Projet de Boucle Géothermale Arc-Isère – Aiton / Bourgneuf (73)

Exploitation des eaux souterraines à des fins géothermiques

Dossier unique au titre du Code Minier - Décrets n°2006-649 et n°2015-15 regroupant :

- *la demande d'autorisation d'ouverture de travaux,*
- *la demande de permis d'exploitation*

Juillet 2020
Rapport n° 99804/D

SYNDICAT MIXTE ARC-ISERE
32, allée des ateliers
73250 SAINT-PIERRE-D'ALBIGNY
Tél. : 04.79.26.25.01
E-mail : arc-isere@orange.fr

AGENCE RHONE-ALPES MEDITERRANEE
Métier "Eau"
109 rue des Mercières
69140 RILLIEUX-LA-PAPE
Tél. : 04.37.85.19.60 – Fax : 04.37.85.19.61

Sommaire

Pages

1. Résumé de l'étude d'impact 10
1.1. Etat initial 10
1.2. Effets du projet 11
1.2.1. Impacts paysagers et urbanisme 11
1.2.2. Impacts sonores 11
1.2.3. Impacts sur l'air 11
1.2.4. Déchets 12
1.2.5. Impact sur les eaux souterraines et superficielles 12
1.2.6. Impact sur la qualité du sol 13
1.2.7. Impact sur les structures et ouvrages voisins 13
1.2.8. Evaluation des incidences sur les milieux naturels 13
1.2.9. Impact du fluide frigorigène 14
1.2.10. Impact sur les besoins énergétiques 14

2. Contexte et objectifs 15

3. Description du projet 23
3.1. Caractéristiques générales 23
3.2. Identification du demandeur 26
3.3. Capacités financières et techniques du demandeur 27
3.4. Localisation géographique et cadastrale 29
3.5. Exploitation prévisionnelle des eaux souterraines 35
3.6. Durée du titre sollicitée 42
3.7. Volume d'exploitation 42

4. Description des installations 45
4.1. Description de l'installation thermique 45
4.1.1. Local technique 45
4.1.2. Machine de production et fluide frigorigène 45
4.1.3. Motivation du choix technique 46
4.2. Description de l'installation géothermique 47
4.2.1. Description des ouvrages de prélèvement et de réinjection en nappe 47
4.2.2. Description du rejet des eaux à l'Arc 53
4.2.3. Description des outils de mesure 54
4.2.4. Motivation du choix technique 55

5. Documents de santé et de sécurité 57
5.1. Document de santé et de sécurité afférent aux travaux 57
5.1.1. Analyse des risques et mesures de prévention 57
5.1.2. Moyens d'informations 60
5.1.2.1. Registre de sécurité 60

5.1.2.2. Consignes de sécurité 60
5.2. Document de santé et de sécurité en phase d'exploitation 61
5.2.1. Analyse des risques et mesures de prévention globales 61
5.2.2. Analyse des risques et mesures de prévention spécifiques 63
5.2.2.1. Protection contre les émanations de fluides frigorigènes 63
5.2.2.2. Cas de travaux de maintenance des forages 64
5.2.2.3. Cas de l'arrêt des travaux d'exploitation de la nappe (abandon) 64

6. Etude d'impact 67
6.1. Méthode d'évaluation des impacts 67
6.1.1. Présentation des méthodes utilisées pour établir l'état initial 67
6.1.2. Description des difficultés éventuelles rencontrées de nature technique et scientifique 68
6.1.3. Références des études ayant contribuées à la rédaction de l'étude d'impact 68
6.2. Description du projet 69
6.2.1. La solution énergétique retenue 69
6.2.2. Les solutions énergétiques étudiées 69
6.2.2.1. Eolien 70
6.2.2.2. Solaire thermique et photovoltaïque 70
6.2.2.3. Chauffage électrique direct 70
6.2.2.4. Solutions par bâtiment ou parcelle 70
6.2.2.5. Solutions à l'échelle de la ZAC 71
6.2.2.6. Bilan des solutions énergétiques applicables au projet 72
6.3. Etat initial 76
6.3.1. Population, sites et paysages 77
6.3.2. Climatologie 77
6.3.3. Topographie 79
6.3.4. Contexte géologique 79
6.3.5. Contexte hydrogéologique 82
6.3.5.1. Descriptif du programme de reconnaissance hydrogéologique (novembre 2017 à mars 2018) 82
6.3.5.2. Alimentation de la nappe 82
6.3.5.3. Sens d'écoulement, piézométrie 82
6.3.5.4. Paramètres hydrodynamiques 88
6.3.5.5. Qualité des eaux souterraines 88
6.3.6. Identification des masses d'eau concernées 90
6.3.7. Usages de l'eau 90
6.3.8. Eaux superficielles 93
6.3.8.1. Niveaux et débits 93
6.3.8.2. Qualité des eaux superficielles 94
6.3.8.3. Température des eaux superficielles 95
6.3.8.4. Identification des masses d'eau concernées 96
6.3.9. Historique du secteur : sensibilité environnementale 96
6.3.10. Gestion des eaux pluviales 97
6.3.11. Réseaux d'assainissement 97
6.3.11.1. Aménagement de têtes de protection étanches des ouvrages 98

6.3.11.2. Cimentations annulaires de l'ouvrage entre l'équipement (tube plein) et les terrains 98
6.3.12. Milieu naturel 98
6.3.13. Archéologie 99
6.3.14. Qualité de l'air 99
6.3.15. Bruit 100
6.3.15.1. Le relief 100
6.3.15.2. Les axes de circulation et émetteurs potentiels de bruit 100
6.3.15.3. Les zones d'habitat et d'activités sensibles au bruit 101
6.3.15.4. Caractérisation de l'ambiance acoustique 102
6.4. Appréciation des impacts du projet 105
6.4.1. Impacts sur l'environnement 105
6.4.1.1. Impacts paysagers et urbanisme 105
6.4.1.2. Impacts sonores 105
6.4.1.3. Impacts sur l'air 106
6.4.1.4. Déchets 106
6.4.1.5. Impacts sur la stabilité des sols 107
6.4.2. Impact sur les eaux souterraines et superficielles 108
6.4.2.1. Impact en phase chantier 108
6.4.2.2. Impact hydraulique et thermique en exploitation sur les eaux souterraines 109
6.4.2.3. Impact hydraulique et thermique sur l'Arc dans le cas d'un rejet partiel à l'Arc 139
6.4.2.4. Impact hydraulique et thermique cumulé sur la nappe et l'Arc dans le cas d'un rejet partiel à l'Arc 140
6.4.2.5. Choix d'une solution de rejet préférentielle 141
6.4.3. Impact sur la qualité du sol 141
6.4.4. Impact qualitatif 142
6.4.5. Impact sur le milieu naturel 142
6.4.6. Impact sur les structures et ouvrages voisins 143
6.4.7. Compatibilité règlementaire 144
6.4.7.1. Périmètres de protection des captages AEP 144
6.4.7.2. Etat des masses d'eau 144
6.4.7.3. Compatibilité avec la Directive Cadre Européenne 144
6.4.7.4. Compatibilité avec les articles D.211-10 du Code de l'Environnement 145
6.4.7.5. Compatibilité avec l'article L.211-1 du Code de l'Environnement ... 146
6.4.7.6. Compatibilité avec le SDAGE Rhône – Méditerranée 147
6.4.7.7. Compatibilité avec le contrat de rivière Arc et Affluents 150
6.4.7.8. Compatibilité avec le PPRI 152
6.4.7.9. Compatibilité avec les documents d'urbanisme 153
6.4.7.10. SRCAE 154
6.4.8. Impact sur la sécurité publique 154
6.5. Les mesures prises pour éviter, réduire et compenser 155
6.5.1. Les mesures d'évitement 155
6.5.1.1. Déblais de forage 155
6.5.1.2. Pollution de la nappe souterraine 155

6.5.1.3. Pollution des eaux superficielles 156
6.5.1.4. Pollution par fluide frigorigène..... 156
6.5.1.5. Erosion des berges de l'Arc liée au rejet éventuel des eaux 157
6.5.2. Les mesures de réduction 157
6.5.2.1. Réduction de la consommation en énergie liée au type d'installation 157
6.5.2.2. La géothermie sur nappe est écologique 158
6.5.2.3. La géothermie sur nappe est locale..... 158
6.5.2.4. La géothermie sur nappe est renouvelable..... 158
6.5.2.5. La géothermie sur nappe est économique..... 158
6.5.2.6. Réduction de l'impact sur le milieu aquatique et de la consommation en énergie159
6.5.2.7. Réduction de l'impact thermique sur le captage AEP de Publey 160
6.5.3. Les mesures de compensation..... 161

7. Conclusion 162

Liste des Figures

Figure 1 : Hypothèse de phasage des travaux d'extension de la ZAC 25
Figure 2 : Localisation des ouvrages envisagés pour le scénario 1 32
Figure 3 : Localisation des ouvrages envisagés pour le scénario 2 33
Figure 4 : Localisation du projet 34
Figure 5 : Evolution du nombre d'hectares supplémentaires par an pour l'extension de la ZAC (source : BG Ingénieurs Conseils) 38
Figure 6 : Proposition du volume d'exploitation (emprise verte) 44
Figure 7 : Coupe géologique et technique prévisionnelle type des forages de prélèvement et de réinjection 52
Figure 8 : Localisation des canalisations existantes de rejet à l'Arc 54
Figure 9 : Coupe technique prévisionnelle dans le cadre d'un comblement d'un ou des forages de prélèvement ou de rejet 66
Figure 10 : Bilan de répartition de facture énergétique par bâtiment de 500 m² ou 6000 m² pour chaque solution énergétique 73
Figure 11 : Bilan des émissions de CO2 pour chaque solution énergétique 74
Figure 12 : Synthèse économique pour chaque solution énergétique 75
Figure 13 : Localisation de la zone d'activité actuelle et de l'extension (source : Karum, rapport d'autorisation environnementale du 18 décembre 2017) 77
Figure 14 : Normales annuelles à la station météorologique de Chambéry (source : Météo France) 78
Figure 15 : Rose des vents à hauteur d'Aiton au PK137 A43 (source : Karum, rapport d'autorisation environnementale du 18 décembre 2017) 79
Figure 16 : Extrait de la carte géologique n°276 d'Albertville 81
Figure 17 : Localisation des piézomètres de suivi et du forage de reconnaissance 84
Figure 18 : Carte piézométrique de la nappe mesurée le 14/12/2017 (situation de basses à moyennes eaux) 85
Figure 19 : Carte piézométrique de la nappe mesurée le 06/01/2018 (situation de hautes eaux) 86
Figure 20 : Suivi des niveaux piézométriques sur le site du projet entre décembre 2017 et septembre 2018 87
Figure 21 : Usages de l'eau 91
Figure 22 : Périmètres de protection du captage AEP de Publey (source : https://carto.atlasante.fr) 92
Figure 23 : Chronique de suivi du niveau de l'Arc à Aiguebelle 93
Figure 24 : Suivi de la température et hauteur d'eau de l'Arc entre juin 2011 et mai 2017 95
Figure 25 : Recensement des espaces protégés 99
Figure 26 : Localisation des axes de communication routière du site (source : Karum, rapport d'autorisation environnementale du 18 décembre 2017) 101
Figure 27 : Echelle de bruit dans l'environnement extérieur des habitations 102
Figure 28 : Classement sonore des infrastructures routières et ferroviaires (source : site internet Préfecture de la Savoie) 103
Figure 29 : Localisation et résultats des mesures de bruit réalisées sur le site (source : Karum, rapport d'autorisation environnementale du 18 décembre 2017) 104
Figure 30 : Limites du modèle 111

Figure 31 : Carte des cotes du substratum entrées dans le modèle..... 112
Figure 32 : Chronique de suivi du niveau de l'Arc à Aiguebelle..... 113
Figure 33 : Comparaison de la chronique de suivi nu niveau de l'Arc à la station d'Aiguebelle et de la charge imposée dans le modèle sur l'Arc..... 115
Figure 34 : Comparaison des charges calculées par le modèle et mesurées in situ pour les piézomètres B2 et B4 117
Figure 35 : Chroniques piézométriques mesurées et calculées du 01/12/2017 au 10/08/2018..... 121
Figure 36 : Charges initiales de référence en situation de basses eaux 124
Figure 37 : Débits des ouvrages de prélèvement et rejet au cours d'une année pour la simulation 1..... 126
Figure 38 : Localisation des ouvrages envisagés pour le scénario 1 128
Figure 39 : Rabattement maximal de la nappe sur un cycle d'un an pour la simulation 1 par rapport à l'état initial de la nappe 129
Figure 40 : Panaches de variation de température de la nappe calculés en été pour la simulation 1 par rapport à l'état initial de la nappe..... 130
Figure 41 : Panaches de variation de température de la nappe calculés en hiver pour le scénario 1 par rapport à l'état initial de la nappe 131
Figure 42 : Débits des ouvrages de prélèvement et rejet au cours d'une année pour la simulation 2..... 133
Figure 43 : Localisation des ouvrages envisagés pour la simulation 2..... 135
Figure 44 : Rabattement maximal de la nappe sur un cycle d'un an pour la simulation 2 par rapport à l'état initial de la nappe 136
Figure 45 : Panaches de variation de température de la nappe calculés en été pour la simulation 2 par rapport à l'état initial de la nappe..... 137
Figure 46 : Panaches de variation de température de la nappe calculés en hiver pour la simulation 2 par rapport à l'état initial de la nappe..... 138
Figure 47 : Comparaison entre les températures de rejet des eaux de géothermie et celles de l'Arc..... 140
Figure 48 : PPRI de l'Arc aval approuvé le 7 mai 2014..... 152
Figure 49 : Coûts comparatifs des énergies géothermiques (avec aides) et conventionnelles en €/MWh pour les trois secteurs 159

Liste des Tableaux

Tableau 1 : Estimation des besoins du projet – COS à 0,42 17
Tableau 2 : Estimation des besoins du projet après modification de la DUP et de la zone de danger autour de la plateforme de ferroutage 17
Tableau 3 : Fonctionnement prévisionnel de la future installation 18
Tableau 4 : Besoins du projet à intégrer dans la modélisation hydrodynamique et thermique 18
Tableau 5 : Régime réglementaire applicable au projet 20
Tableau 6 : Contenu du présent rapport en lien avec la réglementation concernée 22
Tableau 7 : Références cadastrales des forages pour le scénario 1 31
Tableau 8 : Références cadastrales des forages pour le scénario 2 31
Tableau 9 : Fonctionnement prévisionnel de la future installation 37
Tableau 10 : Répartition par phase des débits d'exploitation moyens majorés estimés (source : BG Ingénieurs Conseils) 37
Tableau 11 : Répartition par phase des débits d'exploitation de pointe estimés (source : BG Ingénieurs Conseils) 37
Tableau 12 : Répartition des surfaces de la future ZAC par affectation (source : BG Ingénieurs Conseils) 39
Tableau 13 : Besoins minorés de la future ZAC par affectation (source : BG Ingénieurs Conseils) 39
Tableau 14 : Besoins majorés de la future ZAC par affectation (source : BG Ingénieurs Conseils) 40
Tableau 15 : Répartition par mois des besoins en chaud et froid de la future ZAC (source : BG Ingénieurs Conseils) 40
Tableau 16 : Activités et risques associés lors des travaux 58
Tableau 17 : Mesures de prévention lors des travaux 60
Tableau 18 : Activités et risques associés en exploitation 61
Tableau 19 : Mesures de prévention en exploitation 63
Tableau 20 : Caractéristiques physico-chimiques in-situ au droit du forage de reconnaissance 88
Tableau 21 : Caractéristiques quantitatives et qualitatives de la masse d'eau souterraine FRDG308 90
Tableau 22 : Stations de qualité des eaux de l'Arc 95
Tableau 23 : Caractéristiques écologiques et chimiques de la masse d'eau superficielle FRDR358 96
Tableau 24 : Descriptif du zonage réglementaire applicable au projet 107
Tableau 25 : Répartition par phase des débits moyens majorés pour les besoins en chauffage/climatisation de la ZAC 122
Tableau 26 : comparatif des débits de rejet de géothermie de la simulation 2 avec ceux de l'Arc 139
Tableau 27 : Compatibilité du projet avec l'article L.211-1 147
Tableau 28 : Compatibilité du projet avec le SDAGE 2016-2021 149
Tableau 29 : Compatibilité du projet avec les mesures spécifiques du SDAGE 150
Tableau 30 : Compatibilité du projet avec les mesures spécifiques du SDAGE 151
Tableau 31 : Compatibilité du projet avec le SRCAE 154

Tableau 32 : Répartition des besoins énergétiques, des débits d'exploitation et des volumes prélevés estimés 163
Tableau 33 : Régime réglementaire applicable au projet 164

Liste des Annexes

Annexe A : SIRENE du Syndicat Mixte Arc-Isère et présentation de la dernière mise à jour du modèle financier et simulation tarifaire du projet de boucle géothermale en date du 2 mai 2019 (Stratorial et BG Ingénieurs Conseils)
Annexe B : Plan parcellaire du projet d'extension de la ZAC Arc-Isère
Annexe C : Note de calcul - Approfondissement de la faisabilité de la boucle géothermale du Parc d'activité Arc-Isère, BG Ingénieurs Conseils, juin 2018
Annexe D : Schémas de principe d'un forage Benoto
Annexe E : Etude d'impact réalisée par le bureau d'études Karum en décembre 2017 dans le cadre de la demande d'autorisation environnementale
Annexe F : Programme de reconnaissance hydrogéologique – Compte rendu de travaux – Mai 2018
Annexe G : Résultats d'analyses d'eau souterraine prélevées sur l'emprise du projet d'extension de la ZAC Arc-Isère

1. Résumé de l'étude d'impact

La description du projet est présentée de manière détaillée dans le paragraphe 3*. Description du projet* et résumée ci-après.

Dans le cadre du projet d'extension du parc d'activités Arc-Isère, sur les communes de Bourgneuf et d'Aiton (73), le Syndicat Mixte Arc-Isère souhaite mettre en œuvre une installation de géothermie sur nappe afin de répondre aux besoins futurs de chauffage et rafraîchissement des entreprises de la zone industrielle.

Il est prévu de réaliser le projet en trois phases qui s'étendent de 2020 à 2032, chaque phase correspondant à la construction d'un groupe de bâtiments.

Au stade actuel du projet, l'exploitation des eaux souterraines à des fins géothermiques consiste en trois ouvrages de prélèvement dans la nappe alluviale de l'Arc, forages qui alimenteront une installation de géothermie. Deux solutions sont envisagées pour le rejet des eaux :

- Rejet en nappe de la totalité des eaux pompées.
- Rejet des eaux pompées pour partie en nappe et pour partie dans le cours d'eau de l'Arc.

Pour ces 2 solutions, l'installation de géothermie sur nappe associée à la première phase de construction du projet consistera en un captage et un rejet en nappe. Pour les phases 2 et 3 du projet, le rejet des eaux pourra se faire dans la nappe ou dans l'Arc, suivant l'impact environnemental et l'évolution et les contraintes du projet.

La puissance thermique maximale de l'installation échangée sur la nappe sera de 6410 kW. Le volume annuel prélevé en nappe et rejeté à l'Arc serait de l'ordre de 1 562 000 m^3/an, avec un débit de pointe de 1 100 m^3/h et un écart de température de +5°C en été et de -5°C en hiver.

1.1. Etat initial

Le site d'étude se situe sur les communes d'Aiton au nord et de Bourgneuf au sud (73).
Le projet est délimité par l'autoroute A43 puis le cours d'eau de l'Arc au Nord, la départementale D925 à l'Ouest et la voie ferrée Chambéry-Modane au Sud.

Le site est concerné par le SDAGE Rhône – Méditerranée.

Aucune zone Natura 2000 ni ZNIEFF de type II ne sont concernées par le projet. Néanmoins, la rivière Arc dans laquelle se fera le rejet est concernée par une ZNIEFF de type I.

Le projet n'est pas concerné par le PPRI de l'Arc aval approuvé le 7 mai 2014.

A proximité de l'emprise de la future ZAC, seul un doublet géothermique est recensé (1 forage de captage et 1 forage de rejet). Le captage AEP de Publey est localisé à environ 1,4 km en aval hydraulique et de l'autre côté de l'Arc par rapport au projet. Ainsi, les forages seront situés en dehors de tout périmètre de protection de captage AEP.

1.2. Effets du projet

Au vu des impacts réels ou potentiels, l'étude présente l'analyse des effets temporaires causés par la phase travaux et les effets permanents en exploitation.

1.2.1. Impacts paysagers et urbanisme

Les travaux de forages nécessitent l'utilisation d'une grue, d'un louvoyeur et d'une benne preneuse. Ainsi l'impact visuel durant les travaux sera proche d'un impact paysager généré par un chantier de construction de bâtiment. Cela est également valable pour la construction des locaux techniques.

Les installations prévues, que ce soient les équipements thermiques mis en place dans les locaux techniques ou les forages positionnés sous un tampon situé à ras de sol, n'auront aucun impact paysager particulier. Aucune incompatibilité n'a été relevée avec le règlement d'urbanisme.

1.2.2. Impacts sonores

La phase chantier de réalisation des forages mettra en œuvre une grue, un louvoyeur et une benne preneuse (BENOTO). Cette technique de foration utilise les mêmes engins que ceux habituellement utilisés sur les chantiers de construction de bâtiments. Le chantier n'aura donc pas plus d'impact sonore qu'un chantier habituel de travaux publics.

En phase d'exploitation, les installations thermiques installées dans les locaux techniques isolés ne créeront pas de gêne acoustique.

1.2.3. Impacts sur l'air

Les principales sources d'émissions atmosphériques seront liées aux travaux de forage : émissions gazeuses (gaz d'échappements des moteurs diesel) liées au matériel utilisé.

Ces émissions seront ponctuelles et limitées dans le temps.

Les gaz d'échappement seront limités par l'entretien régulier des engins à moteur qui seront conformes à la législation en vigueur et dont le contrôle par le service des mines sera scrupuleusement respecté. Le trafic engendré par la phase travaux sera limité à l'approvisionnement du matériel.
La méthode de foration par benne preneuse ne génère pas de poussières puisque les matériaux sont ramassés et posés sur le côté du trou.

En phase d'exploitation, la ventilation des locaux techniques sera dimensionnée conformément à la norme NFE 35-400. Elle sera dimensionnée en fonction de la masse de fluide frigorigène contenue dans le groupe.
De plus, le risque de fuite de fluide frigorigène est limité puisque contenu dans la pompe à chaleur (PAC) qui fera l'objet de contrôles périodiques.

1.2.4. Déchets

La méthode de foration choisie étant la méthode BENOTO, aucun déchet lié à la foration en elle-même ne sera créé (pas de boue de forage).

Les principaux déchets produits par le projet seront les terres extraites lors de la foration constituant des matériaux inertes, les bidons usagés des produits nécessaires au fonctionnement des installations de forage et des déchets divers comme : emballages, plastiques, sacs, ferrailles, bois, morceaux de tubes, bidons...

Le volume de déblais sortis sera de l'ordre de 34 m^3 par forage, soit un total de 210 m^3 environ maximum.

Dans le cadre de son fonctionnement, l'installation ne sera pas génératrice de déchets liés au fluide frigorigène pour lequel aucune régénération ou remplacement n'est nécessaire. Dans le cas d'un abandon de l'installation, le fluide caloporteur sera enlevé dans les règles de l'art par une entreprise spécialisée. Une fois extrait, ce fluide sera retraité dans la filière adéquate.

1.2.5. Impact sur les eaux souterraines et superficielles

Au droit des forages, la mise en œuvre d'un tampon étanche et verrouillable, de brides étanches et cimentation de 2 mètres scellée sur la base du regard de visite empêche toute introduction d'éléments dans les eaux souterraines.

L'exploitation de l'installation géothermique du projet entraine sur la nappe des alluvions récentes de la vallée de l'Arc, au droit du projet, un abaissement n'excédant pas 1 m au niveau des forages de prélèvement et une rehausse n'excédant pas 0,5 m au niveau des forages de rejet.

Au vu des rabattements et rehausse générés sur la nappe, qui sont inférieurs au battement naturel de la nappe, les incidences hydrauliques du projet sur les eaux souterraines sont acceptables.

Le projet n'aura pas d'incidence thermique sur l'installation actuelle d'Accuwatt. Le captage AEP Publey pourrait être impacté en température avec une variation maximale de plus ou moins 1°C au cours d'une année. Un suivi piézométrique et de température est en cours sur le captage AEP Publey pour améliorer les connaissances sur le fonctionnement hydraulique du captage de Publey (mode d'alimentation).

Dans le cas d'un rejet partiel à l'Arc, au vu du débit du cours d'eau et du débit rejeté, l'écart de température n'aura pas d'incidence sur les eaux de surface. L'impact hydrodynamique et thermique est ainsi considéré comme négligeable.

1.2.6. Impact sur la qualité du sol

L'emplacement de la future ZAC n'a jamais été exploité par des industries. Seule une activité agricole a eu lieu sur le site. Les sols et la nappe ne sont donc à priori pas pollués au droit de la future ZAC et les sols extraits durant la foration ne nécessiteront donc pas de traitement de dépollution. Les forages de géothermie n'auront aucune incidence sur la qualité des sols, l'eau rejetée étant la même que l'eau prélevée dans la nappe.

Le principe de gestion des eaux pluviales est basé sur la collecte et l'orientation des eaux vers des noues d'infiltration. Les eaux infiltrées ne devraient pas altérer la qualité des eaux prélevées par les forages de géothermie.

1.2.7. Impact sur les structures et ouvrages voisins

Pour les 2 solutions de rejet envisagées, l'impact hydraulique du projet sur les structures et ouvrages de la ZAC existante est considéré comme nul, notamment sur l'installation géothermique d'Accuwatt.

A l'heure actuelle, la mise en place éventuelle de sous-sols sous les bâtiments de la future ZAC n'est pas définie. Dans le cas de la construction d'un niveau de sous-sol, ceux-ci seront situés au-dessus du niveau de la nappe et ne seront donc pas impactés par les installations géothermiques. Dans le cas de la construction de niveaux de sous-sols supplémentaires, ceux-ci seront dimensionnés en fonction du niveau et des battements de la nappe, et conçus pour ne pas impacter le fonctionnement de l'installation géothermique.

Par ailleurs, le forage sera conçu selon les règles de l'art, de manière à ne solliciter que la nappe et ne pas entraîner l'arrivée de fines (sables). Une attention particulière sera portée lors de la réalisation des forages afin d'adapter l'équipement (crépines et massif filtrant) en fonction des terrains sollicités.

1.2.8. Evaluation des incidences sur les milieux naturels

Le rejet des eaux sera éventuellement réalisé en partie dans l'Arc, classé en zone ZNIEFF de type I. Les eaux rejetées seront claires et sans particules en suspension. Ainsi, il n'y aura pas d'augmentation des matières en suspension dans l'Arc au droit du point de rejet et en aval. Il n'y aura pas de modification de la qualité physico-chimique de l'eau lors du passage dans les échangeurs (mis à part la température) et ainsi il n'y aura pas de risque du point de vue de la qualité des eaux rejetées dans l'Arc.

En vue du débit de l'Arc et du débit rejeté par le projet, l'écart de température entre les eaux n'aura pas d'impact sur la rivière. L'incidence hydrodynamique sur le cours d'eau est négligeable.

L'implantation des zones Natura 2000 les placent hors de toute influence potentielle du projet géothermique.

1.2.9. Impact du fluide frigorigène

Le fluide frigorigène utilisé sera de type R1233 ou équivalent. Il présente les caractéristiques suivantes :

- Fluide Hydro Fluoro Oléfines (HFO) de 4ème génération présentant un ODP (Ozone Depletion Potential = Potentiel d'appauvrissement de la couche d'ozone) très proche de 0 ;
- Fluide présentant un GWP (Global Warning Potential = Potentiel de réchauffement global) très faible, à 4,5, bien inférieur à 150.

Des contrôles périodiques de fuite de fluide frigorigène seront réalisés dans ces locaux, conformément à l'art.4 §3 de la réglementation européenne n° 517/2014. Ces contrôles d'étanchéité périodiques des équipements prévus par la réglementation européenne seront conduits avec des appareils dont la sensibilité sera inférieure à 5 g/an et permettront de lutter contre une possible pollution.

1.2.10. Impact sur les besoins énergétiques

L'ensemble des éléments décrits ci-après permettront de réduire les besoins énergétiques et les prélèvements et réinjection en nappe :

- Conception des bâtiments ;
- Modifications de consignes de fonctionnement en fonction de l'occupation ;
- Fonctionnement à débit variable des pompes de forage.

L'étude d'impact est conforme et répond à toutes les incidences possibles du projet pendant les travaux et en phase d'exploitation. D'un point de vue paysager et urbanistique et de même que pour l'impact sonore, les travaux ne sont que temporaires. Pour ce qui est de la pollution de l'air, en phase d'exploitation, la PAC sera contrôlée et située dans un local technique qui sera ventilé selon la norme NFE 35-400. Au niveau des déchets, en phase travaux, environ 210 m³ de terrains seront extraits. En phase d'exploitation aucun déchet ne sera produit.
Pour ce qui est de l'impact sur les eaux souterraines, en phase d'exploitation, l'eau prélevée par les forages de prélèvement sera soit intégralement rejetée en nappe ou partiellement en nappe et dans l'Arc. D'après la modélisation, le rabattement des niveaux piézométriques observé au droit des forages de prélèvement n'excédera pas 1 m. Les incidences hydrauliques sont acceptables. Le projet n'aura pas d'incidence thermique sur l'installation actuelle d'Accuwatt. Le captage AEP Publey pourrait être impacté en température avec une variation maximale de plus ou moins 1°C au cours d'une année, considérée comme acceptable. L'impact thermique sur les eaux de surface est considéré comme négligeable au vu des débits rejetés par rapport au débit de l'Arc.

2. Contexte et objectifs

Dans le cadre du projet d'extension du parc d'activités Arc-Isère, sur les communes de Bourgneuf et d'Aiton (73), le Syndicat Mixte Arc-Isère souhaite mettre en œuvre une installation de géothermie sur nappe afin de répondre aux besoins futurs de chauffage et rafraîchissement de la zone industrielle.

Le projet est délimité par l'autoroute A43 puis le cours d'eau de l'Arc au Nord, la départementale D925 à l'Ouest et la voie ferrée Chambéry-Modane au Sud.

La Zone d'Activités Arc Isère occupe un positionnement stratégique du territoire en Savoie et Auvergne- Rhône-Alpes grâce à une implantation au carrefour des territoires du Cœur de Savoie, de la Maurienne et d'Albertville, ce qui constitue un atout majeur. A cet atout géographique s'ajoute l'atout logistique que représente la plateforme de ferroutage actuellement en place qui pourrait attirer des entreprises concernées par ce domaine d'activité. Cependant, la surface commercialisable actuelle de la ZA ne permet plus de répondre aux demandes croissantes des entreprises souhaitant se développer ou s'implanter. La réflexion globale à l'échelle de Métropole Savoie, en termes de développement économique, a conduit à retenir dans le SCoT Métropole Savoie la zone d'activités Arc-Isère comme pôle d'équilibre, acteur du développement économique de Métropole Savoie, et son projet d'extension comme pôle préférentiel d'urbanisation à dominante activités.

Il est estimé que le projet d'extension de la zone d'activités Arc-Isère permettra la création, à terme, d'environ 700 à 900 emplois, ainsi que de nouveaux services avec retombées économiques sur l'ensemble du secteur. Le nombre d'emplois actuel de la zone d'activités sera ainsi multiplié par 4,5 et le pôle Arc-Isère représentera, à terme une zone économique d'environ 1 100 emplois. A l'échelle de Métropole Savoie, le pôle Arc-Isère, avec plus de 1000 emplois, jouera bien un rôle de « pôle majeur » affiché par le SCOT avec les autres pôles, notamment Alpespace, qui compte environ 2 200 emplois.

Plusieurs ambitions animent la réalisation du projet :

- Réaliser une opération exemplaire en proposant des aménagements de qualité.
- Intégrer de façon harmonieuse le projet au plan d'eau de Barouchat.
- Permettre à la zone d'activités d'avoir des vocations différentes.

Le projet consiste en l'extension de la ZAC existante sur une surface d'environ 60 ha permettant d'accueillir des entreprises de type industriel, artisanal, commercial et logistique. La localisation des futurs bâtiments et leurs activités précises ne sont pas encore fixées. La surface de plancher totale est estimée entre 121 000 m² et 145 000 m². Le niveau du terrain se situe entre 306,4 et 315,2 m NGF.

Le volume annuel d'eau nécessaire pour le fonctionnement de l'installation de géothermie sur nappe pour l'ensemble de la ZAC est estimé à 1 562 000 m^3, avec un débit maximal de 1 100 m^3/h et un écart de température de +5°C en été et -5°C en hiver.

A l'heure actuelle, il est prévu de réaliser le projet en trois phases qui s'étendent de 2020 à 2032, chaque phase correspondant à la construction d'un groupe de bâtiments.

Une étude de faisabilité (rapport Antea Group 97348/B d'avril 2019) a permis de préciser les caractéristiques de la nappe dans le secteur d'étude, son mode de fonctionnement ainsi que le ou les scénarios du dispositif géothermique les plus adaptés au projet et au contexte environnemental.

Au stade actuel du projet, l'exploitation des eaux souterraines à des fins géothermiques consiste en trois ouvrages de prélèvement dans la nappe alluviale de l'Arc, forages qui alimenteront une installation de géothermie. Deux solutions sont envisagées pour le rejet des eaux :

- Rejet en nappe de la totalité des eaux pompées.
- Rejet des eaux pompées pour partie en nappe et pour partie dans le cours d'eau de l'Arc.

Pour ces 2 solutions, l'installation de géothermie sur nappe associée à la première phase de construction du projet consistera en un captage et un rejet en nappe. Pour les phases 2 et 3 du projet, le rejet des eaux pourra se faire dans la nappe ou dans l'Arc, en fonction de l'évolution et des contraintes du projet et de son impact environnemental.

Une estimation des consommations thermiques annuelles et des puissances requises par les futurs bâtiments du projet d'extension a été réalisée par le cabinet d'études BG Ingénieurs Conseils. Les données connues à ce stade sont peu nombreuses, notamment concernant les superficies et les affectations des entreprises ; ces besoins ont donc été estimés à partir de la stratégie d'accueil des entreprises telle que souhaitée par le Syndicat Mixte Arc-Isère et de ratios issus de retours d'expérience BG Ingénieurs Conseil pour des affectations similaires.

A ce stade, le Coefficient d'Occupation des Sols (COS) a été fixé à 0,42, correspondant à des besoins maximums en énergie pour l'ensemble du site (cf. Tableau 1). A la suite de la modification du périmètre de danger de la plateforme de ferroutage (Porter à connaissance de M. le Préfet du 6 Décembre 2018), une 2ème configuration est considérée avec une surface de plancher totale légèrement réduite (cf. Tableau 2). Néanmoins, il se pourrait que l'écart observé entre ces 2 surfaces de plancher soit reconstruit ultérieurement. Le scénario avec un COS de 0,42 est donc à considérer comme une situation majorante pour les besoins en énergie du site, soit les besoins indiqués dans le Tableau 1.

Surfaces de plancher (en m²)		Besoins chauffage (confort) (en MWh/an)	Puissance chauffage (confort) (en kW)	Besoins froid (confort) (en MWh/an)	Puissance froid (confort) (en kW)
Phase 1	53 372	990	1 453	698	1 817
Phase 2	38 849	825	1 224	554	1 724
Phase 3	52 536	1 223	1 824	774	2 736
Total	**144 757**	**3 038**	**4 500**	**2 026**	**6 278**

Puissance échangée sur la nappe (mode Chauffage) (en kW)	Puissance échangée sur la nappe (mode Rafraîchissement) (en kW)	Débit max appelé (mode Chauffage) (en m³/h)	Débit max appelé (mode Rafraîchissement) (en m³/h)
1 211	1 854	208	319
1 020	1 759	175	302
1 520	2 791	261	480
3 750	**6 403**	**645**	**1 101**

Tableau 1 : Estimation des besoins du projet – COS à 0,42

Surfaces de plancher (en m²)		Besoins chauffage (confort) (en MWh/an)	Puissance chauffage (confort) (en kW)	Besoins froid (confort) (en MWh/an)	Puissance froid (confort) (en kW)
Phase 1	30 882	773	1135	545	1 556
Phase 2	34 844	739	1097	501	1 546
Phase 3	55 445	1044	1 549	658	2 204
Total	**121 171**	**2556**	**3 781**	**1704**	**5 306**

Puissance échangée sur la nappe (mode Chauffage) (en kW)	Puissance échangée sur la nappe (mode Rafraîchissement) (en kW)	Débit max appelé (mode Chauffage) (en m³/h)	Débit max appelé (mode Rafraîchissement) (en m³/h)
9 46	1 587	163	273
9 14	1 577	157	271
1 291	2 248	222	387
3 150	**5 413**	**542**	**931**

Tableau 2 : Estimation des besoins du projet après modification de la DUP et de la zone de danger autour de la plateforme de ferroutage

La puissance maximale nécessaire correspond aux pics de besoins en rafraichissement. Il s'agit du cumul des puissances des bâtiments. En considérant un delta entre la température de l'eau de nappe à son prélèvement et à sa réinjection dans l'aquifère de 5°C, un rafraichissement direct et des équipements de production de chaleur respectant les critères de performance pour l'éligibilité au Fonds Chaleur de l'ADEME, on obtient une estimation du débit maximum nécessaire à 1 100 m^3/h (COS à 0,42).

D'après les renseignements fournis par BG Ingénieurs Conseils, les hypothèses de fonctionnement retenues pour l'exploitation géothermique envisagée sur la nappe sont les suivantes :

Période	Hivernale	Estivale	Année
Durée	7 mois (octobre à avril)	5 mois (mai à septembre)	12 mois
Fonctionnement	Chauffage	Rafraîchissement	Rafraîchissement et chauffage
Puissance échangée sur la nappe (kW)	3 750	6 410	6 410
Ecart thermique maximal (°C)	-5	+5	+5
Débit maximal (m^3/h)	645	1 100	1 100
Volume prélevé (m^3)	856 000	706 000	1 562 000

Tableau 3 : Fonctionnement prévisionnel de la future installation

Répartition par phase des débits moyens majorés (en m^3/h)												
	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
Phase 1	62	54	45	34	46	76	81	71	51	38	64	79
Phase 2	64	54	43	32	41	66	68	58	41	30	50	60
Phase 3	91	76	61	45	55	87	90	76	54	41	70	84
TOTAL	217	183	149	111	142	228	239	205	146	110	183	223
Delta T	-5°C				+5°C					-5°C		

Tableau 4 : Besoins du projet à intégrer dans la modélisation hydrodynamique et thermique

A ce jour, les forages de prélèvement n'ont pas encore été réalisés. Ils seront conçus et équipés en fonction des besoins de pointe du projet.

Les ouvrages de captage des eaux souterraines réalisés dans le cadre du projet de boucle géothermale serviront également pour couvrir les besoins d'eau de la ZAC en cas d'incendie. La demande du Service Départemental d'Incendie et de Secours de la Savoie porte sur des besoins minimaux de 120 m^3/h par poteau d'incendie. Dans le cadre du

projet actuel, un débit minimal total de 240 m^3/h réparti sur 2 poteaux d'incendie simultanément est envisagé.

Le cadre réglementaire s'appliquant au projet est le suivant :

- Réglementation relative au Code Minier :
  - décret n°78-498 du 28 mars 1978, modifié par le décret n°2006-649 du 2 juin 2006
  - décret n°2015-15 du 8 janvier 2015 relatif aux travaux miniers
  - article L.411-1 du Code Minier
- Réglementation relative au Code de l'Environnement :
  - article R. 122-5 relatif à l'étude d'impact
  - article L.214.1 :
    - Rubrique 1.1.1.0 : *« Sondage, forage, y compris les essais de pompage, création de puits ou d'ouvrage souterrain, non destiné à un usage domestique, exécuté en vue de la recherche ou de la surveillance d'eaux souterraines ou en vue d'effectuer un prélèvement temporaire ou permanent dans les eaux souterraines, y compris dans les nappes d'accompagnement de cours d'eau » - Déclaration*
    - Rubrique 1.2.1.0 : *« A l'exception des prélèvements faisant l'objet d'une convention avec l'attributaire du débit affecté prévu par l'article L. 214-9, prélèvements et installations et ouvrages permettant le prélèvement, y compris par dérivation, dans un cours d'eau, dans sa nappe d'accompagnement ou dans un plan d'eau ou canal alimenté par ce cours d'eau ou cette nappe : 1° D'une capacité totale maximale supérieure ou égale à 1 000 m^3/heure ou à 5 % du débit du cours d'eau ou, à défaut, du débit global d'alimentation du canal ou du plan d'eau » - 1 100 m^3/h -* ***Autorisation***
    - Rubrique 2.2.1.0 : *« Rejet dans les eaux douces superficielles susceptible de modifier le régime des eaux, à l'exclusion des rejets visés à la rubrique 2.1.5.0 ainsi que des rejets des ouvrages visés aux rubriques 2.1.1.0 et 2.1.2.0, la capacité totale de rejet de l'ouvrage étant : 1° Supérieure ou égale à 10 000 m^3/j ou à 25 % du débit moyen interannuel du cours d'eau » - 1 220 m^3/h –* ***Autorisation***
    - Rubrique 5.1.1.0 : *« Réinjection dans une même nappe des eaux prélevées pour la géothermie, l'exhaure des mines et carrières ou lors des travaux de génie civil, la capacité totale de réinjection étant : 1° Supérieure ou égale à 80 m^3/h » - 1 100 m^3/h –* ***Autorisation***
    - Rubrique 5.1.2.0 : *« Travaux de recherche et d'exploitation de gîtes géothermiques »* - ***Autorisation***

Conformément à l'article L. 162-11 du code minier, l'autorisation d'ouverture de travaux miniers vaut autorisation au titre de l'article L. 214-3 du code de l'environnement (Loi sur l'eau).

Régime réglementaire applicable au projet de géothermies ouverts exploitant un gite géothermique de basse température ≤ 150°C - Décret 2015-15 du 8 janvier 2015				
Nature de l'opération	**Régime réglementaire**		**Données du projet**	**Régime réglementaire applicable au projet**
Travaux souterrains	*Profondeur < 10 m*	*Non soumis*	*> 10 m*	GMI*
	Profondeur ≥ 10 m	*GMI**		
Température de prélèvement en sortie d'ouvrage	*Température < 25°C*	*GMI**	*< 25°C*	GMI*
	Température ≥ 25°C	*Procédure basse température*		
Profondeur	*Profondeur < 200 m*	*GMI**	*< 200 m*	GMI*
	Profondeur ≥ 200 m	*Procédure basse température*		
Besoin thermique maximum	*Puissance < 500 kW*	*GMI**	*6280 kW*	Procédure basse température
	Puissance ≥ 500 kW	*Procédure basse température*		
Prélèvement en nappe	*aquifère prélèvement = aquifère réinjection*	*GMI**	*aquifère prélèvement ≠ aquifère réinjection*	Procédure basse température
	aquifère prélèvement ≠ aquifère réinjection	*Procédure basse température*		
	volume prélevé = volume réinjecté	*GMI**	*volume prélevé = volume réinjecté*	GMI*
	volume prélevé ≠ volume réinjecté	*Procédure basse température*		
Zonage	*Vert*	*GMI**	*Orange*	GMI* et avis expert
	Orange	*GMI* et avis expert*		
	Rouge	*Procédure basse température*		
Réinjection en nappe	*Qmax < 80 m³/h*	*GMI**	*1100 m3/h*	Procédure basse température
	Qmax ≥ 80 m³/h	*Procédure basse température*		
Cadre réglementaire applicable au projet			**Procédure basse température**	

**GMI : régime correspondant à la Géothermie de Minime*

Tableau 5 : Régime réglementaire applicable au projet

Au vu des besoins et dans ces conditions, le dossier réglementaire est soumis à la procédure de basse température au titre du Code Minier (autorisation).

Le projet nécessite donc d'établir un dossier d'autorisation au titre du Code Minier, pour lequel 2 dossiers distincts sont à fournir :

- dossier d'autorisation d'ouvertures de travaux ;
- dossier de demande de permis d'exploiter.

Conformément à l'article 9 du Décret n°78-498 du 28 mars 1978, modifié par le Décret n°2015-15 du 8 janvier 2015 : « La demande d'autorisation de recherches ou de permis

d'exploitation et la demande d'autorisation d'ouverture des travaux mentionnés au 3° de l'article 3 du décret n° 2006-649 du 2 juin 2006, modifié par le décret n°2016-1304 du 4 octobre 2016 peuvent être présentées simultanément. Dans ce cas, un dossier unique est constitué qui comprend les renseignements et documents énumérés aux articles 5 à 8 du présent décret et au I de l'article 6 du décret n° 2006-649 du 2 juin 2006, modifié par le décret n°2016-1304 du 4 octobre 2016.

Ce présent document constitue donc le dossier unique comprenant les éléments du Code Minier et du Code de l'Environnement. La liste de ces éléments et leur report dans le présent document sont synthétisés dans le tableau ci-après.

Par ailleurs, le projet d'extension de la ZAC est soumis à l'obtention des autorisations suivantes :

- Autorisation Environnementale au titre de l'article L. 181-1 et suivants du Code de l'Environnement en application de l'Ordonnance n° 2014-619 du 12 juin 2014regroupant : Arrêté Préfectoral n° 2018-1295 portant Autorisation Environnementale en date du 10 octobre 2018.
- Déclaration d'Utilité Publique (DUP) : Arrêté déclarant d'utilité publique le projet en date du 3 décembre 2019.

Les pompes à chaleur qui seront mises en place dans le cadre du projet seront également soumises à déclaration au titre de la rubrique n°4802 de la nomenclature ICPE en fonction des caractéristiques des pompes à chaleur et des quantités de fluide frigorigènes utilisées.

Procédure concernée	Contenu détaillé	Paragraphe correspondant dans le présent rapport
Autorisation de recherches ou de permis d'exploitation de gîtes géothermiques à basse température (cf. articles 5 à 8 du décret n°2015-15)	1° les nom, prénoms, qualité, nationalité et domicile	Chapitre 3.2
	2° la justification des capacités techniques et financières	Chapitre 3.3
	3° la durée du titre sollicité	Chapitre 3.6
	4° le volume d'exploitation	Chapitre 3.7
	6° le programme des travaux	Chapitre 3.5
	7°limites et les justifications du périmètre de protection	
	8° Dispositions prévues pour des ouvrages	Chapitres 4
	9° caractéristiques des éventuels déversements et écoulements susceptibles de compromettre la qualité des eaux et les dispositions prévues pour éviter une altération de cette qualité	Chapitre 6.1.2
	10° les volumes d'exploitation et éventuellement les périmètres de protection	Chapitre 3.5
	Documents graphiques	Figures 1 à 5
Autorisation de recherches pour des forages (cf. articles 5 à 8 du décret n°2015-15)	1° caractéristiques de chacun des forages	Chapitre 4.2
	2° l'horizon géologique concerné	Chapitre 6.3.5.5
	3° la puissance thermique et les débits instantanés maximaux et les volumes journaliers maximaux d'eau	Chapitre 3.5
	Mémoire justifiant les éléments mentionnés aux 1° et 2°	Chapitres 6.3.4 et 6.3.5
Permis d'exploitation (cf. articles 5 à 8 du décret n°2015-15)	1° la puissance thermique	Chapitre 3.5
	2° le volume d'exploitation sollicité	Chapitre 3.5
	3° l'emplacement et caractéristiques des forages	Chapitre 4.2
Autorisation d'ouverture de travaux miniers (cf. I de l'article 6 du décret n°2006-649 modifié par le décret n°2016-1304)	1° L'indication de la qualité en laquelle le dossier est présenté	Chapitre 3.1
	2° les caractéristiques principales des travaux prévus	Chapitre 4
	3° Un exposé relatif aux méthodes d'exploitation	Chapitre 4
	4° Etude d'impact définie à l'article R. 122-5 du code de l'environnement	Chapitre 6
	5° Le document de sécurité et de santé prévu à l'article 28	Chapitre 5
	6° Conditions de l'arrêt des travaux ainsi que l'estimation de son coût	Chapitre 4.2
	7° Incidences des travaux sur la ressource en eau ainsi que la compatibilité du projet avec le schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux	Chapitre 6
	8 Compatibilité des risques industriels du projet avec la sécurité publique	Chapitre 6.4
Etude d'impact définie cf. article R. 122-5 du code de l'environnement)	1° Une description du projet	Chapitre 6.2
	2° Une analyse de l'état initial de la zone et des milieux	Chapitre 6.3
	3° Une analyse des effets négatifs et positifs, directs et indirects, temporaires (y compris pendant la phase des travaux) et permanents, à court, moyen et long terme	Chapitre 6.4
	4° Une analyse des effets cumulés du projet avec d'autres projets connus	Chapitre 6.4
	5° Une esquisse des principales solutions de substitution	Chapitre 6.5
	6° Les éléments permettant d'apprécier la compatibilité du projet avec l'affectation des sols	Chapitre 6.4
	7° Les mesures prévues pour éviter les effets négatifs et les compenser	Chapitre 6.5
	8° Une présentation des méthodes utilisées pour établir l'état initial	Chapitre 6.1
	9° Une description des difficultés éventuelles rencontrées pour réaliser cette étude	Chapitre 6.1
	10° Les noms et qualités des auteurs de l'étude d'impact	Chapitre 3.2

Tableau 6 : Contenu du présent rapport en lien avec la réglementation concernée

3. Description du projet

3.1. Caractéristiques générales

Le Syndicat Mixte ARC-ISÈRE, créé en octobre 2003 pour 10 ans et dont l'activité est aujourd'hui à durée illimitée depuis le 18 décembre 2008 a pour objet : l'aménagement, la gestion et la commercialisation de la zone d'activité ARC-ISÈRE ainsi que la réalisation et la promotion de tous aménagements ou constructions nécessaires au développement de la zone.

Cette zone d'activités, initialement appelée ZA des Verneys, dénommée Parc d'activités ARC-ISÈRE a été créée en 1976 sur 23 ha.

La surface commerciale actuelle de la ZA ne permet plus de répondre à la demande croissante des entreprises souhaitant se développer ou s'implanter. Cette contrainte s'accompagne d'une absence d'identification claire de son identité économique et de ses partenariats économiques et complémentarités avec les autres territoires.

Cette extension, d'environ 60 ha, permettra d'accueillir des entreprises de type industriel, artisanal, commercial et logistique. Elle s'effectue dans le cadre d'une procédure de Zone d'Aménagement Concerté (ZAC).

Les principaux ouvrages à réaliser dans le cadre de la réalisation de la zone d'activités Arc-Isère sont liés à la viabilisation du périmètre retenu. Il s'agit de :

- La démolition de bâtiments existants ;
- La création de voies de dessertes internes ;
- La création d'un réseau de collecte et de gestion des eaux pluviales ;
- La création d'un réseau d'évacuation des eaux usées avec raccordement sur le réseau existant pour un branchement sur la station d'épuration ;
- La création d'un réseau de desserte en eau potable interne pour les besoins de l'opération et mise en place de canalisations d'amenées et de distribution nécessaire ;
- L'installation de puits en vue d'un usage géothermique ;
- La création d'un réseau de desserte téléphone interne et son raccordement au réseau extérieur ;
- La réalisation d'un réseau moyenne tension interne comprenant la pose de postes de transformation MT4/BT5. Le raccordement au réseau structurant fait également partie du programme de travaux ;
- Création d'un réseau d'éclairage public interne pour l'éclairage des voies de desserte ;
- Travaux d'aménagements paysagers.

Le projet sera réalisé en 3 phases successives de développement (cf. Figure 1) :

- Phase 1 : 2020 – 2024
- Phase 2 : 2025 – 2027
- Phase 3 : 2028 – 2032

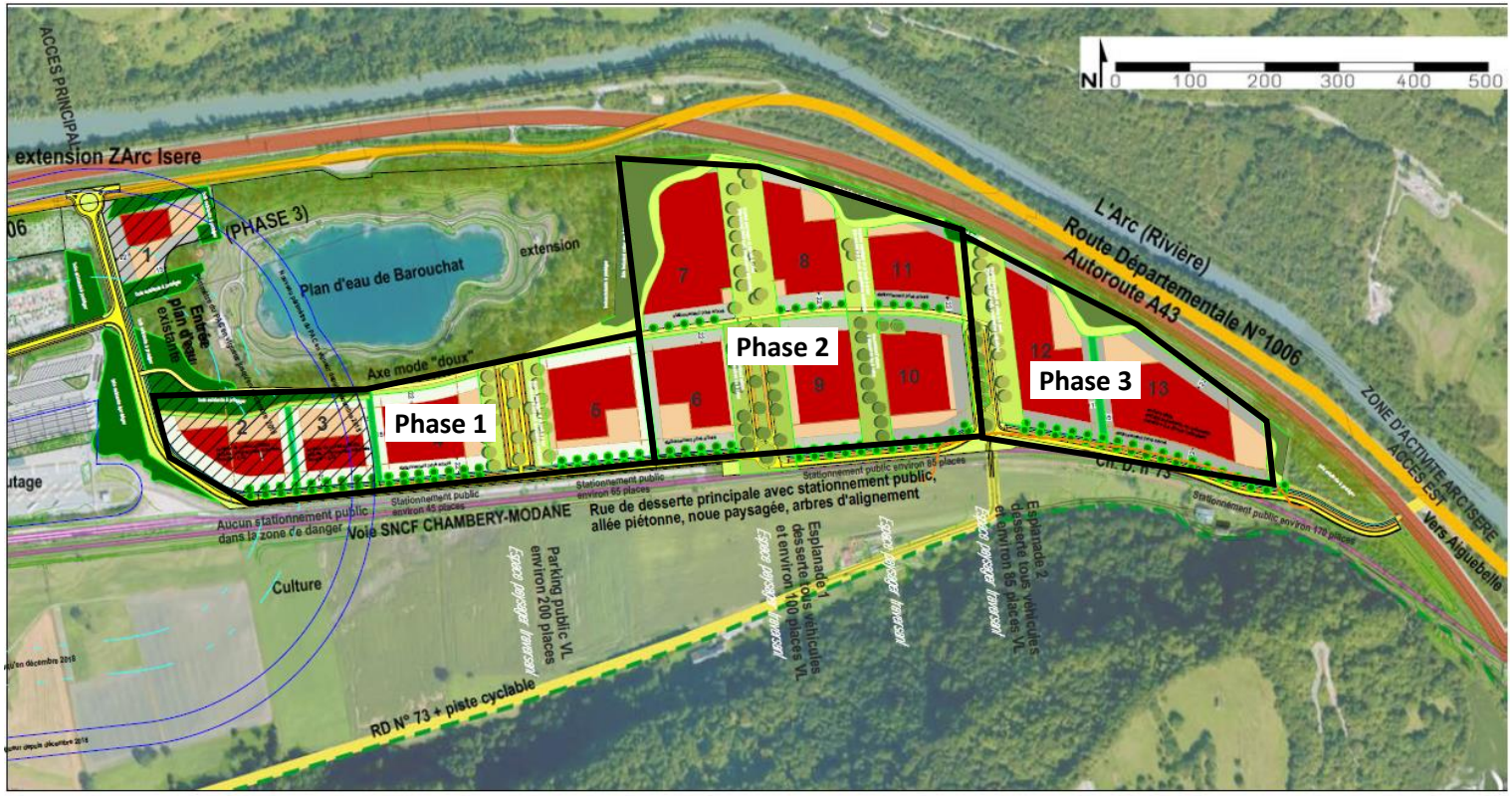
La phase 1 de construction du projet est soumise à la réglementation RT 2012. Conformément à l'article 4 de la loi Grenelle 1, la RT 2012 a pour objectif de limiter la consommation d'énergie primaire des bâtiments neufs à un maximum de 50 kWhEP/(m².an) en moyenne, tout en suscitant :

- une évolution technologique et industrielle significative pour toutes les filières du bâti et des équipements,
- un très bon niveau de qualité énergétique du bâti, indépendamment du choix de système énergétique,
- un équilibre technique et économique entre les énergies utilisées pour le chauffage et la production d'eau chaude sanitaire.

Les exigences de résultats imposées par la RT2012 sont de trois types :

- L'efficacité énergétique du bâti : Cette exigence impose une limitation simultanée du besoin en énergie pour les composantes liées à la conception du bâti (chauffage, refroidissement et éclairage), imposant ainsi son optimisation indépendamment des systèmes énergétiques mis en œuvre.
- La consommation énergétique du bâtiment : cette exigence impose, en plus de l'optimisation du bâti, le recours à des équipements énergétiques performants, à haut rendement. Elle porte sur les consommations de chauffage, de refroidissement, d'éclairage, de production d'eau chaude sanitaire et d'auxiliaires (pompes et ventilateurs).
- Le confort d'été dans les bâtiments non climatisés : A l'instar de la RT 2005, la RT 2012 définit des catégories de bâtiments dans lesquels il est possible d'assurer un bon niveau de confort en été sans avoir à recourir à un système actif de refroidissement. Pour ces bâtiments, la réglementation impose que la température la plus chaude atteinte dans les locaux, au cours d'une séquence de 5 jours très chauds d'été n'excède pas un certain seuil.

Les phases 2 et 3 du projet seront soumises à la réglementation RT 2020 non encore en vigueur, qui présentera des exigences supérieures à celles de la RT2012.



Extension Arc Isère - PLAN GENERAL DES TRAVAUX 10 avril 2019
échelle 1/5000 (A3)

Figure 1 : Hypothèse de phasage des travaux d'extension de la ZAC

Les caractéristiques du projet sont les suivantes :

- Champ d'application : l'ouverture de travaux de recherches et d'exploitation des gîtes géothermiques mentionnés à l'article L. 112-1 du code minier, à l'exception de l'ouverture de travaux d'exploitation des gîtes géothermiques de minime importance ;
- Ecart thermique sur eau de nappe :
  - + 5°C en période estivale,
  - – 5°C en période hivernale,
- Volume annuel prélevé en nappe et rejeté en nappe ou en nappe et à l'Arc : 1 562 000 m^3/an,
- Débit de prélèvement de pointe et de rejet : 1 100 m^3/h
- Puissance thermique maximale : 6 410 kW

3.2. Identification du demandeur

Nom du demandeur : SYNDICAT MIXTE ARC-ISERE
SIRET 257 302 430 00075

Adresse : 32 Allée des ateliers
73250 Saint Pierre d'Albigny

Représenté par : François-Xavier LE CORRE – Directeur
Tél : 06 11 04 90 85
Mail : arc-isere@orange.fr

Les informations concernant l'identification de la personne morale, l'administration et l'activité de la société sont présentées dans le Certificat d'inscription au Répertoire des Entreprises et des Etablissements (SIRENE). Ce document et la présentation de la dernière mise à jour du modèle financier et simulation tarifaire du projet de boucle géothermale en date du 2 mai 2019 (étude Stratorial et BG Ingénieurs Conseils) sont présentés en **Annexe A**.

Rédacteur du dossier réglementaire :

Antea Group
Edouard TISSIER
04.37.85.19.60 - 06.24.50.54.41
109 rue des Mercières - 69140 RILLIEUX-LA-PAPE
edouard.tissier@anteagroup.com

3.3. Capacités financières et techniques du demandeur

Le maitre d'ouvrage du projet est le Syndicat Mixte Arc-Isère. Cette structure a été créée en octobre 2003 pour 10 ans. Son activité est aujourd'hui à durée illimitée depuis le 18 décembre 2008 et a pour objet l'aménagement, la gestion et la commercialisation de la zone d'activité ARC-ISÈRE ainsi que la réalisation et la promotion de tous aménagements ou constructions nécessaires au développement de la zone.

La Communauté de Communes Cœur de Savoie et la Communauté de Communes Porte de Maurienne sont membres du Syndicat Mixte Arc-Isère. Un comité syndical composé d'élus des 2 communautés de communes prend les décisions relatives aux compétences du Syndicat Mixte. Il est donc financé par les 2 communautés de communes ainsi que par les recettes retirées de la vente des terrains aménagés. La compétence pour la réalisation du réseau de chaleur et de froid relevant des communes, le Syndicat Mixte Arc-Isère a effectué la demande de transfert de cette compétence pour le périmètre du parc d'activités Arc-Isère existant et de son extension, des communes aux communautés de communes pour qu'à leur tour les communautés de communes la délègue au Syndicat. A fin février 2020, les 2 communautés de communes devraient avoir obtenu le transfert des compétences de la part des communes. Celles-ci devraient à leur tour transférer la compétence au Syndicat Mixte Arc-Isère d'ici à fin mars 2020. Ce calendrier de tansfert est tout à fait compatible avec le calendrier de réalisation du projet.

A l'heure actuelle, la mise en œuvre du projet est dorénavant envisagée sous la conduite directe du Syndicat mixte Arc Isère :

- Réalisation des travaux sous maitrise d'ouvrage syndicale (réalisation des réseaux dans le cadre de l'opération d'aménagement de la zone ; réalisation des forages et compteurs puis entretien des installations dans le cadre de l'activité de vente d'énergie),
- Exploitation du réseau en régie.

Concernant la commercialisation de l'énergie, la solution de vente d'eau-énergie (avant échangeur) est dorénavant retenue (vente d'eau à usage énergétique). Cette solution permettra de laisser aux preneurs la charge et l'entretien des échangeurs et pompes à chaleurs (PAC) nécessaires à ses propres locaux, afin de ne pas alourdir le périmètre d'intervention technique du Syndicat. Ces pompes à chaleur seront soumises à déclaration au titre de la rubrique n°4802 de la nomenclature ICPE en fonction des caractéristiques des pompes à chaleur et des quantités de fluide frigorigènes utilisées.

Une qualification de ce nouveau service en SPIC (Service Public Industriel et Commercial) sera nécessaire pour permettre un tel montage juridique, comptable et financier du projet.

Le financement du projet d'extension de la ZAC est envisagé à l'heure actuelle par :

- La vente des terrains viabilisés aux entreprises,
- Les droits de raccordement au service de géothermie,
- La sollicitation de subventions (notamment Fond Chaleur pour le projet de boucle géothermale),
- Le budget annexe du Syndicat Mixte alimenté principalement par emprunts bancaires.

Le SIRENE du Syndicat Mixte Arc-Isère et la présentation de la dernière mise à jour du modèle financier et simulation tarifaire du projet de boucle géothermale en date du 2 mai 2019 (étude Stratorial et BG Ingénieurs Conseils) sont présentés en **Annexe A**.

Les hypothèses prises dans la dernière simulation financière du projet de boucle géothermale en date du 2 mai 2019 présentée en **Annexe A** sont résumées ci-dessous :

- Montage en régie (investissement et exploitation).
- Financement intégralement bancaire, durée 15 ans pour chaque tranche.
- Immobilisations amorties sur 30 ans moyens à mise en service de chaque tranche.
- Prise en compte des nouvelles données d'entrée (flux annuels de nouveaux preneurs et besoins chaud/froid/débits) mises à jour suite à l'impact de l'extension de la zone de danger préfectorale.
- Modèle économique : vente d'eau (échangeurs et PAC par les preneurs).
- Limites de prestation du SM Arc Isère en tant qu'exploitant : L'exploitant réalise et maintient les installations de forages/pompage et les comptages, et assure la maintenance du réseau principal (réalisé et financé par l'opération d'aménagement). Le système de boucle d'eau ouverte à basse température implique l'installation de pompes à chaleur (PAC) et échangeurs délocalisés en entrée des locaux de chaque utilisateur, qui sont laissés à charge et entretien des promoteurs / utilisateurs.
- Les droits de raccordements, servant au financement des investissements initiaux, ne sont pas imputés en recettes d'exploitation, mais traités comme des subventions d'équipement, faisant l'objet d'une reprise d'amortissement (en diminution du montant total des immobilisations amorties).

Le syndicat Mixte Arc-Isère ne dispose pas actuellement des compétences techniques pour la réalisation des études et travaux nécessaires à la réalisation et la mise en production des forages géothermiques. Il désignera des entreprises spécialisées pour l'assister dans la mise en œuvre de ce projet et passera par un prestataire externe pour l'exploitation du réseau. Les travaux seront réalisés conformément aux normes en vigueur. A minima, des entreprises avec les compétences suivantes seront engagées pour la réalisation des travaux :

- Une entreprise de forages, pour tout ce qui concerne les travaux de forages. L'entreprise retenue devra disposer d'une qualification RGE (Garant pour l'Environnement) Qualiforage qui garantit la compétence pour réaliser des forages de géothermie sur nappe dans les règles de l'art ;
- Une entreprise spécialisée pour les travaux d'installation des réseaux, des points de captage et rejet (dont le rejet éventuel à l'Arc) aux limites de propriété des preneurs. Ces travaux seront réalisés en concomitance avec les travaux d'installation des autres réseaux du site ;
- Une entreprise spécialisée pour tous les aspects techniques qui relèvent de la maintenance et du suivi des installations d'exploitation géothermique.

Un Avant-Projet Sommaire est en cours d'élaboration par le bureau d'études BG Ingénieurs Conseils et le conseil en gestion et finances locales Stratorial.

Les preneurs auront à leur charge de désigner les entreprises suivantes :

- Un bureau d'études fluides et thermique, pour tout ce qui concerne le chauffage et la climatisation de chacun des bâtiments ;
- Une entreprise pour les travaux d'installation de plomberie, chauffage et sanitaires (CVI), depuis les points de livraison de l'eau de géothermie fournis par le Syndicat Mixte Arc-Isère en limites de propriété ;
- Une entreprise spécialisée pour tous les aspects techniques qui relèvent de la maintenance des installations de chauffage et climatisation. L'entreprise retenue devra disposer d'une qualification pour les emplois de fluides frigorigènes.

3.4. Localisation géographique et cadastrale

Le parc d'activités Arc-Isère est implanté sur les communes de Bourgneuf et Aiton dans le département de la Savoie (73).

Situé à l'entrée de la vallée de la Maurienne et ouvrant la route vers l'Italie via le tunnel du Fréjus, le site est entouré par les infrastructures de communication suivantes :
- côté Sud, la voie ferrée Chambéry Modane,
- côté Nord, entre l'Arc et le site, l'autoroute A43 et la RD1006.

La surface d'extension actuelle du parc d'activités Arc-Isère est d'environ 35 ha.

La localisation du parc d'activités Arc-Isère et de son extension est reportée sur carte IGN en Figure 4. L'hypothèse de phasage des travaux d'extension de la ZAC est présentée en Figure 1 :

- Phase 1 : 2020 – 2024
- Phase 2 : 2025 – 2027
- Phase 3 : 2028 – 2032

Le plan parcellaire du projet d'extension est présenté en Annexe B.

Les forages de prélèvement et de rejet seront situés sur le territoire de la commune de Bourgneuf (73) en bordure Sud de la future ZAC. Le point de rejet éventuel à l'Arc sera situé sur le territoire de la commune d'Aiton. Les réseaux entre les forages de prélèvement et les ouvrages de rejet seront créés spécialement pour le projet. Dans le cas d'un rejet à l'Arc, un réseau sera créé et raccordé au réseau d'eaux pluviales existant situé sur les parcelles cadastrales E1079 et E1081 de la commune d'Aiton. La localisation exacte des ouvrages sera déterminée lors des phases ultérieures du projet, en fonction des contraintes du projet. Ils seront conçus et équipés en fonction des besoins de pointe du projet.

Les références cadastrales des forages de prélèvement et de réinjection destinés à l'alimentation du système géothermique de la future ZAC sont présentées dans les tableaux suivants pour les 2 scénarios présentées précédemment (scénario 1 avec rejet total en nappe, scénario 2 avec rejet partiel à l'Arc). La position des ouvrages est indiquée en Figure 2 et Figure 3. Il est à noter que ces coordonnées et références cadastrales sont préliminaires et pourront changer lors des prochaines phases de définition du projet, lorsque la conception finale des installations géothermiques et du site aura été déterminée. Le préfet sera informé de tout éventuel changement de coordonnées et implantation cadastrale des ouvrages.

Le choix de la méthode de rejet pour les phases 2 et 3 du projet sera effectué en fonction des observations effectuées après la mise en place des installations géothermiques de la phase 1 du projet. En effet, au terme de cette phase, les installations géothermiques fonctionneront durant quelques années avant la mise en place des 2 prochaines phases. Des données seront donc collectées sur l'installation géothermique de la phase 1 et sur la nappe, notamment au niveau du captage AEP de Publey (n° BSS001UYCX) situé en aval hydraulique. Ces données seront utilisées pour réévaluer de manière plus fine l'impact du projet sur la nappe et sur le captage AEP, et pour déterminer la solution de rejet la plus adaptée pour les phases 2 et 3 du projet.

Forage	X (Lambert II étendu)	Y (Lambert II étendu)	Parcelle cadastrale	Profondeur prévisionnelle
Forage de prélèvement phase 1	907 525	2 069 340	n°47 section ZN	30 m/Niveau 0
Forage de réinjection phase 1	906 955	2 069 300	n°95 section ZM	30 m/Niveau 0
Forage de prélèvement phase 2	907 890	2 069 370	n°62 section ZN	30 m/Niveau 0
Forage de réinjection phase 2	907 725	2 069 550	n°126 section ZN	30 m/Niveau 0
Forage de prélèvement phase 3	908 425	2 069 330	n°111 section ZN	30 m/Niveau 0
Forage de réinjection phase 3	908 025	2 069 545	n°10 ou 34 section ZN	30 m/Niveau 0

Tableau 7 : Références cadastrales des forages pour le scénario 1

Forage	X (Lambert II étendu)	Y (Lambert II étendu)	Parcelle cadastrale	Profondeur prévisionnelle
Forage de prélèvement phase 1	907 445	2 069 325	n°98 section ZN	30 m/Niveau 0
Forage de réinjection phase 1	906 970	2 069 310	n°95 section ZM	30 m/Niveau 0
Forage de prélèvement phase 2	907 750	2 069 350	n°62 section ZN	30 m/Niveau 0
Forage de prélèvement phase 3	908 040	2 069 385	n°68 section ZN	30 m/Niveau 0

Tableau 8 : Références cadastrales des forages pour le scénario 2

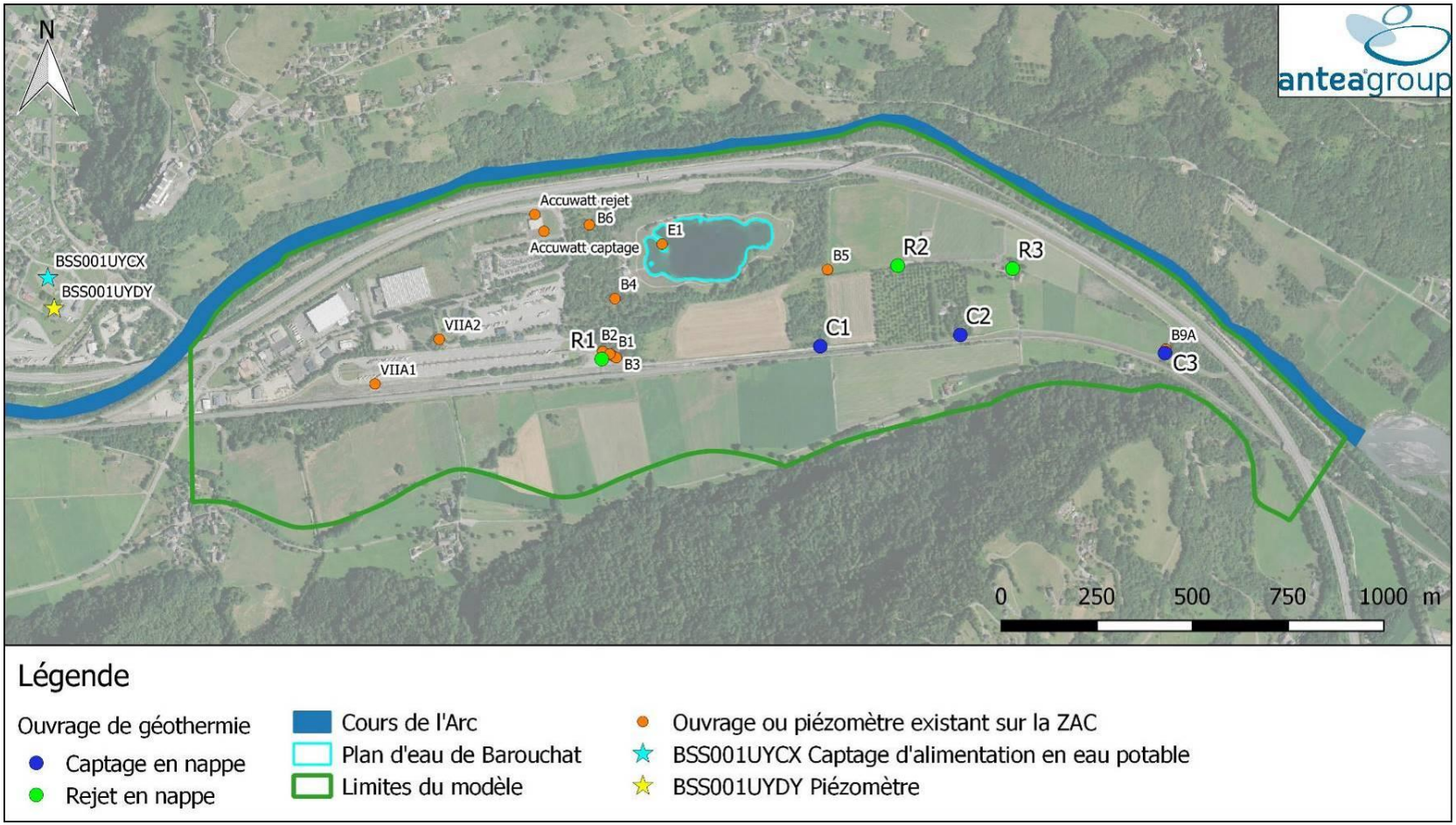


Figure 2 : Localisation des ouvrages envisagés pour le scénario 1

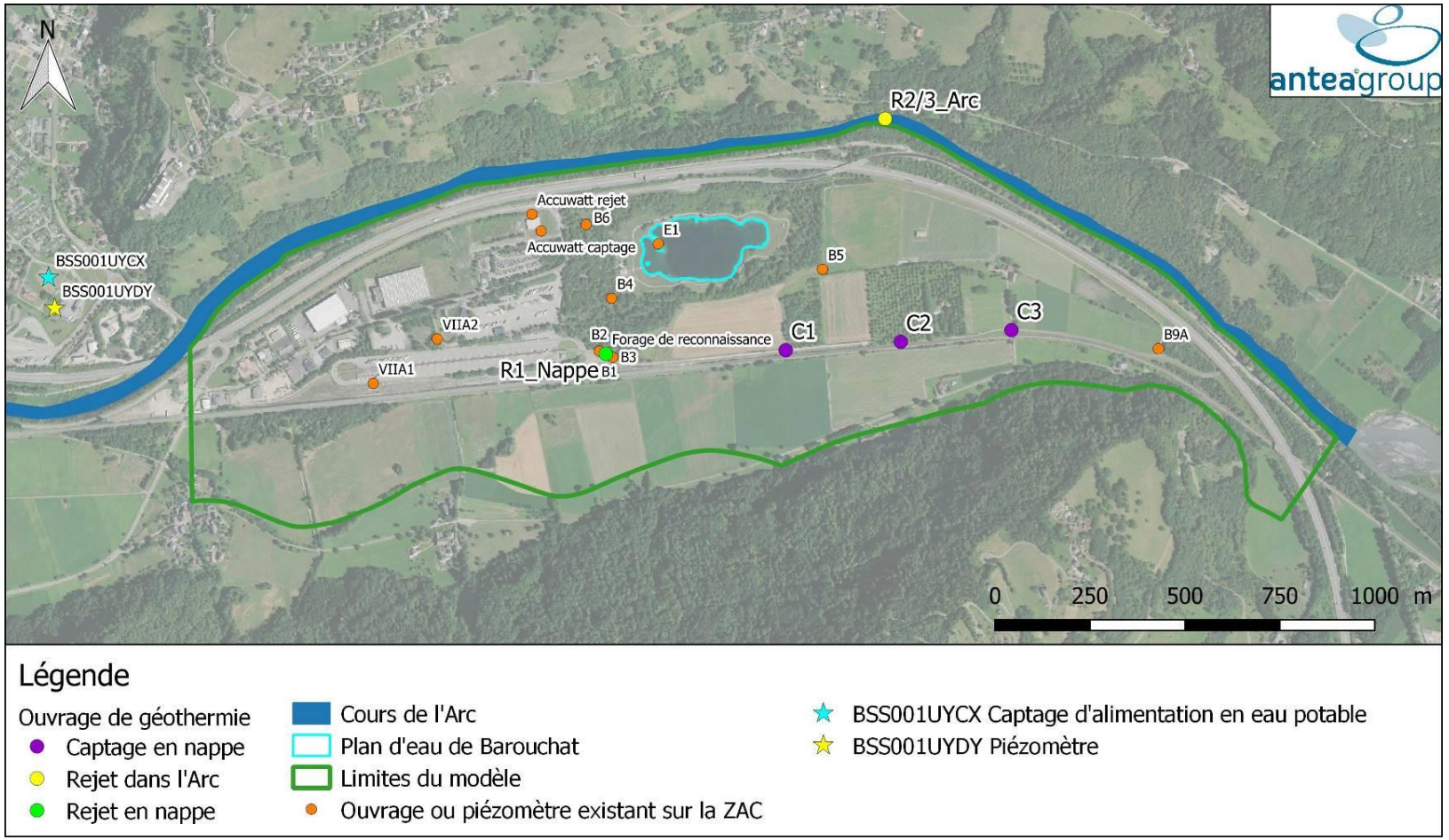


Figure 3 : Localisation des ouvrages envisagés pour le scénario 2

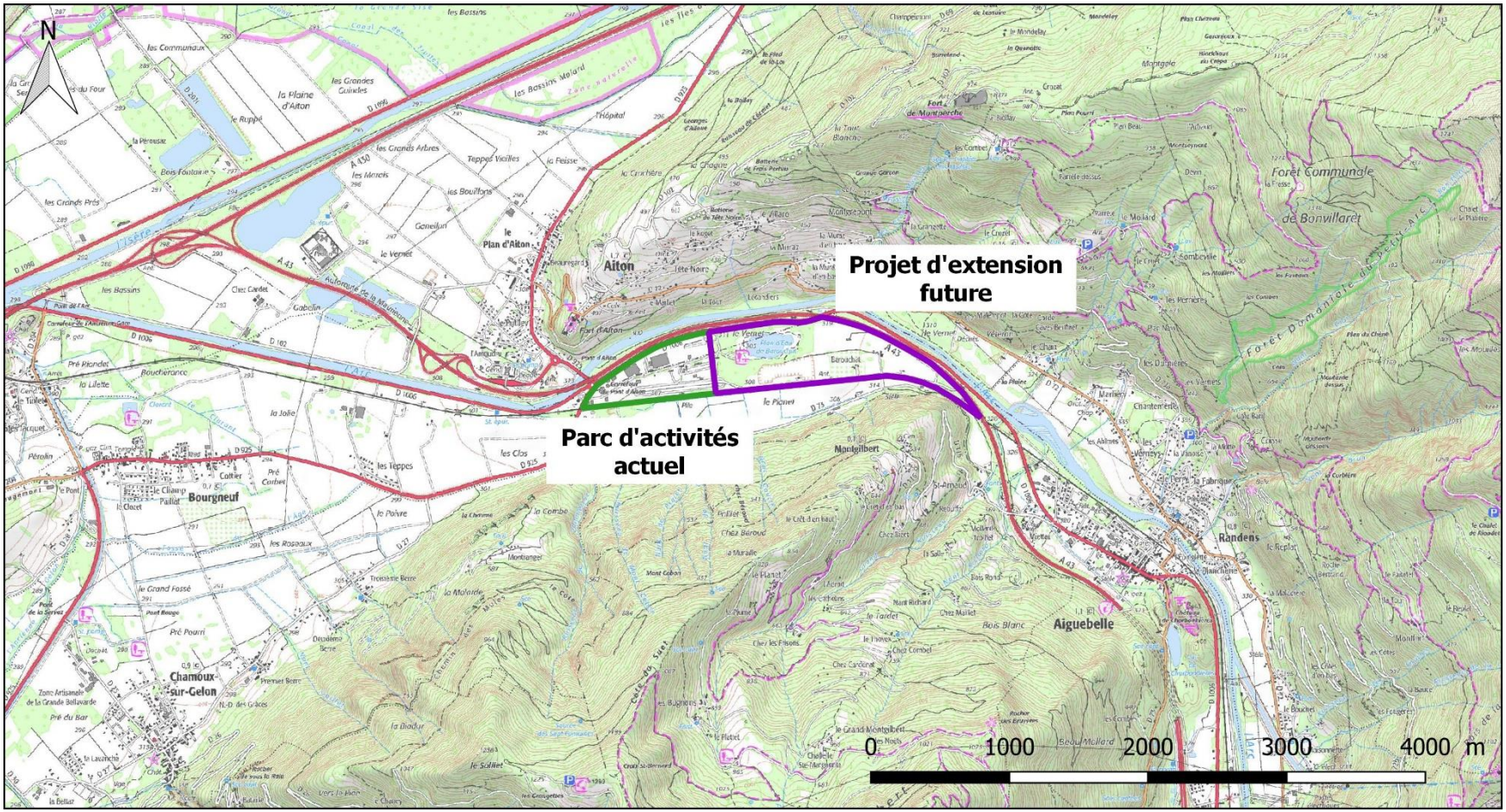


Figure 4 : Localisation du projet

3.5. Exploitation prévisionnelle des eaux souterraines

Le projet consiste en l'extension du parc d'activités de la zone Arc-Isère dans l'objectif d'accueillir des entreprises de type industriel, artisanal, commercial et logistique sur une superficie supplémentaire d'environ 35 ha.

La technique d'exploitation des eaux souterraines à des fins géothermiques a été retenue pour le projet de chauffage et rafraichissement de l'ensemble de la ZAC, avec 2 solutions envisagées pour la réinjection des eaux exploitées :

- Rejet en nappe de la totalité des eaux pompées.
- Rejet des eaux pompées pour partie en nappe et pour partie dans le cours d'eau de l'Arc.

Pour ces 2 solutions, l'installation de géothermie sur nappe associée à la première phase de construction du projet consistera en un captage et un rejet en nappe. Pour les phases 2 et 3 du projet, le rejet des eaux pourra se faire dans la nappe ou dans l'Arc, en fonction de l'évolution et des contraintes du projet et de l'impact environnemental et des premiers retours d'expérience sur les installations de la phase 1. En effet, à la suite de la mise en place des installations de la phase 1, les piézomètres du site seront suivis. Les observations réalisées sur ces piézomètres et les conclusions tirées de ces observations seront intégrées à la réflexion pour le choix de la méthode de rejet des eaux.

Les ouvrages de captage des eaux souterraines réalisés dans le cadre du projet de boucle géothermale serviront également pour couvrir les besoins d'eau de la ZAC en cas d'incendie. Pour cela le Service Départemental d'Incendie et de Secours de la Savoie réclame un débit de 120 m^3/h par poteau d'incendie au minimum. Dans le cadre du projet actuel, un débit minimal total de 240 m^3/h réparti sur 2 poteaux d'incendie simultanément est envisagé. Une étude d'avant-projet sommaire est en cours pour le projet, dans le cadre de la demande de subvention du projet réalisée auprès de l'ADEME. Cette étude permettra de préciser certains éléments techniques sur la défense incendie du site. Les travaux sur le réseau de défense incendie seront réalisés selon les normes en vigueur.

Le phasage définitif pour la réalisation des travaux n'est pas encore défini. Quoiqu'il en soit, les travaux de forages, au vu de la place nécessaire pour leur réalisation (de l'ordre de 150 m²), peuvent être réalisés :

- après la phase de terrassement, avant la construction des bâtiments, auquel cas il n'y a pas de coactivité avec d'autres entreprises de travaux sur le site ;
- après la phase de terrassement, pendant la réalisation des fondations des futurs bâtiments. Dans ce cas, un plan particulier de sécurité et de protection de la santé (PPSPS) est établi par un coordinateur sécurité afin de prendre en compte les risques liés à la coactivité, des barrières et signalétiques pourront être mises en place afin d'isoler les travaux de forages du reste du chantier ;
- après la construction du génie civil des bâtiments, avant la mise en place des aménagements extérieurs. Dans ce cas, un PPSPS est établi par un coordinateur sécurité afin de prendre en compte les risques liés à la coactivité, des barrières et signalétiques pourront être mises en place afin d'isoler les travaux de forages du reste du chantier.

Les pompages d'essai seront effectués à la suite de la réalisation de chacun des ouvrages. Les locaux techniques ainsi que la pose des installations géothermiques seront réalisés lors de la construction générale des bâtiments.

La durée prévisionnelle pour la réalisation de chacun des doublets géothermiques (prélèvement et rejet) y compris pompages d'essais pour valider la productivité de la nappe est de l'ordre de 2 à 3 mois.

Les besoins énergétiques, les débits maximums d'exploitation et les volumes d'eau de nappe annuels prélevés pour le fonctionnement du système géothermique du site ont été communiqués par le bureau d'études BG Ingénieurs Conseils et sont présentés dans le Tableau 9. Ce tableau présente l'estimation la plus récente des besoins. Le Tableau 10 présente les besoins mensuels moyens majorés par phase utilisés pour l'étude des incidences du projet sur la nappe, estimés lors d'une phase préliminaire de l'étude. Le Tableau 11 présente les besoins mensuels en pointe par phase estimés lors de cette même phase préliminaire de l'étude. La note de calcul thermique préliminaire sur le chauffage et la climatisation en date du 22 juin 2018 est reportée en **Annexe C**. Il est à noter que les besoins estimés dans ce rapport (**Annexe C**) sont supérieurs aux besoins actualisés indiqués dans le Tableau 9. L'étude d'impact a donc considéré une situation majorante par rapport aux besoins actualisés.

Les besoins énergétiques considérés (chaud comme froid) sont basés sur l'évolution de la future réglementation thermique qui tend vers la diminution des besoins par l'amélioration de la performance énergétique des constructions nouvelles (limitation des pertes thermiques et meilleure gestion des apports solaires gratuites). Une réduction des besoins unitaires par typologie de 20% par rapport à la référence actuelle dans la construction neuve a été considérée. Cette amélioration anticipée de la performance des constructions permet de palier de manière passive aux périodes chaudes potentiellement plus longues et plus intenses.

Période	Hivernale	Estivale	Année
Durée	7 mois (octobre à avril)	5 mois (mai à septembre)	12 mois
Fonctionnement	Chauffage	Rafraîchissement	Rafraîchissement et chauffage
Puissance échangée sur la nappe (kW)	3 750	6 410	6 410
Ecart thermique maximal (°C)	-5	+5	+5
Débit maximal (m^3/h)	645	1 100	1 100
Volume prélevé (m^3)	856 000	706 000	1 562 000

Tableau 9 : Fonctionnement prévisionnel de la future installation

Répartition par phase des débits moyens majorés (en m^3/h)												
	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
Phase 1	62	54	45	34	46	76	81	71	51	38	64	79
Phase 2	64	54	43	32	41	66	68	58	41	30	50	60
Phase 3	91	76	61	45	55	87	90	76	54	41	70	84
TOTAL	217	183	149	111	142	228	239	205	146	110	183	223
Delta T	-5°C				+5°C					-5°C		

Tableau 10 : Répartition par phase des débits d'exploitation moyens majorés estimés (source : BG Ingénieurs Conseils)

Répartition par phase des débits de pointe (en m^3/h)												
	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
Phase 1	397	408	420	431	443	455	467	479	491	503	515	527
Phase 2	462	464	465	467	469	470	472	473	474	476	477	478
Phase 3	752	751	750	749	748	747	746	745	744	743	742	741
TOTAL	1610	1623	1635	1647	1659	1672	1684	1696	1709	1721	1734	1746

Tableau 11 : Répartition par phase des débits d'exploitation de pointe estimés (source : BG Ingénieurs Conseils)

En complément des besoins de chauffage/climatisation de la ZAC, les besoins d'eau de la ZAC en cas d'incendie sont estimés à 120 m^3/h sur 2 poteaux incendie simultanément pour une durée de 2 heures (à la demande notamment du Service Départemental d'Incendie et de Secours de la Savoie). Ces besoins pourront être alimentés par chacun des ouvrages de captage associé à une phase du projet.

Le circuit de l'eau de nappe se composera de :

- trois forages de prélèvement correspondant chacun à une phase de développement du projet, équipés de pompes immergées permettant de répondre aux besoins de pointe de chaque phase du projet.
- un dispositif de rejet avec 2 solutions différentes envisagées, composé de :
  - trois forages de rejet correspondant chacun à une phase de développement du projet, avec les mêmes capacités de rejet que les forages de prélèvement ;
  - ou un rejet en nappe correspondant à la phase 1 du projet, et un rejet à l'Arc correspondant aux phases 2 et 3 du projet avec les mêmes capacités de rejet que les forages de prélèvement.

Les hypothèses prises pour l'estimation des besoins thermiques de la ZAC sont présentées ci-après. Ces données sont issues du rapport rédigé par BG Ingénieurs Conseils (note de calcul thermique préliminaire sur le chauffage et la climatisation en date du 22 juin 2018) présenté en **Annexe C** et se basent sur les conditions d'aménagement de la ZAC connues à la date de rédaction du rapport :

L'estimation des besoins en chaud et froid de la future ZAC se base sur l'évolution du nombre de nouveaux preneurs, qui a un impact direct sur la surface occupée et par conséquence sur les consommations et débits nécessaires.

Le graphique suivant présente l'évolution estimée du nombre de nouveaux preneurs par an :

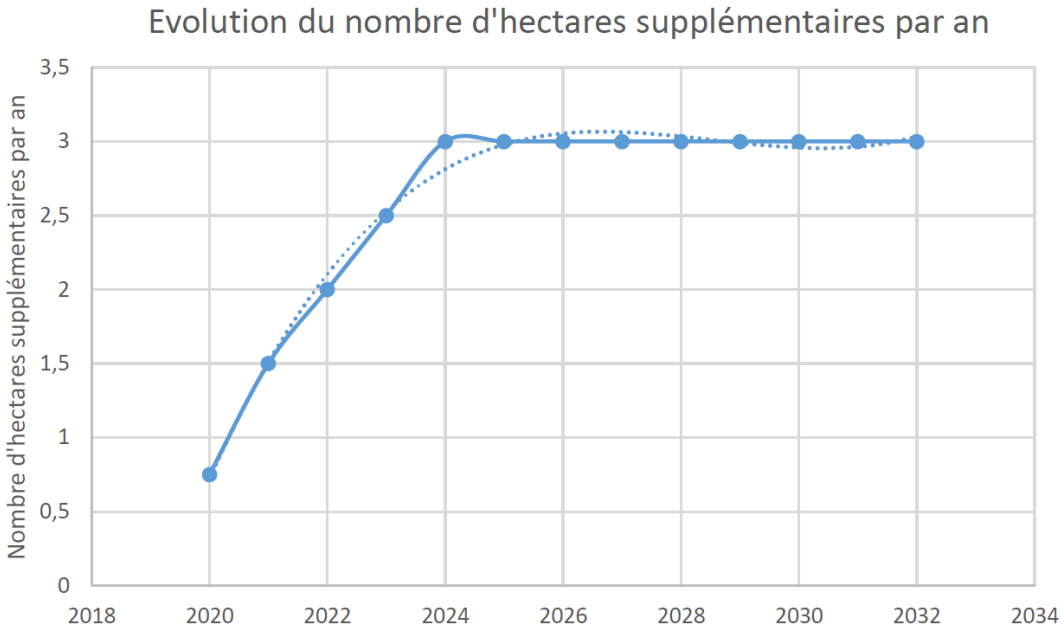


Figure 5 : Evolution du nombre d'hectares supplémentaires par an pour l'extension de la ZAC (source : BG Ingénieurs Conseils)

Cette évolution tient compte des hypothèses envoyées par le Syndicat Mixte Arc Isère le 11/06/18.

Un coefficient d'occupation des sols de 0,42 été pris en compte par BG Ingénieurs Conseils pour les calculs de surface occupée. L'affectation de la surface occupée dépend de la phase de construction et a un impact sur la puissance demandée et la consommation énergétique de la zone d'activité. Cette répartition a été proposée par le Syndicat Mixte Arc Isère le 11/06/18 :

Répartition des surfaces par affectations :	Phase 1	Phase 2	Phase 3
Activités logistiques	25%	17%	15%
Activités industrielles	15%	21%	28%
Artisanat de production	8%	16%	16%
PME de production	31%	27%	27%
Tertiaire intégré aux activités	11%	13%	15%
Équipements Publics	2%	1%	0%
Tertiaire pur	7%	4%	0%
Hôtellerie	1%	0%	0%

Tableau 12 : Répartition des surfaces de la future ZAC par affectation (source : BG Ingénieurs Conseils)

Les ratios de consommations par affectation ont été calculés pour répondre à la future RT2020. Cela correspond à prendre les ratios de la RT2012 en appliquant une baisse de 20% supplémentaires sur ces derniers. Ils sont nommés "Besoins minorés" :

	Besoins minorés (RT2020 - 20%)		
	Besoins Chauffage	*Besoins ECS*	*Besoins Rafraichissement*
Activités logistiques	13 kWh/m²/an	0 kWh/m²/an	6 kWh/m²/an
Activités industrielles	24 kWh/m²/an	4 kWh/m²/an	12 kWh/m²/an
Artisanat de production	24 kWh/m²/an	4 kWh/m²/an	12 kWh/m²/an
PME Production	24 kWh/m²/an	4 kWh/m²/an	12 kWh/m²/an
Tertiaire intégré aux activités	19 kWh/m²/an	4 kWh/m²/an	32 kWh/m²/an
Équipements Publics	24 kWh/m²/an	8 kWh/m²/an	32 kWh/m²/an
Tertiaire pur	19 kWh/m²/an	4 kWh/m²/an	32 kWh/m²/an
Hôtel	19 kWh/m²/an	17 kWh/m²/an	20 kWh/m²/an

Tableau 13 : Besoins minorés de la future ZAC par affectation (source : BG Ingénieurs Conseils)

Une fourchette haute de ces besoins a également été déterminée en les doublant. Ils sont nommés "Besoins majorés" :

	Besoins Majorés de 100%		
	Besoins Chauffage	*Besoins ECS*	*Besoins Rafraichissement*
Activités logistiques	26 kWh/m²/an	1 kWh/m²/an	12 kWh/m²/an
Activités industrielles	48 kWh/m²/an	8 kWh/m²/an	23 kWh/m²/an
Artisanat de production	48 kWh/m²/an	8 kWh/m²/an	23 kWh/m²/an
PME Production	48 kWh/m²/an	8 kWh/m²/an	23 kWh/m²/an
Tertiaire intégré aux activités	38 kWh/m²/an	8 kWh/m²/an	64 kWh/m²/an
Équipements Publics	48 kWh/m²/an	16 kWh/m²/an	64 kWh/m²/an
Tertiaire pur	38 kWh/m²/an	8 kWh/m²/an	64 kWh/m²/an
Hôtel	38 kWh/m²/an	34 kWh/m²/an	40 kWh/m²/an
	Puissance		
	Puissance Chauffage	*Puissance ECS*	*Puissance Rafraichissement*
Activités logistiques	18 W/m²	0 W/m²	10 W/m²
Activités industrielles	35 W/m²	1 W/m²	53 W/m²
Artisanat de production	35 W/m²	1 W/m²	53 W/m²
PME Production	35 W/m²	1 W/m²	53 W/m²
Tertiaire intégré aux activités	32 W/m²	1 W/m²	48 W/m²
Équipements Publics	24 W/m²	1 W/m²	48 W/m²
Tertiaire pur	32 W/m²	1 W/m²	48 W/m²
Hôtel	32 W/m²	2 W/m²	20 W/m²

Tableau 14 : Besoins majorés de la future ZAC par affectation (source : BG Ingénieurs Conseils)

Les DJU horaires (base 18°C) moyennés sur quinze ans ont été utilisés afin de répartir la consommation énergétique annuelle de chauffage par mois. Pour les besoins de froid, ces ratios ont été établis selon le niveau de rayonnement solaire, l'apport solaire étant le facteur influençant le fonctionnement des systèmes de refroidissement :

	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sep-tembre	Oc-tobre	No-vembre	Dé-cembre
Répartition des besoins de chaud	19%	16%	13%	10%	3%	0%	0%	0%	0%	5%	15%	18%
Répartition des besoins de froid	0%	0%	0%	0%	11%	24%	25%	21%	15%	4%	0%	0%

Tableau 15 : Répartition par mois des besoins en chaud et froid de la future ZAC (source : BG Ingénieurs Conseils)

Des hypothèses complémentaires, détaillées en **Annexe C**, ont également été prises.

Ces hypothèses ont permis d'obtenir l'estimation des débits d'exploitation moyens majorés par phase et par mois présentée dans le Tableau 10.

Sur la boucle géothermale, les outils de mesure mis en place seront les suivants :

- Dans chaque forage :
  - 1 capteur de pression pour la mesure du niveau d'eau de la nappe
- Sur la canalisation d'amenée sur chaque échangeur alimentant les pompes à chaleur :
  - Un débitmètre
- En amont et aval de chaque échangeur alimentant les pompes à chaleur :
  - 1 capteur de température,
  - 1 sonde de conductivité,

L'ensemble de ces organes seront raccordés à un dispositif d'enregistrement.
Le suivi et la maintenance de l'installation géothermique seront effectués par une entreprise spécialisée désignée par le Syndicat Mixte Arc-Isère. Cette entreprise sera tenue par des obligations et des astreintes.

Durant la phase 1 du projet, certains piézomètres du site, mis en place lors de la campagne de reconnaissance hydrogéologique du site, seront suivis à l'aide de sondes enregistreuses pour le niveau d'eau et la température. Ce suivi est actuellement réalisé par le bureau d'études Antea Group et sera poursuivi par une entreprise spécialisée au début de l'exploitation de l'installation géothermique, pendant la phase 1.

Un suivi piézométrique et de température est également en cours sur le captage AEP Publey pour améliorer les connaissances sur le fonctionnement hydraulique du captage de Publey (mode d'alimentation). Ceci permettra de déterminer l'impact des installations géothermiques de la future ZAC sur le captage de Publey avec plus de précision. Les premiers résultats de ce suivi sont attendus pour la fin du premier trimestre 2019. Ce suivi pourra éventuellement être poursuivi par une entreprise spécialisée ou par le Syndicat Intercommunal d'Adduction d'Eau de Chamoux au début de l'exploitation de l'installation géothermique, pendant la phase 1 du projet.

Il est également envisagé la possibilité d'installer un nouveau piézomètre de suivi du niveau d'eau et de la température en aval du projet, dans le secteur de la ZAC actuelle. Néanmoins, cette solution est rendue difficile par la présence du plan d'eau qui crée une interférence thermique dans le secteur et ne permet pas de distinguer l'incidence géothermale de l'incidence du plan d'eau. Le suivi le plus efficace reste celui de la température dans le captage AEP, avec un démarrage de ce dernier bien avant la mise en exploitation de l'installation géothermale pour faire la part entre les fluctuations naturelles de température et celles liées à la nouvelle installation. Ce suivi est actuellement en cours.

3.6. Durée du titre sollicitée

Conformément aux dispositions de l'article L134-8 du Code Minier et au vu de l'usage des bâtiments, la durée du titre sollicitée correspond à la période maximale autorisée, soit 30 ans.

3.7. Volume d'exploitation

Le volume d'exploitation doit être centré sur la protection des installations du syndicat mixte Arc-Isère pour permettre leur bon fonctionnement et ne pas aggraver les impacts sur la ressource. Conformément à l'article 18 du décret n°78-498, toute installation relevant du régime de la géothermie de minime importance est interdite dans ce volume.

La surface du volume d'exploitation est définie à partir :

- des résultats des modélisations hydrodynamiques (cf. Figure 39 et Figure 44) mettant en évidence un rabattement de la nappe relativement faible.
- de la prise en compte des installations de géothermie déjà existantes et faisant l'objet d'arrêtés préfectoraux (installations voisines Accuwatt).
- de l'emprise foncière du projet d'extension de la ZAC.

Dans ces conditions, les caractéristiques du volume d'exploitation sollicité sont les suivantes :

- **Compris entre 304 et 277 m NGF : altimétries correspondant au toit et substratum extrêmes relevés dans le secteur, de la nappe alluviale de l'Arc, classée dans la masse d'eau n° FRDG308 « Alluvions de l'Arc en Maurienne ».**
- **Un périmètre, intégrant les limites foncières du projet d'extension de la ZAC, limité par (cf. Figure 6) :**
  - **Le cours de l'Arc au Nord,**
  - **La limite de forêt au sud-est,**
  - **La route départementale D73 au Sud,**
  - **Les limites de la future ZAC à l'Est et à l'Ouest.**

Les coordonnées en Lambert 93 des 4 points extrêmes sont indiquées dans le tableau suivant (cf. Figure 6) :

Angle du périmètre	Nord-Ouest (NO)	Nord-Est (NE)	Sud-Est (SE)	Sud-Ouest (SO)
X Lambert 93 (m)	**954 750**	**956 710**	**956 630**	**954 890**
Y Lambert 93 (m)	**6 500 810**	**6 500 310**	**6 500 180**	**6 499 900**

Les parcelles cadastrales suivantes sont comprises pour tout ou partie dans le périmètre du volume d'exploitation :

A101	E1082	E1111	ZN101	ZN120	ZN28	ZN57	ZN94
A168	E1083	E1112	ZN102	ZN121	ZN29	ZN60	ZN95
A96	E1084	E1114	ZN103	ZN122	ZN3	ZN61	ZN96
A97	E1085	ZM125	ZN104	ZN123	ZN30	ZN62	ZN97
A98	E1086	ZM13	ZN105	ZN124	ZN31	ZN63	ZN98
E1045	E1087	ZM16	ZN106	ZN126	ZN32	ZN64	ZO102
E1047	E1088	ZM17	ZN107	ZN127	ZN34	ZN65	ZO103
E1060	E1089	ZM18	ZN108	ZN13	ZN35	ZN66	ZO134
E1061	E1090	ZM19	ZN109	ZN16	ZN38	ZN67	ZO137
E1063	E1091	ZM33	ZN110	ZN17	ZN39	ZN68	ZO138
E1073	E1098	ZM44	ZN111	ZN19	ZN40	ZN69	ZO74
E1074	E1099	ZM74	ZN113	ZN20	ZN43	ZN70	ZO76
E1075	E1100	ZM79	ZN114	ZN21	ZN47	ZN71	ZO77
E1076	E1101	ZM92	ZN115	ZN22	ZN51	ZN82	ZO78
E1077	E1102	ZM95	ZN116	ZN23	ZN52	ZN83	ZO80
E1078	E1103	ZM96	ZN117	ZN24	ZN53	ZN84	ZO81
E1079	E1107	ZN1	ZN118	ZN25	ZN54	ZN86	ZO83
E1080	E1108	ZN10	ZN119	ZN26	ZN55	ZN88	ZO85
E1081	E1109	ZN100	ZN12	ZN27	ZN56	ZN89	ZO86

Conformément à l'article L134-6 du Code Minier, il est demandé qu'un droit exclusif d'exploitation soit conféré dans l'emprise de ce volume d'exploitation.

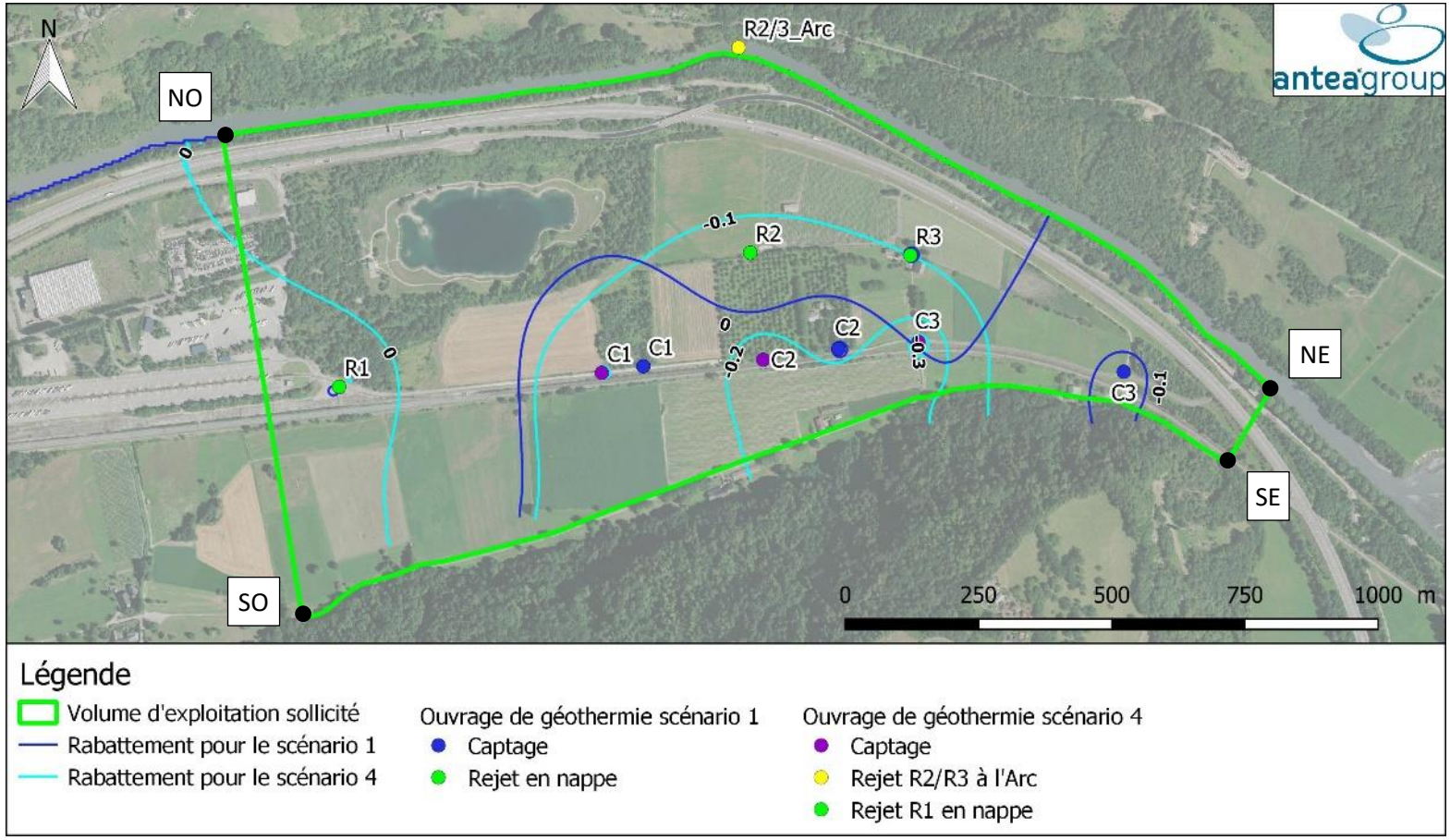


Figure 6 : Proposition du volume d'exploitation (emprise verte)

4. Description des installations

4.1. Description de l'installation thermique

4.1.1. Local technique

La localisation et le dimensionnement des locaux techniques seront déterminés dans les phases ultérieures du projet, en fonction des besoins des bâtiments et des contraintes d'implantation des infrastructures.

L'accès aux locaux techniques sera réservé exclusivement aux personnels techniques habilités à pénétrer (personnels formés aux installations et pompiers).

Par ailleurs, aucune présence humaine permanente n'est prévue dans ces locaux.

4.1.2. Machine de production et fluide frigorigène

La production frigorifique et calorifique nécessaire aux locaux sera assurée par une centrale spécifique de production d'énergie dite « pompe à chaleur » fonctionnant sur la nappe phréatique. Une PAC par bâtiment sera installée, fonctionnant sur l'eau de nappe fournie par le forage associé à la phase du projet correspondant au bâtiment. C'est-à-dire que pour chaque phase, l'installation sera composée :

- d'un seul forage de prélèvement dans la nappe,
- d'un seul ouvrage de rejet dans la nappe ou à l'Arc,
- d'une PAC par bâtiment fonctionnant grâce aux 2 ouvrages ci-avant et gérée par le gestionnaire du bâtiment.

L'installation sera constituée d'une pompe à chaleur double production chauffage / rafraichissement ; les deux modes ne fonctionneront pas en même temps (en mode chauffage ou rafraichissement). A ce stade du projet, les hypothèses suivantes sont disponibles sur les installations techniques :

- La pompe à chaleur utilisée sera de type PAC réversible eau/eau.
- Le fluide frigorigène utilisé sera de type R1233 ou équivalent.
- Le fonctionnement de la pompe en place dans le forage de prélèvement sera asservi au fonctionnement des pompes à chaleur.
- L'ensemble des réseaux et organes hydrauliques sera calorifugé.

Cette solution de chauffage et rafraîchissement permettra l'alimentation de tous les bâtiments situés dans la zone d'extension de la ZAC. Aucune solution de secours ou d'appoint n'est envisagée. Ces installations ne permettront pas d'alimenter les bâtiments existants sur la ZAC actuelle.

Il est à noter que cette solution technique est compatible avec la mise en œuvre d'un système de free-cooling.

Concernant la commercialisation de l'énergie, la solution de vente d'eau-énergie (avant échangeur) est retenue (vente d'eau à usage énergétique). Cette solution permettra de laisser aux preneurs la charge et l'entretien des échangeurs et pompes à chaleurs (PAC) nécessaires à ses propres locaux, afin de ne pas alourdir le périmètre d'intervention technique du Syndicat. Dans les cahiers des charges de cession de terrain, une clause indiquera que les preneurs seront dans l'obligation d'alimenter l'ensemble des installations de chauffage et climatisation de leurs bâtiments par la boucle géothermale gérée par le Syndicat Mixte Arc-Isère. Les preneurs seront dans l'obligation d'obtenir un abonnement auprès de la régie.

4.1.3. Motivation du choix technique

La solution de production calorifique et frigorifique par des pompes à chaleur réversibles eau/eau raccordées sur nappe présente un fort intérêt pour le projet d'extension de la ZAC. Le dispositif mis en place permettrait de couvrir les besoins en chauffage et en rafraichissement du bâtiment. La production d'eau chaude sanitaire sera quant à elle assurée par électricité ou gaz, les besoins des bâtiments de la ZAC devant être faibles.

Plusieurs solutions techniques ont été envisagées pour les besoins énergétiques en chauffage et climatisation de la ZAC. Les énergies renouvelables comme l'éolien, le solaire thermique et le solaire photovoltaïque ont été rapidement écartées en raison de la localisation du projet. Les solutions suivantes ont été envisagées et étudiées plus en détails :

- Par bâtiment/parcelle :
    - Chaudière à gaz pour le chauffage et groupe froid,
    - Pompe à chaleur à moteur gaz,
    - Pompe à chaleur et forage sur eau de nappe pour le chauffage et le rafraîchissement.
- Pour l'ensemble de la ZAC :
    - Réseau de chaleur avec chaufferie au bois centralisée et système individuel (type groupe froid) pour le rafraîchissement,
    - Boucle géothermale (forages communs pour toute la ZAC) avec pompes à chaleur individuelles pour le chauffage et le rafraîchissement.

La solution technique d'une boucle géothermale sur nappe pour l'ensemble de la ZAC présente une performance énergétique pertinente pour un coût réduit vis-à-vis des autres variantes étudiées présentées ci-dessus (Présentation des solutions techniques étudiées au paragraphe 6.2.2).

Parmi les différentes thermofrigopompes disponibles sur le marché, l'utilisation de pompes fonctionnant au R1233, ou avec un gaz frigorigène équivalent, est préconisée par le bureau d'études thermique BG Ingénieurs Conseils. Le R1233 présente les avantages suivants :

- Fluide Hydro Fluoro Oléfines (HFO) de 4ème génération. Issu du marché de la clim-auto, cette famille de réfrigérants alimente surtout les nouveaux chillers pour grand tertiaire et les réseaux urbains de chaleur ou de froid. Les fluides HFO s'adaptent assez bien à d'autres solutions froid-clim, en remplacement du R-134a. Leur légère perte de performance est compensée par des conceptions produits optimisées ;
- Avec des GWP très faibles, les fluides HFO ne sont pas concernés par la réduction des quantités de HFC prévue par le règlement F-Gas. Ils réduisent fortement l'impact environnemental des réfrigérants comparativement aux HFC. Le R1233- présente un GWP (Global Warning Potential = Potentiel de réchauffement global) très faible, à 4,5, bien inférieur à 150 ;
- Bonne puissance volumique (puissance froide par m^3/h de gaz comprimé) ;
- Fluide frigorigène présentant un ODP (Ozone Depletion Potential = Potentiel d'appauvrissement de la couche d'ozone) très proche de 0.

La quantité de fluide frigorigène nécessaire en exploitation sera d'environ 2100 kg pour l'intégralité des bâtiments. A noter que cette estimation est préliminaire et qu'elle pourra être ajustée au cours des phases ultérieures de conception du projet en fonction des besoins énergétiques. Les quantités de fluide frigorigène nécessaire sur chaque bâtiment (répartition des 2100 kg estimés) seront déterminées en fonction des besoins énergétiques spécifiques à chaque bâtiment.

4.2. Description de l'installation géothermique

4.2.1. Description des ouvrages de prélèvement et de réinjection en nappe

Il est prévu la mise en place d'un forage de prélèvement et un forage de réinjection pour la phase 1 du projet. Pour les phases 2 et 3 du projet, il est prévu la mise en place d'un forage de prélèvement par phase et de :

- un forage de réinjection par phase, ou
- un ouvrage de rejet dans l'Arc commun aux 2 phases.

L'implantation finale des ouvrages sera déterminée sur site en présence du Maître d'œuvre et du Maître d'Ouvrage.

Le principe général d'implantation des ouvrages de prélèvement et de réinjection pour un doublet de forages, est de positionner le point de prélèvement à l'amont hydraulique du point de réinjection et à une distance suffisamment grande pour éviter ou limiter les risques de recyclage thermique.

En outre, la position des ouvrages constituant le futur dispositif de prélèvement / réinjection doit être définie de telle manière qu'il n'y ait pas d'interaction trop importante avec des installations exploitées au voisinage du site dans la même nappe.

Les ouvrages de captage des eaux souterraines réalisés dans le cadre du projet de boucle géothermale serviront également pour couvrir les besoins en eau de la ZAC en cas d'incendie. Le réseau d'alimentation en eau en cas d'incendie sera constitué d'un poteau incendie positionné tous les 200 m environ selon l'axe Est-Ouest de la ZAC. Il est estimé que 120 m^3/h pour une durée de 2 heures sur 2 poteaux en simultané pourront être nécessaires, soit 240 m^3/h au total. En cas d'incendie sur l'une des phases du projet, l'installation géothermique de la phase affectée pourra être arrêtée totalement ou partiellement pour permettre un fonctionnement efficace de l'installation de secours incendie. Le dimensionnement des ouvrages présenté ci-après a été réalisé de manière à permettre le fonctionnement du système de secours incendie. Les impacts des prélèvements pour la défense incendie sur la nappe seront négligeables puisque limités à un temps court. Une étude d'avant-projet sommaire est en cours pour le projet, dans le cadre de la demande de subvention du projet réalisée auprès de l'ADEME. Cette étude permettra de préciser certains éléments techniques sur la défense incendie du site. Les travaux sur le réseau de défense incendie seront réalisés selon les normes en vigueur.

La localisation finale des ouvrages de captage sera fonction des contraintes foncières et financières liées au projet et de la solution de rejet finale envisagée.

La méthode de foration préconisée pour la réalisation des ouvrages de prélèvement est la méthode BENOTO avec tubage de soutènement à l'avancement.

Le forage par méthode BENOTO (havage et louvoiement) est un forage par curage, le louvoiement intervenant pour faciliter la descente des tubes de soutènement provisoires. Le louvoyeur est constitué de puissants vérins exerçant des couples alternatifs et une poussée sur un tubage de soutènement muni d'une couronne tranchante à sa base. Le tubage de soutènement est vidé progressivement à la benne ou à la soupape.

Après la mise en place de l'équipement définitif, l'espace annulaire entre les tubages définitifs et les tubes de soutènement provisoires est comblé par du gravier filtre, puis par une cimentation de tête afin d'isoler l'aquifère capté des infiltrations de surface.

Au cours de ces phases de comblement, les tubes de soutènement sont progressivement retirés.

Le schéma de principe du BENOTO est joint en **Annexe D**.

Cette technique est particulièrement adaptée au forage, en gros diamètre (équipement supérieur à 600 mm), de formations meubles telles que les terrains alluvionnaires rencontrés au droit du site. Elle permet une exécution rapide à faible ou moyenne profondeur sans aménagement spécifique ni fluide de forage (boues) et offre la possibilité d'examiner et de localiser avec précision les différents horizons géologiques. Son emploi est limité par la rencontre de terrains durs (passées conglomératiques ou argileuses compactes par exemple) ou par la friction des tubes de soutènement (effet de ventouse au droit des niveaux argileux).

Dans le cadre de la réalisation de forages en domaine alluvial, en gros diamètre, cette technique, paraît techniquement la plus pertinente pour la réalisation des captages géothermiques prévus.
La coupe géologique et technique prévisionnelle type des ouvrages de prélèvement et de rejet est présentée sur la **Figure 7**. Le dimensionnement a été réalisé sur la base d'un débit de pointe maximal par ouvrage de 480 m^3/h correspondant au débit en pointe pour l'alimentation de la phase 3 du projet. Les ouvrages ont néanmoins été dimensionnés pour permettre un débit de 720 m^3/h au total, intégrant les besoins en eau de 240 m^3/h en cas d'incendie pour chaque phase du projet. Le prélèvement dans la nappe de ce débit de 720 m^3/h étant limité à une courte période, l'augmentation du débit aura un impact quasi nul sur la nappe et n'affectera pas le fonctionnement des forages. De plus, en cas d'incendie, les prélèvements pour l'installation géothermique pourront être réduits, voire arrêtés momentanément.

La lithologie au droit de la future ZAC a pu être appréciée à partir de sondages d'une profondeur maximale de 48 m/TN réalisés dans le cadre de travaux de reconnaissance hydrogéologique. La coupe géologique type rencontrée au droit du site est la suivante :

- 0 à 10 m/TN : graviers sableux ;
- 10 à 30-40 m/TN : sables et graviers ;
- 30-40 à environ 47 m/TN : sables fins ;
- Depuis environ 47 m/TN : Argile grise

Les principales caractéristiques des forages de prélèvement envisagés sont les suivantes :

- Aquifère sollicité : nappe des alluvions récentes de la vallée de l'Arc ;
- Niveau statique de la nappe :
    - En basses eaux : D'environ 11 m/TN en amont (B9A), soit 304,5 m NGF, à environ 8 m/TN en aval (VIIA2), soit 299 m NGF ;
    - En hautes eaux : D'environ 9 m/TN en amont (B9A), soit 306 m NGF, à environ 5,5 m/TN en aval (VIIA2), soit 301,5 m NGF ;
- Forage = BENOTO, avec mise en place de tubes de soutènement provisoires, le diamètre des forages sera dépendant du dimensionnement final des installations de géothermie ;
- Tubage = tubes pleins et crépinés en acier INOX 304 L.

L'équipement prévisionnel type des forages est présenté en **Figure 7**. Le dimensionnement a été réalisé sur la base d'un débit de pointe maximal par ouvrage de 480 m^3/h correspondant au débit en pointe pour l'alimentation de la phase 3 du projet (prévisionnel actuel). Ces ouvrages permettront également le prélèvement temporaire d'un débit supplémentaire nécessaire de 240 m^3/h pour la défense incendie. Le diamètre de foration et d'équipement des forages pourra être modifié lors des phases ultérieures du projet, en fonction du dimensionnement final des installations de géothermie. En fonction de la nature des terrains rencontrés au cours de la foration, la position, la hauteur et le type des crépines pourront être modifiés.

Afin d'éviter toute infiltration d'eau souillée dans la nappe, les équipements de tête seront contenus dans un tampon étanche et verrouillable. De plus, une cimentation minimale de 2 m de hauteur sera effectuée gravitairement en tête de forage dans l'espace annulaire. Cette hauteur de cimentation pourra être adaptée en fonction des conditions rencontrées sur site et notamment de la cote de la nappe.

Le volume de déblais extrait lors de la réalisation de chacun des forages sera de l'ordre de 34 m^3, soit un total d'environ 200 m^3 pour 6 forages.

A l'issue des travaux de forages, des pompages de développement et des pompages d'essais seront effectués. A ce jour, le programme d'essai envisagé est le suivant :

- Développement des ouvrages réalisé de l'ordre de 8 heures par pompage à débit croissant avec des « pistonnages » provoqués par des marches-arrêts de la pompe.

  Les débits prévisionnels sont les suivants : 310 m^3/h, 400 m^3/h, 480 m^3/h et 600 m^3/h. Ainsi le débit pompé lors du développement de l'ouvrage sera de l'ordre de 3 580 m^3.

- Après développement, un pompage par paliers enchaînés d'une heure sera réalisé sur l'ouvrage. Les débits prévisionnels sont les suivants : 310 m^3/h, 400 m^3/h, 480 m^3/h et 600 m^3/h. Ainsi, le volume pompé de la nappe sera de 1 790 m^3 pendant l'essai par palier.

- Après les pompages par paliers, un pompage longue durée sera réalisé. Son déroulement prévisionnel est le suivant : pompage au débit maximum d'exploitation pendant 24 heures (soit 480 m^3/h maximum à l'heure actuelle). Le volume pompé dans la nappe à la suite du pompage de longue durée sera au maximum de l'ordre de 11 520 m^3.

Le volume total pompé dans la nappe des alluvions de l'Arc à la suite de l'ensemble des essais sera donc de l'ordre de 17 000 m^3. Il est important de noter que le programme de pompage indiqué ci-dessus devra être adapté en fonction des rabattements et de la productivité réelle de chacun des forages.

Les eaux pompées seront rejetées après décantation dans l'Arc via les fossés de récupération des eaux pluviales déjà existants sur le site. Les eaux doivent être claires et exemptes de toute pollution.

Une analyse chimique et bactériologique des eaux sera réalisée en fin de pompage d'essai en continu.
Les paramètres analysés seront les suivants :

- in situ : pH, température ;
- en laboratoire : conductivité, titre alcalimétrique et titre alcalimétrique complet, titre hydrotimétrique, calcium, magnésium, sodium, potassium, fer, manganèse, chlorures, sulfates, nitrates, bactéries ferrugineuses et bactéries sulfatoréductrices, Hydrocarbures totaux, PCB, COHV.

En phase d'exploitation, l'ouvrage de prélèvement sera équipé de pompes immergées d'une capacité unitaire permettant de répondre aux besoins du projet (soit un débit maximum de 480 m^3/h pour la phase 3 du projet).

Les travaux seront réalisés selon la norme en vigueur (NF-X10-999) et suivis par un maître d'œuvre spécialisé dans le domaine de l'hydrogéologie.

La durée prévisionnelle pour la réalisation de chacun des doublets géothermiques (prélèvement et rejet) y compris pompages d'essais pour valider la productivité de la nappe est de l'ordre de 2 à 3 mois.
La pose des canalisations et pompes est réalisée dans un second temps.
Enfin, l'installation des échangeurs et pompes à chaleur et raccordement aux canalisations se réalise dans un troisième temps.

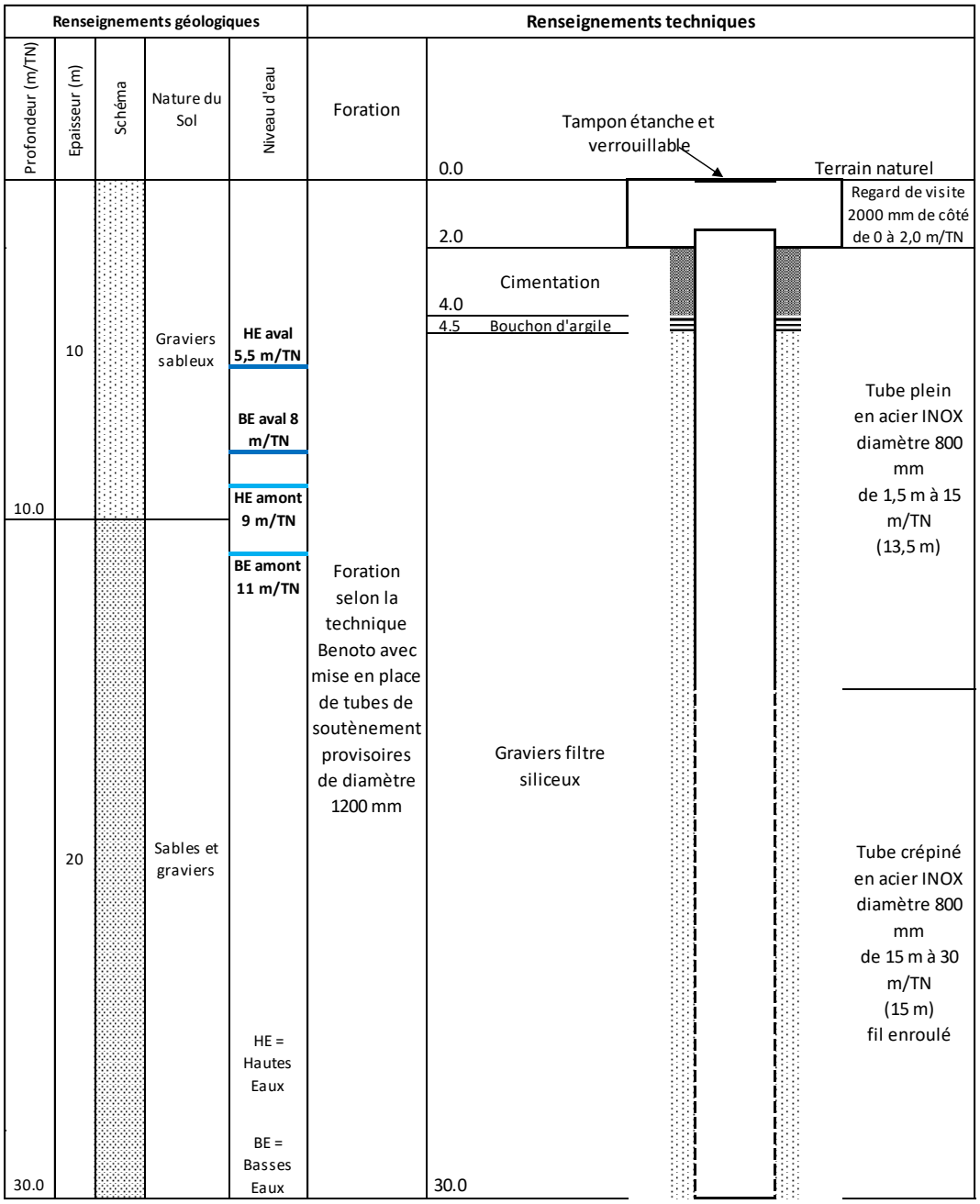


Figure 7 : Coupe géologique et technique prévisionnelle type des forages de prélèvement et de réinjection

4.2.2. Description du rejet des eaux à l'Arc

Le rejet éventuel dans l'Arc des eaux d'exhaure des prélèvements des phases 2 et 3 du projet est prévu au niveau d'une canalisation d'eaux pluviales existante permettant de faire circuler les eaux sous la D1006 (cf. Figure ci-après). Cette canalisation existante se situe sur la commune d'Aiton sur les parcelles cadastrales E1079 et E1081. Les réseaux entre cette canalisation existante et les prélèvements en nappe des phases 2 et 3 du projet seront créés. Des conventions pourront être nécessaires avec les propriétaires des parcelles situées hors de l'emprise de la DUP, notamment pour les parcelles E1079 et E1081. Les démarches éventuelles de convention seront effectuées durant les phases ultérieures du projet.

Les canalisations seront dimensionnées en fonction des besoins du projet. Une station de pompage pourra être créée pour le fonctionnement du rejet à l'Arc.

En fonction de la solution de rejet retenue, une étude technique sur la conception et le fonctionnement du rejet à l'Arc sera réalisée. Celle-ci intégrera notamment des éléments pour éviter une érosion éventuelle des berges de l'Arc provoquée par le rejet des eaux de géothermie à l'Arc.

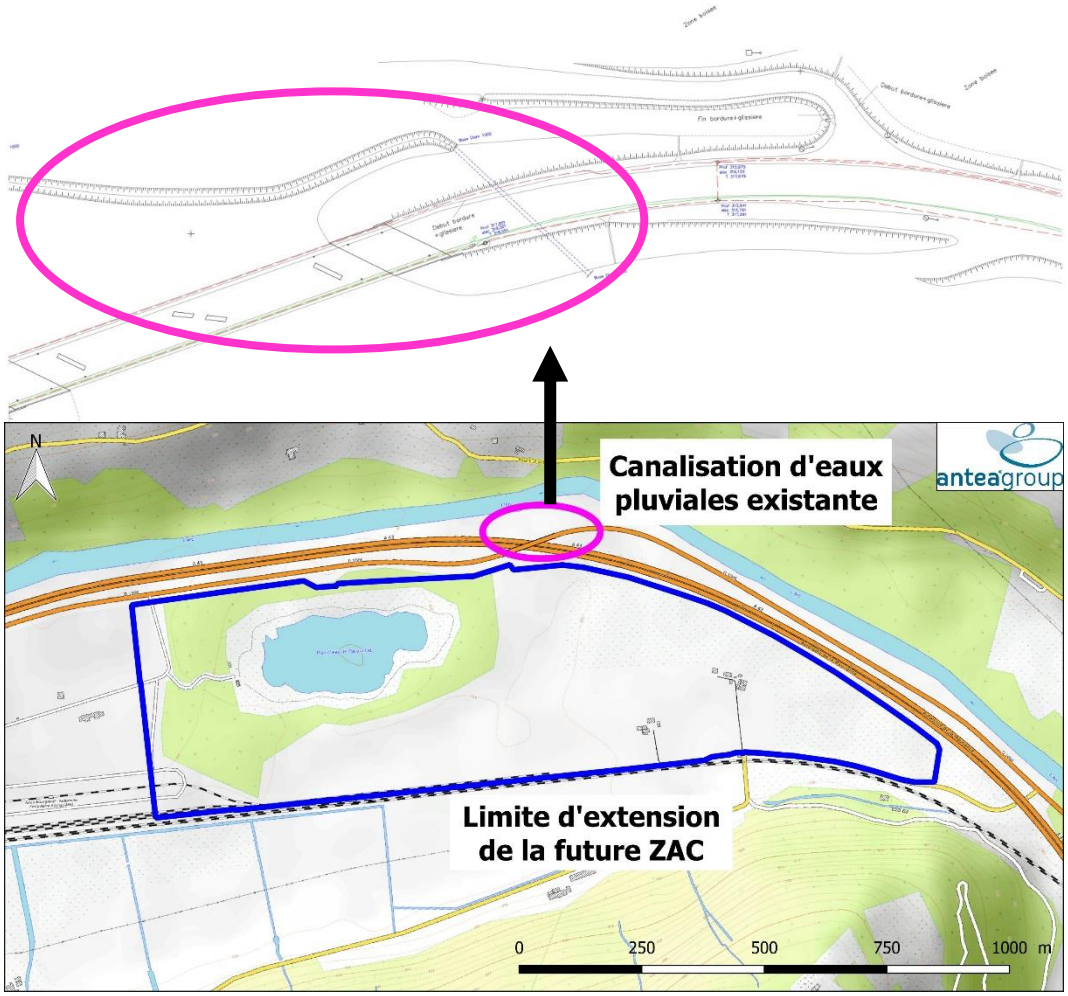


Figure 8 : Localisation des canalisations existantes de rejet à l'Arc

4.2.3. Description des outils de mesure

Sur la boucle géothermale, les outils de mesure mis en place seront les suivants :

- Dans chaque forage :
  - 1 capteur de pression pour la mesure du niveau d'eau de la nappe
- Sur la canalisation d'amenée sur chaque échangeur alimentant les pompes à chaleur :
  - Un débitmètre
- En amont et aval de chaque échangeur alimentant les pompes à chaleur :
  - 1 capteur de température,
  - 1 sonde de conductivité,

L'ensemble de ces organes seront raccordés à un dispositif d'enregistrement.

Le suivi et la maintenance de l'installation géothermique seront effectués par une entreprise spécialisée désignée par le Syndicat Mixte Arc-Isère. Cette entreprise sera tenue par des obligations et des astreintes.

Durant la phase 1 du projet, certains piézomètres du site, mis en place lors de la campagne de reconnaissance hydrogéologique du site, seront suivis à l'aide de sondes enregistreuses pour le niveau d'eau et la température. Ce suivi est actuellement réalisé par le bureau d'études Antea Group et sera poursuivi par une entreprise spécialisée au début de l'exploitation de l'installation géothermique, pendant la phase 1.

Un suivi piézométrique et de température est également en cours sur le captage AEP Publey pour améliorer les connaissances sur le fonctionnement hydraulique du captage de Publey (mode d'alimentation). Ceci permettra de déterminer l'impact des installations géothermiques de la future ZAC sur le captage de Publey avec plus de précision. Les premiers résultats de ce suivi sont attendus pour la fin du premier trimestre 2019. Ce suivi pourra éventuellement être poursuivi par une entreprise spécialisée ou par le Syndicat Intercommunal d'Adduction d'Eau de Chamoux au début de l'exploitation de l'installation géothermique, pendant la phase 1 du projet.

Il est également envisagé la possibilité d'installer un nouveau piézomètre de suivi du niveau d'eau et de la température en aval du projet, dans le secteur de la ZAC actuelle. Néanmoins, cette solution est rendue difficile par la présence du plan d'eau qui crée une interférence thermique dans le secteur et ne permet pas de distinguer l'incidence géothermale de l'incidence du plan d'eau. Le suivi le plus efficace reste celui de la température dans le captage AEP, avec un démarrage de ce dernier bien avant la mise en exploitation de l'installation géothermale pour faire la part entre les fluctuations naturelles de température et celles liées à la nouvelle installation. Ce suivi est actuellement en cours.

4.2.4. Motivation du choix technique

La réalisation d'une installation géothermique fonctionnant à partir de forages de prélèvement en nappe et de forages de rejet en nappe et d'un rejet éventuel à l'Arc a été définie en raison du contexte géologique local et des besoins du projet.

En effet, la nappe contenue dans les alluvions de la vallée de l'Arc présente une bonne productivité. L'épaisseur mouillée des alluvions est importante, de l'ordre d'une vingtaine de mètres. Le sens d'écoulement est régi par le niveau d'eau de l'Arc au Nord.

Au vu des besoins du projet, le prélèvement d'eau pour un usage de géothermie est favorable. Concernant la réinjection, 2 solutions sont envisagées :

- Rejet en nappe de la totalité des eaux pompées. Cette solution présente l'avantage d'un rejet au même milieu que le prélèvement. Néanmoins, elle présente un risque faible de recyclage thermique de l'eau dans le captage de la phase 1 et d'influence thermique sur le captage AEP de Publey situé en aval.

- Rejet des eaux pompées pour partie en nappe (phase 1) et pour partie dans le cours d'eau de l'Arc (phases 2 et 3). L'avantage de cette solution est qu'elle ne présente aucun risque de recyclage thermique sur les captages, le rejet étant situé en aval hydraulique, et un risque très réduit d'influence thermique sur le captage AEP de Publey situé en aval. L'influence du rejet dans l'Arc est négligeable.

Le choix de la méthode de rejet pour les phases 2 et 3 du projet sera réalisé en fonction de l'évolution du projet ainsi que des observations effectuées après la mise en place des installations géothermiques de la phase 1 du projet. En effet, au terme de cette phase, les installations géothermiques fonctionneront durant quelques années avant la mise en place des 2 phases suivantes. Des données seront donc collectées sur l'installation géothermique de la phase 1 et sur la nappe, notamment au niveau du captage AEP de Publey (n° BSS001UYCX) situé en aval hydraulique. Ces données seront utilisées pour réévaluer de manière plus fine l'impact du projet sur la nappe et sur le captage AEP, et pour déterminer la solution de rejet pour les phases 2 et 3 du projet. Si la phase 2 venait à être construite et exploitée avant les autres phases, il sera retenu un rejet des eaux à l'Arc pour les phases 2 et 3. En effet, comme mentionné dans l'étude d'impact ci-après, l'impact d'un rejet à l'Arc pour les phases 2 et 3 devrait être moins important que l'impact d'un rejet en nappe pour ces 2 phases. Cette solution est donc sécuritaire.

5. Documents de santé et de sécurité

Le Maître d'Ouvrage réalisera un Plan de Prévention et de Secours (P.P.S.) pour la période des travaux, puis un P.P.S. spécifique à la phase d'exploitation. Ces documents fixeront les principes et les modalités d'organisation relatives à la sécurité et à la santé en application du Code Minier et du Code du Travail. Le Maître d'Ouvrage prendra ses dispositions pour organiser la mission de coordination de la sécurité et de la santé sur le site.

Les P.P.S. seront constitués des Plan Particulier de Sécurité et de Protection de la Santé (P.P.S.P.S.) de chacune des entreprises intervenant sur le site en phase travaux ou en phase d'exploitation. Ils définiront :

- les intervenants,
- l'organisation des travaux,
- l'impact sur l'environnement,
- les règles de sécurité,
- l'analyse et la prévention des risques.

Le Maître d'œuvre vérifiera l'existence de ces documents et leur application.

5.1. Document de santé et de sécurité afférent aux travaux

5.1.1. Analyse des risques et mesures de prévention

Les activités et les risques associés sont décrits dans les tableaux ci-après :

Situation de travail Phasage	**S1**	**S2**	**S3**	**S4**	**S5**	**S6**	**S7**	**S8**	**S9**	**S10**	**S11**	**S12**	**S13**	**S14**	**S15**	**S16**
Circulations																
Circulation / passage sur voiries				X			X		X			X	X			X
Circulation des personnes	X			X								X				X
Transport du matériel	X			X			X		X			X	X			X
Exécution des forages																
Foration	X	X	X		X	X	X	X	X		X	X		X	X	X
Equipement	X	X	X		X	X		X	X		X	X			X	X
Complétion	X	X	X		X	X		X			X	X			X	X
Pompage	X	X	X	X	X	X		X		X	X	X		X	X	X

S1 : Risque lié aux circulations piétonnes
S2 : Risque lié à l'activité physique
S3 : Risque lié à la manutention mécanique
S9 : Risque d'incendie, d'explosion
S10 : Risque lié à l'électricité
S11 : Risque lié au manque d'hygiène

S4 : Risque lié à la conduite d'engins ou de véhicules
S5 : Risque lié aux effondrements et aux chutes d'objets
S6 : Risque lié aux outils
S7 : Risque et nuisance liés au bruit
S8 : Risque physico-chimique
S12 : Risque lié à l'intervention d'une entreprise extérieure
S13 : Risque lié au manque de formation
S14 : Risque lié à un fluide sous pression
S15 : Risque lié au manque de protection individuelle
S16 : Risque lié au comportement individuel

Tableau 16 : Activités et risques associés lors des travaux

Pour chacun de ces risques, les mesures de prévention suivantes seront mises en place sur le chantier :

Mesures liées au mode opératoire	
Foration	- Mise en place de balisage adapté - Vérifier le bon fonctionnement des engins - Port des EPI - Personnel formé et habilité - Vérification et contrôles périodiques des machines de forage
Equipement	- Mise en place de balisage adapté - Vérifier les outillages nécessaires à la mise en œuvre - Port des EPI - Personnel formé et habilité
Complétion	- Mise en place de balisage adapté - Vérifier les outillages nécessaires à la mise en œuvre - Port des EPI - Personnel formé et habilité
Pompage	- Mise en place de balisage adapté - Vérifier les outillages nécessaires à la mise en œuvre - Port des EPI - Personnel formé et habilité

Mesures liées aux risques significatifs	
SI. : risque lié à la circulation piétonne	- Sensibilisation du personnel - Organisation des accès et de la circulation
S2 : risque lié à l'activité physique	- Sensibilisation du personnel (gestes et postures) - Fourniture et port des EPI adaptés - Manipulations lentes et soignées - Organisation des accès et de la circulation pour la manutention
S3 : risque lié à la manutention mécanique	- Sensibilisation aux risques de manutentions - Fourniture et port des EPI adaptés - Vérifier les outillages nécessaires à la mise en œuvre - Manipulations lentes et soignées - Organisation des accès et de la circulation pour la manutention
Mesures liées aux risques significatifs	
S4 : risque lié à la conduite d'engins ou véhicules	- Personnel formé et habilité - Sensibilisation aux risques de circulation - Respect du code de la route - Organisation des accès et de la circulation - Nettoyer régulièrement les accès et les zones de travail
S5 : risque lié aux effondrements et aux chutes d'objets	- Sensibilisation aux risques de chutes d'objets - Vérifier l'état du matériel et des outils
S6 : risque lié aux outils	- Vérifier et maintenir le bon fonctionnement des outils et des machines - Port des EPI - Sensibilisation du personnel
S7 : risque et nuisance lié au bruit	- Vérifier et maintenir le bon fonctionnement des outils et des machines - Port des EPI
S8 : risque physico-chimique	- Vérifier et maintenir le bon fonctionnement des outils et des machines - Port des EPI - Respect des FDS
S9 : risque d'incendie, d'explosion	- Vérifier et maintenir le bon fonctionnement des outils et des machines - Sensibilisation aux risques d'incendie et d'explosion - Présence d'extincteurs sur le chantier
S10 : risque lié à l'électricité	- Vérifier et maintenir le bon fonctionnement des outils et des machines - Sensibilisation aux risques d'électrocution - Sensibilisation du personnel
S11 : risque lié au manque d'hygiène	- Sensibilisation du personnel - Port des EPI - Maintenance de l'hygiène des vêtements de travail - Nettoyer régulièrement les accès et les zones de travail
S12 : risque lié à l'intervention d'une entreprise extérieure	- Sensibilisation du personnel à la coactivité
S13 : risque lié au manque de formation	- Utilisation de personnel qualifié - Formation continue du personnel

S14 : risque lié à un fluide sous pression	- Vérifier et maintenir le bon fonctionnement des outils et des machines - Sensibilisation aux risques de rupture de flexibles sous pression - Présence de kit anti-pollution sur les chantiers
S15 : risque lié au manque de protection individuelle	- Sensibilisation du personnel au port des EPI - Fournir et faire porter les EPI adaptés
S16 : risque lié au comportement individuel	- Sensibilisation du personnel - Personnel formé et habilité

Tableau 17 : Mesures de prévention lors des travaux

5.1.2. Moyens d'informations

5.1.2.1. Registre de sécurité

Un registre de sécurité sera tenu à jour et mis à la disposition de l'Administration pendant toute la durée du chantier.

Le registre de sécurité comprend les notices d'utilisation des engins présents sur le chantier avec leurs certificats de conformité et leurs rapports de révision.

5.1.2.2. Consignes de sécurité

Une information sur les règles de sécurité habituelles, devant se dérouler pendant les horaires de travail, sera dispensée par le chef de chantier forage ou le superviseur de forage à tout le personnel intervenant sur le chantier.

Lors de la circulation sur la plateforme et la voie d'accès, la réglementation routière devra être respectée et la vitesse réduite afin de limiter les risques d'accident et les nuisances pour les riverains et les autres usagers (visibilité réduite, bruits, poussière…).
Les consignes de sécurité seront affichées en permanence sur le site.

Les documents suivants seront affichés dans le bureau du Chef de chantier :

- un plan des moyens de lutte contre l'incendie,
- la liste des noms des personnes et des services à contacter en cas d'accident :
    - Pompiers ;
    - Services médicaux d'urgence (SAMU ou SMUR) ;
    - Services du Maître d'Ouvrage ou de son délégataire ;
    - Services du Maître d'œuvre ;
    - Services de l'Entrepreneur.

5.2. Document de santé et de sécurité en phase d'exploitation

5.2.1. Analyse des risques et mesures de prévention globales

Les activités et les risques associés sont décrits dans les tableaux ci-après.

Situation de travail Phasage	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	S16
Circulations																
Circulation / passage sur voiries				X			X		X			X	X			X
Circulation des personnes	X			X								X				X
Suivi et contrôle	X						X		X			X	X		X	X
Maintenance	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

S1 : Risque lié aux circulations piétonnes
S2 : Risque lié à l'activité physique
S3 : Risque lié à la manutention mécanique
S4 : Risque lié à la conduite d'engins ou de véhicules
S5 : Risque lié aux effondrements et aux chutes d'objets
S6 : Risque lié aux outils
S7 : Risque et nuisance liés au bruit
S8 : Risque physico-chimique
S9 : Risque d'incendie, d'explosion
S10 : Risque lié à l'électricité
S11 : Risque lié au manque d'hygiène
S12 : Risque lié à l'intervention d'une entreprise extérieure
S13 : Risque lié au manque de formation
S14 : Risque lié à un fluide sous pression
S15 : Risque lié au manque de protection individuelle
S16 : Risque lié au comportement individuel

Tableau 18 : Activités et risques associés en exploitation

Pour chacun de ces risques, les mesures de prévention suivantes seront mises en place sur le chantier :

Mesures liées au mode opératoire	
Suivi et contrôle	- Vérifier le bon fonctionnement des engins - Port des EPI - Personnel formé et habilité - Vérification et contrôles périodiques des machines d'exploitation
Maintenance	- Mise en place de balisage adapté - Vérifier le bon fonctionnement des engins - Vérifier les outillages nécessaires à la mise en œuvre - Port des EPI - Personnel formé et habilité - Vérification et contrôles périodiques des machines de levage

Mesures liées aux risques significatifs	
SI. : risque lié à la circulation piétonne	- Sensibilisation du personnel - Organisation des accès et de la circulation

S2 : risque lié à l'activité physique	- Sensibilisation du personnel (gestes et postures) - Fourniture et port des EPI adaptés - Manipulations lentes et soignées - Organisation des accès et de la circulation pour la manutention
S3 : risque lié à la manutention mécanique	- Sensibilisation aux risques de manutentions - Fourniture et port des EPI adaptés - Vérifier les outillages nécessaires à la mise en œuvre - Manipulations lentes et soignées - Organisation des accès et de la circulation pour la manutention
S4 : risque lié à la conduite d'engins ou véhicules	- Personnel formé et habilité - Sensibilisation aux risques de circulation - Respect du code de la route - Organisation des accès et de la circulation - Nettoyer régulièrement les accès et les zones de travail
S5 : risque lié aux effondrements et aux chutes d'objets	- Sensibilisation aux risques de chutes d'objets - Vérifier l'état du matériel et des outils
Mesures liées aux risques significatifs	
S6 : risque lié aux outils	- Vérifier et maintenir le bon fonctionnement des outils et des machines - Port des EPI - Sensibilisation du personnel
S7 : risque et nuisance lié au bruit	- Vérifier et maintenir le bon fonctionnement des outils et des machines - Port des EPI
S8 : risque physico-chimique	- Vérifier et maintenir le bon fonctionnement des outils et des machines - Port des EPI - Respect des FDS
S9 : risque d'incendie, d'explosion	- Vérifier et maintenir le bon fonctionnement des outils et des machines - Sensibilisation aux risques d'incendie et d'explosion - Présence d'extincteurs sur le chantier
S10 : risque lié à l'électricité	- Vérifier et maintenir le bon fonctionnement des outils et des machines - Sensibilisation aux risques d'électrocution - Sensibilisation du personnel
S11 : risque lié au manque d'hygiène	- Sensibilisation du personnel - Port des EPI - Maintenance de l'hygiène des vêtements de travail - Nettoyer régulièrement les accès et les zones de travail
S12 : risque lié à l'intervention d'une entreprise extérieure	- Sensibilisation du personnel à la coactivité
S13 : risque lié au manque de formation	- Utilisation de personnel qualifié - Formation continue du personnel
S14 : risque lié à un fluide sous pression	- Vérifier et maintenir le bon fonctionnement des outils et des machines - Sensibilisation aux risques de rupture de flexibles sous pression - Présence de kit anti-pollution sur les chantiers
S15 : risque lié au manque de protection individuelle	- Sensibilisation du personnel au port des EPI - Fournir et faire porter les EPI adaptés

S16 : risque lié au comportement individuel	- Sensibilisation du personnel - Personnel formé et habilité

Tableau 19 : Mesures de prévention en exploitation

5.2.2. Analyse des risques et mesures de prévention spécifiques

Les risques induits par l'exploitation de la boucle géothermale sont principalement liés :

- à l'émanation de fluides frigorigènes des pompes à chaleur,
- aux travaux de maintenance des forages.

5.2.2.1. Protection contre les émanations de fluides frigorigènes

Les locaux dédiés aux pompes à chaleur seront accessibles uniquement au personnel technique habilité. Toutes les dispositions seront prises pour respecter les contrôles périodiques de fuite de fluide frigorigène dans ces locaux, conformément à l'art.4 §3 de la Réglementation européenne n° 517/2014. Les contrôles d'étanchéité périodiques des équipements prévus par la Réglementation européenne seront conduits avec des appareils dont la sensibilité sera inférieure à 5 g/an.

Les locaux des PAC sont considérés par la norme NF EN 378 comme des salles des machines et à ce titre ils doivent donc être ventilés. La quantité totale de fluide frigorigène dans les locaux étant supérieure à 25 kg, il sera mis en place une extraction d'urgence conforme à la partie 3 de la norme précitée.

La commande du ventilateur sera gérée de deux manières indépendantes :

- Par un thermostat positionné judicieusement dans le local technique afin d'évacuer les calories du local ;
- Par un système de sécurité conforme à la NF EN 378 et décrit ci-dessous (marche d'urgence).

La marche d'urgence sera déclenchée par un détecteur de fluide frigorigène positionné à proximité de la PAC. En cas de dépassement du seuil il sera procédé à :

- Mise en marche forcée du ventilateur d'urgence
- Déclenchement d'un signal sonore et lumineux dans le local technique ainsi qu'à proximité de chaque accès au local
- Remontée de l'information à la GTC (=Gestion Technique Centralisée)

Les installations envisagées seront dotées de moyens de surveillance et d'intervention adaptés aux risques et conformes aux normes en vigueur.

Les principaux moyens qui seront mis en œuvre pour parer à toute éventualité en cas de sinistre (incendie, explosion, pollution accidentelle) sont les suivants :

Moyens de surveillance :
- détection de fluide frigorigène et incendie dans les locaux techniques ;
- instruments de contrôle des débits, températures et pressions ;
- télésurveillance de l'installation par GTC avec possibilité de renvoi vers un système de télésurveillance ;
- maintenance des installations par une entreprise habilitée et spécialisée ;
- mise à jour régulière du document de sécurité.

Moyens de prévention et d'intervention :
- coffrets de coupure « force » et « éclairage » situés aux entrées du local ;
- plans de secours et consignes de sécurité affichés dans le local technique ;
- accès au local strictement réservé aux personnes habilitées et formées ;
- équipements de lutte contre l'incendie avec extincteurs à CO2 pour feu électrique ;
- équipements limitant la propagation d'incendie avec parois du local coupe-feu 2h ;
- ventilation du local asservie à la détection de fluide frigorigène ;
- mise en place d'un signal sonore et lumineux dans le local et à chaque accès.

5.2.2.2. Cas de travaux de maintenance des forages

Les interventions que l'exploitant est susceptible de faire réaliser par une entreprise extérieure sur les puits sous la supervision d'un Maître d'œuvre sont les suivantes :
- manœuvres de remplacement de la pompe immergée,
- réalisation périodique de diagraphies de contrôle,
- travaux de maintenance ou de réparation du puits.

A cette occasion, un document de sécurité spécifique sera établi par l'entrepreneur en charge des travaux décrivant le programme technique et l'ensemble des mesures et des moyens mis en œuvre pour assurer la sécurité des biens et des personnes pendant la phase d'intervention (PPSPS).

5.2.2.3. Cas de l'arrêt des travaux d'exploitation de la nappe (abandon)

Si pour une raison quelconque, le syndicat mixte Arc-Isère décide d'abandonner l'exploitation de ses installations géothermiques, les pompes à chaleur seront vidangées de leur fluide frigorigène et les forages seront comblés.

Le fluide frigorigène contenu dans les pompes à chaleur sera collecté dans son intégralité pour être :

- soit remis aux distributeurs (le fluide frigorigène récupéré ainsi que les emballages ayant contenu des fluides frigorigènes) ;
- soit faire traiter sous leur responsabilité ce fluide et emballages selon les dispositions des Articles R 543-88 et R 543-92 du Code de l'environnement.

Les forages seront comblés selon les règles de l'art et la norme NF X 10-999 d'août 2014, permettant de garantir l'absence de circulation d'eau et l'absence de transfert de pollution et selon la réglementation en vigueur (arrêté ministériel du 11 septembre 2003).

Préalablement au comblement, les forages seront déséquipés des installations électriques et hydrauliques (pompe, colonnes verticales, appareils de mesure…). En fonction de la nécessité de conserver ou non les regards de visite, ces derniers seront conservés ou comblés par cimentation.

Le comblement sera réalisé conformément à la figure ci-après.

Lorsque le Maître d'Ouvrage décidera de l'arrêt partiel ou total de l'exploitation géothermique, que ce soit pour des raisons techniques, économiques ou autres, il en informera l'autorité administrative et mettra en place toute mesure destinée à prévenir les désordres pouvant survenir de l'arrêt des exploitations.

Il est à noter que le coût du rebouchage d'un ouvrage (environ 20 000 € HT et 2 000 € HT par pompes à chaleur) est compatible avec les capacités financières du Maître d'Ouvrage.

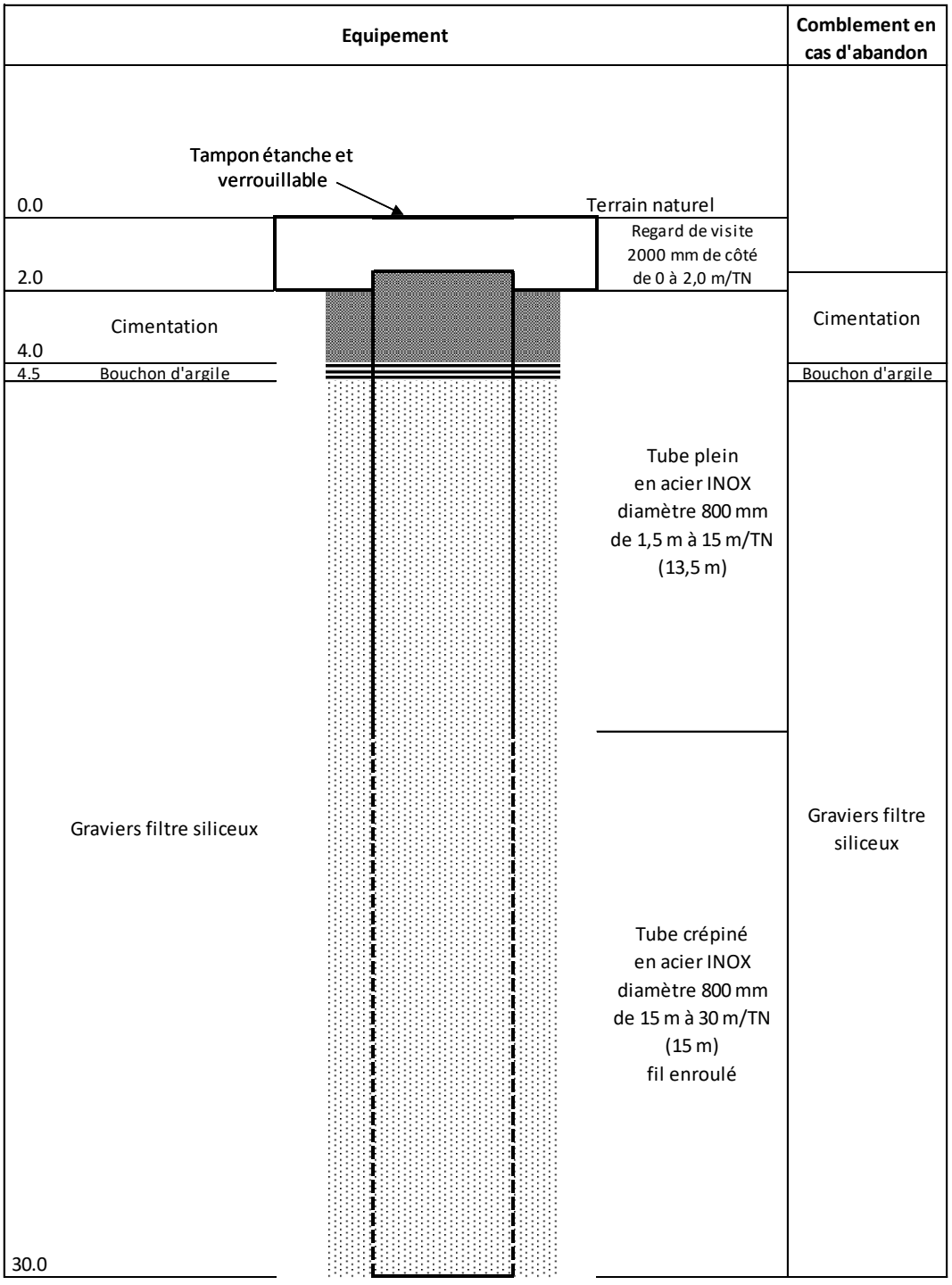


Figure 9 : Coupe technique prévisionnelle dans le cadre d'un comblement d'un ou des forages de prélèvement ou de rejet

6. Etude d'impact

Les éléments présentés ci-après concernent l'impact du projet de géothermie (phase travaux et phase d'exploitation). Cette étude a été réalisée par le bureau d'études Antea Group, également porteur du dossier réglementaire.

Elle se base en partie sur l'étude d'impact réalisée par le bureau d'études Karum en décembre 2017 dans le cadre de l'autorisation environnementale et du dossier de DUP, notamment pour les volets :

- Population, sites et paysages
- Climatologie
- Historique du secteur : sensibilité environnementale
- Gestion des eaux pluviales
- Réseaux d'assainissement
- Milieu naturel
- Archéologie
- Qualité de l'air
- Bruit

Par rapport à cette étude d'impact, des données nouvelles ont été intégrées au présent dossier d'autorisation, notamment sur les volets géologie, hydrogéologie et eaux de surface. La présente étude complète donc et actualise l'étude d'impact réalisée par le bureau d'études Karum en décembre 2017 dans le cadre de l'autorisation environnementale et du dossier de DUP, qui se trouve en **Annexe E**.

6.1. Méthode d'évaluation des impacts

6.1.1. Présentation des méthodes utilisées pour établir l'état initial

Les principaux impacts d'une installation de géothermie portent sur le milieu de prélèvement et le milieu de rejet tant sur les volumes et débits que sur la température. En ce qui concerne le projet, il s'agit de la nappe des alluvions de l'Arc et de la rivière Arc.

Afin de pouvoir définir l'état initial et ensuite les incidences du projet ainsi que les effets cumulés, un outil de modélisation a été utilisé. Il s'agit du logiciel MARTHE (version 7.5), standard français développé par le BRGM. Ce logiciel permet notamment de simuler les écoulements souterrains et le transport d'énergie.

Ainsi à partir du modèle hydrogéologique numérique, il est possible d'étudier l'incidence des ouvrages de pompage. Pour les forages à usage thermique, il est possible de simuler l'extension des panaches thermiques en fonction du positionnement des ouvrages de pompage et de réinjection, des débits mis en œuvre et des températures des eaux de réinjection.

Cet outil a été calé à partir de données bibliographiques, de campagne d'investigations portant sur un forage de reconnaissance et six piézomètres (détermination de la géologie locale), de pompages d'essais pour définir les paramètres hydrodynamiques de la nappe souterraine, de suivis des fluctuations des niveaux de la nappe et de sa température, ainsi que de suivis du niveau de l'Arc pour apprécier les relations entre le cours d'eau et les eaux souterraines.

6.1.2. Description des difficultés éventuelles rencontrées de nature technique et scientifique

Usages de l'eau : Les données sur l'installation géothermique d'Accuwatt (débit, niveau, température), située dans le périmètre de la ZAC actuelle, à proximité immédiate du projet, n'ont pu être obtenues. Seul un débit maximal d'exploitation est disponible.
Température de nappe : Des données sur la température de la nappe et du plan d'eau de Barouchat ont été collectées lors des investigations hydrogéologiques. Des difficultés ont été rencontrées pour l'explication de certains phénomènes observés sur les températures de nappe. Ces interrogations ont été levées, les variations de la température sur certains points de suivi ayant pu être expliquées par la présence et la profondeur du plan d'eau de Barouchat.

6.1.3. Références des études ayant contribuées à la rédaction de l'étude d'impact

Climatologie : Les données sur les précipitations et les températures présentées ci-après sont issues de la station météorologique de Chambéry.
Géologie et Hydrogéologie : Utilisation des données régionales et des référentiels existants principalement issus du BRGM. Exploitation des données issues des investigations préliminaires réalisées par le Syndicat Mixte Arc-Isère.
Hydrologie : Utilisation des données hydrométriques de l'Arc à Aiguebelle (station n° W107403001) extraites de la Banque Hydro, qualité de l'eau de l'Arc analysée aux stations de mesures des réseaux nationaux de contrôle de surveillance et de contrôle opérationnel à l'aval et à l'amont du projet. Suivis de la température de l'eau de L'Arc à Aiton par la Fédération de Savoie pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique sur 6 années.
Solutions et besoins énergétiques : Utilisation des données transmises par le bureau d'études BG Ingénieurs Conseils et le Syndicat Mixte Arc-Isère.
Données économiques et financières : Utilisation d'analyses économiques et financières réalisées par les bureaux de conseil Stratorial et BG Ingénieurs Conseils.
Données environnementales : Un certain nombre de données, comme celles sur le bruit, la gestion des eaux pluviales ou la qualité de l'air, sont issues de l'étude d'impact réalisée par le bureau d'études Karum en décembre 2017 dans le cadre de l'autorisation environnementale et du dossier de DUP.

6.2. Description du projet

6.2.1. La solution énergétique retenue

La description du projet est présentée de manière détaillée dans le paragraphe 3*. Description du projet* et résumée ci-après.

Le syndicat mixte Arc-Isère souhaite construire entre 2020 et 2032 l'extension du parc d'activités actuel. La superficie totale sera de l'ordre de 60 ha (25 ha existants + 35 ha futurs). Le projet est délimité par l'autoroute A43 puis le cours d'eau de l'Arc au Nord, la départementale D925 à l'Ouest et la voie ferrée Chambéry-Modane au Sud.

La construction des bâtiments de la phase 1 est soumise à la réglementation RT2012. La construction des bâtiments des phases 2 et 3 sera soumise à la prochaine réglementation RT2020.

Dans le cadre de cette extension, l'ensemble de la ZAC doit fonctionner sur des installations de géothermie afin de répondre aux besoins en chauffage et en rafraichissement. L'installation fonctionnera à partir de trois forages de prélèvement associés à chacune des trois zones du projet qui prélèveront dans la nappe alluviale de l'Arc. Les eaux seront ensuite acheminées jusqu'aux locaux techniques pour passer dans un échangeur et ensuite rejetées dans la nappe ou dans la nappe et à l'Arc.

Ces installations ne permettront pas d'alimenter les bâtiments existants sur la ZAC actuelle.

La puissance thermique maximale de l'installation sera de 6278 kW. Le volume annuel prélevé en nappe et rejeté à l'Arc serait de l'ordre de 1 562 000 m^3/an, avec un débit de pointe de 1 100 m^3/h et un écart de température de +5°C en été et -5°C en hiver.

6.2.2. Les solutions énergétiques étudiées

Une étude de faisabilité sur le potentiel de développement en énergies renouvelables de l'extension du parc d'activités Arc-Isère a été réalisée et est présentée ci-après.

Les besoins en eau chaude sanitaire (ECS) étant faibles pour le tertiaire, il a été considéré que l'ECS serait réalisée indépendamment du chauffage. L'ECS n'a donc pas été intégrée aux besoins énergétiques de la ZAC.

Cinq solutions de production d'énergie ont été étudiées de manière plus approfondie :

- Par bâtiment ou parcelle :
    - Chaudière à gaz pour le chauffage et groupe froid pour la climatisation
    - PAC à moteur à gaz
    - PAC sur eau de nappe
- A l'échelle de la ZAC :

- Réseau de chaleur avec chaufferie bois centralisée et groupe froid par bâtiment
- Boucle géothermale alimentant la ZAC et PAC par bâtiment

6.2.2.1. Eolien

Le site ne se situe pas dans une zone de développement de l'éolien, ce qui signifie que le potentiel éolien est faible et rend difficile la mise en place d'un projet éolien.

6.2.2.2. Solaire thermique et photovoltaïque

Globalement, le site présente un bon potentiel solaire avec une durée d'ensoleillement de 2 170 heures par an (calculée à partir des données de la station météo de Chambéry). Néanmoins, le potentiel solaire est limité en hiver du fait de :

- la présence locale de masques du fait de la présence des montagnes,
- la durée d'ensoleillement réduite en hiver, avec 4h45 d'ensoleillement uniquement au solstice d'hiver.

L'utilisation de solaire thermique pour la production d'eau chaude sanitaire ou de solaire photovoltaïque pour la production locale d'électricité a donc été écartée.

6.2.2.3. Chauffage électrique direct

Cette solution présente l'avantage d'un investissement et d'un entretien faible. Néanmoins, elle présente une performance énergétique faible et peut s'avérer onéreuse à l'usage en raison du coût du kWh électrique.
Cette solution a donc été écartée.

6.2.2.4. Solutions par bâtiment ou parcelle

6.2.2.4.1 Chaudière à gaz pour le chauffage et groupe froid pour la climatisation

Cette solution est simple à mettre en œuvre et consiste à équiper chaque bâtiment ou parcelle d'une chaudière à gaz de type à condensation pour le chauffage et un groupe de production d'eau glacée pour la climatisation.

L'investissement est modéré mais cette solution nécessite deux systèmes pour les bâtiments ayant des besoins de climatisation, ce qui implique plus d'entretien et de renouvellement de matériel. A l'heure actuelle, le gaz reste une énergie compétitive mais son évolution est floue. Cette solution présente une forte dépendance aux énergies fossiles.

De plus, cette solution génère une émission de 830 tonnes de CO2 par an.

6.2.2.4.2 PAC à moteur à gaz

Cette solution est innovante et peu répandue en France. Son fonctionnement est similaire à celui d'une PAC électrique, mais l'entraînement du compresseur est assuré par un

moteur thermique à gaz. A la différence d'une PAC électrique, le climat rude et les températures négatives n'ont pas d'influence sur le coefficient de performance puisqu'une partie des gaz d'échappement du moteur sert à relever les températures de la source extérieure.

L'investissement est modéré car un seul équipement est nécessaire pour le chauffage et le froid mais les coûts d'entretien et de renouvellement de matériel sont mal connus car c'est une technologie peu répandue et peu maîtrisée par les chauffagistes.
A l'heure actuelle, le gaz reste une énergie compétitive mais son évolution est floue.
Cette solution génère une émission de 770 tonnes de CO2 par an.

6.2.2.4.3 PAC sur eau de nappe

La nappe présente de bonnes caractéristiques pour envisager une valorisation thermique. Les résultats des investigations géologiques préliminaires ont été très positifs. De plus, ce système fonctionne pour le chauffage et la climatisation.

Néanmoins pour une solution par bâtiment, un doublet de forages par bâtiment est nécessaire pour puiser l'eau et la rejeter dans la nappe. L'investissement peut être très élevé en raison du coût par forage et il existe un risque d'interférence des orages si ceux-ci sont trop nombreux.

Il existe des subventions possibles par le biais du Fond Chaleur renouvelable (Grenelle 1).
Cette solution génère une émission de 220 tonnes de CO2 par an nettement plus faible que les 2 autres solutions envisagées ci-dessus.

6.2.2.5. Solutions à l'échelle de la ZAC

6.2.2.5.1 Réseau de chaleur avec chaufferie bois centralisée et groupe froid par bâtiment

Cette solution présente plusieurs avantages :

- Utilisation d'énergies renouvelables
- Indépendance énergétique par rapport aux énergies fossiles
- Visibilité meilleure sur le budget énergie
- Contribue à l'économie locale

Néanmoins, elle présente 2 inconvénients majeurs : un investissement de départ majeur et la nécessité d'installation d'un autre système pour les besoins de climatisation.
Cette solution génère une émission de 90 tonnes de CO2 par an apparaissant comme la plus faible parmi toutes les solutions envisagées.

6.2.2.5.2 Boucle géothermale alimentant la ZAC et PAC par bâtiment

Cette solution présente globalement les mêmes avantages et inconvénients que celle d'une PAC sur eau de nappe par bâtiment. Néanmoins, en fonction de la taille des bâtiments envisagée, elle présente un investissement de départ similaire (bâtiments de 6 000 m²) à bien moindre (bâtiments de 500 m²).

Cette solution génère une émission de 210 tonnes de CO2 par an.

6.2.2.6. Bilan des solutions énergétiques applicables au projet

Les figures ci-après récapitulent les consommations énergétiques et les coûts induits par les solutions énergétiques étudiées. Chaque solution est comparée à la solution énergétique de base avec chaudière à gaz pour le chauffage et groupe froid pour la climatisation par bâtiment.

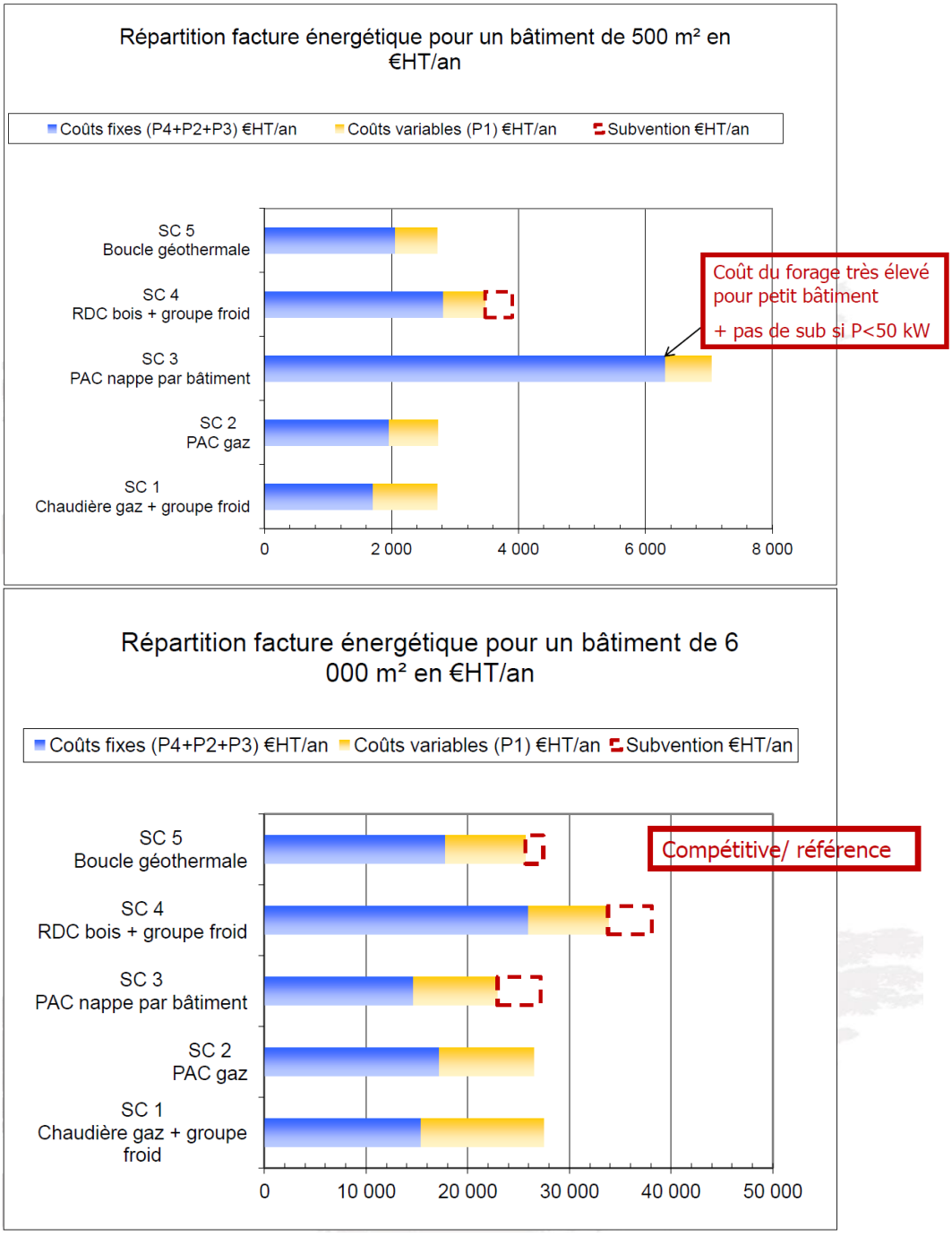
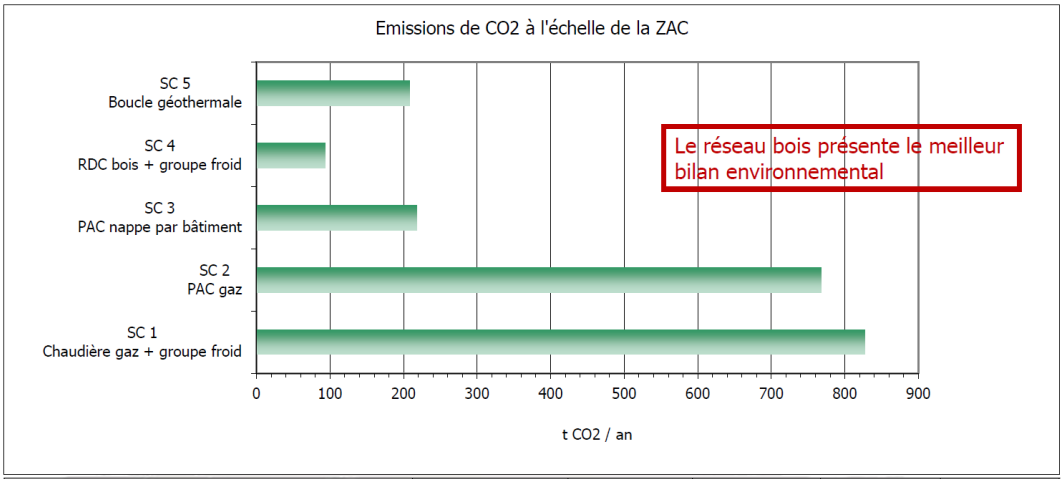


Figure 10 : Bilan de répartition de facture énergétique par bâtiment de 500 m² ou 6000 m² pour chaque solution énergétique



A l'échelle de la ZAC	**SC 1 Chaudière gaz + groupe froid**	**SC 2 PAC gaz**	**SC 3 PAC nappe par bâtiment**	**SC 4 RDC bois + groupe froid**	**SC 5 Boucle géothermale**
Emissions tonnes CO2/an	827	768	218	94	208
Equivalent voitures (150 g/km - 17 000 km/an)	324	301	85	37	82

Figure 11 : Bilan des émissions de CO2 pour chaque solution énergétique

Pour un bâtiment 500 m²	SC 1 Chaudière gaz + groupe froid	SC 2 PAC gaz	SC 3 PAC nappe par bâtiment	SC 4 RDC bois + groupe froid			SC 5 Boucle géothermale		
				Phase 1	Phase 2	Phase 3	Phase 1	Phase 2	Phase 3
Coûts fixes (P4+P2+P3) €HT/an	1 716	1 963	6 316	4 095	3 536	2 816	2 223	2 471	2 063
Coûts variables (P1) €HT/an	1 002	772	720	656	656	656	674	715	654
Subvention €HT/an			0	459	434	430	0	0	0
Facture totale €HT/an	2 718	2 735	7 036	5 210	4 626	3 902	2 897	3 186	2 717
Coûts fixes (P4+P2+P3) %	63%	72%	90%	79%	76%	72%	77%	78%	76%
Coûts variables (P1) %	37%	28%	10%	13%	14%	17%	23%	22%	24%
Subvention			0%	9%	9%	11%	0%	0%	0%
Facture totale %	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Prix moyen de l'énergie €HT/MWh	136	137	352	261	231	195	145	159	136
Prix moyen de l'énergie avec subvention €HT/MWh	136	137	352	238	210	174	145	159	136
Ecart avec sc 1 (scénario de référence)		1%	159%	75%	54%	28%	7%	17%	0%

Pour un bâtiment de 6000 m²	SC 1 Chaudière gaz + groupe froid	SC 2 PAC gaz	SC 3 PAC nappe par bâtiment	SC 4 RDC bois + groupe froid			SC 5 Boucle géothermale		
				Phase 1	Phase 2	Phase 3	Phase 1	Phase 2	Phase 3
Coûts fixes (P4+P2+P3) €HT/an	15 425	17 228	14 655	38 723	33 130	25 927	19 723	22 708	17 810
Coûts variables (P1) €HT/an	12 024	9 259	8 268	7 872	7 872	7 872	8 094	8 576	7 849
Subvention €HT/an			4 237	4 589	4 342	4 303	1 765	1 765	1 765
Facture totale €HT/an	27 449	26 487	27 160	51 184	45 344	38 102	29 583	33 049	27 424
Coûts fixes (P4+P2+P3) %	56%	65%	54%	76%	73%	68%	67%	69%	65%
Coûts variables (P1) %	44%	35%	30%	15%	17%	21%	27%	26%	29%
Subvention			16%	9%	10%	11%	6%	5%	6%
Facture totale %	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Prix moyen de l'énergie €HT/MWh	114	110	113	213	189	159	123	138	114
Prix moyen de l'énergie avec subvention €HT/MWh	114	110	96	194	171	141	116	130	107
Ecart avec sc 1 (scénario de référence)		-4%	-16%	70%	49%	23%	1%	14%	-7%

Figure 12 : Synthèse économique pour chaque solution énergétique

La solution avec chaufferie bois présente le meilleur bilan environnemental. Néanmoins, elle présente un coût prohibitif. La solution d'une boucle géothermale sur nappe à l'échelle de la ZAC apparaît comme la plus appropriée au projet avec le meilleur bilan coût/impact environnemental.

6.3. Etat initial

Le site d'étude se situe sur les communes d'Aiton au nord et de Bourgneuf au sud (73).

Le projet est délimité par l'autoroute A43 puis le cours d'eau de l'Arc au Nord, la départementale D925 à l'Ouest et la voie ferrée Chambéry-Modane au Sud.

Longeant le Sud du lit de l'Arc, le site Arc-Isère a, en premier lieu, été occupé par une exploitation agricole. Puis, le développement économique a conduit à créer en 1976 la ZA des Verneys qui correspond à l'actuel Parc d'Activités ARC-ISÈRE qui s'étend sur environ 23 ha. Après avoir longtemps été dominées par le recyclage des produits ferreux, ses activités connaissent une montée en puissance de l'artisanat, des services et de l'industrie.

Lors de la construction de l'Autoroute de Maurienne A43, de nombreux plans d'eau ont été créés le long de l'Arc dont celui de Barouchat qui se trouve sur le site. Sa gestion est aujourd'hui assurée par la Fédération Départementale de Pêche. Enfin, on notera la présence d'une plateforme de ferroutage au sein de la zone existante. L'histoire du site est donc riche et il s'agit aujourd'hui de ramener une cohérence à ce lieu qui a vu se succéder l'implantation de ces éléments structurants de la zone.

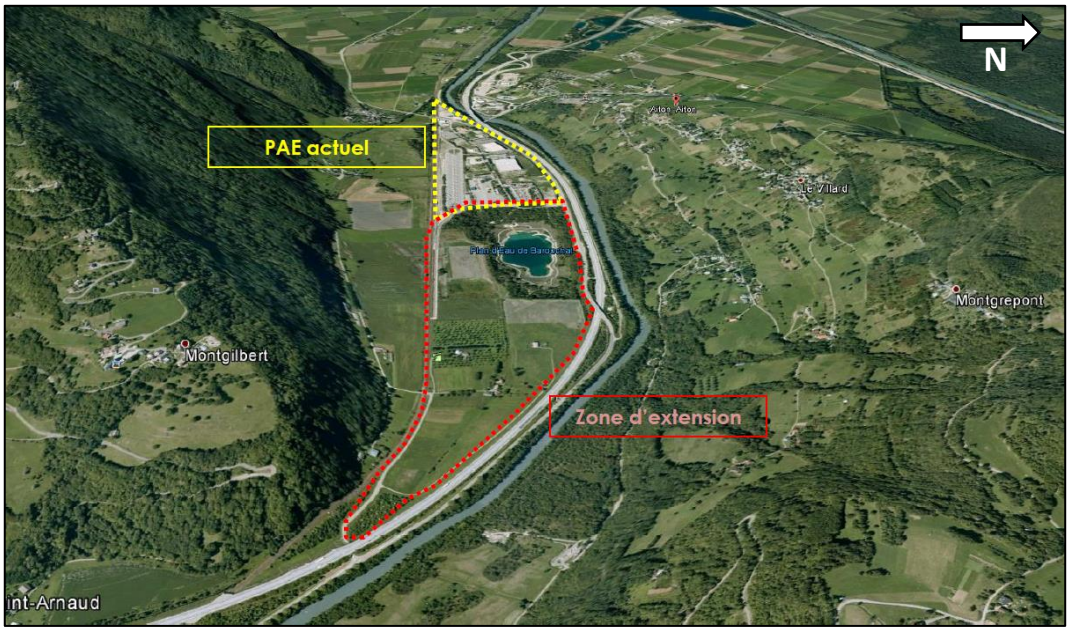


Figure 13 : Localisation de la zone d'activité actuelle et de l'extension (source : Karum, rapport d'autorisation environnementale du 18 décembre 2017)

6.3.1. Population, sites et paysages

La zone d'activité actuelle est composée d'entreprises ne dépassant pas 40 salariés (PME/PMI). La plate-forme de ferroutage couvre près de la moitié de la superficie de la ZA (13 ha). Sur le reste de la surface de la ZA sont implantés 16 entreprises dont 1 restaurant.

A ce jour, la zone d'extension correspond à des milieux agricoles, type prairies de fauche ou de pâturage, des cultures céréalières et une plantation de noyers. A noter également la présence du plan d'eau de Barouchat, d'une surface de 7 ha, exploité pour la pêche et entouré de forêts de feuillus.

6.3.2. Climatologie

Le climat de savoyard est de type tempéré à tendance continentale se caractérisant par un fort contraste thermique entre l'été et l'hiver.

Les données sur les précipitations et les températures présentées ci-après sont issues de la station météorologique de Chambéry (normales de la période 1981 à 2010).

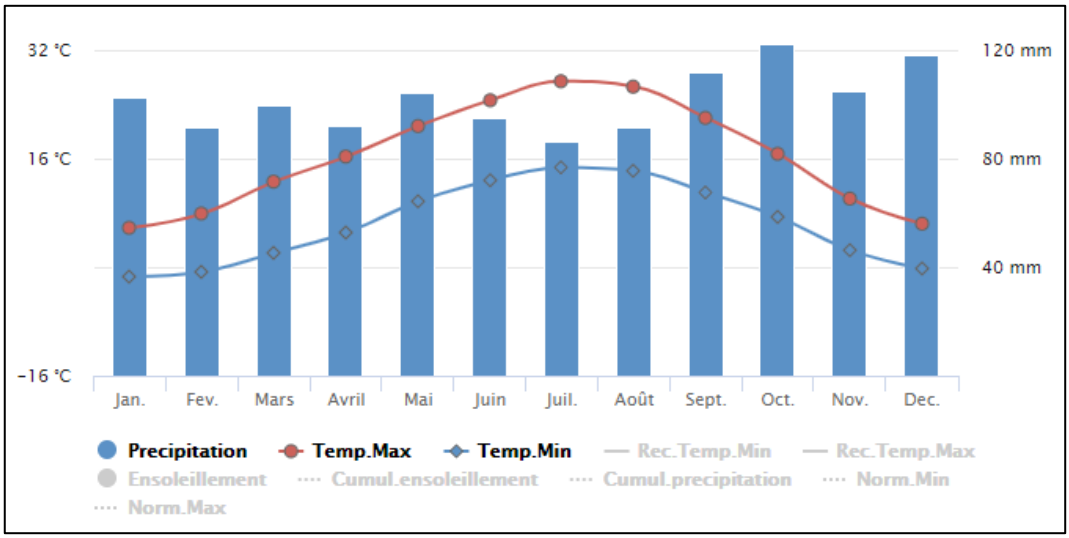


Figure 14 : Normales annuelles à la station météorologique de Chambéry (source : Météo France)

On note des précipitations abondantes toute l'année avec les pluies les plus faibles mesurées en juillet (86,6 mm) et les plus élevées en octobre (122,6 mm). La moyenne mensuelle est de 101,8 mm. Les précipitations sont assez régulières tout au long de l'année et les écarts mensuels n'excèdent pas 16 % par rapport à la moyenne annuelle. Les pluies sont fréquentes (117 jours/an).

Les températures minimales varient entre -1,4°C en janvier à 14,7°C en juillet, tandis que les températures maximales sont comprises entre 5,8°C (janvier) et 27,4°C (juillet). L'amplitude thermique moyenne entre janvier (mois le plus froid) et juillet (mois le plus chaud) est de 18,9°C. La température moyenne est de 11,4°C.

Les vents mesurés en période hivernale (octobre à mars) sont principalement d'orientation sud-est à est (cf. Figure 15). La majorité de vitesses de vents est comprise entre 3 et 8 m/s (source : Karum, rapport d'autorisation environnementale du 18 décembre 2017).

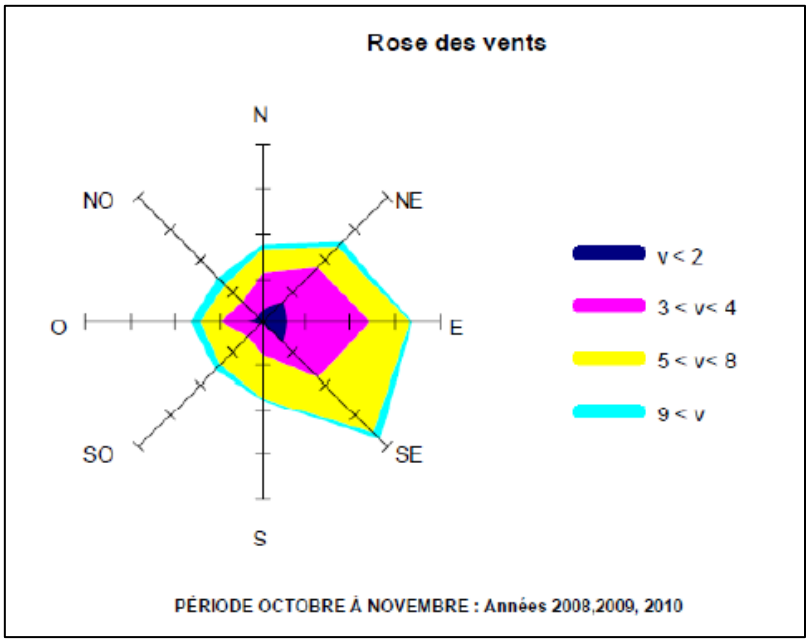


Figure 15 : Rose des vents à hauteur d'Aiton au PK137 A43 (source : Karum, rapport d'autorisation environnementale du 18 décembre 2017)

6.3.3. Topographie

L'extension de la zone d'activités Arc-Isère s'étend dans une plaine sur une bande de terrain étroite (430 m de large pour 1700 m de long) étirée selon une direction est-ouest. Elle est bordée au nord par l'autoroute A43, puis le cours d'eau de l'Arc et au sud par la voie ferrée Chambéry-Modane.

Le niveau du terrain actuel se situe entre 306,4 et 315,2 m NGF. La plaine est encaissée au nord et au sud par deux versants s'élevant respectivement à 1009 et 1087 m NGF dans le secteur.

6.3.4. Contexte géologique

D'après la carte géologique n°726 d'Albertville à l'échelle 1/50 000ème, dont un extrait est présenté en Figure 16, le projet se situe dans les alluvions récentes de fonds de vallées de la vallée de l'Arc.

La coupe géologique des terrains au droit du site est la suivante :

- Sables et graviers des alluvions récentes de l'Arc reposant sur des sables et galets des alluvions anciennes de l'Arc ;
- Argiles noires (Würm à Holocène) constituant le substratum imperméable sous les formations alluvionnaires.

Le niveau le plus perméable correspond aux sables des alluvions anciennes (Würm à Holocène) dont la limite haute est estimée entre -10 et -30 m/TN sur l'ensemble de la vallée de l'Arc. Le substratum, constitué d'argiles bleues-noires (farine glacière ou dépôts lacustres) semble relativement peu profond. Si l'épaisseur des alluvions est estimée à plus de 100 m/ TN dans l'axe de la vallée de l'Isère, elle n'est plus que d'une cinquantaine de mètres au niveau d'Aiton. Des argiles grises ont en effet été reconnues lors de la réalisation des sondages de reconnaissance, dans le sondage B1, à 47 m de profondeur.

La réalisation des sondages de reconnaissance entre novembre 2017 et mars 2018 sur la zone du projet a permis d'améliorer les connaissances sur le fonctionnement hydrogéologique du site. La coupe géologique type rencontrée sur le site est la suivante :

- De 0 à 30-40 m/TN : Sables et graviers
- De 30-40 à environ 47 m/TN : Sables fin
- Au-delà de 47 m/TN : Argile grise

Les formations alluvionnaires sableuses semblent donc reposer sur une couche imperméable d'argiles, reposant vraisemblablement sur les formations sédimentaires des Alpes externes constituées localement de calcaires et schistes gréseux.

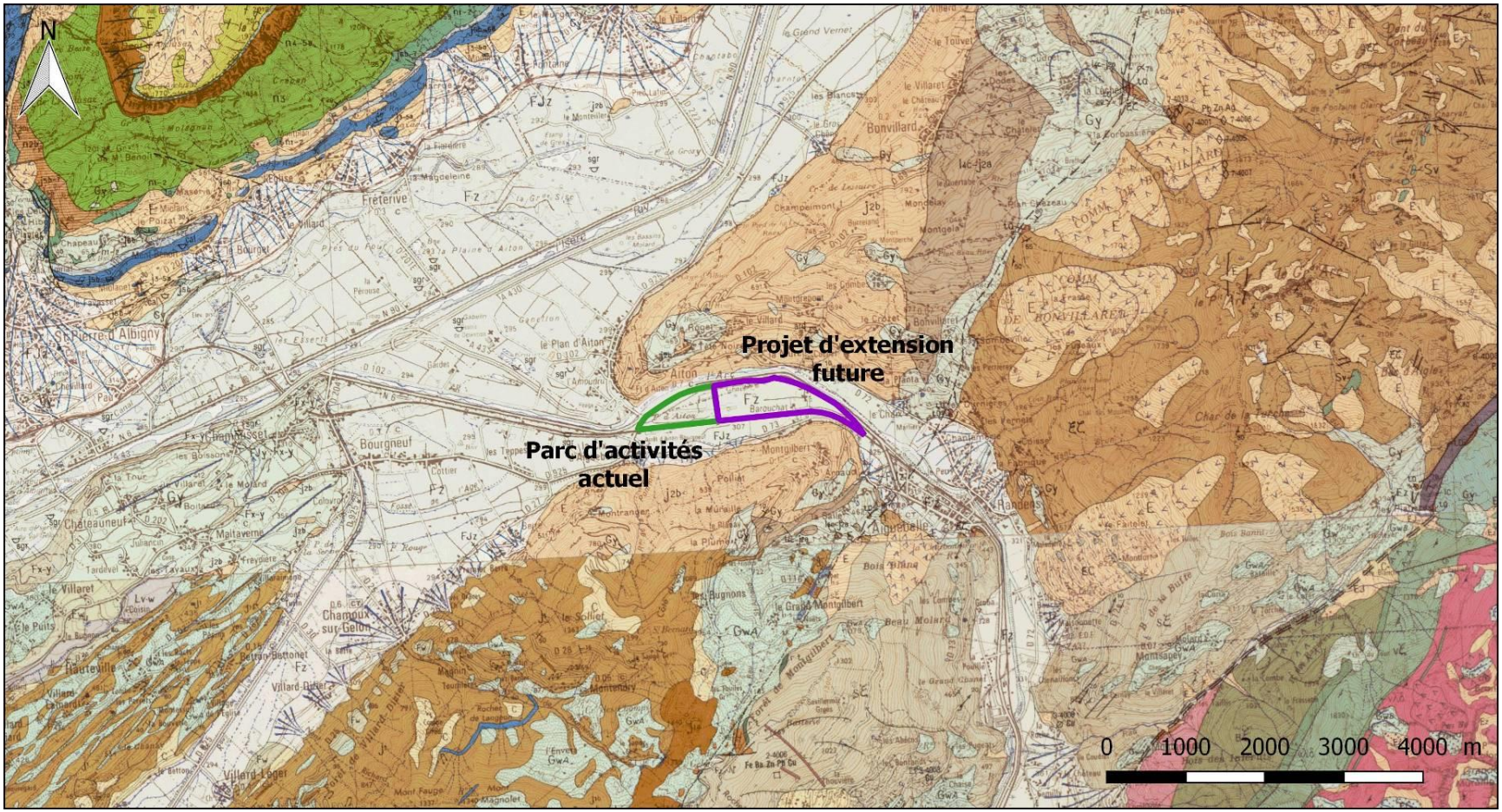


Figure 16 : Extrait de la carte géologique n°276 d'Albertville

6.3.5. Contexte hydrogéologique

Le secteur d'étude est concerné par la nappe des alluvions récentes de la vallée de l'Arc.

Les formations sableuses reconnues par forage peuvent être divisées en 2 horizons différents :

- L'un de 0 à une trentaine de mètres, constitué de sables et graviers productifs d'un point de vue hydrogéologique ;
- Le 2ème plus profond d'une trentaine de mètres à une cinquantaine de mètres, constitué de sables fins sans graviers, reposant sur le substratum argileux. Cet horizon est considéré comme le substratum du 1er, car très peu productif.

6.3.5.1. Descriptif du programme de reconnaissance hydrogéologique (novembre 2017 à mars 2018)

Une campagne de reconnaissance hydrogéologique a été réalisée sur le site de novembre 2017 à mars 2018.

Six piézomètres (B1 à B6) ont été réalisés selon la méthode de forage du Marteau Fond de Trou en Ø 190 mm avec tubage à l'avancement jusqu'à 45 m de profondeur pour le premier 30 m pour les autres.

Un forage de reconnaissance été réalisé entre février et mars 2018 selon la technique du havage en diamètre 1140 x 1540 mm avec tube de soutènement jusqu'à 30 m de profondeur. Ce forage a ensuite été équipé avec un tubage INOX de diamètre 800 mm. Après développement de l'ouvrage, un pompage par paliers a été effectué, suivi d'un pompage continu de 24h au débit de 516 m^3/h. A l'issue du pompage, un échantillon d'eau a été prélevé le 20 mars 2018. Une inspection vidéo de l'ouvrage a été réalisée le 14 mai 2018.

Le compte-rendu de ces travaux se trouve en **Annexe F**.

6.3.5.2. Alimentation de la nappe

La nappe est essentiellement alimentée par l'Arc. Il se peut que la nappe soit également en partie alimentée par les côteaux constitués de calcaires et schistes gréseux qui limitent les formations alluvionnaires au Sud. Des cônes de déjection sont présents sur la limite calcaires-schistes/alluvions. Enfin, les précipitations abondantes dans le secteur contribuent à l'alimentation de la nappe.

6.3.5.3. Sens d'écoulement, piézométrie

Le sens d'écoulement de la nappe suit l'ensemble du cours de l'Arc. Dans le secteur du projet, la nappe s'écoule globalement de l'Est vers l'Ouest.

Deux cartes piézométriques de la nappe sur la zone du projet sont présentées en Figure 18 et en Figure 19, l'une en situation de basses à moyennes eaux, l'autre en situation de hautes eaux. Le gradient de la nappe semble varier au cours du temps, principalement dans la moitié amont du projet (entre les ouvrages B9A et B5), en amont du plan d'eau de Barouchat. Il semble être plus faible en situation de hautes eaux que de basses eaux. Entre les ouvrages B5 et VIIA2, le gradient semble être plus constant, à environ 2‰. La localisation des ouvrages est présentée en Figure 17.

La Figure 20 présente l'évolution des niveaux piézométriques sur les différents ouvrages du site entre décembre 2017 et septembre 2018. La nappe semble être en situation de basses eaux en novembre 2017 et en situation de hautes eaux en juin 2018. Les niveaux piézométriques suivent globalement la même évolution que ceux de l'Arc (station hydro d'Aiguebelle n° W107403001). Les niveaux sur le piézomètre B9A suivent ceux de l'Arc de manière plus marquée que sur les autres piézomètres. Ce piézomètre est situé à l'amont du site, dans une zone où la largeur entre les côteaux et l'Arc se rétrécie.

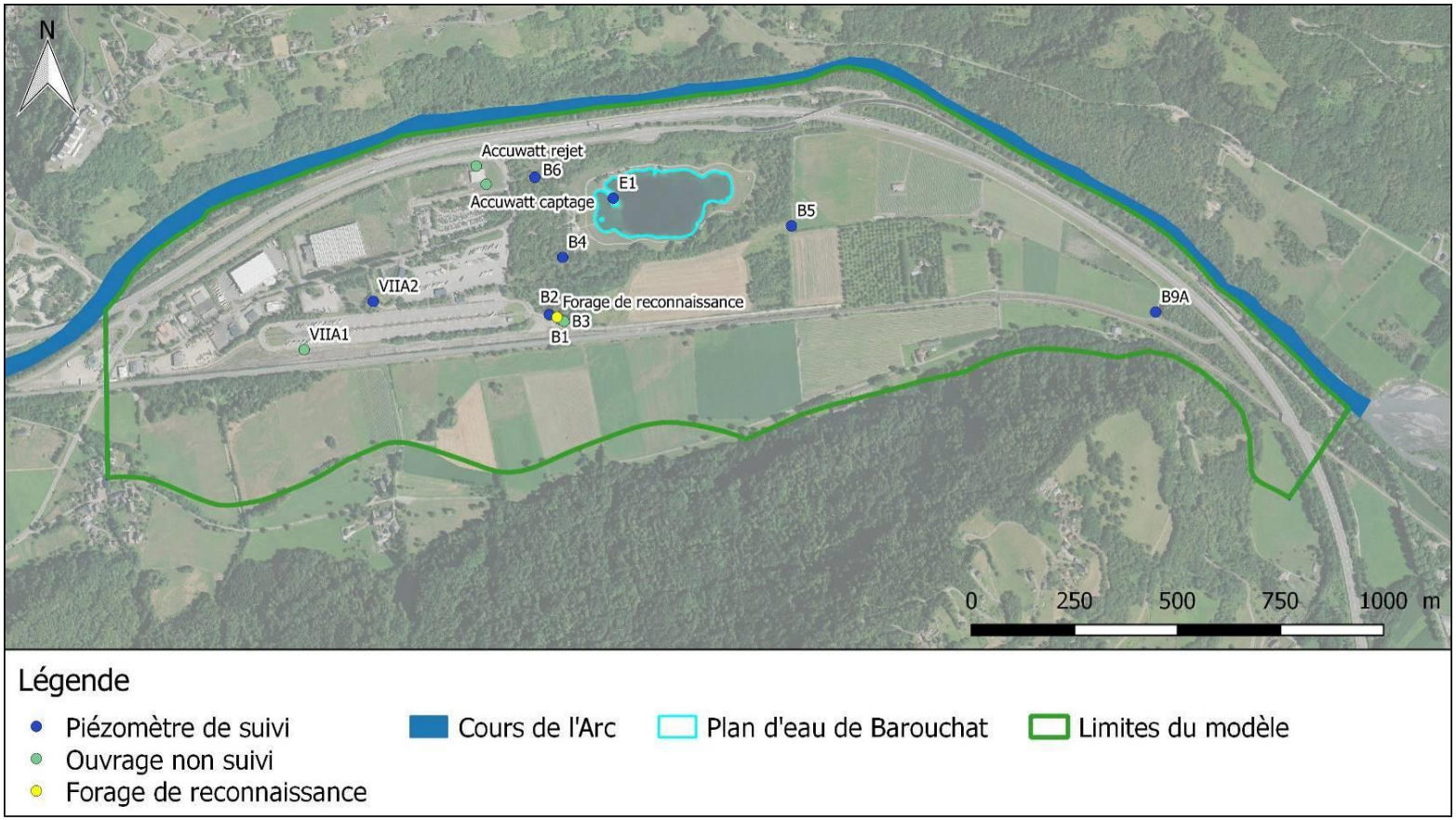


Figure 17 : Localisation des piézomètres de suivi et du forage de reconnaissance

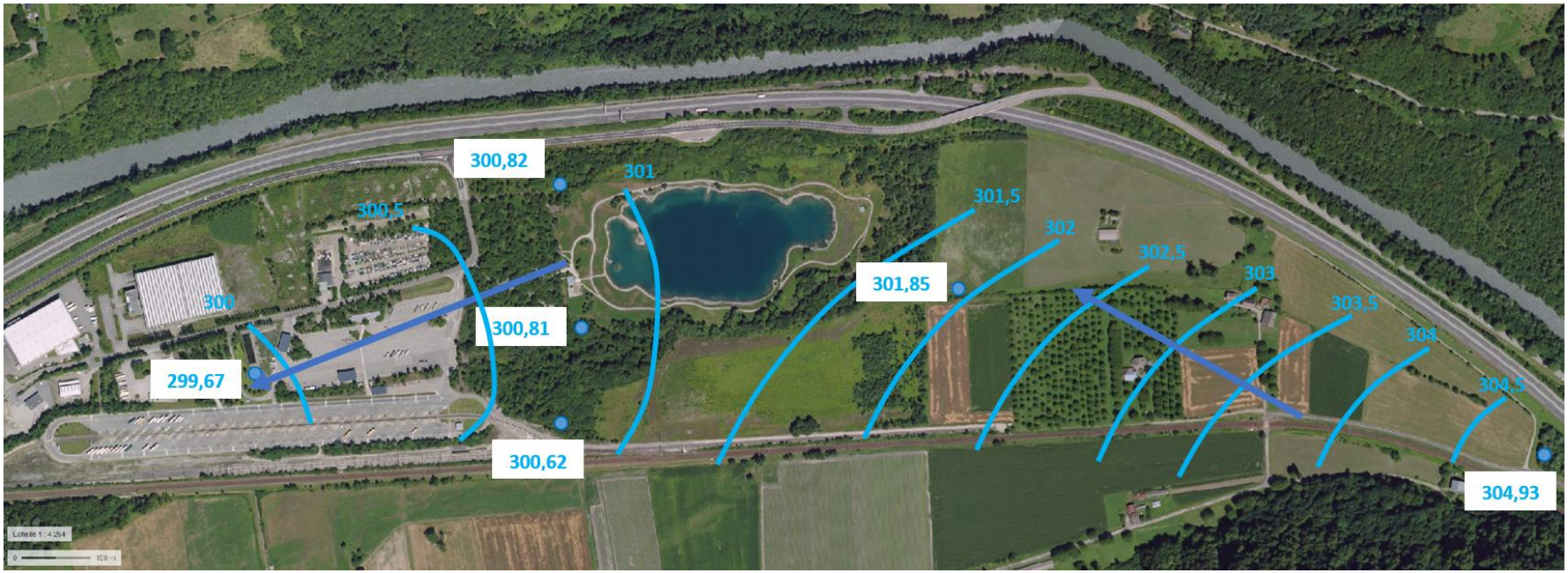


Figure 18 : Carte piézométrique de la nappe mesurée le 14/12/2017 (situation de basses à moyennes eaux)

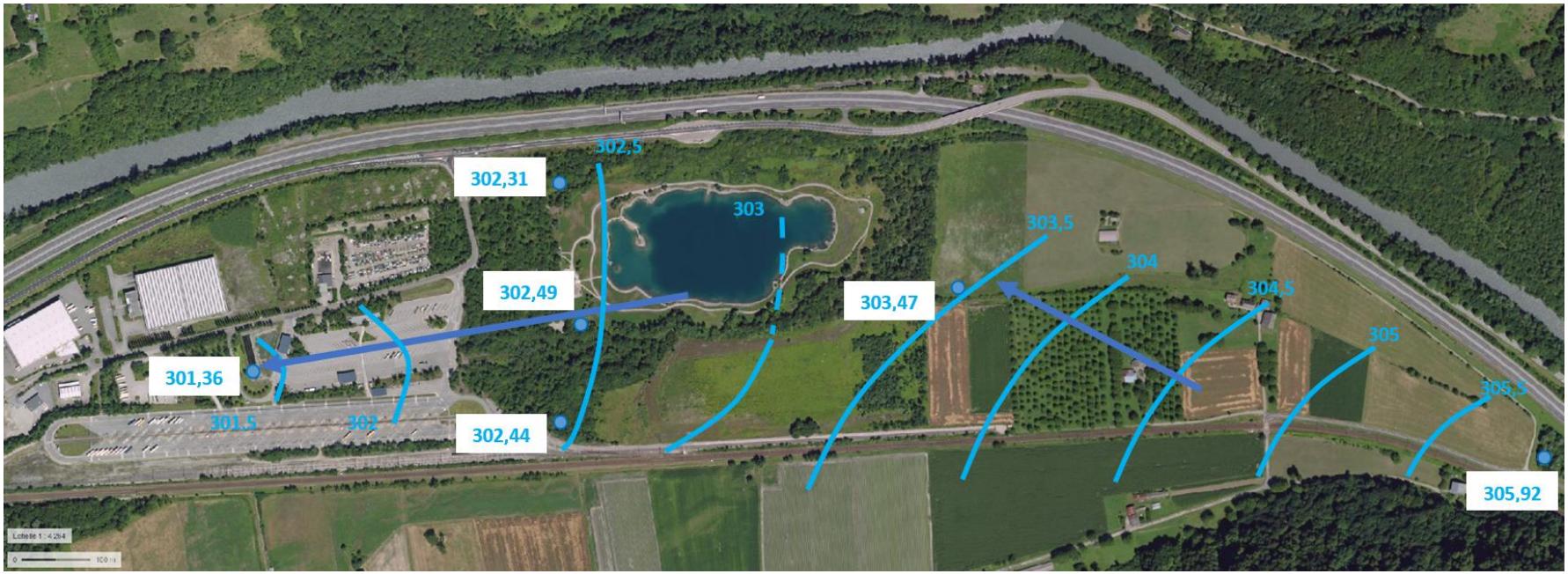


Figure 19 : Carte piézométrique de la nappe mesurée le 06/01/2018 (situation de hautes eaux)

Projet de Boucle Géothermale Arc-Isère – Aiton / Bourgneuf (73)
Exploitation des eaux souterraines à des fins géothermiques
Dossier unique au titre du Code Minier - Décrets n°2006-649 et n°2015-15 regroupant : la demande d'autorisation d'ouverture de travaux et la demande de permis d'exploitation
Rapport n° 99804/D

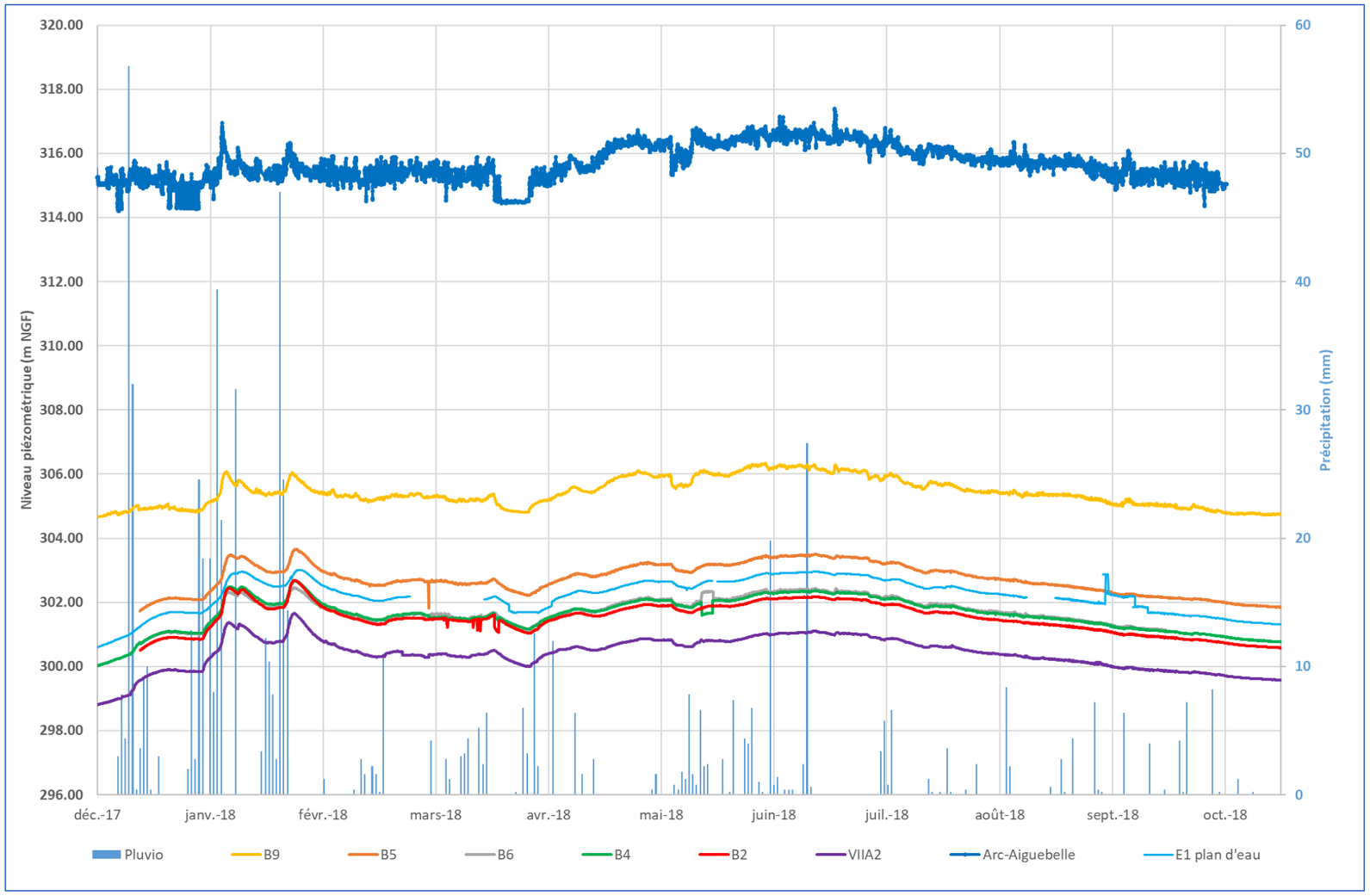


Figure 20 : Suivi des niveaux piézométriques sur le site du projet entre décembre 2017 et septembre 2018

6.3.5.4. Paramètres hydrodynamiques

Le pompage d'essai réalisé au droit du forage de reconnaissance a mis en évidence les résultats suivants :

- Transmissivité de l'ordre de $1{,}1.10^{-1}$ m²/s ;
- Perméabilité de l'ordre de 5.10^{-3} m/s pour une hauteur d'alluvions mouillées de 22 m ;
- Coefficient d'emmagasinement de 2 %.

Pour information, les pompages d'essais réalisés par Hydroforage à l'extrémité Est du site avaient permis de déterminer une transmissivité de $2{,}3.10^{-1}$ m²/s et une perméabilité de $9{,}5.10^{-3}$ m/s, valeurs supérieures à celles obtenues au droit du forage de reconnaissance de 2018.

6.3.5.5. Qualité des eaux souterraines

Un prélèvement d'eau a été réalisé au droit du site sur le forage de reconnaissance le 20 mars 2018. Les résultats des analyses de cet échantillon ainsi que ceux d'analyses réalisées sur un échantillon collecté lors de la réalisation d'un précédent forage de reconnaissance à l'Est du site par Hydroforage en octobre 2011 sont présentés en **Annexe G** Les caractéristiques physico-chimiques in-situ sont renseignées dans le tableau ci-après.

Paramètres	Unité	Mesure
pH	-	6,89
Température	°C	12,4
Conductivité	µS/cm	827
Potentiel redox	mV	98,5

Tableau 20 : Caractéristiques physico-chimiques in-situ au droit du forage de reconnaissance

Les analyses des différents sels mettent en évidence une bonne connaissance de la composition de l'eau. En effet la balance anions/cations est correcte à une précision de l'ordre de 0,01 %.

Le pH de l'eau (pH d'équilibre ou pH de saturation) est de 6,69 à une température de 12,4°C. Cette valeur permet d'estimer les différents indices définissant la caractéristique physico-chimique de l'eau. Ces indices ont été calculés ci-après aux températures de 2,4 ; 7,4 ; 12,4 ; 17,4 et 22,4°C pour définir leur évolution :

Température (°C)	2,4	7,4	12,4	17,4	22,4
pH de saturation (pHs)	7,4	7,4	7,3	7,2	7,1
Indice de Langelier	-0,54	-0,46	-0,38	-0,29	-0,21
Indice de Ryznar	8,0	7,8	7,6	7,5	7,3

Note : L'indice de Langelier informe sur l'aspect entartrant ou agressif de l'eau par rapport au carbonate de calcium.
L'indice de Ryznar informe sur l'aspect entartrant ou corrosif de l'eau par rapport à l'acier.

Ces paramètres permettent de conclure que l'eau a un caractère :

- De dissolution (Indice de Langelier),
- Légèrement agressive à faible température et à l'équilibre l'augmentation de la température (Indice de Ryznar).

Le prélèvement effectué n'a pas mis en évidence la présence de fer et de manganèse sous les formes dissoutes et totales.

La turbidité de l'eau est très faible (0,8 NTU) mettant en évidence une faible présence en matière en suspension (<0,2 mg/l). De plus l'analyse granulométrique montre l'absence de particules de tailles comprises entre 0,2 µm et 2 mm.

Au niveau bactériologique, l'eau présente un large spectre de bactérie à tendance aérobie (bactéries revivifiables à 22 et 36 °C), tandis qu'il y a peu ou pas de bactéries sulfato-réductrices et absence de bactéries ferrugineuses.

6.3.6. Identification des masses d'eau concernées

Le projet exploitera la masse d'eau souterraine n°FRDG308 « Alluvions de l'Arc en Maurienne » dans son secteur aval (FRDG308B).
L'état quantitatif et chimique de la masse d'eau FRDG308 est bon, comme indiqué ci-après.

MASSES D'EAU		ÉTAT QUANTITATIF					ÉTAT CHIMIQUE					
N°	NOM	2009		OBJ. BE ⓘ	MOTIFS DU REPORT ⓘ		2009		TEND. ⓘ	OBJ. BE ⓘ	MOTIFS DU REPORT ⓘ	
		ÉTAT ⓘ	NC ⓘ		CAUSES	PARAMÈTRES	ÉTAT ⓘ	NC ⓘ			CAUSES	PARAMÈTRES
FRDG308A	Secteur amont : Saint-Michel à La Chambre	?					?					
FRDG308B	Secteur aval : La Chambre à confluence Isère	?					?					
FRDG308	Alluvions de l'Arc en Maurienne	BE		2015			BE			2015		

BE	Bon état
MED	État mauvais
?	Information insuffisante pour attribuer un état
	Absence ou insuffisance de données

Tableau 21 : Caractéristiques quantitatives et qualitatives de la masse d'eau souterraine FRDG308

6.3.7. Usages de l'eau

Les seuls prélèvements en nappe effectués sur la zone du modèle sont ceux de l'installation géothermique de la société Accuwatt (cf. Figure 21). Toutefois, aucune donnée de débit ou de détails de fonctionnement n'est connue. Le rejet est également effectué en nappe.

Le captage AEP le plus proche du projet correspond au captage de Publey, localisé à environ 1,4 km à l'ouest de la future ZAC. Il est à noter que ce captage est implanté en rive droite de l'Arc, tandis que le projet est localisé en rive gauche (cf. Figure 21). La Figure 22 montre l'emplacement du captage AEP de Publey et l'étendue de ses périmètres de protection.

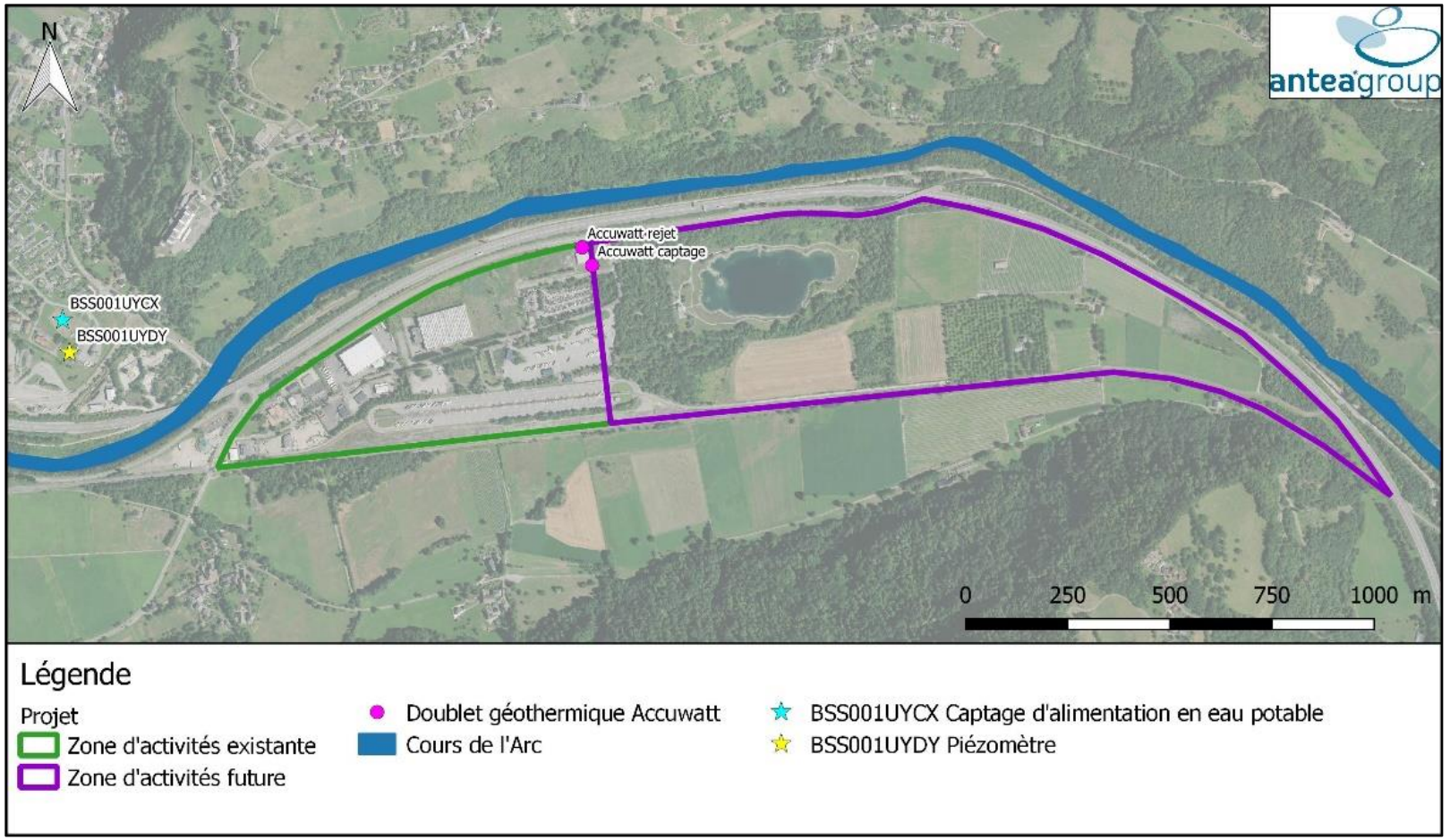


Figure 21 : Usages de l'eau

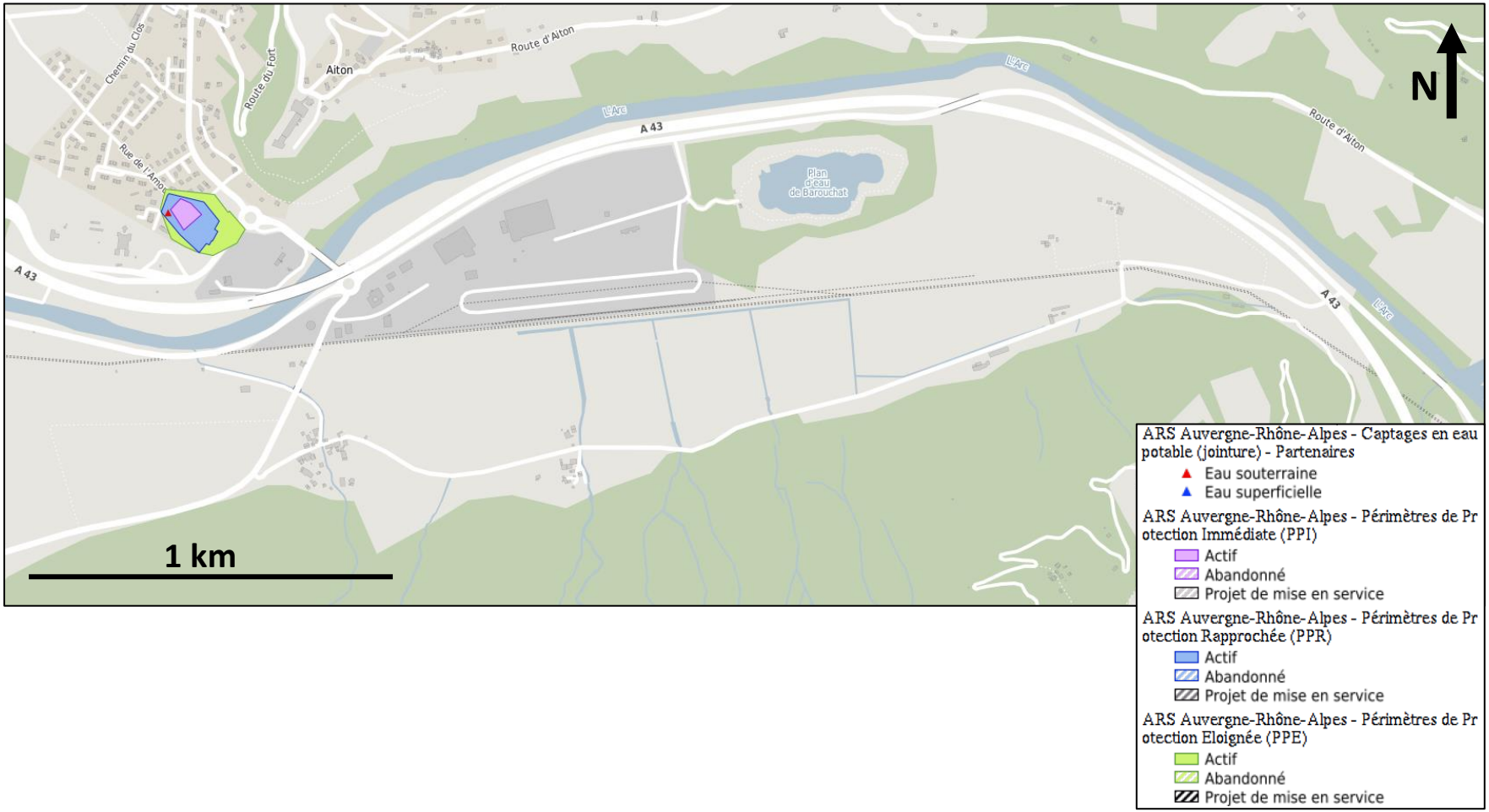


Figure 22 : Périmètres de protection du captage AEP de Publey (source : https://carto.atlasante.fr)

6.3.8. Eaux superficielles

6.3.8.1. Niveaux et débits

Le site est localisé à l'extrémité ouest de la vallée de l'Arc, juste avant sa confluence avec l'Isère (environ 5,5 km). L'Arc prend sa source à 2 770 m d'altitude au pied de l'ancien glacier des Trois Becs et au lac des sources inférieures et parcourt environ 130 km avant de se jeter dans l'Isère. La superficie de son bassin versant est de 1957 km². L'Arc est considéré comme une rivière torrentielle à forte pente. Le lit du cours d'eau est entièrement endigué depuis le siècle dernier.

Des installations hydroélectriques sont présentes le long du cours d'eau influençant ses débits.

La station de mesure la plus proche (Aiguebelle n° W107403001) est située à environ 3 km en amont de la zone du projet. Une seconde station (Chamousset Pont Royal W110001002) se situe à 6 km en aval de la zone du projet, à la confluence de l'Arc et de l'Isère.

La chronique de suivi du niveau d'eau de l'Arc à Aiguebelle entre janvier 2017 et août 2018 est présentée sur la (période de basses eaux).

Le débit moyen annuel de l'Arc est de 65 m^3/s. Le débit d'étiage correspondant au $QMNA_5$ est de 24,5 m^3/s. Le débit de crue est égal à 425 m^3/s.

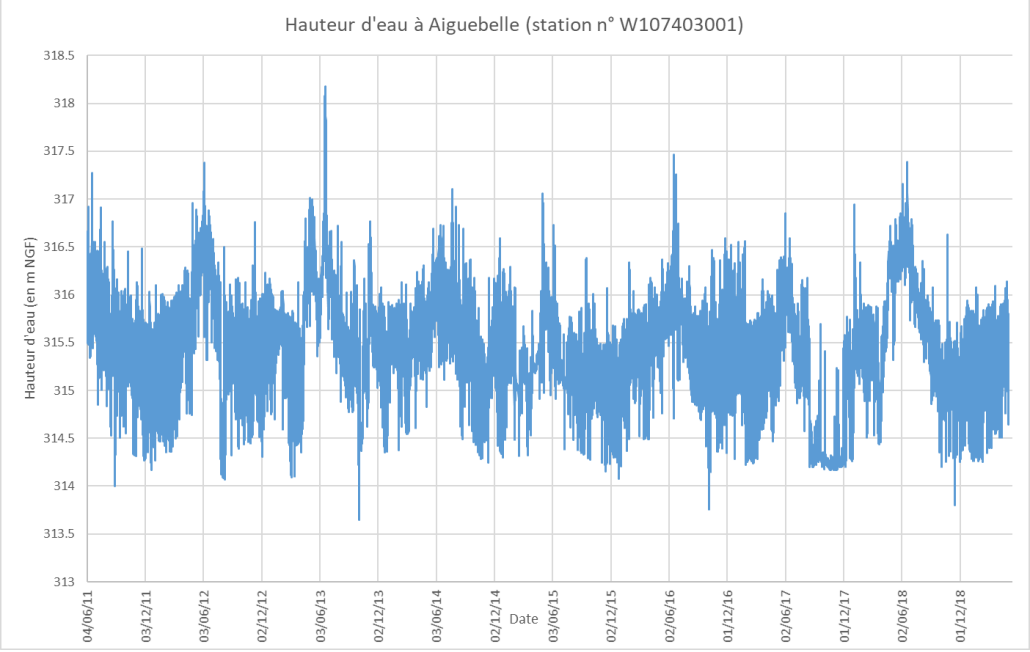


Figure 23 : Chronique de suivi du niveau de l'Arc à Aiguebelle

6.3.8.2. Qualité des eaux superficielles

La station de mesure de qualité de l'eau la plus proche est localisée en aval du projet, au niveau du pont de la D925, juste à l'aval de la ZAC actuelle (Arc à Aiton, 06139700). Une seconde station est située à plus de 9 km en amont du projet (Arc à Argentine, 06139500).

Les différents paramètres analysés mettent en évidence :

- Un état chimique des eaux bon, mauvais dans le passé en raison de la présence de Benzo(a)pyrene ;
- Un état moyen pour les diatomées et le potentiel écologique ;
- Une faible pression hydromorphologique ;
- Des résultats bons à très bons pour les autres paramètres (bilan oxygène, température, nutriments, acidification et polluants spécifiques).

Années (1)	Bilan de l'oxygène	Température	Nutriments		Acidification	Polluants spécifiques	Invertébrés benthiques	Diatomées	Macrophytes	Poissons	Hydromorphologie	Pressions hydromorphologiques	ÉTAT ÉCOLOGIQUE	POTENTIEL ÉCOLOGIQUE		ÉTAT CHIMIQUE
			Nutriments N	Nutriments P												
2018	TBE	TBE	BE	BE	BE			MOY				Faible		MOY		
2017	TBE	TBE	BE	BE	BE			MOY				Faible		MOY		
2016	TBE	TBE	BE	BE	BE			MOY				Faible		MOY		

Station de l'Arc à Aiton (06139700)

Années (1)	Bilan de l'oxygène	Température	Nutriments		Acidification	Polluants spécifiques	Invertébrés benthiques	Diatomées	Macrophytes	Poissons	Hydromorphologie	Pressions hydromorphologiques	ÉTAT ÉCOLOGIQUE	POTENTIEL ÉCOLOGIQUE		ÉTAT CHIMIQUE
			Nutriments N	Nutriments P												
2018	TBE	TBE	BE	MED ⓘ	BE	BE		BE				Faible		MOY		BE
2017	TBE	TBE	BE	BE ⓘ	BE	BE		BE				Faible		BE		BE
2016	TBE	TBE	BE	MOY ⓘ	BE	BE		MOY				Faible		MOY		MAUV ⓘ
2015	TBE	TBE	BE	BE	BE	BE		MOY				Faible		MOY		MAUV ⓘ
2014	TBE	TBE	BE	MOY ⓘ	BE	BE		MED				Faible		MED		MAUV ⓘ
2013	BE	TBE	BE	MOY ⓘ	BE	BE		MED				Faible		MED		MAUV ⓘ
2012	BE	TBE	BE	MOY ⓘ	BE	BE		MED				Faible		MED		MAUV ⓘ
2011	TBE	TBE	BE	BE	BE	BE		MED				Faible		MED		MAUV ⓘ
2010	TBE	TBE	BE	BE	TBE	BE		MED				Faible		MED		MAUV ⓘ
2009	TBE	TBE	BE	BE	TBE	Ind		MED				Faible		MED		MAUV ⓘ
2008	TBE	TBE	BE	BE	TBE	Ind		MED				Faible		MED		MAUV ⓘ

Station de l'Arc à Argentine (06139500)

TBE	**Très bon état**
BE	**Bon état**
MOY	**État moyen**
MED	**État médiocre**
MAUV	**État mauvais**
Ind	**État indéterminé : absence actuelle de limites de classes pour le paramètre considéré, ou absence actuelle de référence pour le type considéré (biologie), ou données insuffisantes pour déterminer un état (physicochimie). Pour les diatomées, la classe d'état affichée sera "indéterminé" si l'indice est calculé avec une version de la norme différente de celle de 2007 (Norme AFNOR NF T 90-354)**

BE	**Bon état**
MAUV	**Non atteinte du bon état**

Tableau 22 : Stations de qualité des eaux de l'Arc

6.3.8.3. Température des eaux superficielles

Des suivis de température de l'Arc sont réalisés par la Fédération de Savoie pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique. Les températures moyennes journalières issues de ce suivi sont présentées en Figure 24 entre juin 2011 et mai 2017. Les données mettent en évidence des températures comprises entre 1,2°C (février 2012) et 20,4°C (août 2013). Les variations sont de type saisonnier avec des températures basses en période hivernale et des températures maximales en période estivale.

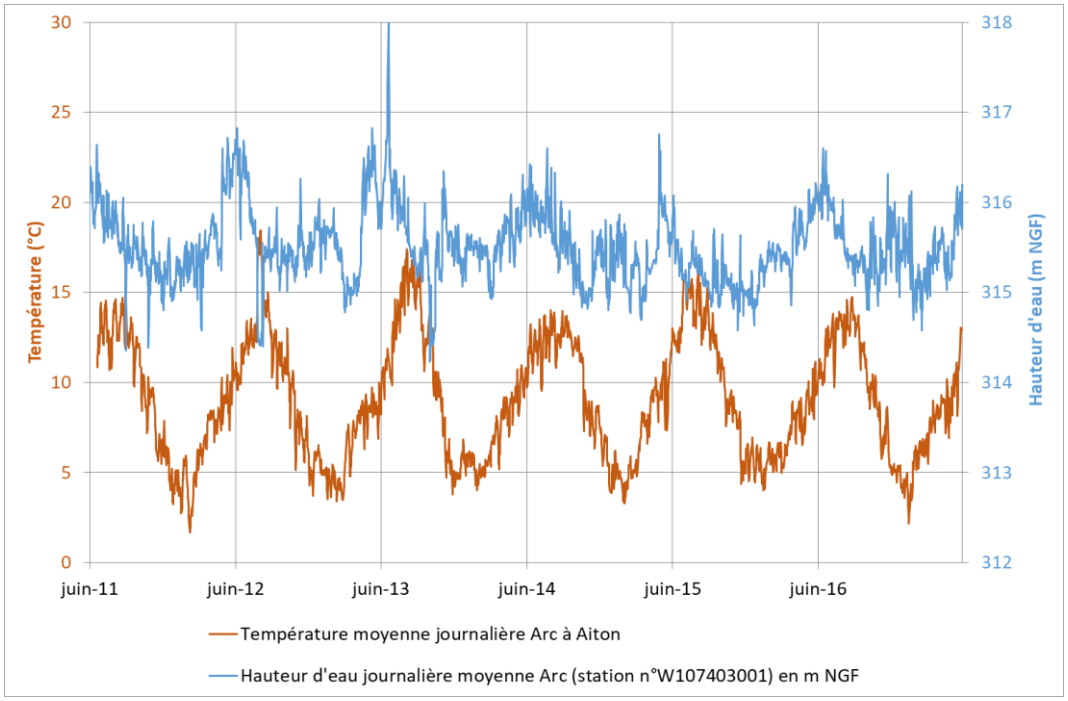


Figure 24 : Suivi de la température et hauteur d'eau de l'Arc entre juin 2011 et mai 2017

6.3.8.4. Identification des masses d'eau concernées

La masse d'eau superficielle dans laquelle les eaux souterraines exploitées seront rejetées correspond à « L'Arc de l'Arvan à la confluence avec l'Isère » (n°FRDR358). Ce cours d'eau correspond à une « masse d'eau fortement modifiée » (MEFM). Son état écologique en 2016 est considéré comme « médiocre » et l'échéance pour le bon état écologique a été reportée à 2027. Les raisons pour lesquelles la masse d'eau est classée dans cette catégorie sont l'altération de la continuité et de la morphologie et la pollution ponctuelle par des substances hors pesticides. Toutefois, il est à noter que l'état chimique est bon.

FRDR358	L'Arc de l'Arvan à la confluence avec l'Isère	Cours d'eau	MEFM		
Etat écologique :	Médiocre	**Objectif :** bon potentiel	2027		
Motivations en cas de recours aux dérogations :	FT				
Paramètres faisant l'objet d'une adaptation :	continuité, morphologie, substances dangereuses				
Etat chimique sans ubiquiste :	Bon	**Objectif :**	2015		
Etat chimique avec ubiquiste :	Bon	**Objectif**	2015		
Motivations en cas de recours aux dérogations :					
Paramètres faisant l'objet d'une adaptation :					

MEFM = Masse d'eau fortement modifiée
FT = Faisabilité technique

Tableau 23 : Caractéristiques écologiques et chimiques de la masse d'eau superficielle FRDR358

6.3.9. Historique du secteur : sensibilité environnementale

L'emprise de la future ZAC a fait l'objet de deux excavations dans le cadre de la construction de l'autoroute A43. En effet, la SFTRF (Société Française du Tunnel Routier du Fréjus) a été autorisée à exercer une activité d'exploitation de carrière (sables et graviers) sur une surface de 130 000 m² entre 1995 et 1999.

Deux zones ont ainsi été exploitées :

- La première d'une superficie de 80 000 m², exploitée sur une profondeur d'environ 19 m et réaménagée depuis en plan d'eau destiné à la pêche (plan d'eau du Barouchat) ;
- La deuxième d'une surface de 60 000 m² exploitée sur une profondeur de 4 m et par la suite restituée à l'agriculture, après remise en état suite à la mise en place de terre végétale.

Aujourd'hui le site est occupé par des milieux agricoles de type prairies de fauches ou de pâturage, de cultures céréalières et une plantation de noyers. Le plan d'eau du Barouchat est entouré de forêts à feuillus.

Aucun site industriel BASIAS et BASOL n'est inventorié dans la base de données. Un site BASOL a été répertorié sur la ZA actuelle (CFF Purfer SA) dans le rapport d'autorisation environnementale de la société Karum en décembre 2017. Ce site a constitué une plateforme de regroupement de déchets, essentiellement des ferrailles. Les activités

industrielles exercées par le site sont susceptibles d'avoir généré des rejets de polluants dans le milieu naturel. Les polluants potentiels sont les suivants : hydrocarbures totaux, chrome, cadmium, nickel, plomb, zinc, molybdène, mercure, étain et PCB.

6.3.10. Gestion des eaux pluviales

Le principe de gestion des eaux pluviales est basé sur la collecte et l'orientation des eaux vers des noues d'infiltration. Ces noues seront réalisées en créant une dépression topographique dans le terrain naturel sur une profondeur de l'ordre de 1 m. Leur fond sera végétalisé sans support imperméable, pour favoriser l'infiltration in situ à l'avancée.

Le dimensionnement de ces ouvrages a été conçu sur la base d'une période de retour de 30 ans.

Les noues permettent également de retenir dans leur partie superficielle les matières en suspension ainsi que les polluants fixés aux particules (barrières végétales). Il est à noter que si des rejets à caractère souillé étaient projetés, ils feraient l'objet avant le rejet aux noues, d'un passage dans un système spécifique d'épuration de type débourbeurs, déshuileurs, décanteurs lamellaires etc.

6.3.11. Réseaux d'assainissement

Le réseau d'assainissement de la ZAC actuelle est situé sur la commune de Bourgneuf. Il est géré par le SIVU assainissement de la vallée du Gelon. Il s'agit d'un réseau de type gravitaire séparatif. Les eaux usées de la future zone seront renvoyées via le réseau existant vers la station à filtres plantés située en aval de l'actuelle zone d'activités. Celle-ci a été surdimensionnée en raison d'entrées d'eaux parasites sur le réseau de la zone existante. Elle dispose d'une réserve de 350 EH qui permettra, moyennant une réduction des eaux parasites, de traiter les eaux usées de type domestique de la phase 1 (450 emplois). En fonction du nombre d'emplois réels, un complément de la station sera peut-être nécessaire à un horizon 10 à 12 ans. Il est ainsi proposé de suivre régulièrement la capacité de charge de la STEP durant la première phase d'aménagement pour ensuite envisager, dans un deuxième temps, l'augmentation de la capacité de la STEP si cela est nécessaire. Le point de rejet est situé en aval de l'opération, et il se raccordera sur le réseau de la zone d'activités existante, via un poste de relevage situé sur la limite aval du projet.

Le projet n'étant actuellement pas totalement défini, la position exacte des bâtiments, des réseaux de communication et des réseaux utilitaires n'a pas encore été déterminée. Lors du positionnement final des forages de géothermie, une attention particulière sera portée pour que ceux-ci soient positionnés à une distance minimale de 35 m des réseaux d'assainissement, conformément aux prescriptions de l'article 4 de l'arrêté du 11 septembre 2003.

6.3.11.1. Aménagement de têtes de protection étanches des ouvrages

Il se peut que certains ouvrages de géothermie soient situés à l'extérieur des bâtiments. Dans ce cas, afin d'éviter toute infiltration d'eau potentiellement contaminées dans l'ouvrage, une tête de protection étanche et verrouillable sera aménagée au droit de l'ouvrage. Cette tête sera constituée d'un regard de visite en béton équipé d'un tampon étanche et boulonné. A l'intérieur de la tête de protection, un hors sol de 0,5 m sera conservé. Ces dispositions doivent permettre d'éviter toute infiltration d'eau potentiellement contaminée dans l'ouvrage.

6.3.11.2. Cimentations annulaires de l'ouvrage entre l'équipement (tube plein) et les terrains

Afin d'assurer l'étanchéité de l'ouvrage vis-à-vis d'éventuelles contaminations qui pourraient provenir des réseaux d'assainissement, une cimentation annulaire sera effectuée sur une hauteur de 2 m.

Ces mesures compensatoires, représentées sur la coupe technique prévisionnelle des ouvrages doivent permettre d'éviter la contamination des eaux souterraines par des eaux potentiellement contaminées qui pourraient provenir d'éventuelles fuites des réseaux d'assainissement et d'éventuelle pollution de surface.

6.3.12. Milieu naturel

L'extension de la ZAC est implantée en dehors d'espaces protégés. Aucune zone NATURA 2000 n'est recensée à proximité du projet. La zone NATURA 2000 la plus proche correspond au « Réseau de zones humides dans la combe de Savoie et la basse vallée de l'Isère » (n°FR8201773) et est située à environ 2 km au nord-ouest du site.

L'Arc, le milieu récepteur des eaux pompées, est classé en zone naturelle d'intérêt écologique faunistique et floristique (ZNIEFF) de type I n°820031267 « Cours aval de l'Arc de St. Alban-les-Hurtières à Chamousset ».

Deux zones ZNIEFF de type II sont également localisées à proximité de la future ZAC. Il s'agit du « Massif de Belledonne et chaine des Hurtières » n°820031917 à 200 m au sud du projet et des « Massifs de la Lauzière et du Grand Arc » n°820031306 à environ 730 m au nord-est du site.

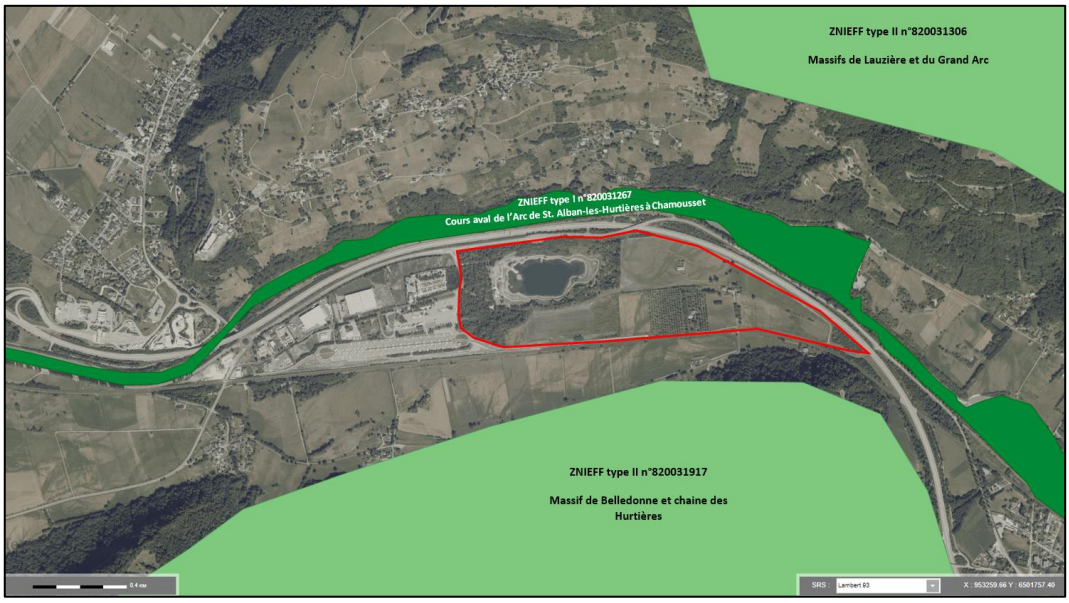


Figure 25 : Recensement des espaces protégés

6.3.13. Archéologie

Aucun monument historique classé ou inscrit au titre de la loi du 31 décembre 1913 n'est présent sur le site. Aucun monument faisant l'objet du label patrimoine du 20ème siècle n'est signalé par la DRAC. Les communes d'Aiton et de Bourgneuf ne font pas l'objet d'une ZPPAUP (Zone de Protection du Patrimoine Architectural Urbain et Paysager) créée ou en cours d'élaboration.

Actuellement, le site de la ZAC future ne fait pas l'objet d'une zone de présomption de prescriptions archéologiques. Le service régional de l'Archéologie, consulté en 2010 sur la présence d'une zone de sensibilité archéologique sur le site, précise qu'en état actuel des connaissances, la carte archéologique ne mentionne aucun site recensé dans le secteur.

6.3.14. Qualité de l'air

Au droit de la future ZAC, les principales sources de pollution atmosphériques sont liées au trafic routier. Les principales émissions induites par la circulation sont le monoxyde de carbone, le dioxyde d'azote, les poussières, les composés organiques volatiles, les hydrocarbures aromatiques aliphatiques et les métaux lourds.

En l'absence de mesures sur le site, la qualité de l'air est approchée à partir de la station « trafic » localisée à St-Martin-la-Porte le long de l'autoroute A43, distante d'environ 60 km du projet.

Les concentrations les plus élevées en polluants d'origine automobile sont observées en hiver (phénomène d'inversion de température, absence de vent, …). Toutefois, les

teneurs moyennes annuelles mesurées sont inférieures aux limites de qualité, à l'exception d'un dépassement pour les particules en janvier 2009 et de deux dépassements pour le dioxyde d'azote en février 2008 et janvier 2009.

6.3.15. Bruit

6.3.15.1. Le relief

Le secteur d'étude se présente comme une surface pratiquement plane. Le niveau du terrain se situe entre 306,4 et 315,2 m NGF. Il suit une légère pente dirigée de l'Est vers l'Ouest. Les seuls reliefs observables sont artificiels. Ils correspondent pour l'essentiel à des remblais de chaussée et consistent quelquefois en des buttes de terres. Des reliefs légers sont observables en périphérie du lac de Barouchat.

6.3.15.2. Les axes de circulation et émetteurs potentiels de bruit

La ZAC Arc-Isère actuelle et son site d'extension disposent de 5 accès hiérarchisés localisés sur la figure ci-après :

1) entrée existante de la ZAC Arc-Isère par la RD 925.
2) accès au plan d'eau de Barouchat par la D 1006 ; cette entrée secondaire a une grande capacité d'évolution.
3) liaison entre la RD1006 et la RD73 (vers Barouchat-Aiguebelle) réservée aux véhicules légers et permettant la liaison avec les hameaux.
4) liaison avec la voie verte, permettant également l'entrée pour les exploitations agricoles du site et la liaison avec les hameaux et la voie verte.
5) entrée spécifique pour les marchandises de la plateforme de ferroutage.

Le site est bordé par deux grands axes de communication, au Nord l'autoroute A 43 et au Sud la voie ferrée Chambéry Modane.

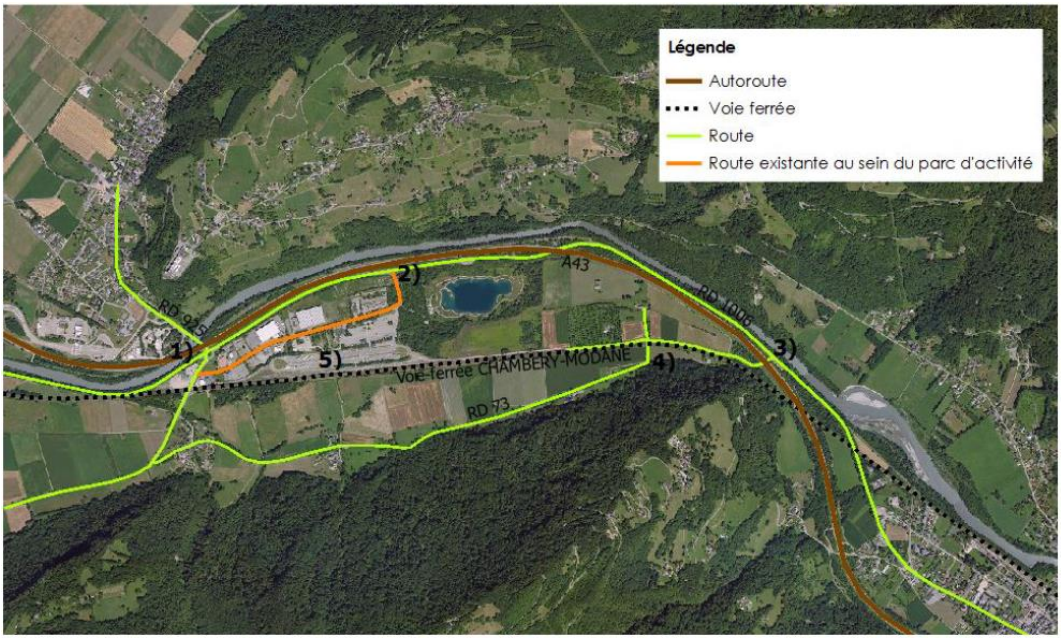


Figure 26 : Localisation des axes de communication routière du site (source : Karum, rapport d'autorisation environnementale du 18 décembre 2017)

Le site ne compte pas d'équipements industriels particulièrement bruyants. Toutefois, les activités présentes sur le site entraînent un trafic parfois soutenu, notamment en poids-lourds au niveau de plateforme de ferroutage.

L'ambiance sonore du site est donc particulièrement influencée par le bruit induit par les voies routières, mais également par le trafic sur la voie ferrée bordant le site au Sud.

6.3.15.3. Les zones d'habitat et d'activités sensibles au bruit

Sur la zone d'extension du projet, les quelques bâtiments présents correspondent à :

- un « chalet » abritant l'activité pêche avec restauration légère à proximité du plan d'eau de Barouchat,
- des îlots bâtis d'accompagnement des activités agricoles à l'Est avec habitations et bâtiments agricoles (cf. carte ci-après).

Le hameau le plus proche (La Mure d'en bas) est à environ 200 m à vol d'oiseau, de l'autre côté de l'autoroute et de l'Arc, sur les pentes montagneuses situées au Nord du site.

Sur le parc d'activités actuel, 22 entreprises sont présentes, employant au total plus de 270 salariés.

On note également la présence du plan d'eau de Barouchat en tant qu'établissement recevant du public. Il constitue une attraction touristique locale majeure car il attire à la fois les pêcheurs locaux, départementaux et régionaux mais permet également l'organisation de compétitions nationales et internationales de pêche à la mouche.

L'activité de pêche est associée à un espace de petite restauration ainsi qu'un espace hors sac et des sanitaires. La Fédération Départementale de Pêche de la Savoie, qui gère cette ressource halieutique, a développé un produit/pêche de salmonidés qui génère une forte fréquentation du plan d'eau avec, en 2016, 10 123 droits de pêche. A ces pêcheurs il faut ajouter la part des accompagnants et visiteurs estimée à plus de 35 000, soit 46 378 personnes au total.

6.3.15.4. Caractérisation de l'ambiance acoustique

L'échelle de bruit ci-dessous permet de qualifier les ambiances sonores, ressenties dans les habitats, qui sont générées par les bruits issus de l'extérieur, et en particulier le trafic routier. La notion de gêne n'est pas associée à des niveaux seuils de bruits caractéristiques à ne pas dépasser. La norme NFS 31.010 relative à la caractérisation et aux mesures de bruits dans l'environnement définit la notion de gêne par " la prise de conscience par un individu d'une situation sonore qui le perturbe dans ses activités ".

ECHELLE DE BRUIT DANS L'ENVIRONNEMENT EXTERIEUR DES HABITATIONS

- Origine du bruit	dB(A)	- Impression subjective
Bordure du périphérique de Paris (200 000 veh/jr)	- 80	Insupportable
Proximité immédiate (2 m) d'une autoroute	- 75	Très gênant, discussion difficile
Immeubles sur grands boulevards	- 70	Gênant
Niveau de bruit en ville	- 65	Très bruyant
Fenêtre sur rue	- 60	Bruyant
En recul (200m) d'une route nationale	- 55	Relativement calme
Rue piétonne	- 50	Calme
Campagne le jour, sans vent	- 40	Très calme
Chambre à coucher	- 30	Très calme
Montagne enneigée/vent léger	- 20	Silence

Figure 27 : Echelle de bruit dans l'environnement extérieur des habitations

L'ambiance sonore du site est dominée par le bruit généré par la circulation automobile, principalement sur l'A43 et la D1006 et par la circulation ferroviaire sur la voie ferrée et au niveau de la plateforme de ferroutage. La prévention du bruit des infrastructures routières et notamment les prescriptions en matière d'isolation phonique sont réglementées par l'arrêté du 30 mai 1996 qui précise, à partir du niveau acoustique de la voie, le périmètre concerné et les modalités d'isolation dans ce périmètre.

Les voies de circulation ont fait l'objet d'un classement par rapport aux nuisances sonores conformément à la loi du 31 décembre 1992. Le classement sonore actuellement en vigueur sur le site est régi par l'arrêté préfectoral du 28 décembre 2016.

Le site est concerné par les tronçons présentés sur la figure ci-après.

L'intégralité du site est soumise aux contraintes de prescriptions acoustiques liées au classement des voies en infrastructures sonores, à savoir :

- bande de 250 m affectant la voie ferrée classée en catégorie 2

- bande de 250 m affectant l'A43 classée en catégorie 2
- bande de 100 m affectant la D1006 sur sa partie classée en catégorie 3
- bande de 30 m affectant la D1006 sur sa partie classée en catégorie 4

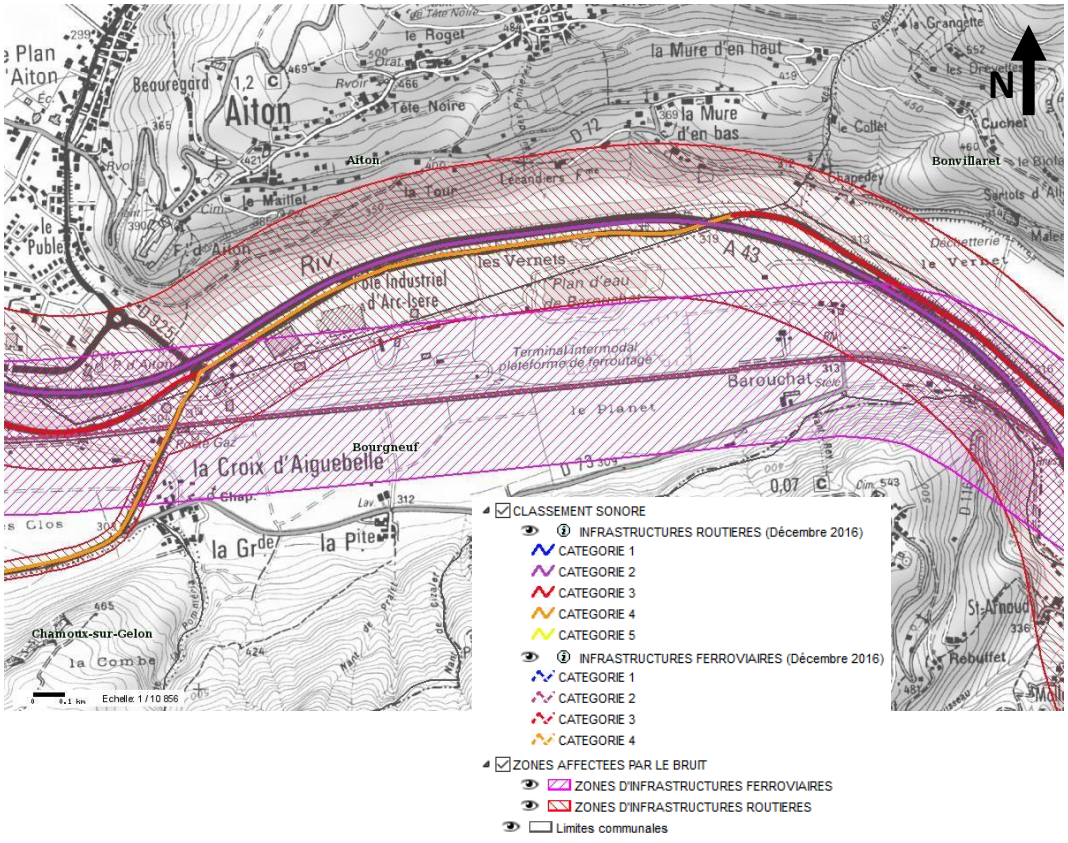


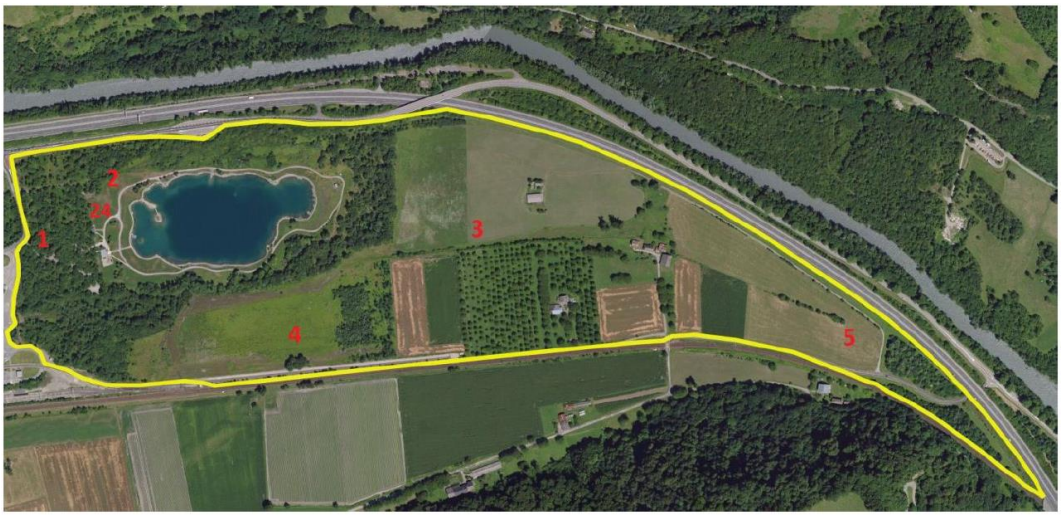
Figure 28 : Classement sonore des infrastructures routières et ferroviaires (source : site internet Préfecture de la Savoie)

Des mesures de bruit ambiant ont été réalisées par la société IRAP en 2010 conformément à la norme AFNOR NF S 31 010 relatives à la caractérisation et au mesurage des bruits de l'environnement. La description qualitative et quantitative des principales origines de bruit de l'environnement (trafic routier, ferroviaire, aérien, activités, …) constatées sur le site et dans les zones géographiques sensibles du voisinage a été réalisée au cours de chaque mesure avec des bonnes conditions météorologiques, une activité sur le site Arc-Isère normale et sans bruit exceptionnel.

La campagne de mesure de bruit comporte 2 séries de mesures de bruit : une de jour (7h à 22h) en semaine et une de 24 heures en semaine.

- La première série comprend : 5 points (points 1, 2, 3, 4 et 5 – cf. figure ci-après) de mesures de bruit sur une période d'une demi-heure. Un comptage du trafic routier et des événements sonores particuliers durant les périodes de mesure est réalisé à chaque fois que l'opération est réalisable.

- La seconde est composée d'une mesure sur une période de 24 heures (point 24 – figure ci-après) à proximité du plan d'eau de Barouchat.



Point de Mesure	1	2	3	4	5
Localisation	En limite actuelle de la ZAC Arc-Isère, à l'entrée du chemin menant au plan d'eau de Barouchat	Dans l'enceinte du plan d'eau de Barouchat	Au milieu des parcelles agricoles à l'Est du plan d'eau de Barouchat	Entre le plan d'eau de Barouchat et la voie ferrée, sur les parcelles agricoles.	A l'extrémité Est du projet d'agrandissement de la ZAC.
Date	8/03/2010	8/03/2010	8/03/2010	8/03/2010	16/03/2010
Heure	15h20	16h02	17h23	16h50	18h10
Durée	30 minutes	30 minutes	30 minutes	30 minutes	30 minutes
Laeq en dB(A)	62,4	54,1	51,8	48,7	59,8
LafMin en dB(A)	46,4	41,5	40,8	42,7	48,5
LafMax en dB(A)	98,8	64,5	77,6	63,8	76,8
L50 en dB(A)	53,8	53,6	46,3	48,4	58,8
L90 en dB(A)	50,3	50,1	44,4	45,8	54,7
Nombre de VL / PL	12 / 13	0 / 0	0 / 0	0 / 0	185 / 114
Observations	Trafic sur la voie de la Zone Industrielle	Trafic non visible	1 train / trafic non visible	Trafic non visible	Trafic comprenant les 4 voies de l'autoroute

Point de Mesure	24
Localisation	Dans l'enceinte du plan d'eau de Barouchat, à plus de 4 mètres de hauteur
Date	Du 23 au 24 mars 2010
Heure	14h34
Durée	24 heures
Laeq en dB(A)	53,4
LafMin en dB(A)	25,3
LafMax en dB(A)	77,6
L50 en dB(A)	52
L90 en dB(A)	43
Nombre de VL / PL	-
Observations	Trafic non visible

Figure 29 : Localisation et résultats des mesures de bruit réalisées sur le site (source : Karum, rapport d'autorisation environnementale du 18 décembre 2017)

Les mesures de bruit sur le site mettent en évidence les influences de l'autoroute qui surplombe le site, du pôle de ferroutage au sein de la zone d'activité et enfin de la voie ferrée.
Le trafic sur l'autoroute qui surplombe le site du projet constitue la source de bruit principale qui définit le fond sonore. Cet axe est très fréquenté car il permet la jonction entre la France et l'Italie via le tunnel du Fréjus. La proportion de poids lourds est importante.
L'influence des activités de la ZA Arc-Isère est principalement mise en évidence par les déplacements des poids lourds à l'intérieur de la ZAC qui produisent le bruit ambiant. Toutefois, ce bruit est uniquement relevé au point de mesure 1, ce qui montre que la présence du plan d'eau de Barouchat et surtout du bois qui l'entoure constitue une zone tampon vis-à-vis des parcelles ainsi déconnectées de la zone d'activité.

Enfin, le site étant proche de la voie ferrée Chambéry-Modane-Turin, le réseau ferré peut également être une source de bruit assez élevé (plus de 70 dB correspondant au maxima enregistrés), mais sur de courtes durées.
L'éloignement des infrastructures routières joue un rôle très important avec un abaissement du bruit de fond d'environ 10 dB(A) entre le point de mesure à l'est du site, point n°5, et le point n°3 situé au milieu des parcelles agricoles.
Enfin, on notera une différence marquée entre l'ambiance sonore diurne et nocturne. En effet, alors qu'en période diurne les niveaux de bruit sont plutôt caractéristiques d'une zone résidentielle urbaine ou d'une zone mixte résidentielle / activité, en période nocturne, on retrouve des niveaux nocturnes plutôt typiques de zone rurale ou de zone résidentielle suburbaine.

6.4. Appréciation des impacts du projet

Les éléments présentés ci-après concernent l'impact du projet d'exploitation géothermique (phase travaux et phase d'exploitation).

6.4.1. Impacts sur l'environnement

6.4.1.1. Impacts paysagers et urbanisme

Les travaux de forages nécessitent l'utilisation d'une grue, d'un louvoyeur et d'une benne preneuse. Ainsi l'impact visuel durant les travaux sera proche d'un impact paysager généré par un chantier de construction de bâtiment. Cela est également valable pour la construction des locaux techniques.

Les installations prévues, que ce soient les équipements thermiques mis en place dans un local technique ou les forages positionnés sous des tampons situés à ras de sol, n'auront aucun impact paysager particulier.

Aucune incompatibilité n'a été relevée avec le règlement d'urbanisme.

6.4.1.2. Impacts sonores

La phase chantier de réalisation des forages mettra en œuvre une grue, un louvoyeur et une benne preneuse (BENOTO). Cette technique de foration utilise les mêmes engins que ceux habituellement utilisés sur les chantiers de construction de bâtiments. Le chantier n'aura donc pas plus d'impact sonore qu'un chantier habituel de travaux publics.

En phase d'exploitation, les installations thermiques installées dans un local technique isolé ne créeront pas de gêne acoustique.

6.4.1.3. Impacts sur l'air

Les principales sources d'émissions atmosphériques seront liées :

- aux travaux d'aménagement de la plate-forme : poussières et gaz d'échappement des engins ;
- aux travaux de forage : émissions gazeuses (gaz d'échappements des moteurs diesel) liées au matériel utilisé.

Ces émissions seront ponctuelles et limitées dans le temps (durée du chantier de forage de 2 à 3 mois par doublet géothermique).

Les gaz d'échappement seront limités par l'entretien régulier des engins à moteur qui seront conformes à la législation en vigueur et dont le contrôle par le service des mines sera scrupuleusement respecté. Le trafic engendré par la phase travaux sera limité à l'approvisionnement du matériel.
La méthode de foration par benne preneuse ne génère pas de poussières puisque les matériaux sont ramassés et posés sur le côté du trou.

En phase d'exploitation, la ventilation des locaux techniques sera dimensionnée conformément à la norme NFE 35-400. Elle sera dimensionnée en fonction de la masse de fluide frigorigène contenue dans chacun des groupes.

6.4.1.4. Déchets

La méthode de foration choisie étant la méthode BENOTO, aucun déchet lié à la foration en elle-même ne sera créé (pas de boue de forage).

Les principaux déchets produits par le projet seront :

- les cuttings (terres extraites constituant des matériaux inertes) ;
- les bidons usagés des produits nécessaires au fonctionnement des installations de forage (fuel, graisses, hydrocarbures) ;
- des déchets divers comme : emballages, plastiques, sacs, ferrailles, bois, morceaux de tubes, bidons...

Le volume de déblais sortis sera de l'ordre de 34 m^3 par forage, soit un total de 210 m^3 environ.

Dans le cadre de son fonctionnement, l'installation ne sera pas génératrice de déchets liés au fluide frigorigène pour lequel aucune régénération ou remplacement n'est nécessaire. Dans le cas d'un abandon de l'installation, le fluide caloporteur sera enlevé dans les règles de l'art par une entreprise spécialisée. Une fois extrait, ce fluide sera retraité dans la filière adéquate.

6.4.1.5. Impacts sur la stabilité des sols

La technique de foration BENOTO utilise des tubages de soutènement pour la réalisation des forages. Les tubages de soutènement permettent de tenir le terrain au cours de la foration. Ainsi il n'y a pas de risque de création de cavités et d'éboulement du terrain alluvionnaire.

De plus, le projet se situe en partie (moitié Est du site) dans une zone orange de la cartographie des zones relatives à la minime importance prévue à l'article 22-6 du décret 2006-649 du 2 juin 2006 relatif aux travaux miniers, aux travaux de stockage souterrain et à la police des mines et des stockages souterrains. Le zonage réglementaire le plus restrictif dans lequel se trouve le projet est présenté dans le tableau ci-après :

Numéro de maille	Zone réglementaire	Evaporites	Mouvements de terrains	Cavités minières	Cavités autres	Remontée de nappe	Note finale
77957600 et 77957700	Orange	3	1	3	1	1	30

Tableau 24 : Descriptif du zonage réglementaire applicable au projet

Les aléas portant sur la stabilité des sols ayant entrainé le classement en zone orange sont :

- Evaporites
- Mouvements de terrains
- Cavités minières
- Cavités autres

Il apparaît néanmoins que ces risques sont négligeables sur le secteur du projet.

Aléas liés aux évaporites : Une ancienne carrière de gypse se situe à moins de 2 km du projet, sur la commune de Randens, liée à la présence d'un affleurement de gypses du Trias Supérieur. Sur le secteur du projet, les formations rencontrées au droit des forages de reconnaissance sont exclusivement alluvionnaires, formées de sables et graviers, et d'argiles en profondeur (constituant le substratum de l'aquifère capté). Les formations géologiques potentiellement évaporitiques, s'il en existe dans le secteur, se situent en profondeur, sous l'aquifère cible des alluvions de l'Arc, ou à une distance éloignée du projet.

Aléas liés aux mouvements de terrains : Un mouvement de terrain est recensé dans la base de données nationale BD-MVT du portail Géorisques sur la commune de Bourgneuf, au lieu-dit Barouchat. Néanmoins, ce mouvement de terrain aurait eu lieu en 1990 et l'information est considérée comme peu fiable. De plus, la topographie du site a changé depuis les années 90, le plan d'eau de Barouchat ayant été créé à la suite d'une exploitation de carrière autorisée en 1995 dans le cadre des travaux de construction de l'A43. Le site du projet se situe sur une zone relativement plate, hors de tout zonage d'un

plan de prévention des risques liés aux mouvements de terrains. La nappe ciblée pour la géothermie est non captive.

Aléas liés aux cavités : Deux anciennes concessions minières se situent dans un rayon de moins de 5 km de distance par rapport au projet, situées sur les communes de Bonvillard au Nord et Saint-Georges-des-Hurtières au Sud. Elles se situent néanmoins à une distance de plus de 4 km du projet et ciblent des formations géologiques différentes de celles du secteur du projet. Aucune cavité non minière ne se situe au droit du projet ou à proximité de celui-ci.

6.4.2. Impact sur les eaux souterraines et superficielles

6.4.2.1. Impact en phase chantier

La méthode de foration choisie étant la méthode BENOTO, aucun impact qualitatif n'aura lieu sur la nappe (pas de boue de forage).

La prise en compte des prescriptions formulées dans la norme NF X 10-999 doit permettre de réduire les potentiels impacts sur le milieu souterrain :

- chantier clôturé et balisé avec signalétique adaptée ;
- mise en place d'un dispositif de stockage, de protection et de collecte des éventuelles fuites d'hydrocarbures et autres produits potentiellement polluants ;
- mise en place de moyens d'évacuation des déblais et des eaux issues du forage ;
- utilisation de matériel conforme CE, entretenu et en bon état de propreté.

A l'issue des travaux de forages, des pompages de développement et des pompages d'essais seront effectués. A ce jour, le programme d'essai envisagé est le suivant :

- Développement des ouvrages sera réalisé de l'ordre de 8 heures par pompage à débit croissant avec des « pistonnages » provoqués par des marches-arrêts de la pompe.

  Les débits prévisionnels sont les suivants : 310 m^3/h, 400 m^3/h, 480 m^3/h et 600 m^3/h. Ainsi le débit pompé lors du développement de l'ouvrage sera de l'ordre de 3 580 m^3.

- Après développement, un pompage par paliers enchaînés d'une heure sera réalisé sur l'ouvrage. Les débits prévisionnels sont les suivants : 310 m^3/h, 400 m^3/h, 480 m^3/h et 600 m^3/h. Ainsi, le volume pompé de la nappe sera de 1 790 m^3 pendant l'essai par palier.

- Après les pompages par paliers, un pompage longue durée sera réalisé. Son déroulement prévisionnel est le suivant : pompage au débit maximum d'exploitation pendant 24 heures (soit 480 m^3/h maximum à l'heure actuelle). Le

volume pompé dans la nappe à la suite du pompage de longue durée sera au maximum de l'ordre de 11 520 m^3.

Le volume total pompé dans la nappe des alluvions de l'Arc à la suite de l'ensemble des essais sera donc de l'ordre de 17 000 m^3. Il est important de noter que le programme de pompage indiqué ci-dessus devra être adapté en fonction des rabattements et de la productivité réelle de chacun des forages.

Les eaux pompées seront rejetées après décantation dans l'Arc via les fossés de récupération des eaux pluviales déjà existants sur le site. Les eaux doivent être claires et exemptes de toute pollution.

Une analyse chimique et bactériologique des eaux sera réalisée en fin de pompage d'essai en continu.
Les paramètres analysés seront les suivants :

- in situ : pH, température ;
- en laboratoire : conductivité, titre alcalimétrique et titre alcalimétrique complet, titre hydrotimétrique, calcium, magnésium, sodium, potassium, fer, manganèse, chlorures, sulfates, nitrates, bactéries ferrugineuses et bactéries sulfatoréductrices, Hydrocarbures totaux, PCB, COHV.

6.4.2.2. Impact hydraulique et thermique en exploitation sur les eaux souterraines

Dans l'objectif de statuer sur l'impact du dispositif géothermique en phase d'exploitation, une modélisation hydraulique et thermique a été réalisée.

Outil utilisé

L'outil mis en œuvre est le logiciel MARTHE (version 7.5), standard français développé par le BRGM. Ce logiciel permet notamment de simuler les écoulements souterrains et le transport d'énergie.

Le code de calcul en différences finies utilise un maillage de type écossais (colonnes et lignes de largeurs variables), monocouche (en plan ou en coupe verticale), multicouche ou 3D, avec possibilité de maillages gigognes pour une représentation précise des géométries.
MARTHE permet la simulation de l'hydrodynamisme et du transport hydrodispersif en régime permanent ou transitoire. Des fonctions plus complexes permettent en outre de modéliser les écoulements multiphasiques (eau douce/eau salée), écoulements densitaires, thermiques (transfert de chaleur intégrant les échanges entre l'eau et la matrice de l'aquifère), en zone non saturée, éventuellement couplés avec le réseau hydrographique.

Dans le logiciel MARTHE, la plupart des paramètres sont spatialisés, c'est-à-dire qu'ils sont définis maille par maille ou en zones homogènes de mailles, contigües ou non. Sont notamment traités de cette manière les perméabilités, coefficients d'emmagasinement, débits pompés et injectés, recharge pluviale, porosités cinématiques, dispersivités longitudinales et transversales, facteurs de retard, etc.

Extension du modèle et conditions aux limites

Le modèle numérique construit vise à permettre une reproduction fidèle des écoulements des horizons aquifères interceptés par les ouvrages de prélèvement et rejet géothermiques envisagés sur la zone du projet. Afin de réduire au maximum les artefacts que peuvent produire des limites arbitraires « artificielles » du domaine numérique, il est veillé autant que possible à ce que les limites de domaine modélisé correspondent au plus près à des limites naturelles.

L'extension horizontale du modèle hydrogéologique réalisé est présentée en Figure 30.

Le domaine numérique est limité :

- Au Nord par l'Arc,
- A l'Est et à l'Ouest par les rétrécissements de la plaine alluviale de l'Arc,
- Au Sud par la limite avec les côteaux constituant la limite d'extension de la plaine alluviale de l'Arc.

Le domaine modélisé couvre un territoire d'environ 3 km par 1 km, représentant une surface globale de l'ordre de 190 ha.

Au droit des limites naturelles, les conditions sont imposées pour permettre la juste représentation des échanges avec les eaux souterraines :

- Ainsi, sur la limite Sud, où les formations de la plaine alluviale de L'Arc sont en contact avec les calcaires et schistes du Bajocien moyen et supérieur, il est appliqué une condition à flux nul ; dans l'absence de données sur les échanges entre ces 2 formations, il est plus sécuritaire de considérer qu'aucun échange n'a lieu.
- Sur la limite Nord, L'Arc représente une limite à potentiel imposé. Les niveaux de la nappe étant dépendants de ceux de la rivière, le fil d'eau de l'Arc est imposé en bordure de modèle.

Sur les limites Est et Ouest du modèle, la plaine alluviale de l'Arc se rétrécie. Ces limites sont à charge imposée, en fonction des cartes piézométriques définies sur le secteur.

D'autres flux sont également imposés au modèle : la recharge pluviométrique représente un flux imposé global en surface du modèle et les prélèvements et injections en nappe sont représentés par des flux entrants/sortants imposés ponctuellement.

Ces conditions, quand elles ne peuvent être connues de manière absolue (recharge, fil d'eau de l'Arc, flux inter-formations), sont susceptibles d'être ajustées au cours du calage. L'ensemble des limites et conditions imposées sont représentées sur la carte en Figure 30.

Nota : le modèle n'intègre pas le captage AEP Publey situé de l'autre côté de l'Arc, en raison de sa localisation :

- de l'autre côté de l'Arc ;
- en aval du rétrécissement de la plaine alluviale de l'Arc par rapport à la ZAC ;
- à la confluence de l'Isère et de l'Arc et donc des apports possibles des 2 aquifères.

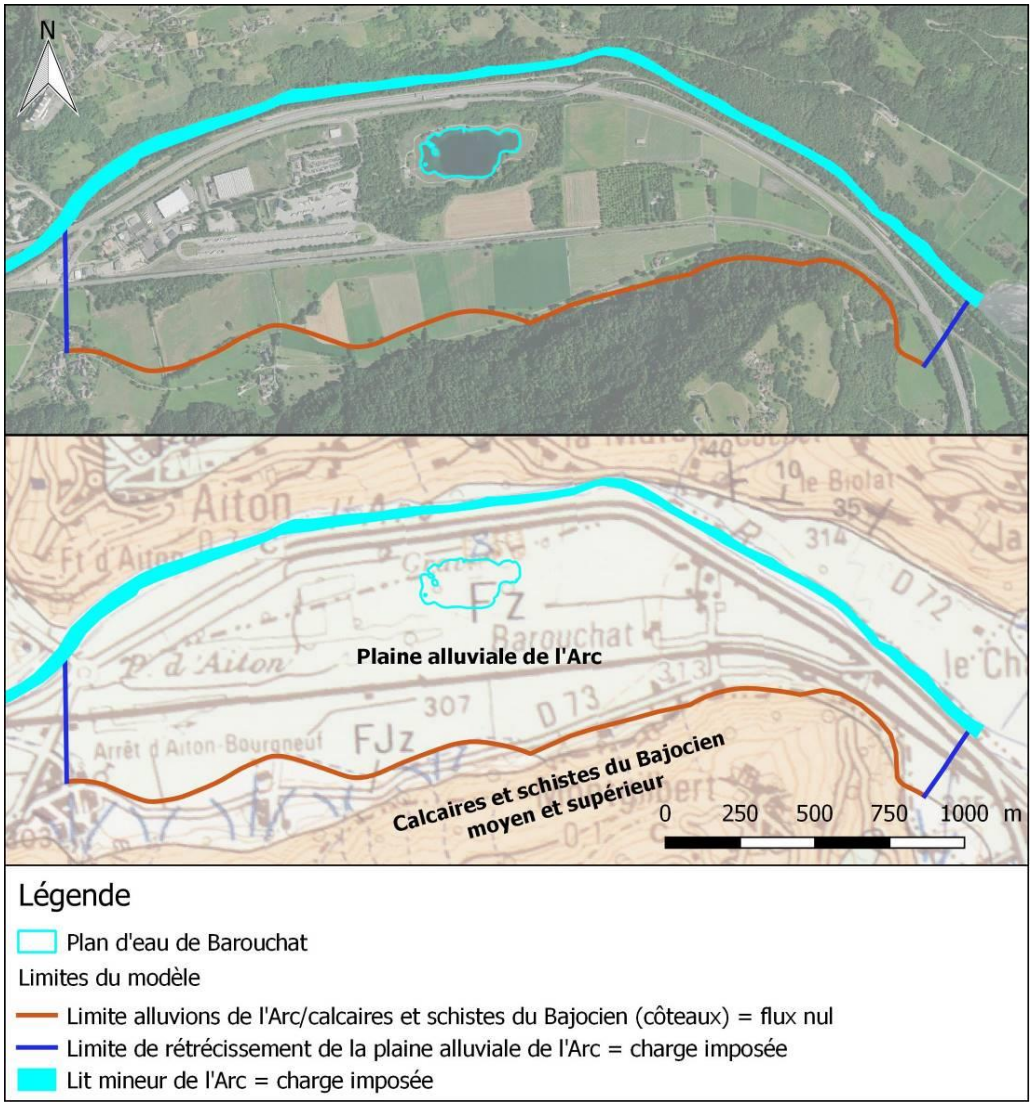


Figure 30 : Limites du modèle

<u>Discrétisation horizontale et verticale - maillage</u>

En plan (directions X et Y), la taille des mailles est de 5 x 5 mètres. Le nombre total de mailles actives est de 153 000.

Le maillage du modèle est bicouche, de manière à pouvoir représenter la présence du plan d'eau de Barouchat. Il représente la partie supérieure de l'aquifère des alluvions de

l'Arc constituée de sables et graviers perméables. La partie inférieure de l'aquifère des alluvions de l'Arc, constituée par des sables fins de moindre perméabilité, et les calcaires sous-jacents aux alluvions constituent le substratum de l'aquifère des sables et graviers alluviaux et ne sont donc pas représentés dans le modèle.

Structure du modèle

La profondeur du substratum est basée sur l'analyse de :

- la lithologie reconnue sur les ouvrages de reconnaissance réalisés sur la zone et,
- de données issues de la bibliographie.

Aucune donnée n'est disponible dans la Banque de données su Sous-Sol (BSS) du BRGM.

L'unique ouvrage de reconnaissance ayant recoupé le substratum est le B1, qui a recoupé des sables fins à 30 m de profondeur. La carte des cotes du substratum construite à partir des données disponibles et entrée dans le modèle est présentée en Figure 31. Cette carte ne représente pas la réalité du terrain mais une approximation de la réalité construite à partir des données disponibles. Dans le modèle, le substratum se situe à une trentaine de mètres de profondeur de la surface topographique sur la majeure partie de la plaine alluviale. Il remonte vers la surface sur les bords Sud et Nord du modèle.

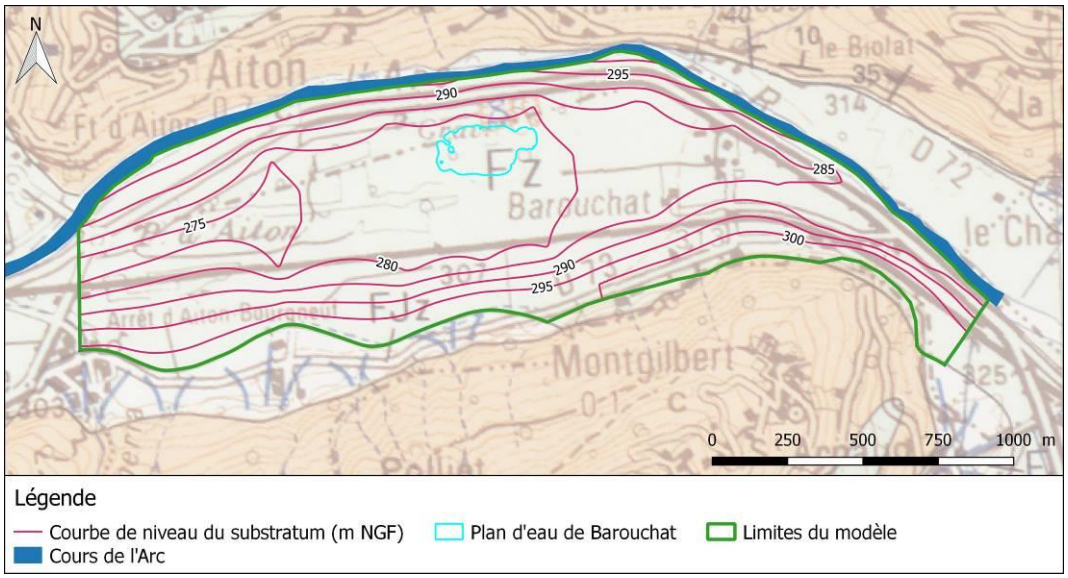


Figure 31 : Carte des cotes du substratum entrées dans le modèle

Paramètres hydrodynamiques de la nappe

Les caractéristiques de l'aquifère sont tirées des résultats des essais menés sur les ouvrages de reconnaissance.

Sur la base des transmissivités (T) déduites et des hauteurs mouillées (e) associées (environ 22 m), il a été retenu une perméabilité (K=T/e) de 5 x 10^{-3} m/s.

Un coefficient d'emmagasinement de 0,02 a été retenu, en cohérence avec les résultats des pompages d'essai.

Hydrographie de l'Arc

La rivière de l'Arc étant prise en compte dans le modèle comme une limite à potentiel imposé, les cotes de son fil d'eau doivent être renseignées.

Sur le secteur modélisé, il n'existe aucune station de mesure des niveaux de la rivière. La station la plus proche (Aiguebelle n° W107403001) est située à environ 3 km en amont de la zone du projet. Elle se situe en dehors de la zone modélisée. Une seconde station (Chamousset Pont Royal W110001002) se situe à 6 km en aval de la zone du projet, à la confluence de l'Arc et de l'Isère.

Ces données ont permis de reproduire un gradient de l'Arc et les variations temporelles du niveau de l'Arc durant la période de suivi des niveaux piézométriques et des pompages d'essais. Elles ont ensuite été légèrement modifiées lors de la phase de calage du modèle.

Le niveau de l'Arc sur la période de calage du modèle est considéré comme étant un niveau basses eaux au début du suivi (novembre 2017) à hautes eaux à la fin du suivi (août 2018). La chronique de suivi du niveau d'eau entre janvier 2017 et août 2018 est présentée sur la Figure 32.

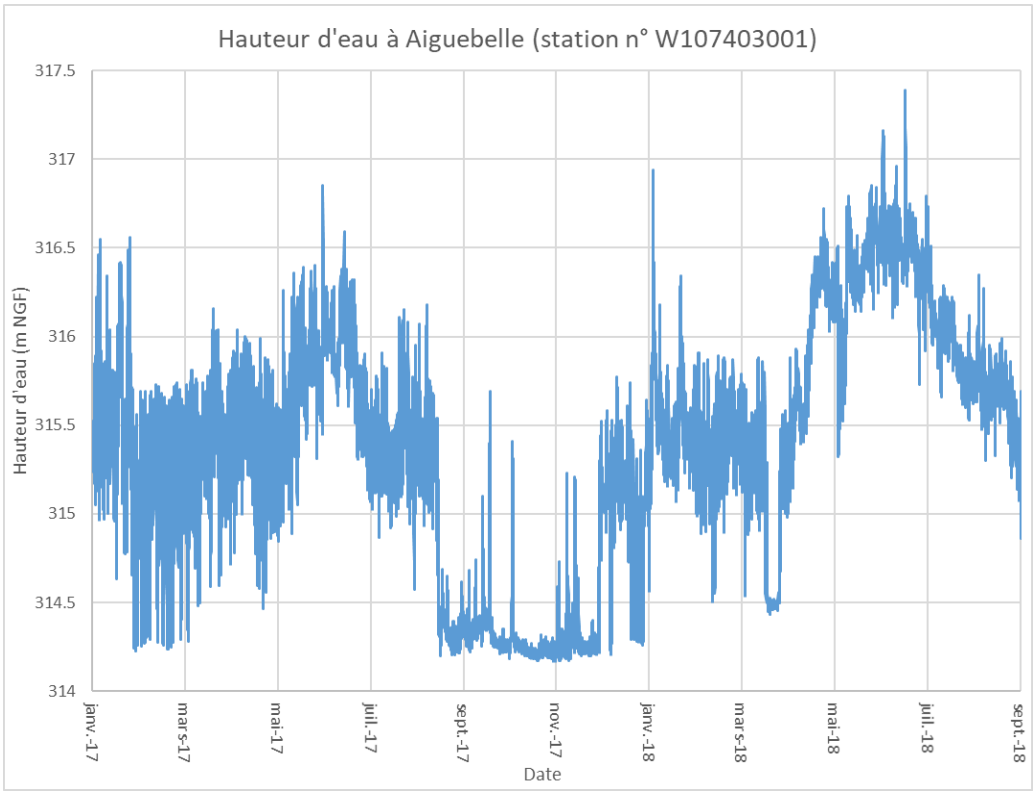


Figure 32 : Chronique de suivi du niveau de l'Arc à Aiguebelle

Prélèvements en nappe

Les seuls prélèvements en nappe effectués sur la zone du modèle sont ceux de l'installation géothermique de la société Accuwatt. Dans l'absence de données sur cette installation, un débit de 25 m^3/h a été considéré sur l'installation.

Calage du modèle

Le calage du modèle est un processus itératif consistant en l'ajustement des paramètres hydrodynamiques et des conditions aux limites du modèle, visant à permettre la plus juste reproduction des écoulements au sein de la nappe. Il est cherché à simuler les niveaux piézométriques enregistrés et leur évolution au cours du temps.

Le processus de calage du modèle s'est appuyé sur la reproduction :

- des niveaux piézométriques et leurs évolutions au cours des pompages d'essai du forage de reconnaissance en mars 2018 ;
- des niveaux piézométriques et leurs évolutions durant la période de suivi en continu des niveaux de nappe entre début novembre 2017 et mi-août 2018.

Le paramétrage issu des ajustements effectués au cours du calage est également exposé ci-après, ainsi que le résultat de ce calage sur les piézomètres de suivi.

La perméabilité, qui traduit la capacité des terrains aquifères à laisser transiter le flux de nappe, a été ajustée pour permettre la bonne reproduction des niveaux de nappe, principalement lors des phases de stabilisation. Ainsi lors du « repos » de la nappe ou lorsque les niveaux piézométriques en pompage étaient stables, c'est l'ajustement de la perméabilité qui a permis la bonne reproduction des amplitudes observées.
Par rapport aux perméabilités définies préalablement au calage, la perméabilité a été légèrement augmentée à 6 x 10^{-3} m/s.

L'emmagasinement joue directement sur la réactivité de la nappe à réagir à une modification de ses conditions d'alimentation ou lors d'un pompage.
Si la perméabilité joue un rôle sur les niveaux absolus, l'emmagasinement a lui pour action de régir la vitesse à laquelle ces niveaux sont atteints. Un emmagasinement de 0,05 permet de simuler la bonne réactivité de la nappe.

Les niveaux de la nappe étant liés aux niveaux de l'Arc, il faut pouvoir reproduire dans le modèle les niveaux de l'Arc observés dans la réalité. Ceux-ci variant :

- Dans le temps pour un point précis de l'Arc.
- Dans l'espace pour un moment précis dans le temps.

Les données des stations hydrologiques d'Aiguebelle et de Chamousset ont donc été utilisées pour reproduire ces niveaux. Ces 2 stations étant situées en dehors de l'extension du modèle, à quelques kilomètres, des incertitudes demeurent quant au niveau réel de l'Arc qui serait mesuré au droit du projet. Ces données entrées dans le modèle ont donc ensuite été légèrement modifiées lors du calage du modèle. La charge imposée sur l'Arc dans le modèle est comparée en Figure 33 à la hauteur d'eau mesurée sur l'Arc à la station

hydrologique d'Aiguebelle. Le point de modèle considéré est situé au milieu du tronçon de l'Arc constituant la limite Nord du modèle, en face du milieu de la zone du projet d'extension de la ZAC, en amont du plan d'eau de Barouchat.

Dans l'absence de données sur le sujet, aucun colmatage des berges de l'Arc n'a été considéré dans le modèle. Plus les berges d'un cours d'eau sont colmatées, moins il peut y avoir d'échanges entre le cours d'eau et la nappe alluviale associée. Dans le cas présent, on considère donc que les échanges entre le cours d'eau et la nappe sont maximums.

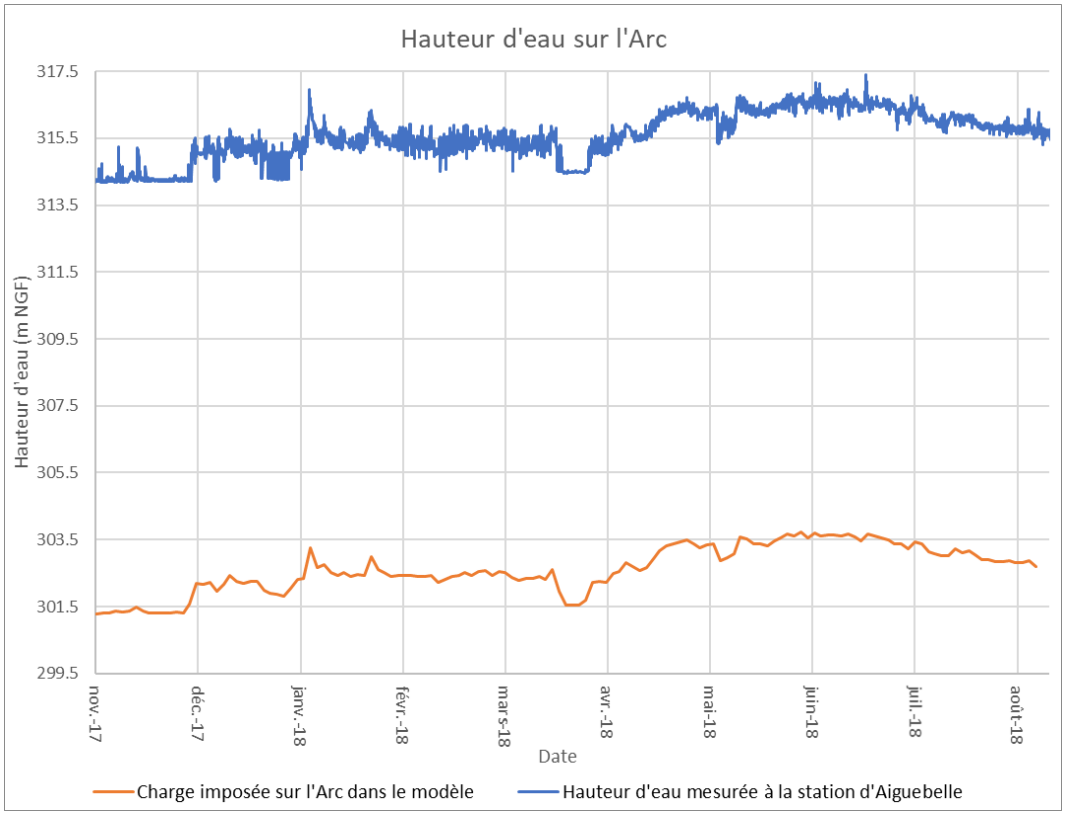


Figure 33 : Comparaison de la chronique de suivi nu niveau de l'Arc à la station d'Aiguebelle et de la charge imposée dans le modèle sur l'Arc

Le modèle a été calé sur les niveaux observés sur la période de décembre 2017 à août 2018. Un premier calage a été réalisé sur la période des essais de pompage de mars 2018. Un deuxième calage a été réalisé sur l'ensemble des 8 mois.

Les pompages d'essai sur le forage de reconnaissance ont eu lieu en mars 2018 avec le pompage par palier le 15 mars et le pompage longue durée les 19 et 20 mars.

Durant cette période, le niveau de l'Arc à la station d'Aiguebelle a :

- Augmenté d'environ 40 cm entre le 15 et le 18 mars ;
- Diminué d'environ 1 m le 19 mars pour se stabiliser ensuite pendant quelques jours.

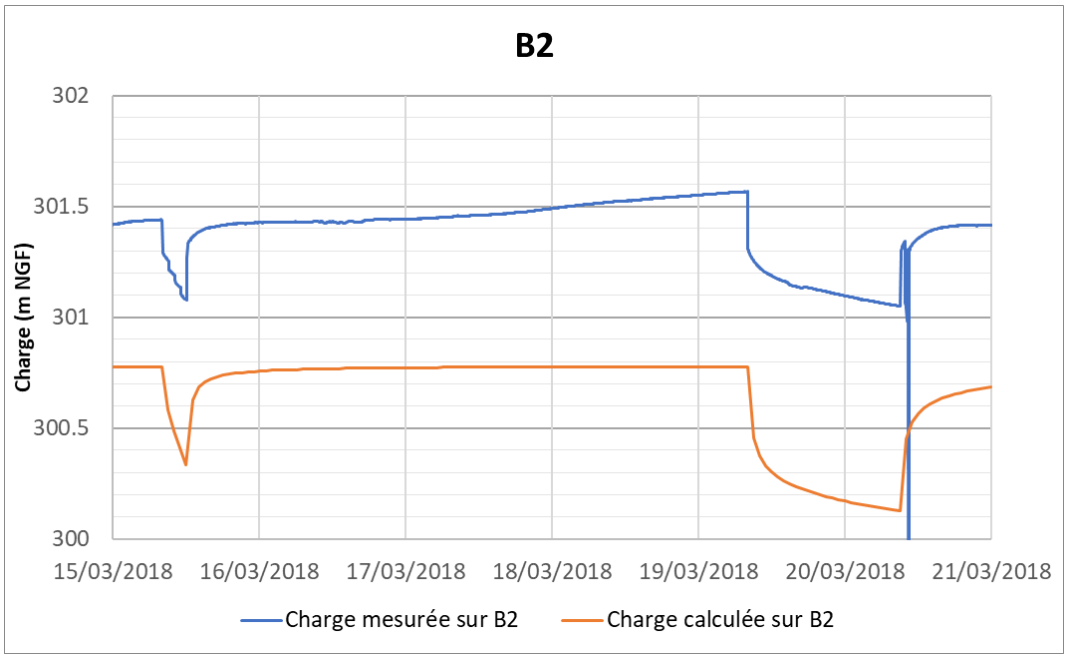
Le modèle de calage a été réalisé en régime transitoire. La plage de durée des essais de pompage a été discrétisée en pas de temps de 1h.

Le fil d'eau de l'Arc a été laissé constant pendant la durée du pompage. L'objectif est ici de caler le rabattement et la vitesse du rabattement sur les données mesurées sur le terrain. L'objectif n'est pas de caler la cote absolue des niveaux d'eau.

Le débit enregistré lors des pompages d'essais sur le forage de reconnaissance a été strictement appliqué au modèle au cours de cette phase du calage.

La comparaison des charges calculées par le modèle et des charges mesurées in situ sur les piézomètres de suivi est présentée en Figure 34.

Lors des essais, un rabattement lié au pompage a été observé sur les piézomètres de suivi les plus proches, B2 et B4. Aucun rabattement n'a été observé sur les autres piézomètres de suivi. S'il n'a pas été possible d'aligner parfaitement les rabattements simulés sur le piézomètre B2, l'écart est assez faible, de l'ordre de 20 cm. La situation du modèle est ici sécuritaire puisque le rabattement observé est inférieur au rabattement calculé.



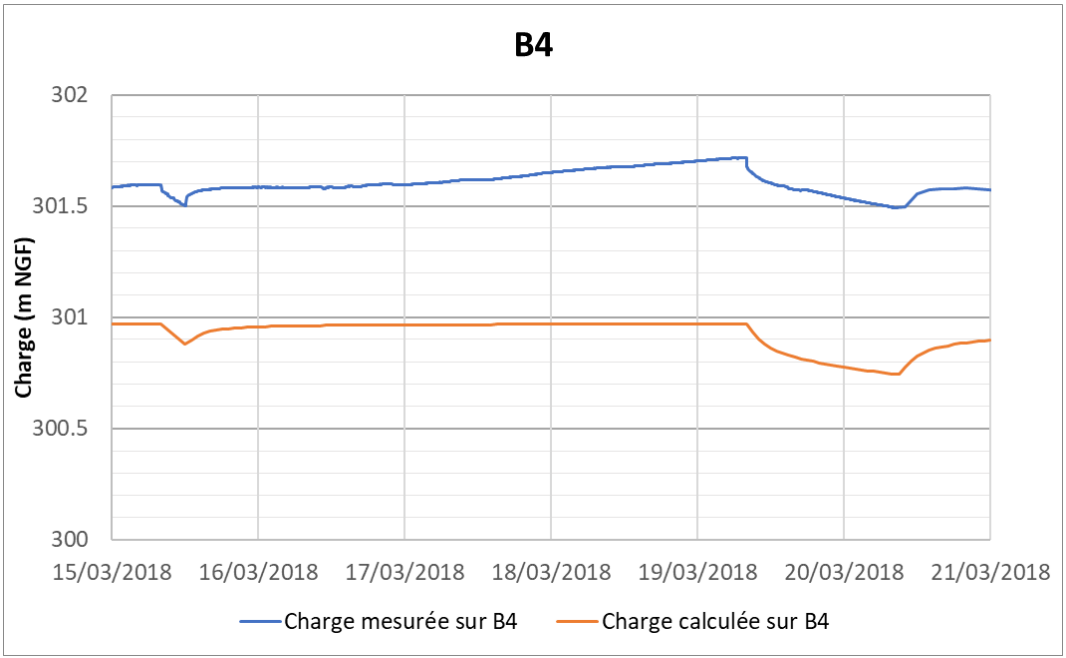


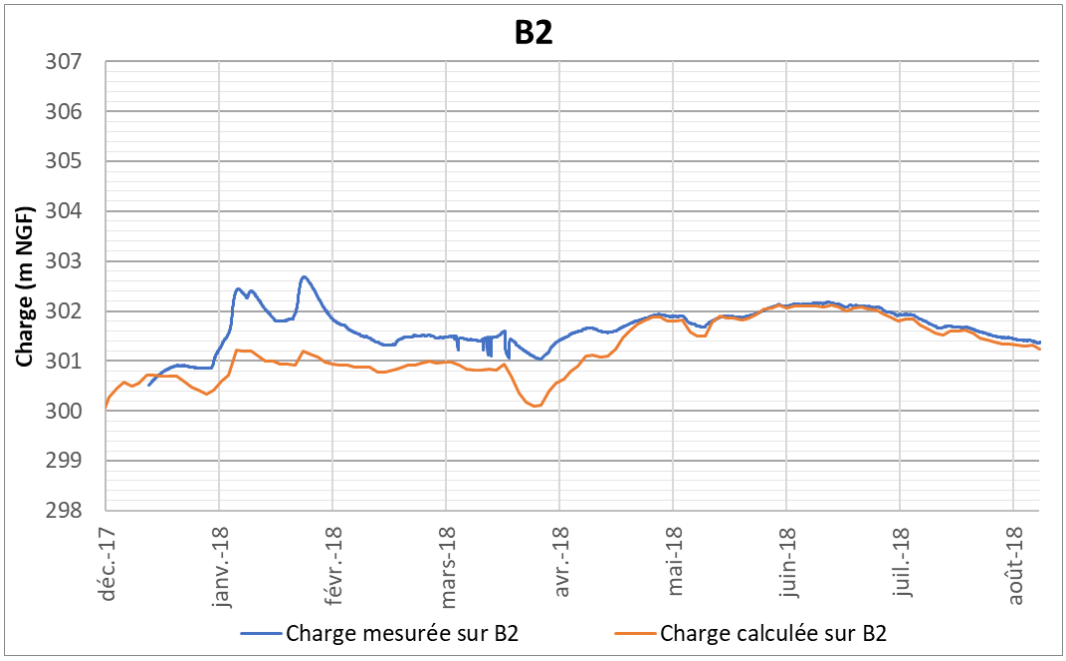
Figure 34 : Comparaison des charges calculées par le modèle et mesurées in situ pour les piézomètres B2 et B4

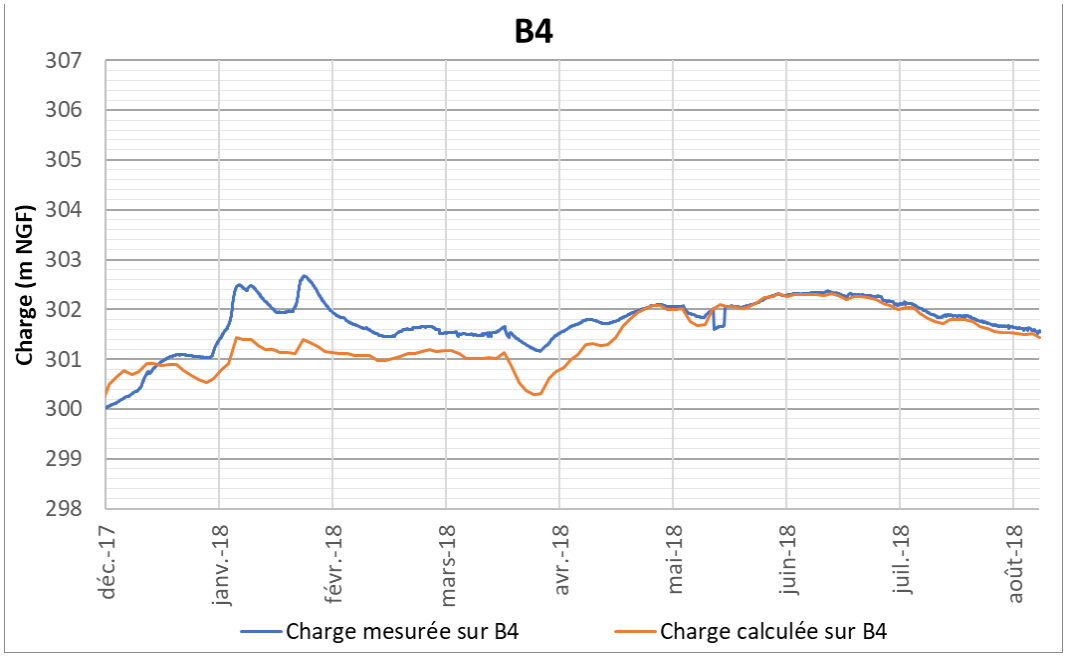
Un calage du modèle sur la période s'étalant du 01/12/2017 au 10/08/2018 a été réalisé. Cette période comprend les essais de pompage du forage de reconnaissance, ainsi que des épisodes de montée et descente du niveau de l'Arc. L'Arc passe en effet d'un état de basses eaux au début de la période à un état de hautes eaux en fin de période. L'ensemble de la plage de durée couverte par le calcul a été discrétisé temporellement en pas de 2 jours.

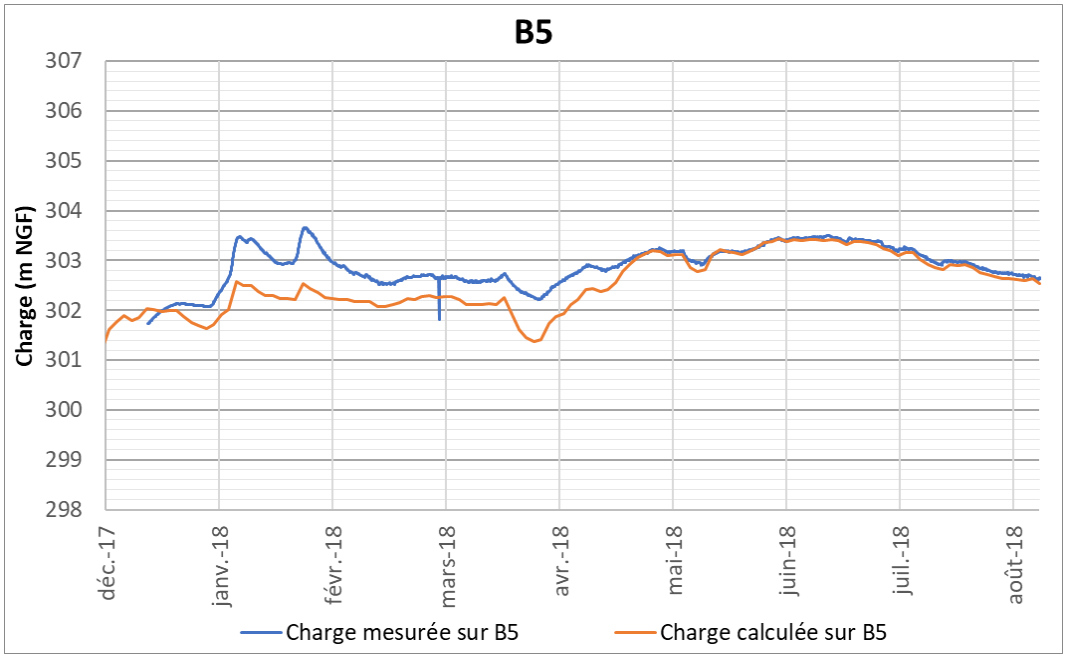
La chronique de niveaux de l'Arc intégrée dans le modèle est indiquée en Figure 33.

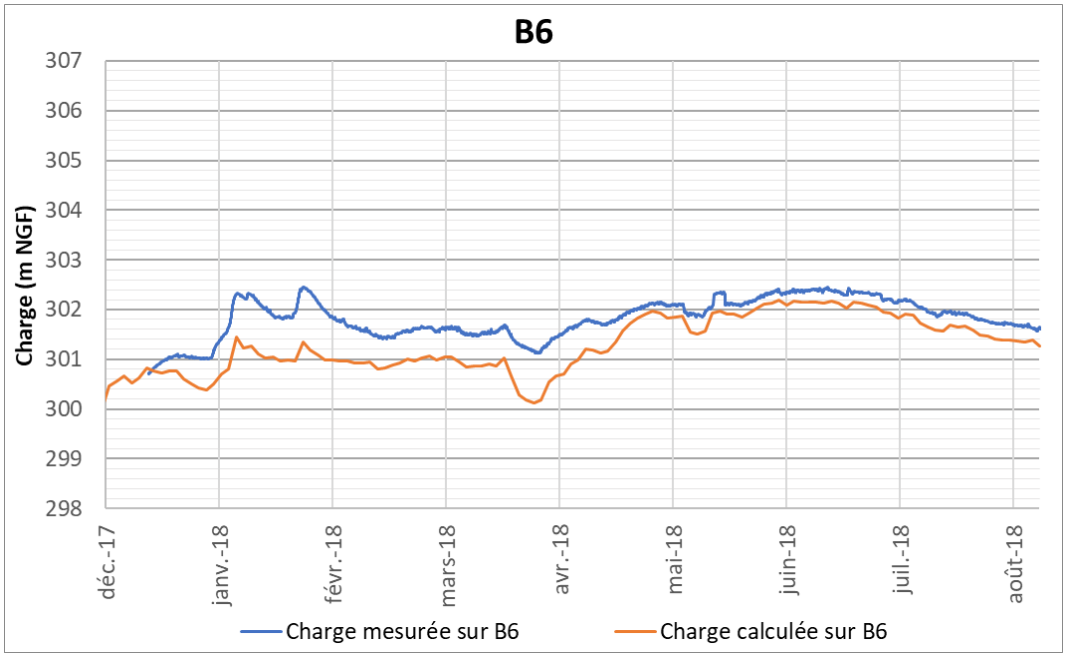
Lors du calage sur cette période il a été constaté que la recharge pluviométrique joue un rôle minime sur les niveaux piézométriques. En effet, ce sont les niveaux de l'Arc qui ont le plus d'influence sur la nappe. Lors des épisodes pluvieux, le débit et le niveau de l'Arc augmentent, ce qui a pour effet d'augmenter les niveaux de nappe.

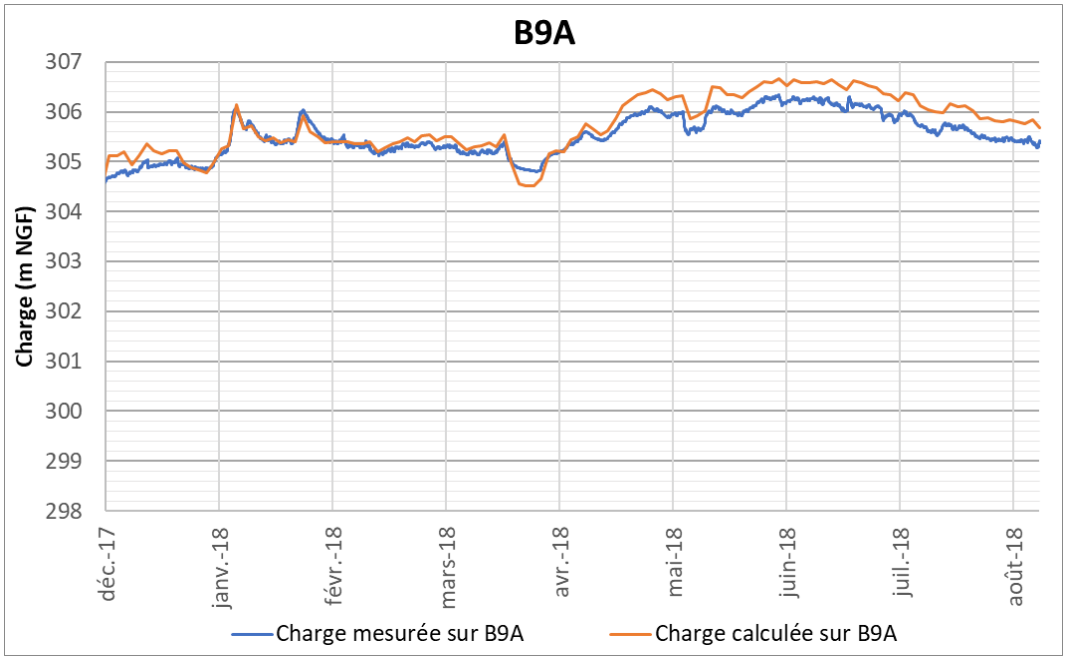
Certaines chroniques piézométriques simulées à l'issue du calage pour la période du 01/12/2017 au 10/08/2018 sont présentées dans les graphiques ci-après.

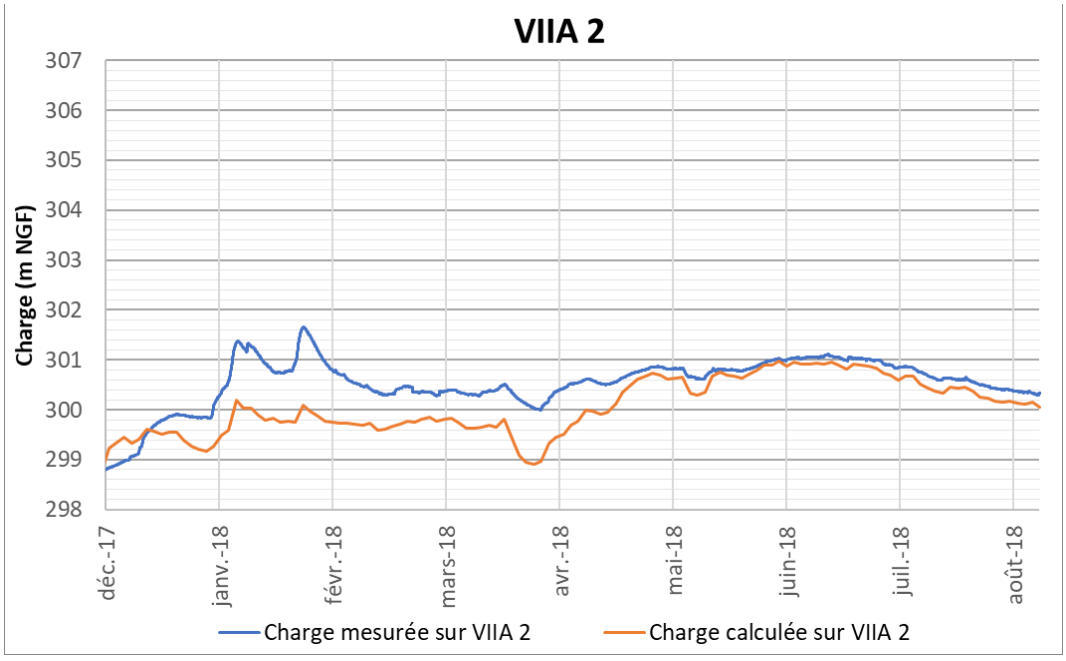

B2
Charge (m NGF)
307
306
305
304
303
302
301
300
299
298
déc.-17
janv.-18
févr.-18
mars-18
avr.-18
mai-18
juin-18
juil.-18
août-18
Charge mesurée sur B2
Charge calculée sur B2


B4
Charge (m NGF)
307
306
305
304
303
302
301
300
299
298
déc.-17
janv.-18
févr.-18
mars-18
avr.-18
mai-18
juin-18
juil.-18
août-18
Charge mesurée sur B4
Charge calculée sur B4


B5
Charge (m NGF)
307
306
305
304
303
302
301
300
299
298
déc.-17
janv.-18
févr.-18
mars-18
avr.-18
mai-18
juin-18
juil.-18
août-18
Charge mesurée sur B5
Charge calculée sur B5


B6
Charge (m NGF)
307
306
305
304
303
302
301
300
299
298
déc.-17
janv.-18
févr.-18
mars-18
avr.-18
mai-18
juin-18
juil.-18
août-18
Charge mesurée sur B6
Charge calculée sur B6


B9A
Charge (m NGF)
307
306
305
304
303
302
301
300
299
298
déc.-17
janv.-18
févr.-18
mars-18
avr.-18
mai-18
juin-18
juil.-18
août-18
Charge mesurée sur B9A
Charge calculée sur B9A


VIIA 2
Charge (m NGF)
307
306
305
304
303
302
301
300
299
298
déc.-17
janv.-18
févr.-18
mars-18
avr.-18
mai-18
juin-18
juil.-18
août-18
Charge mesurée sur VIIA 2
Charge calculée sur VIIA 2

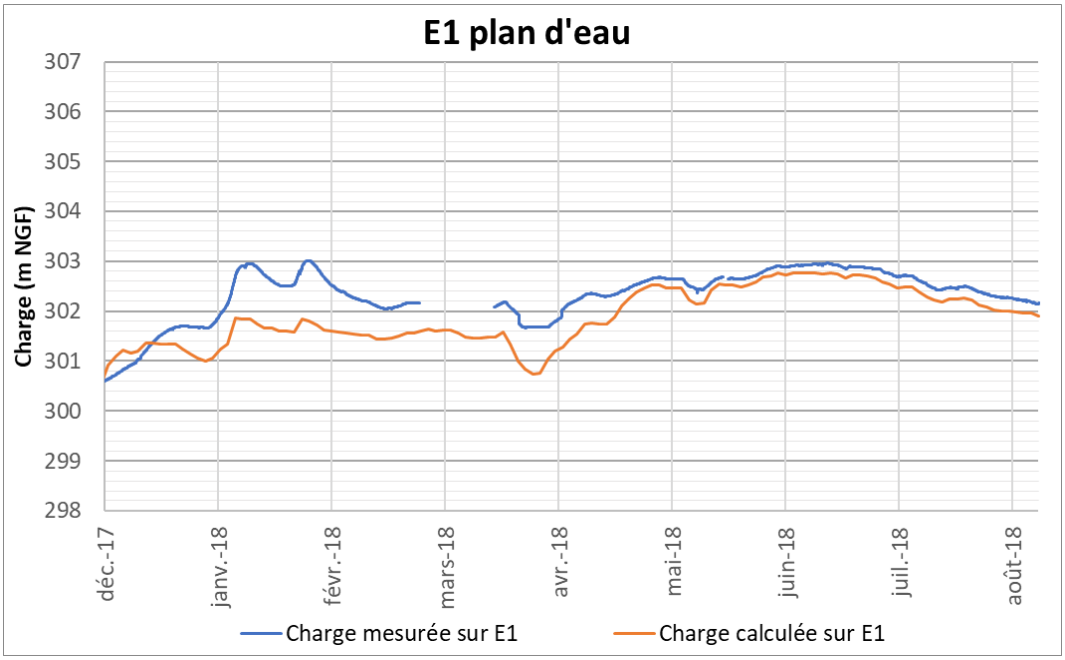


Figure 35 : Chroniques piézométriques mesurées et calculées du 01/12/2017 au 10/08/2018

<u>Impact hydrodynamique et thermique sur la nappe</u>

Le circuit de l'eau de nappe se composera de :

- trois forages de prélèvement correspondant chacun à une phase de développement du projet, équipés de pompes immergées permettant de répondre aux besoins de pointe de chaque phase du projet.
- un dispositif de rejet avec 2 solutions différentes envisagées, composé de :
  - trois forages de rejet correspondant chacun à une phase de développement du projet, avec les mêmes capacités de rejet que les forages de prélèvement ;
  - ou un rejet en nappe correspondant à la phase 1 du projet, et un rejet à l'Arc correspondant aux phases 2 et 3 du projet avec les mêmes capacités de rejet que les forages de prélèvement.

Le choix de la méthode de rejet pour les phases 2 et 3 du projet sera effectué en fonction des observations effectuées après la mise en place des installations géothermiques de la phase 1 du projet. En effet, au terme de cette phase, ls installations géothermiques fonctionneront durant quelques années avant la mise en place des 2 prochaines phases. Des données seront donc collectées sur l'installation géothermique de la phase 1 et sur la nappe, notamment au niveau du captage AEP de Publey (n° BSS001UYCX) situé en aval hydraulique. Ces données seront utilisées pour réévaluer de manière plus fine l'impact du projet sur la nappe et sur le captage AEP, et pour déterminer la solution de rejet la plus adaptée pour les phases 2 et 3 du projet.

Les besoins énergétiques de la ZAC, déterminés par le bureau d'études BG Ingénieurs Conseils dans une note du 22 juin 2018, varient en fonction des mois de l'année (plus élevés en plein hiver et en plein été qu'en inter-saison), ce qui se traduit en un débit de prélèvement de la nappe variable selon les mois. En période estivale (mai à septembre), les locaux doivent être climatisés et la température de l'eau rejetée à la nappe ou dans l'Arc est supérieure de 5°C par rapport à l'eau captée. En période hivernale (octobre à avril), les locaux doivent être chauffés et la température de l'eau rejetée à la nappe ou dans l'Arc est inférieure de 5°C par rapport à l'eau captée. Les débits mensuels nécessaires pour chaque phase ainsi que la différence de température de l'eau rejetée par rapport à l'eau captée entrés dans le modèle hydrodynamique et thermique sont indiqués dans le Tableau 25.

Ces besoins ont depuis été revus à la baisse à la fin juin 2018 et en janvier 2019. Les impacts calculés par le modèle sont donc maximisés par rapport à l'impact des installations envisagées actuellement.

Répartition par phase des débits moyens majorés (en m^3/h)												
	Janvier	**Février**	**Mars**	**Avril**	**Mai**	**Juin**	**Juillet**	**Août**	**Septembre**	**Octobre**	**Novembre**	**Décembre**
Phase 1	62	54	45	34	46	76	81	71	51	38	64	79
Phase 2	64	54	43	32	41	66	68	58	41	30	50	60
Phase 3	91	76	61	45	55	87	90	76	54	41	70	84
TOTAL	217	183	149	111	142	228	239	205	146	110	183	223
Delta T	-5°C				+5°C					-5°C		

Tableau 25 : Répartition par phase des débits moyens majorés pour les besoins en chauffage/climatisation de la ZAC

Deux simulations ont été réalisées pour tester l'impact des deux solutions de rejet envisagées :

- Simulation 1 : Prélèvement et rejet des eaux en nappe pour toutes les phases du projet
- Simulation 2 : Prélèvement des eaux en nappe et rejet des eaux en nappe pour la phase 1 et rejet des eaux à l'Arc pour les phases 2 et 3

Les deux simulations ont été réalisées en régime transitoire de manière à pouvoir intégrer les débits mensuels et la différence de température saisonnière entre prélèvement et rejet dans le modèle.

Un niveau constant de basses eaux de l'Arc a été considéré. Cette situation est plutôt sécuritaire vis-à-vis de la ressource sollicitée en considérant la situation la plus critique en termes d'alimentation. Cet état, sans pompages dans la nappe des installations géothermiques envisagées pour l'extension de la ZAC, est considéré comme l'état initial de la nappe. La carte piézométrique dans l'état initial de basses eaux est présentée en Figure 36.

Cette approche est sécuritaire puisque :
- les débits considérés sont des débits majorés,
- la simulation des niveaux de nappe est effectuée en régime de basses eaux.

Les modélisations hydrodynamiques et thermiques ont été réalisées sur une période de 30 ans, correspondant à la durée du titre sollicitée. Il est à noter qu'un équilibre est atteint entre les conditions d'exploitation des eaux souterraines du projet et le milieu récepteur au bout de 5 ans.

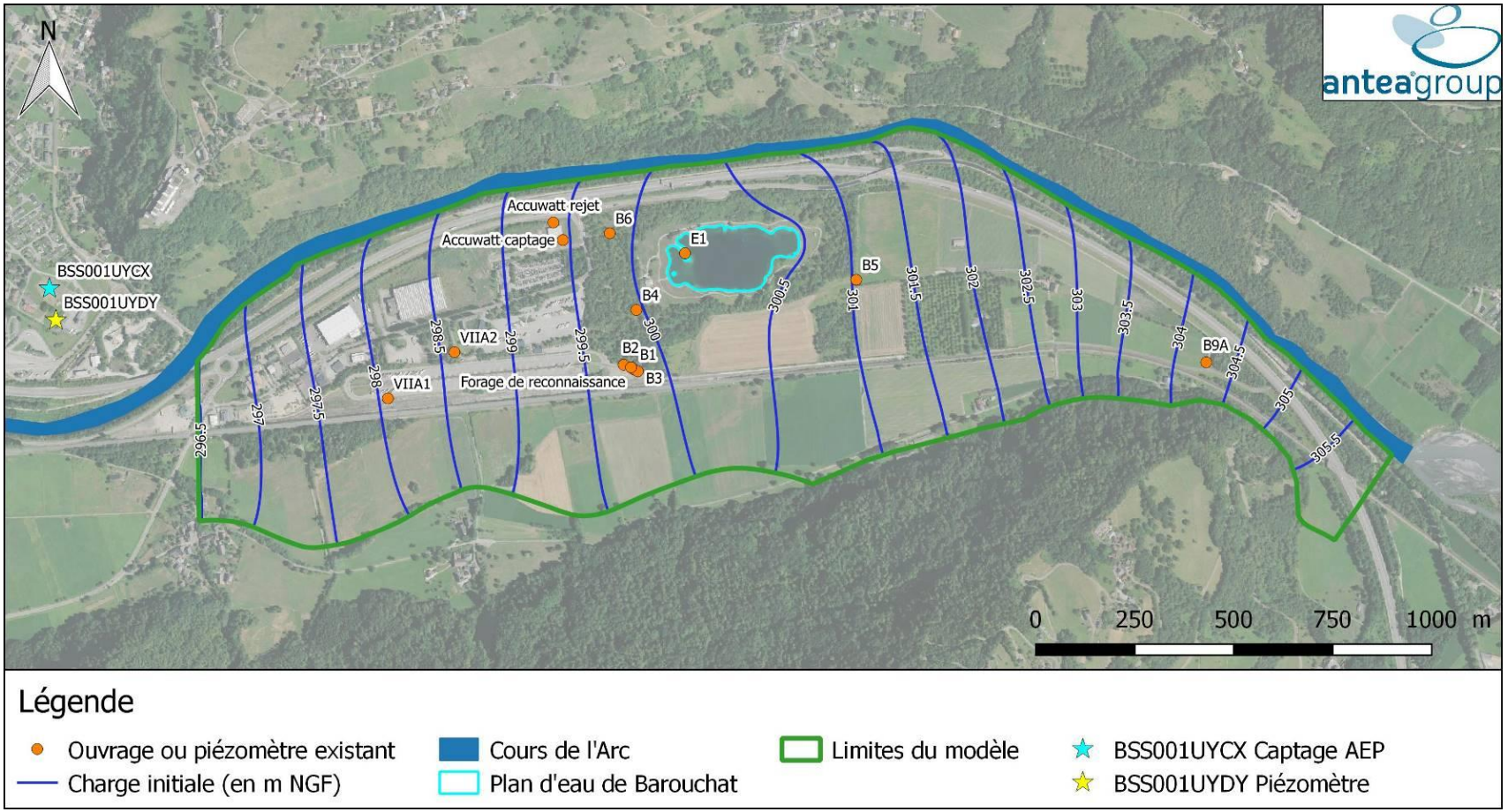


Figure 36 : Charges initiales de référence en situation de basses eaux

Simulation 1 : Prélèvement et rejet des eaux en nappe pour toutes les phases du projet

La présente simulation vise à apprécier la faisabilité de l'installation d'un prélèvement et un rejet en nappe pour chacune des 3 zones du projet. La situation finale avec les 3 prélèvements et les 3 rejets est considérée ici, celle-ci étant celle qui aura le plus d'impact sur la nappe. Les ouvrages sont positionnés en fonction des zones du projet (cf. Figure 1 et Figure 38). Les débits moyens majorés et la différence de température entre prélèvement et rejet indiqués dans le Tableau 25 et la Figure 37 ont été appliqués à ces ouvrages.

Par rapport à l'état piézométrique initial (cf. Figure 36), le rabattement ou la rehausse maximum généré au droit des ouvrages est inférieur à 0,5 m sur tous les ouvrages. Le rabattement maximum a lieu sur le prélèvement de la zone 3 (C3) et la rehausse maximale a lieu sur le rejet de la zone 3 (R3). Les ouvrages ont un impact négligeable sur les ouvrages existants de l'installation géothermique d'Accuwatt. Ces rabattements et rehausses provoqués par les installations géothermiques sur la nappe sont nettement inférieurs au battement naturel saisonnier de la nappe. Une carte des rabattements maximums générés pendant un cycle d'un an est présentée en Figure 39.

La Figure 40 et la Figure 41 montrent les panaches de variation de température par rapport à l'état initial calculés dans le modèle en été et en hiver. Une couleur dans les tons rouges indique une augmentation de la température et une couleur dans les tons bleus indique une diminution de la température. On constate que les prélèvements des zones 2 (C2) et 3 (C3) ne sont pas impactés par le panache de température provoqué par les rejets en nappe. Néanmoins le prélèvement de zone 1 (C1) est impacté par le panache provoqué par le rejet de la zone 3 (R3). L'impact généré sur ce prélèvement est inférieur à 0,5°C, celui-ci se trouvant en bordure du panache de R3.

Des panaches résiduels sont également créés par les ouvrages de rejet. En effet, la « bulle » d'eau chaude ou froide créée par le rejet se déplace ensuite vers l'aval, tout en s'atténuant au cours du temps. Elle atteint l'aval du modèle avec une différence de température moindre.

Au niveau de la limite aval du modèle (limite Ouest), la variation maximale de température est inférieure à 1°C.

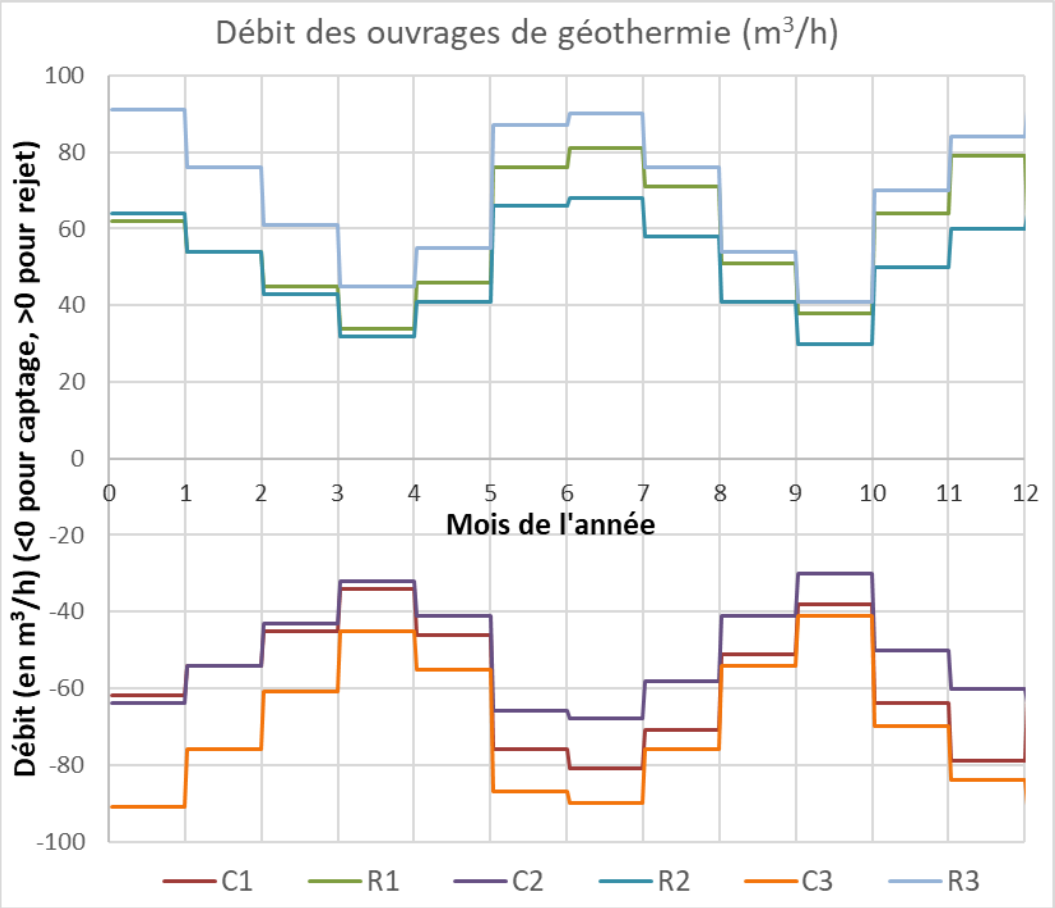


Figure 37 : Débits des ouvrages de prélèvement et rejet au cours d'une année pour la simulation 1

Les prélèvements d'Accuwatt ne sont pas impactés, ni en piézométrie, ni en température, par les installations géothermiques de la ZAC. Ainsi, les conditions de fonctionnement de l'installation géothermique d'Accuwatt ne seront pas influencées par l'exploitation géothermique de la ZAC.

Le plan d'eau de Barouchat n'est pas impacté en piézométrie par les installations géothermiques de la ZAC et ne devrait pas être impacté en température par ces installations. En effet, le suivi de température du plan d'eau a permis de mettre en évidence que ce paramètre varie en fonction des saisons sur le plan d'eau (en relation direct avec la température extérieures). De plus, le rejet des eaux géothermales est réalisé dans la nappe en profondeur. Ainsi, la situation hydrologique du plan d'eau ne sera pas influencée par l'exploitation géothermique de la ZAC.

Le captage AEP Publey n'est pas impacté en piézométrie par les installations géothermiques de la ZAC et ne devrait être impacté que faiblement en température : abaissement ou augmentation inférieure à 1°C par rapport à la situation initiale. Ce phénomène est dû à la distance entre les forages de rejet de géothermie et le captage

AEP et les conditions de circulations de la nappe d'accompagnement de l'Arc. Cette incidence liée à la température n'est possible que si l'on considère que :

- l'Arc ne constitue pas une limite dans les échanges possibles de part et d'autre de son lit ;
- les apports au captage AEP venant de l'Isère sont nuls.

Ainsi, l'exploitation du captage AEP ne sera pas influencée par l'exploitation géothermique de la ZAC.

Afin d'étayer ces éléments, un suivi piézométrique et de température est en cours sur le captage AEP Publey. Ce suivi permettra de déterminer si les fluctuations piézométriques et de température sont similaires à celles observées au droit de la ZAC, permettant de déterminer si les apports sont une contribution de la nappe alluviale de l'Arc, de l'Arc et/ou de la nappe alluviale de l'Isère. Les premiers résultats de ce suivi sont attendus pour la fin du premier trimestre 2019.

La plateforme de ferroutage n'est pas impactée en piézométrie par les installations géothermiques de la ZAC. Ainsi, cela ne modifie pas les conditions d'écoulement des eaux souterraines dans ce secteur.

En vue des résultats présentés ci-dessus, l'incidence hydraulique des trois captages et rejets est faible et limitée dans l'espace. L'exploitation ne modifiera pas les conditions d'écoulement au droit de la ZAC actuelle, du plan d'eau du Barouchat et du captage AEP de Publey situe en aval.

Il est à noter que la zone du projet se situe en zonage orange de la cartographie des zones relatives à la minime importance, en raison notamment de sa localisation partielle dans une zone potentiellement sujette aux débordements de nappe. Néanmoins, la fiabilité de ce classement est considérée comme faible à moyenne sur le secteur du projet. Au droit du projet, en période de hautes eaux, le niveau de la nappe se situe à environ 9 m/TN en amont (B9A), et environ 5,5 m/TN en aval (VIIA2). L'impact piézométrique maximal du projet étant limité à une rehausse de 0,5 m, le risque de remontée de nappe apparaît donc comme négligeable pour le projet.

Le projet n'aura pas d'incidence thermique sur l'installation actuelle d'Accuwatt. Le captage AEP Publey ne devrait être impacté que faiblement en température avec un abaissement ou une augmentation inférieure à 1°C par rapport à la situation initiale. Un suivi piézométrique et de température est en cours sur le captage AEP Publey pour améliorer les connaissances sur le fonctionnement hydraulique du captage de Publey (mode d'alimentation). Ceci permettra de déterminer l'impact des installations géothermiques de la future ZAC sur le captage de Publey avec plus de précision. Les premiers résultats de ce suivi sont attendus pour la fin du premier trimestre 2019.

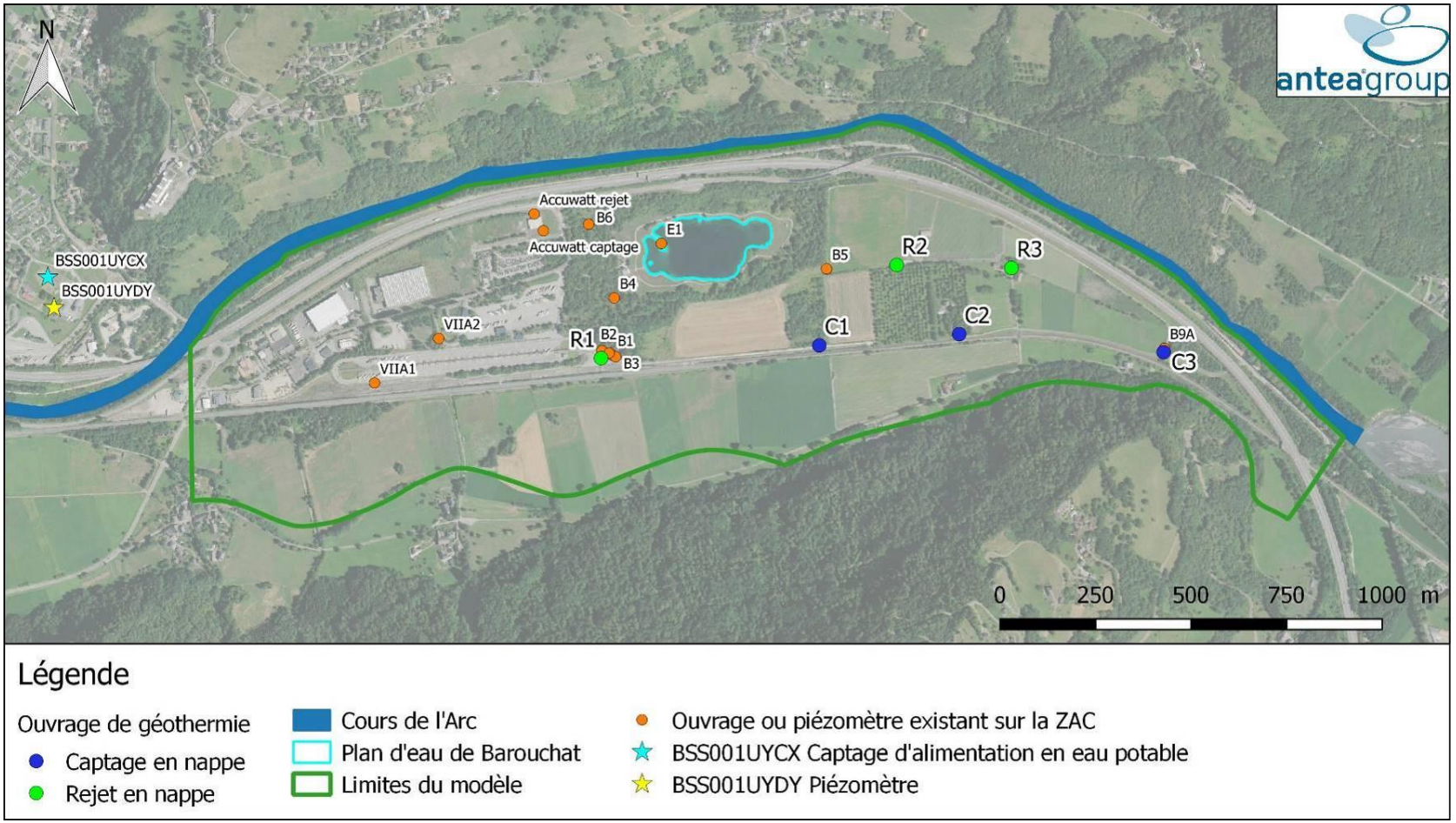


Figure 38 : Localisation des ouvrages envisagés pour le scénario 1

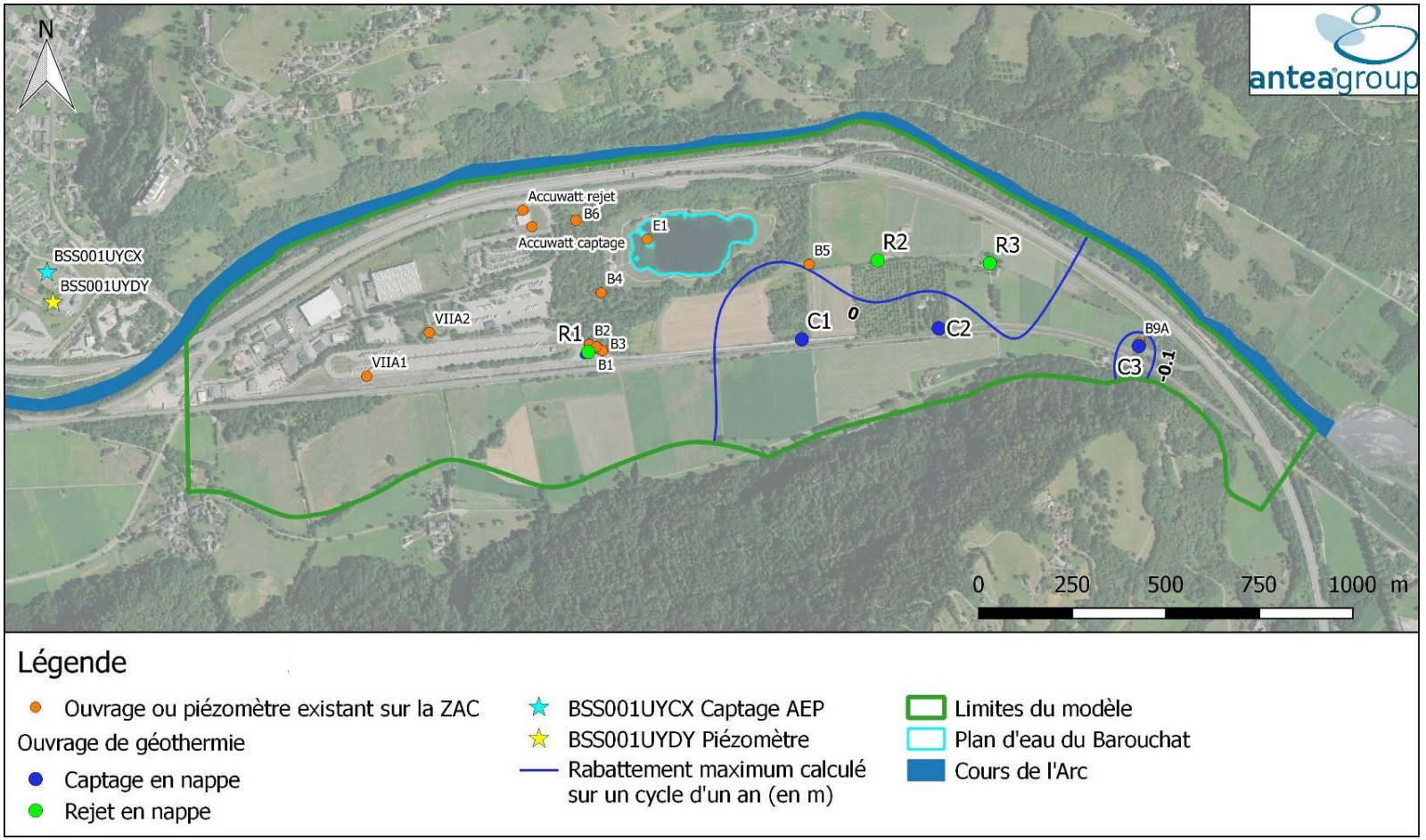


Figure 39 : Rabattement maximal de la nappe sur un cycle d'un an pour la simulation 1 par rapport à l'état initial de la nappe

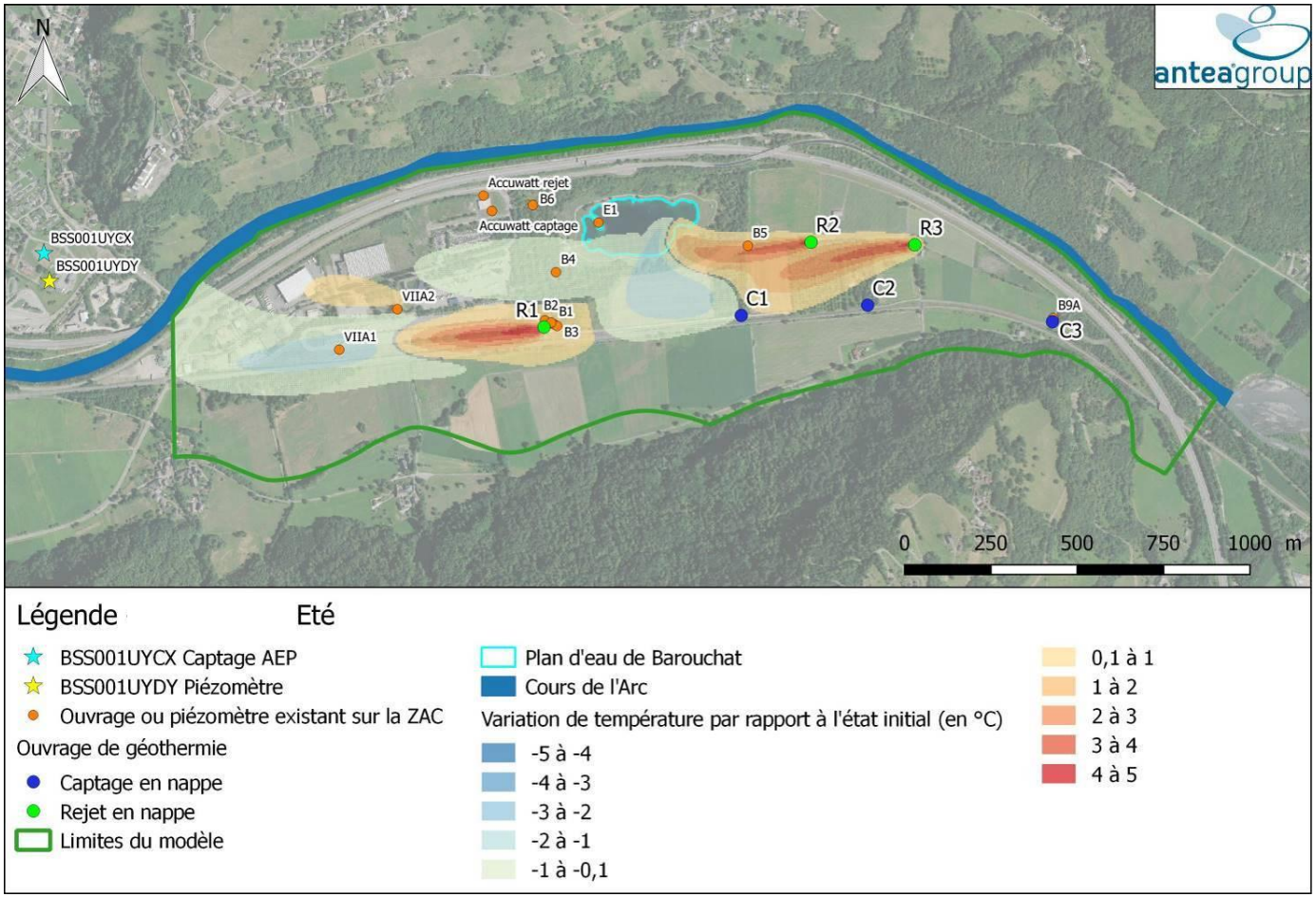


Figure 40 : Panaches de variation de température de la nappe calculés en été pour la simulation 1 par rapport à l'état initial de la nappe

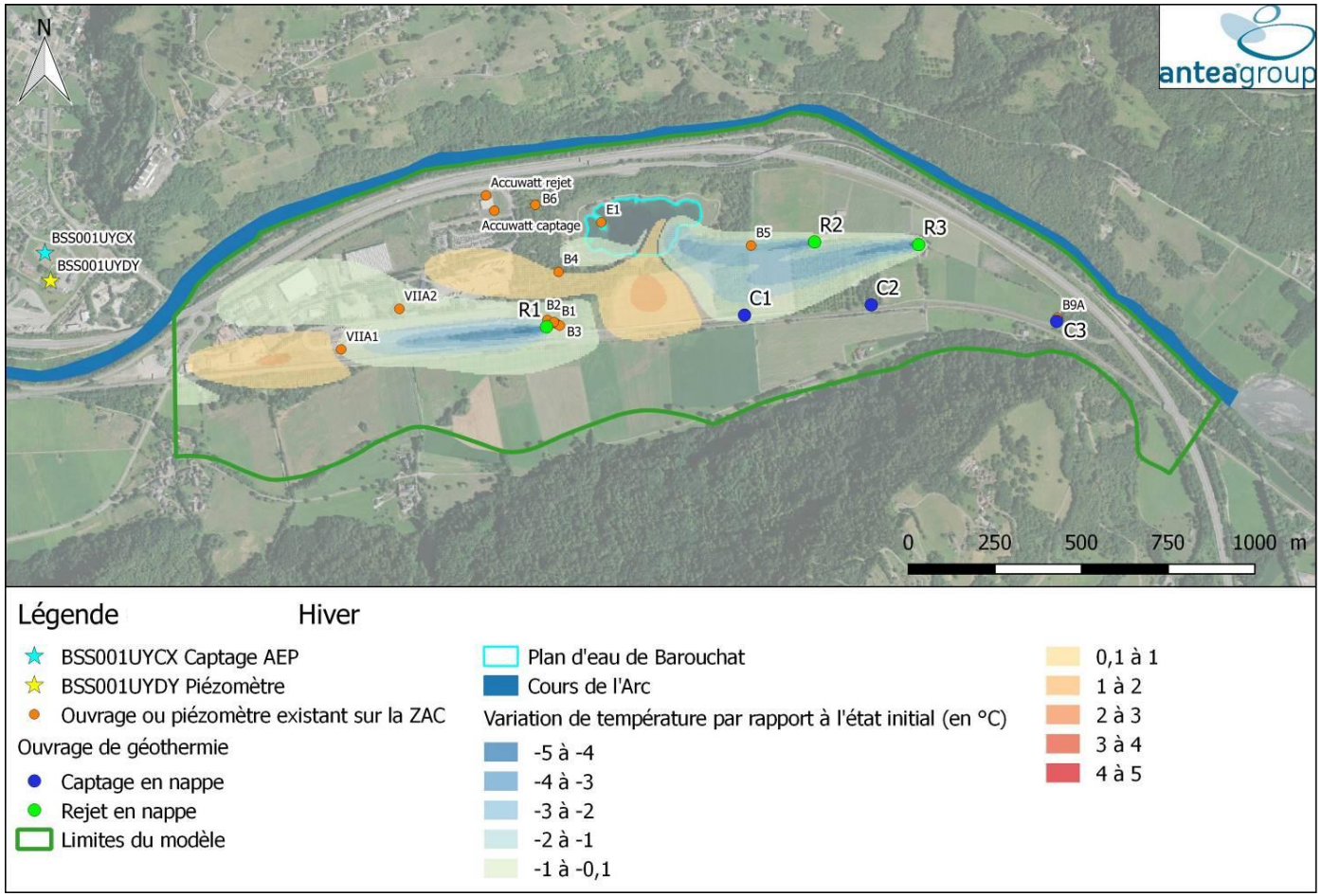


Figure 41 : Panaches de variation de température de la nappe calculés en hiver pour le scénario 1 par rapport à l'état initial de la nappe

Simulation 2 : Prélèvement des eaux en nappe et rejet des eaux en nappe pour la phase 1 et rejet des eaux à l'Arc pour les phases 2 et 3

La présente simulation vise à apprécier la faisabilité de l'installation d'un prélèvement en nappe pour chacune des 3 zones du projet, un rejet en nappe associé à la zone 1 et un rejet dans l'Arc commun aux zones 2 et 3. Les ouvrages sont positionnés en fonction des phases du projet (cf. Figure 1 et Figure 43). Les débits moyens majorés et la différence de température entre prélèvement et rejet indiqués dans le Tableau 25 et la Figure 42 ont été appliqués à ces ouvrages.

Par rapport à l'état piézométrique initial (cf. Figure 36), le rabattement maximum, qui se situe entre 0,5 et 1 m, a lieu sur le prélèvement de la phase 3 (C3). Le rabattement sur les 2 autres prélèvements C1 et C2 est inférieur à 0,5 m. La rehausse sur le rejet en nappe (R1) est inférieure à 0,5 m. Les ouvrages ont un impact négligeable sur les ouvrages existants de l'installation géothermique d'Accuwatt. Ces rabattements et rehausses provoqués par les installations géothermiques sur la nappe sont inférieurs au battement naturel saisonnier de la nappe. Une carte des rabattements maximums générés pendant un cycle d'un an est présentée en Figure 44.

La Figure 45 et la Figure 46 montrent les panaches de variation de température par rapport à l'état initial calculés dans le modèle en été et en hiver. Une couleur dans les tons rouges indique une augmentation de la température et une couleur dans les tons bleus indique une diminution de la température. On constate que les prélèvements des 3 zones ne sont pas impactés par le panache de température provoqué au droit de la zone de rejet.

Un panache résiduel est créé par l'ouvrage de rejet. En effet, la « bulle » d'eau chaude ou froide créée par le rejet de la zone 1 se déplace ensuite vers l'aval, tout en s'atténuant au cours du temps. Elle atteint l'aval du modèle avec une différence de température moindre. Par rapport à la simulation 1, cette « bulle » s'étend moins vers le Nord, l'unique ouvrage de rejet étant situé plus au Sud, néanmoins elle persiste légèrement plus longtemps et plus loin en aval dans la nappe.

Au niveau de la limite aval du modèle (limite Ouest), la variation maximale de température est inférieure à 2°C.

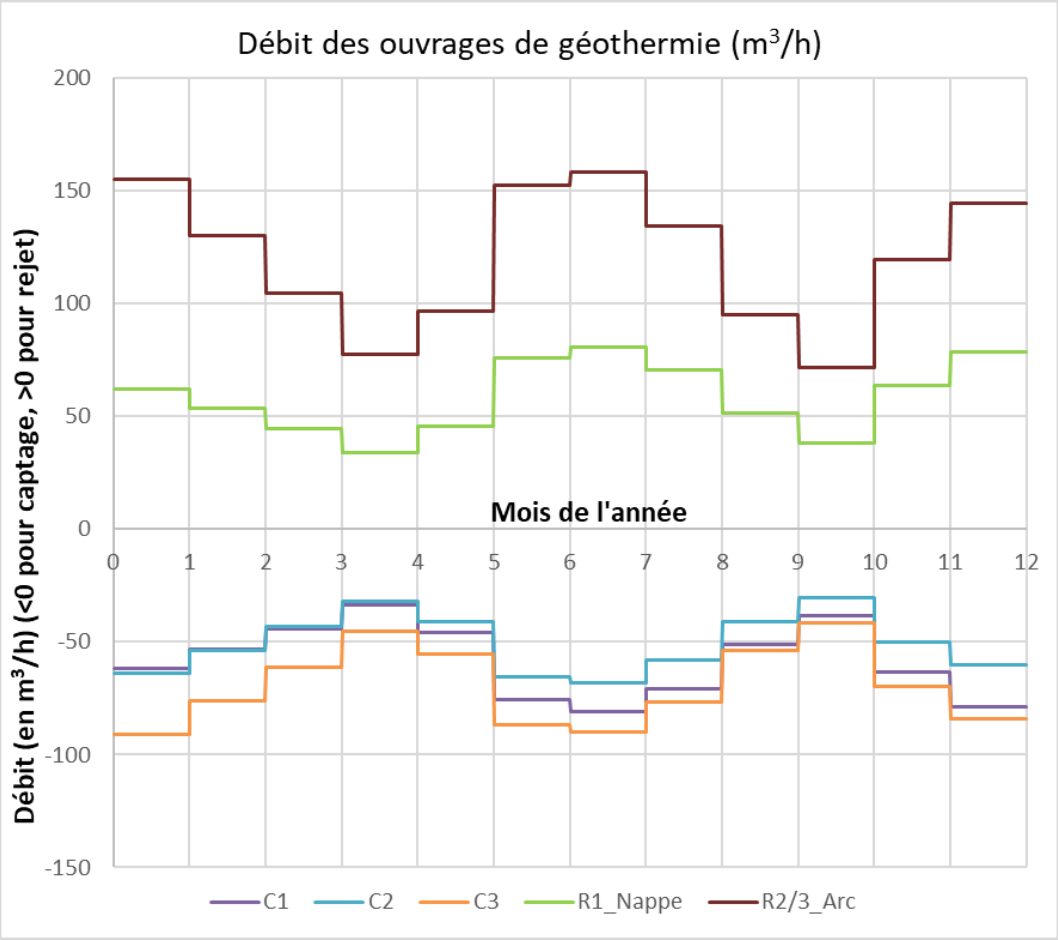


Figure 42 : Débits des ouvrages de prélèvement et rejet au cours d'une année pour la simulation 2

Les prélèvements d'Accuwatt ne sont pas impactés, ni en piézométrie, ni en température, par les installations géothermiques de la ZAC. Ainsi, les conditions de fonctionnement de l'installation géothermique d'Accuwatt ne seront pas influencées par l'exploitation géothermique de la ZAC.

Le plan d'eau de Barouchat n'est pas impacté, ni en piézométrie, ni en température, par les installations géothermiques de la ZAC. Ainsi la situation hydrologique du plan d'eau ne sera pas influencée par l'exploitation géothermique de la ZAC.

Le captage AEP Publey n'est pas impacté en piézométrie par les installations géothermiques de la ZAC et pourrait être impacté en température avec une variation maximale de plus ou moins 1°C au cours d'une année. Ce phénomène est dû à la distance entre les forages de rejet de géothermie et le captage AEP et les conditions de circulations de la nappe d'accompagnement de l'Arc. Cette incidence liée à la température n'est possible que si l'on considère que :

- l'Arc ne constitue pas une limite dans les échanges possibles de part et d'autre de son lit ;
- les apports au captage AEP venant de l'Isère sont nuls.

Ainsi, l'exploitation du captage AEP pourrait avoir une température d'eau prélevée influencée par l'exploitation géothermique de la ZAC.

Afin d'étayer ces éléments, un suivi piézométrique et de température est en cours sur le captage AEP Publey. Ce suivi permettra de déterminer si les fluctuations piézométriques et de température sont similaires à celles observées au droit de la ZAC, permettant de déterminer si les apports sont une contribution de la nappe alluviale de l'Arc, de l'Arc et/ou de la nappe alluviale de l'Isère. Les premiers résultats de ce suivi sont attendus pour la fin du premier trimestre 2019.

La plateforme de ferroutage n'est pas impactée en piézométrie par les installations géothermiques de la ZAC. En effet, la rehausse calculée à l'aval de l'ouvrage de rejet est négligeable. Ainsi, cela ne modifie pas le sens d'écoulement de la nappe.

En vue des résultats présentés ci-dessus, l'incidence hydraulique des trois captages et rejets est faible et limitée dans l'espace. L'exploitation ne modifiera pas les conditions d'écoulement au droit de la ZAC actuelle, du plan d'eau du Barouchat et du captage AEP de Publey situe en aval.

Il est à noter que la zone du projet se situe en zonage orange de la cartographie des zones relatives à la minime importance, en raison notamment de sa localisation partielle dans une zone potentiellement sujette aux débordements de nappe. Néanmoins, la fiabilité de ce classement est considérée comme faible à moyenne sur le secteur du projet. Au droit du projet, en période de hautes eaux, le niveau de la nappe se situe à environ 9 m/TN en amont (B9A), et environ 5,5 m/TN en aval (VIIA2). L'impact piézométrique maximal du projet étant limité à une rehausse de 0,5 m, le risque de remontée de nappe apparaît donc comme négligeable pour le projet.

Le projet n'aura pas d'incidence thermique sur l'installation actuelle d'Accuwatt. Le captage AEP Publey pourrait être impacté en température avec une variation maximale de plus ou moins 1°C au cours d'une année. Un suivi piézométrique et de température est en cours sur le captage AEP Publey pour améliorer les connaissances sur le fonctionnement hydraulique du captage de Publey (mode d'alimentation). Ceci permettra de déterminer l'impact des installations géothermiques de la future ZAC sur le captage de Publey avec plus de précision. Les premiers résultats de ce suivi sont attendus pour la fin du premier trimestre 2019.

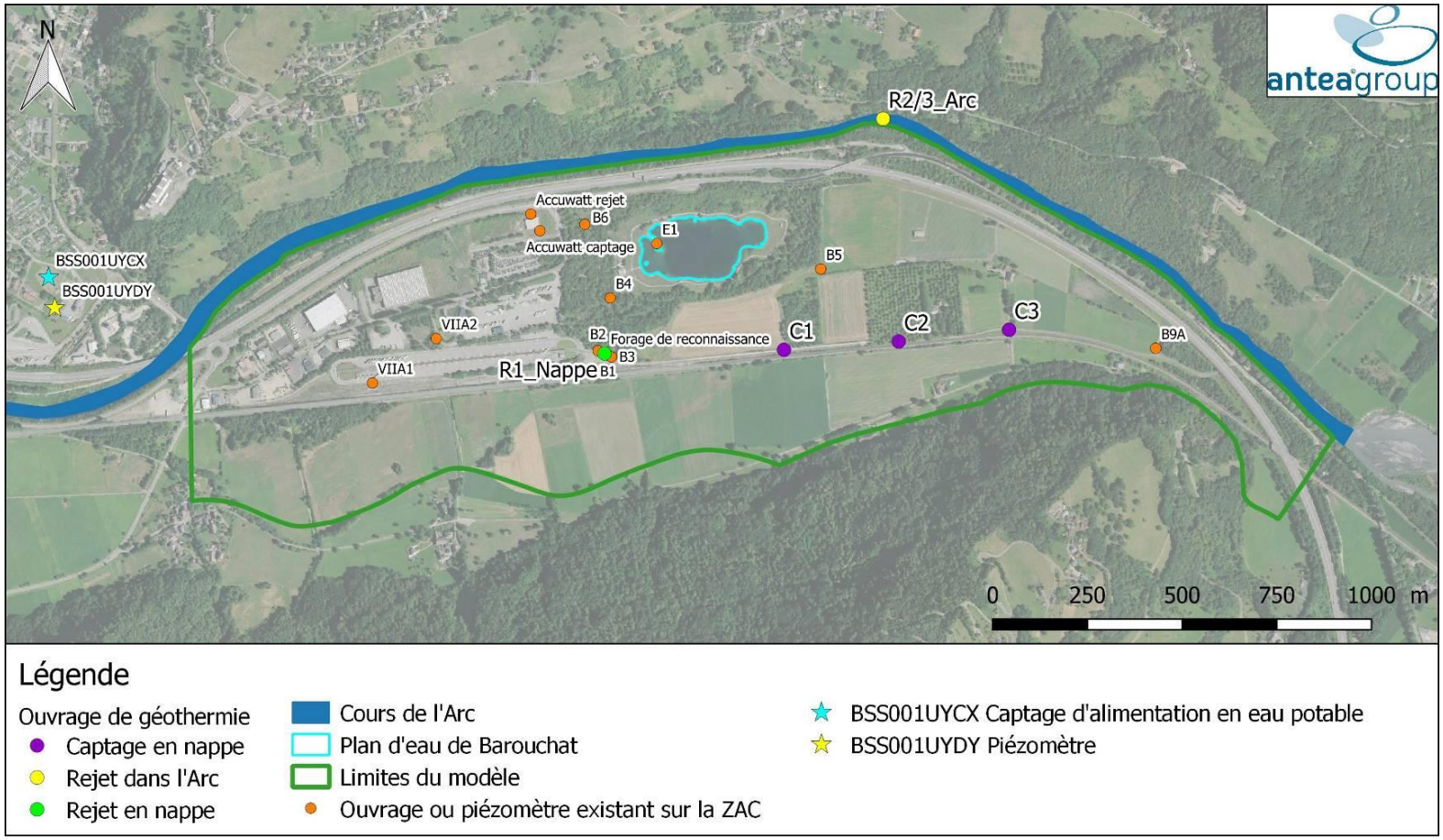


Figure 43 : Localisation des ouvrages envisagés pour la simulation 2

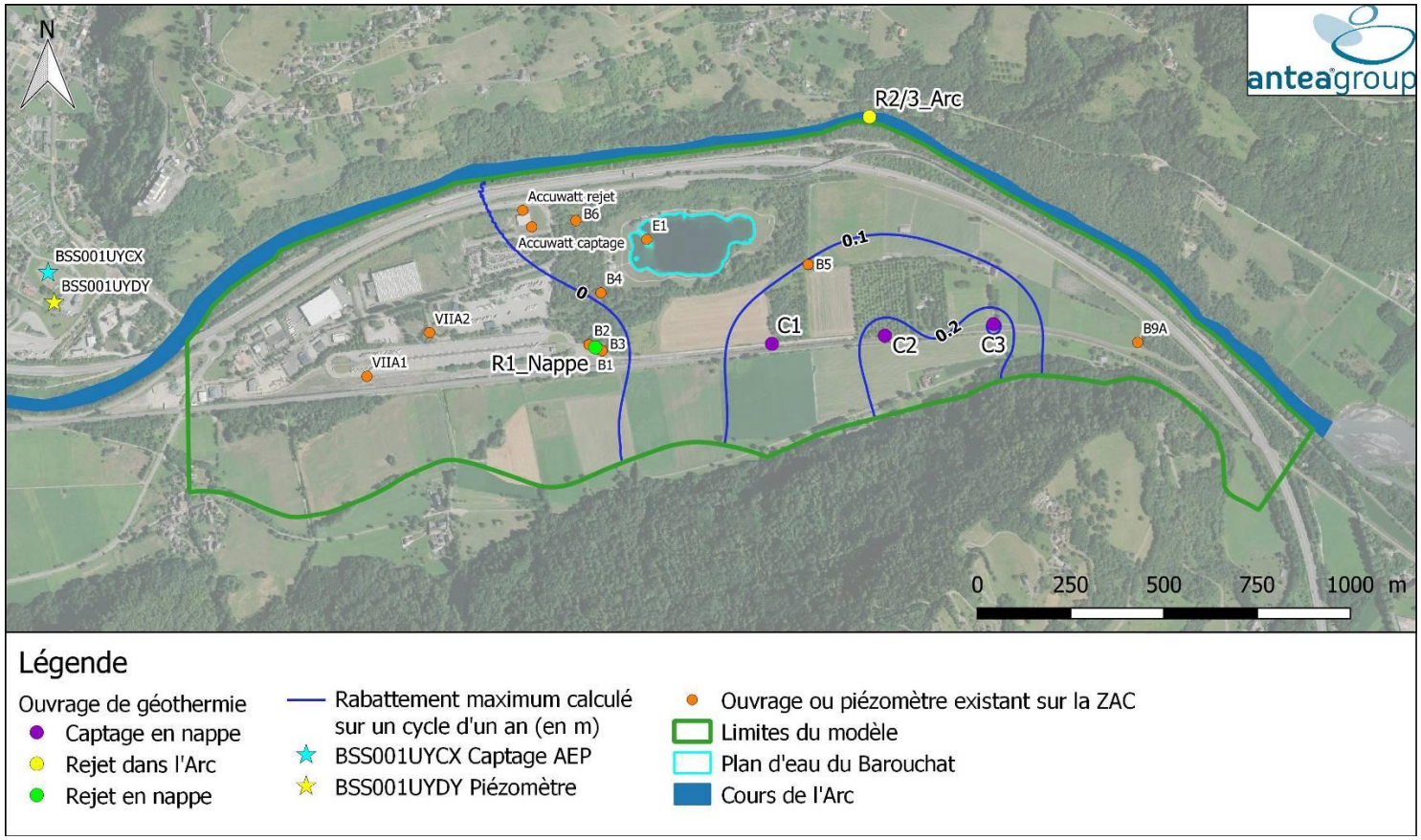


Figure 44 : Rabattement maximal de la nappe sur un cycle d'un an pour la simulation 2 par rapport à l'état initial de la nappe

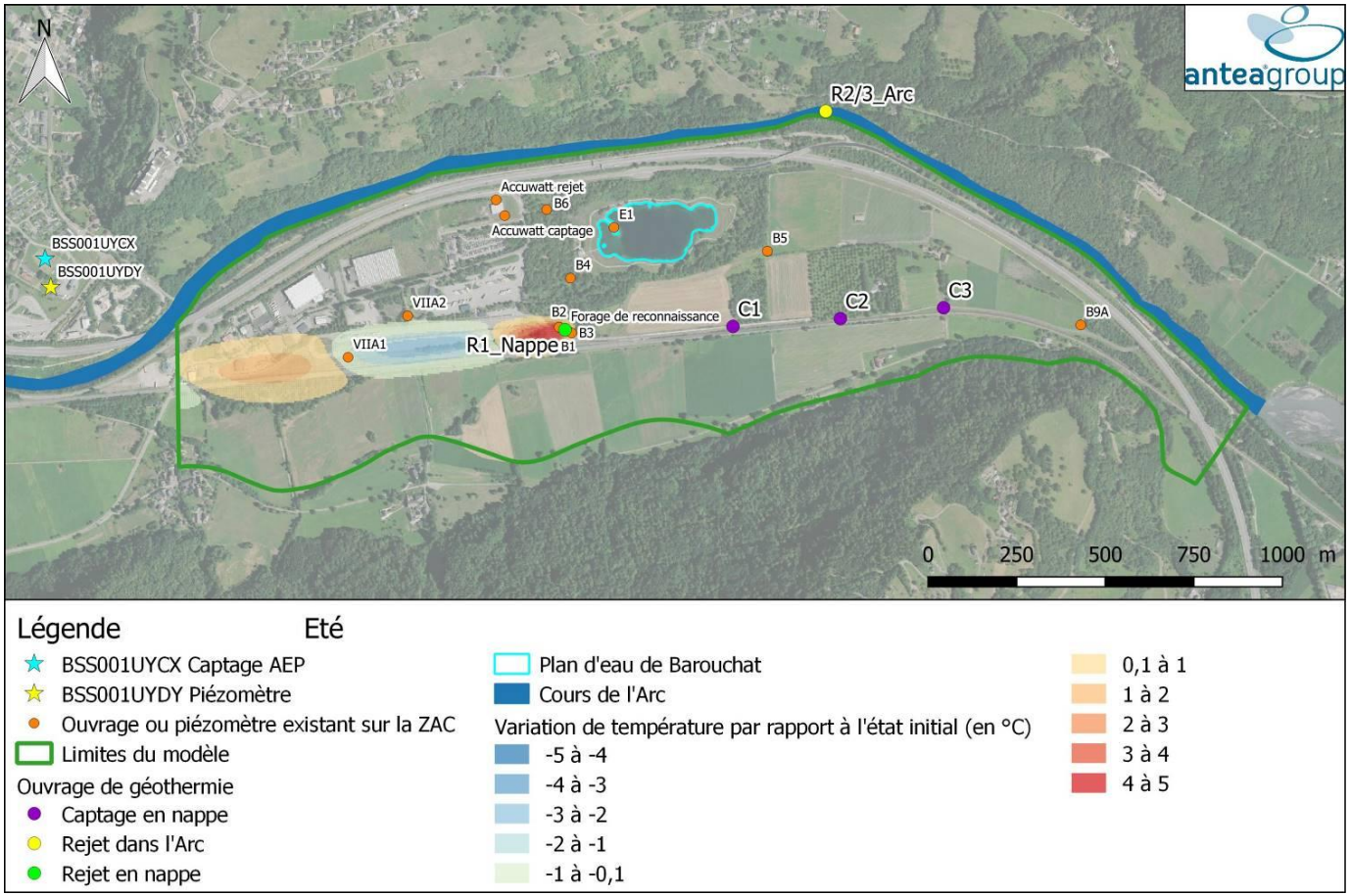


Figure 45 : Panaches de variation de température de la nappe calculés en été pour la simulation 2 par rapport à l'état initial de la nappe

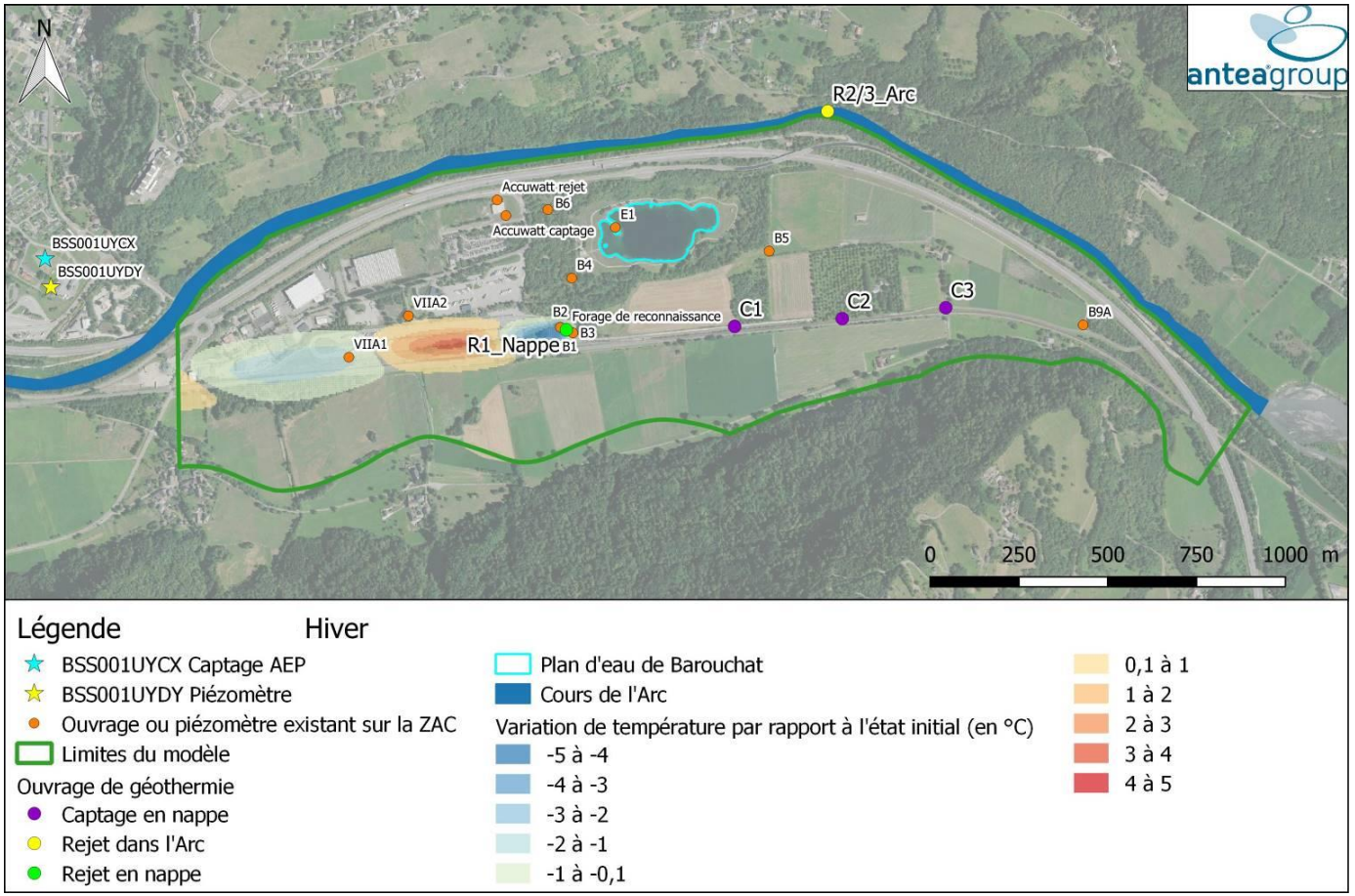


Figure 46 : Panaches de variation de température de la nappe calculés en hiver pour la simulation 2 par rapport à l'état initial de la nappe

6.4.2.3. Impact hydraulique et thermique sur l'Arc dans le cas d'un rejet partiel à l'Arc

Impact hydraulique :

Une comparaison est faite dans le tableau ci-après entre les débits de rejet des eaux de géothermie avec les débits de l'Arc.

ZAC rejet de géothermie	
Débit moyen annuel (l/s)	33
Débit de pointe 24 heures (l/s)	339
Arc	
Débit crue (l/s)	425000
Débit moyen annuel (l/s)	65000
Débit étiage (Q_{MNA5}) (l/s)	24500
Comparatifs	
Moyen ZAC / Moyen Arc	0,05%
Pointe ZAC / Crue Arc	0,08%
Pointe ZAC / Moyen Arc	0,52%
Pointe ZAC / Etiage Arc	1,38%

Tableau 26 : comparatif des débits de rejet de géothermie de la simulation 2 avec ceux de l'Arc

Dans le cas d'une situation moyenne, le rejet de la ZAC représente moins de 0,1 % du débit de l'Arc.

Dans le cas d'une situation marquée, le rejet représente moins de 1 % du débit de l'Arc.

Dans le cas d'une situation extrême, le rejet de pointe des eaux de la ZAC représente moins de 2 % du débit d'étiage de l'Arc.

Pour ces 3 situations, le rejet dans l'Arc est relativement faible à négligeable par rapport au débit de l'Arc.

Impact thermique :

Les suivis de température réalisés sur l'Arc à Aiton par la Fédération de Savoie pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique sont présentés dans le graphique ci-après (courbe brune dans le graphique).

Il a été considéré une température des eaux souterraines relativement stable avec une moyenne de l'ordre de 13°C.

Les températures des eaux rejetées à l'Arc ont été évaluées en affectant l'écart de température de +5°C en été et -5°C en hiver sur les valeurs de température des eaux pompées (courbe en bleu dans le graphique).

Ces éléments montrent que les températures extrêmes sont comprises entre 8 et 18°C, avec des variations globalement similaires à celles de l'Arc qui est le milieu récepteur.

La température de rejet devrait rester inférieure à 20 °C.

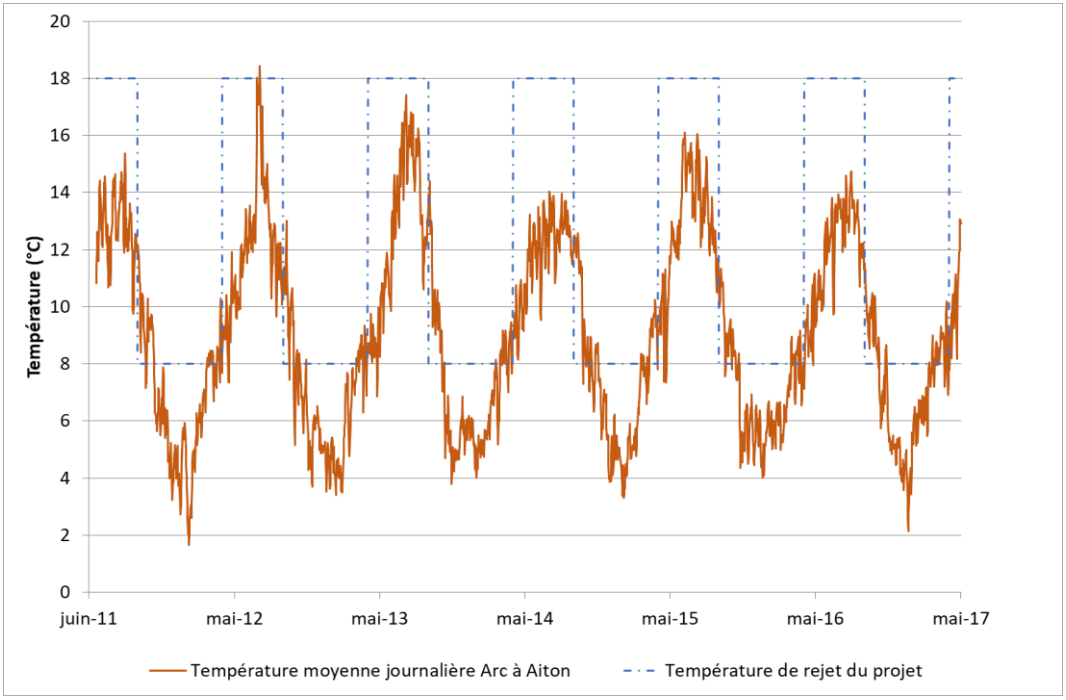


Figure 47 : Comparaison entre les températures de rejet des eaux de géothermie et celles de l'Arc

Au vu des débits et de la différence de température entre l'Arc et les eaux de géothermie du projet, ce rejet n'aura qu'un impact hydraulique et thermique négligeable sur le cours d'eau.

L'incidence hydraulique et thermique du projet sur l'Arc est négligeable.

6.4.2.4. Impact hydraulique et thermique cumulé sur la nappe et l'Arc dans le cas d'un rejet partiel à l'Arc

Dans ce scénario ci, l'impact hydrodynamique et thermique cumulé sur la nappe et l'Arc est négligeable. En effet, dans le cas du rejet dans l'Arc, l'évacuation de l'eau rejetée et le mélange avec les eaux du cours d'eau sont rapides. A contrario, dans la nappe, la propagation de l'eau rejetée est beaucoup plus lente et se fait par diffusion.

L'effet de ces 2 rejets est non cumulatif. Dans ce cas, l'incidence sur la nappe en aval est minimisée, plus particulièrement sur le captage AEP de Publey.

6.4.2.5. Choix d'une solution de rejet préférentielle

Comme vu dans les paragraphes précédents, un rejet partiel de l'eau dans l'Arc aurait un impact moindre sur la nappe et notamment sur le captage AEP de Publey situé en aval du site par rapport à une solution de rejet total en nappe. Du point de vue des impacts, cette solution est donc privilégiée.

Néanmoins, une telle solution implique des coûts supplémentaires liés à la création d'un réseau de canalisations amenant l'eau vers l'Arc. Cette solution peut s'avérer difficile d'un point de vue technique également, avec notamment le passage de la canalisation sous l'autoroute située au Nord du site. Un coût prohibitif pourrait donc écarter cette solution.

Le choix final de la solution se fera donc en fonction des coûts de chaque solution et des impacts sur la nappe provoqués dans chacun des scénarios. Les suivis en cours sur les piézomètres du site et sur le captage AEP de Publey permettront, notamment à la suite de la mise en place de l'installation géothermique de la phase 1, d'affiner les conclusions sur les impacts des phases 2 et 3 du projet et de statuer sur l'acceptabilité de chacune des solutions en termes d'impact sur la nappe.

6.4.3. Impact sur la qualité du sol

L'emplacement de la future ZAC n'a jamais été exploité par des industries. Seule une activité agricole a eu lieu sur le site. Les sols et la nappe ne sont donc à priori pas pollués au droit de la future ZAC et les sols extraits durant la foration ne nécessiteront donc pas de traitement de dépollution. Les forages de géothermie n'auront aucune incidence sur la qualité des sols, l'eau rejetée étant la même que l'eau prélevée dans la nappe. De plus, les prélèvements d'eau souterraine effectués au droit du site au cours des phases de reconnaissance hydrogéologique n'ont montré aucune anomalie particulière (prélèvements Hydroforage en octobre 2011 et Antea Group en mars 2018, cf. **Annexe G**).

Le principe de gestion des eaux pluviales est basé sur la collecte et l'orientation des eaux vers des noues d'infiltration. Ces noues seront réalisées en créant une dépression topographique dans le terrain naturel sur une profondeur de l'ordre de 1 m. Leur fond sera végétalisé sans support imperméable, pour favoriser l'infiltration in situ à l'avancée. Les noues permettent également de retenir dans leur partie superficielle les matières en suspension ainsi que les polluants fixés aux particules (barrières végétales). Si des rejets à caractère souillé étaient projetés, ils feraient l'objet avant le rejet aux noues, d'un passage dans un système spécifique d'épuration de type débourbeurs, déshuileurs, décanteurs lamellaires etc. Les eaux infiltrées ne devraient donc pas altérer la qualité des eaux prélevées par les forages de géothermie.

6.4.4. Impact qualitatif

- Prélèvement en nappe

Toutes les mesures seront prises pour limiter ou éviter la pollution des eaux souterraines pendant la phase travaux. Les produits polluants (carburants, huiles) seront stockés conformément à la législation en vigueur. Les huiles seront évacuées pour être traitées par des organismes spécialisés.

La conception des ouvrages et leur protection (cimentation annulaire, bouchon d'argile, tête étanche) doivent permettre d'éviter toute problématique de contamination de la nappe par des eaux superficielles par infiltration. Les brides étanches en tête de forage et la cimentation sur 2 m renforcent l'étanchéité entre le regard de visite et l'intérieur du forage et empêchent ainsi tout échange entre les eaux superficielles et les eaux souterraines. De plus, la base du regard de visite sera scellée par la cimentation annulaire, augmentant ainsi la hauteur isolant la nappe de la surface.

En cas d'inondation par remontée de nappe, l'ensemble du sous-sol sera en eau aux alentours du site d'étude. La tête étanche du forage empêchera les eaux de ruissellement de s'introduire directement dans l'ouvrage.

- Rejet à l'Arc

La conception des forages et leur protection (cimentation, massif filtrant, nature des matériaux mis en œuvre- inox) doivent permettre de garantir de prélever une eau claire sans particule en suspension et donc un rejet avec une eau claire et sans particule, d'autant plus que l'eau aura, au préalable, alimentée l'installation thermique et sera donc passée sur différents filtres et échangeurs.

Les eaux pompées seront rejetées dans la nappe de manière partielle au moins (volume estimé à 1 562 000 m^3 par an si la totalité des eaux est rejetée à la nappe). L'installation projetée ne constitue pas un risque du point de vue de la qualité des eaux rejetées car il n'y aura aucune modification de la qualité physico-chimique de l'eau au passage dans les échangeurs (hors la température). De plus les prélèvements d'eau souterraine effectués au droit du site au cours des phases de reconnaissance hydrogéologique n'ont montré aucune anomalie particulière (prélèvements Hydroforage en octobre 2011 et Antea Group en mars 2018).

Dans le cas où les eaux pompées seraient rejetées partiellement à l'Arc, des conventions pourront être établies entre le Syndicat Mixte Arc-Isère et certains propriétaires de terrain et exploitants. Les mesures seront prises pour suivre les prescriptions en vigueur.

6.4.5. Impact sur le milieu naturel

L'implantation des zones Natura 2000 et des ZNIEFF de type I les placent hors de toute influence potentielle du projet géothermique.

Néanmoins, l'Arc est concerné par une ZNIEFF de type I. Comme expliqué au paragraphe précédent, l'eau rejetée à l'Arc présente une qualité identique à l'eau pompée en nappe. Or la rivière Arc est naturellement connectée à la nappe d'eau souterraine exploitée. Le rejet d'eau de nappe dans l'Arc n'altèrera donc pas la qualité de l'eau du cours d'eau.

En fonction de la solution de rejet retenue, une étude technique sur la conception et le fonctionnement du rejet à l'Arc sera réalisée. Celle-ci intégrera notamment des éléments pour éviter une érosion éventuelle des berges de l'Arc provoquée par le rejet des eaux de géothermie à l'Arc.

Ainsi, aucun impact spécifique n'est à considérer sur les zones naturelles recensées.

Le projet concernant le milieu souterrain, aucun impact n'est identifié sur les paysages.

Le projet n'est pas concerné par un Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE).

6.4.6. Impact sur les structures et ouvrages voisins

Pour les 2 solutions de rejet envisagées, par rapport à l'état piézométrique initial :

- Le rabattement maximum, qui se situe entre 0,5 et 1 m, aura lieu sur le prélèvement de la phase 3 (C3).
- Et la rehausse maximum, qui est inférieure à 0,5 m, aura lieu sur le rejet de la phase 3 (C3).
- Le rabattement ou la rehausse sur la ZAC existante est quasi nul.

L'impact sur les structures et ouvrages de la ZAC existante est donc considéré comme nul, notamment sur l'installation géothermique d'Accuwatt.

Sur le périmètre d'extension de la ZAC, les rabattements et rehausses provoqués par les installations géothermiques sur la nappe sont inférieurs au battement naturel saisonnier de la nappe.

Le niveau statique de la nappe est le suivant :

- En basses eaux : D'environ 11 m/TN en amont (B9A), soit 304,5 m NGF, à environ 8 m/TN en aval (VIIA2), soit 299 m NGF ;
- En hautes eaux : D'environ 9 m/TN en amont (B9A), soit 306 m NGF, à environ 5,5 m/TN en aval (VIIA2), soit 301,5 m NGF.

A l'heure actuelle, la mise en place éventuelle de sous-sols sous les bâtiments de la future ZAC n'est pas définie. Dans le cas de la construction d'un niveau de sous-sol, ceux-ci seront situés au-dessus du niveau de la nappe et ne seront donc pas impactés par les installations géothermiques. Dans le cas de la construction de niveaux de sous-sols supplémentaires, ceux-ci seront dimensionnés en fonction du niveau et des battements de la nappe, en prenant en compte les rabattements et rehausses provoqués par l'installation géothermique. Ils seront conçus pour ne pas impacter le fonctionnement de l'installation géothermique.

Par ailleurs, le forage sera conçu selon les règles de l'art, de manière à ne solliciter que la nappe et ne pas entraîner l'arrivée de fines (sables). Une attention particulière sera portée lors de la réalisation des forages afin d'adapter l'équipement (crépines et massif filtrant) en fonction des terrains sollicités.

6.4.7. Compatibilité règlementaire

6.4.7.1. Périmètres de protection des captages AEP

Les forages sont situés en dehors de tout périmètre de protection de captage AEP.

6.4.7.2. Etat des masses d'eau

L'ampleur du projet ne créant aucun impact quantitatif ou qualitatif sur les eaux souterraines et superficielles, il apparaît compatible avec les objectifs fixés pour la masse d'eau souterraine sollicitée (nappe des alluvions de la vallée de l'Arc) ainsi que la masse d'eau superficielle dans laquelle pourra être effectué une partie du rejet des eaux pompées (L'Arc de l'Arvan à la confluence avec l'Isère).

6.4.7.3. Compatibilité avec la Directive Cadre Européenne

6.4.7.3.1 Présentation

La Directive Cadre Européenne définit deux principes :

- lutter contre le déversement de substances dangereuses ou polluantes dont le cadmium, le mercure et les composés du tributylétain ;
- définir des normes de qualité sur des zones spécifiques ou pour des usages particuliers.

L'objectif de cette directive est donc de parvenir à un "bon état des eaux", c'est-à-dire :

- restaurer, améliorer et protéger les eaux de surface et souterraines en arrêtant un cadre destiné à prévenir de toute nouvelle détérioration en vue de parvenir à un bon état des eaux pour le 31 décembre 2010 ;
- protéger les écosystèmes ;
- promouvoir un usage durable de l'eau ;
- contribuer à une lutte contre les inondations et la sécheresse ;
- mettre fin à l'utilisation de substances dangereuses dans le milieu naturel.

La directive cadre conduit à déterminer et à anticiper la détérioration des usages de l'eau afin de parvenir à un état des eaux satisfaisant.

6.4.7.3.2 Compatibilité

Le projet est compatible avec les objectifs de la directive cadre européenne qui visent, entre autres, à améliorer et protéger les eaux de surface et souterraines et à promouvoir un usage durable de l'eau car tant au niveau quantitatif que qualitatif, les incidences sur le milieu récepteur sont très faibles.

Les travaux projetés respectent les objectifs et principes de la Directive Cadre Européenne.

6.4.7.4. Compatibilité avec les articles D.211-10 du Code de l'Environnement

6.4.7.4.1 Présentation

Les articles D.211-10 du Code de l'Environnement fixent des objectifs de qualité assignés aux eaux superficielles en fonction des usages (vie piscicole, production d'eau alimentaire, baignade) en vue d'assurer une amélioration continue de l'environnement.

6.4.7.4.2 Compatibilité

Le projet est compatible avec cet article dans la mesure où il ne conduira pas à déclasser la qualité des eaux de surface et souterraines et ne créera pas d'obstacle à la continuité piscicole.

Le projet est donc compatible avec les objectifs de l'article D.211-10 du Code de l'Environnement.

6.4.7.5. Compatibilité avec l'article L.211-1 du Code de l'Environnement

6.4.7.5.1 Présentation

L'article L.211-1 du code de l'environnement a pour objet une gestion équilibrée de la ressource en eau.

Cette gestion équilibrée vise à assurer :

- la préservation des écosystèmes aquatiques, des sites et des zones humides ;
- la protection des eaux et la lutte contre toute pollution par déversements, écoulements, rejets, dépôts directs ou indirects de matières de toute nature et plus généralement par tout fait susceptible de provoquer ou d'accroître la dégradation des eaux en modifiant leurs caractéristiques physiques, chimiques, biologiques ou bactériologiques, qu'il s'agisse des eaux superficielles, souterraines ou des eaux de la mer dans la limite des eaux territoriales ;
- la restauration de la qualité de ces eaux et leur régénération ;
- le développement et la protection de la ressource en eau ;
- la valorisation de l'eau comme ressource économique et, en particulier, pour le développement de la production d'électricité d'origine renouvelable ainsi que la répartition de cette ressource.

La gestion équilibrée doit permettre de satisfaire ou concilier, lors des différents usages, activités ou travaux, les exigences :

- de la santé, de la salubrité publique, de la sécurité civile et de l'alimentation en eau potable de la population ;
- de la vie biologique du milieu récepteur, et spécialement de la faune piscicole ;
- de la conservation et du libre écoulement des eaux et de la protection contre les inondations ;
- de l'agriculture, des pêches et des cultures marines, de la pêche en eau douce, de l'industrie, de la production d'énergie, et en particulier pour assurer la sécurité du système électrique, des transports, du tourisme, de la protection des sites, des loisirs et des sports nautiques ainsi que de toutes autres activités humaines légalement exercées.

6.4.7.5.2 Compatibilité

Le projet est compatible avec l'article L.211-1 du code de l'environnement dans la mesure où il ne dégrade pas les écosystèmes aquatiques.

	Objectif de l'article L.211-1 du code de l'environnement	Compatibilité
1	Préservation des écosystèmes aquatiques, des sites et des zones humides	Le projet présenté ne porte pas atteinte aux eaux superficielles ni aux eaux souterraines. De plus, aucune zone humide ne sera touchée par les travaux projetés.
2	Protection des eaux et la lutte contre toute pollution par déversements, écoulements, rejets, dépôts directs ou indirects de matières de toute nature et plus généralement par tout fait susceptible de provoquer ou d'accroître la dégradation des eaux en modifiant leurs caractéristiques physiques, chimiques, biologiques ou bactériologiques, qu'il s'agisse des eaux superficielles, souterraines ou des eaux de la mer dans la limite des eaux territoriales	L'Arc ne sera pas dégradé par le projet. Une pollution accidentelle pourra, avec la mise en place de dispositifs spécifiques (bacs de rétention, de décantation), être isolée en amont du point de rejet.
3	Restauration de la qualité de ces eaux et leur régénération	Les eaux superficielles ne seront pas impactées.
4	Développement et la protection de la ressource en eau	La qualité des eaux de la nappe des alluvions de la vallée de l'Arc et la qualité de l'Arc ne seront pas modifiées par les travaux projetés.
5	Valorisation de l'eau comme ressource économique et, en particulier, pour le développement de la production d'électricité d'origine renouvelable ainsi que la répartition de cette ressource.	Le projet valorise la ressource en utilisant les eaux souterraines pour l'alimentation d'une installation thermique.

Tableau 27 : Compatibilité du projet avec l'article L.211-1

Le projet est compatible avec les objectifs de l'article L.211-1 du Code de l'Environnement.

6.4.7.6. Compatibilité avec le SDAGE Rhône – Méditerranée

6.4.7.6.1 Présentation des objectifs du SDAGE

Un SDAGE (Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux) est un document public élaboré à l'échelle d'un grand bassin hydrographique (au nombre de six en France) qui fixe les orientations fondamentales d'une gestion équilibrée de la ressource en eau et des objectifs en termes de qualité et de quantité des eaux. Une fois arrêté par le bassin, le SDAGE devient un cadre légal et obligatoire avec lequel doivent être compatibles les décisions et les projets élaborés dans le domaine de l'eau.

Les orientations fondamentales du SDAGE et les dispositions sont opposables aux décisions administratives dans le domaine de l'eau (réglementation locale, programme d'aide financières, etc.), aux SAGE et à certains documents tels que les plans locaux d'urbanisme, les schémas de cohérence territoriale et les schémas départementaux de carrière.

Le SDAGE Rhône-Méditerranée 2016-2021 est entré en vigueur le 21 décembre 2015. Il fixe pour une période de 6 ans les orientations fondamentales d'une gestion équilibrée de la ressource en eau et intègre les obligations définies par la Directive Européenne sur l'Eau, ainsi que les orientations du Grenelle de l'environnement pour un bon état des eaux d'ici 2021.

Le SDAGE fixe les grandes orientations de préservation et de mise en valeur des milieux aquatiques, ainsi que des objectifs de qualité à atteindre d'ici 2021. Les huit orientations fondamentales du SDAGE 2010-2015 ont été actualisées et une nouvelle orientation a été introduite.

Les orientations du SDAGE sont les suivantes :

0. Adaptation au changement climatique ;
1. Privilégier la prévention et les interventions à la source pour plus d'efficacité ;
2. Concrétiser la mise en œuvre du principe de non-dégradation des milieux aquatiques ;
3. Intégrer les dimensions sociales et économiques dans la mise en œuvre des objectifs environnementaux ;
4. Organiser la synergie des acteurs pour la mise en œuvre de véritables projets territoriaux de développement durable ;
5. Lutter contre les pollutions, en mettant la priorité sur les pollutions par les substances dangereuses et la protection de la santé ;
6. Préserver et redévelopper les fonctionnalités naturelles des bassins et des milieux aquatiques ;
7. Atteindre l'équilibre quantitatif en améliorant le partage de la ressource en eau et en anticipant l'avenir ;
8. Gérer les risques d'inondations en tenant compte du fonctionnement naturel des cours d'eau.

Le SDAGE définit également des principes de gestion spécifiques des différents milieux : eaux souterraines, cours d'eau de montagne, grands lacs alpins, rivières à régime méditerranéen, lagunes, littoral.

La masse d'eau souterraine exploitée (alluvions de la vallée de l'Arc) présente un bon état quantitatif et chimique. Aucun programme de mesures complémentaires n'est alors prévu pour la période 2016-2021. Il est par ailleurs à noter que le site n'est pas localisé dans une emprise de SAGE.

Orientations fondamentales du SDAGE	Application au projet
OF0 : s'adapter au changement climatique	Le projet valorise la ressource en utilisant les eaux souterraines pour l'alimentation d'une installation thermique et rentre ainsi dans une démarche de développement durable. Les besoins énergétiques considérés (chaud comme froid) sont basés sur l'évolution de la future réglementation thermique qui tend vers la diminution des besoins par l'amélioration de la performance énergétique des constructions nouvelles (limitation des pertes thermiques et meilleure gestion des apports solaires gratuites). Une réduction des besoins unitaires par typologie de 20% par rapport à la référence actuelle dans la construction neuve a été considérée. Cette amélioration anticipée de la performance des constructions permet de palier de manière passive aux périodes chaudes potentiellement plus longues et plus intenses.
OF1 Prévention : privilégier la prévention et les interventions à la source pour plus d'efficacité,	Des mesures sont proposées pour limiter l'incidence qualitative du projet sur le milieu naturel (cf. paragraphe 6.5.1)
OF2 Non-dégradation : concrétiser la mise en œuvre du principe de non-dégradation des milieux aquatiques,	Les eaux pompées seront rejetées en nappe et éventuellement dans l'Arc après leur passage sur différents filtres et échangeurs. Les eaux rejetées seront ainsi claires et exemptes de particules et le rejet ne généra pas de dégradation du milieu aquatique récepteur.
OF3 Vision sociale et économique : intégrer les dimensions sociales et économiques dans la mise en œuvre des objectifs environnementaux,	Le projet contribuera au développement économique et social du secteur tout en répondant aux exigences environnementales.
OF4 Gestion locale et aménagement du territoire : renforcer la gestion locale de l'eau et assurer la cohérence entre aménagement du territoire et gestion de l'eau,	Le projet valorise la ressource en utilisant les eaux souterraines pour l'alimentation d'une installation thermique.
OF5 Pollutions : lutter contre les pollutions en mettant la priorité sur les pollutions par les substances dangereuses et la protection de la santé,	Le projet est conçu pour éviter tout rejet d'éléments pollués dans les sols et les eaux souterraines et superficielles.
OF6 Milieux fonctionnels : préserver et redévelopper les fonctionnalités naturelles des bassins et des milieux aquatiques,	Le rejet des eaux pompées sera réalisé dans l'Arc. Les caractéristiques du rejet seront étudiées afin d'impacter le moins possible la rive de l'Arc.
OF7 Partage de la ressource : atteindre l'équilibre quantitatif en améliorant le partage de la ressource en eau et en anticipant l'avenir,	Les eaux alimentant le dispositif géothermique seront rejetées dans la nappe et éventuellement à l'Arc qui est en relation hydraulique avec la nappe souterraine des alluvions de la vallée de l'Arc. Ainsi, l'équilibre quantitatif est atteint.
OF8 Gestion des inondations : gérer les risques d'inondation en tenant compte du fonctionnement naturel des cours d'eau	Le projet n'impacte pas les risques d'inondation. Dans le cas d'une situation extrême, le rejet de pointe des eaux de la ZAC représente moins de 2 % du débit d'étiage de l'Arc.

Tableau 28 : Compatibilité du projet avec le SDAGE 2016-2021

6.4.7.6.2 Mesures à l'échelle de l'Arc

Concernant la masse d'eau superficielle de L'Arc de l'Arvan à la confluence avec l'Isère, le SDAGE préconise des mesures qui sont reportées dans le tableau ci-après.

	Mesure du SDAGE	Compatibilité
Altération de la morphologie		Le projet n'aura pas d'impact sur la morphologie de l'Arc, les débits rejetés étant négligeables par rapport au débit de l'Arc. Néanmoins, les caractéristiques du rejet seront étudiées afin d'impacter le moins possible la rive de l'Arc.
MIA0101	Réaliser une étude globale ou un schéma directeur visant à préserver les milieux aquatiques	
MIA0204	Restaurer l'équilibre sédimentaire et le profil en long d'un cours d'eau	
Pollution ponctuelle par les substances (hors pesticides)		Aucune substance dangereuse ne sera rejetée dans l'Arc, l'eau rejetée provenant directement de la nappe.
IND0201	Créer et/ou aménager un dispositif de traitement des rejets industriels visant principalement à réduire les substances dangereuses (réduction quantifiée)	
IND0301	Mettre en place une technologie propre visant principalement à réduire les substances dangereuses (réduction quantifiée)	

Tableau 29 : Compatibilité du projet avec les mesures spécifiques du SDAGE

Au vu de ces éléments, et en considérant les mesures associées au projet, ce dernier est compatible avec les dispositions spécifiques associées aux orientations fondamentales du SDAGE.

6.4.7.7. Compatibilité avec le contrat de rivière Arc et Affluents

Le territoire d'extension de la ZAC est inclus dans le contrat de rivière Arc et Affluents signé le 28 juin 1996 et suivi d'un avenant en 2002. Il a été clôturé en 2003.

Les programmes d'actions du Contrat de Rivière et de son avenant ont été organisés en 3 volets :

- Volet A : assainissement.
- Volet B : restauration et mise en valeur des cours d'eau.
  - Volet B1 : opérations de caractère hydraulique.
  - Volet B2 : opérations de mise en valeur du milieu aquatique et du paysage.
- Volet C : entretien et gestion des rivières, animation, coordination.

Les objectifs de ce contrat étaient les suivants :

	Volet	Actions
Contrat initial	A	- Traitement des pollutions d'origine domestique - Limitation de la pollution agricole - Limitation des rejets industriels

		- Limitation des impacts des décharges existantes - Accroissement des débits réservés
	B1	- Curage des atterrissements de matériaux au-dessus du profil d'équilibre défini - Traitement des formations végétales préjudiciables vis-à-vis des écoulements - Travaux de protection de berge - Aménagements pour lutter contre les conséquences des crues torrentielles des affluents - Étude hydraulique générale sur le lit du Haut Arc
	B2	- Aménagements propres à l'amélioration des conditions d'exercice du canoë kayak dans le Haut Arc - Aménagements et amélioration des sentiers de découverte en bordure des cours d'eau - Majoration des débits réservés hydroélectriques - Aménagements ponctuels à caractère piscicole - Valorisation des plans d'eau à des fins écologiques, piscicoles ou de loisirs
	C	- Diverses études générales complémentaires - Définition et mise en œuvre des modalités d'entretien et de gestion - Action d'information et de communication
Avenant	A	- Travaux d'assainissement eaux usées : réhabilitation de réseaux, études d'assainissement, constructions de collecteurs, création de STEP - Maîtrise des rejets industriels (Atofina et Métaltemple) - Traitement des rejets des effluents d'élevage
	B1	- Études d'aménagement - Réfections de digues, enrochements - Travaux de protection de la décharge des Sorderettes
	B2	- Restauration des boisements - Connaissance milieu naturel - Aménagements piscicoles - Protection de berges - Mise en valeur de sites
	C	- Sensibilisation des acteurs locaux, de la population et des scolaires à la gestion des milieux aquatiques du BV de l'Arc - Communication sur le contrat de rivière - Étude bilan du contrat de rivière

Tableau 30 : Compatibilité du projet avec les mesures spécifiques du SDAGE

Le projet n'aura pas d'impact sur la morphologie de l'Arc, les débits rejetés étant négligeables par rapport au débit de l'Arc. Néanmoins, les caractéristiques du rejet seront étudiées afin d'impacter le moins possible la rive de l'Arc.

Au vu de ces éléments, et en considérant les mesures associées au projet, ce dernier est compatible avec les dispositions du contrat de rivière Arc et affluents de 1996, clos en 2003.

6.4.7.8. Compatibilité avec le PPRI

Le PPRi de l'Arc Aval, approuvé le 7 mai 2014 couvre les communes d'Aiton et de Bourgneuf et donc la zone d'étude.

Le site n'est pas implanté au droit d'un zonage réglementaire (cf. Figure 48). Il n'y a donc pas d'incompatibilité du projet avec le PPRI de l'Arc aval.

La zone d'étude est également exclue de l'aléa crue centennale et rupture de digue.

De plus, l'étude hydraulique réalisée par le cabinet HYDRATEC en Avril 2005, conclue à l'absence de risque d'inondation sur le site.

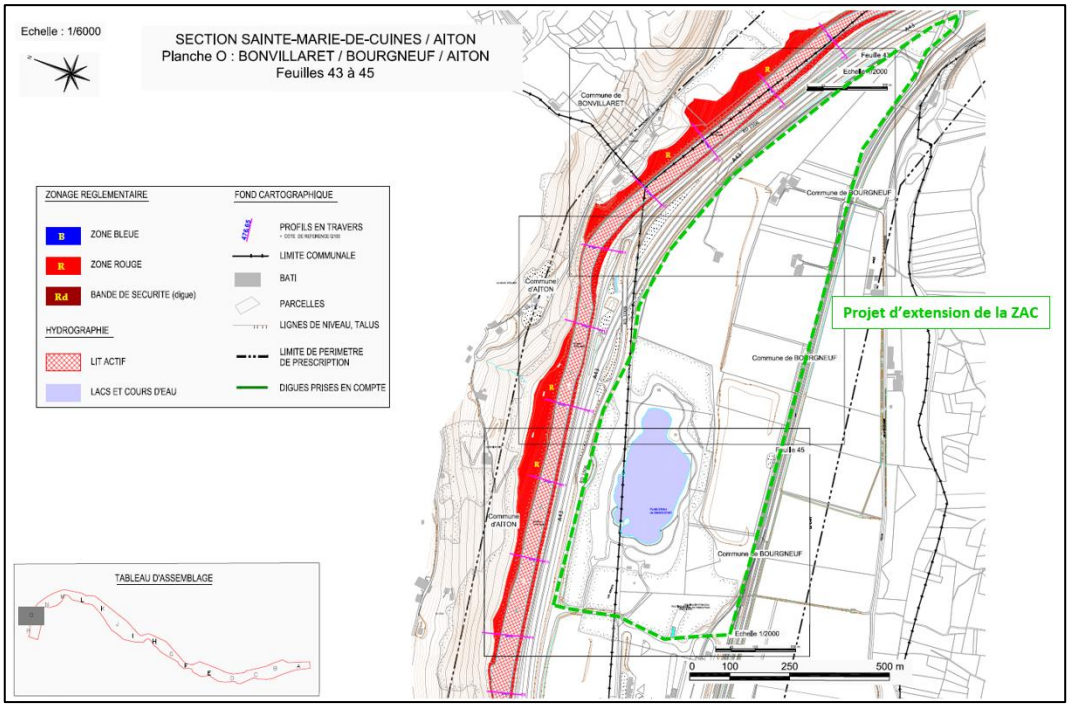


Figure 48 : PPRI de l'Arc aval approuvé le 7 mai 2014

6.4.7.9. Compatibilité avec les documents d'urbanisme

Les communes de Bourgneuf et Aiton, sur lesquelles sont implantées le projet, sont concernées par le Règlement National d'Urbanisme (RNU). Une demande de dérogation au principe de constructibilité limitée a été réalisée et obtenue (avis favorable du 24/01/2018).

La commune de Bourgneuf appartient au Schéma de Cohérence Territoriale (SCoT) de Métropole Savoie. La commune d'Aiton appartient au Schéma de Cohérence Territoriale (SCOT) de Pays de Maurienne qui est actuellement en cours d'élaboration.

Les communautés de communes Porte de Maurienne, sur laquelle est située la commune d'Aiton, et Cœur de Savoie, sur laquelle est située la commune de Bourgneuf, ont déclaré que le projet s'inscrit pleinement dans l'intérêt communautaire de développement économique en cohérence avec leur Schéma de Cohérence Territoriale (SCOT) respectif, et ont en conséquence autorisé la réalisation du projet sur leur territoire respectif. Les communes de Bourgneuf et Aiton ont également autorisé la réalisation du projet sur leur territoire.

De plus, le projet a fait l'objet d'une démarche d'Approche Environnementale de l'Urbanisme (AEU) en 2009. L'AEU est le fruit d'une démarche volontaire, au travers de laquelle peut s'exprimer une ambition territoriale de qualité environnementale et de développement durable. Cette démarche a permis de définir les sensibilités du site, d'appréhender ses atouts et contraintes et d'élaborer un projet adapté au contexte. Elle a également permis d'amorcer une concertation avec les usagers, notamment les entreprises de la zone d'activité existante et les pêcheurs du plan d'eau de Barouchat.

Le projet est compatible avec les documents d'urbanisme.

6.4.7.10. SRCAE

6.4.7.10.1 Présentation

Le SRCAE (Schéma régional climat air énergie) est un des plus grands schémas régionaux créés par les lois Grenelle I et II instauré suite au Grenelle de l'Environnement de 2007. Il intègre des documents de planification ayant un lien fort avec l'énergie et le climat. Le SRCAE doit prendre en compte les trois enjeux de lutte contre le changement climatique, l'amélioration de la qualité de l'air et de production et de consommation énergétique. 5 objectifs sont pris en compte par le SRCAE pour lutter contre ces enjeux.

6.4.7.10.2 Compatibilité

Objectifs de SRCAE	Compatibilité
Economie d'énergie	La géothermie est une énergie renouvelable qui réponds à tous ces objectifs.
Réduction des émissions de GES	
Réduction des émissions de polluants atmosphérique	
Amélioration de la qualité de l'air	
Production d'énergie renouvelable	

Tableau 31 : Compatibilité du projet avec le SRCAE

Au vu de ces éléments, le projet est compatible avec le SRCAE

6.4.8. Impact sur la sécurité publique

Les risques industriels du projet générés dans le cadre du projet concernent uniquement les forages de prélèvement ainsi que les échangeurs géothermiques.

Les ouvrages ainsi que leurs équipements de tête seront contenus dans des regards de visite étanches et cadenassés ce qui exclut tout accès de personnes étrangères aux services. Une fosse de récupération des eaux d'égouttement et de ruissellement sous le regard de visite empêche tout déversement d'eau en domaine public.

Les échangeurs seront placés dans les locaux techniques qui seront verrouillés et dont l'accès est réservé exclusivement aux personnels techniques habilités. De nombreuses mesures de sécurité seront mises en œuvre dans le local technique (ventilation, étanchéité, coupure de l'installation en cas de pression trop basse ou trop haute dans le réseau géothermique, etc.).

Au vu des éléments, les risques industriels liés au dispositif géothermique sont compatibles avec la sécurité publique.

6.5. Les mesures prises pour éviter, réduire et compenser

Le coût de la mise en place de chaque ouvrage géothermique est de l'ordre de 70 000 €HT. Ce coût comprend uniquement la mise en place des puits. Il ne prend pas en compte la réalisation des ouvrages, les pompes d'exploitation, la pose des canalisations et l'échangeur du dispositif géothermique. Les mesures d'évitement et de réduction décrites ci-dessous sont intégrées dans le coût global de réalisation.

6.5.1. Les mesures d'évitement

6.5.1.1. Déblais de forage

Le volume de déblais extrait lors de la réalisation de chacun des forages sera de l'ordre de 34 m^3, soit un total d'environ 200 m^3 pour 6 forages.

En raison de la nature des terrains : sables et graviers et de l'absence d'éléments contaminants, il n'apparait pas nécessaire ni pertinent de réaliser des prélèvements sur les déblais. Il est donc proposé, dans ces conditions, que ces déblais ne fassent pas l'objet d'analyse de sols pour être réemployé sur place, réutilisé sur un autre site ou envoyé dans un centre de stockage de déchets inertes.

Un contrôle visuel et olfactif sera effectué. En cas d'anomalie, ceux-ci seront stockés à part et feront l'objet d'une analyse préalable sur la fraction sableuse avant traitement.

6.5.1.2. Pollution de la nappe souterraine

Lors des travaux de forage, les produits polluants (carburants, huiles) seront stockés conformément à la législation en vigueur. Les huiles seront évacuées pour être traitées par des organismes spécialisés.

L'introduction d'eaux superficielles et de ruissellement sera empêchée par la mise en place dans la partie supérieure de chacun des forages d'un tampon étanche et verrouillable. Les brides étanches en têtes de forages et la cimentation sur 2 m renforcent l'étanchéité entre le regard de visite et l'intérieur du forage et ainsi empêchent tout échange entre les eaux superficielles et les eaux souterraines. De plus, la base du regard de visite sera scellée avec les 2 m de cimentation annulaire, augmentant ainsi la hauteur isolant la nappe de la surface.

La hauteur de cimentation est résultante de la cote du terrain en fin de travaux, de la profondeur du niveau de l'eau (réalisation de la cimentation hors nappe), du regard d'une hauteur suffisante pour une intervention en phase d'exploitation et la mise en place d'un bouchon d'argile. Cette hauteur de cimentation pourra être adaptée en fonction des conditions rencontrées sur site et notamment de la cote de la nappe. Elle sera de 4 m minimum au total, comprenant la hauteur du regard de visite et la cimentation annulaire, ce qui permettra d'éviter toute pollution par des eaux superficielles.

Dans le local technique, il y aura déconnexion des circuits primaires et secondaires à l'aide d'un échangeur. Il n'y aura pas d'échange direct entre l'eau de nappe et le circuit primaire constitué de fluide frigorigène.

Afin de contrôler l'exploitation de l'installation et l'incidence sur le milieu il est prévu la mise en place des appareils suivants :

- Débitmètre ;
- Capteurs de niveau d'eau et de température dans les forages de prélèvement et de rejet.

Les appareils seront raccordés à une GTC permettant un relevé horaire des données et leur enregistrement.

Annuellement, une analyse physico-chimique sera réalisée en sortie d'un des échangeurs thermiques, pour chacun des doublets géothermiques. Les paramètres analysés seront les suivants :

- mesures in situ (température, pH, conductivité)
- ions majeurs (calcium, potassium, sodium, magnésium, chlorures, sulfates, bicarbonates, nitrates)
- métaux (fer dissous et total, manganèse dissous ou total)

Tous les dix ans, une inspection vidéo des forages sera réalisée.

Les données et mesures seront transmises semestriellement aux services de la Police des mines (DREAL Auvergne-Rhône-Alpes).

6.5.1.3. Pollution des eaux superficielles

Le circuit d'eau géothermale étant fermé entre le forage de prélèvement et le rejet éventuel à l'Arc, aucune pollution ne peut s'introduire dans ce circuit et contaminer les eaux superficielles.

6.5.1.4. Pollution par fluide frigorigène

Le fluide frigorigène utilisé pour le projet sera de type R1233 ou équivalent. Ce fluide présente un ODP très proche de 0 et ne détruit pas la couche d'ozone.

Des contrôles périodiques de fuite de fluide frigorigène seront réalisés dans ces locaux, conformément à l'art.4 §3 de la réglementation européenne n° 517/2014. Ces contrôles d'étanchéité périodiques des équipements prévus par la réglementation européenne seront conduits avec des appareils dont la sensibilité sera inférieure à 5 g/an et permettront de lutter contre une possible pollution.

6.5.1.5. Erosion des berges de l'Arc liée au rejet éventuel des eaux

En fonction de la solution de rejet retenue, une étude technique sur la conception et le fonctionnement du rejet à l'Arc sera réalisée. Celle-ci intégrera notamment des éléments pour éviter une érosion éventuelle des berges de l'Arc provoquée par le rejet des eaux de géothermie à l'Arc.

6.5.2. Les mesures de réduction

6.5.2.1. Réduction de la consommation en énergie liée au type d'installation

L'ensemble de la ZAC présente une consommation de froid en été et de chaud en hiver afin de satisfaire le confort de l'ensemble des utilisateurs, le choix technique a été de pouvoir produire du chaud et du froid au moyen d'une installation unique.

Le bureau d'études INDDIGO a réalisé une étude de faisabilité sur le potentiel de développement en énergies renouvelables de l'extension du parc d'activités Arc-Isère. Une analyse multicritères de différents scénarios énergétiques a été réalisée intégrant les aspects techniques, financiers, environnementaux et juridiques. Les solutions suivantes ont été étudiées :

- Energies renouvelables :
  - Eolien ;
  - Solaire thermique et photovoltaïque
  - Bois ;
  - Géothermie (PAC sur eau de nappe, boucle géothermale) ;
- Energies non renouvelables :
  - Gaz naturel ;
  - Electricité.

L'étude a mis en évidence que toutes les solutions étudiées sont réalisables techniquement sans difficultés majeures. Toutefois, la présence d'un aquifère à fort potentiel permet d'envisager un développement à grande échelle d'une solution de géothermie. D'un point de vue économique, la géothermie apparait comme une solution compétitive comparée à une solution individuelle classique type chaudière à condensation et groupe froid. Il sera possible d'envisager un étalement des travaux et des investissements parallèlement au phasage de la ZAC. L'investissement initial est moindre que pour un réseau de chaleur bois. D'un point de vue environnemental, le réseau bois présente le meilleur bilan environnemental, suivi de la solution géothermique.

Il en découle que la solution de géothermie avec PAC eau/eau et prélèvement en nappe est la solution la plus appropriée au projet. Cette solution est peu énergivore et présente un coût d'investissement et d'exploitation raisonnable.

Cette méthode consiste à pomper l'eau d'un aquifère par l'intermédiaire d'un forage pour l'acheminer (via un échangeur) jusqu'à une pompe à chaleur afin d'en prélever les calories ou les thermies, avant de la réinjecter dans le milieu naturel.

La géothermie sur nappe présente des avantages spécifiques appréciables, qui sont détaillés dans les paragraphes suivants :

- elle est écologique,
- elle est locale,
- elle est renouvelable,
- elle est économique.

6.5.2.2. La géothermie sur nappe est écologique

La géothermie fait appel à des ressources renouvelables : les calories du sous-sol. Son mode d'exploitation n'engendre que peu d'émissions de gaz à effet de serre (CO_2...) ; les seules consommations d'électricité sont liées au fonctionnement de la pompe hydraulique et de la pompe à chaleur.

6.5.2.3. La géothermie sur nappe est locale

La géothermie, par nature, est consommée là où elle est produite. Elle a donc l'avantage de n'engendrer aucune perte d'énergie ni de pollution liées à son transport.

6.5.2.4. La géothermie sur nappe est renouvelable

La géothermie ne se vide pas de son réservoir au fur et à mesure que l'on s'en sert. L'eau présente dans l'aquifère se recharge naturellement par les précipitations et les apports des cours d'eau.

6.5.2.5. La géothermie sur nappe est économique

Une étude technico-économique entre les différents systèmes a été réalisée en 2014 par l'Association Française des Professionnels de la Géothermie (AFPG). Les principaux résultats sont repris ci-après.
Afin de pouvoir comparer l'intérêt de la géothermie par rapport à ces énergies d'un point de vue strictement financier, le coût du MWh est calculé pour chaque technologie pour une durée de vie de l'installation de 50 ans. Les coûts intègrent les coûts de fonctionnement, de maintenance et d'investissement de chaque technologie.

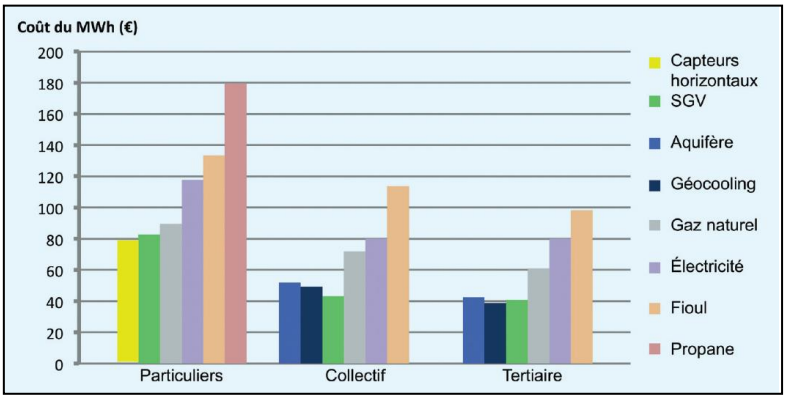


Figure 49 : Coûts comparatifs des énergies géothermiques (avec aides) et conventionnelles en €/MWh pour les trois secteurs

Pour le secteur tertiaire, les géothermies sur aquifère et sur sondes verticales sont les plus rentables, avec un coût du MWh autour de 44€. Par rapport à une chaudière à gaz, la rentabilité est atteinte au bout de 9 ans. Si on y ajoute une option rafraîchissement, la rentabilité est obtenue en 7 ans.

Par ailleurs, des simulations de financement et de coûts d'exploitation ont été réalisées par les cabinets de conseil BG Ingénieurs Conseils et Stratorial. Il ressort de ces simulations que l'exploitation d'une boucle géothermale est viable d'un point de vue financier, moyennant l'obtention de subventions pour la mise en place du projet. L'obtention de subventions permettrait de présenter ensuite des tarifs compétitifs pour les exploitants des bâtiments quant à leurs factures d'énergie.

6.5.2.6. Réduction de l'impact sur le milieu aquatique et de la consommation en énergie

La construction des bâtiments de la future ZAC est soumise à la réglementation RT2012 pour la phase 1. Elle sera soumise à la réglementation RT2020, plus contraignante et non encore en vigueur pour les phases 2 et 3.

Conformément à l'article 4 de la loi Grenelle 1, la RT 2012 a pour objectif de limiter la consommation d'énergie primaire des bâtiments neufs à un maximum de 50 kWhEP/(m².an) en moyenne, tout en suscitant :

- une évolution technologique et industrielle significative pour toutes les filières du bâti et des équipements,
- un très bon niveau de qualité énergétique du bâti, indépendamment du choix de système énergétique,
- un équilibre technique et économique entre les énergies utilisées pour le chauffage et la production d'eau chaude sanitaire.

A titre de comparaison, l'ancienne réglementation, RT 2005, imposait quant à elle une consommation énergétique limitée à 150 kWhEP/(m².an) en moyenne.

Les exigences de résultats imposées par la RT2012 sont de trois types :

- **L'efficacité énergétique du bâti :** Cette exigence impose une limitation simultanée du besoin en énergie pour les composantes liées à la conception du bâti (chauffage, refroidissement et éclairage), imposant ainsi son optimisation indépendamment des systèmes énergétiques mis en œuvre.
- **La consommation énergétique du bâtiment :** Cette exigence impose, en plus de l'optimisation du bâti, le recours à des équipements énergétiques performants, à haut rendement. Elle porte sur les consommations de chauffage, de refroidissement, d'éclairage, de production d'eau chaude sanitaire et d'auxiliaires (pompes et ventilateurs).
- **Le confort d'été dans les bâtiments non climatisés :** A l'instar de la RT 2005, la RT 2012 définit des catégories de bâtiments dans lesquels il est possible d'assurer un bon niveau de confort en été sans avoir à recourir à un système actif de refroidissement. Pour ces bâtiments, la réglementation impose que la température la plus chaude atteinte dans les locaux, au cours d'une séquence de 5 jours très chauds d'été n'excède pas un certain seuil.

L'ensemble des éléments décrits ci-après permettront de réduire les besoins énergétiques et les prélèvements en nappe :

- Conception des bâtiments ;
- Modifications de consignes de fonctionnement en fonction de l'occupation ;
- Valorisation énergétique entre besoins de froid et besoins de chaud simultanés ;
- Fonctionnement à débit variable des pompes de forage.

6.5.2.7. Réduction de l'impact thermique sur le captage AEP de Publey

Le captage AEP Publey n'est pas impacté en piézométrie par les installations géothermiques de la ZAC. Néanmoins, il pourrait être impacté en température avec une variation maximale de plus ou moins 1°C au cours d'une année. Ce phénomène est dû à la distance entre les forages de rejet de géothermie et le captage AEP et les conditions de circulations de la nappe d'accompagnement de l'Arc. Cette incidence liée à la température n'est possible que si l'on considère que :

- l'Arc ne constitue pas une limite dans les échanges possibles de part et d'autre de son lit ;
- les apports au captage AEP venant de l'Isère sont nuls.

Ainsi, l'exploitation du captage AEP pourrait avoir une température d'eau prélevée influencée par l'exploitation géothermique de la ZAC.

Afin d'étayer ces éléments, un suivi piézométrique et de température est en cours sur le captage AEP Publey. Ce suivi permettra de déterminer si les fluctuations piézométriques et de température sont similaires à celles observées au droit de la ZAC, permettant de déterminer si les apports sont une contribution de la nappe alluviale de l'Arc, de l'Arc et/ou de la nappe alluviale de l'Isère. Les premiers résultats de ce suivi sont attendus pour la fin du premier trimestre 2019.

Le choix de la solution de rejet total en nappe ou combiné en nappe et à l'Arc, dépendra des résultats des suivis décrits ci-dessus, et des suivis réalisés sur le doublet géothermique de la phase 1. En effet, les phases 2 et 3 ne seront mises en place qu'après la phase 1, ce qui permettra d'acquérir des données en vue d'améliorer la connaissance du fonctionnement de la nappe et ainsi l'estimation des impacts des installations géothermiques sur le milieu et les ouvrages voisins.

6.5.3. Les mesures de compensation

Il peut être considéré que les mesures d'évitement et de réduction prévues, par rapport aux impacts du projet sur les milieux, sont suffisantes et ne nécessitent pas de mesures de compensation.

7. Conclusion

Dans le cadre du projet d'extension du parc d'activités Arc-Isère, sur les communes de Bourgneuf et d'Aiton (73), le Syndicat Mixte Arc-Isère souhaite mettre en œuvre une installation de géothermie sur nappe afin de répondre aux besoins futurs de chauffage et rafraîchissement de la zone industrielle.

Il est prévu de réaliser le projet en trois phases qui s'étendent de 2020 à 2032, chaque phase correspondant à la construction d'un groupe de bâtiments.

Au stade actuel du projet, l'exploitation des eaux souterraines à des fins géothermiques consiste en trois ouvrages de prélèvement dans la nappe alluviale de l'Arc, forages qui alimenteront une installation de géothermie. Deux solutions sont envisagées pour le rejet des eaux :

- Rejet en nappe de la totalité des eaux pompées.
- Rejet des eaux pompées pour partie en nappe et pour partie dans le cours d'eau de l'Arc.

Pour ces 2 solutions, l'installation de géothermie sur nappe associée à la première phase de construction du projet consistera en un captage et un rejet en nappe. Pour les phases 2 et 3 du projet, le rejet des eaux pourra se faire dans la nappe ou dans l'Arc, suivant l'évolution et les contraintes du projet et son impact environnemental.

Les informations sur les besoins énergétiques (fournis par le bureau d'études BG Ingénieurs Conseils) sont présentées dans les tableaux suivants.

Période	Hivernale	Estivale	Année
Durée	7 mois (octobre à avril)	5 mois (mai à septembre)	12 mois
Fonctionnement	Chauffage	Rafraîchissement	Rafraîchissement et chauffage
Puissance échangée sur la nappe (kW)	3 750	6 410	6 410
Ecart thermique maximal (°C)	-5	+5	+5
Débit maximal (m^3/h)	645	1 100	1 100
Volume prélevé (m^3)	856 000	706 000	1 562 000

Répartition par phase des débits moyens majorés (en m^3/h)												
	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
Phase 1	62	54	45	34	46	76	81	71	51	38	64	79
Phase 2	64	54	43	32	41	66	68	58	41	30	50	60
Phase 3	91	76	61	45	55	87	90	76	54	41	70	84
TOTAL	217	183	149	111	142	228	239	205	146	110	183	223
Delta T	-5°C				+5°C					-5°C		

Tableau 32 : Répartition des besoins énergétiques, des débits d'exploitation et des volumes prélevés estimés

Les ouvrages de prélèvement et de rejet ne sont à ce jour pas réalisés. Ils seront équipés d'un dispositif de pompage répondant aux besoins de pointe du projet.

Le cadre réglementaire s'appliquant au projet est le suivant :

- Réglementation relative au Code Minier :
  - décret n°78-498 du 28 mars 1978, modifié par le décret n°2006-649 du 2 juin 2006
  - décret n°2015-15 du 8 janvier 2015 relatif aux travaux miniers
  - article L.411-1 du Code Minier
- Réglementation relative au Code de l'Environnement :
  - article R. 122-5 relatif à l'étude d'impact
  - article L.214.1 (Rubriques 1.1.1.0. et 5.1.2.0)

Régime réglementaire applicable au projet de géothermies ouverts exploitant un gite géothermique de basse température ≤ 150°C - Décret 2015-15 du 8 janvier 2015				
Nature de l'opération	**Régime réglementaire**		**Données du projet**	**Régime réglementaire applicable au projet**
Travaux souterrains	*Profondeur < 10 m*	*Non soumis*	*> 10 m*	GMI*
	Profondeur ≥ 10 m	*GMI**		
Température de prélèvement en sortie d'ouvrage	*Température < 25°C*	*GMI**	*< 25°C*	GMI*
	Température ≥ 25°C	*Procédure basse température*		
Profondeur	*Profondeur < 200 m*	*GMI**	*< 200 m*	GMI*
	Profondeur ≥ 200 m	*Procédure basse température*		
Besoin thermique maximum	*Puissance < 500 kW*	*GMI**	*6280 kW*	Procédure basse température
	Puissance ≥ 500 kW	*Procédure basse température*		
Prélèvement en nappe	*aquifère prélèvement = aquifère réinjection*	*GMI**	*aquifère prélèvement ≠ aquifère réinjection*	Procédure basse température
	aquifère prélèvement ≠ aquifère réinjection	*Procédure basse température*		
	volume prélevé = volume réinjecté	*GMI**	*volume prélevé = volume réinjecté*	GMI*
	volume prélevé ≠ volume réinjecté	*Procédure basse température*		
Zonage	*Vert*	*GMI**	*Orange*	GMI* et avis expert
	Orange	*GMI* et avis expert*		
	Rouge	*Procédure basse température*		
Réinjection en nappe	*Qmax < 80 m³/h*	*GMI**	*1100 m3/h*	Procédure basse température
	Qmax ≥ 80 m³/h	*Procédure basse température*		
Cadre réglementaire applicable au projet			**Procédure basse température**	

**GMI : régime correspondant à la Géothermie de Minime*

Tableau 33 : Régime réglementaire applicable au projet

Au vu des besoins et dans ces conditions, le dossier réglementaire est soumis à la procédure de basse température au titre du Code Minier (autorisation).

La durée du titre sollicitée est de 30 ans (période maximale autorisée).

Les installations seront conçues et exécutées dans le respect des textes réglementaires et des normes en vigueur, notamment en ce qui concerne les règles de sécurité en cas d'incident majeur.
Ce projet est compatible avec les documents réglementaires en vigueur (SDAGE, PLU, Natura 2000…).

Les simulations hydrodynamiques indiquent que les incidences hydraulique et thermique du projet au droit de la parcelle d'étude et sur les parcelles voisines sont acceptables.

En ce qui concerne la rivière Arc, l'impact sera négligeable du fait de l'importance du débit du cours d'eau par rapport au volume rejeté. La qualité de l'eau de nappe est bonne et n'impactera pas la qualité de l'eau du cours d'eau.

Observations sur l'utilisation du rapport

Ce rapport, ainsi que les cartes ou documents, et toutes autres pièces annexées constituent un ensemble indissociable ; en conséquence, l'utilisation qui pourrait être faite d'une communication ou reproduction partielle de ce rapport et annexes ainsi que toute interprétation au-delà des énonciations d'ANTEA ne saurait engager la responsabilité de celle-ci. Il en est de même pour une éventuelle utilisation à d'autres fins que celles définies pour la présente prestation.

Il est rappelé que les résultats de la reconnaissance s'appuient sur un échantillonnage et que ce dispositif ne permet pas de lever la totalité des aléas liés à l'hétérogénéité du milieu naturel ou artificiel étudié.

La prestation a été réalisée à partir d'informations extérieures non garanties par ANTEA ; sa responsabilité ne saurait être engagée en la matière.

ANNEXES

Annexe A

SIRENE du Syndicat Mixte Arc-Isère et présentation de la dernière mise à jour du modèle financier et simulation tarifaire du projet de boucle géothermale en date du 2 mai 2019 (Stratorial et BG Ingénieurs Conseils)

(38 pages)

SIRENE du Syndicat Mixte Arc-Isère

Insee
Mesurer pour comprendre
Centre

Certificat d'inscription au Répertoire des Entreprises et des Établissements (SIRENE)

REÇU le
- 8 FEV. 2019
Rép: .....

5MIH 003853 19655
SIR_CERT02
CI 005368-00000057

SYNDICAT MIXTE DE L'ARC ET L'ISERE
32 ALLEE DES ATELIERS
73250 ST PIERRE D ALBIGNY

Service Info Sirene
0972 72 6000 (prix d'un appel local)
Mèl : sirene-secteur-public@insee.fr

A la date du 21/01/2019

Description de l'entreprise ou de l'organisme

Identifiant SIREN	257 302 430
Identifiant SIRET du siège	257 302 430 00075
Désignation	SYNDICAT MIXTE DE L'ARC ET L'ISERE
Sigle	
Catégorie juridique	7354 Syndicat mixte fermé
Activité Principale Exercée (APE)	8411Z Administration publique générale
Date de prise d'activité	03/10/2003

Description de l'établissement concerné

Identifiant SIRET	257 302 430 00075	Statut : Siège (de direction sans autres activités)
Adresse	32 ALL DES ATELIERS 73250 SAINT PIERRE D'ALBIGNY	
Enseigne		
Activité Principale Exercée (APE)	8411Z Administration publique générale	
Date de prise d'activité	21/12/2018	
Effectif salarié à la prise d'activité	Non renseigné	

Mise à jour effectuée

Evénement	création de l'établissement suite à un transfert
Date de l'événement	21/12/2018
Référence : déclaration n°	P73010001591
	Transmise par PREFECTURE DE SAVOIE

***Attention** : conservez précieusement ce document. Aucun duplicata ne pourra être délivré.*

Pour toute question relative à ce certificat, s'adresser au service SIRENE de la Direction Régionale :
CENTRE-VAL DE LOIRE 131 RUE DU FAUBOURG BANNIER 45034 ORLEANS CEDEX 1

REPUBLIQUE FRANCAISE

1/1 0 003853 5MIH 00

Présentation de la dernière mise à jour du modèle financier et simulation tarifaire du projet de boucle géothermale en date du 2 mai 2019 (étude Stratorial et BG Ingénieurs Conseils)

Boucle géothermale

ZAC de Barouchat

Mise à jour du modèle financier et simulation tarifaire

Restitution du 2/05/2019

stratorial

Conseil en gestion et finances locales

SOMMAIRE

1 **Rappel du contexte technico économique du projet**

2 **Montage juridique : rappel de l'étude initiale et cadre actualisé**

3 **Mise à jour de la simulation financière de base**
(avec montage en régie, extension de la zone de danger, sans subvention)

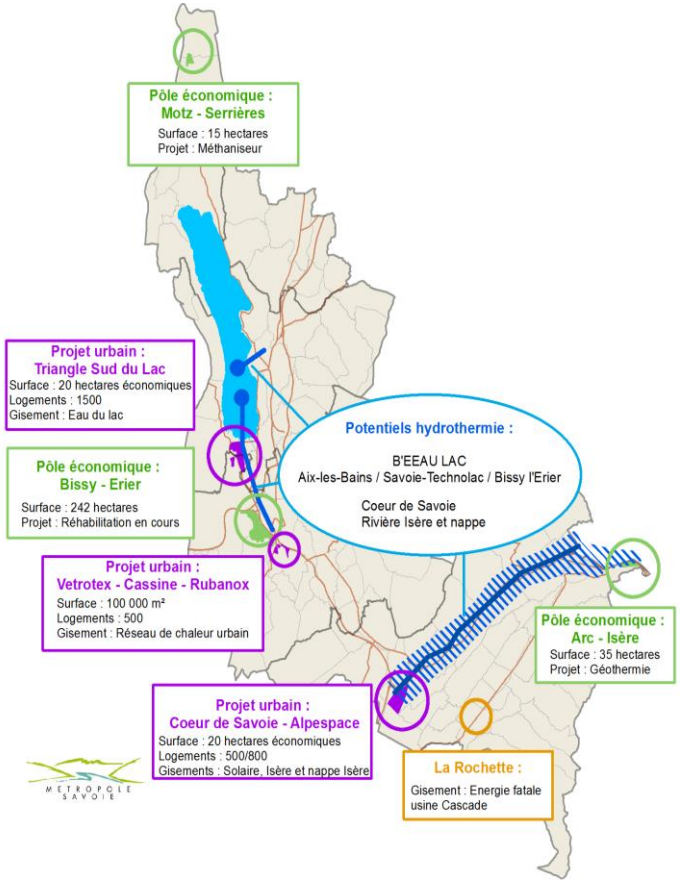
4 **Simulation comparative de factures preneurs**
entre solution eau-énergie et solution de référence (gaz)

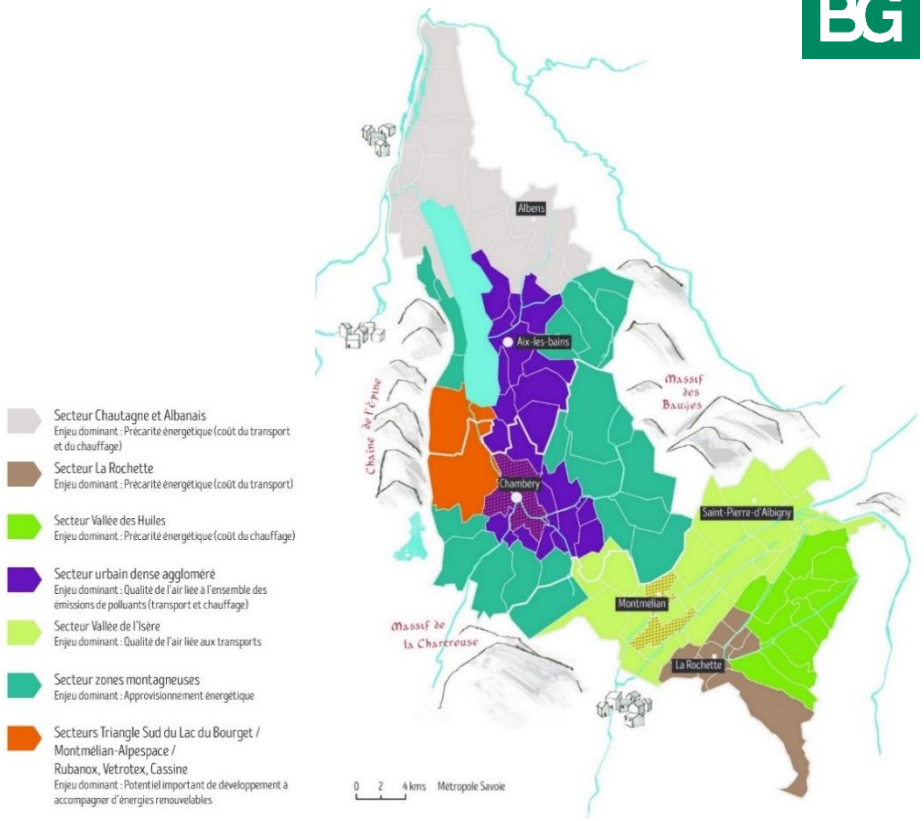
5 **Test de sensibilité au subventionnement**

I- Rappel du contexte technico-économique du projet

Contexte technico-économique

Le **développement urbain**
(logement, économie, services)





Les **aspects socio-environnementaux** de l'énergie :

- Précarité énergétique
- Qualité de l'air
- Réalité de l'approvisionnement énergétique

Contexte technico-économique

Une stratégie liée aux atouts spécifiques du territoire

Des atouts peu ou pas exploités :

- Gisement d'eaux thermales d'Aix-les-Bains
- Gisement éolien pour la Chautagne et l'Albanais
- Gisement de géothermie pour la vallée
  (essentiellement orientable sur les nouveaux projets ou de renouvellement urbain)
- Galerie de rejet des eaux usées du Rhône
- Gisement du Lac du Bourget, de l'Isère et de sa nappe

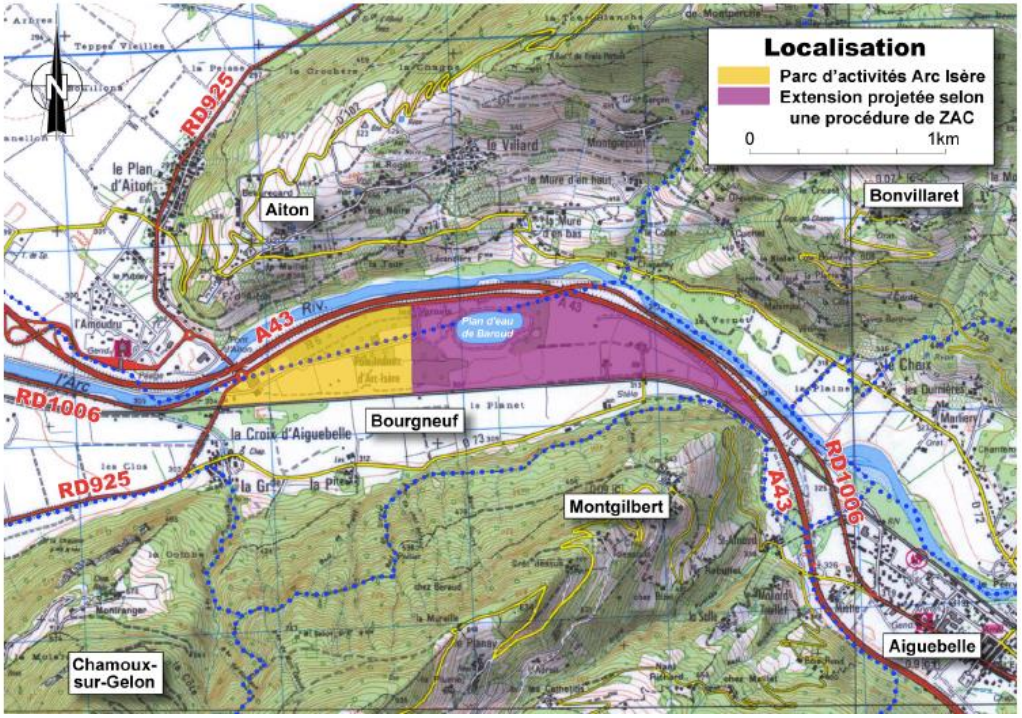
Contexte technico-économique

Objectif de développement :

- Position centrale pour les échanges avec l'Italie : plate-forme de ferroutage d'Aiton-Bourgneuf, proximité de la future ligne Lyon-Turin
- Demande croissante de développement ou d'implantation des entreprises
- Cerné par l'autoroute A43 et la RD1006 au Nord, et la voie ferrée au Sud : développement géographique limité

Enjeux du parc d'activité :

- Dynamique locale avec la valorisation du plan d'eau de Barouchat, zone de pêche sportive attractive
- Découpage adapté aux différentes affectations visées et environnement de qualité

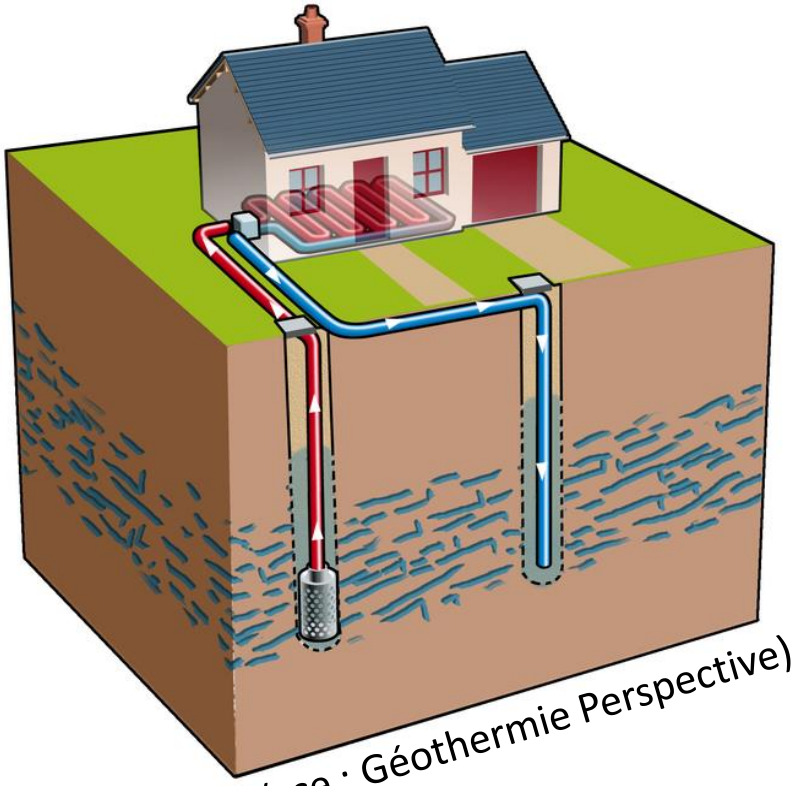


Contexte technico-économique

Qu'est-ce qu'un doublet géothermique / hydrothermique ?

Concept :

Capter ou évacuer des calories dans les eaux de nappes (hydrothermie) pour chauffer ou rafraîchir des bâtiments à l'aide de systèmes adaptés (échangeurs directs, groupes froids, pompes à chaleur…).



(sce : Géothermie Perspective)

- *Une variante de la **géothermie***
- *Un système proche de celui de **B'EEAU Lac :***

  Boucle d'eau tempérée alimentée par une ressource en eau locale, qui est ensuite restituée dans son milieu d'origine.

Contexte technico-économique

Des avantages multiples

Enjeux qualité de l'air : pas d'émissions locales (Nox, particules fines, CO2…).

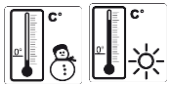
Enjeux climatiques globaux : pas d'émissions directe de CO2 (absence de combustion), mais présence de **fluides frigorigènes** en faible quantité dans les équipements de type PAC et Groupes Froids.

Réduction des consommations électriques estimées à 70% par rapport à une solution de référence PAC air/eau pour le confort thermique.

Utilisation d'une **ressource locale renouvelable, abondante et non-intermittente**.

Ressource valorisable simultanément pour plusieurs usages :

- chauffage basse température
- Rafraichissement direct et froid industriel
- Défense incendie en réponse à la problématique de l'eau potable



Peu de consommation de foncier (forage + conduites de distribution enterrées) et faible emprise en locaux techniques (échangeurs + PAC).

Gain sanitaire pour les unités de production de froid industriel (régime ICPE, TAR, légionnelle).

II- Montage juridique :
rappel de l'étude initiale et cadre actualisé

Solutions de montage

Rappel des dispositions proposées à l'issue de l'étude initiale

Opérateur exploitant :

- L'étude initiale, restituée fin 2017, avait été menée avec pour orientation et hypothèse, que le présent projet pouvait être le **vecteur de développement d'une structure locale de portage et exploitation de réseaux de chaleur et de froid** (opérateur para-public ou public, de type SEM, SEM in house ou SPL). Structure ayant vocation à intervenir de façon mutualisée non seulement pour le projet envisagé par Arc Isère (Alp'Arc), mais plus largement à l'échelle du territoire (métropolitain, départemental).

Mode contractuel :

- La mise en œuvre était envisagée préférentiellement par **externalisation en concession**, afin de bénéficier du savoir-faire et des moyens spécialisés d'un opérateur dédié, dont ne disposent pas le syndicat ni ses membres.

  Or, le projet (réseau destiné à la desserte d'une ZAE en cours de création) est d'une part de **taille assez limitée** et d'autre part, présente des **spécificités qui induisent un risque plus élevé sur la commercialisation de l'énergie** :

  - En ZAE, les **incertitudes en terme de planification des implantations de preneurs, et en termes de besoins liés à leur activité** (entreprises industrielles, aux besoins pouvant être très variables), permettent difficilement de maitriser précisément la montée en charge et volume des besoins.
  - Ceci à la différence de projets plus classiques en ZAC (programmes de logements, commerces ou bureaux), dont la planification est plus encadrée, et surtout les besoins bien quantifiés et stabilisés à l'avance.

- Au regard de ces éléments (taille limitée, risque élevé), une externalisation :
  - est rendue peu probable vers un opérateur purement privé, ou uniquement sous réserve d'être accompagnée d'une forte limitation de risque peu favorable au concédant,
  - et semble envisageable **uniquement vers un opérateur para-public** (à vocation de développement du territoire).

Forme de commercialisation de l'énergie:

- L'étude avait examiné les alternatives de vente aux preneurs de chaleur et froid (après échangeurs) ou de vente d'eau-énergie (avant échangeurs). **Elle avait plutôt conclu à la mise en œuvre d'une solution de vente d'énergie** (maitrise complète de l'ensemble de la chaine de distribution d'énergie), sachant qu'un opérateur dédié spécialisé disposerait sans difficulté de l'ensemble des compétences nécessaires.

Solutions de montage

Dispositions dorénavant retenues (objet de la présente étude de mise à jour)

Opérateur exploitant :

- A défaut de création d'une structure dédiée à l'échelle du territoire dans une temporalité adaptée au calendrier du projet, la mise en œuvre du projet est dorénavant envisagée **sous la conduite directe du Syndicat mixte Arc Isère** :
  - **Réalisation des travaux sous maitrise d'ouvrage syndicale** (réalisation des réseaux dans le cadre de l'opération d'aménagement de la zone ; réalisation des forages et compteurs puis entretien des installations dans le cadre de l'activité de vente d'énergie),
  - **Exploitation du réseau en régie.**

  En effet, en lien avec l'analyse exposée précédemment, les caractéristiques du projet ne rendent pas envisageable une externalisation vers un opérateur privé, sauf sous des conditions très contraignantes pour le syndicat (absence de transfert de risque + absence de souplesse / rigidification liée à la contractualisation).

  (situation confirmée par échange avec différents opérateurs locaux)

Forme de commercialisation de l'énergie :

- Dans le contexte d'une exploitation en régie, et non plus par un opérateur spécialisé, il apparait préférable au syndicat d'intervenir sur un périmètre technique plus restreint (afin de limiter ses besoins d'internalisation de moyens techniques spécialisés, ou de réalisation de prestations spécialisées par le biais le biais de prestataires tiers).
- **La solution de vente d'eau-énergie (avant échangeur) est pour cette raison dorénavant retenue** (vente d'eau à usage énergétique). Cette solution permet de laisser aux preneurs la charge et l'entretien des échangeurs et Pompes à Chaleurs (PAC) nécessaires à ses propres locaux, afin de ne pas alourdir le périmètre d'intervention technique du Syndicat.

Cadre de mise en œuvre de la régie

Compétence et statut du Syndicat

- Le montage du projet est dorénavant envisagé sous la conduite directe du syndicat. Les statuts actuels du syndicat (dont l'objet porte sur *l'aménagement, la gestion et la commercialisation de la ZAE Arc-Isère, ainsi que la réalisation et promotion de tous aménagements ou constructions nécessaires et développement ou l'extension de la zone)* devront donc évoluer pour intégrer cette intervention.
- Suite à la loi relative à la transition énergétique, l'article L2224-38 du CGCT inscrit explicitement la compétence de « création et exploitation de réseau de chaleur et de froid » en tant que compétence des communes (et confirme le caractère de Service Public Industriel et Commercial **(SPIC)** de cette activité).
- Le syndicat étant actuellement composé uniquement des 2 communautés de communes de Porte de Maurienne et de Cœur de Savoie, il convient que ses membres soient compétents en matière de création et exploitation de réseau, pour pouvoir donner au syndicat la possibilité de l'exercer sur la zone dont il a en charge l'aménagement.
  - A cette fin, pourrait être envisagée la mise en œuvre d'une **compétence de création et exploitation de réseau de chaleur et de froid d'intérêt communautaire.**
  - La définition et délimitation de l'intérêt communautaire pourrait inclure notamment le développement et exploitation de réseaux au sein des zones d'activités économiques (le développement des ZAE étant de compétence communautaire par nature suite à la loi NOTRe).

➔ **Solution permettant aux 2 CC d'être compétentes** sans toutefois que les communes doivent nécessairement transférer l'ensemble de leur compétence **«** création et exploitation de réseau de chaleur et de froid », vis-à-vis de leurs autres projets communaux.

La mise en œuvre d'un tel dispositif devra faire l'objet d'une validation par les services préfectoraux, et et devra au préalable être confirmée par une analyse juridique spécifique.

Cadre de mise en œuvre de la régie

Rappel des règles opposables aux SPIC

Outre les obligations de service public à respecter de manière générale (continuité de service, adaptabilité du service, égalité de traitement des usagers devant le service, contrôle du service par la personne publique), la qualification en SPIC entraine les dispositions suivantes :

- **Individualisation budgétaire** : obligation de création d'un budget annexe
- **Principe d'équilibre budgétaire** : obligation d'équilibre du budget annexe par les seules recettes du service, sans subvention d'équilibre par le budget principal (sauf situations exceptionnelles à justifier : exigences particulières de service public, nouveaux investissements induisant une augmentation excessive des tarifs)
- **Gestion des moyens humains** : les agents du service sont en principe des agents de droit privé soumis aux dispositions du code du travail (à l'exception du directeur et du comptable)

III- Mise à jour de la simulation financière de base

(avec montage en régie, extension de la zone de danger, sans subvention)

Préambule

Evolutions prises en compte par rapport à la simulation initiale (fin 2017)

Rappel des simulations de business model menées fin 2017

- Simulation d'une solution de montage en concession, d'une durée 20 ans

  (Financement des investissements nets de subvention : 20% de fonds propres, 80% emprunts bancaires taux prévisionnel fonction de la durée jusqu'à fin de concession), avec hypothèse de création d'une structure dédiée à l'échelle du territoire

- Immobilisations amorties sur durée résiduelle du contrat (amort. de caducité)

Mise à jour du modèle : extension de la zone de danger, vente d'eau-énergie, montage en régie

En lien avec l'évolution des éléments de contexte présentée ci-avant, la solution simulée ci-après est la suivante:

- **Montage en régie** (investissement et exploitation) (reconfiguration du compte prévisionnel distinguant section de fonctionnement et section d'investissement)
- **Financement intégralement bancaire**, durée 15 ans pour chaque tranche (et non plus durée résiduelle concession), taux prévisionnel rehaussé par rapport aux conditions actuelles en fonction de l'éloignement de la date d'emprunt
- Immobilisations amorties sur 30 ans moyens à mise en service de chaque tranche
- Prise en compte des nouvelles données d'entrée (flux annuels de nouveaux preneurs et besoins chaud/froid/débits) mises à jour suite à l'impact de l'extension de la zone de danger préfectorale.
- **Modèle économique** : vente d'eau (échangeurs et PAC par les preneurs).
- **Limites de prestation du SM Arc Isère en tant qu'exploitant** : L'exploitant réalise et maintient les installations de forages/pompage et les comptages, et assure la maintenance du réseau (réalisé et financé par l'opération d'aménagement). Le système de boucle d'eau ouverte à basse température implique l'installation de pompes à chaleur (PAC) et échangeurs délocalisés en entrée des locaux de chaque utilisateur), qui sont laissés à charge et entretien des promoteurs / utilisateurs
- Pour mémoire, les droits de raccordements, servant au financement des investissements initiaux, ne sont pas imputés en recettes d'exploitation, mais traités comme des subventions d'équipement, faisant l'objet d'une reprise d'amortissement (en diminution du montant total des immobilisations amorties).

Hypothèses de la simulation

Nouveau phasage des travaux et des surfaces commercialisées

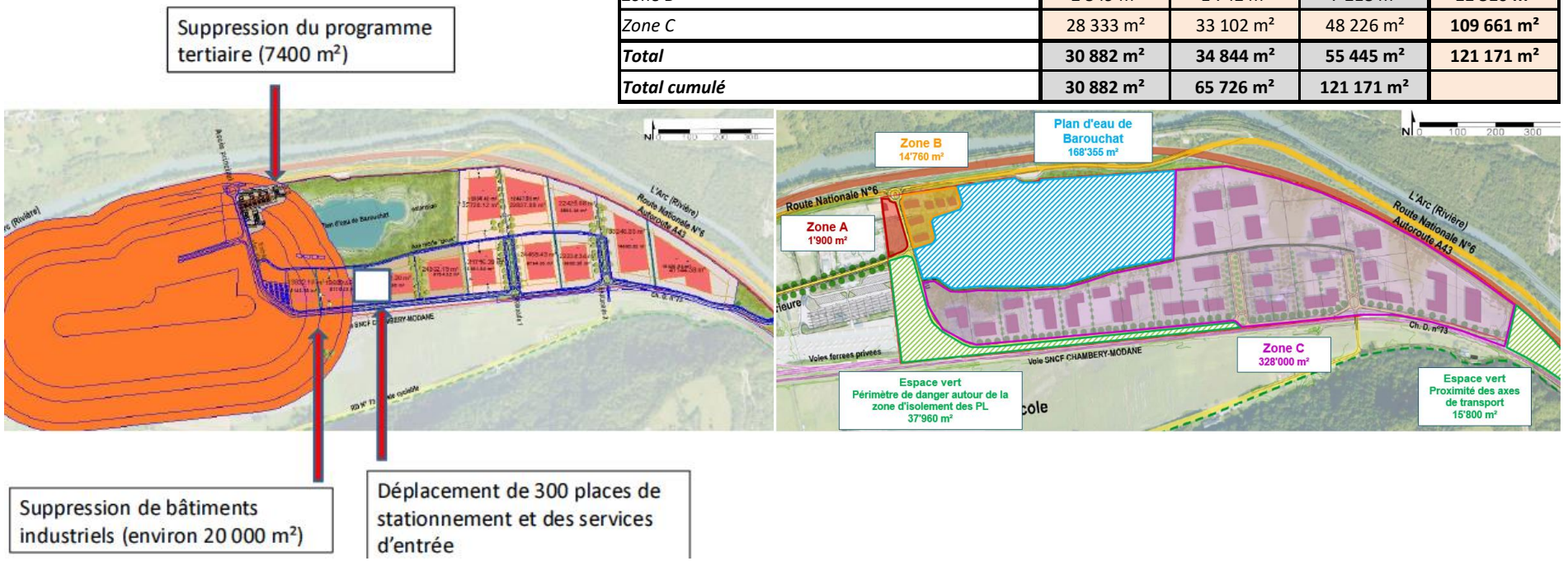
Ci-contre, les nouvelles hypothèses de phasage envisagée (BG), après prise en compte des incidences de l'extension de la zone de danger (schéma « Lieux Dits » ci-dessous)

- Phase 1 de développement : 2020-2024
- Phase 2 de développement : 2025-202
- Phase 3 de développement : 2028-2032

Les hypothèses de densité sont dorénavant fixées et contraintes par l'extension de la zone de danger (neutralisation et ou report des implantations en partie Est du projet).

Nouvelle répartition des surfaces de plancher par zone et par phase

Phasage (SP)	Phase 1	Phase 2	Phase 3	TOTAL
Zone A				**0 m²**
Zone B	2 549 m²	1 742 m²	7 218 m²	**11 510 m²**
Zone C	28 333 m²	33 102 m²	48 226 m²	**109 661 m²**
Total	**30 882 m²**	**34 844 m²**	**55 445 m²**	**121 171 m²**
Total cumulé	**30 882 m²**	**65 726 m²**	**121 171 m²**	



Hypothèses de la simulation

Répartition des coûts de travaux initiaux par phase

- Les dépenses d'investissements initiaux à charge de la régie excluent donc les conduites, réalisées et prises en charge par l'aménageur, et les échangeurs et PAC, pris en charge par chaque preneur.
- Les dépenses de forages interviennent en début de chaque phase, puis les autres investissements, consistant en la mise en œuvre des compteurs, sont étalés tout au long des phases.

Avec extension de la zone de danger	TOTAL	Travaux préalable à la phase 1 d'exploitation	Travaux pendant Phase 1 d'exploitation	Travaux pendant Phase 2 d'exploitation	Travaux pendant Phase 3 d'exploitation
Total investissements non indexés avant subventions	**2 525 160 €**	**307 000 €**	**736 392 €**	**735 111 €**	**746 656 €**
Investissement	**1 847 058 €**	**179 000 €**	**536 979 €**	**510 793 €**	**620 286 €**
PAC BT preneurs	**0 €**	0 €	0 €	0 €	0 €
Echangeurs preneurs (froid direct)	**0 €**	0 €	0 €	0 €	0 €
Conduites principales + travaux	**0 €**	0 €	0 €	0 €	0 €
Etudes préliminaires (captage et injection)	**89 000 €**	89 000 €	0 €	0 €	0 €
Forages d'essais	**90 000 €**	90 000 €	0 €	0 €	0 €
Forages pour exploitation (dont part fixe)	**510 000 €**	0 €	110 000 €	200 000 €	200 000 €
Compteurs d'énergie	**1 158 058 €**	0 €	426 979 €	310 793 €	420 286 €
Coûts annexes	**678 102 €**	**128 000 €**	**199 414 €**	**224 318 €**	**126 371 €**
Frais d'études	**365 132 €**	128 000 €	89 700 €	147 432 €	0 €
Frais financiers intercalaires (P.M. : objet d'un calcul spécifique hors pr	**0 €**	0 €	0 €	0 €	0 €
Frais d'assurances	**208 647 €**	0 €	73 143 €	51 257 €	84 247 €
Garanties financières	**104 323 €**	0 €	36 571 €	25 629 €	42 124 €

Hypothèses de la simulation

Durée contractuelle & détermination du montant total à financer

➔ **Les présentes simulations sont effectuées en retenant à ce stade des hypothèses de conditions de financement moyennes d'une personne publique en régie** (voir slide suivante)

➔ **Le montant total d'investissement à financer (CAPEX) long terme est déterminé par l'addition :**

- des coûts techniques d'investissement (en € constant 2018) présentés précédemment et rappelés ci-dessous,
- de l'estimation des révisions de prix travaux (coûts en € courant, l'hypothèse d'une évolution moyenne des prix de **2%/an**),
- et des frais financiers intercalaires durant chaque phase travaux : financement court terme des travaux de la phase (intérêts, commissions bancaires) jusqu'à la consolidation en emprunt long terme, selon les conditions ci-dessous :

		Invest. initiaux préalables à Ph.		Phase 1 d'exploitation						Phase 2 d'exploitation			Phase 3 d'exploitation				
Montant investissements en € constant (hors frais financiers intercalaires (FFI))	**Total**	**2019**	**2020**	**2021**	**2022**	**2023**	**2024**	**2025**	**2026**	**2027**	**2028**	**2029**	**2030**	**2031**	**2032**	**2033**	**2034**
Travaux préalable à la phase 1 d'exploitat	**307 000**	0	307 000														
Phase 1 d'exploitation	**736 392**			235 930	82 152	82 152	82 152	82 152	171 852								
Phase 2 d'exploitation	**735 111**									345 023	121 328	268 761					
Phase 3 d'exploitation	**746 656**												99 498	348 666	99 498	99 498	99 498
TOTAL € constant (hors FFI)	**2 525 160**	**0**	**307 000**	**235 930**	**82 152**	**82 152**	**82 152**	**82 152**	**171 852**	**345 023**	**121 328**	**268 761**	**99 498**	**348 666**	**99 498**	**99 498**	**99 498**

Commission d'arrangement : 1,0% du montant emprunté

Taux de préfinancement : 1,2% d'intérêt annuel sur montant décaissé

Commission d'engagement 0,6% d'intérêt annuel sur assiette restant à décaisser

Estimation frais financiers intercalaires en €

Commission arrangement	**12 579**
Intérêts préfinancement	**33 067**
Commission d'engagement (CNU)	**11 886**
Total frais fi. intercalaires	**57 531**

		Invest. initiaux préalables à Ph.		Phase 1 d'exploitation						Phase 2 d'exploitation			Phase 3 d'exploitation				
CAPEX en € courant	**Total**	**2019**	**2020**	**2021**	**2022**	**2023**	**2024**	**2025**	**2026**	**2027**	**2028**	**2029**	**2030**	**2031**	**2032**	**2033**	**2034**
Coût d'investissements initiaux indexés	**2 952 008**	0	313 140	245 462	87 181	88 924	90 703	92 517	197 404	404 249	144 998	327 618	123 713	442 193	128 711	131 285	133 911
Frais financiers intercalaires	**57 531**	1 879	5 950	3 390	2 238	2 204	2 170	2 135	3 439	5 851	3 975	6 270	1 703	5 784	3 544	3 515	3 486
CAPEX en € courant	**3 009 539**	**1 879**	**319 089**	**248 853**	**89 418**	**91 128**	**92 873**	**94 652**	**200 843**	**410 100**	**148 974**	**333 887**	**125 416**	**447 976**	**132 254**	**134 800**	**137 397**

NOTA : Le **taux d'intérêt** moyen retenu **pour le financement court terme** (1,2%) est supérieur à celui pouvant être obtenu actuellement (basés sur des taux de marché court terme négatifs), toutefois l'horizon des phases de préfinancement étant lointain pour certains (jusqu'en 2034), il apparait nécessaire d'intégrer une provision (+0,5%) pour hausse du taux moyen sur la durée.

Hypothèses de la simulation

Plan de financement

Le plan de financement est constitué :

➔ des **droits de raccordements** perçus auprès des preneurs (5000 €/preneur en base),

➔ et pour le reste à financer, d'un **financement bancaire** :

L'hypothèse retenue pour la durée des financements **est de 15 ans à compter de l'achèvement de chaque phase de travaux.**

A ce stade, est simulée la mise en œuvre d'une tranche d'emprunt long terme par tranche de travaux : chaque emprunt est consolidé en fin de tranche de travaux, avec le taux d'emprunt prévisionnel suivant :

- Fin 2020 pour les investissements préalable au début d'exploitation (taux prévisionnel d'emprunt **2,2%)**,
- Fin 2026 à la fin de la phase 1 (taux prévisionnel d'emprunt **4,5%)**,
- Fin 2029 à la fin de la phase 2 (taux prévisionnel d'emprunt **5%)**,
- Fin 2034 à la fin de la phase 3 ((taux prévisionnel d'emprunt **5%)**.

Les valeurs de **taux d'intérêt** retenues pour des emprunts taux fixe maturité 15 ans intègrent des provisions pour hausses futures des taux), ce face aux niveaux de taux très bas pouvant être obtenus actuellement par les personnes publics (1,5% sur 15 ans) et en raison de l'horizon de consolidation lointain des emprunts.

➔ La présente simulation (cas de base) n'intègre **pas de subventions.**

PLAN DE FINANCEMENT en € courant	**Total**	**Invest. initiaux préalables à Ph.**	**Phase 1 d'exploitation**	**Phase 2 d'exploitation**	**Phase 3 d'exploitation**
CAPEX en € courant	***3 009 539***	*320 968*	*817 767*	*892 961*	*977 843*
Droits de raccordement	**1 694 135**	**0**	**572 355**	**455 239**	**666 541**
Participation Aménageur surcoût Defense Incendie	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
Subventions	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
Reste à financer net de subventions et droit de raccordements	***1 315 404***	*320 968*	*245 412*	*437 722*	*311 302*
Emprunt bancaire	**1 315 404**	**320 968**	**245 412**	**437 722**	**311 302**

Hypothèses de la simulation

Besoins en chaud-froid / consommations

En fonction des surfaces au sol commercialisables pour chacune des phases, un nombre moyen de nouveaux preneurs (= lots moyens commercialisés) par an a été défini (selon une distribution constante sur la phase concernée).

A partir de ce nombre moyen de nouveaux occupants par an, les nouvelles surfaces construites raccordées, ainsi que les besoins de chaud et de froid (puissance consommation) ont été calculés, sur la base d'une surface moyenne de 500 m² SDP par preneur (consommations de l'ordre de **21 KWh/m²/an** de chaud et **14 KWh/m²/an** de froid en moyenne, puissance de l'ordre de **16 KW** de chaud et **22 KW** de froid par cellule de **500 m²** en moyenne).

	Phase 1 d'exploitation		**Phase 2 d'exploitation**		**Phase 3 d'exploitation**		**Exploitation courante**	
	6 ans		*3 ans*		*5 ans*		*6 ans*	
	2021	**2026**	**2027**	**2029**	**2030**	**2034**	**2035**	**2040**
Nombre de nouveaux preneurs par an (hypothèse : 500 m² par preneur)	17,8	17,8	25,9	25,9	21,0	21,0		
Nombre total de preneurs	17,8	89,0	114,9	166,7	187,7	271,7	271,7	271,7
Surface nouvelle raccordée	8 895 m²	8 895 m²	12 950 m²	12 950 m²	10 507 m²	10 507 m²		
Surfaces raccordées cumulées	8 895 m²	44 477 m²	57 427 m²	83 326 m²	93 833 m²	135 862 m²	135 862 m²	135 862 m²
Dimensionnement en chaud								
Besoin de chaud	165 MWh	165 MWh	275 MWh	275 MWh	245 MWh	245 MWh		
Besoin de chaud cumulé	165 MWh	825 MWh	1 100 MWh	1 650 MWh	1 895 MWh	2 873 MWh	2 873 MWh	2 873 MWh
Puissance de chaud	242 kW	242 kW	408 kW	408 kW	365 kW	365 kW		
Puissance de chaud cumulée	242 kW	1 211 kW	1 619 kW	2 434 kW	2 799 kW	4 258 kW	4 258 kW	4 258 kW
Dimensionnement en froid								
Besoin de froid	116 MWh	116 MWh	185 MWh	185 MWh	155 MWh	155 MWh		
Besoin de froid cumulé	116 MWh	582 MWh	766 MWh	1 136 MWh	1 290 MWh	1 909 MWh	1 909 MWh	1 909 MWh
Puissance de froid	303 kW	303 kW	575 kW	575 kW	547 kW	547 kW		
Puissance de froid cumulée	303 kW	1 514 kW	2 089 kW	3 239 kW	3 786 kW	5 975 kW	5 975 kW	5 975 kW
Dimensionnement en chaud et en froid								
Besoins de chaud et de froid cumulés	281 MWh	1 407 MWh	1 867 MWh	2 786 MWh	3 185 MWh	4 783 MWh	4 783 MWh	4 783 MWh
Volume d'eau valorisé/an (cumulé)	44 059 m3	264 354 m3	336 153 m3	479 749 m3	541 945 m3	790 726 m3	790 726 m3	790 726 m3
Débit max (cumulé)	53 m3/h	319 m3/h	420 m3/h	621 m3/h	717 m3/h	1 101 m3/h	1 101 m3/h	1 101 m3/h

Hypothèses de la simulation

Les tarifs

Concernant l'estimation des recettes, celle-ci est basée sur les estimations de besoins figurant dans les tableaux précédents, auxquelles sont appliquées l**es hypothèses de tarification suivantes (tarifs de base)** :

tarifs / version de simulation	base
Prix unitaire R1 eau géothermale (€ HT/m3 vendu)	0,400
Prix unitaire R2 eau géoth. (€ HT/m3/h souscrit)	40
Tarif droit de raccordement par bâtiment (€ HT/raccordement)	5 000

Hypothèses de la simulation

Les charges d'exploitation

Coûts techniques d'exploitation (P1, P2, P3, P4) des installations

Les coûts annuels de GER (P3/P4), entretien maintenance (P2) et fluides (P1) et leurs évolutions au fil des phases (évolution taille du réseau, nombre de forages, nombre de points de livraison) sont estimés comme suit :

	Phase 1 d'exploitation		Phase 2 d'exploitation		Phase 3 d'exploitation		Exploitation courante	
	6 ans		*3 ans*		*5 ans*		*6 ans*	
	2021	2026	2027	2029	2030	2034	2035	2040
TOTAL FRAIS D'EXPLOITATION ANNUALISES	**48 170 €**	**69 229 €**	**96 409 €**	**108 805 €**	**113 844 €**	**181 845 €**	**181 845 €**	**181 845 €**
P3 / P4 - Gros entretien et renouvellement (montant annualisé, y compris frais de financement éventuels)	**35 652 €/an**	**56 086 €/an**	**79 120 €/an**	**91 019 €/an**	**95 846 €/an**	**150 608 €/an**	**150 608 €/an**	**150 608 €/an**
PAC BT preneurs	0 €/an	0 €/an	0 €/an	0 €/an	0 €/an	0 €/an	0 €/an	0 €/an
Echangeurs preneurs (froid direct)	0 €/an	0 €/an	0 €/an	0 €/an	0 €/an	0 €/an	0 €/an	0 €/an
Conduites principales + travaux	26 807 €/an	26 807 €/an	35 239 €/an	35 239 €/an	35 239 €/an	62 039 €/an	62 039 €/an	62 039 €/an
Forages	4 759 €/an	4 759 €/an	13 411 €/an	13 411 €/an	13 411 €/an	22 064 €/an	22 064 €/an	22 064 €/an
Compteurs d'énergie	4 087 €/an	24 520 €/an	30 470 €/an	42 369 €/an	47 196 €/an	66 505 €/an	66 505 €/an	66 505 €/an
Sous total P1+P2 Charges d'exploitation	**12 518 €/an**	**13 143 €/an**	**17 289 €/an**	**17 786 €/an**	**17 998 €/an**	**31 237 €/an**	**31 237 €/an**	**31 237 €/an**
P2 - Entretien	**12 393 €/an**	**12 393 €/an**	**16 291 €/an**	**16 291 €/an**	**16 291 €/an**	**28 680 €/an**	**28 680 €/an**	**28 680 €/an**
Entretien PAC BT	0 €/an	0 €/an	0 €/an	0 €/an	0 €/an	0 €/an	0 €/an	0 €/an
Entretien échangeurs preneurs (froid direct)	0 €/an	0 €/an	0 €/an	0 €/an	0 €/an	0 €/an	0 €/an	0 €/an
Entretien conduites principales	12 393 €/an	12 393 €/an	16 291 €/an	16 291 €/an	16 291 €/an	28 680 €/an	28 680 €/an	28 680 €/an
P1 - Consommation énergétique (achat d'énergie)	**125 €/an**	**750 €/an**	**998 €/an**	**1 495 €/an**	**1 707 €/an**	**2 557 €/an**	**2 557 €/an**	**2 557 €/an**
Consommations électricité pompes de circulation	125 €/an	750 €/an	998 €/an	1 495 €/an	1 707 €/an	2 557 €/an	2 557 €/an	2 557 €/an
Consommation électicité utilisateurs (hors pompes de circulation)	0 €/an	0 €/an	0 €/an	0 €/an	0 €/an	0 €/an	0 €/an	0 €/an

Hypothèses de la simulation

Les charges d'exploitation

Autres charges

Outre les charges d'exploitation technique précédentes, le CEP intègre :

- Les **charges de financement** induites par les emprunts sur investissements décrit précédemment,
- Les **charges d'amortissement comptable** des ouvrages, calées en l'état, pour chacune des tranches d'investissement initiaux, sur un amortissement linéaire d'une durée de **30 ans** (par simplification à ce stade, les compteurs ont été calés en l'état sur la même durée d'amortissement que les forages ; ce point pourra être ajusté à l'exécution comptable, toutefois il n'a pas d'impact sur les besoins de trésorerie et l'équilibre économique de l'équipement, dans l'hypothèse d'une régie ne dégageant pas d'exédents significatifs et non soumise à l'IS).

  Les investissements de renouvellement sont calés sur une durée d'amortissement comptable similaire de 30 ans.
- Les **frais de personnels** (dimensionnés à minima à 15 K€/an en valeur 2018 soit env. 0,25 ETP pour le pilotage commercial et administratif)
- Les **charges diverses** d'assurance, d'études en phase exploitation,
- Les **frais de structure et de gestion** (dimensionnés à minima à env. 30 K€/an en valeur 2018)
- Les **impôts et taxes**.

➔ **La simulation du compte d'exploitation prévisionnel détaillé de l'équipement est dorénavant restituée ci-après sous la structuration budgétaire d'une régie (section de fonctionnement et d'investissement).**

Résultats de la simulation

Modélisation de base : tarif 0,4 € HT/m³, 40 €/m³/h, sans subv. - Détail section fonctionnement

SECTION DE FONCTIONNEMENT

			Travaux préalable à la phase 1 d'exploitation		Phase 1 d'exploitation				Phase 2 d'exploitation		Phase 3 d'exploitation		Exploitation courante	
		exercice d'exploitation	-1	0	1	2 →	5	6	7 →	9	10 →	14	15 →	20
		Année	2019	2020	2021	2022	2025	2026	2027	2029	2030	2034	2035	2040
RECETTES DE FONCTIONNEMENT € HT	*Tx indexa. annuelle*	prix unit. de référence	0	0	20 144	41 093	109 021	133 442	192 811	278 114	333 476	509 709	541 436	591 912
RECETTES COMMERCIALES			0	0	20 144	41 093	109 021	133 442	173 733	259 036	299 223	475 456	484 965	535 441
Ventes d'eau avant échangeur (m3 vendu)			0	0	44 059	88 118	220 295	264 354	336 153	479 749	541 945	790 726	790 726	790 726
Prix unitaire R1 eau géothermale (€ HT/m3 vendu)	*2,0%*	*0,40*	*0,4*	*0,4*	*0,4*	*0,4*	*0,4*	*0,5*	*0,5*	*0,5*	*0,5*	*0,5*	*0,5*	*0,6*
Recettes R1 Eau géoth. (€ HT)			0	0	17 976	36 671	97 290	119 082	154 453	229 338	264 251	417 338	425 685	469 991
Débit souscrit fourniture eau géoth. avant échangeur (m3/h)			0	0	53	106	266	319	420	621	717	1 101	1 101	1 101
Prix unitaire R2 eau géoth. (€ HT/m3/h souscrit)	*2,0%*	*40,0*	*39,2*	*40,0*	*40,8*	*41,6*	*44,2*	*45,0*	*45,9*	*47,8*	*48,8*	*52,8*	*53,8*	*59,4*
Recettes R2 Eau géoth. (€ HT)			0	0	2 168	4 422	11 732	14 360	19 279	29 698	34 972	58 118	59 280	65 450
Recettes Electriques (€ HT)	*2,0%*		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Autres recettes (€ HT)	*2,0%*		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SUBVENTIONS TRANSFERABLES (reprise d'amortissement) :			0	0	0	0	0	0	19 078	19 078	34 253	34 253	56 471	56 471
Droits de raccordements					0	0	0	0	19 078	19 078	34 253	34 253	56 471	56 471
Autres subventions d'équipement					0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SUBVENTION BUDGET GENERAL art L2224-2 CGCT														

CHARGES DE FONCTIONNEMENT € HT				0	79 364	83 263	92 557	96 703	152 434	163 308	228 718	271 840	328 584	362 581
P1 - Consommations énergétiques			0	0	128	263	707	870	1 186	1 867	2 185	3 613	3 703	4 190
Consommations électriques pompes	*2,5%*		0	0	128	263	707	870	1 186	1 867	2 185	3 613	3 703	4 190
Consommations électriques autres	*2,5%*		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
P2 - Entretien courant et exploitation technique			0	0	21 821	22 257	23 619	24 092	31 349	32 615	34 730	53 941	56 096	61 935
Entretien PAC BT	*2,0%*		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Entretien échangeurs preneurs (froid direct)	*2,0%*		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Entretien conduites principales	*2,0%*		0	0	12 641	12 893	13 683	13 956	18 713	19 469	19 859	37 843	38 600	42 618
Assurances	*2,0%*	8 000			4 080	4 162	4 416	4 505	6 892	7 171	8 777	9 500	10 767	11 888
Etudes / sous traitances en phase exploitation	*2,0%*	5 000			5 100	5 202	5 520	5 631	5 743	5 975	6 095	6 597	6 729	7 430
Autres charges			0	0	39 655	42 173	46 704	48 301	56 499	61 088	69 847	79 539	81 743	90 071
Frais de structure, frais de gestion	*2,0%*	30 000			30 600	31 212	33 122	33 785	34 461	35 853	36 570	39 584	40 376	44 578
Frais de personnel : cadre (0,25 ETP) pilotage service, animation	*2,0%*	15 000			7 650	7 803	8 281	8 446	12 923	13 445	18 285	19 792	20 188	22 289
Contribution économique territoriale (3% de la Valeur ajoutée)	*2,0%*				-1 145	557	2 541	3 254	4 808	7 309	8 897	13 565	14 449	15 774
Autres impôts et taxes	*2,0%*	5 000			2 550	2 601	2 760	2 815	4 308	4 482	6 095	6 597	6 729	7 430
DOTATIONS AUX PROVISIONS														
REPRISES SUR PROVISIONS														
AMORTISSEMENTS			0	0	10 699	11 911	16 568	18 482	47 846	54 198	87 589	109 371	148 590	183 751
Premier équipement (+)					10 699	10 699	10 699	10 699	37 958	37 958	67 723	67 723	100 318	100 318
Investissement de renouvellement (+)					0	1 212	5 869	7 783	9 888	16 240	19 866	41 648	48 272	83 433
CHARGES FINANCIERES (Emprunt LT sur investissements)			0	0	7 061	6 659	4 959	4 959	15 553	13 539	34 366	25 377	38 452	22 634

RESULTAT DE FONCTIONNEMENT DE L'EXERCICE			0	0	-59 220	-42 169	16 464	36 739	40 377	114 806	104 758	237 869	212 853	229 331
Solde cumulé			0	0	-59 220	-101 390	-112 356	-75 617	-35 239	156 535	261 292	986 981	1 199 833	2 313 152

Résultats de la simulation

Modélisation de base : tarif 0,4 € HT/m³, 40 €/m³/h, sans subv. - Détail section investissement

SECTION D'INVESTISSEMENT

			Travaux préalable à la phase 1 d'exploitation		Phase 1 d'exploitation				Phase 2 d'exploitation		Phase 3 d'exploitation		Exploitation courante	
exercice d'exploitation			-1	0	1	2 →	5	6	7 →	9	10 →	14	15 →	20
Année			2019	2020	2021	2022	2025	2026	2027	2029	2030	2034	2035	2040
RECETTES D'INVESTISSEMENT € HT	*Tx indexa. annuelle*	*prix unit. de référence*	0	320 968	101 432	104 459	114 781	364 071	196 598	646 681	215 671	559 312	148 590	183 751
Emprunt LT investissement			0	320 968	0	0	0	245 412	0	437 722	0	311 302	0	0
Nombre moyen de nouveaux preneurs/an (bâtiments raccordés)			0	0	17,8	17,8	17,8	17,8	25,9	25,9	21,0	21,0	0,0	0,0
Tarif droit de raccordement par bâtiment (€ HT/raccordement)	*2,0%*	*5 000*	*4 902,0*	*5 000,0*	*5 100,0*	*5 202,0*	*5 520,4*	*5 630,8*	*5 743,4*	*5 975,5*	*6 095,0*	*6 597,4*	*6 729,3*	*7 429,7*
Subventions : Droits de raccordement preneurs			0	0	90 733	92 548	98 212	100 177	148 752	154 761	128 081	138 639	0	0
Subventions : Autres subventions			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Amortissements : investissements de premier équipement			0	0	10 699	10 699	10 699	10 699	37 958	37 958	67 723	67 723	100 318	100 318
Amortissements : investissements de renouvellement			0	0	0	1 212	5 869	7 783	9 888	16 240	19 866	41 648	48 272	83 433
DEPENSES D'INVESTISSEMENT € HT	*Tx indexa. annuelle*	*prix unit. de référence*	0	320 968	54 659	60 041	77 808	901 325	142 616	1 055 482	207 100	1 275 820	341 086	352 646
Investissement initiaux			0	320 968	0	0	0	817 767	0	892 961	0	977 843	0	0
Remboursement Principal Emprunt			0	0	18 293	18 696	20 396	20 396	32 653	34 667	56 011	65 000	81 917	72 380
Grosses réparations et renouvellement (P3)		*3,8%*	0	0	36 366	41 345	57 412	63 162	90 884	108 776	116 836	198 724	202 698	223 795
Subventions transférables (reprise d'amortissement)			0	0	0	0	0	0	19 078	19 078	34 253	34 253	56 471	56 471
SOLDE EXERCICE - INVESTISSEMENT			0	0	46 773	44 418	36 973	-537 254	53 982	-408 801	8 571	-716 508	-192 496	-168 895
Solde cumulé			0	0	46 773	91 191	209 972	-327 282	-273 300	-631 893	-623 322	-1 468 728	-1 661 224	-2 502 391
EQUILIBRE BUDGETAIRE EXERCICE (Invest. + Fonct.)			0	0	-12 447	2 249	53 437	-500 515	94 360	-293 995	113 329	-478 639	20 356	60 436
Solde cumulé			0	0	-12 447	-10 198	97 616	-402 899	-308 539	-475 358	-362 030	-481 747	-461 391	-189 239

➔ Avec ces tarifs de base, **sans subvention d'investissement**, et sous les hypothèses précédentes, **la régie est déficitaire certains exercices (parfois de manière significative) jusqu'en 2030, et le solde budgétaire cumulé est déficitaire jusqu'en 2042 (**déficit cumulé résorbé en 2043**).**

➔ **Au regard de ces éléments, l'équilibrage budgétaire du SPIC va donc nécessiter, éventuellement un ajustement tarifaire à la hausse** (si les conditions de marché le permettent – voir analyses suivantes), **et à défaut un subventionnement des investissements initiaux.**

IV- Simulation comparative de factures preneurs entre solution eau-énergie et solution de référence (gaz)

Simulation facturation - Industriel

Hypothèses considérées :

- **Industriel de 2 500m2** (Besoin de chaud: 60 MWh pour 88kW; Besoin de froid: 29,2 MWh pour 132kW)
- **Valorisation de 5°C de l'eau de nappe**
- **Installation de référence** Chaudière gaz classique 26 400€HT, R=95% et Groupe Froid 39 600 €HT, EER=3,5
- **Provision: renouvellement chaudière, groupe froid et PAC au bout de 15ans**
- **Coût d'entretien des conduites non intégrés**

Tarifs au 2 avril 2019:

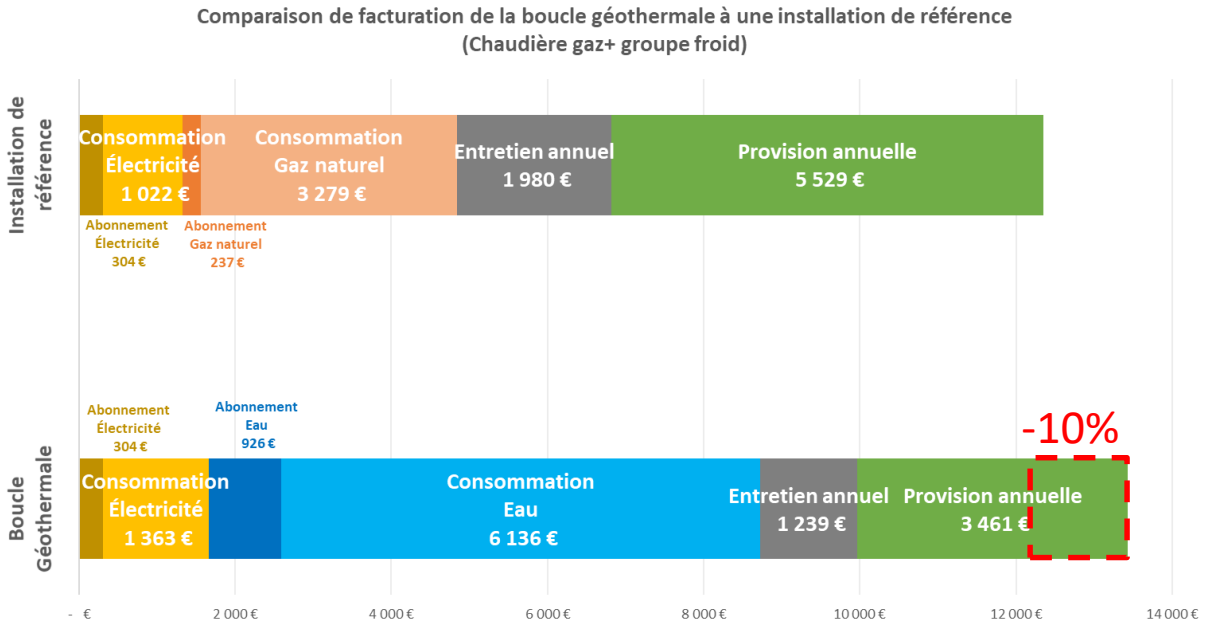
- **Abonnement gaz GDF Suez** – Zone 6 – Classe B2i : **R1 = 0,0623 €TTC/kWh et R2 = 250,03 €TTC**
- **Abonnement électricité EDF** Tarif Bleu Option Base – 36 kVA: **R1 = 0,1470 €TTC/kWh et R2 = 320,28 €TTC**
- **Eau géothermale:** **R1 = 0,400 €HT/m3 vendu et R2 = 40 €HT/(m3/h) souscrit, TVA=5,5%**

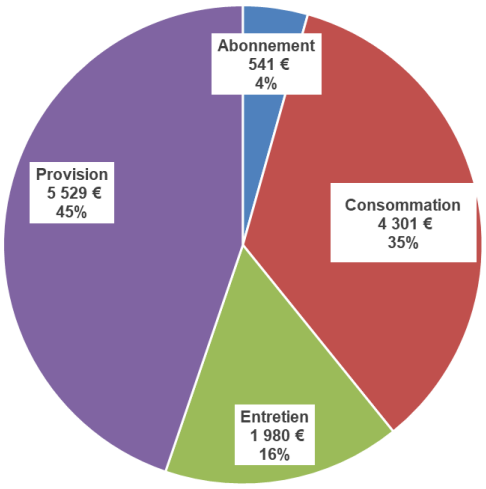
En €/HT	Boucle Géothermale	Installation de référence
Gaz naturel		
Abonnement Gaz naturel	- €	237€
Consommation Gaz naturel	- €	3 279 €
Électricité		
Abonnement Électricité	304€	304 €
Consommation Électricité	1363€	1 022€
Eau		
Abonnement Eau	926€	- €
Consommation Eau	6 136€	- €
Autre charge		
Entretien annuel	1 239 €	1 980 €
Provision annuelle	3 461 €	5 529 €
TOTAL	**13 428€**	**12 350€**

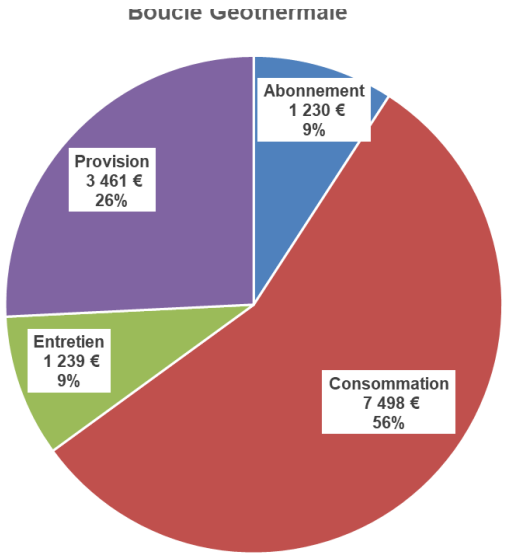
Observations:

- Écart de facturation à l'année pour ce preneur à l'exploitation (**+8,7%** soit 1 078€HT)
- Représente un équivalent de 62 420€ à l'année de différence pour l'ensemble des preneurs

Simulation facturation - Industriel







Remarques:

- Boucle géothermale:
  - **Provision de la Boucle géothermale inférieure** → investissement initial inférieur à l'échelle du preneur (≈41 k€HT contre ≈66 k€HT pour la référence)
  - **La consommation de l'eau est l'élément le plus impactant de la facturation**, paramètre principal de modulation de la facturation du preneur
  - **Facturation plus élevée à l'exploitation** selon base de tarification 2019
- Installation de référence:
  - **Provision annuelle** (non obligatoire mais conseillé) représente 45% de la facturation, élément **le plus impactant**
  - **Coût de l'énergie gaz et de l'électricité en forte hausse** pénalisant ce concept à l'avenir (prix du gaz: +4,1%/an et prix de l'électricité +4,6%/an en moyenne)

Simulation facturation – Preneur moyen

Hypothèses considérées :

- **Preneur moyen de 2 500m2** (Besoin de chaud: 46 MWh pour 68kW; Besoin de froid: 33 MWh pour 85kW)
- **Valorisation de 5°C de l'eau de nappe**
- **Installation de référence** Chaudière gaz classique 20 400€HT, R=95% et Groupe Froid 25 500€HT, EER=3,5
- **Provision: renouvellement chaudière, groupe froid et PAC au bout de 15ans**
- **Coût d'entretien des conduites non intégrés**

Tarifs au 2 avril 2019:

- **Abonnement gaz GDF Suez** – Zone 6 – Classe B2i : **R1 = 0,0623 €TTC/kWh et R2 = 250,03 €TTC**
- **Abonnement électricité EDF** Tarif Bleu Option Base – 36 kVA: **R1 = 0,1470 €TTC/kWh et R2 = 320,28 €TTC**
- **Eau géothermale:** **R1 = 0,400 €HT/m3 vendu et R2 = 40 €HT/(m3/h) souscrit, TVA=5,5%**

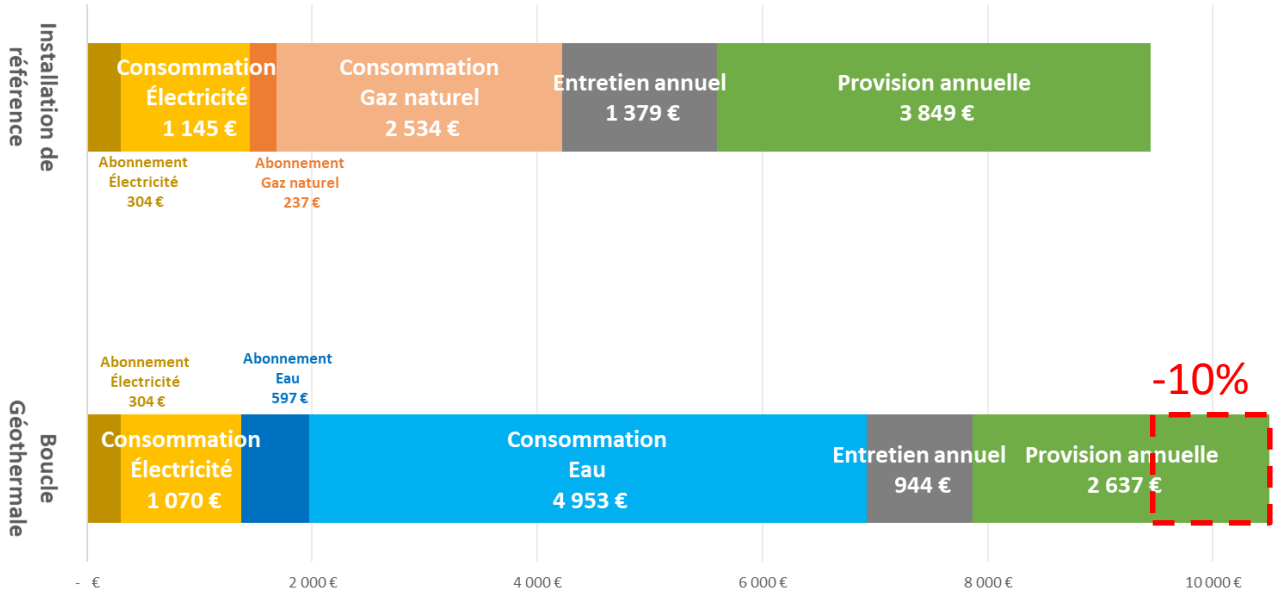
En €/HT	Boucle Géothermale	Installation de référence
Gaz naturel		
Abonnement Gaz naturel	- €	237€
Consommation Gaz naturel	- €	2 534€
Électricité		
Abonnement Électricité	304€	304 €
Consommation Électricité	1070€	1145€
Eau		
Abonnement Eau	597€	- €
Consommation Eau	4 953€	- €
Autre charge		
Entretien annuel	944€	1 379€
Provision annuelle	2 637 €	3 849€
TOTAL	**10 504€**	**9 448€**

Observations:

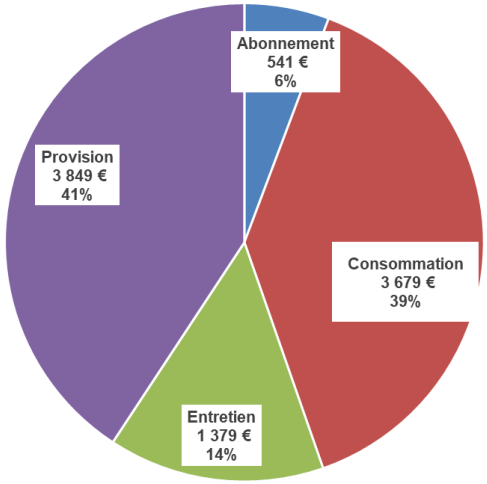
- Écart de facturation à l'année pour ce preneur à l'exploitation (**+11,2%** soit 1 057€HT)
- Représente un équivalent de 61 190€ à l'année de différence pour l'ensemble des preneurs

Simulation facturation – Preneur moyen

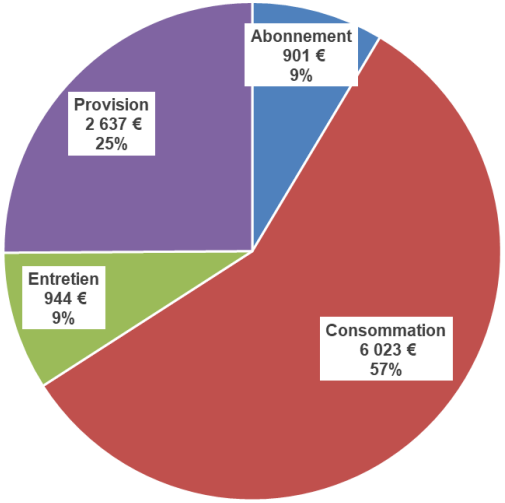
Comparaison de facturation de la boucle géothermale à une installation de référence
(Chaudière gaz+ groupe froid)



Installation de référence



Boucle Géothermale



Remarques:

- Boucle géothermale:

- **Provision de la Boucle géothermale inférieure** → investissement initial inférieur à l'échelle du preneur (≈31 k€HT contre ≈46 k€HT pour la référence)
- **La consommation de l'eau est l'élément le plus impactant de la facturation**, paramètre principal de modulation de la facturation du preneur
- **Facturation plus élevée à l'exploitation** selon base de tarification 2019

- Installation de référence:

- **Provision annuelle** (non obligatoire mais conseillé) représente 41% de la facturation, élément **le plus impactant**
- **Coût de l'énergie gaz et de l'électricité en forte hausse** pénalisant ce concept à l'avenir (prix du gaz: +4,1%/an et prix de l'électricité +4,6%/an en moyenne)

Enseignements tirés de la simulation de facture

Sur la base des hypothèses ci-avant et notamment de la tarification envisagée (**0,4 € HT/m³ et 40 € HT/m³h de débit)** :

- Les coûts globaux pour le preneur apparaissent assez proches, en l'état des prix de marché actuels, entre la solution de référence (gaz) et la solution en eau–énergie (**+8,7% dans l'exemple d'un industriel** et **+11,2% pour un preneur moyen**). Écart amené à être réduit avec le temps en lien avec l'évolution du coût des énergies fossiles et électrique.
- Ce travail de comparaison permet de confirmer que **cette tarification actuellement simulée en base** pour l'eau-énergie **ne doit pas être dépassée, et gagnerait à pouvoir être baissée afin de compenser cet écart de facturation observable**.
- En effet, même si le projet présentera un intérêt environnemental, et même si la tendance des prix sur le long terme devrait plutôt conduire à des évolutions à la hausse sur les énergies fossiles, et devrait donc avantager la solution eau-énergie, **l'attrait du projet au lancement passera avant tout par un tarif compétitif** par rapport à la solution de référence.

➔ **Il convient donc que les investissements puissent bénéficier de subventions**, permettant à l'équipement de traverser les phases de mise en œuvre et développement (court / moyen terme) en étant commercialement compétitif, tout en présentant un équilibre financier global indispensable en SPIC.

Les simulations ci-après ont vocation à tester l'impact de subventions à l'investissement sur l'équilibre budgétaire global de l'exploitation.

V- Tests de sensibilité au subventionnement

Tests de sensibilité tarifs et subvention

- **Les tests ci-contre comparent la solution de base (1) (tarifs de base 0,4 € HT/m3 et 40 € HT/m3/h, sans subvention) aux cas suivants :**
  - (2) Subvention de **30%** du montant d'investissement des années 0 à 3 **(220 K€ soit env. 7,5% du total d'investissement (CAPEX))**
  - (3) Subvention de 4**0%** du montant d'inv. des années 0 à 3 **(293 K€ soit env. 10% du CAPEX)**
  - (4) Subvention de **50%** du montant d'inv. des années 0 à 3 **(367 K€ soit env. 12% du CAPEX)**
  - (5) Subvention de **50%** du montant d'inv. des années 0 à 3 **et baisse de 2,5% des tarifs** (0,39 € HT/m3 et 39 € HT/m3/h)

- **Les montants figurant dans les sections budgétaires sont les valeurs annuelles moyennes sur la période 2021-2040**.
- Les indicateurs en bas de tableau donnent sur la période le solde budgétaire annuel (invest. + fonct.) moyen, le solde cumulé moyen, le pic de déficit constaté, et le solde cumulé à 2040.

Scénario de subventionnement	1 base (sans subv.)	2 subv. 30% du cout d'invest. années 0 à 3	3 subv. 40% du cout d'invest. années 0 à 3	4 subv. 50% du cout d'invest. années 0 à 3	5 subv. 50% du cout d'invest. années 0 à 3 + baisse -2,5% tarifs
tarifs / version de simulation	**base**	**base**	**base**	**base**	**base**
Prix unitaire R1 eau géothermale (€ HT/m3 vendu)	**0,4**	**0,4**	**0,4**	**0,4**	**0,39**
Prix unitaire R2 eau géoth. (€ HT/m3/h souscrit)	**40**	**40**	**40**	**40**	**39**
Tarif droit de raccordement par bâtiment (€ HT/raccordement)	**5000**	**5000**	**5000**	**5000**	**5000**
CAPEX					
Investissements initiaux non indexés (€ HT)	*2 525 160*	*2 525 160*	*2 525 160*	*2 525 160*	*2 525 160*
Investissements initiaux indexés (€ HT)	2 952 008	2 952 008	2 952 008	2 952 008	2 952 008
FFI (€)	57 531	45 669	41 714	37 760	37 760
CAPEX (€ courants)	**3 009 539**	**2 997 676**	**2 993 722**	**2 989 768**	**2 989 768**
Plan de financement					
Droits de raccordements (€ HT)	1 694 135	1 694 135	1 694 135	1 694 135	1 694 135
Autres subventions (€)	0	220 412	293 883	367 353	367 353
Emprunt bancaire (€)	1 315 404	1 083 129	1 005 704	928 279	928 279
TOTAL (€)	**3 009 539**	**2 997 676**	**2 993 722**	**2 989 768**	**2 989 768**
		7,4%	9,8%	12,3%	
Section de fonctionnement € HT (moyenne annuelle 2021-2040)					
+ Recettes commerciales	304 419	304 419	304 419	304 419	296 808
+ Subventions transférables (droits de raccordement)	28 366	28 366	28 366	28 366	28 366
+ Subventions transférables (autres subv.)	0	6 082	8 110	10 137	10 137
- Charges de fonctionnement (P1, P2, autres charges)	-110 338	-110 520	-110 581	-110 642	-110 413
- Amortissements (invest. Initiaux et de renouvellement)	-86 150	-85 849	-85 749	-85 649	-85 649
- charges financières (intérêts LT)	-20 640	-17 087	-15 902	-14 717	-14 717
Résultat de fonctionnement	**115 658**	**125 412**	**128 663**	**131 914**	**124 532**
Section d'investissement € HT (moyenne annuelle 2021-2040)					
+ Emprunt LT	49 722	42 923	40 656	38 390	38 390
+ Subventions perçues (droits de raccordement)	84 707	84 707	84 707	84 707	84 707
+ Subventions perçues (autres)	0	6 324	8 431	10 539	10 539
+ Amortissements (invest. Initiaux et de renouvellement)	86 150	85 849	85 749	85 649	85 649
- Investissements initaux	-134 429	-133 953	-133 794	-133 636	-133 636
- Principal Emprunt	-46 563	-35 549	-31 877	-28 206	-28 206
- Investissement de renouvellement (P3)	-136 340	-136 340	-136 340	-136 340	-136 340
- Subventions transférables (droits de raccordement)	-28 366	-28 366	-28 366	-28 366	-28 366
- Subventions transférables (autres subventions)	0	-6 082	-8 110	-10 137	-10 137
Solde d'investissement	**-125 120**	**-120 488**	**-118 944**	**-117 400**	**-117 400**
Moyenne des soldes budgétaires annuels (résultat de fonctionnement + solde d'investissement) **(2021-2040)**	**-9 462**	**4 924**	**9 719**	**14 514**	**7 132**
Moyenne des soldes budgétaires cumulés annuels (2021-2040)	**-225 019**	**-58 389**	**-2 846**	**52 698**	**188**
Pic de déficit annuel cumulé	***-481 747***	***-370 139***	***-342 799***	***-327 774***	***-338 737***
année de pic	*2034*	*2029*	*2026*	*2026*	*2026*
Solde cumulé année 2040	**-189 239**	**98 476**	**194 381**	**290 286**	**142 643**

stratorial
Conseil en gestion et finances locales

BG

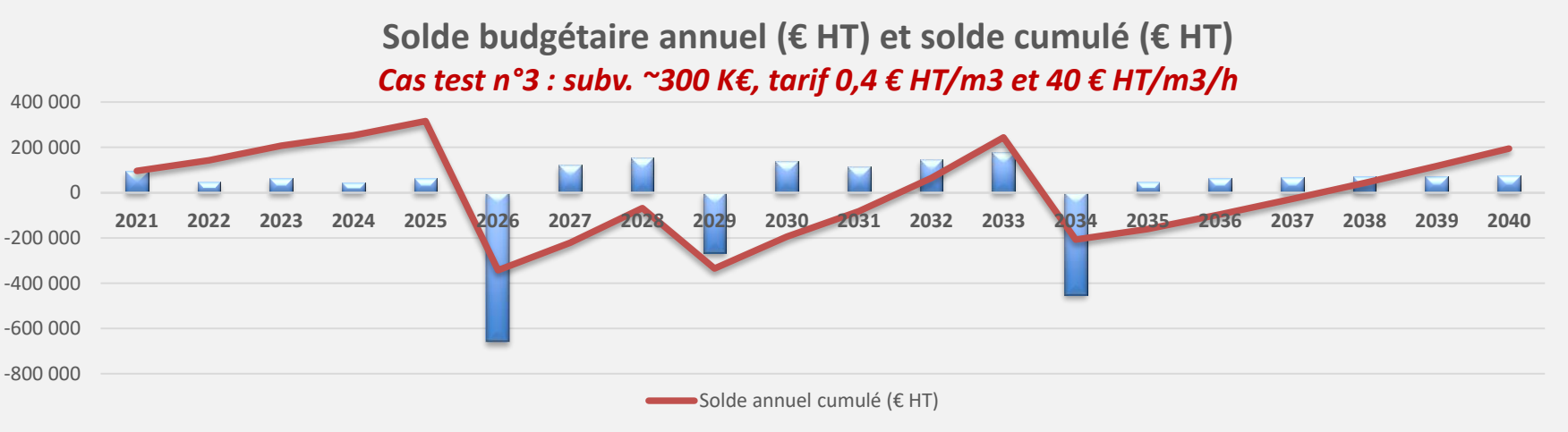
Enseignements et conclusions

➔ Les tests précédents permettent de constater qu'une subvention :

- de l'ordre de **300 K€** (test n°3 ≈ 40% des investissements des années 0 à 3, soit env. 10% du CAPEX total) sans modification des tarifs,
- ou de **370 K€** (test n°5 ≈ 50% des investissements des années 0 à 3, soit env. 12% du CAPEX) **avec baisse de 2,5% des tarifs,**

permet d'obtenir un solde budgétaire cumulé moyen proche de 0 en moyenne sur la période 2021-2040.

NOTA : Les exercices de fort investissement génèrent toutefois un solde cumulé négatif qui nécessitera de disposer d'avance de trésorerie pour attendre sa reconstitution, comme l'illustre la graphique ci-dessous.



➔ Le projet apparait donc viable au regard des hypothèses retenues, sous réserve :

- d'un niveau de subventionnement tel qu'évoqué ci-dessus, permettant de pratiquer des conditions tarifaires suffisamment compétitives,
- de conditions de contractualisation des ventes de terrains (éventuelle procédure de classement du réseau à examiner), permettant de limiter le risque de non enlèvement d'énergie par les preneurs,
- et d'un travail de mise en œuvre puis de gestion d'un fonds de roulement (en lien avec la gestion et éventuelle optimisation des provisions de renouvellement) permettant de faire face aux exercices de trésorerie déficitaire.

ANNEXES

Sont fournis en annexes séparées du présent document les budgets détaillés de la régie pour le principaux tests de sensibilité.

Annexe B

Plan parcellaire du projet d'extension de la ZAC Arc-Isère

(1 page)

Département de la Savoie
Communes de BOURGNEUF et AITON

Lieu-dit "Le Verney Boisé", "Barouchat" et "Verneys"
Sections ZM, ZN et E

Extension du parc d'activités Arc Isère

Plan

Parcellaire

Michel Boissenot
Jean-Philippe Fleurantin
Frédéric Gaimard
Stéphane Jully
Géomètres-experts d.p.l.g.
Travaux topographiques
Travaux fonciers
Diagnostics immobiliers

géode
géomètres experts

Cl'ombéry
Bourg Saint Maurice
Chindreux
St-Pierre d'Albigny

Place,Charles Albert

73250 St-Pierre d'Albigny
téléphone 04 79 71 49 49
télécopie 04 79 71 49 50
email_stpierre@geode.cc
http://www.geode.cc

N° de planche	01
N° de dossier	GS114695
Date	30/05/2011
Echelle	1/2500
Projection CC45 - RGF 93	Nivellement NGF Altitudes Normales
Etabli par : FD	114695.dwg

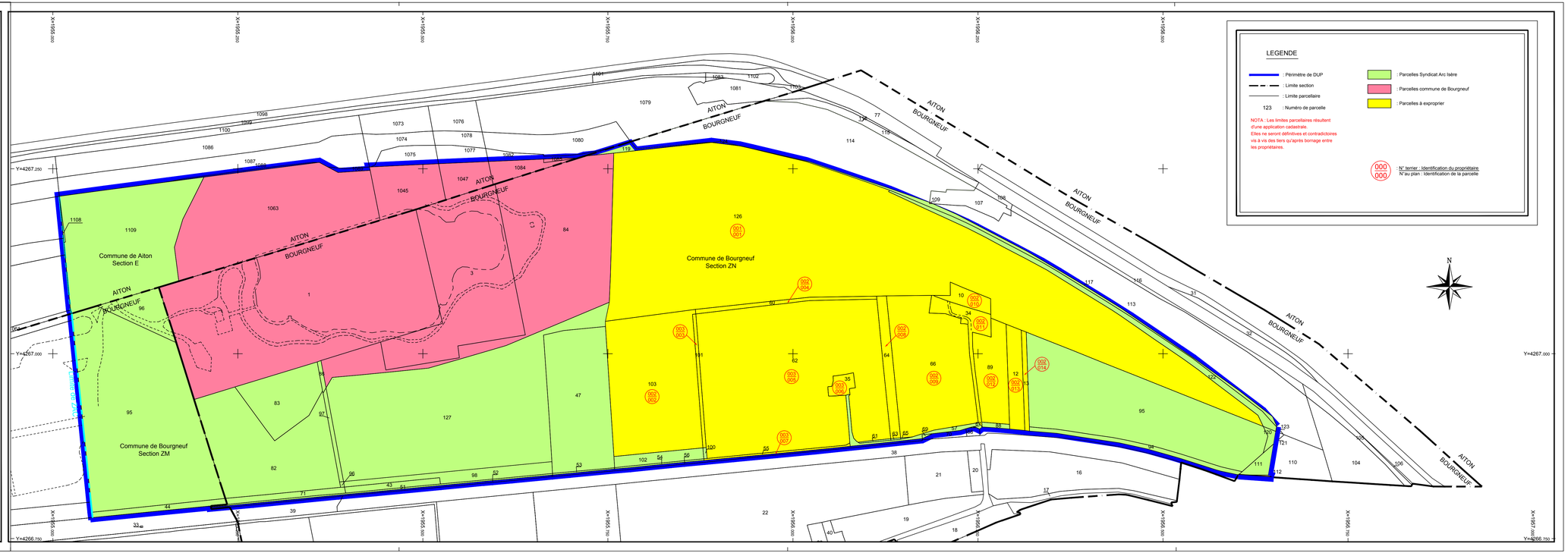
Nature Modification :

A	Suppression parcelles volet paysager SFTRF
B	Mise à jour des parcelles appartenant au Syndicat Arc Isère
C	Mise à jour des nouvelles parcelles appartenant à la commune de Bourgneuf

Modifications

Indice	Date
A	25/05/2012
B	19/09/2017
C	19/10/2017
D	17/04/2018
E	
F	
G	
H	
I	
J	

FG-32



Annexe C

Note de calcul - Approfondissement de la faisabilité de la boucle géothermale du Parc d'activité Arc-Isère, BG Ingénieurs Conseils, juin 2018

(15 pages)

SYNDICAT MIXTE ARC ISÈRE

DOUBLET GÉOTHERMIQUE ARC ISÈRE

NOTE DE CALCUL

APPROFONDISSEMENT FAISABILITÉ

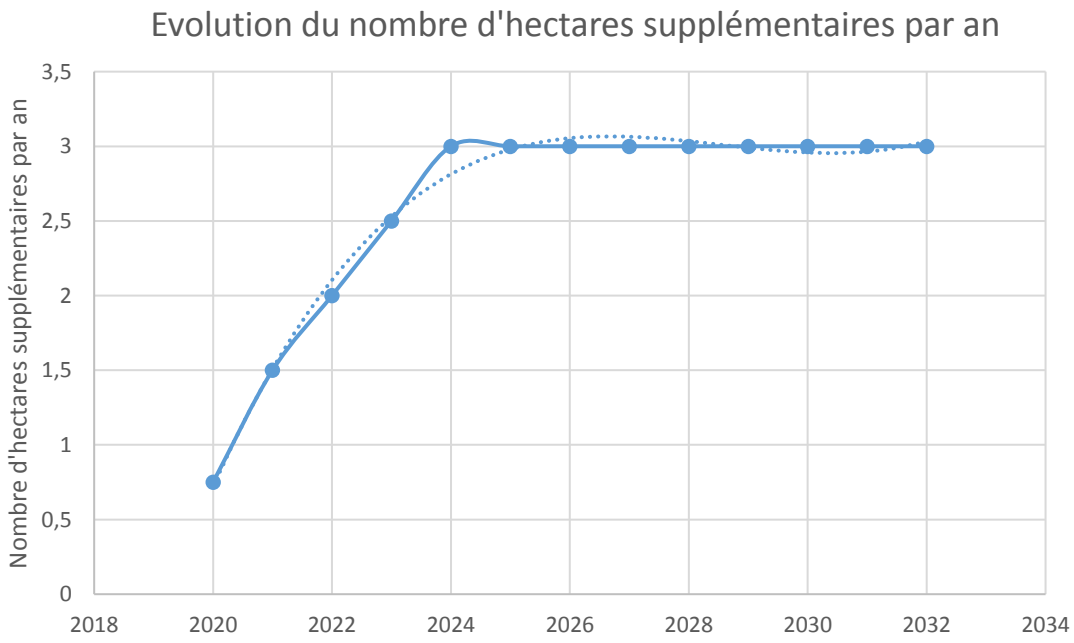
Dans le cadre de l'approfondissement de la faisabilité de la boucle géothermale du Parc d'activité Arc Isère, ce document explique la méthode d'évaluation du débit de pointe et moyen par mois nécessaire à alimenter les besoins de chaud et de froid des futurs preneurs. Ces résultats sont donnés pour toutes les années sur lesquelles l'aménagement du parc se fera, et dans les conditions d'aménagement connues cette date.

1. Hypothèses

1.1 Hypothèse : Nouveaux preneurs

L'évolution du nombre de nouveaux preneurs a un impact direct sur la surface occupée et par conséquence sur les consommations et débits nécessaires.

Voici l'évolution estimée du nombre de nouveaux preneurs par an :



Cette évolution tient compte des hypothèses envoyées par le Syndicat Mixte Arc Isère le 11/06/18. Les premiers preneurs arrivent en 2020 et occuperont environ 0,75 ha. L'année suivante, l'occupation supplémentaire des nouveaux preneurs passe à 1,5 ha, puis 2ha en 2022. Par la suite, le nombre de preneurs se stabilise à 3ha supplémentaires par an.
Dans la suite de l'étude, nous utiliserons dans nos calculs la surface occupée en prenant un coefficient d'occupation des sols de 0,42, plus réaliste et proche du coefficient de 0,45 utilisé dans l'étude de faisabilité.

1.2 Hypothèse sur l'affectation de la surface occupée

L'affectation de la surface occupée dépend de la phase de construction et a un impact sur la puissance demandée et la consommation énergétique de la zone d'activité. Cette nouvelle répartition a été proposée par le Syndicat Mixte Arc Isère le 11/06/18 (en vert, les nouveaux taux proposés).

Répartition des surfaces par affectations :	Phase 1	Phase 2	Phase 3
Activités logistiques	25%	17%	15%
Activités industrielles	15%	21%	28%
Artisanat de production	8%	16%	16%
PME de production	31%	27%	27%
Tertiaire intégré aux activités	11%	13%	15%
Équipements Publics	2%	1%	0%
Tertiaire pur	7%	4%	0%
Hôtellerie	1%	0%	0%

1.3 Hypothèses sur les ratios de puissance et de consommation

Les ratios de consommations par affectation ont été calculés pour répondre à la future RT2020. Cela correspond à prendre les ratios de la RT2012 en appliquant une baisse de 20% supplémentaires sur ces derniers. Nous les avons nommés "Besoins minorés". Ces besoins minorés et majorés ont été validés par le Syndicat Mixte Arc Isère le 21/06/2018.

	Besoins minorés (RT2020 - 20%)		
	Besoins Chauffage	*Besoins ECS*	*Besoins Rafraichissement*
Activités logistiques	13 kWh/m²/an	0 kWh/m²/an	6 kWh/m²/an
Activités industrielles	24 kWh/m²/an	4 kWh/m²/an	12 kWh/m²/an
Artisanat de production	24 kWh/m²/an	4 kWh/m²/an	12 kWh/m²/an
PME Production	24 kWh/m²/an	4 kWh/m²/an	12 kWh/m²/an
Tertiaire intégré aux activités	19 kWh/m²/an	4 kWh/m²/an	32 kWh/m²/an
Équipements Publics	24 kWh/m²/an	8 kWh/m²/an	32 kWh/m²/an
Tertiaire pur	19 kWh/m²/an	4 kWh/m²/an	32 kWh/m²/an
Hôtel	19 kWh/m²/an	17 kWh/m²/an	20 kWh/m²/an

Nous avons également déterminé une fourchette haute de ces besoins en les doublant. Nous les avons nommés "Besoins majorés". Par la suite, le terme "minoré" ou "majoré" sera utilisé et fera référence aux besoins correspondants.

	Besoins Majorés de 100%		
	Besoins Chauffage	*Besoins ECS*	*Besoins Rafraichissement*
Activités logistiques	26 kWh/m²/an	1 kWh/m²/an	12 kWh/m²/an
Activités industrielles	48 kWh/m²/an	8 kWh/m²/an	23 kWh/m²/an
Artisanat de production	48 kWh/m²/an	8 kWh/m²/an	23 kWh/m²/an
PME Production	48 kWh/m²/an	8 kWh/m²/an	23 kWh/m²/an
Tertiaire intégré aux activités	38 kWh/m²/an	8 kWh/m²/an	64 kWh/m²/an
Équipements Publics	48 kWh/m²/an	16 kWh/m²/an	64 kWh/m²/an
Tertiaire pur	38 kWh/m²/an	8 kWh/m²/an	64 kWh/m²/an
Hôtel	38 kWh/m²/an	34 kWh/m²/an	40 kWh/m²/an

	Puissance		
	Puissance Chauffage	*Puissance ECS*	*Puissance Rafraichissement*
Activités logistiques	18 W/m²	0 W/m²	10 W/m²
Activités industrielles	35 W/m²	1 W/m²	53 W/m²
Artisanat de production	35 W/m²	1 W/m²	53 W/m²
PME Production	35 W/m²	1 W/m²	53 W/m²
Tertiaire intégré aux activités	32 W/m²	1 W/m²	48 W/m²
Équipements Publics	24 W/m²	1 W/m²	48 W/m²
Tertiaire pur	32 W/m²	1 W/m²	48 W/m²
Hôtel	32 W/m²	2 W/m²	20 W/m²

1.4 Hypothèses sur la répartition des besoins de froid et de chaud durant l'année

Afin de répartir la consommation énergétique annuelle de chauffage par mois, nous avons utilisé les DJU horaires (base 18°C) moyennés sur quinze ans. Pour les besoins de froid, nous avons établi ces ratios selon le niveau de rayonnement solaire, l'apport solaire étant le facteur influençant le fonctionnement des systèmes de refroidissement.
Nous avons obtenu la répartition des besoins suivante:

	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
Répartition des besoins de chaud	19%	16%	13%	10%	3%	0%	0%	0%	0%	5%	15%	18%
Répartition des besoins de froid	0%	0%	0%	0%	11%	24%	25%	21%	15%	4%	0%	0%

1.5 Hypothèses complémentaires

- *Part de la zone B reportée à la phase 2 : 30%*
- *Part d'hôtellerie dans la zone tertiaire pur : 10%*
- *Part de tertiaire en industrie : 15%*

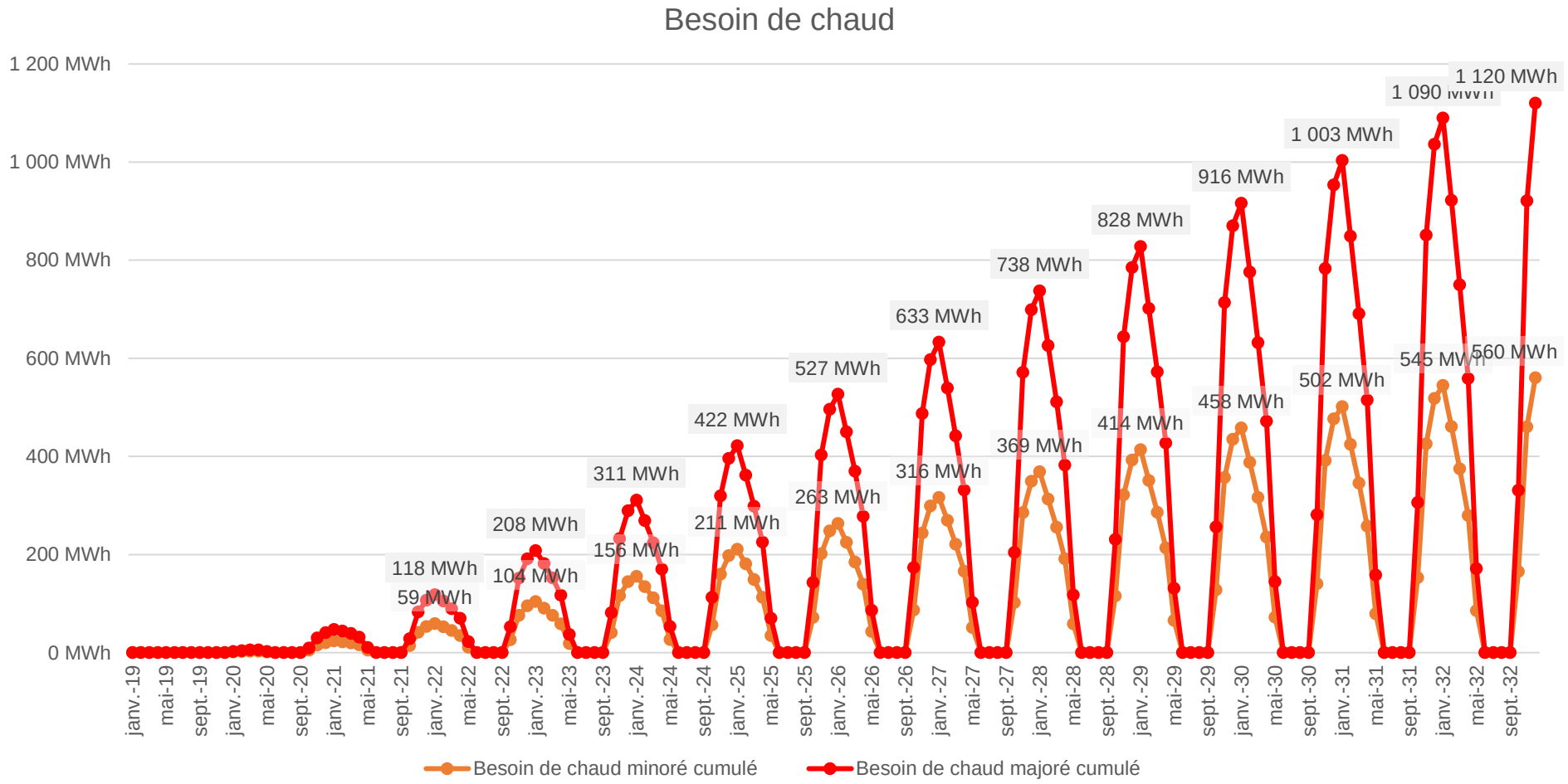
- *Part de tertiaire en logistique : 9%*
- *Part de tertiaire en artisanat et PME : 15%*
- *Delta de température : 5°C*

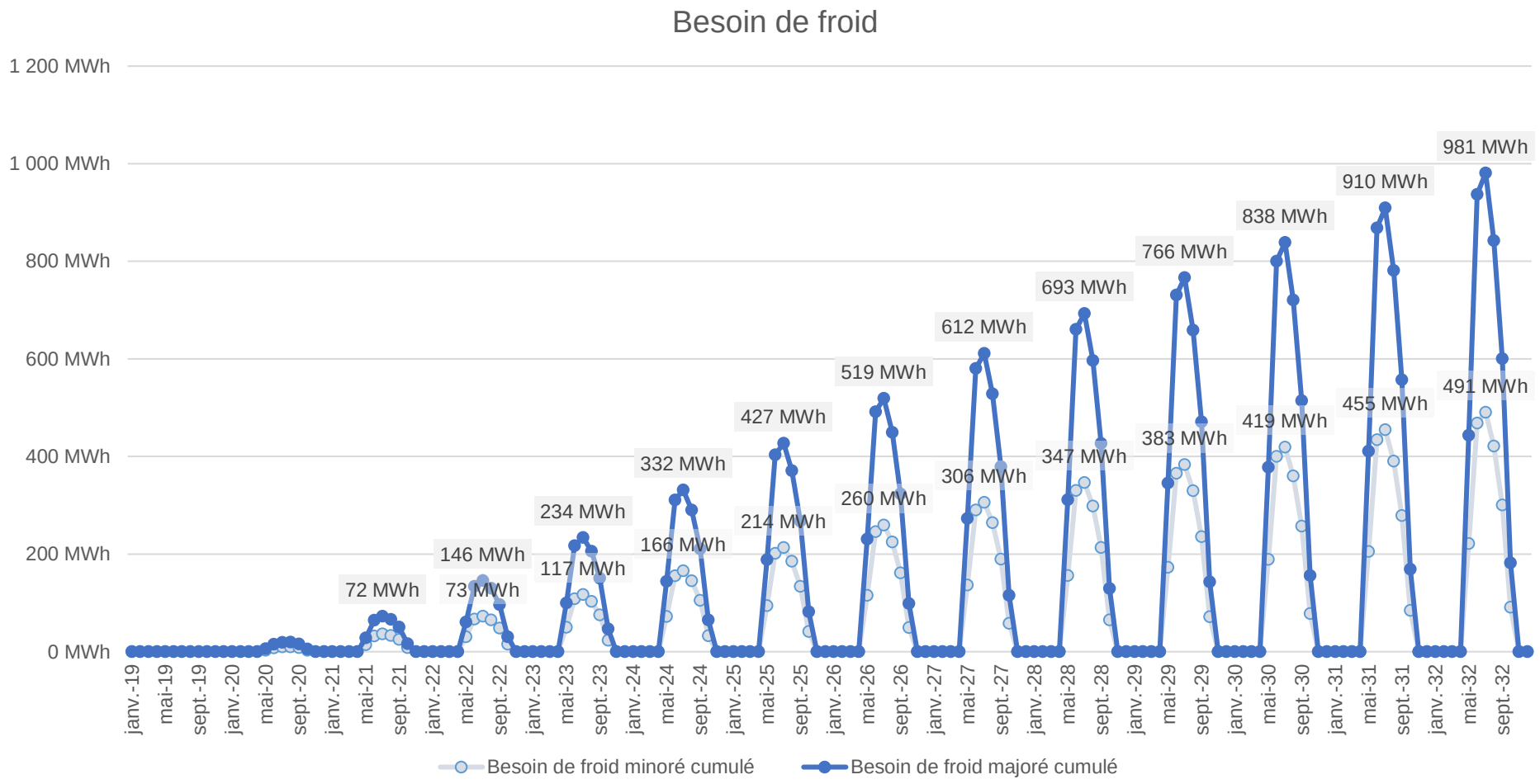
2. Résultats

2.1 Besoin de chaud et de froid

Les besoins de chaud et de froid augmentent proportionnellement en fonction du nombre de nouveaux preneurs et tiennent compte de la répartition vue dans le chapitre 1.4.

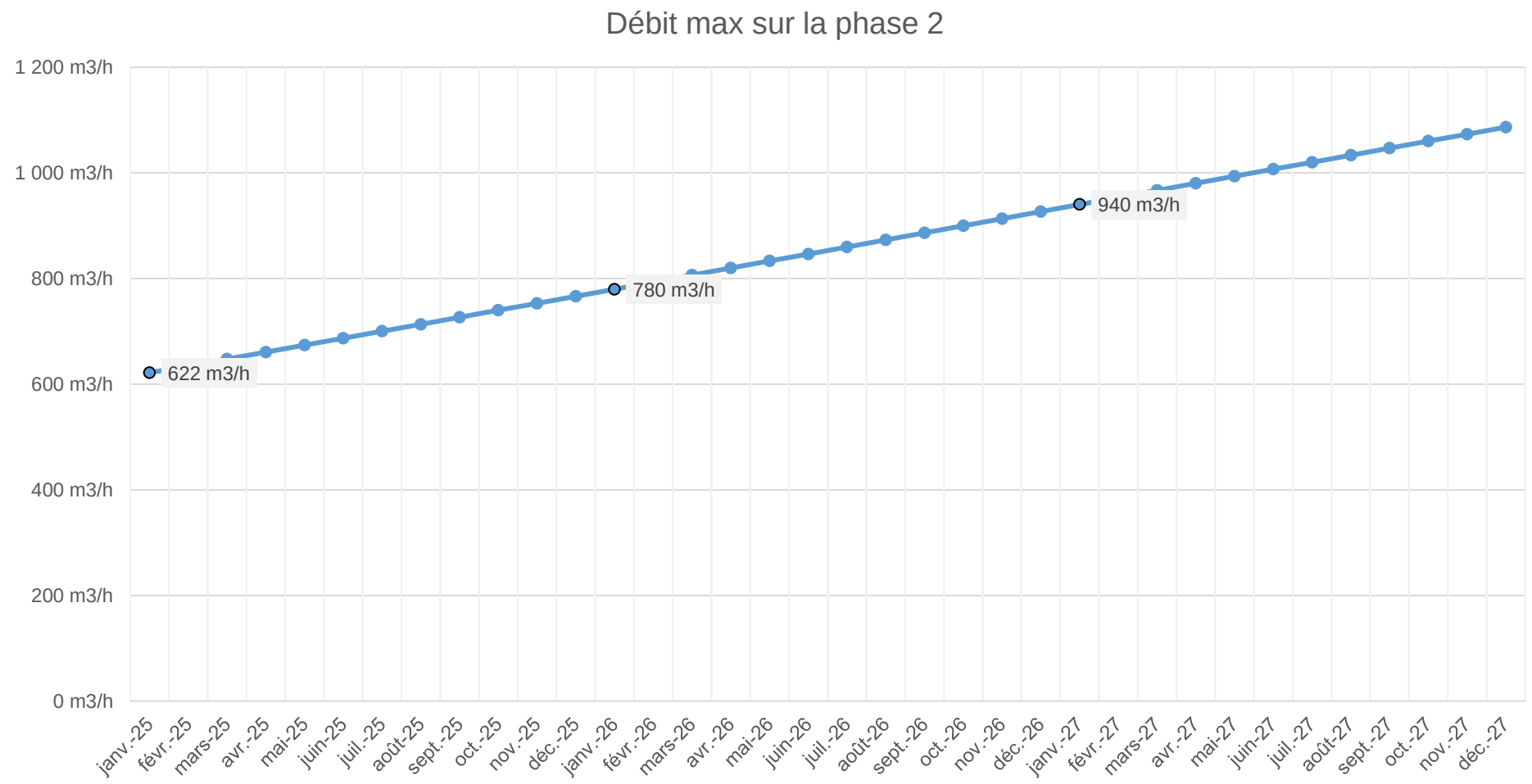
Les courbes ci-dessous montrent les besoins cumulés, c'est-à-dire le besoin des nouveaux preneurs et des preneurs déjà installés par mois.


Besoin de chaud
1 200 MWh
1 000 MWh
800 MWh
600 MWh
400 MWh
200 MWh
0 MWh
59 MWh
104 MWh
118 MWh
156 MWh
208 MWh
211 MWh
263 MWh
311 MWh
316 MWh
369 MWh
414 MWh
422 MWh
458 MWh
502 MWh
527 MWh
545 MWh
560 MWh
633 MWh
738 MWh
828 MWh
916 MWh
1 003 MWh
1 090 MWh
1 120 MWh
janv.-19
mai-19
sept.-19
janv.-20
mai-20
sept.-20
janv.-21
mai-21
sept.-21
janv.-22
mai-22
sept.-22
janv.-23
mai-23
sept.-23
janv.-24
mai-24
sept.-24
janv.-25
mai-25
sept.-25
janv.-26
mai-26
sept.-26
janv.-27
mai-27
sept.-27
janv.-28
mai-28
sept.-28
janv.-29
mai-29
sept.-29
janv.-30
mai-30
sept.-30
janv.-31
mai-31
sept.-31
janv.-32
mai-32
sept.-32
Besoin de chaud minoré cumulé
Besoin de chaud majoré cumulé


Besoin de froid
1 200 MWh
1 000 MWh
800 MWh
600 MWh
400 MWh
200 MWh
0 MWh
72 MWh
73 MWh
146 MWh
117 MWh
234 MWh
166 MWh
332 MWh
214 MWh
427 MWh
260 MWh
519 MWh
306 MWh
612 MWh
347 MWh
693 MWh
383 MWh
766 MWh
419 MWh
838 MWh
455 MWh
910 MWh
491 MWh
981 MWh
janv.-19
mai-19
sept.-19
janv.-20
mai-20
sept.-20
janv.-21
mai-21
sept.-21
janv.-22
mai-22
sept.-22
janv.-23
mai-23
sept.-23
janv.-24
mai-24
sept.-24
janv.-25
mai-25
sept.-25
janv.-26
mai-26
sept.-26
janv.-27
mai-27
sept.-27
janv.-28
mai-28
sept.-28
janv.-29
mai-29
sept.-29
janv.-30
mai-30
sept.-30
janv.-31
mai-31
sept.-31
janv.-32
mai-32
sept.-32
Besoin de froid minoré cumulé
Besoin de froid majoré cumulé

2.2 Débit de pointe

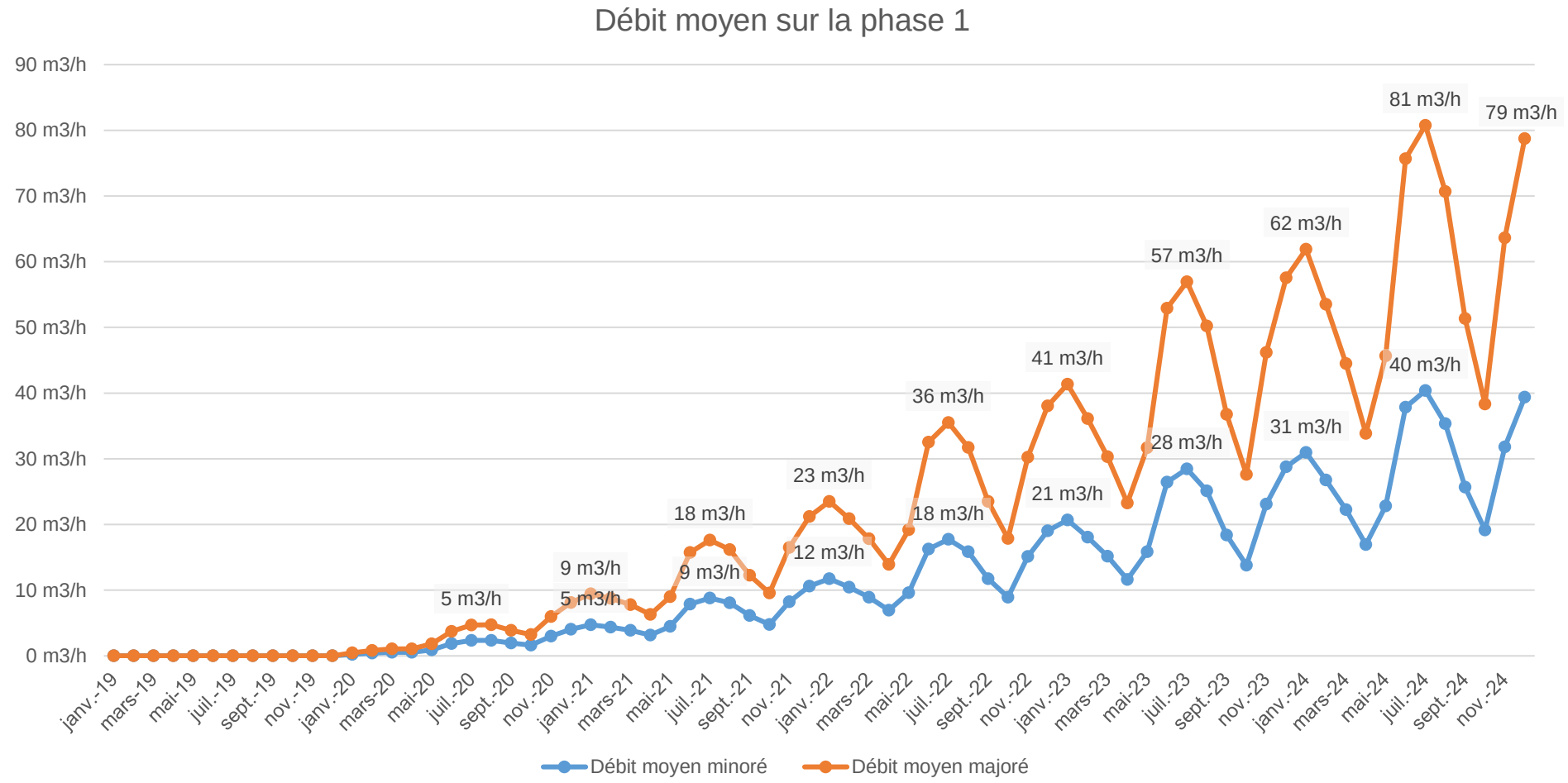
Le débit de pointe a été calculé sur les trois phases en fonction de la puissance nécessaire en chaud et en froid. Le tableau détaillé de valeurs est en annexe 1. Les débits affichés au niveau des graphes sont indicatives pour les mois de janvier de chaque année.

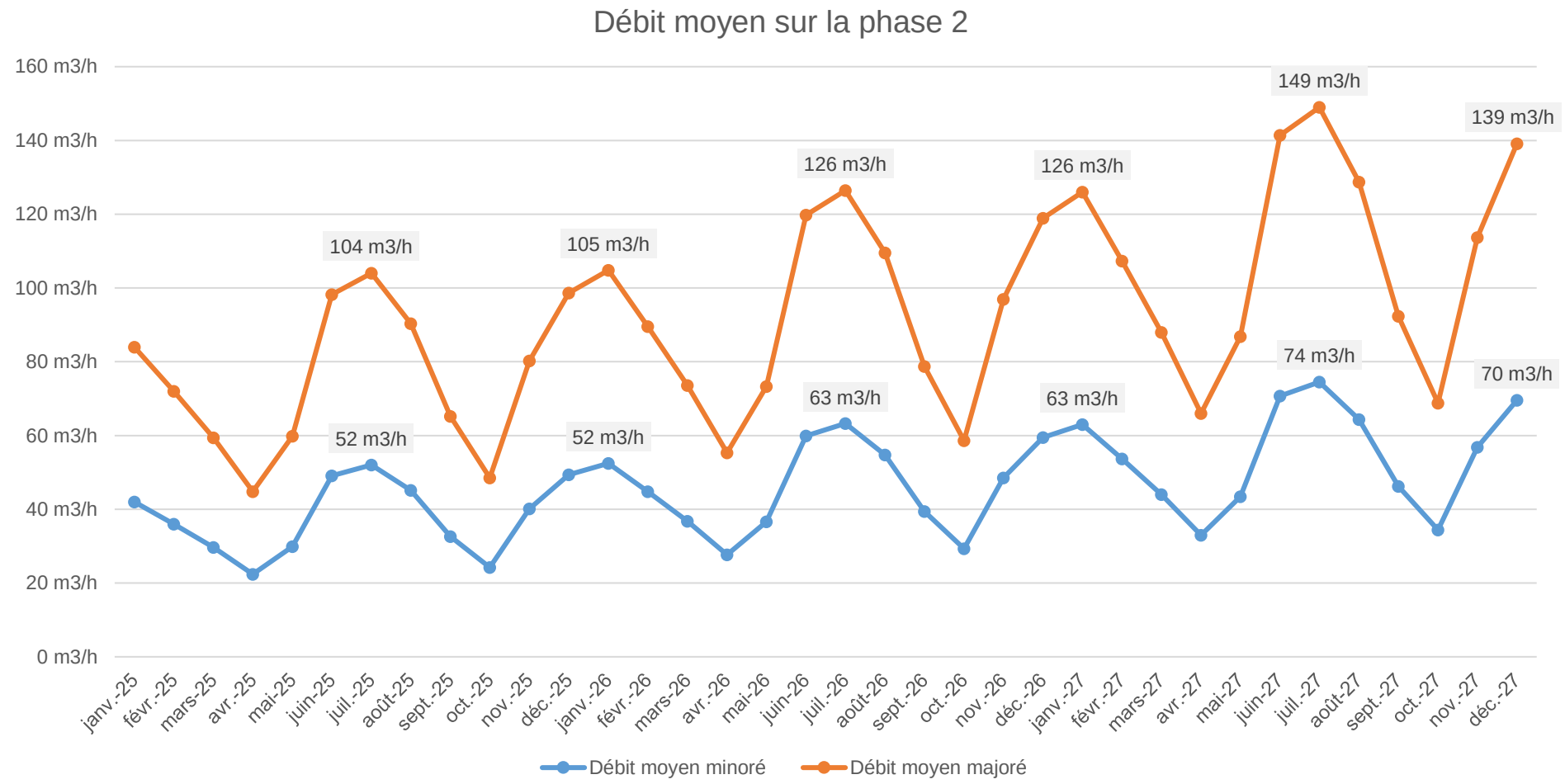

Débit max sur la phase 2
1 200 m3/h
1 000 m3/h
800 m3/h
600 m3/h
400 m3/h
200 m3/h
0 m3/h
622 m3/h
780 m3/h
940 m3/h
janv.-25
févr.-25
mars-25
avr.-25
mai-25
juin-25
juil.-25
août-25
sept.-25
oct.-25
nov.-25
déc.-25
janv.-26
févr.-26
mars-26
avr.-26
mai-26
juin-26
juil.-26
août-26
sept.-26
oct.-26
nov.-26
déc.-26
janv.-27
févr.-27
mars-27
avr.-27
mai-27
juin-27
juil.-27
août-27
sept.-27
oct.-27
nov.-27
déc.-27

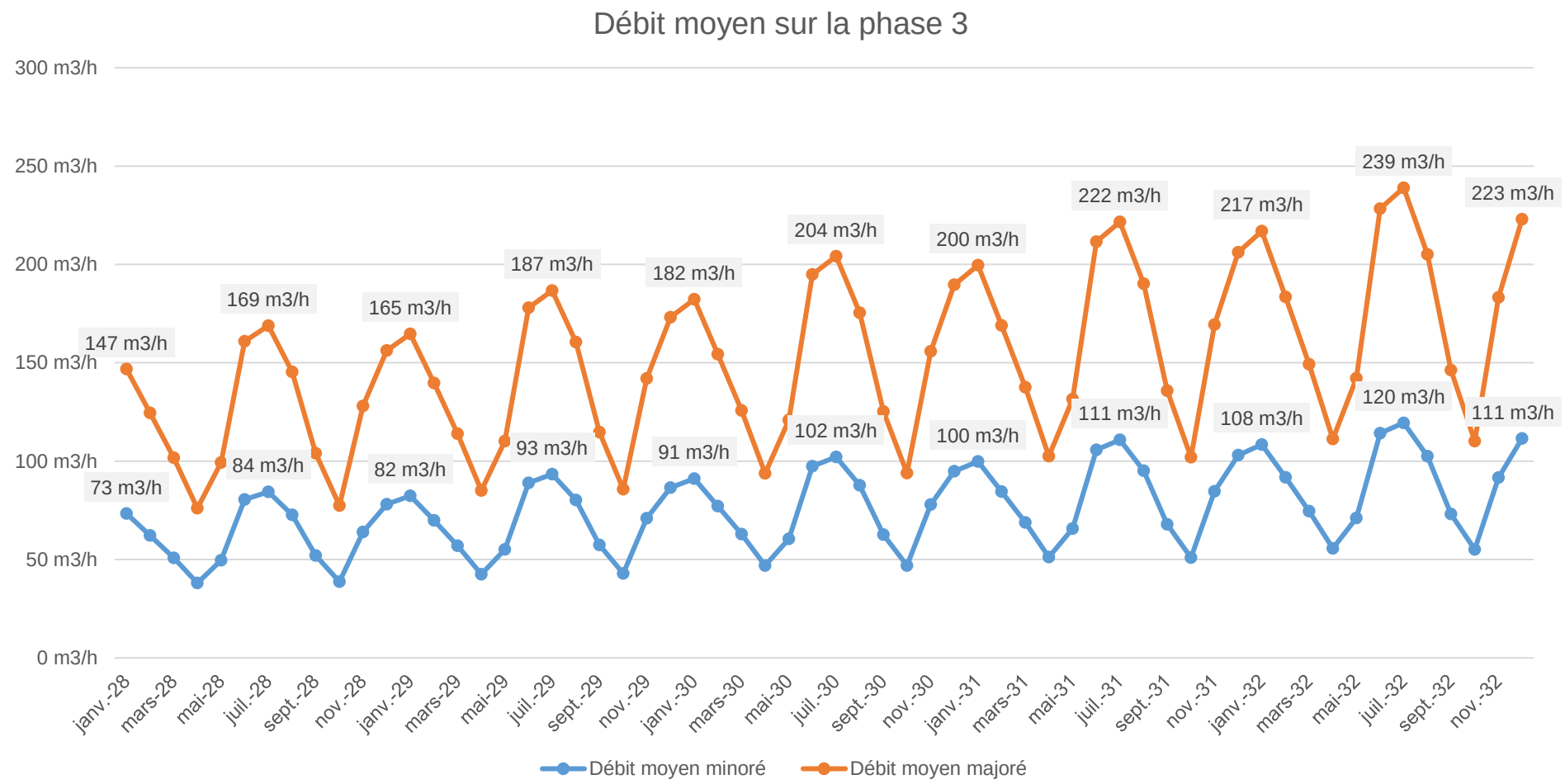
Débit max sur la phase 3
2 000 m3/h
1 800 m3/h
1 600 m3/h
1 400 m3/h
1 200 m3/h
1 000 m3/h
800 m3/h
600 m3/h
400 m3/h
200 m3/h
0 m3/h
1 098 m3/h
1 235 m3/h
1 370 m3/h
1 502 m3/h
1 634 m3/h
janv.-28
mars-28
mai-28
juil.-28
sept.-28
nov.-28
janv.-29
mars-29
mai-29
juil.-29
sept.-29
nov.-29
janv.-30
mars-30
mai-30
juil.-30
sept.-30
nov.-30
janv.-31
mars-31
mai-31
juil.-31
sept.-31
nov.-31
janv.-32
mars-32
mai-32
juil.-32
sept.-32
nov.-32

2.3 Débit moyen

Le débit moyen majoré est environ six fois plus faible que le débit maximum. Le tableau détaillé de valeurs de ces débits sont en annexe 2 et 3 de ce document. Les débits affichés au niveau des graphes sont indicatives pour les mois de janvier de chaque année. Les pics s'observent en janvier et en juillet durant la phase 1 puis en janvier et en mai durant les phases 2 et 3. Les débits minimums sont atteints chaque année au mois d'octobre.




Débit moyen sur la phase 2
160 m3/h
140 m3/h
120 m3/h
100 m3/h
80 m3/h
60 m3/h
40 m3/h
20 m3/h
0 m3/h
104 m3/h
105 m3/h
126 m3/h
126 m3/h
149 m3/h
139 m3/h
74 m3/h
70 m3/h
63 m3/h
63 m3/h
52 m3/h
52 m3/h
janv.-25
févr.-25
mars-25
avr.-25
mai-25
juin-25
juil.-25
août-25
sept.-25
oct.-25
nov.-25
déc.-25
janv.-26
févr.-26
mars-26
avr.-26
mai-26
juin-26
juil.-26
août-26
sept.-26
oct.-26
nov.-26
déc.-26
janv.-27
févr.-27
mars-27
avr.-27
mai-27
juin-27
juil.-27
août-27
sept.-27
oct.-27
nov.-27
déc.-27
Débit moyen minoré
Débit moyen majoré


Débit moyen sur la phase 3
300 m3/h
250 m3/h
200 m3/h
150 m3/h
100 m3/h
50 m3/h
0 m3/h
147 m3/h
169 m3/h
165 m3/h
187 m3/h
182 m3/h
204 m3/h
200 m3/h
222 m3/h
217 m3/h
239 m3/h
223 m3/h
73 m3/h
84 m3/h
82 m3/h
93 m3/h
91 m3/h
102 m3/h
100 m3/h
111 m3/h
108 m3/h
120 m3/h
111 m3/h
janv.-28
mars-28
mai-28
juil.-28
sept.-28
nov.-28
janv.-29
mars-29
mai-29
juil.-29
sept.-29
nov.-29
janv.-30
mars-30
mai-30
juil.-30
sept.-30
nov.-30
janv.-31
mars-31
mai-31
juil.-31
sept.-31
nov.-31
janv.-32
mars-32
mai-32
juil.-32
sept.-32
nov.-32
Débit moyen minoré
Débit moyen majoré

3. Annexes

3.1 Annexe 1 : Tableau de valeurs de débit max

		Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
Phase 1	2020	3 m3/h	6 m3/h	10 m3/h	14 m3/h	18 m3/h	22 m3/h	27 m3/h	32 m3/h	37 m3/h	43 m3/h	48 m3/h	54 m3/h
	2021	60 m3/h	67 m3/h	73 m3/h	80 m3/h	87 m3/h	94 m3/h	102 m3/h	110 m3/h	117 m3/h	125 m3/h	134 m3/h	142 m3/h
	2022	151 m3/h	159 m3/h	168 m3/h	177 m3/h	186 m3/h	196 m3/h	205 m3/h	215 m3/h	225 m3/h	235 m3/h	245 m3/h	255 m3/h
	2023	265 m3/h	275 m3/h	286 m3/h	297 m3/h	307 m3/h	318 m3/h	329 m3/h	340 m3/h	351 m3/h	362 m3/h	374 m3/h	385 m3/h
	2024	397 m3/h	408 m3/h	420 m3/h	431 m3/h	443 m3/h	455 m3/h	467 m3/h	479 m3/h	491 m3/h	503 m3/h	515 m3/h	527 m3/h
Phase	2025	540 m3/h	553 m3/h	566 m3/h	579 m3/h	592 m3/h	605 m3/h	618 m3/h	632 m3/h	645 m3/h	658 m3/h	671 m3/h	685 m3/h
	2026	698 m3/h	711 m3/h	725 m3/h	738 m3/h	751 m3/h	765 m3/h	778 m3/h	791 m3/h	805 m3/h	818 m3/h	832 m3/h	845 m3/h
	2027	858 m3/h	872 m3/h	885 m3/h	898 m3/h	912 m3/h	925 m3/h	938 m3/h	952 m3/h	965 m3/h	978 m3/h	992 m3/h	1 005 m3/h
Phase 3	2028	1 018 m3/h	1 030 m3/h	1 043 m3/h	1 056 m3/h	1 068 m3/h	1 081 m3/h	1 094 m3/h	1 106 m3/h	1 119 m3/h	1 132 m3/h	1 144 m3/h	1 157 m3/h
	2029	1 169 m3/h	1 182 m3/h	1 194 m3/h	1 207 m3/h	1 219 m3/h	1 232 m3/h	1 244 m3/h	1 256 m3/h	1 269 m3/h	1 281 m3/h	1 293 m3/h	1 306 m3/h
	2030	1 318 m3/h	1 330 m3/h	1 342 m3/h	1 355 m3/h	1 367 m3/h	1 379 m3/h	1 391 m3/h	1 404 m3/h	1 416 m3/h	1 428 m3/h	1 440 m3/h	1 452 m3/h
	2031	1 464 m3/h	1 477 m3/h	1 489 m3/h	1 501 m3/h	1 513 m3/h	1 525 m3/h	1 537 m3/h	1 549 m3/h	1 562 m3/h	1 574 m3/h	1 586 m3/h	1 598 m3/h
	2032	1 610 m3/h	1 623 m3/h	1 635 m3/h	1 647 m3/h	1 659 m3/h	1 672 m3/h	1 684 m3/h	1 696 m3/h	1 709 m3/h	1 721 m3/h	1 734 m3/h	1 746 m3/h

3.2 Annexe 2 : Débit moyen minoré

		Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
Phase 1	2020	0 m3/h	0 m3/h	1 m3/h	1 m3/h	1 m3/h	2 m3/h	2 m3/h	2 m3/h	2 m3/h	2 m3/h	3 m3/h	4 m3/h
	2021	5 m3/h	4 m3/h	4 m3/h	3 m3/h	4 m3/h	8 m3/h	9 m3/h	8 m3/h	6 m3/h	5 m3/h	8 m3/h	11 m3/h
	2022	12 m3/h	10 m3/h	9 m3/h	7 m3/h	10 m3/h	16 m3/h	18 m3/h	16 m3/h	12 m3/h	9 m3/h	15 m3/h	19 m3/h
	2023	21 m3/h	18 m3/h	15 m3/h	12 m3/h	16 m3/h	26 m3/h	28 m3/h	25 m3/h	18 m3/h	14 m3/h	23 m3/h	29 m3/h
	2024	31 m3/h	27 m3/h	22 m3/h	17 m3/h	23 m3/h	38 m3/h	40 m3/h	35 m3/h	26 m3/h	19 m3/h	32 m3/h	39 m3/h
Phase 2	2025	42 m3/h	36 m3/h	30 m3/h	22 m3/h	30 m3/h	49 m3/h	52 m3/h	45 m3/h	33 m3/h	24 m3/h	40 m3/h	49 m3/h
	2026	52 m3/h	45 m3/h	37 m3/h	28 m3/h	37 m3/h	60 m3/h	63 m3/h	55 m3/h	39 m3/h	29 m3/h	48 m3/h	59 m3/h
	2027	63 m3/h	54 m3/h	44 m3/h	33 m3/h	43 m3/h	71 m3/h	74 m3/h	64 m3/h	46 m3/h	34 m3/h	57 m3/h	70 m3/h
Phase 3	2028	73 m3/h	62 m3/h	51 m3/h	38 m3/h	50 m3/h	80 m3/h	84 m3/h	73 m3/h	52 m3/h	39 m3/h	64 m3/h	78 m3/h
	2029	82 m3/h	70 m3/h	57 m3/h	43 m3/h	55 m3/h	89 m3/h	93 m3/h	80 m3/h	57 m3/h	43 m3/h	71 m3/h	87 m3/h
	2030	91 m3/h	77 m3/h	63 m3/h	47 m3/h	60 m3/h	97 m3/h	102 m3/h	88 m3/h	63 m3/h	47 m3/h	78 m3/h	95 m3/h
	2031	100 m3/h	84 m3/h	69 m3/h	51 m3/h	66 m3/h	106 m3/h	111 m3/h	95 m3/h	68 m3/h	51 m3/h	85 m3/h	103 m3/h
	2032	108 m3/h	92 m3/h	75 m3/h	56 m3/h	71 m3/h	114 m3/h	120 m3/h	103 m3/h	73 m3/h	55 m3/h	92 m3/h	111 m3/h

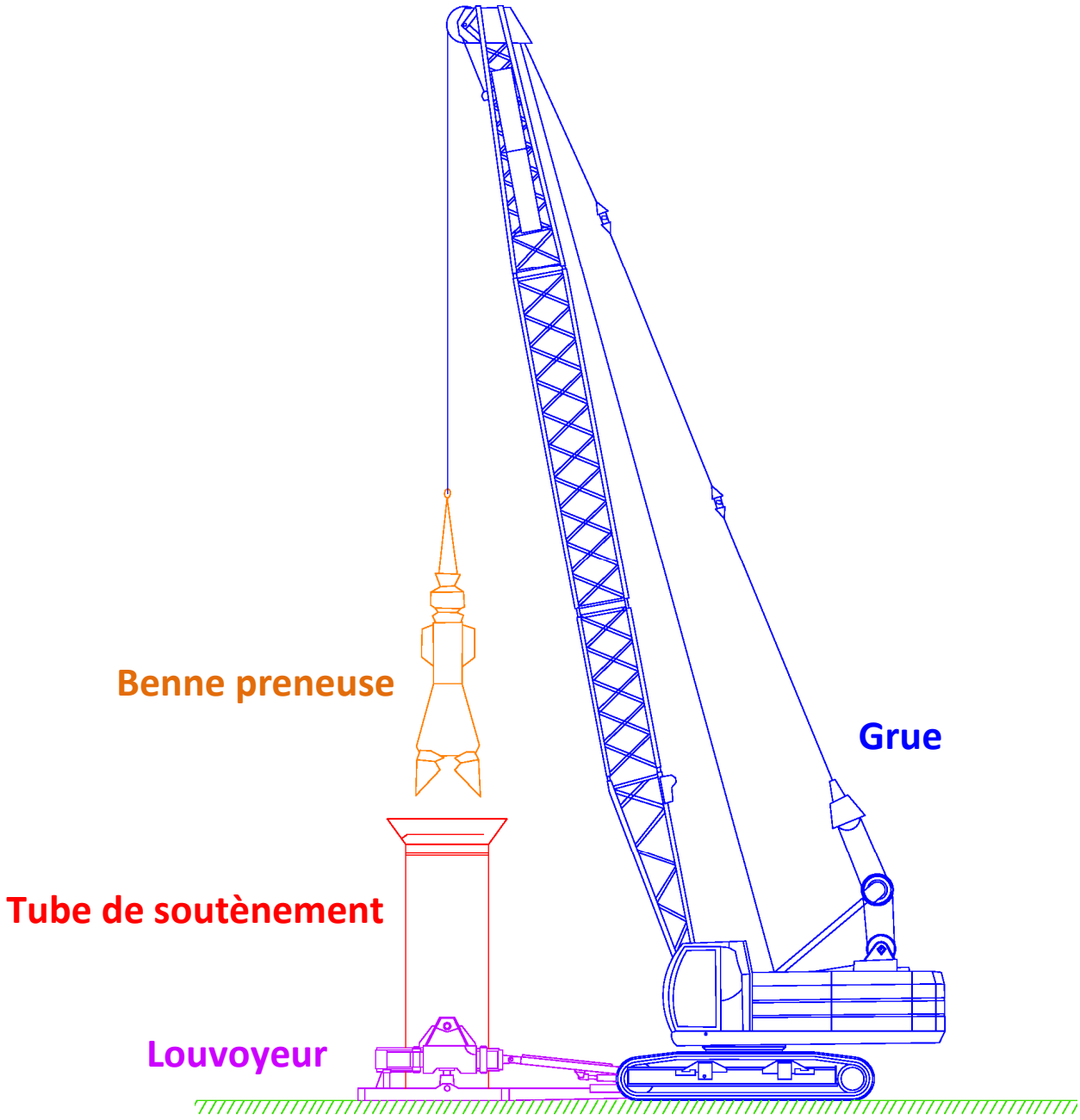
3.3 Annexe 3 : Débit moyen majoré

	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
2020	0 m3/h	1 m3/h	1 m3/h	1 m3/h	2 m3/h	4 m3/h	5 m3/h	5 m3/h	4 m3/h	3 m3/h	6 m3/h	8 m3/h
2021	9 m3/h	9 m3/h	8 m3/h	6 m3/h	9 m3/h	16 m3/h	18 m3/h	16 m3/h	12 m3/h	10 m3/h	17 m3/h	21 m3/h
2022	23 m3/h	21 m3/h	18 m3/h	14 m3/h	19 m3/h	33 m3/h	36 m3/h	32 m3/h	24 m3/h	18 m3/h	30 m3/h	38 m3/h
2023	41 m3/h	36 m3/h	30 m3/h	23 m3/h	32 m3/h	53 m3/h	57 m3/h	50 m3/h	37 m3/h	28 m3/h	46 m3/h	58 m3/h
2024	62 m3/h	54 m3/h	45 m3/h	34 m3/h	46 m3/h	76 m3/h	81 m3/h	71 m3/h	51 m3/h	38 m3/h	64 m3/h	79 m3/h
2025	84 m3/h	72 m3/h	59 m3/h	45 m3/h	60 m3/h	98 m3/h	104 m3/h	90 m3/h	65 m3/h	48 m3/h	80 m3/h	99 m3/h
2026	105 m3/h	90 m3/h	74 m3/h	55 m3/h	73 m3/h	120 m3/h	126 m3/h	110 m3/h	79 m3/h	59 m3/h	97 m3/h	119 m3/h
2027	126 m3/h	107 m3/h	88 m3/h	66 m3/h	87 m3/h	141 m3/h	149 m3/h	129 m3/h	92 m3/h	69 m3/h	114 m3/h	139 m3/h
2028	147 m3/h	125 m3/h	102 m3/h	76 m3/h	99 m3/h	161 m3/h	169 m3/h	145 m3/h	104 m3/h	77 m3/h	128 m3/h	156 m3/h
2029	165 m3/h	140 m3/h	114 m3/h	85 m3/h	110 m3/h	178 m3/h	187 m3/h	161 m3/h	115 m3/h	86 m3/h	142 m3/h	173 m3/h
2030	182 m3/h	154 m3/h	126 m3/h	94 m3/h	121 m3/h	195 m3/h	204 m3/h	175 m3/h	125 m3/h	94 m3/h	156 m3/h	190 m3/h
2031	200 m3/h	169 m3/h	138 m3/h	103 m3/h	132 m3/h	212 m3/h	222 m3/h	190 m3/h	136 m3/h	102 m3/h	169 m3/h	206 m3/h
2032	217 m3/h	183 m3/h	149 m3/h	111 m3/h	142 m3/h	228 m3/h	239 m3/h	205 m3/h	146 m3/h	110 m3/h	183 m3/h	223 m3/h

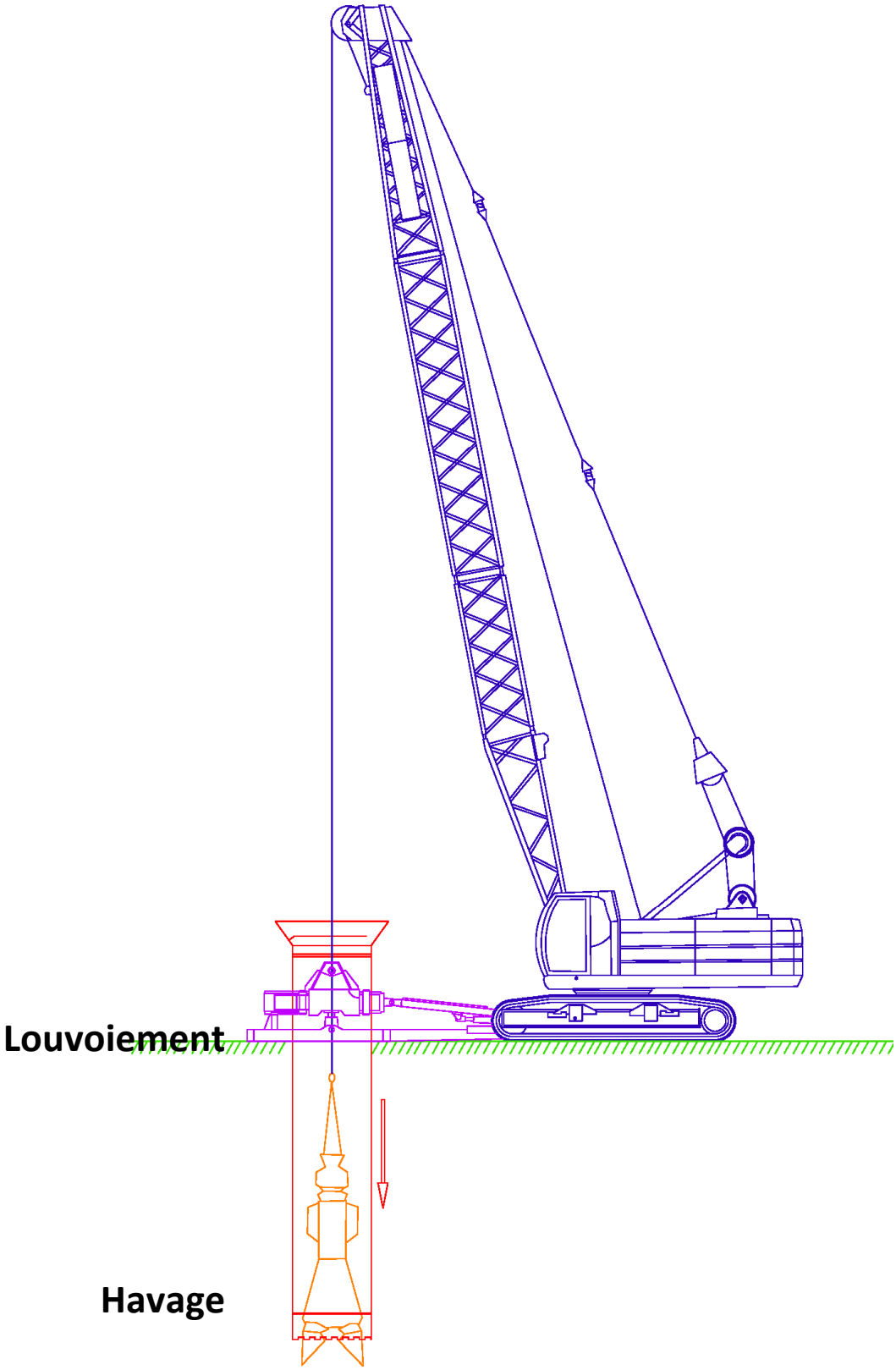
Annexe D

Schémas de principe d'un forage BENOTO

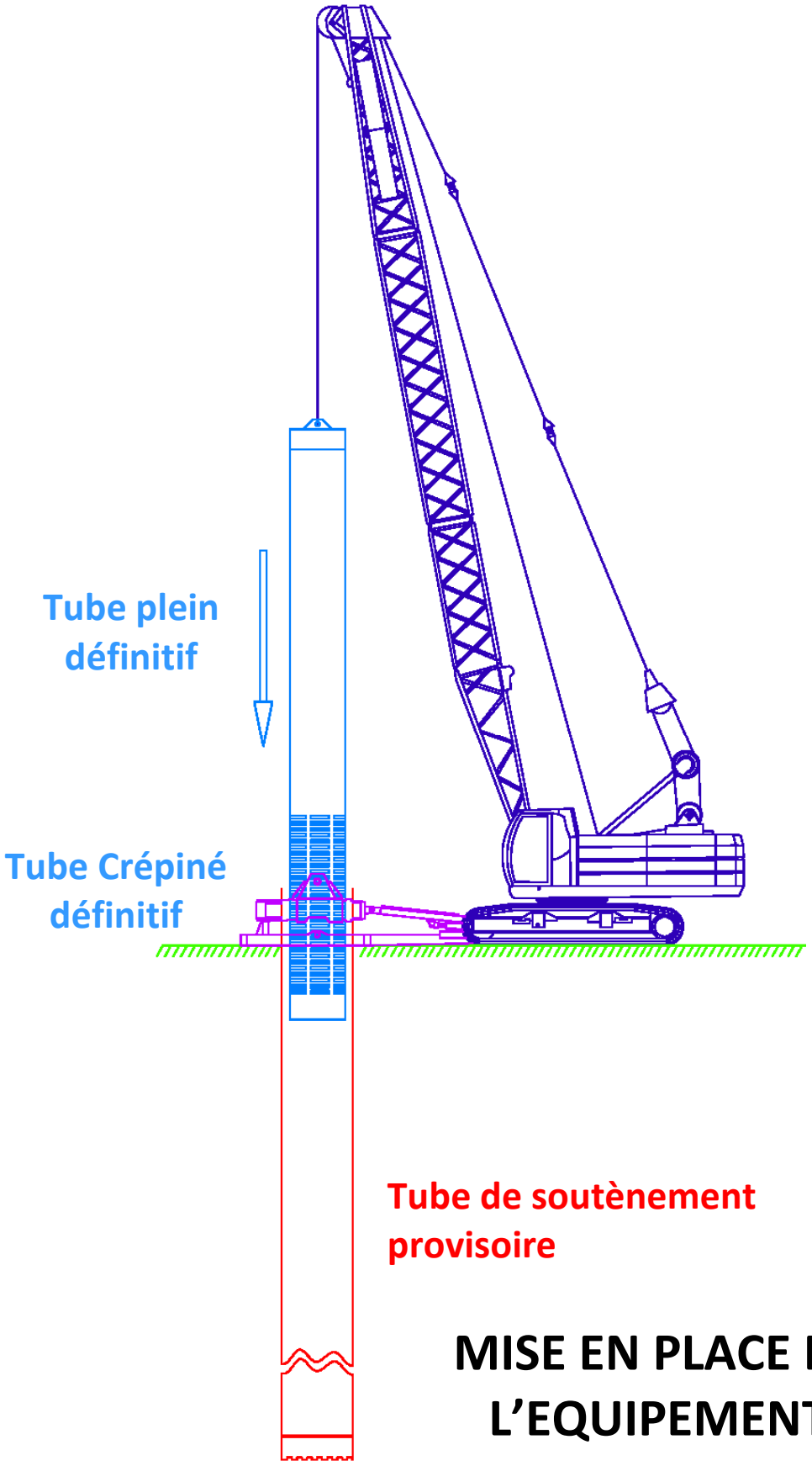
(4 pages)



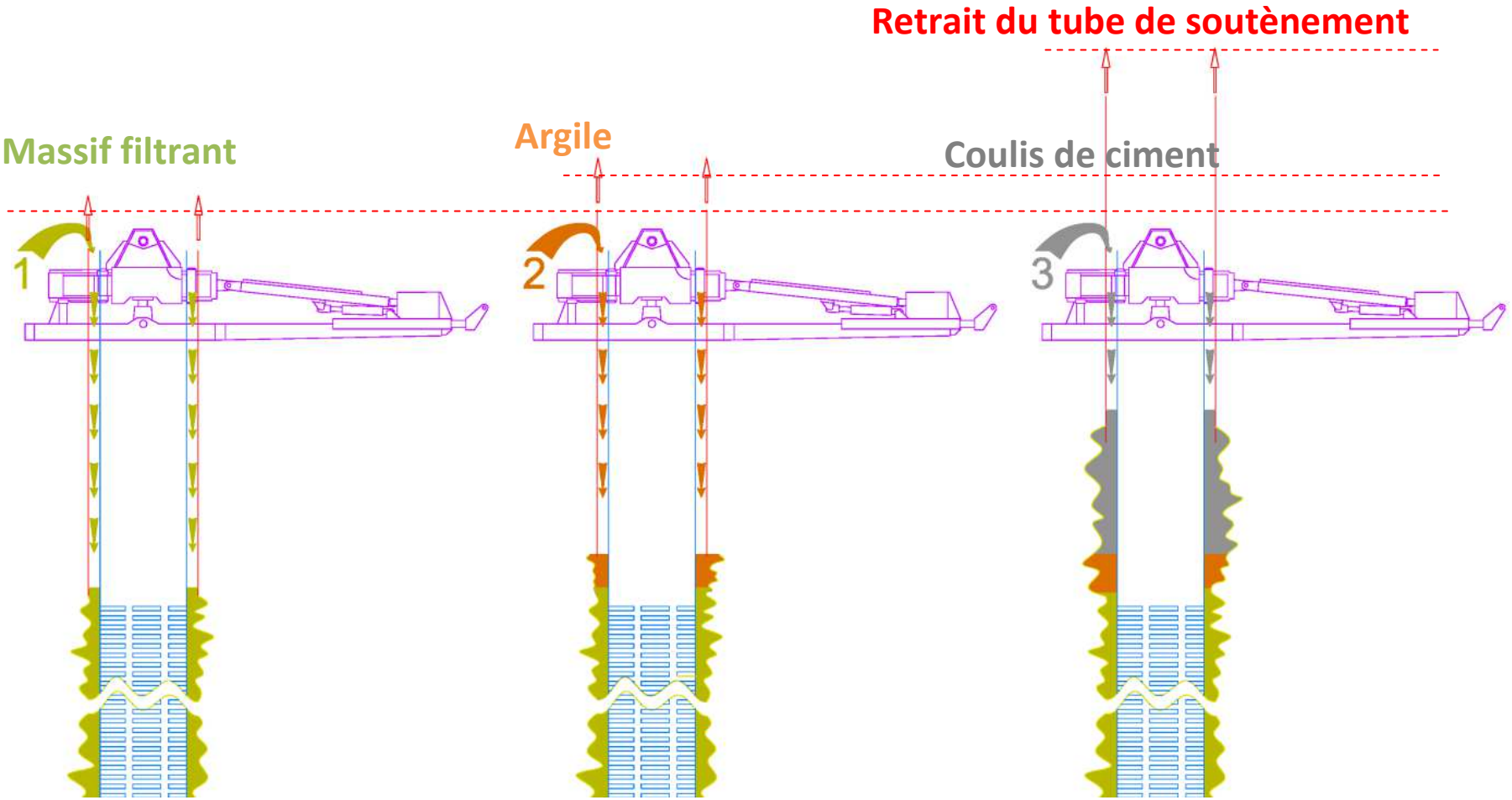
MISE EN PLACE DE LA MACHINE



FORATION



MISE EN PLACE DE L'EQUIPEMENT



REMPLISSAGE DE L'ESPACE ANNULAIRE

Annexe E

Etude d'impact réalisée par le bureau d'études Karum en décembre 2017 dans le cadre de la demande d'autorisation environnementale

(307 pages)

SYNDICAT MIXTE ARC-ISERE

PROJET D'EXTENSION DU PARC D'ACTIVITES ECONOMIQUES ARC-ISERE

AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE

SELON L'ORDONNANCE 2017-80 ET AUX DECRETS 2017-81 ET 2017-82 RELATIFS A L'AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE

18 Décembre 2017

Société au capital de 100000 €
404 867 251 RCS Chambéry

350, route de La Bétaz
73390 Chamoux-sur-Gelon

Tél. +33 (0)4 79 84 34 88
Fax +33 (0)4 79 84 41 87

karum@karum.fr
www.karum.fr

PLAN DU DOCUMENT

PREAMBULE **6**

1 - RESUME NON TECHNIQUE **7**

2 - DESCRIPTION DU PROJET **19**

2.1 - Contexte et localisation **19**

2.1.1 - Maître d'ouvrage 19

2.1.2 - Contexte 19

2.1.3 - Localisation 20

2.2 - Principales caractéristiques techniques **22**

2.2.1 - Principes généraux 22

2.2.2 - Principes d'aménagement 22

2.2.3 - Fonctionnement 24

2.2.4 - L'implantation du bâti 24

2.2.5 - Capacité des îlots de construction 27

2.2.6 - Localisation des activités 28

2.2.7 - Les espaces publics composant la trame viaire hiérarchisée 29

2.2.8 - Principe de stationnement 30

2.2.9 - La trame verte 32

2.2.10 - Les prescriptions architecturales et paysagères 34

2.2.1 - Écologie urbaine et développement durable 36

2.2.2 - La gestion des eaux pluviales 40

2.2.3 - La gestion des eaux usées 42

2.2.4 - L'utilisation de la géothermie 44

2.2.5 - La défense incendie 48

2.2.6 - Projets connexes à la ZAC 49

2.2.7 - Contraintes prises en compte par le projet 50

2.3 - Organisation des travaux **55**

3 - CONTEXTE REGLEMENTAIRE POUR LE CAS D'ESPECE **56**

3.1 - Etude d'impact **56**

3.2 - Loi sur l'eau **57**

3.3 - Défrichement **58**

3.4 - Espèces protégées **59**

3.5 - Autorisation environnementale **59**

3.6 - pièces composant l'autorisation environnementale **60**

4 - ETAT ACTUEL DE L'ENVIRONNEMENT **63**

4.1 - Sites et paysages **63**

4.1.1 - Sensibilités des paysages de l'aire d'étude territoriale 64

4.1.2 - Sensibilités des paysages à l'échelle locale 65

4.1.3 - Sensibilité des paysages à l'échelle parcellaire 69
4.1.4 - Synthèse des enjeux Sites et Paysages 72
4.2 - Patrimoine culturel et archéologique 73
4.2.1 - Monuments historiques 73
4.2.2 - Sites archéologiques 73
4.2.3 - Synthèse patrimoine culturel et archéologiques 73
4.3 - Les terres 74
4.3.1 - Occupation du sol 74
4.3.2 - Agriculture 75
4.3.3 - Forêts 76
4.4 - Milieux physiques 77
4.4.1 - Sous-sol et sols 77
4.4.2 - Air 80
4.4.3 - Eau 81
4.4.4 - Climat 89
4.4.5 - Synthèse des enjeux liés aux milieux physiques 92
4.5 - Biodiversité 93
4.5.1 - Zonages Nature 93
4.5.2 - Sites Natura 2000 96
4.5.3 - Habitats naturels 99
4.5.4 - Flore 113
4.5.5 - Faune 117
4.5.6 - Continuités écologiques 160
4.5.7 - Synthèse des enjeux biodiversité 163
4.7 - La population et la santé humaine 165
4.7.1 - Voisinage 165
4.7.2 - Activités touristiques 166
4.7.3 - L'accessibilité du site 166
4.7.4 - Les transports en commun 167
4.7.5 - Les circulations douces 167
4.7.6 - Nuisances 168
4.7.7 - Synthèse des enjeux lié à la population et la santé humaine 172
4.8 - Synthèse de l'état actuel de l'environnement et de ses enjeux 174

5 - EFFETS ATTENDUS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT 180
5.1 - Sur les sites et paysages 180
5.1.2 - Synthèse des effets du projet sur les paysages 183
5.2 - Sur les terres 184
5.2.1 - Occupation du sol 184
5.2.2 - Sur l'agriculture 185
5.2.3 - Sur la forêt 186
5.3 - Sur les milieux physiques 186
5.3.1 - Sur les sols/sous-sols 186

5.3.2 - Sur le climat et la qualité de l'air 187
5.3.3 - Sur l'eau 189
5.3.4 - Synthèse des effets du projet sur les milieux physiques 196
5.4 - Sur la biodiversité 198
5.4.1 - Sur les zonages Nature 198
5.4.2 - Sur Natura 2000 198
5.4.3 - Sur les habitats naturels 198
5.4.4 - Sur la flore 199
5.4.5 - Sur la faune 200
5.4.6 - Sur les continuités écologiques et les équilibres biologiques 203
5.4.7 - Synthèse des effets du projet sur la biodiversité 204
5.5 - Sur la population 207
5.5.1 - Sur le bâti et le foncier 207
5.5.2 - Sur le voisinage 208
5.5.3 - Sur le tourisme 209
5.5.4 - Sur l'emploi 209
5.5.5 - Sur l'accessibilité 210
5.5.6 - Effets sur le trafic 212
5.5.7 - Effets sur le stationnement 214
5.5.8 - Sur le bruit 215
5.5.9 - Sur les déchets 220
5.6 - Sur la santé publique 221
5.6.1 - Effets sur la santé des polluants atmosphériques 221
5.6.2 - Effets sur la santé des nuisances acoustiques 221
5.7 - sur l'hygiène et la salubrité publique 222
5.8 - Sur la sécurité publique 222
5.9 - Sur les consommations d'énergie 222
5.10 - Analyse des effets cumulés du projet avec d'autres projets d'aménagement connus 223
5.11 - Synthèse des effets attendus du projet sur l'environnement 225

6 - COMPARAISON ENTRE L'EVOLUTION DE L'ETAT ACTUEL DE L'ENVIRONNEMENT EN ABSENCE DE MISE EN ŒUVRE DU PROJET PAR RAPPORT AU SCENARIO DE REFERENCE 231

7 - LE PROJET FACE AUX RISQUES 233
7.1 - Risques technologiques 233
7.1.1 - Conduite de gaz naturel 233
7.1.2 - Transport de marchandises dangereuses 235
7.2 - Risques naturels 238
7.2.1 - Séisme 238
7.2.2 - Mouvement de terrains 238
7.2.3 - Retrait-gonflement des sols argileux 238
7.2.4 - Inondation 239

8 - RAISONS QUI ONT MOTIVE LE CHOIX DU PROJET ET SOLUTIONS DE SUBSTITUTION 241

8.1 - motivations du projet 241
8.2 - Comparaison des solutions de substitution 248

9 - MESURES D'INTEGRATION ENVIRONNEMENTALE 257
9.1 - Mesures d'évitement (ME) 260
9.2 - Mesures de réduction (MR) 274
9.3 - Mesures de compensation (MC) 282
9.4 - Suivi des mesures 298
9.5 - Synthèse des mesures préconisées et de leurs coûts 300

10 - SYNTHESE DES SURFACES IMPACTEES SUR LES HABITATS D'ESPECES PROTEGEES ET SURFACES COMPENSEES 302

11 - METHODES D'ELABORATION DE L'ETUDE D'IMPACT ET DIFFICULTES RENCONTREES 303
11.1 - Présentation de l'équipe de conception du projet 303
11.2 - Méthodes 304
11.2.1 - Méthode d'élaboration de l'état actuel de l'environnement 304
11.2.2 - Méthode d'analyse des effets du projet sur l'environnement 305

12 - LISTE DES PRINCIPAUX DOCUMENTS UTILISES POUR ETABLIR LE DOCUMENT 306

ANNEXES 307

PREAMBULE

Le Syndicat Mixte a pour objet l'aménagement, la gestion et la commercialisation de la zone d'activité économique Arc-Isère ainsi que la réalisation et la promotion de tout aménagement ou construction nécessaire au développement de ladite zone.

Le Syndicat, dans cette perspective, est chargé d'accomplir toutes les opérations nécessaires à la réalisation de son objet, en matière foncière, en matière d'urbanisme et en ce qui concerne l'animation économique.

Une première démarche classique d'aménagement de ZAC a été engagée dès 2004 par le Comité Syndical, mais le projet retenu dans ce cadre souffrait de l'absence d'une réflexion globale de projet. Conscient des potentialités du site Arc Isère, le Comité syndical a donc décidé de reprendre la réflexion autour du projet :

> pour davantage s'appuyer sur les forces du site,

> intégrer le projet d'extension dans son environnement,

> et mieux répondre aux demandes d'entreprises en termes de produits d'accueil.

Le présent projet a ainsi fait l'objet d'une démarche d'Approche Environnementale de l'Urbanisme (AEU) en 2009. L'AEU est le fruit d'une démarche volontaire, au travers de laquelle peut s'exprimer une ambition territoriale de qualité environnementale et de développement durable.
Cette démarche a permis de définir les sensibilités du site, d'appréhender ses atouts et contraintes et d'élaborer un projet adapté au contexte. Elle a également permis d'amorcer une concertation avec les usagers, notamment les entreprises de la zone d'activité existante et les pêcheurs du plan d'eau de Barouchat.

En 2011, un premier dossier de DUP relatif au projet a été déposé auprès de la préfecture afin de disposer de la maîtrise foncière de la zone d'implantation du projet. Ce dernier a fait l'objet d'un certain nombre de remarques et avis des services de l'état dont notamment la demande de mise à jour de l'étude de danger de la plateforme de ferroutage et l'analyse de la compatibilité du projet avec cette étude (2015).

Puis en 2016, le sous-préfet de St Jean de Maurienne demande la mise à jour de l'étude d'impact initiale et du dossier Loi sur l'eau.

La société KARUM a ainsi été chargée de réactualiser le dossier selon la réglementation en vigueur. En effet, aujourd'hui, le projet fait l'objet d'un dossier de DUP ainsi que d'une Autorisation Environnementale, objet du présent dossier.

A titre informatif, du fait que les deux communes où est implanté le projet (Bourgneuf et Aiton) sont concernées par le Règlement National d'Urbanisme, une demande de dérogation au principe de constructibilité limitée a été réalisée en parallèle de ce dossier.

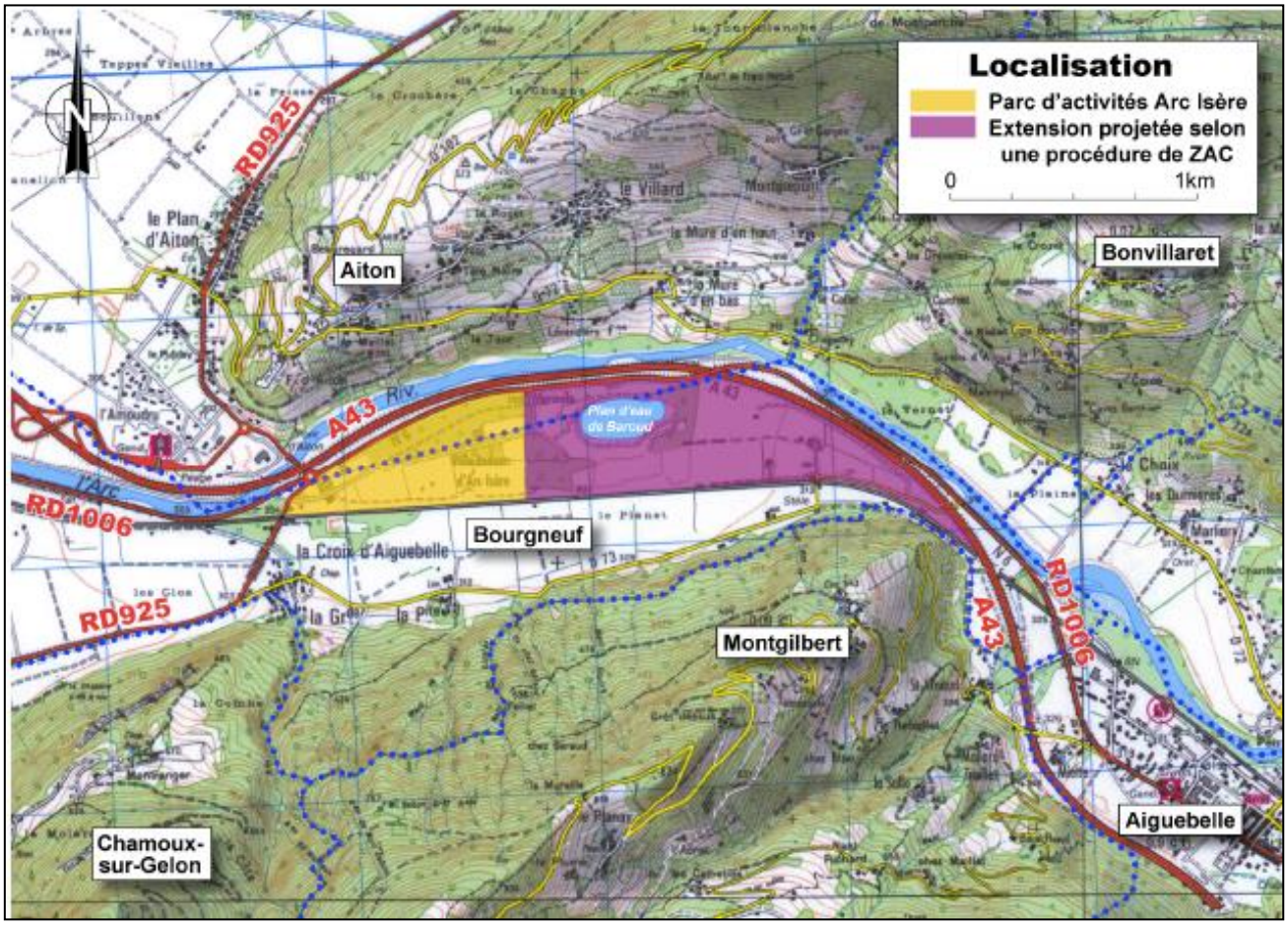
1 - RESUME NON TECHNIQUE

L'article R122-5 du code de l'Environnement précise le contenu de l'étude d'impact qui présente :
*« […] 1° **Un résumé non technique** des informations prévues ci-dessous. Ce résumé peut faire l'objet d'un document indépendant ; […] »*

- Description et localisation du projet

Le projet d'extension de la zone Arc-Isère est situé à l'entrée de la vallée de la Maurienne dans la combe de Savoie, juste en amont de la zone de confluence de l'Arc et de l'Isère. La zone est située sur les communes d'Aiton et de Bourgneuf.

Situé à une trentaine de kilomètres de l'Est de Chambéry, le site se développe plus précisément en rive gauche de l'Arc, à l'Est de la zone d'activités existante, entre la voie ferrée et l'ensemble A43/RN6.



Plan de situation

Le projet consiste en l'extension d'une Zone d'Activités Commerciales existante sur une surface d'environ 60 ha permettant d'accueillir des entreprises de type industriel, artisanal, commercial et logistique.

Les principaux ouvrages à réaliser dans le cadre de la réalisation de la zone d'activités Arc-Isère sont liés à la viabilisation du périmètre retenu. Il s'agit de :

> La démolition de bâtiments existants ;

> La création de voies de dessertes internes ;

> La création d'un réseau de collecte et de gestion des eaux pluviales ;

> La création d'un réseau d'évacuation des eaux usées avec raccordement sur le réseau existant pour un branchement sur la station d'épuration ;

> La création d'un réseau de desserte en eau potable interne pour les besoins de l'opération et mise en place de canalisations d'amenées et de distribution nécessaire ;

> L'installation de puits en vue d'un usage géothermique ;

> La création d'un réseau de desserte téléphone interne et son raccordement au réseau extérieur ;

> La réalisation d'un réseau moyenne tension interne comprenant la pose de postes de transformation MT[1]/BT[2]. Le raccordement au réseau structurant fait également partie du programme de travaux ;

> Création d'un réseau d'éclairage public interne pour l'éclairage des voies de desserte ;

> Travaux d'aménagements paysagers.

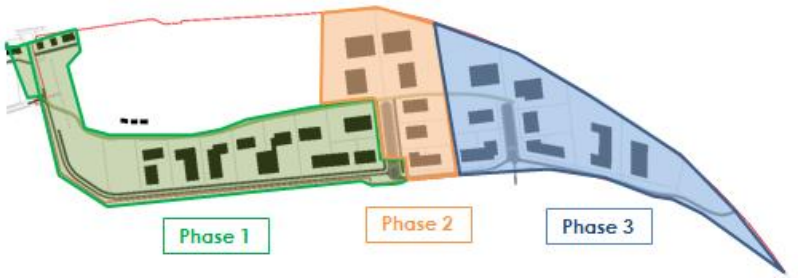
A noter que le scénario retenu permet de préserver la tranquillité du plan d'eau de Barouchat en reportant la desserte de la ZAC le long de la voie ferrée (cf. plan masse ci-après).

L'aménagement de la ZAC est prévu en trois tranches :

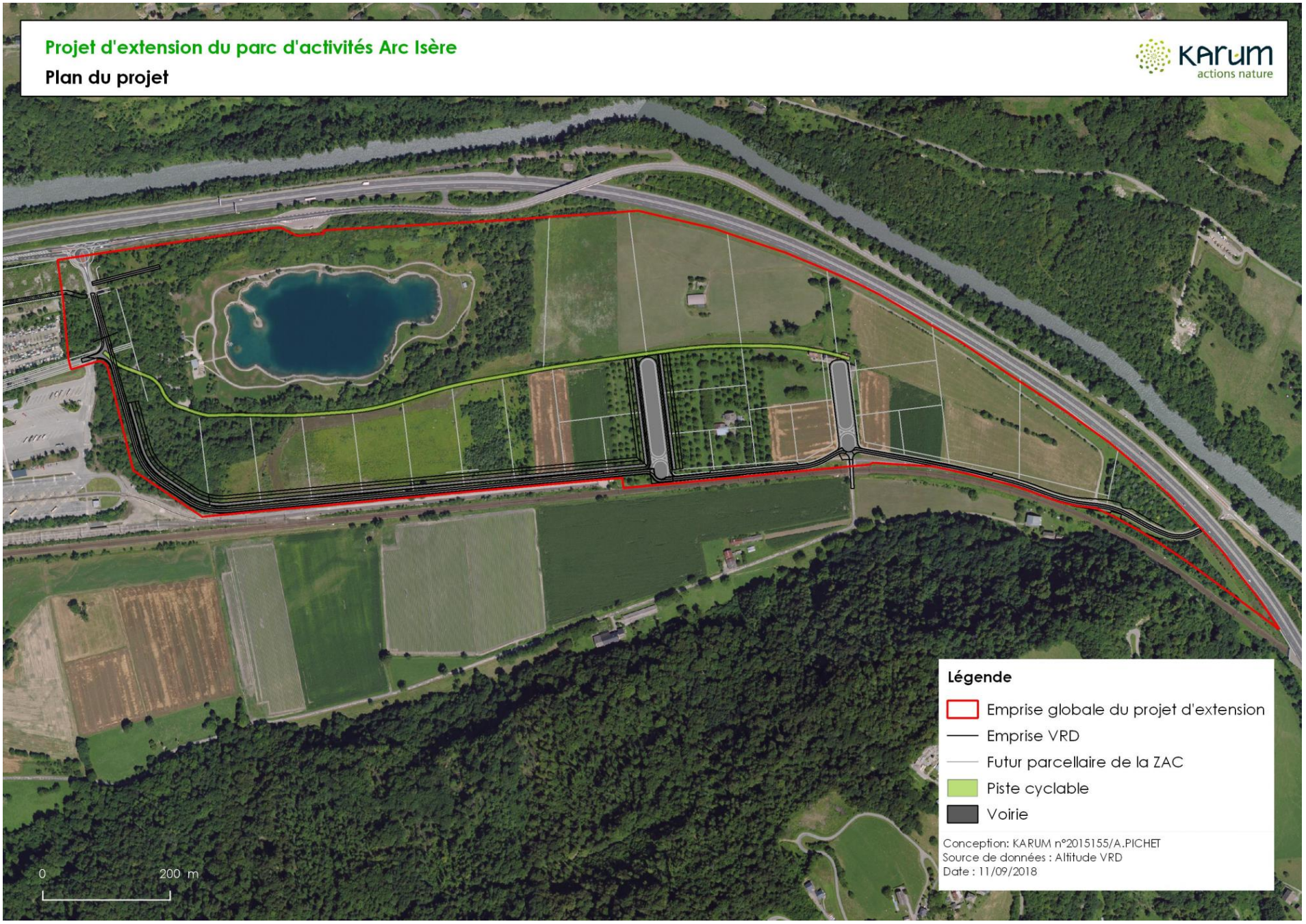
- **2019-2025** : première tranche portant sur la réalisation de 129 605 m² de SHON aménagés en entrée la partie Nord du site et le long de la voie ferrée

- **2026-2029** : deuxième tranche portant sur la réalisation de 88 070 m² de SHON aménagés à l'Est du plan d'eau de Barouchat, dans le prolongement de la première tranche

- **2030-2032** : troisième tranche portant sur la réalisation de 125 085 m² de SHON aménagés le long de l'A43, à l'extrémité Est du site, dans le prolongement de la deuxième tranche.

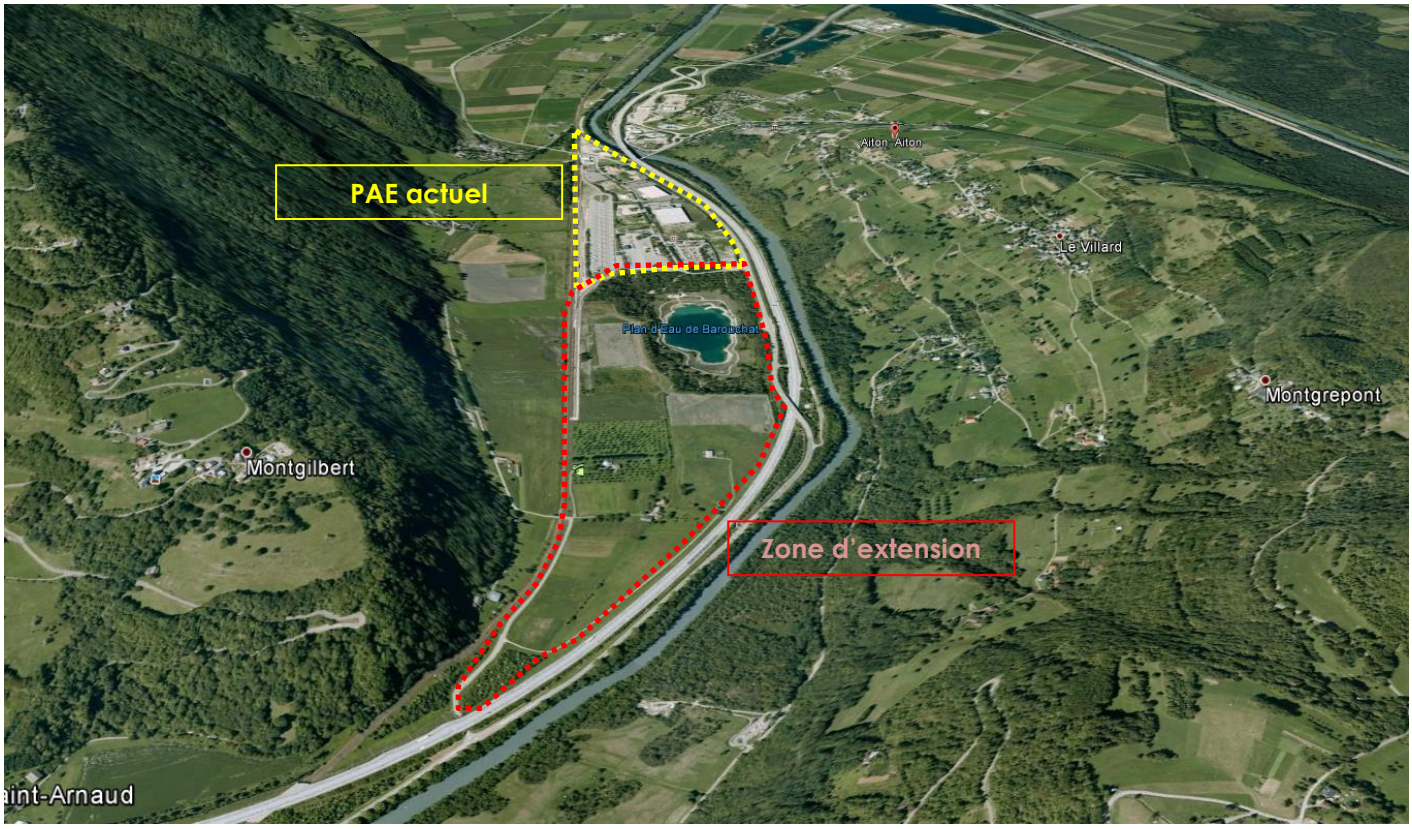


[1] MT : Moyenne Tension
[2] BT : Basse Tension


Projet d'extension du parc d'activités Arc Isère
Plan du projet
KARUM
actions nature
Légende
Emprise globale du projet d'extension
Emprise VRD
Futur parcellaire de la ZAC
Piste cyclable
Voirie
Conception: KARUM n°2015155/A.PICHET
Source de données : Altitude VRD
Date : 11/09/2018
0
200 m

- Etat actuel de l'environnement

Le site fait partie d'une ancienne plaine alluviale qui lui confère une topographie entièrement plane (cf. figure ci-dessous) à l'exception de deux excavations réalisées au moment de la construction de l'autoroute A43 et d'un ancien fossé traversant le site dans sa longueur.



Localisation de la zone d'étude (Source : Google earth)

En effet, dans le cadre de la construction de l'A43, la SFTRF (Société Française du Tunnel Routier du Fréjus) a été autorisée à exercer une activité d'exploitation de carrière (sables et graviers) sur le site, d'une superficie d'environ 130 000 m² pendant une durée de quatre ans à compter du 24 janvier 1995.

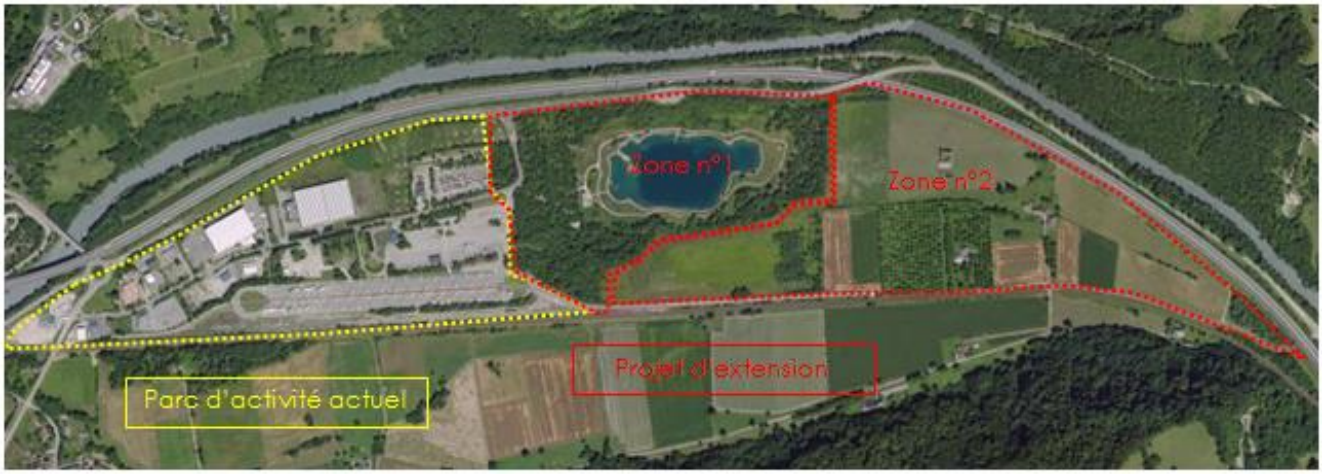
Sur la zone d'étude, deux zones distinctes ont été exploitées :

> la zone 1, d'une superficie d'environ 80 000 m², exploitée sur une profondeur d'environ 19 mètres (en-dessous du niveau de la nappe) et réaménagée depuis en plan d'eau destiné à la pêche (le plan d'eau du Barouchat) ;

> la zone 2 d'environ 60 000 m² exploitée sur une profondeur de 4 mètres maximum (donc au-dessus du niveau de la nappe) et par la suite restituée à l'agriculture, après remise en état suite à la mise en place de terre végétale.

Aujourd'hui le site est occupé par des milieux agricoles, type prairies de fauches ou de pâturage, des cultures céréalières et une plantation de noyers.

On note également la présence de quelques bâtiments essentiellement liés à l'activité agricole sur cette zone.



Les enjeux de l'état actuel de l'environnement correspondent essentiellement à :

- L'agriculture dont l'emprise représente environ 29 hectares soit 48,2 % de la zone d'étude,
- Le paysage du site,
- La présence d'une nappe alluviale constituant un aquifère significatif, localement productif,
- La présence de nombreuses espèces animales protégées (notamment oiseaux et chauves-souris),
- La présence de quelques bâtiments habités sur le site et de nombreuses entreprises à proximité employant au total plus de 270 salariés. On note également la présence d'un établissement recevant du public au sein de la zone d'étude : le plan d'eau de Barouchat,
- La présence d'une conduite de gaz entrainant des prescriptions particulières,
- La présence d'une entreprise de transport de matières dangereuses (plateforme de ferroutage) entrainant des zones de danger associées à des prescriptions particulières.

- Effets attendus du projet sur l'environnement

Après une analyse des enjeux identifiés et des caractéristiques techniques du projet, l'étude d'impact a permis d'évaluer les effets potentiels et attendus du projet sur l'environnement. Les principaux impacts identifiés sont les suivants :

THEMATIQUE	DESCRIPTION DE L'EFFET	TYPE	DUREE	EVALUATION DU NIVEAU D'IMPACT
PAYSAGE	**Echelle territoriale** Respect du principe d'équilibre paysager du fond de vallée à l'échelle de la Maurienne **Echelle locale** Intégration du projet d'extension depuis les perceptions extérieures : coteau d'Aiton, A43, RD1006 et RD73 **Echelle parcellaire** Traitement des effets de coutures et préservation des ambiances paysagères à travers une trame verte cohérente	DIRECT	PERMANENT	TRES FAIBLE A COURT TERME POSITIF A LONG TERME
LES TERRES	**Occupation du sol** A terme, la totalité de la surface agricole de la zone d'étude sera transformée en zone d'activité. A noter toutefois que le secteur du plan d'eau de Barouchat sera globalement préservé de toute urbanisation	DIRECT	PERMANENT	FORT
	Agriculture > Perte de patrimoine agricole et investissement de générations d'agriculteurs > Perte de ressources et désorganisation des exploitants pouvant au moins temporairement nuire à l'équilibre fourrager des exploitations > Déstabilisation complète d'une exploitation présente depuis 2 ans	DIRECT	PERMANENT	FORT
	> Apport financier pour les propriétaires des terrains > Création d'emploi tertiaire et industriel sur place pour fixer les familles d'agriculteurs > Opportunité de rapprocher les parcelles travaillées pour les exploitants	INDIRECT	PERMANENT	POSITIF
	Forêt La réalisation du projet va entrainer le défrichement d'une faible partie du boisement présent autour du plan d'eau (19%).	DIRECT	PERMANENT	FAIBLE

THEMATIQUE	DESCRIPTION DE L'EFFET	TYPE	DUREE	EVALUATION DU NIVEAU D'IMPACT
SOL	> La présence d'engins en phase chantier peut entrainer une pollution des sols	DIRECT	TEMPORAIRE	FAIBLE A MOYEN
AIR	> Augmentation du trafic et émissions de poussière durant les travaux pouvant dégrader la qualité de l'air	INDIRECT	TEMPORAIRE	FAIBLE
	> Augmentation susceptible du trafic permanent du secteur du fait de l'extension de la ZAC (faible au regard de l'A43 nouvelles énergies liées au déplacement - électricité, hydrogène...)).	DIRECT	PERMANENT	FAIBLE
EAU SOUTERRAINE	> Risque de pollution de l'aquifère > Augmentation estimée à 5° entre le pompage et la réinjection. Toutefois, les emplacements des forages ont été choisis de façon à ce que les panaches thermiques évitent les secteurs sensibles (plan d'eau et le doublet existant qui alimente le bâtiment Accuwatt. *A noter que des mesures complémentaires sont en cours de réalisation afin d'affiner les connaissances sur la nappe.*	DIRECT INDIRECT	PERMANENT	FAIBLE[3]
EAU SUPERFICIELLE	> Aucun impact sur l'hydrologie et la qualité de l'eau du fait de l'absence de cours d'eau sur le site. > Aucun élément de projet n'est envisagé sur le plan d'eau de Barouchat	-	-	NUL
EAU POTABLE	Les consommations en AEP envisagées par le projet (70 à 100m³/jour en ratio standard) ne sont pas de natures à remettre en cause les ressources existantes. Néanmoins, elles s'ajoutent à une situation déjà tendue sur le secteur du réservoir du Fort selon les configurations d'alimentation rencontrées.	DIRECT	PERMANENT	MOYEN
EAUX PLUVIALES	> Imperméabilisation des sols responsable d'une augmentation des ruissellements. > Les concentrations en polluants rejetées vers le milieu naturel seront largement inférieures aux seuils définissant un bon état chimique des masses d'eau de surface.	DIRECT	PERMANENT	FORT

[3] Pour mémoire l'évaluation du niveau d'incidence sera affinée dans le cadre du dossier lié au permis d'exploitation et de demande d'autorisation d'ouverture de travaux au titre du code minier.

THEMATIQUE	DESCRIPTION DE L'EFFET	TYPE	DUREE	EVALUATION DU NIVEAU D'IMPACT
EAUX USEES	> Augmentation de la quantité d'eaux usées. > La capacité actuelle de la station d'épuration permet de traiter environ 700 emplois (pour 900 envisagés à terme).	DIRECT	PERMANENT	FORT
ZONAGE NATURE	Le projet n'est concerné par aucun périmètre de Zonage Nature. De plus, aucun milieu naturel à enjeu n'a été identifié sur la zone d'implantation du projet.	-	-	NUL
HABITATS NATURELS	Destruction de la pelouse semi-sèches, habitat naturel non menacé mais peu fréquent *(seulement en cas de commercialisation de parcelles aujourd'hui inconstructibles à cause du périmètre de danger de la plateforme de ferroutage)*	DIRECT	PERMANENT	FAIBLE A MOYEN
	Destruction de chênaie, habitat d'intérêt communautaire non menacé, sans statut de rareté. Dont la surface détruite reste limitée au regard des surfaces préservées (9,8%)	DIRECT	PERMANENT	FAIBLE A MOYEN
FLORE	Flore patrimoniale : Aucune espèce patrimoniale n'a été identifiée sur site.	-	-	NUL
	Espèces invasives : Risque de prolifération	INDIRECT	PERMANENT	MOYEN
FAUNE	<u>Amphibiens/Libellules :</u> Aucun élément de projet n'est envisagé sur les habitats favorables aux amphibiens/libellules.	-	-	NUL
	<u>Reptiles</u> : Perte d'habitats de reproduction et/ou de refuge.		PERMANENTE	FAIBLE
	Destruction directe d'individus lors des travaux	DIRECT	TEMPORAIRE	FAIBLE A MOYEN
	Isolement des populations situées au centre de la zone d'étude		PERMANENTE	FAIBLE A MOYEN
	<u>Papillons de jour:</u> Perte d'habitat de reproduction et de recherche alimentaire	DIRECT	PERMANENTE	NON SIGNIFICATIF
	<u>Coléoptères saproxyliques</u> : Risque de destruction d'individus et/ou d'habitas favorables au Lucane cerf-volant et au Grand Capricorne (espèce potentielle).	DIRECT	PERMANENTE	TRES FAIBLE

THEMATIQUE	DESCRIPTION DE L'EFFET	TYPE	DUREE	EVALUATION DU NIVEAU D'IMPACT
	Oiseaux : Perte d'habitats de reproduction et/ou de refuge et/ou de nourrissage	DIRECT	PERMANENTE	FAIBLE
	Risque de destruction directe d'individus (nichées)	DIRECT	TEMPORAIRE	FORT
	Risque de destruction d'individus par collision avec les vitrages des bâtiments	INDIRECT	PERMANENT	MOYEN
	Mammifères (Hors chiroptères) : Perte d'habitats de reproduction et/ou de refuge	DIRECT	PERMANENTE	FAIBLE
	Chiroptères : Destruction directe d'individus lors des coupes d'arbres/démolition de bâtiments	DIRECT	TEMPORAIRE	FORT
	Perte d'habitats de reproduction (arbres-gîtes) pour les espèces arboricoles	DIRECT	PERMANENTE	MOYEN
	Perte d'habitats de chasse	DIRECT	PERMANENTE	FAIBLE
	Risque de perturbations du domaine vital pour certaines espèces lucifuges à cause des éclairages	INDIRECT	PERMANENTE	MOYEN
CONTINUITES ECOLOGIQUES	Les aménagements ne seront pas de nature à aggraver l'état du corridor défini par le SRCE.	DIRECT	PERMANENTE	NUL
	Au sein de la future ZAC, les aménagements prévus auront inévitablement un impact sur les déplacements locaux. Toutefois, le « réservoir de biodiversité local » correspondant au lac de Barouchat et les boisements associés est globalement préservé.	DIRECT	PERMANENTE	FAIBLE A MOYEN
POPULATION	Pertes de bâtis et de foncier.	DIRECT	PERMANENT	FORT
	Travaux : Nuisances minimes pour le voisinage étant donnée son éloignement avec les premières habitations.	DIRECT	TEMPORAIRE	FAIBLE
	En phase d'exploitation, l'extension de la ZAC va permettre l'arrivée d'entreprises proposant divers services répondant au besoin de la société.	INDIRECT	PERMANENT	POSITIF
	Le projet d'extension de la ZAC Arc-Isère est conçu pour préserver le plan d'eau de Barouchat et permettre sa valorisation.	INDIRECT	PERMANENT	POSITIF
	Création à terme de 900 emplois	INDIRECT	PERMANENT	TRES POSITIF
	Augmentation de la circulation sur le site pendant et après les travaux	DIRECT	PERMANENT	MOYEN
	Développement des circulations douces	INDIRECT	PERMANENT	POSITIF

THEMATIQUE	DESCRIPTION DE L'EFFET	TYPE	DUREE	EVALUATION DU NIVEAU D'IMPACT
NUISANCES	Augmentation des nuisances sonores durant la phase travaux dans un site déjà très exposé au bruit	DIRECT	TEMPORAIRE PERMANENT	FAIBLE
	Augmentation du volume de déchets	INDIRECT	PERMANENT	FAIBLE A MOYEN
	Augmentation du trafic routier	INDIRECT	PERMANENT	MOYEN
SANTE PUBLIQUE	pas d'aggravation des risques sanitaires	-	-	NUL
SECURITE PUBLIQUE	Risque d'accidents durant la phase chantier	INDIRECT	TEMPORAIRE	FAIBLE A MOYEN
CONSOMMATIONS D'ENERGIE	> En phase travaux : utilisation d'énergie fossile	INDIRECT	TEMPORAIRE	FAIBLE
	> En phase exploitation : utilisation d'énergie électrique et la géothermique pour le chauffage/rafraîchissement	INDIRECT	PERMANENT	FAIBLE
EFFETS CUMULES AVEC D'AUTRES PROJETS CONNUS	> Augmentation des surfaces imperméabilisées > Perte d'espaces naturels > Perte d'espaces agricoles > Risque de prolifération des espèces invasives	DIRECT INDIRECT	PERMANENT	MOYEN

Ces différents impacts ont donné lieu pour certains à la mise en œuvre de mesures. Ces dernières sont définies dans le tableau ci-après.

ENJEUX	IMPACTS POTENTIELS DU PROJET	NIVEAU D'IMPACT	MESURES D'EVITEMENT (ME)	IMPACTS RESIDUELS	MESURES DE REDUCTION (MR)	IMPACTS RESIDUELS	MESURES DE COMPENSATION (MC)	IMPACTS RESIDUELS
Pollution	Risque de pollution des sols/sous-sol	FAIBLE A MOYEN	ME 1 : Gérer le risque de pollution	TRES FAIBLE	-		-	
Sécurité publique	Risque d'accidents durant la phase chantier	FAIBLE A MOYEN	ME 2 : Mesures de sécurité publique	FAIBLE	-		-	
Eau potable	Augmentation de la consommation en eau potable	MOYEN	ME 3 : Gestion durable de l'eau potable	FAIBLE	-		-	
Eaux pluviales	Augmentation des ruissellements	FORT	Pas d'évitement possible	FORT	Pas de réduction possible	⇨	MC 1 : Gestion des eaux pluviales	NON SIGNIFICATIF
Eaux usées	Augmentation de la quantité d'eaux usées	FORT	Pas d'évitement possible	FORT	MR 1 : Phasage des travaux	⇨	MC 2: Gestion des eaux usées	FAIBLE
Déchets	Augmentation de la production de déchets	FAIBLE A MOYEN	ME 4: Gestion des déchets	FAIBLE	-		-	
Habitats naturels	Destruction potentielle d'une pelouse semi-sèche	FAIBLE A MOYEN	Pas d'évitement possible	FAIBLE A MOYEN	MR 2 : Etrépage de la pelouse semi-sèche en cas de destruction	FAIBLE	Gestion particulière des espaces enherbés type pelouses sèches intégrées dans la charte écologique (MC 10)	NON SIGNIFICATIF
	Destruction de boisements type chênaies Perte d'habitats boisés de reproduction et/ou de refuge (reptiles, chiroptères, Oiseaux)	FAIBLE A MOYEN	ME 5 : Préservation d'une partie de la trame arborée existante	FAIBLE A MOYEN	MR 1 : Phasage des travaux	FAIBLE A MOYEN	MC 3 : Installation des refuges favorables aux reptiles MC 4 : Installation de gîtes artificiels à chauves-souris MC 5 : Création de boisements MC 6 : Création d'une trame écologique et paysagère	NON SIGNIFICATIF
Espèces végétales invasives	Risque de prolifération	MOYEN	ME 6 : Gestion des espèces exotiques envahissantes en phase chantier Mesures de prévention intégrées dans la charte écologique (MC10)	FAIBLE	-		-	
Faune	Risque de destruction directe d'individus lors des travaux de coupe d'arbres (oiseaux, chiroptères arboricoles)	FORT	ME 7 : Réalisation des coupes forestières en dehors de la période de reproduction de l'avifaune et de la période la plus impactante pour les chiroptères arboricoles ME 8 : Installation d'un dispositif anti-retour sur des arbres-gîtes a chiropteres + coupe « douce »	NON SIGNIFICATIF	-		-	
	Risque de destruction directe d'individus lors des travaux de démolition de bâtiment (chiroptères liés au bâti)	FORT	ME 9 : Recherche de chiroptères et adaptation de la période de démolition des bâtiments	NON SIGNIFICATIF	-		-	
	Risque de destruction directe d'individus de reptiles lors des travaux de terrassement	FAIBLE A	ME 10 : Réalisation des travaux de terrassement a une période	NON SIGNIFICATIF	-		-	

		MOYEN	adaptée pour le lézard vert et des murailles					
	Isolement des populations de reptiles situées au centre de la zone d'étude	FAIBLE A MOYEN	Pas d'évitement possible	FAIBLE A MOYEN	Pas de réduction possible	⇨	MC 3 : Installation des refuges favorables aux reptiles MC 6 : Création d'une trame écologique et paysagère	NON SIGNIFICATIF
	Risque de destruction d'individus par collision avec les vitrages des bâtiments	MOYEN	ME 11 : Mise en place de dispositifs anti collisions sur les surfaces vitrées des futurs bâtiments d'activités	TRES FAIBLE	-		-	
	Risque de perturbations du domaine vital pour certaines espèces de chiroptères lucifuges à cause des éclairages	MOYEN	ME 12 : Adaptation des éclairages	FAIBLE	-		-	
Continuités écologiques	Perturbation des déplacements de la faune au sein de la ZAC	FAIBLE A MOYEN	*A noter que le projet a été étudié de manière à préserver autant que possible le secteur du lac de Barouchat et les boisements associés*	FAIBLE A MOYEN	MR 3 : Suppression de certaines clôtures existantes et garantir la perméabilité des futures clôtures	FAIBLE A MOYEN	MC 6 : Création d'une trame écologique et paysagère MC 7 : Déplacer la clôture de l'autoroute	NON SIGNIFICATIF
Agriculture	Perte d'espaces agricoles	FORT	Pas d'évitement possible	FORT	MR 1 : Phasage des travaux	FORT	MC 8 : Compensation aux pertes d'espaces agricoles	FAIBLE
Espaces bâti	Pertes de bâtis et de foncier	FORT	Pas d'évitement possible	FORT	MR 1 : Phasage des travaux	FORT	MC 9 : Compensation aux pertes de bâtis et de foncier	FAIBLE
Nuisances	Augmentation du trafic Augmentation de la circulation sur le site pendant et après les travaux	MOYEN	Pas d'évitement possible	MOYEN	MR 4 : Limiter les nuisances acoustiques MR 5 : Limiter les encombrements des accès et gestion du trafic durant le chantier	FAIBLE	-	
Paysage	Intégration du projet d'extension	TRES FAIBLE	Pas d'évitement possible	TRES FAIBLE	MR 6 : Mesures générales d'intégration paysagère	TRES FAIBLE	-	-

2 - DESCRIPTION DU PROJET

L'article R122-5 du code de l'Environnement précise le contenu de l'étude d'impact qui présente :
*« […] 2° **Une description du projet,** y compris en particulier :*

*- une description de la **localisation** du projet*
*- une description des **caractéristiques physiques de l'ensemble du projet**, y compris, le cas échéant, des travaux de démolition nécessaires et des exigences en matière d'utilisation des terres lors des phases de construction et de fonctionnement ;*
*- une description des **principales caractéristiques de la phase opérationnelle du projet**, relatives au procédé de fabrication, à la demande et l'utilisation d'énergie, la nature et les quantités de matériaux et des ressources naturelles utilisés ;*
*- une estimation des types et des **quantités de résidus et d'émissions attendus**, tels que la pollution de l'eau, de l'air, du sol et du sous-sol, le bruit, la vibration, la lumière, la chaleur, la radiation, et des types et des quantités de déchets produits durant les phases de construction et de fonctionnement ; […] ».*

2.1 - CONTEXTE ET LOCALISATION

2.1.1 - Maître d'ouvrage

La présente autorisation environnementale est établie au nom du Syndicat Mixte Arc-Isère dont les références sont indiquées ci-dessous.

Raison sociale	Syndicat Mixte Arc-Isère
Adresse siège social	*380 Route de la gare* *73390 CHAMOUSSET*
SIRET	257 302 430 00026
Département	Savoie (73)
Signataire de la demande	Jean-Claude MONTBLANC
Qualité du signataire	Président
Personne à contacter	*François-Xavier LE CORRE*
Téléphone	06 11 04 90 85

2.1.2 - Contexte

Le Syndicat Mixte Arc-Isère, créé en octobre 2003 pour 10 ans et dont l'activité est aujourd'hui à durée illimitée depuis le 18 décembre 2008 a pour objet : l'aménagement, la gestion et la commercialisation de la zone d'activité ARC-ISÈRE

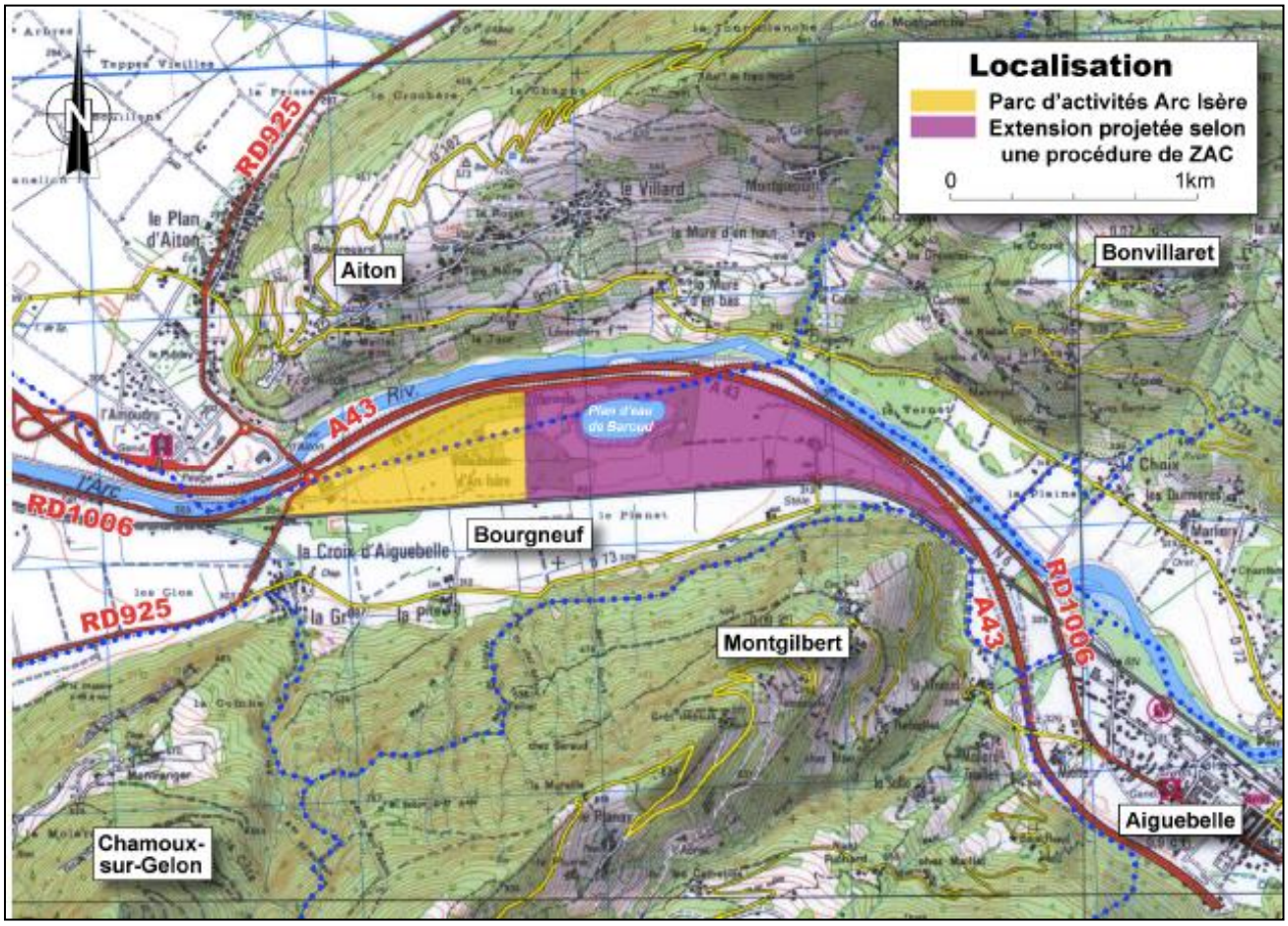
ainsi que la réalisation et la promotion de tous aménagements ou constructions nécessaires au développement de la zone.
Cette zone d'activités, initialement appelée ZA des Verneys, dénommée parc d'activités économiques Arc-Isère a été créée en 1976 sur 23 ha.
La surface commerciale actuelle de la ZA ne permet plus de répondre à la demande croissante des entreprises souhaitant se développer ou s'implanter. Cette contrainte s'accompagne d'une absence d'identification claire de son identité économique et de ses partenariats économiques et complémentarités avec les autres territoires.

Une réponse à ces besoins sera apportée par le projet d'extension de la Zone d'Activités Arc-Isère, objet du présent dossier.

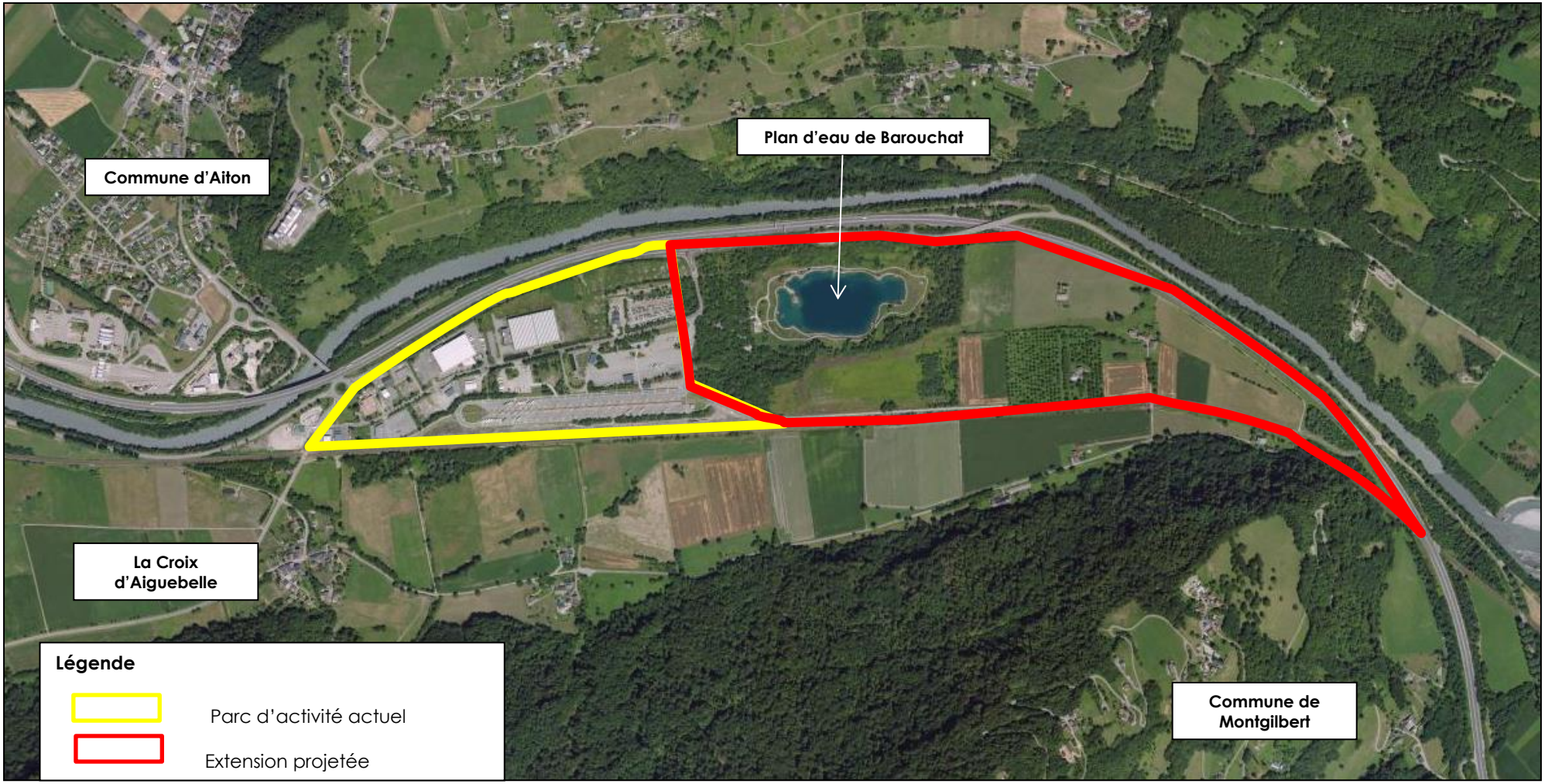
2.1.3 - Localisation

Le projet d'extension de la zone Arc-Isère est situé à l'entrée de la vallée de la Maurienne dans la combe de Savoie, juste en amont de la zone de confluence de l'Arc et de l'Isère. La zone est située sur les communes d'Aiton et de Bourgneuf.

Situé à une trentaine de kilomètres de l'Est de Chambéry, le site se développe plus précisément en rive gauche de l'Arc, à l'Est de la zone d'activités existante, entre la voie ferrée et l'ensemble A43/RN6.



Plan de situation



Localisation du projet

2.2 - PRINCIPALES CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

2.2.1 - Principes généraux

Le projet consiste en l'extension d'une Zone d'Activités Commerciales existante sur une surface d'environ 60 ha permettant d'accueillir des entreprises de type industriel, artisanal, commercial et logistique.

Les principaux ouvrages à réaliser dans le cadre de la réalisation de la zone d'activités Arc-Isère sont liés à la viabilisation du périmètre retenu. Il s'agit de :

> La démolition de bâtiments existants ;

> La création de voies de dessertes internes ;

> La création d'un réseau de collecte et de gestion des eaux pluviales ;

> La création d'un réseau d'évacuation des eaux usées avec raccordement sur le réseau existant pour un branchement sur la station d'épuration ;

> La création d'un réseau de desserte en eau potable interne pour les besoins de l'opération et mise en place de canalisations d'amenées et de distribution nécessaire ;

> L'installation de puits en vue d'un usage géothermique ;

> La création d'un réseau de desserte téléphone interne et son raccordement au réseau extérieur ;

> La réalisation d'un réseau moyenne tension interne comprenant la pose de postes de transformation MT[4]/BT[5]. Le raccordement au réseau structurant fait également partie du programme de travaux ;

> Création d'un réseau d'éclairage public interne pour l'éclairage des voies de desserte ;

> Travaux d'aménagements paysagers.

2.2.2 - Principes d'aménagement

Le scénario retenu permet de préserver la tranquillité du plan d'eau de Barouchat en reportant la desserte de la ZAC le long de la voie ferrée (cf. plan masse ci-après).

La valorisation de ce plan d'eau est ainsi optimale et l'implantation de la desserte offre une plus grande souplesse en termes d'aménagement foncier et de phasage tout en permettant une mise en scène de la ZAC le long de l'autoroute.

[4] MT : Moyenne Tension
[5] BT : Basse Tension

Le plan masse organise ainsi les principales masses bâties en fonction de l'implantation de la desserte et des enjeux environnementaux et urbains précédemment définis. Il définit deux façades principales et une façade secondaire :

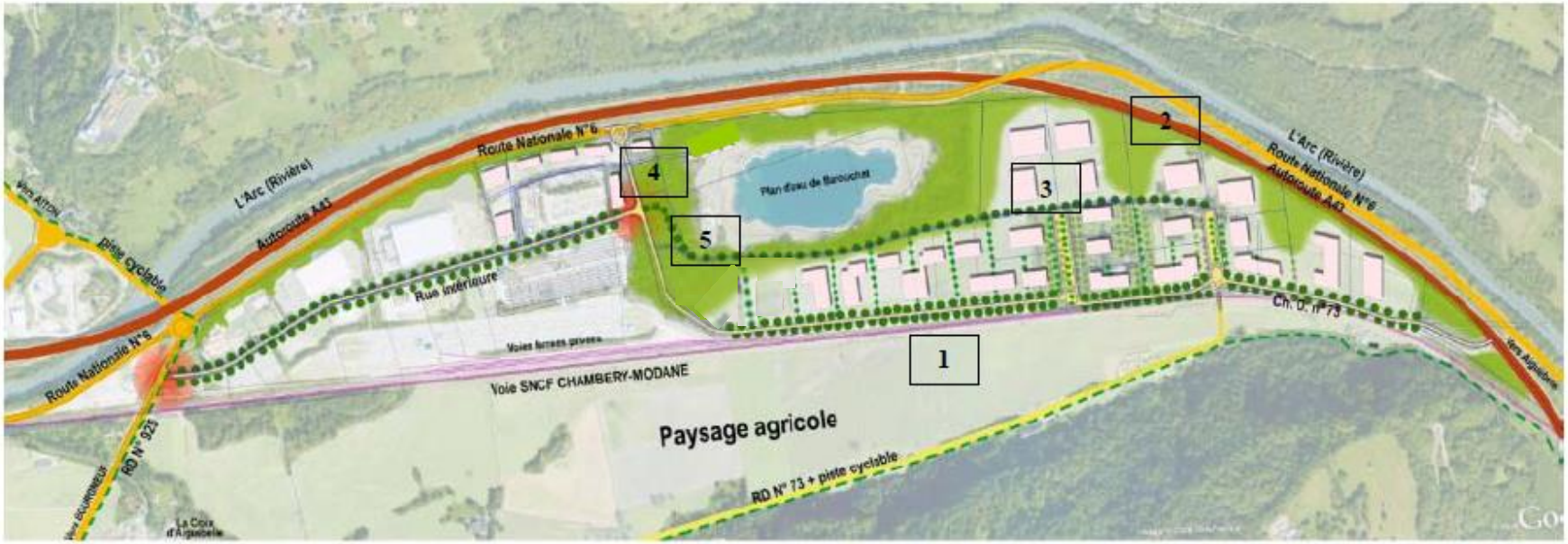
> la façade Sud : façade « épaisse » qui protège du bruit l'arrière des parcelles et accompagne la rue avec un alignement discontinu du front bâti.

> la façade Nord : façade compacte et visible.

> la façade secondaire discontinue, perpendiculaire aux bruits.

Afin d'affirmer l'identité de la ZAC, un îlot bâti marque l'entrée du site; ces constructions profitent de la meilleure localisation pour exploiter l'exposition « SUD ».

Enfin, des petites constructions (hébergement en lien avec les usages et la fréquentation actuelle pour la pratique de la pêche) sont implantées à proximité du lac avec une façade Nord/Ouest idéale pour profiter du relief, de l'exposition et des vues vers le Sud.



1) Façade Sud
2) Façade Nord
3) Façade secondaire
4) Bâti en entrée de la ZAC
5) Petites constructions à proximité du lac

Schéma de principe du projet

2.2.3 - Fonctionnement

Cf. plan masse du projet p. 38

L'entrée principale est aménagée au niveau de l'accès actuel au plan d'eau de Barouchat par la D 1006 ce qui permet une visibilité de la zone d'activités à partir de la D 1006 mais également à partir de l'A43.

Un accès réservé aux véhicules légers est aménagé à l'Est, il permet d'assurer une liaison via la D 73 vers Aiguebelle et la RD 1006.

La voie de desserte principale longe la plateforme de ferroutage puis la voie ferrée ; reportant ainsi le trafic principal le long des zones les plus bruyantes, pour préserver la tranquillité du plan d'eau de Barouchat.

Deux voies de desserte secondaire sont traitées en impasse ou « esplanade » depuis la voie principale afin de préserver le cœur de la ZAC traversée uniquement par un cheminement piéton longeant le plan d'eau de Barouchat au Sud.

La rue intérieure de la zone d'activités existante vient se connecter sur la voie de desserte principale de la ZAC.

Ce réseau viaire autorise une grande souplesse en termes d'implantation et de taille des lots afin de répondre aux besoins évolutifs d'entreprises industrielles ou artisanales.

La programmation tertiaire s'inscrit au plus près de l'entrée principale et bénéficie de la meilleure exposition et de la proximité du Plan d'eau de Barouchat.

2.2.4 - L'implantation du bâti

L'implantation du bâti permet de répondre aux enjeux préalablement définis en matière de :

> gestion du bruit : à grande échelle et à la parcelle permettant de dégager des espaces apaisés grâce au positionnement de façades peu sensibles (destinées au stockage ou à la production) le long des axes bruyant, jouant le rôle d'écrans antibruit vis-à-vis des espaces plus sensibles (bureaux, hall d'accueil, jardins d'agrément, …) ;

> intégration urbaine : hiérarchisation des façades, accompagnement de l'espace public et visibilité ;

> intégration climatique : exposition et ensoleillement du bâti.

2.2.4.1 - <u>L'entrée principale</u>

Le bâti à l'entrée principale de la zone d'activités a la volonté de marquer l'entrée de la zone avec des constructions de type tertiaire d'une part, et de bonne hauteur d'autre part (maximum 15 m) ; il est implanté de façon à bénéficier d'un ensoleillement optimal avec une exposition Sud.

Le recul des constructions par rapport à la voie principale est à caler en fonction des variantes de stationnement (voir § suivant).

2.2.4.2 - La façade Sud

La façade Sud présente un front discontinu d'une hauteur maximale de 12 m avec un recul de 22 m par rapport à la voie de desserte principale qui longe la voie ferrée.

Cette façade protège ainsi des nuisances sonores le bâti qui s'ouvre coté lac avec des hauteurs moins élevées (9 m maximum) et une absence d'alignement ; seul est imposé un recul minimum de 22 m par rapport aux limites.

Des espaces boisés peuvent ainsi être créés dans la continuité des espaces paysagers accompagnant le lac de Barouchat, le long du cheminement mode doux.

2.2.4.3 - La façade Nord

D'une hauteur maximale de 20m, la façade Nord est compacte et visible ; elle protège des nuisances sonores de l'A43 les espaces arrière. Cette façade alterne des séquences bâties conçues comme des vitrines et des séquences paysagères qui développent une trame verte boisée le long de l'A43 jouant le rôle de filtre végétal.

2.2.4.4 - Les façades secondaires

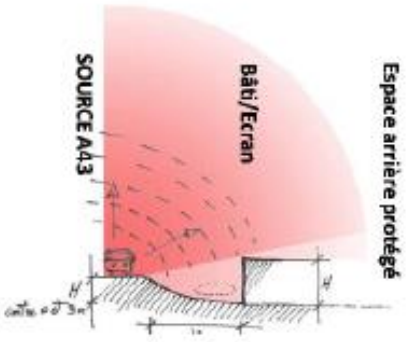
Ces façades secondaires sont implantées perpendiculairement aux façades Sud et Nord, de façon discontinue, avec un recul de 20 m par rapport aux voies secondaires et esplanades.

2.2.4.5 - Les petites constructions à proximité du plan d'eau de Barouchat

Des petites constructions destinées aux services liés aux activités de pêche (restauration, hébergement) sont prévues à proximité du plan d'eau ; leur implantation privilégie :

> la façade Nord-Ouest afin de bénéficier des vues vers les reliefs environnants,

> la façade Sud orientée vers le plan d'eau, pour bénéficier de l'ombre en été et ainsi, limiter l'échauffement.



2) Façade Nord
Grandes alternances, séquences bâties compactes et séquences paysagère

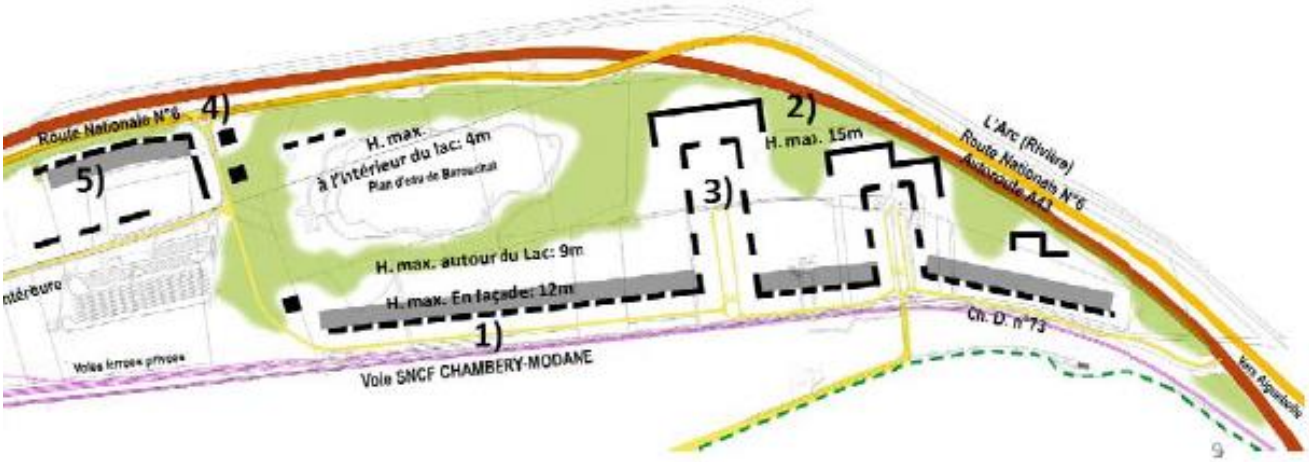
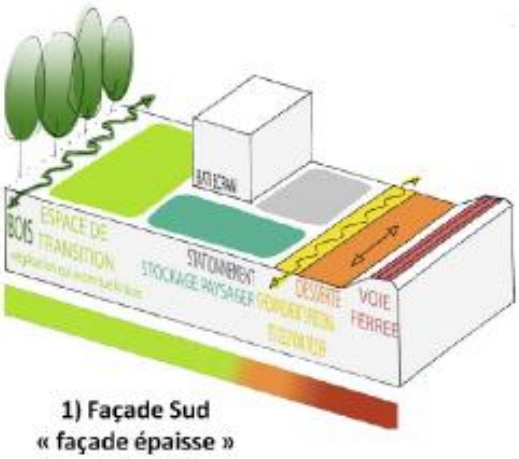


Schéma des contraintes d'implantation



1) Façade Sud
« façade épaisse »

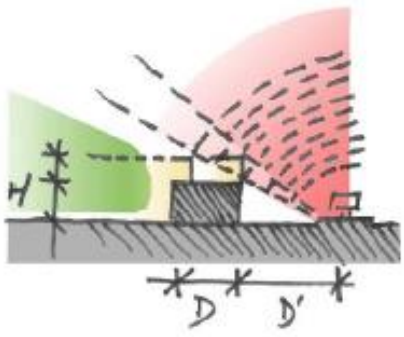


Schéma de principe des différentes façades

2.2.5 - Capacité des îlots de construction

Les tests de densité ont permis de définir 4 îlots:

> 2 îlots encadrant l'entrée principale :
>> îlot A = 6 690 m² à raccrocher aux 21 575 m² de la parcelle en front de RD 1006
>> îlot B = 14 760 m²
> l'îlot préservé du lac de Barouchat = 168 355 m²
> 1'îlot principal = 328 000 m²

Schéma de principe de la capacité des ilots de construction

L'implantation de ces îlots et des voiries existantes ou à créer génère deux délaissés :

> un délaissé de 37 962 m à l'Ouest, entre la plateforme de ferroutage et la voie d'accès de la ZAC, incluant le périmètre de danger de 400 m autour de la zone d'isolement des poids lourds ;
> un délaissé de 15 800 m² à l'Est, entre l'A43 et la voie ferrée.

Les surfaces hors œuvre nettes (SHON) de ces îlots sont précisées dans le tableau suivant :

îlots	surface (m²)	SHON (m²) *
A	6 690	0
B	14 760	7500
îlot principal	328 000	arrondi à 131000
total	349 450	arrondi à 138 500

**la surface hors œuvre nette (S.H.O.N) est obtenue en multipliant la surface de l'îlot par le coefficient d'occupation des sols (COS) qui s'élève à 0,5 sur l'îlot B et à 0,4 sur l'îlot C*

Les activités artisanales et industrielles sont privilégiées ; le tertiaire étant plutôt réservé aux activités de services et de sports-loisirs en lien avec le plan d'eau de Barouchat.

Activités	Surface (m²)	SHON (m²)	%
Tertiaire	14 760	7 500	5
Artisanat	115 000	46 000	33
Industrie et logistique	212 500	85 000	62
TOTAL	342 260	138 500	100

2.2.6 - Localisation des activités

L'implantation du bâti s'organise autour de 3 secteurs affectés à différents types d'activités en fonction de leur localisation :

> **Localisation "en vitrine", à l'entrée Nord** : bâti adossé au relief avec des façades Sud donnant sur le Plan d'eau de Barouchat, accueillant, sur la zone la plus ensoleillée du site, un programme évolutif :
>> > activités tertiaires,
>> > activités en lien avec la dimension sport et loisirs (pêche),
>> > pôle de services, hôtel d'entreprises, siège du syndicat mixte : information, aides à la création et à l'implantation, accompagnement, espace réunion-conférence, relais Poste, reprographie etc…

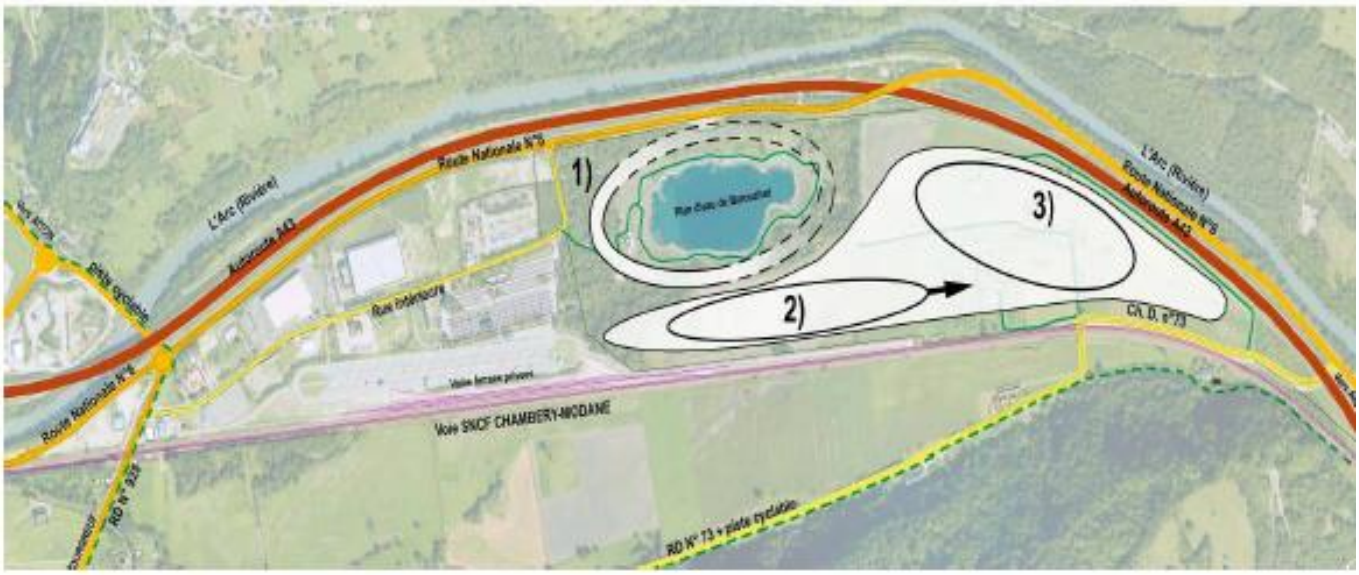
Le bâti, de taille et volumétrie harmonieuses, est organisé autour d'un lieu de centralité et d'accueil (pôle de services) et de stationnements mutualisés. Le bâtiment central fera l'objet d'un traitement architectural emblématique de la ZAC et évolutif en fonction des nouvelles opportunités de programme qui pourraient émerger dans le temps. Il se prolonge vers le lac par le projet d'hébergement porté par l'association de pêche gestionnaire du Plan d'eau de Barouchat.

> Localisation en transition avec le bâti rural et à l'arrière du site permettant l'implantation des activités suivantes :
>> > Artisanat,
>> > petite production,
>> > activités moyennement qualifiantes,
>> > distribution, conditionnement.

Le bâti, composé d'unités de petits gabarits, est en connexion fonctionnelle directe avec la plateforme de ferroutage et la voie ferrée. L'implantation des zones de stockage est favorisée dans les zones de faible ensoleillement.

> Localisation de forte visibilité, en vitrine depuis l'autoroute, pour des entreprises industrielles et artisanales.

Le bâti de qualité est implanté sur de grands tènements présentant une qualité paysagère affirmée.



1) **Localisation "en vitrine"**
2) **Localisation en transition avec le bâti rural et à l'arrière du site**
3) **Localisation de forte visibilité** : grandes entreprises industrielles, grands tènements avec bâti de qualité, implantation paysagère affirmée, en vitrine depuis l'autoroute.

Schéma de principe de localisation des activités

2.2.7 - Les espaces publics composant la trame viaire hiérarchisée

Les espaces publics s'organisent autour de la trame viaire hiérarchisée qui regroupe :

> **les entrées :**

> entrée principale de la ZAC.

> entrées secondaires :

- l'entrée principale de la zone d'activités existante devient l'accès n°2,
- entrée réservée aux véhicules légers sur le CD73 utilisé comme entrée de secours, dans le prolongement de la voie principale le long de la voie ferrée.

> **les voies de desserte :**

> voie principale :

- axe Nord-Sud renforcé permettant de faire la couture avec la zone existante,
- axe Est-Ouest longeant la voie ferrée aménagée en grande partie sur les cheminements existants au Sud du site.

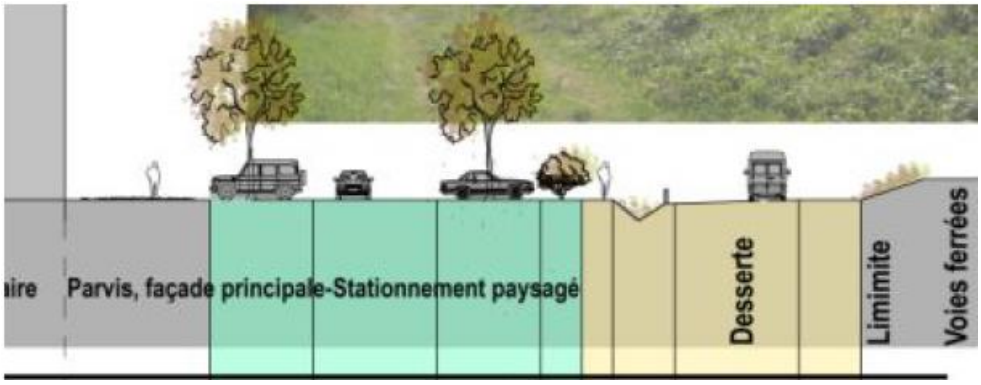
> voies secondaires : deux impasses aménagées en esplanades permettent de desservir les programmes d'activités à l'Est à partir de la voie principale.

> **les stationnements :**

  > le long de la contre-allée,

  > au niveau des deux esplanades,

  > au niveau du parking de Barouchat qui pourra être déplacé vers l'entrée pour permettre une mutualisation avec les activités tertiaires.



> **les cheminements doux :** un axe dédié aux piétons et vélos est aménagé à l'écart de la circulation automobile, à travers les espaces verts, au Sud du Plan d'eau de Barouchat. Il dessert les îlots d'activités et se raccorde sur la voie principale.

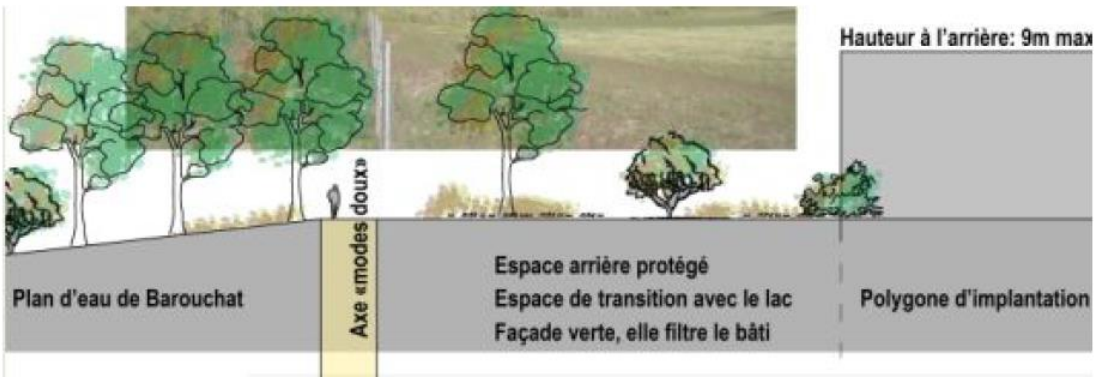


Schéma de principe des cheminements doux

2.2.8 - Principe de stationnement

La logique d'implantation du stationnement est basée sur les principes suivants :

> réduire les distances, le nombre de places et les surfaces perméables en positionnant le stationnement sur la voirie pour ne pas envahir la profondeur des parcelles.

> mutualiser le stationnement privé en bordure de voirie et en dehors de l'espace privé au niveau :

  > d'une contre-allée le long de la façade Sud,

  > des esplanades.

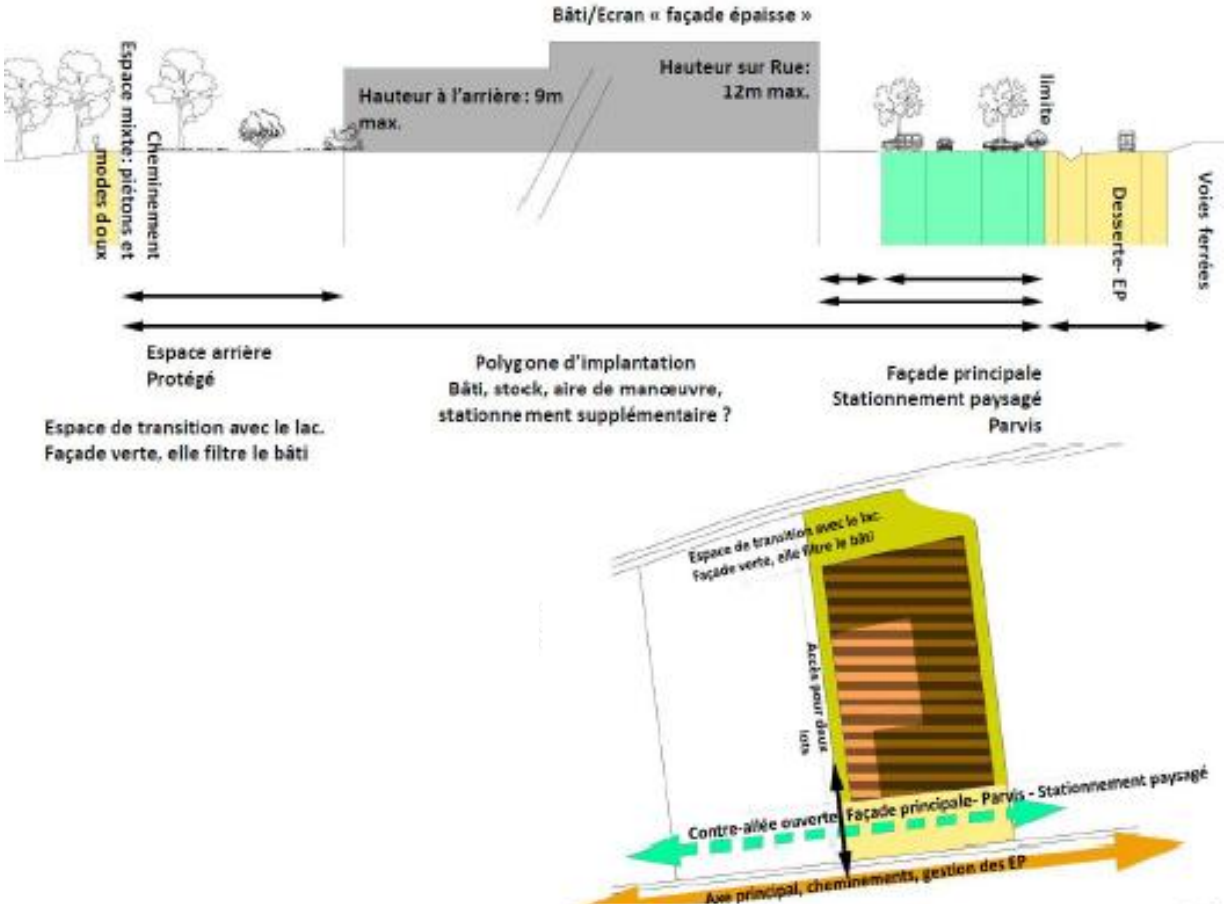
Les besoins en stationnement des activités pourront être ainsi traités de façon complémentaire en fonction des besoins des entreprises; ce qui permet de limiter le stationnement privatif à l'intérieur des parcelles tout en permettant une offre implantée à proximité.

Par ailleurs, ces stationnements pourront être utilisés par les usagers du plan d'eau de Barouchat lors des grandes manifestations, ce qui permettra d'éviter un stationnement en bordure de la RD 1006.

2.2.8.1 - Le stationnement paysager le long de la contre-allée

La coupe de principe Nord-Sud ci-dessous ainsi que la vue en plan permettent de visualiser le stationnement paysagé en contre allée le long de la façade Sud.

En fonction des besoins liés à l'activité, un stationnement supplémentaire pourra être envisagé au sein du polygone d'implantation de la parcelle.



Coupe de principe des stationnements

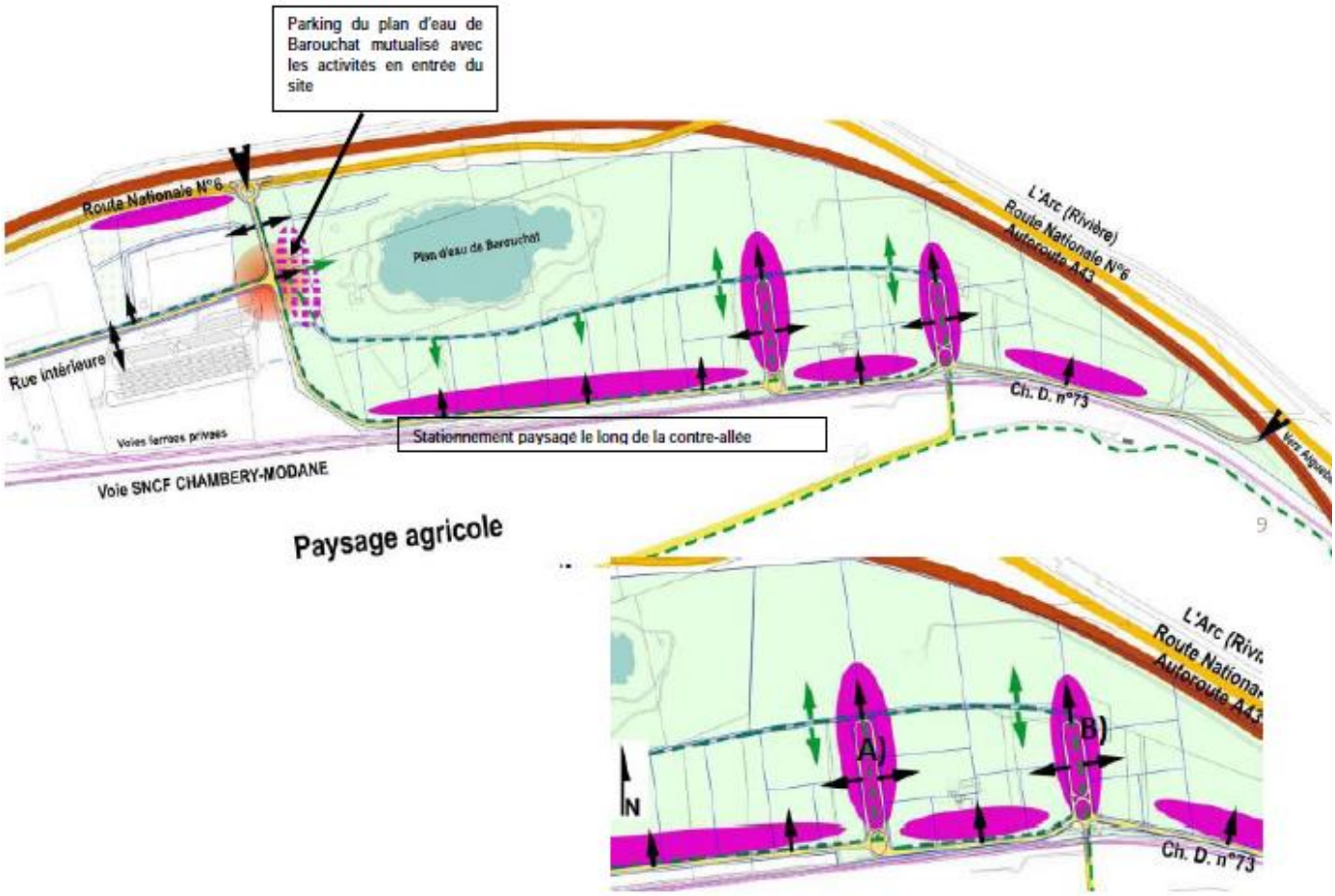


Schéma de principe des stationnements

2.2.8.2 - Le stationnement mutualisé le long des esplanades

Le schéma de principe présenté ci-dessus permet de localiser les deux réserves de stationnement A et B au niveau des esplanades :

> réserve A) : 80 places mutualisées permettant une économie d'environ 2 000m² de surface de stationnement au niveau des parcelles

> réserve B) : 60 places mutualisées permettant une économie d'environ 1 500 m² de surface de stationnement au niveau des parcelles

Ces deux réserves de stationnement peuvent, par ailleurs, être utilisées, le week-end pour les besoins de manifestations au niveau du plan d'eau de Barouchat ou les adeptes de la future piste cyclable des lacs de Porte de Maurienne.

2.2.9 - La trame verte

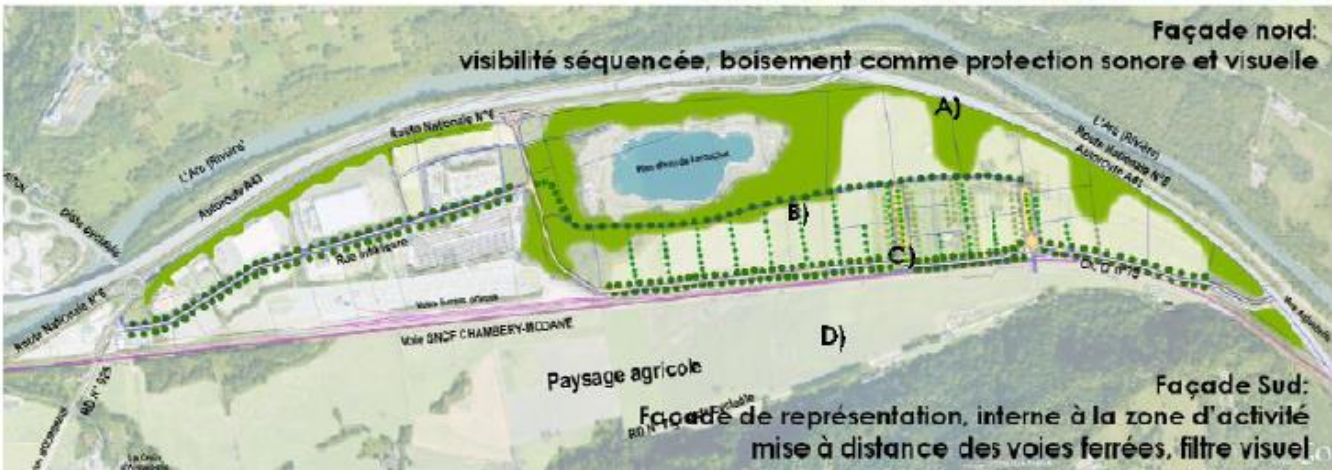
La trame verte intègre le patrimoine végétal présent sur le site pour assurer plusieurs fonctions :

> intégration paysagère de l'existant : « couture verte » sur la façade Ouest du plan d'eau de Barouchat.

> hiérarchisation des espaces et des façades par les espaces verts existants qui sont conservés (notamment boisement autour du plan d'eau et en partie, le

verger) qui sont valorisés pour donner une lecture d'ensemble et une cohérence au paysage.

> protection du site et des espaces domestiques par la végétation qui joue le rôle de filtre visuel et végétal.



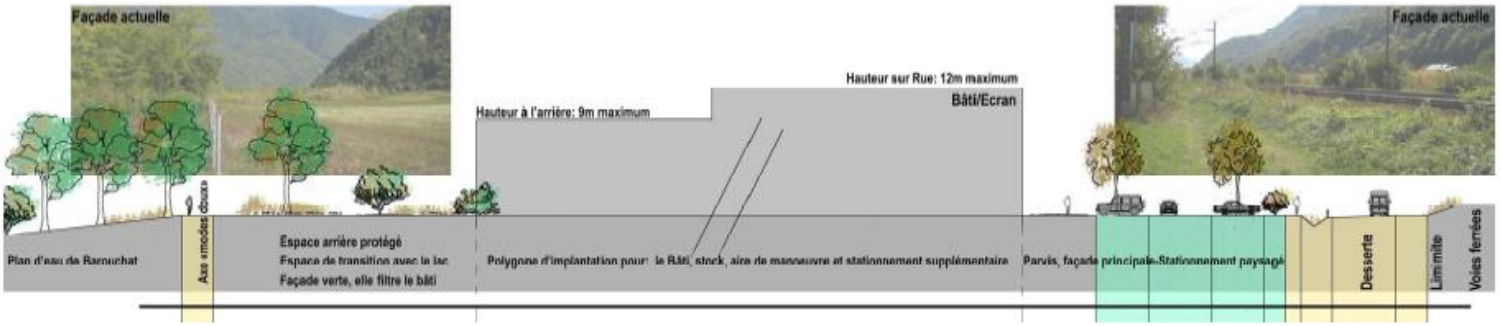


Schéma de principe de la trame verte

2.2.10 - Les prescriptions architecturales et paysagères

La qualité de l'urbanisation, la qualité architecturale, la qualité de l'urbanisme et des paysages sont garanties notamment grâce à l'application des règles suivantes :

- **règles d'implantation des constructions par rapport aux voies et emprises publiques permettant de dégager les vues et :**
  - un recul minimum des constructions de 10 m par rapport à la RD 1006,
  - un recul minimum des constructions de 20 m par rapport à l'A43,
  - un recul minimum de 8 m par rapport aux limites séparatives pour les constructions implantées le long de la voie de desserte principale de la ZAC,
  - un traitement paysager des bandes non bâties situées dans les marges de recul ; celles-ci ne peuvent accueillir du stationnement ou du stockage extérieur,
  - alignement strict avec recul de 22 m le long de la voie de desserte principale longeant la voie ferrée et le chemin départemental n° 73.
- **règles d'implantation par rapport au plan d'eau de Barouchat :**
  - bande de 15 à 20 m vierge de toute construction en limite séparative Est et Sud afin de planter et préserver l'espace naturel associé au plan d'eau,
  - bande de 6 m vierge de toute construction en limite séparative Ouest et Nord-Ouest afin de planter et préserver l'espace naturel associé au plan d'eau. - hauteurs maximales de construction :
  - 12 m le long de la voie ferrée et le long du CD n°73,
  - 9 m sur une profondeur mini de 10 m en limite du plan d'eau de Barouchat sauf pour les constructions destinées au tertiaire,
  - 15 m dans les autres cas.

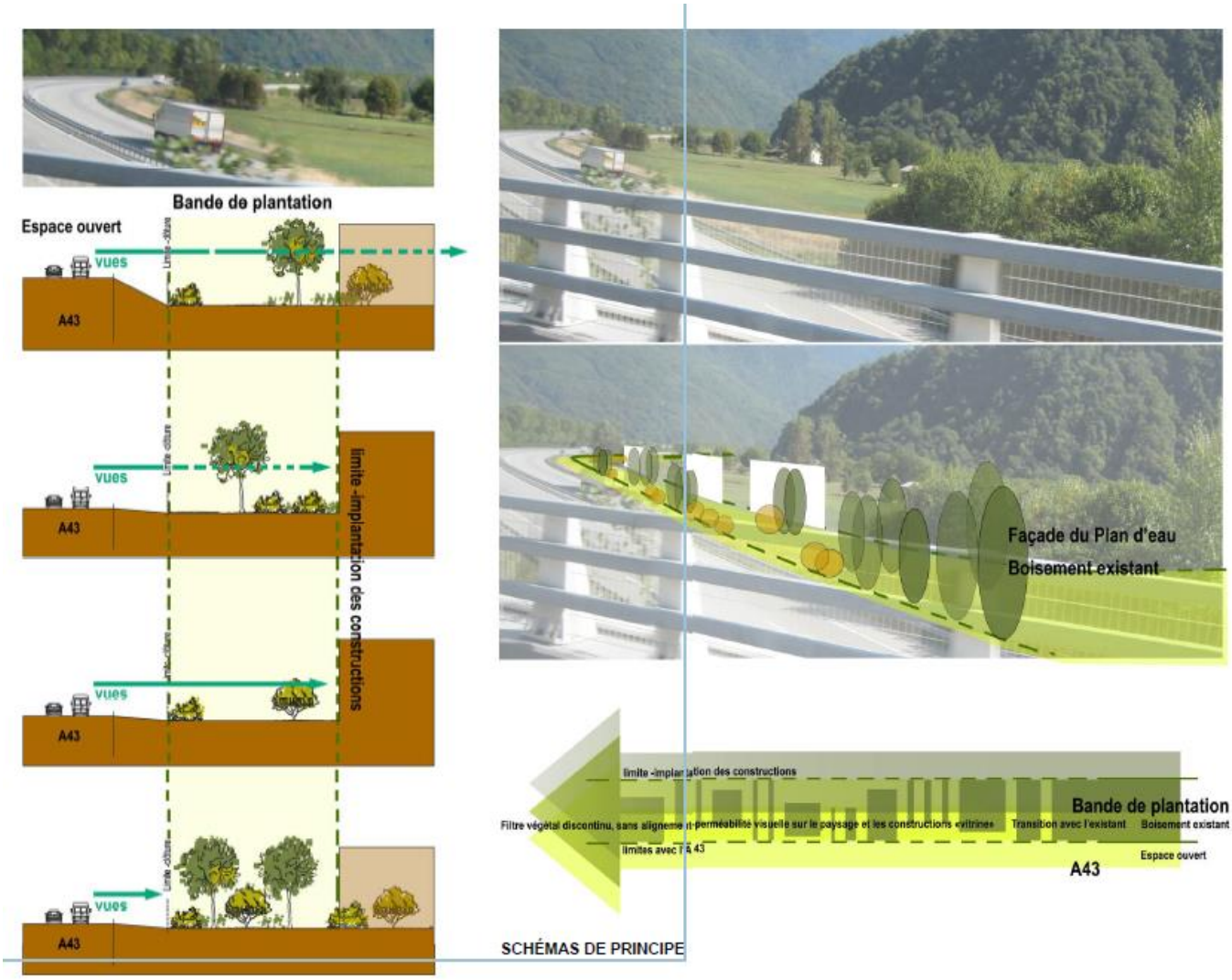


Schéma de principe des prescriptions architecturales et paysagères

> **aspect des toitures qui constituent la cinquième façade :**
  > traitement permettant d'intégrer les éléments techniques dans la volumétrie générale,
  > toitures végétalisées privilégiées,
  > toitures terrasses ou de faible pente (10 %) de ton sombre non brillant.

> **aspect extérieur des constructions et l'aménagement des abords :**
  > volumes simples et compacts,
  > façades de matériaux différents présentant un traitement architectural harmonisé,
  > matériaux locaux à faible impact environnemental privilégié : bois, matériaux absorbants, recyclés et recyclables, …
  > couleurs vives exclues,
  > absence de zones de stockages et de dépôt à l'air libre en façade côté RD 1006 et A43.

> **traitement paysager des stationnements mutualisés et espaces libres :**

  > 1 arbre pour 5 places de stationnement et en limite de la voie publique, une végétation basse discontinue d'une hauteur maximale de 1,5 m.

  > minimum 30 % de surface en pleine terre dont 15 % d'un seul tenant.

  > traitement soigné des espaces vitrines :

  - valorisation de la végétation existante (après relevé à effectuer dans le cadre du permis de construire),
  - plantations complémentaires d'arbres d'essences locales à feuilles caduques en limite du lac,
  - stockage extérieur autorisé s'il est limité à 2 m de haut et camouflé par des haies vives.

D'autre part, notons qu'au regard des nuisances et de la sécurité dont la prise en compte est également exigée par l'Amendement Dupont ; les constructions respecteront les prescriptions d'isolement acoustique imposées par le classement des axes bruyants (RD1006, A43 et voie ferrée).

Schéma de principe des prescriptions architecturales et paysagères

2.2.1 - Écologie urbaine et développement durable

Le Maître d'Ouvrage a souhaité initier une démarche marquant sa préoccupation environnementale dans une optique de développement durable qui s'affirme aujourd'hui dans tous les secteurs économiques et s'inscrit également dans une recherche plus générale de la qualité des constructions : qualité architecturale, qualité fonctionnelle, qualité technique, pérennité, …

Voici les enjeux environnementaux et les principales contraintes pris en compte dans l'élaboration du projet :

> prise en compte des nuisances sonores des axes bruyant pour adapter le plan masse,

> prise en compte de l'ensoleillement pour implanter le bâti et orienter les façades.

D'autre part, une étude de faisabilité sur le potentiel de développement des énergies renouvelables a été engagée en août 2011 préalablement au dossier de réalisation de la ZAC et conformément à l'article 8 de la loi « Grenelle 1 » du 3 août 2009. Cet article, codifié dans le Code de l'Urbanisme (L. 128-4) stipule que les opérations d'aménagement faisant l'objet d'une étude d'impact ont l'obligation de procéder à une étude de faisabilité sur le potentiel de développement des énergies renouvelables, en particulier sur l'opportunité de la création ou du raccordement à un réseau de chaleur ou de froid ayant recours aux énergies renouvelables et de récupération.

Dans le cas présent, deux opportunités ont été étudiées plus spécifiquement :

> le potentiel géothermique de la nappe alluviale de l'Arc,

> la filière bois-énergie.

Au vu des potentialités de la nappe alluviale, cette dernière opportunité n'a pas été retenue dans le cadre du projet.

2.2.1.1 - L'implantation du bâti en fonction des contraintes bioclimatiques et des nuisances sonores

L'élaboration du plan masse a tenu compte de l'ensoleillement et des effets de masques solaires afin de positionner :

> les activités tertiaires et les services sur la zone présentant le meilleur ensoleillement,

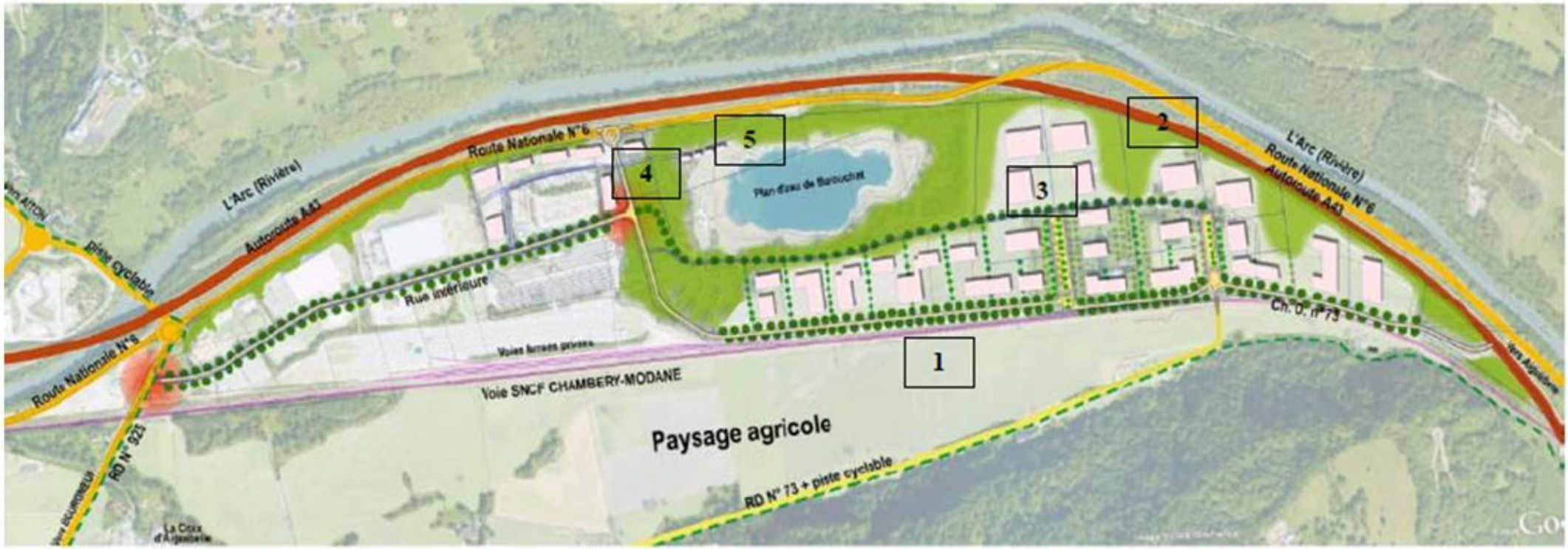
> les activités artisanales et industrielles sur les secteurs les moins ensoleillés.

De même, et comme évoqué précédemment, les voies bruyantes ont été considérées pour implanter à proximité les sources sonores les plus importantes (voiries, activités artisanales) afin de préserver la tranquillité du plan d'eau de Barouchat autour duquel s'implanteront de façon privilégiée les activités tertiaires.

2.2.1.2 - L'usage géothermique de la nappe alluviale de l'Arc

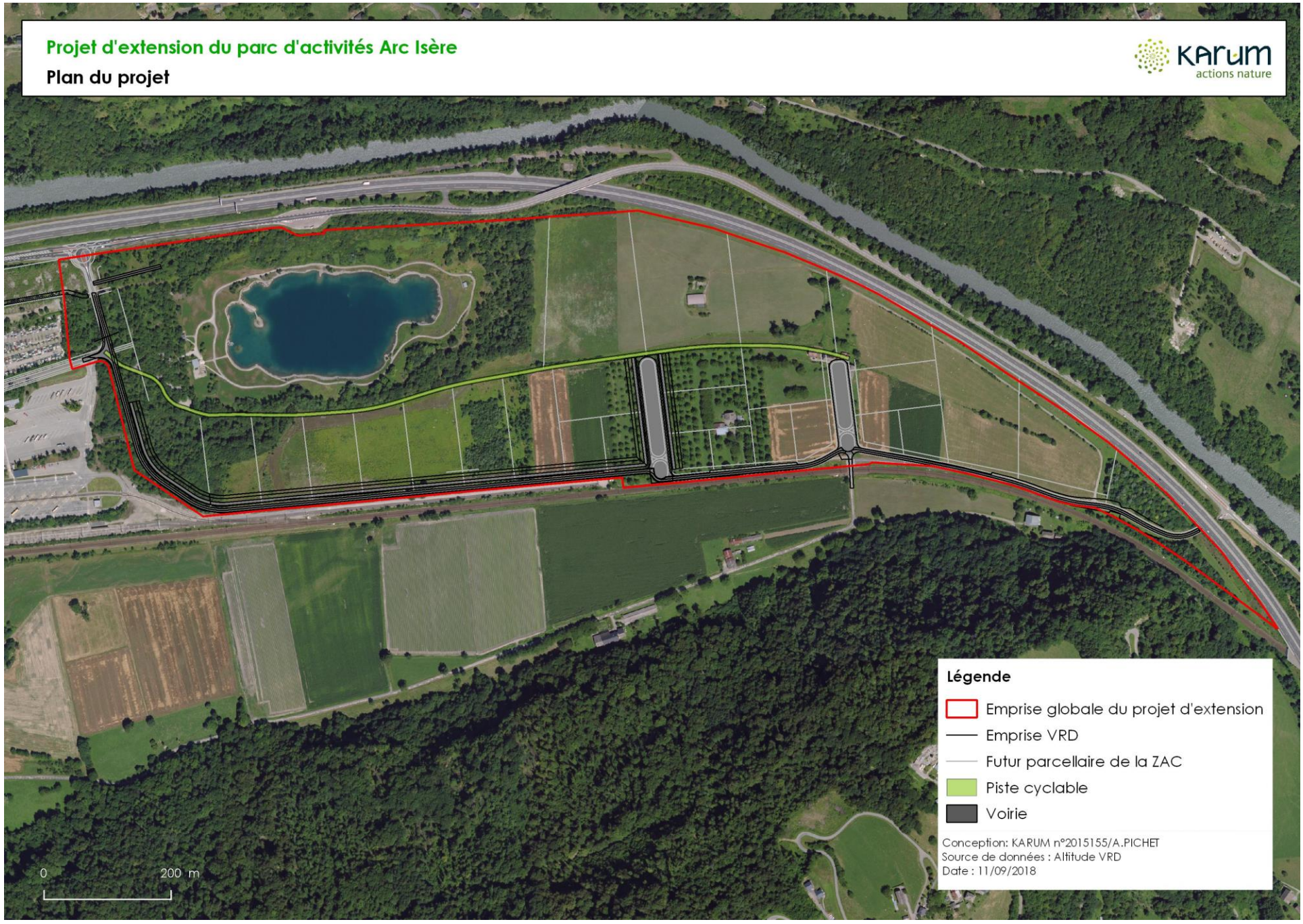
Dans la perspective de privilégier l'utilisation des énergies renouvelables, le projet a étudié puis retenu l'utilisation de la nappe alluviale de l'Arc pour la géothermie de très basse énergie permettant le chauffage et la climatisation individuelle grâce à un dispositif thermodynamique de « pompe à chaleur géothermique » (PAC « eau-eau ») qui puise l'énergie dans l'eau en profondeur.

Cf. §. 2.2 .5 (description du projet de géothermie).



Plan masse du scénario retenu

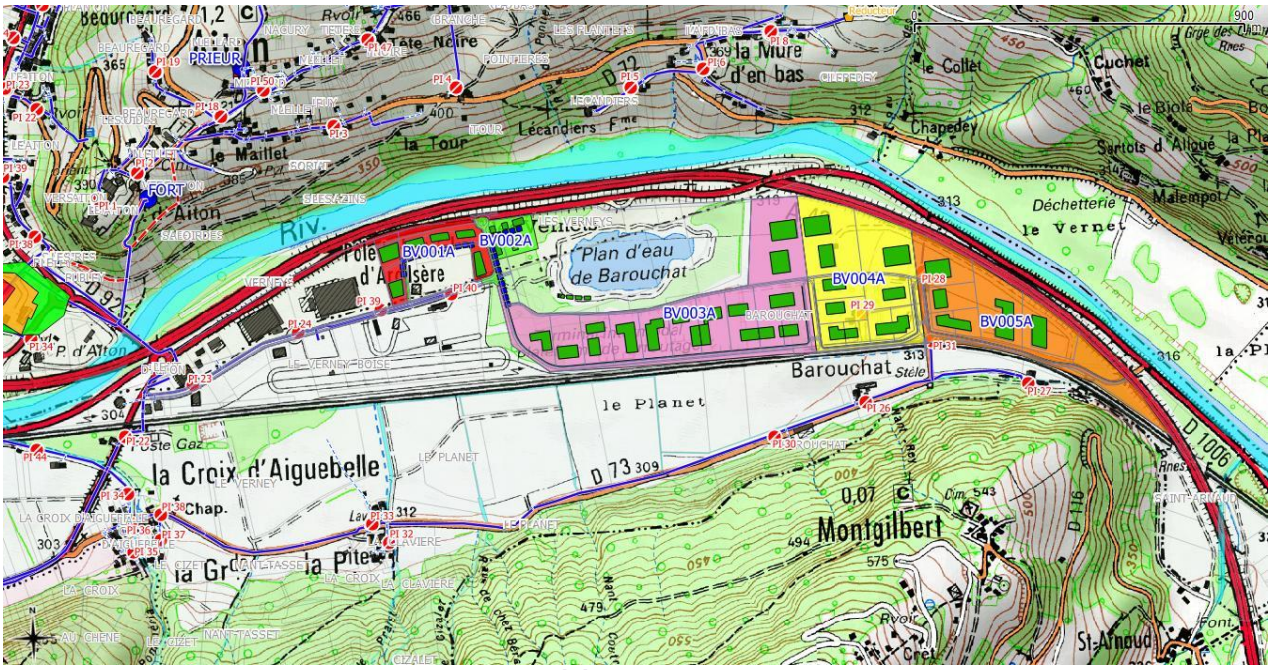
1) Façade Sud
2) Façade Nord
3) Façade secondaire
4) Bâti en entrée de la ZAC
5) Petites constructions à proximité du lac


Projet d'extension du parc d'activités Arc Isère
Plan du projet
KARUM
actions nature
Légende
Emprise globale du projet d'extension
Emprise VRD
Futur parcellaire de la ZAC
Piste cyclable
Voirie
Conception: KARUM n°2015155/A.PICHET
Source de données : Altitude VRD
Date : 11/09/2018
0
200 m

2.2.2 - La gestion des eaux pluviales

2.2.2.1 - Bassin versant pris en compte

Le bassin versant pris en compte pour l'aspect Eaux pluviales est circonscrit par la RD1006 et l'Autoroute A43 au Nord, mais également par les voies ferrées au Sud. Ces aménagements sont en talus proscrivant tout ruissellement de surface traversier. Il est d'ailleurs à remarquer que le ruissellement de ces talus est accompagné de fossés spécifiques, indépendant du projet, avec parfois des rejets ponctuels à l'Arc de ce système. Le pendage du terrain naturel en fond de vallée étant faible mais orienté suivant l'axe d'écoulement de l'Arc, le bassin versant élémentaire du projet est donc interne à ces contraintes.
Seul le plan d'eau de Barouchat et son environnement immédiat ne sont pas inclus dans ce périmètre de bassin versant considéré car il s'agit d'un secteur non modifié par l'état de projet vis à vis du ruissellement de surface.



Localisation des bassins versants considérés (la positionnement des bâtiments est uniquement indicative)

Les surfaces de bassins versants considérées sont les suivantes :

Nom du Bassin versant	Surface (m²)
BV001A	31 805
BV002A	16 682
BV003A	174 749
BV004A	112 641
BV005A	107 235
Cumul des Bassins versants	**443 113**

A noter que le bassin versant n° BV001A est situé essentiellement sur le parc d'activités actuel. Il n'est toutefois à ce jour pas commercialisé.

2.2.2.2 - Principe de gestion des eaux pluviales – Présentation des OGEP[6]

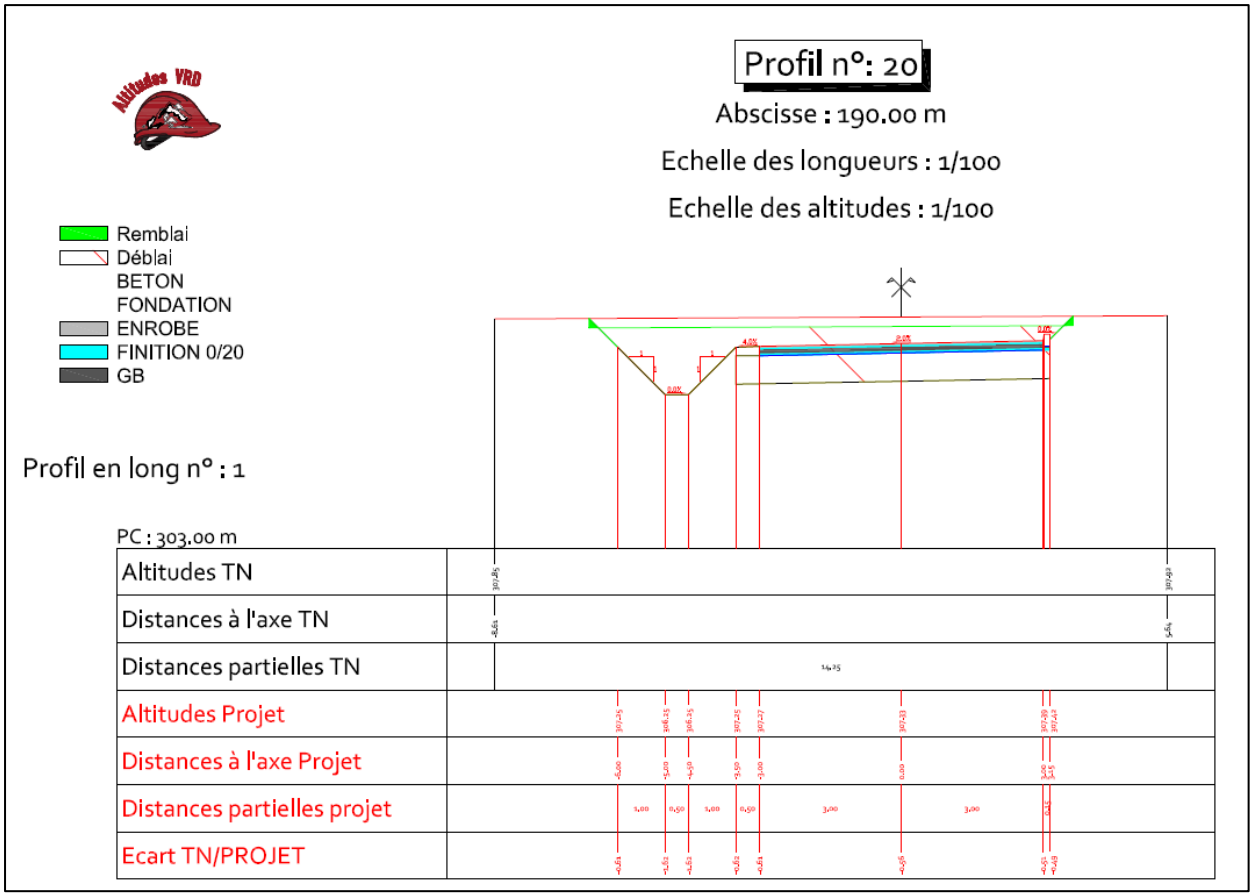
Le principe de gestion des eaux pluviales est basé sur la collecte est l'orientation vers des noues d'infiltration.

Ces noues d'infiltration seront réalisées en créant une dépression topographique dans le terrain naturel sur une profondeur de l'ordre de 1m. Leur fond sera végétalisé sans support imperméable, pour favoriser l'infiltration in situ à l'avancée.

Leur rôle hydraulique est de permettre à la fois l'infiltration des eaux de ruissellement dans le sous-sol, mais également le tamponnement des volumes de pointes ruisselés face à la capacité d'infiltration locale afin de contenir le ruissellement intensif d'occurrence rare.

Le dimensionnement de ces ouvrages a été conçu pour une périodicité supérieure à 30 ans.

Ces ouvrages seront réalisés à proximité des surfaces imperméabilisées, et principalement des voiries (cf. plan p.27 et selon la coupe ci-dessous).



Coupe de principe d'une noue (Source : Altitudes VRD)

[6] OGEP : Ouvrage de Gestion des Eaux Pluviales

Ces OGEP ont également un rôle qualitatif avec une fonction épuratoire des eaux. En effet le système de fossés/noues proposé dispose de plusieurs avantages dont permettre le drainage des sols, disposer d'une capacité de stockage permettant une fonction de régulation des apports quantitatifs, mais aussi d'être en présence de barrières végétales où les bandes enherbées des ruisseaux fossés et noues permettent une filtration naturelle favorable à la qualité des eaux.

La charge polluante des eaux de ruissellement est essentiellement particulaire, y compris pour les hydrocarbures qui sont majoritairement fixés aux particules (B.Chocat INSA de Lyon).

L'alternative proposée permet de retenir dans la noue en superficie du sol, les matières en suspension et les polluants associés, fraction qualitative améliorée par la présence des végétaux. A noter la faible concentration des eaux de ruissellement en hydrocarbure généralement inferieur à 5mg/l.

Si des rejets autres à caractères souillés étaient projetés, ils feraient l'objet avant rejet aux noues d'un système spécifique d'épuration : débourbeurs, déshuileurs, décanteurs lamellaires, etc...); Ce type de dispositif sera associé à l'activité projetée rencontrée sur ces surfaces.

2.2.3 - La gestion des eaux usées

Le réseau d'assainissement de la ZAC actuelle est situé sur la commune de Bourgneuf. Il est géré par le SIVU assainissement de la vallée du Gelon. Il s'agit d'un réseau de type gravitaire séparatif.

Les eaux usées de la future zone seront renvoyées via le réseau existant vers la station à filtres plantés située en aval de l'actuelle zone d'activités. Celle-ci a été surdimensionnée en raison d'entrées d'eaux parasites sur le réseau de la zone existante. Elle dispose d'une réserve de 350 EH qui permettra, moyennant une réduction des eaux parasites, de traiter les eaux usées de type domestique de la phase 1 (450 emplois).
A noter que d'après les premières données, ces eaux parasitaires sont saisonnières. Ces dernières vont toutefois faire l'objet d'investigations complémentaires.

En fonction du nombre d'emplois réels, un complément de la station sera peut être nécessaire à un horizon 10 à 12 ans. En effet, il est considéré à ce stade un maximum de 900 emplois sur la future zone et la station d'épuration existante permettrait le traitement d'environ 700 emplois (hypothèse ½ EH par emploi).
A titre informatif, la station d'épuration actuelle dispose de 1500m² de terrain et pourra s'étendre sur le reste de la parcelle d'une surface de 5289m².

Il est ainsi proposé de suivre régulièrement la capacité de charge de la STEP durant la première phase d'aménagement pour ensuite envisager, dans un deuxième temps, l'augmentation de la capacité de la STEP si cela est nécessaire (l'opération n'est donc pas comprise dans le présent dossier et fera l'objet d'une demande d'autorisation en temps voulu).

Le point de rejet est situé en aval de l'opération, et il se raccordera sur le réseau de la zone d'activités existante, via un poste de relevage (cf. localisation sur la figure ci-après).

Localisation du poste de relevage

Dimensionnement du poste de relevage :

Un profil a été mené avec positionnement d'un nouveau poste de relevage pour l'extension du Parc (les Bassins Versants 1 et 2 demeurent en fonctionnement gravitaires). L'optimisation de ce positionnement a été menée afin de permettre de limiter les profondeurs des infrastructures, et donc potentiellement les eaux parasites associées.

Voici le dimensionnement envisagé : 20m³/h, similaire au PR1 afin de ne pas brider le potentiel d'installation amont.

Le SIVU du Gelon dispose d'expérience favorable à des technologies de type "DIP" en refoulement. Nous rappelons que le bassin versant amont sera exclusivement constitué d'un apport de ZAC, et des désordres sur ce type de conception sont connus dans ce cas. Une conception simplifiée par un relevage in situ (et non un refoulement) apparait plus adapté aux variabilités de production amont attendues ainsi que minimisant la production d'H_2S sur le refoulement.

Le réseau sera réalisé conformément aux directives techniques relatives aux canalisations d'assainissement et ouvrages annexes ainsi qu'aux prescriptions du gestionnaire du réseau.

2.2.4 - L'utilisation de la géothermie

Les aquifères identifiés sur le périmètre du Parc d'activité Arc-Isère et de son extension, qui correspondent aux alluvions récentes et anciennes de l'Arc, présentent un potentiel énergétique important. Une réflexion axée autour de la satisfaction des besoins thermiques de la future extension du Parc d'activité a mis en évidence l'intérêt d'une boucle tempérée, associée à des Pompes à Chaleur et alimentée par plusieurs doublets de forages.

En parallèle de son usage géothermique, l'aquifère sera occasionnellement utilisé pour la défense incendie du site via l'implantation d'hydrants directement sur les conduits permettant la circulation de l'eau de la nappe. La consommation d'eau liée à la lutte contre l'incendie est ponctuelle et les volumes associés sont négligeables au regard du volume d'eau de nappe valorisée pour la satisfaction des besoins thermiques des bâtiments.

2.2.4.1 - Principe de la géothermie basse température

La géothermie sur nappe consiste à pomper l'eau d'un aquifère jusqu'à la surface grâce à un forage, à l'acheminer jusqu'aux systèmes de production thermique (pompes à chaleur, échangeurs), puis à la réinjecter en un autre point du même aquifère par le biais d'un deuxième forage. Un doublet géothermique correspond donc à un système géothermique mettant en jeu un doublet de forages (pompage et réinjection) en vue de restituer la ressource à son milieu d'origine.

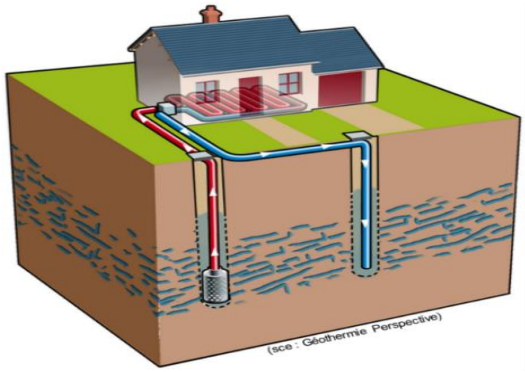


Schéma d'un doublet de forage sur une nappe de surface

Afin de limiter les déperditions thermiques et de permettre un rafraichissement direct des bâtiments, la technologie retenue est une production de chaleur décentralisée sur boucle tempérée.
Le prélèvement et la réinjection de l'eau de nappe se feront dans des puits communs, dimensionnés par rapport aux besoins de la zone.

Au-delà de la satisfaction du besoin thermique, la boucle d'eau offre également l'opportunité d'assurer la défense incendie de l'extension. Ainsi, le choix technique retenu pour la boucle géothermale est celui d'une "boucle ouverte" acheminant l'eau de la nappe jusqu'aux sous-stations des bâtiments. La production thermique se fait à l'intérieur de ces sous-stations, selon les besoins du bâtiment, par des systèmes de pompe à chaleur Basse Température de dimensions réduites (chauffage) et d'échangeurs (rafraîchissement direct).

A noter qu'il est envisagé d'intégrer une clause de branchement systématique des futurs preneurs à la boucle géothermale au Cahier des Charges de cession de terrain. Cette préconisation permet d'améliorer la pertinence du projet et la valorisation de la ressource.

2.2.4.2 - Fonctionnement

L'eau de la nappe est extraite depuis un puits de pompage à une température estimée entre 10 et 13°C. Elle circule dans la boucle et est acheminée jusqu'aux sous-stations des consommateurs par des piquages sur une conduite "aller". La ressource étant souterraine, sa température reste relativement constante et son exploitation repose sur les mêmes principes tout au long de l'année.

La production thermique se fait de façon décentralisée au niveau des bâtiments. La température de la boucle, qui est identique à celle de la nappe (à de très faibles pertes thermiques près) permet un rafraichissement direct des consommateurs : le circuit d'eau froide du bâtiment transmet ses calories à l'eau issue du piquage par le biais d'un échangeur. Cette eau réchauffée est ensuite évacuée dans la conduite "retour" de la boucle, et restituée à la nappe au niveau du puits de réinjection.

Dans le cas d'une valorisation de la chaleur de la nappe, les calories sont extraites de l'eau issue du piquage via une Pompe à Chaleur eau/eau Moyenne Température (PAC MT) et injectées dans un circuit d'eau chaude interne au bâtiment. Elles alimentent ainsi des systèmes de chauffage fonctionnant à des niveaux de température de 30 à 35°C (chauffage dit de Basse Température) compatibles avec le souci de performance énergétique de bâtiments neufs. L'eau de nappe refroidie est évacuée dans la conduite "retour" de la boucle, et restituée à la nappe au niveau du puits de réinjection.
La ressource eau de nappe est présente depuis les puits jusqu'aux sous-stations des bâtiments, d'où l'appellation de boucle ouverte. Ce scénario permet une prise directe de l'eau depuis la boucle géothermale pour la défense incendie.

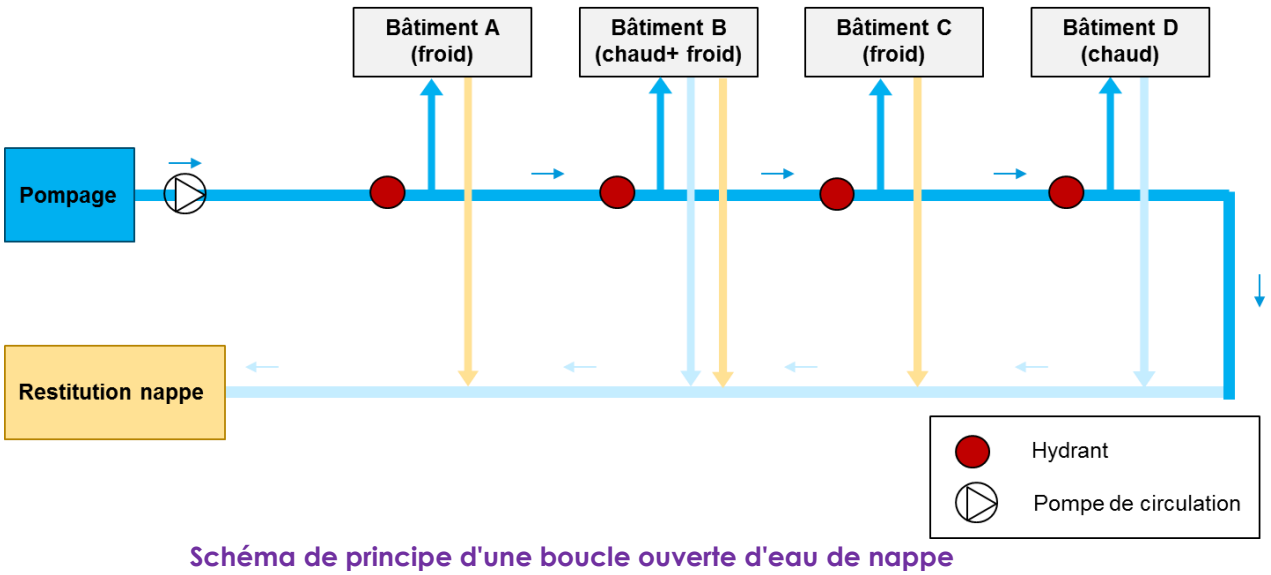
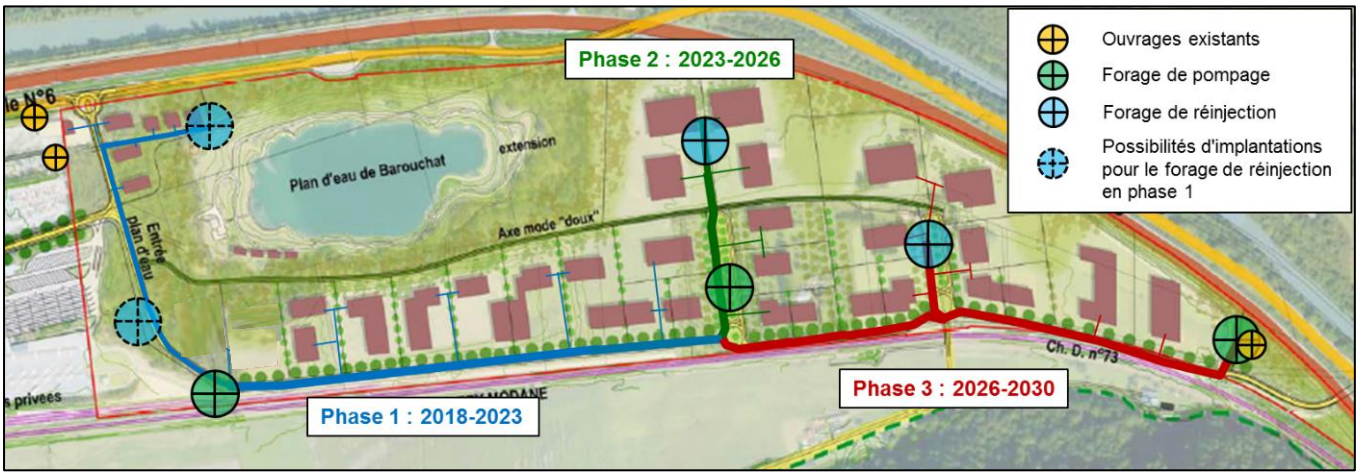


Schéma de principe d'une boucle ouverte d'eau de nappe

2.2.4.3 - Plan de déploiement

Pour chaque phase, l'implantation d'un doublet a été définie à partir des résultats de l'analyse par panneaux électriques réalisée par la société Hydrogéotechnique Sud-Est en 2010 (cf. annexe), des besoins de la zone et de l'impact estimé sur les points sensibles à proximité (panaches thermiques, interférences...). Ces positions sont susceptibles d'être modifiées selon les résultats des forages tests et des essais de pompage.

Afin de limiter le coût des travaux et en prévision d'une mutualisation des fouilles avec les autres réseaux qui seront présents sur le site, le tracé des conduites principales a été privilégié en suivant les axes routiers. Il relie les zones de construction aux puits. Le raccord des consommateurs à la boucle principale sera assuré par des piquages de conduites "secondaires" comme représenté à titre d'exemple sur la figure ci-dessous.



Plan de déploiement de la boucle géothermale

A noter qu'une campagne de mesures complémentaires (températures, niveaux, conductivité) va prochainement être mise en œuvre.

La localisation des ouvrages des investigations complémentaires est présentée en annexe.

2.2.4.4 - Caractéristiques du système géothermique

Une estimation des consommations thermiques annuelles et des puissances requises par les futurs bâtiments du projet d'extension a été réalisée. Les données connues à ce stade sont peu nombreuses, notamment concernant les superficies et les affectations des entreprises ; ces besoins ont donc été estimés à partir de la stratégie d'accueil des entreprises telle que souhaitée par le Syndicat Mixte Arc-Isère et de ratios issus de retours d'expérience BG Ingénieurs Conseil pour des affectations similaires.

Le Coefficient d'Occupation des Sols n'étant pas fixé, deux hypothèses haute (COS de 0,45) et basse (COS de 0,25 à 0,3) ont été prises en compte ; la première correspond à un maximum de besoins et a été conservée pour le dimensionnement des ouvrages et des essais de pompage, afin de vérifier les capacités de l'aquifère ; la seconde représente un critère économiquement pénalisant et a donc été utilisée pour déterminer l'intérêt technico-économique du scénario géothermique par rapport à des solutions de référence (gaz ou PAC air/eau).

Surfaces de plancher		Besoins chauffage (confort)	Puissance chauffage (confort)	Besoins froid (confort)	Puissance froid (confort)
Phase 1	32 286 m²	600 MWh/an	880 kW	432 MWh/an	1 105 kW
Phase 2	23 346 m²	496 MWh/an	735 kW	336 MWh/an	1 036 kW
Phase 3	31 271 m²	728 MWh/an	1 086 kW	461 MWh/an	1 629 kW
Total	**86 903 m²**	**1 823 MWh/an**	**2 701 kW**	**1 229 MWh/an**	**3 770 kW**

Estimation des besoins - COS faible

Surfaces de plancher		Besoins chauffage (confort)	Puissance chauffage (confort)	Besoins froid (confort)	Puissance froid (confort)
Phase 1	57 185 m²	1 061 MWh/an	1 556 kW	748 MWh/an	1 947 kW
Phase 2	41 624 m²	884 MWh/an	1 311 kW	593 MWh/an	1 848 kW
Phase 3	56 288 m²	1 310 MWh/an	1 954 kW	829 MWh/an	2 931 kW
Total	**155 097 m²**	**3 256 MWh/an**	**4 822 kW**	**2 170 MWh/an**	**6 726 kW**

Estimation des besoins - COS élevé

La puissance maximale nécessaire correspond aux pics de besoins en rafraichissement. Il s'agit du cumul des puissances des bâtiments. En considérant un delta entre la température de l'eau de nappe à son prélèvement et à sa réinjection dans l'aquifère de 5°C, un rafraichissement direct et des équipements de production de chaleur respectant les critères de performance pour l'éligibilité au Fonds Chaleur de l'ADEME, on obtient une estimation des débits nécessaires comprise entre 795 m3/h (COS faible) et 1'420 m3/h (COS élevé). Ces débits sont répartis comme suit par phase et par zone :

Zone	Besoins en froid des bâtiments	Puissance froid (sortie échangeurs bâtiment)	Volume d'eau de nappe valorisé	Débit de dimensionnement (eau de nappe)
A	13 MWh/an	45 kW	2 209 m3/an	9 m3/h
B - Phase 1	143 MWh/an	210 kW	25 118 m3/an	44 m3/h
B - Phase 2	61 MWh/an	90 kW	10 765 m3/an	19 m3/h
C - Phase 1	592 MWh/an	1 693 kW	103 893 m3/an	356 m3/h
C - Phase 2	532 MWh/an	1 758 kW	93 296 m3/an	370 m3/h
C - Phase 3	829 MWh/an	2 931 kW	145 409 m3/an	617 m3/h
PHASE 1	748 MWh/an	1 947 kW	131 219 m3/an	410 m3/h
PHASE 2	593 MWh/an	1 848 kW	104 061 m3/an	389 m3/h
PHASE 3	829 MWh/an	2 931 kW	145 409 m3/an	617 m3/h
Total	**2 170 MWh/an**	**6 726 kW**	**380 689 m3/an**	**1 416 m3/h**

Débit dimensionnant - COS élevée

Suite à une pré-consultation avec des foreurs, le diamètre des puits est estimé à 800mm pour une profondeur minimale de 30m. Selon les résultats d'un premier sondage qui sera effectué lors des investigations complémentaires, et qui descendra jusqu'à rencontrer le substratum argileux, cette profondeur pourra être augmentée afin d'optimiser l'exploitation de l'aquifère.

2.2.5 - La défense incendie

La défense incendie est généralement assurée depuis le réseau d'Alimentation en Eau Potable (AEP) via un surdimensionnement des conduites et la mise en place d'hydrants ou bornes d'incendie. C'est le système en place sur la partie existante du parc d'activité, qui est alimentée depuis les infrastructures en eau potable du Syndicat d'adduction d'eau potable de Chamoux sur Gelon par une antenne ("Louis Armand") permettant des débits de 60 m3/h.
Une seconde antenne ("Barouchat") de diamètre réduit passe au sud du site. Des simulations hydrauliques ont cependant mis en évidence l'insuffisance du réseau gravitaire à produire les débits requis pour la défense incendie sur le projet d'extension.

L'utilisation de la ressource en eau de nappe apparait d'autant plus judicieuse que les installations de forage et les conduites seront déjà mises en place pour l'usage géothermique : en cas de besoin, l'usage thermique sera réduit au profit de la défense incendie sur les mêmes structures.

Pour mémoire, le SDIS impose un objectif de 120 m3/h sur la zone projetée (cf. courrier en annexe).

La défense incendie sera principalement assuré depuis la boucle d'eau de nappe. Les hydrants seront directement raccordés aux conduites principales reliées aux forages. Les débits nécessaires pour alimenter les bâtiments sont supérieurs à 120 m3/h en tout point du circuit. Même en considérant un COS minimal, le débit nécessaire à la production thermique est de 150 m3/h sur la seule phase 1.

Une attention particulière sera portée sur le secours de l'approvisionnement des organes de mise en charge. Dès la mise en place de la phase 2, l'interconnexion des conduites des deux phases permettra de bénéficier de la présence de deux doublets, chacun étant dimensionné de façon à pouvoir assurer un débit suffisant pour la défense incendie. Le doublet qui sera mis en place sur la phase 3 sera également connecté aux boucles existantes. À l'issue des travaux, la redondance de doublet assurera la présence d'une circulation d'eau de nappe, en permanence, à un débit suffisant pour assurer la défense incendie.

A noter qu'une analyse de la qualité de l'eau lors des tests de pompages sera réalisée afin de tester la présence de certaines substances (hydrocarbures notamment).

2.2.6 - Projets connexes à la ZAC

2.2.6.1 - La valorisation du Plan d'eau de Barouchat

Le projet prévoit de valoriser le plan d'eau de Barouchat en affirmant son caractère introverti et protégé nécessaire à la pratique de la pêche.

Une frange boisée sera maintenue et densifiée. Le chalet d'accueil du plan d'eau vient également d'être amélioré et agrandi pour l'accueil du public pêcheur et non-pêcheur.

L'organisation fonctionnelle des différents usages du plan d'eau liés à la pêche, aux loisirs, à la détente des employés de la ZAC, nécessite une gestion adaptée des temporalités :

> du lundi au vendredi : le site est utilisé en espace de détente avec pour accompagnement des aménagements qualitatifs : aires de pique-nique, parcours piétons-cycles facilitant l'accès au lac, positionnement de fonctions aux abords (extension du restaurant réalisé en 2017)…

> en fin de semaine et période de vacances essentiellement : le site accueille les pratiques de loisirs, sportives et notamment la pêche qui est pérennisée et affirmée avec l'implantation d'une structure d'hébergement et des aménagements particuliers (pontons supplémentaires etc.)

> lors des animations exceptionnelles dans le cadre de compétitions sportives ou de séminaires d'entreprises ou visites d'entrepreneurs: le lac devient un espace de représentation (image montagne pêche nature…, d'accueil, d'activités extra travail).

2.2.6.2 - L'articulation dynamique avec l'existant

La zone d'activités Arc-Isère existante, malgré ses faiblesses, présente une bonne capacité d'évolution en matière d'accès, de renforcement de l'axe végétal central, d'effet de vitrine, etc.…

La « couture » entre la zone existante et son extension se fera donc à travers :

> la connexion des accès,

> la mise en valeur et la densification des alignements d'arbres en accompagnement de la voie centrale,

> l'aménagement de cheminements dédiés aux modes doux le long de cette voie centrale,

> le renforcement de l'effet de vitrine passant par l'incitation à améliorer le domaine privé,

> une signalétique commune symbolisant l'identité d'Arc-Isère.

2.2.7 - Contraintes prises en compte par le projet

2.2.7.1 - Contraintes liées au gazoduc

Une canalisation de gaz de 150 mm (67,7 bars), catégorie B, longe la zone d'extension d'Est en Ouest. Cette canalisation entraine les contraintes suivantes (cf. courrier GRTgaz en annexe) :

> Une zone non-aedificandi de 6 m (4 m à droite et 2 mètre à gauche de l'axe de la canalisation en allant de Chamousset à Hermillon). Dans cette bande, seuls les murets de 0,4 m de hauteur sont possibles ainsi que la plantation d'arbres de moins de 2,7 m de hauteur et dont les racines descendent à moins de 0,6 m. Les modifications de profil de terrain ne sont pas permises.

> Dans le cercle glissant des Effets Létaux Significatifs (ELS), zone de dangers très graves pour la vie humaine, centré sur la canalisation et de rayon égal à 20 m, sont proscrits les Etablissement recevant du public de plus de 100 personnes.

> Dans le cercle glissant des premiers effets létaux (PEL), zone de dangers graves pour la vie humaine, centré sur la canalisation et de rayon égal à 30m, sont proscrits les Etablissement recevant du public de 1ère à 3ème catégorie (de plus de 300 personnes).

> Dans les ELS et les PEL sont proscrits : les immeubles de grandes hauteurs, les installations nucléaires de base.

> Dans le cercle glissant des Effets Irréversibles (IRE), zone de dangers significatifs, centré sur la canalisation et de rayon égal à 45m, GRT gaz doit être consulté pour tout nouveau projet d'aménagement et de construction.

> Les croisements de la conduite gaz doivent se faire avec mise en place d'une protection mécanique de cette dernière, dont les coûts sont supportés par l'aménageur,

> Les parkings ou stockage de matériaux au-dessus de la canalisation, à l'intérieur de la bande de servitude ou à moins de 5 m de la canalisation sont à proscrire,

Sous réserve de la validation définitive de GRT gaz au moment des études de maîtrise d'œuvre et du piquetage de la canalisation, le plan du projet est compatible avec l'ensemble de ces prescriptions (cf. coupes figurant en page suivante).

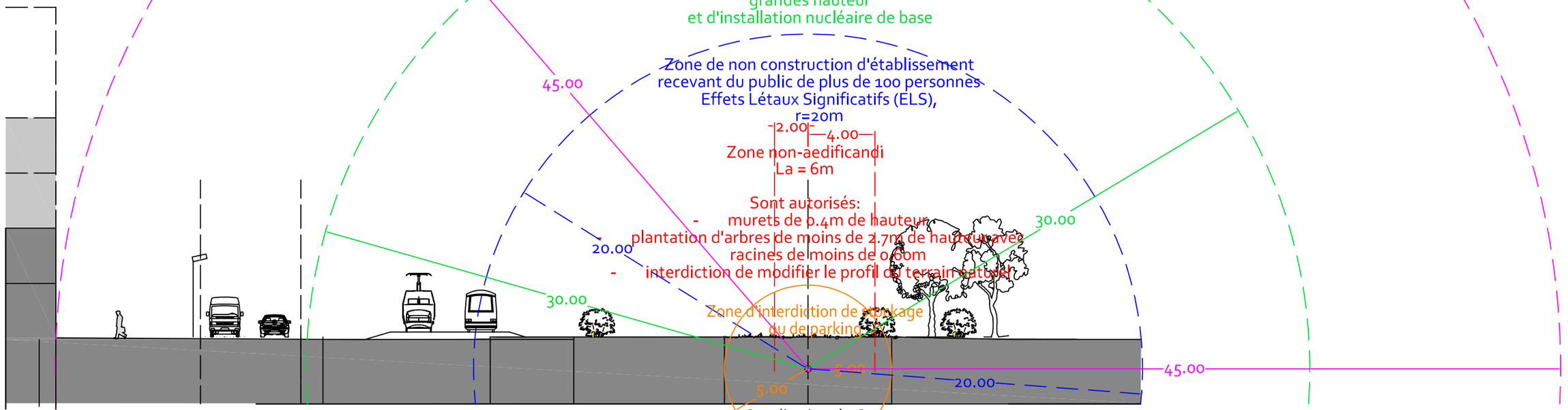
Direction Hermillon

Consultation obligatoire de GRT pour
tout nouveau projet d'aménagement ou
de construction
Effets Irrévestibles (IRE),
r=45m

Zone de non construction d'établissement recevant ~~du~~
public de 1ère à 3ème catégorie (plus de 300 personnes)
Premiers Effets Létaux (PEL),
r=30m

Zone d'interdiction d'immeuble de
grandes hauteur
et d'installation nucléaire de base

Zone de non construction d'établissement
recevant du public de plus de 100 personnes
Effets Létaux Significatifs (ELS),
r=20m



Si croisement de la conduite de gaz, mise en
place d'une protection mécanique dont les
coûts sont supportés par l'aménageur

Direction Hermillon

Consultation obligatoire de GRT pour
tout nouveau projet d'aménagement ou
de construction
Effets Irrévestibles (IRE),
r=45m

Zone de non construction d'établissement recevant du public
de 1ère à 3ème catégorie (plus de 300 personnes)
Premiers Effets Létaux (PEL),
r=30m

Zone d'interdiction d'immeuble de
grandes hauteur
et d'installation nucléaire de base

Zone de non construction d'établissement
recevant du public de plus de 100 personnes
Effets Létaux Significatifs (ELS),
r=20m

45.00

4.00

Zone non-aedificandi
La 6m

Sont autorisés:
- murets de 0.4m de hauteur
- plantation d'arbres de moins de 2.7m de hauteur
avec racines de moins de 0.6om
interdiction de modifier le profil du terrain naturel

20.01

30.00

30.00

Zone
d'interdiction de
stockage ou de
parking

20.00

45.00

7.65

5.00

Canalisation de Gaz

Si croisement de la
conduite de gaz, mise en
place d'une protection
mécanique dont les coûts
sont supportés par
l'aménageur

2.2.7.2 - Contraintes liées à la plateforme de ferroutage

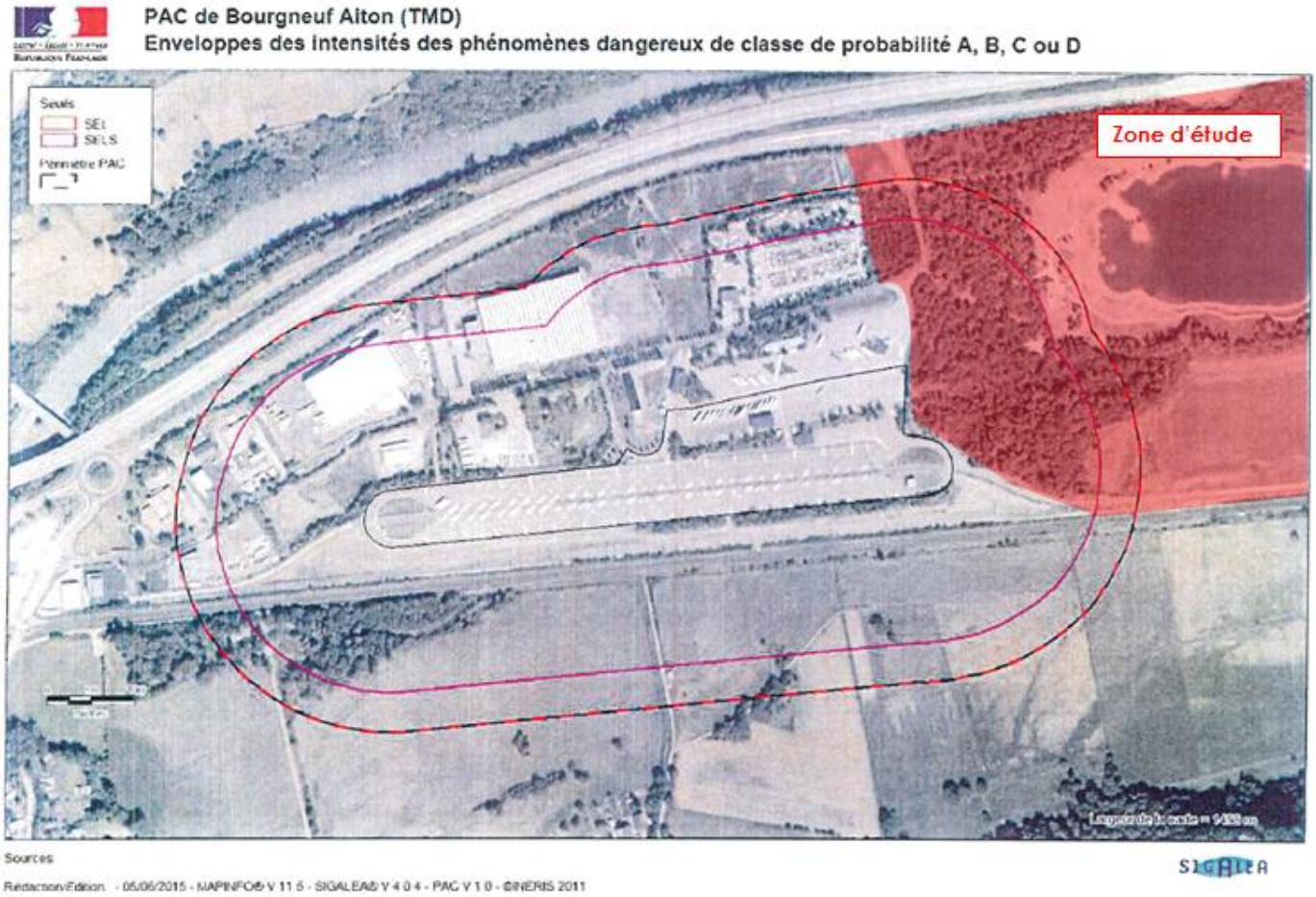
La société VCBA présente sur le parc d'activités actuel permet le transport de camions sur des wagons pour franchir les Alpes. Certains camions transportent des matières dangereuses.

Le site a fait l'objet d'une étude des dangers en 2002, actualisée en février 2007 et d'un porter à connaissance de M. le Préfet de la Savoie datant du 7 octobre 2015 (cf. annexe).

Ce porter à connaissance défini des périmètres correspondant aux enveloppes des effets létaux et létaux significatifs autour de la plateforme de ferroutage et les prescriptions qui y sont associées :

> Dans les zones d'effets létaux significatifs (= zone SELS sur la carte figurant en page suivante) : le principe général est d'interdite toute nouvelle construction à l'exception des bâtiments et équipements en lien avec l'exploitation de l'ouvrage (locaux techniques).

> Dans les zones d'effets létaux (= zone SEL sur la carte) : les constructions doivent être limitées à des installations directement liées à l'ouvrage à l'origine des risques, d'aménagement et d'extension existantes, de nouvelles installations classées ou de nouveaux ouvrages de transports soumis à autorisation compatibles avec cet environnement (notamment au regard des effets dominos et de la gestion des situations d'urgence).



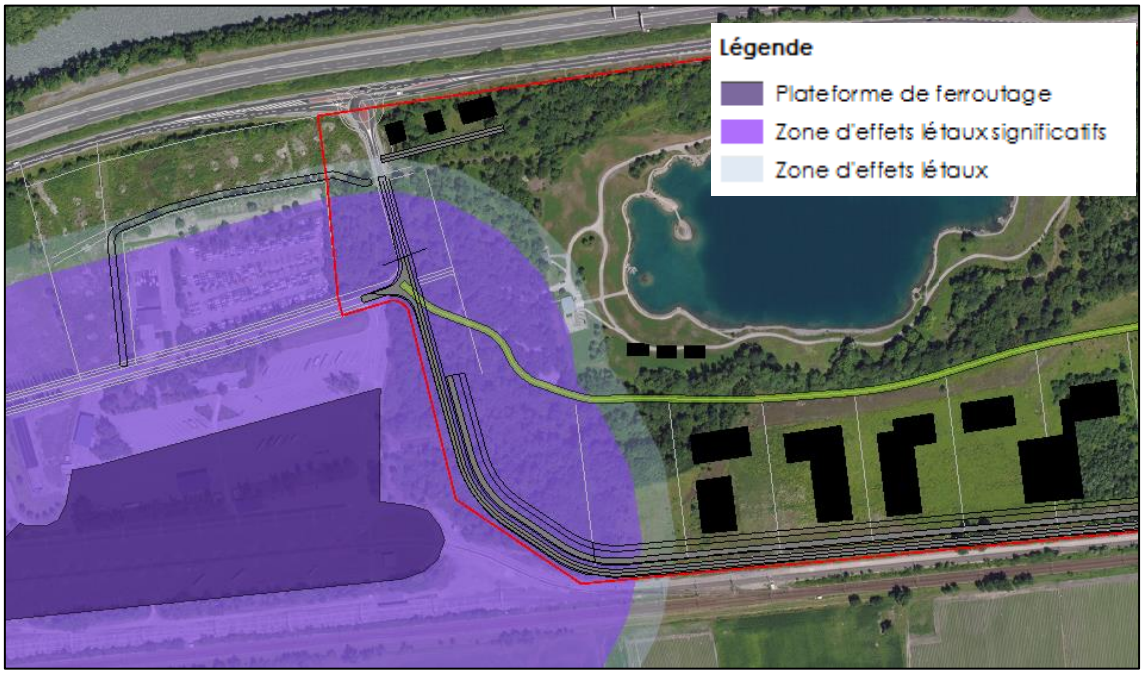
Ces préconisations portent sur les constructions futures à usage d'habitation, d'activité économique ou d'accueil du public. Elles ne font pas obstacle au développement d'activités industrielles dont le personnel est en capacité de se mettre à l'abri en cas d'accident (et dispose des équipements et de la formation nécessaires pour cela).

Les infrastructures de transport ne sont pas concernées par cette procédure de porter à connaissance et font l'objet d'une analyse au cas par cas, une fois le projet connu. La construction de voiries de desserte interne au parc pourra être envisagée.

Concernant l'installation géothermique, il est envisagé d'implanter le puits de pompage de la phase 1, et éventuellement le puits de réinjection de la même phase, ainsi que les piézomètres associés sur le périmètre de danger de cette plateforme de ferroutage. Ces installations consistent en des ouvrages majoritairement enterrés, pour lesquels la seule présence humaine consiste en l'intervention ponctuelle de travailleurs, principalement dans un but de maintenance.

Pour mémoire, la mise en place d'un système de défense incendie à partir de l'eau de l'aquifère, alimenté par les pompages, participent de la défense incendie du site puisque des conduites portant des hydrants seront implantées à portée de la plateforme de ferroutage et pourront être utilisées pour lutter contre tout incendie se déclarant sur cette plateforme.

Au vu de ces éléments, le projet est compatible avec l'ensemble des prescriptions liées au danger engendré par la plateforme : à ce jour, aucune construction n'est envisagée dans les périmètres d'effets létaux, seuls la voirie, les réseaux associés et les puits géothermiques de la phase 1 seront installés au sein de ces périmètres.
(cf. plan ci-dessous).



Plan des parcelles concernées par la zone de danger liée à la plateforme de ferroutage.

A noter toutefois que, l'avenir de cette plateforme étant incertain de par la mise en place prochaine du Lyon-Turin, il est envisageable que ces périmètres de danger viennent à disparaitre. Dans ce cas, le syndicat mixte Arc Isère se réserve le droit de commercialiser les parcelles concernées qui deviendraient constructibles.

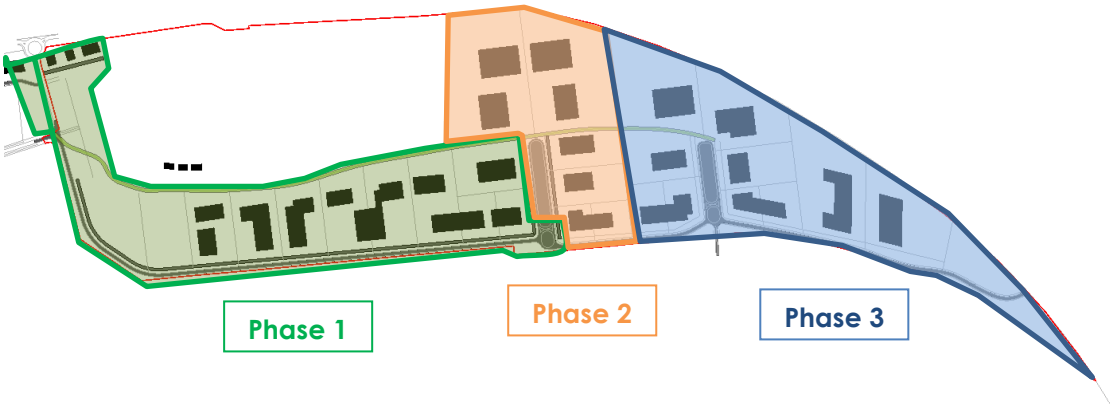
2.3 - ORGANISATION DES TRAVAUX

L'aménagement de la ZAC est prévu en trois tranches :

- **2019-2025** : première tranche portant sur la réalisation de 129 605 m² de SHON aménagés en entrée la partie Nord du site et le long de la voie ferrée

- **2026-2029** : deuxième tranche portant sur la réalisation de 88 070 m² de SHON aménagés à l'Est du plan d'eau de Barouchat, dans le prolongement de la première tranche

- **2030-2032** : troisième tranche portant sur la réalisation de 125 085 m² de SHON aménagés le long de l'A43, à l'extrémité Est du site, dans le prolongement de la deuxième tranche.



A noter que ces délais sont donnés à titre indicatif. Ils sont susceptibles d'évoluer.

3 - CONTEXTE REGLEMENTAIRE POUR LE CAS D'ESPECE

3.1 - ETUDE D'IMPACT

L'article R122-2 du Code de l'Environnement prévoit l'élaboration d'une étude d'impact ou d'une procédure de « cas par cas », en application de l'annexe III de la directive 85/337/CE, pour les aménagements suivants :

Catégories d'aménagement	Projets soumis à étude d'impact	Projets soumis à la procédure de « cas par cas »	Eléments du projet
27° : Forages en profondeur, notamment les forages géothermiques, les forages pour l'approvisionnement en eau, à l'exception des forages pour étudier la stabilité des sols.	b) Ouverture de travaux de forage pour l'exploration ou l'exploitation de gîtes géothermiques, à l'exception des gîtes géothermiques de minime importance.	-	**Forage pour l'exploitation de gîtes géothermique (puissance > 500 kW)**
39° : Travaux, constructions et opérations d'aménagement y compris ceux donnant lieu à un permis d'aménager, un permis de construire, ou à une procédure de ZAC.	Travaux, constructions et opérations constitués ou en création qui créent une surface de plancher supérieure ou égale à 40 000 m² ou dont le terrain d'assiette couvre une superficie supérieure à 10ha	Travaux, constructions et opérations d'aménagement constitués ou en création qui : - soit créé une surface de plancher supérieure ou égale à 10 000 mètres carrés et dont le terrain d'assiette ne couvre pas une superficie supérieure ou égale à 10ha - Soit couvre un terrain d'assiette d'une superficie supérieure ou égale à 5ha et inférieure à 10 ha et dont la surface de plancher créée est inférieure à 40 000m²	**Extension sur une surface de 60 ha** **➔ création SHON d'environ 13, 8 ha**
47° : Premiers boisements et déboisements en vue de la reconversion des sols	Défrichements portant sur une superficie totale, même fragmentée, égale ou supérieure à 25 ha	Défrichements soumis à autorisation au titre de l'article L.341-3 du code forestier en vue de la reconversion des sols, portant sur une superficie totale, même fragmentée, de plus de 0,5 ha.	**Défrichement de 3,15 ha**

Le projet prévoit l'extension du parc d'activités économiques Arc-Isère sur une surface totale d'environ 60 hectares dont 35 hectares seront destiné à la création d'une SHON d'environ 138 000 m². Le projet prévoit l'utilisation de la nappe alluviale de l'Arc pour la géothermie permettant le chauffage et la climatisation de l'ensemble de la ZAC.

En conséquence, le projet nécessite la réalisation d'une étude d'impact.

3.2 - LOI SUR L'EAU

L'article R214-1 du Code de l'Environnement prévoit les opérations soumises à autorisation ou à déclaration concernant « la loi sur l'eau ».

Rubrique	Intitulé	Eléments du projet
1.1.1.0	Sondage, forage y compris les essais de pompage, création de puits ou d'ouvrage souterrain, non destiné à un usage domestique, exécuté en vue de la recherche ou de la surveillance d'eaux souterraines ou en vue d'effectuer un prélèvement temporaire ou permanent dans les eaux souterraines, y compris dans les nappes d'accompagnement de cours d'eau (D)	***3 puits de pompages et 3 puits de réinjection envisagés dans la nappe de l'Arc***
1.1.2.0	Prélèvements permanents ou temporaires issus d'un forage, puits ou ouvrage souterrain dans un système aquifère, à l'exclusion de nappes d'accompagnement de cours d'eau, par pompage, drainage, dérivation ou tout autre procédé, le volume total prélevé étant : ➢ Supérieur ou égal à 200 000 m^3/an (A). ➢ Supérieur à 10 000 m3/an mais inférieur à 200 000 m^3/an (D).	***A préciser selon l'hypothèse de densification du projet***
1.2.1.0	A l'exception des prélèvements faisant l'objet d'une convention avec l'attributaire du débit affecté prévu par l'article L.214-9 du Code de l'Environnement, prélèvements et installation et ouvrages permettant le prélèvement, y compris par dérivation, dans un cours d'eau, dans sa nappe d'accompagnement ou dans un plan d'eau ou canal alimenté par ce cours d'eau ou cette nappe : ➢ D'une capacité totale maximale supérieure ou égale à 1000m3/heure ou à 5 % du débit du cours d'eau ou, à défaut, du débit global d'alimentation du canal ou du plan d'eau (A). ➢ D'une capacité totale maximale comprise entre 400 et 1000m3/h ou entre 2 et 5 % du débit du cours d'eau ou à défaut, du débit global d'alimentation du canal ou du plan d'eau (D).	***A préciser selon l'hypothèse de densification du projet***
2.1.5.0	Rejet des eaux pluviales dans les eaux douces superficielles ou sur le sol ou dans le sous-sol, la surface totale du projet, augmentée de la surface correspondant à la partie du bassin naturel dont les écoulements sont interceptés par le projet, étant : ➢ Supérieure ou égale à 20 ha (A) ➢ Supérieure à 1 ha mais inférieure à 20 ha (D)	**Les travaux concerneront une surface de collecte de bassin versant de 44,31 ha**
5.1.1.0	Réinjection dans une même nappe des eaux prélevées pour la géothermie, l'exhaure des mines et carrières ou lors de travaux de génie civil, la capacité totale de réinjection étant : ➢ Supérieure ou égale à 80 m^3/h (A). ➢ Supérieure à 8 m^3/h, mais inférieure à 80 m^3/h (D).	**Débit de pompage/réinjection : 794 à 1416 m^3/h selon les COS**

Le projet d'extension du parc d'activités économiques Arc-Isère intercepte un bassin versant de plus de 44 ha. Le projet prévoit également l'utilisation de la nappe alluviale de l'Arc pour la géothermie permettant le chauffage et le rafraîchissement de

l'ensemble de la ZAC. En conséquence, le projet nécessite la réalisation d'une autorisation Loi sur l'eau.
Les données disponibles actuellement, ne permettent pas de dimensionner précisément le projet de géothermie.

Le présent dossier comprendra donc l'ensemble des éléments disponibles en l'état des connaissances et de l'avancement du projet.

A noter toutefois qu'un dossier de demande d'autorisation au titre du code minier sera réalisé dans un deuxième temps (automne 2018). Ce dossier inclura l'étude d'impact renforcée sur la thématique géothermie au regard des données acquises dans l'intervalle et de la maturation du projet énergétique.

3.3 - DEFRICHEMENT

L'article L341-1 du code forestier créé par l'Ordonnance n°2012-92 du 26 Janvier 2012 Prévoit la réalisation d'une autorisation préalable pour tout défrichement, sous peine de sanctions.

Propriétaire des parcelles		
► **Propriétaire privé**	Superficie de l'ensemble boisé incluant le périmètre à défricher (cas de la Savoie)	
	Moins de 4 ha	Défrichement libre (sauf cas particuliers)
	► Plus de 4 ha	►Demande d'autorisation
►Collectivité ou établissement public	► Demande d'autorisation quelles que soient les superficies	
Quel que soit le statut du propriétaire	*Demande d'autorisation non nécessaire dans des cas particuliers tels que :* *travaux sur arboriculture (noyeraies…) ou sur taillis à rotation courte, sur parcs et jardins clos < 10ha, etc.*	

Il est prévu de procéder au défrichement de 3,15 ha de boisement (hors plantation de noyer) situés sur des parcelles communales ou appartenant au Syndicat Mixte Arc-Isère (cf. plan des surfaces défrichées en annexe). Par conséquent, le projet est soumis à autorisation de défricher.

Sachant qu'un défrichement correspond à « toute opération volontaire ayant pour effet de détruire l'état boisé d'un terrain et de mettre fin à sa destination forestière », la surface de défrichement a été considérée dans le cadre de ce dossier comme toutes les parcelles boisées commercialisables ou potentiellement commercialisables de la zone d'extension (hors boisements à préserver définis dans les mesures d'intégration). Il sera toutefois rappelé ici que dans le cadre de l'aménagement de l'extension de la ZAC (notamment pour la réalisation des VRD, ouvrages de gestion des eaux pluviales etc.) seuls 1,08 ha de milieux boisés seront coupés.

3.4 - ESPECES PROTEGEES

Au regard de l'absence d'impact significatif sur la conservation des espèces protégées présentes sur la zone d'étude ou la fréquentant (après mise en œuvre des mesures d'intégration, cf. § 9 et 10), il apparait que la demande d'une dérogation relative à la présence d'espèces protégées ne s'avère ici pas nécessaire.

3.5 - AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE

Suite à l'ordonnance 2017-80 et aux décrets 2017-81 et 2017-82 relatifs à l'autorisation environnementale, le présent projet est soumis à l'autorisation environnementale (déclenché par l'autorisation au titre de la loi sur l'eau).

Ainsi, l'étude d'impact, le dossier d'autorisation loi sur l'eau et le dossier défrichement sont donc regroupés en un dossier unique, appelé autorisation environnementale.

Comme précisé précédemment, il est rappelé ici qu'une demande conjointe de permis d'exploitation et une demande d'autorisation d'ouverture de travaux au titre du code minier nécessaire pour ce type de projet au regard du projet de géothermie sera réalisé en automne 2018.
Ce dossier inclura l'étude d'impact renforcée sur la thématique géothermie au regard des données acquises dans l'intervalle et de la maturation du projet énergétique.

En effet, il est d'ores et déjà programmé la mise en œuvre de différentes investigations complémentaires afin de préciser les incertitudes encore présentes à ce jour (sens d'écoulement, débit extractible, sous-sol aux emplacements précis des puits, évolution des températures et niveaux).

A noter que selon les caractéristiques et les quantités de fluide frigorigènes qu'elles mettent en jeu, les pompes à chaleur sont soumises à déclaration au titre de la rubrique n°4802 de la nomenclature ICPE. La production de chaleur du projet se fait de façon décentralisée ; il n'y a donc pas une unique pompe à chaleur, mais une multitude d'installations adaptées aux besoins de chaque bâtiment futur, qui seront localisées au niveau des sous-stations de ces bâtiments. A ce stade et faute d'informations précises sur l'emplacement et les besoins des futurs preneurs, il n'est pas possible de connaître les dimensions de ces pompes à chaleur. Leur puissance cumulée est estimée entre 3'770 et 6'726 kW.

3.6 - PIECES COMPOSANT L'AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE

LISTE DES PIECES COMPOSANT L'AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE (ORDONNANCE 2017-80 ET DECRETS 2017-81 et 2017-82 relatifs à l'autorisation environnementale)

ART. R 181-13. La demande d'autorisation environnementale comprend les éléments communs suivants	**N° Pages**
1° Lorsque le pétitionnaire est une personne physique, ses nom, prénoms, date de naissance et adresse et, s'il s'agit d'une personne morale, sa dénomination ou sa raison sociale, sa forme juridique, son numéro de SIRET, l'adresse de son siège social ainsi que la qualité du signataire de la demande ;	p. 19
2° La mention du lieu où le projet doit être réalisé ainsi qu'un plan de situation du projet à l'échelle 1/25 000, ou, à défaut au 1/50 000, indiquant son emplacement ;	Annexe n°1
3° Un document attestant que le pétitionnaire est le propriétaire du terrain ou qu'il dispose du droit d'y réaliser son projet ou qu'une procédure est en cours ayant pour effet de lui conférer ce droit ;	Annexe n°2
4° Une description de la nature et du volume de l'activité, l'installation, l'ouvrage ou les travaux envisagés, de ses modalités d'exécution et de fonctionnement, des procédés mis en œuvre, ainsi que l'indication de la ou des rubriques des nomenclatures dont le projet relève. Elle inclut les moyens de suivi et de surveillance, les moyens d'intervention en cas d'incident ou d'accident ainsi que les conditions de remise en état du site après exploitation et, le cas échéant, la nature, l'origine et le volume des eaux utilisées ou affectées ;	p. 56 à 59
5° Soit, lorsque la demande se rapporte à un projet soumis à évaluation environnementale, l'étude d'impact réalisée en application des articles R. 122-2 et R. 122-3, s'il y a lieu actualisée dans les conditions prévues par le III de l'article L. 122-1-1, soit, dans les autres cas, l'étude d'incidence environnementale prévue par l'article R. 181-14	p. 56
6° Si le projet n'est pas soumis à évaluation environnementale à l'issue de l'examen au cas par cas prévu par l'article R. 122-3, la décision correspondante, assortie, le cas échéant, de l'indication par le pétitionnaire des modifications apportées aux caractéristiques et mesures du projet ayant motivé cette décision ;	NC
7° Les éléments graphiques, plans ou cartes utiles à la compréhension des pièces du dossier, notamment de celles prévues par les 4° et 5° ;	-
8° Une note de présentation non technique.	p. 7 à 19
ART. R 181-14. L'étude d'incidence environnementale établie pour un projet qui n'est pas soumis à étude d'impact est proportionnée à l'importance de ce projet et à son incidence prévisible sur l'environnement, au regard des intérêts mentionnés à l'article L. 181-3.	**N° Pages**
Non concerné Le projet fait l'objet d'une étude d'impact.	

ART. R 181-15. Le dossier de demande d'autorisation environnementale est complété par les pièces, documents et informations propres aux activités, installations, ouvrages et travaux prévus par le projet pour lequel l'autorisation est sollicitée ainsi qu'aux espaces et espèces faisant l'objet de mesures de protection auxquels il est susceptible de porter atteinte.	N° Pages
Les études et documents prévus à l'article R214-6 CE portent sur l'ensemble des installations, ouvrages, travaux ou activités exploités ou projetés par le demandeur qui, par leur proximité ou leur connexité avec l'installation soumise à autorisation, sont de nature à participer aux incidences sur les eaux ou le milieu aquatique. (art R214-6 IX)	-
1° Le nom et l'adresse du demandeur, ainsi que son numéro SIRET ou, à défaut, sa date de naissance ;	p. 19
2° L'emplacement sur lequel l'installation, l'ouvrage, les travaux ou l'activité doivent être réalisés ;	p. 20
3° La nature, la consistance, le volume et l'objet de l'ouvrage, de l'installation, des travaux ou de l'activité envisagés, ainsi que la ou les rubriques de la nomenclature dans lesquelles ils doivent être rangés ;	p. 56 à 59
4° Un document : a) Indiquant les incidences directes et indirectes, temporaires et permanentes, du projet sur la ressource en eau, le milieu aquatique, l'écoulement, le niveau et la qualité des eaux, y compris de ruissellement, en fonction des procédés mis en œuvre, des modalités d'exécution des travaux ou de l'activité, du fonctionnement des ouvrages ou installations, de la nature, de l'origine et du volume des eaux utilisées ou affectées et compte tenu des variations saisonnières et climatiques ;	p. 189 à 196
b) Comportant l'évaluation des incidences du projet sur un ou plusieurs sites Natura 2000, au regard des objectifs de conservation de ces sites. Le contenu de l'évaluation d'incidence Natura 2000 est défini à l'article R. 414-23 et peut se limiter à la présentation et à l'exposé définis au I de l'article R. 414-23, dès lors que cette première analyse conclut à l'absence d'incidence significative sur tout site Natura 2000 ;	p. 198
c) Justifiant, le cas échéant, de la compatibilité du projet avec le schéma directeur ou le schéma d'aménagement et de gestion des eaux et avec les dispositions du plan de gestion des risques d'inondation mentionné à l'article L. 566-7 et de sa contribution à la réalisation des objectifs visés à l'article L. 211-1 ainsi que des objectifs de qualité des eaux prévus par l'article D. 211-10;	p. 195
d) Précisant s'il y a lieu les mesures correctives ou compensatoires envisagées.	p. 257
e) Les raisons pour lesquelles le projet a été retenu parmi les alternatives ainsi qu'un résumé non technique	p. 7 à 19 et p. 241 à 256
Les informations que doit contenir ce document peuvent être précisées par un arrêté du ministre chargé de l'environnement. Lorsqu'une étude d'impact est exigée en application des articles R122-2 et R122-3, elle constitue l'une des pièces du dossier de demande et comprend les informations requises pour obtenir l'autorisation unique. Lorsque l'installation, l'ouvrage, le travail ou l'activité a fait l'objet d'une étude d'impact préalablement au dépôt d'une demande d'autorisation unique, cette étude d'impact est jointe au dossier de demande, complétée des informations requises à l'article 4 du décret 2014-751 (éléments repris dans le présent tableau) et, si nécessaire, actualisée.	-
5° Les moyens de surveillance prévus et, si l'opération présente un danger, les moyens d'intervention en cas d'incident ou d'accident ;	p.283
6° Les éléments graphiques, plans ou cartes utiles à la compréhension des pièces du dossier, notamment de celles mentionnées aux 3° et 4°.	-

Article D181-15-2. Lorsque l'autorisation environnementale concerne un projet relevant du 2° de l'article L. 181-1, le dossier de demande est complété dans les conditions suivantes.	N° Pages
Non concerné par ce type de projet.	-
Article D181-15-3. Lorsque l'autorisation environnementale tient lieu d'autorisation de modification de l'état ou de l'aspect d'une réserve naturelle nationale ou d'une réserve naturelle classée en Corse par l'Etat	**N° Pages**
Non concerné Le projet n'est pas concerné par une réserve nationale	
Article D181-15-4. Lorsque l'autorisation environnementale tient lieu d'autorisation de modification de l'état des lieux ou de l'aspect d'un site classé ou en instance de classement	**N° Pages**
Non concerné Le projet n'est pas concerné par un site classé	
ART. D 181-15-5. Lorsque l'autorisation environnementale vaut dérogation au 4° de l'article L. 411-2 du code de l'environnement (espèces protégées), le dossier de demande est complété par la description :	**N° Pages**
Non concerné. Le projet n'entraine aucune conséquence négative signifiâtes de la conservation des espèces protégées de la zone d'étude.	-
Article D181-15-6. Lorsque l'autorisation environnementale tient lieu d'agrément pour l'utilisation d'organismes génétiquement modifiés au titre de l'article L. 532-3,	**N° Pages**
Non concerné. Le projet n'est pas concerné par l'utilisation d'organismes génétiquement modifiés	
Article D181-15-7. Lorsque l'autorisation environnementale tient lieu d'agrément pour la gestion de déchets prévu à l'article L. 541-22,	**N° Pages**
Non concerné. Le projet n'est pas concerné par la gestion de déchets	
Article D181-15-8. Lorsque le projet nécessite une autorisation d'exploiter une installation de production d'électricité au titre de l'article L. 311-1 du code de l'énergie	**N° Pages**
Non concerné.	
ART. D 181-15-9. Lorsque l'autorisation environnementale vaut autorisation de défrichement, le dossier de demande est complété par :	**N° Pages**
1° Une déclaration indiquant si, à la connaissance du pétitionnaire, les terrains ont été ou non parcourus par un incendie durant les quinze années précédant l'année de la demande. Lorsque le terrain relève du régime forestier, cette déclaration est produite dans les conditions de l'article R. 341-2 du code forestier ;	Annexe n°4
2° La localisation de la zone à défricher sur le plan de situation mentionné au 2° de l'article R. 181-13 et l'indication de la superficie à défricher, par parcelle cadastrale et pour la totalité de ces superficies. Lorsque le terrain relève du régime forestier, ces informations sont produites dans les conditions de l'article R. 341-2 du code forestier ;	Annexe n°5 et 6
3° Un extrait du plan cadastral ;	

4 - ETAT ACTUEL DE L'ENVIRONNEMENT

L'article R122-5 du code de l'Environnement précise le contenu de l'étude d'impact qui présente :
*« **4° Une description des facteurs mentionnés au III de l'article L. 122-1 susceptibles d'être affectés de manière notable par le projet** […] ». Les facteurs énoncés au III de l'article L. 122-1 sont les suivants :*
1. Les biens matériels, le patrimoine culturel et le paysage ;
2. Les terres, le sol, l'eau, l'air, le climat ;
3. La biodiversité, en accordant une attention particulière aux espèces et aux habitats protégés au titre de la directive 92/43/CEE du 21 mai 1992 et de la directive 2009/147/CE du 30 novembre 20009 ;
4. La population et la santé humaine ;
5. L'interaction entre les facteurs mentionnés aux 1° à 4°. […] »

4.1 - SITES ET PAYSAGES

METHODOLOGIE DE L'ANALYSE PAYSAGERE

L'analyse paysagère sert à identifier le contexte paysager du projet, les perceptions et les éléments paysagers concernés ainsi que les sensibilités éventuelles vis à vis des travaux envisagés. Cette analyse servira ensuite de base pour évaluer le niveau d'impact du projet dans un contexte précis de valeur paysagère et rechercher les adaptations techniques réalisables pour une intégration cohérente et durable.

Elle est organisée selon trois échelles distinctes :

> **L'échelle territoriale** permet de préciser le contexte paysager réglementaire et institutionnel du site à l'échelle du territoire ;

> **L'échelle locale** permet de positionner le projet au sein des principales perceptions porteuses d'identité à l'échelle du paysage local (Identification des unités paysagères et des perceptions significatives)

> **L'échelle parcellaire** permet d'identifier les éléments paysagers qui caractérisent le site en projet et ses abords directs.

L'état initial des sites et paysages s'appuie sur l'état initial de l'étude d'impact du présent projet produite en 2010 (Source : IRAP) et sur l'Analyse Environnementale de l'Urbanisme réalisé en 2009 (Source : Lieux-dits).

Une prospection de terrain a été réalisée le 26 juillet 2016 afin de mettre à jour et compléter les éléments de diagnostic apportés par ses études.

4.1.1 - Sensibilités des paysages de l'aire d'étude territoriale

4.1.1.1 - Protections réglementaires

Sites classés et inscrits

Aucun site classé ou inscrit au titre de la loi du 2 mai 1930 sur la protection des sites et monuments naturels de caractère historique, artistique, scientifique, légendaire ou pittoresque, n'est présent sur ou à proximité immédiate du site en projet.

4.1.1.2 - Unités paysagères à l'échelle territoriale

NB : Une entité ou unité paysagère regroupe des espaces dont l'ensemble des caractères de relief, d'hydrographie, d'occupation des sols, de forme d'habitat et de végétation présentent une homogénéité d'aspect, de perception et d'ambiance paysagère.

Observatoire régional des paysages

Le projet se situe au sein de l'Unité Paysagère165.S « Vallée de la Basse-Maurienne », classé au sein des paysages marqués par de grands équipements dans le cadre de l'observatoire régional des paysages établi par la DREAL (éd. 7 familles de paysages en Rhône-Alpes, 2005). Aucun objectif de qualité paysagère n'est précisé pour cette unité.

Charte architecturale et paysagère de Maurienne

La charte architecturale et paysagère de Maurienne (Source CAUE 73, Avril 2010) précise ce découpage et situe le site d'étude au sein de l'unité n°1 « Porte de Maurienne ».
Cette charte met en évidence le positionnement du projet entre l'éperon d'Aiton qui marque de façon monumentale l'entrée en Maurienne et le verrou d'Aiguebelle.
Le projet se situe au sein du fond de vallée de l'Arc (étage collinéen). Les enjeux retenus pour cet espace sont :

- la maîtrise de l'étalement urbain et la préservation d'un équilibre entre espaces bâtis, grands aménagements, zones d'activités économiques, espaces agricoles,
- la préservation des micro-paysages à forte valeur patrimoniale qui structurent et donnent sens à ce paysage (vignes, arbres en alignement…),
- l'intégration des grands aménagements déjà très contraignants et la maîtrise d'éventuels projets à venir.

L'absence de site protégé induit un enjeu nul en termes de protection réglementaire. La charte architecturale et paysagère de Maurienne identifie néanmoins la nécessité de maîtriser l'étalement urbain et de préserver l'équilibre paysager du fond de vallée à l'échelle de la Maurienne.

4.1.2 - Sensibilités des paysages à l'échelle locale

4.1.2.1 - Unités paysagères à l'échelle locale

A l'échelle de la vallée au niveau de la porte de Maurienne, on peut distinguer trois unités paysagères :

> Le versant d'Aiton, exposé sud, qui se caractérise par une urbanisation diffuse (hameaux de Villard, La Muraz d'en bas) et un paysage majoritairement ouvert de prairies arborées ;

> Le versant de la Croix d'Aiguebelle, exposé nord, qui présente un relief plus escarpé et un paysage forestier.

> La plaine alluviale de l'Arc, fond de vallée marquée par les infrastructures (A43, RD1006 et voie ferrée) et dont l'occupation du sol se partage entre zone d'activités et espaces agricoles.

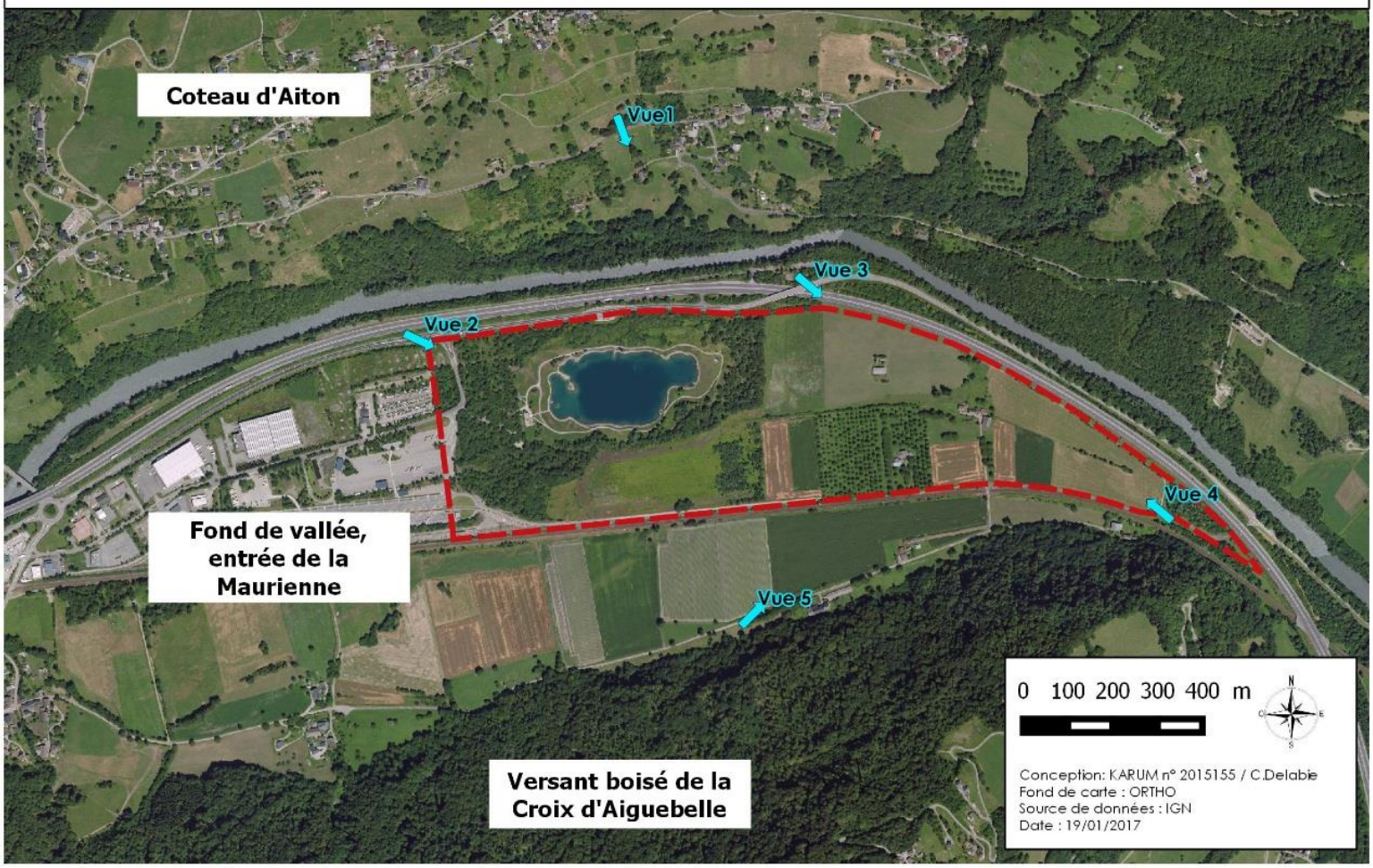
Le site en projet se situe au sein de cette dernière unité dans le prolongement de la zone Arc-Isère existante (cf. carte ci-après).

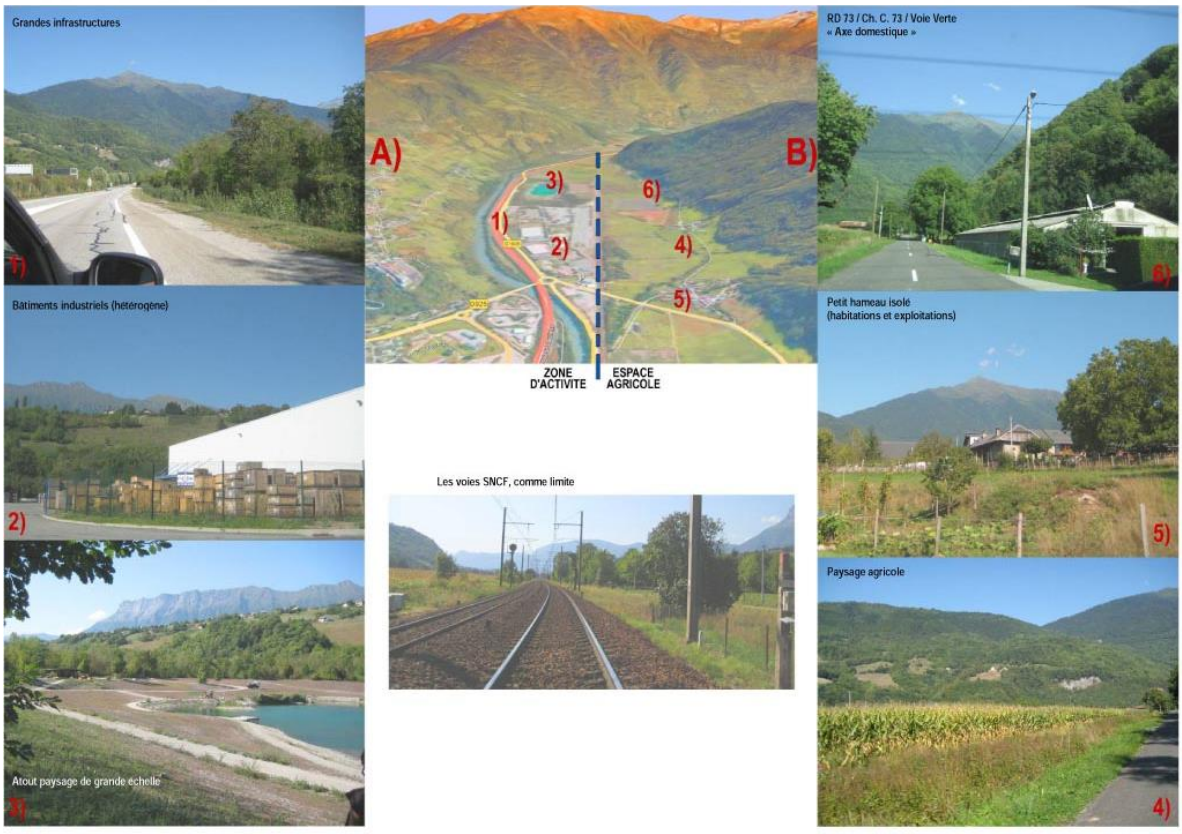
Le paysage de la plaine présente une dualité, avec deux ambiances paysagères contrastées et séparées très nettement par la voie ferrée :

> Au Nord, l'essentiel des infrastructures routières, avec la zone d'activités et sa future extension,

> Au Sud, des terrains agricoles et deux petits hameaux.

PAYSAGE - Localisation des unités paysagères et perceptions du site depuis l'extérieur





Dualité d'ambiances paysagères entre le nord et le sud du fond de vallée (Extrait de l'étude d'impact de 2010, Source : IRAP)

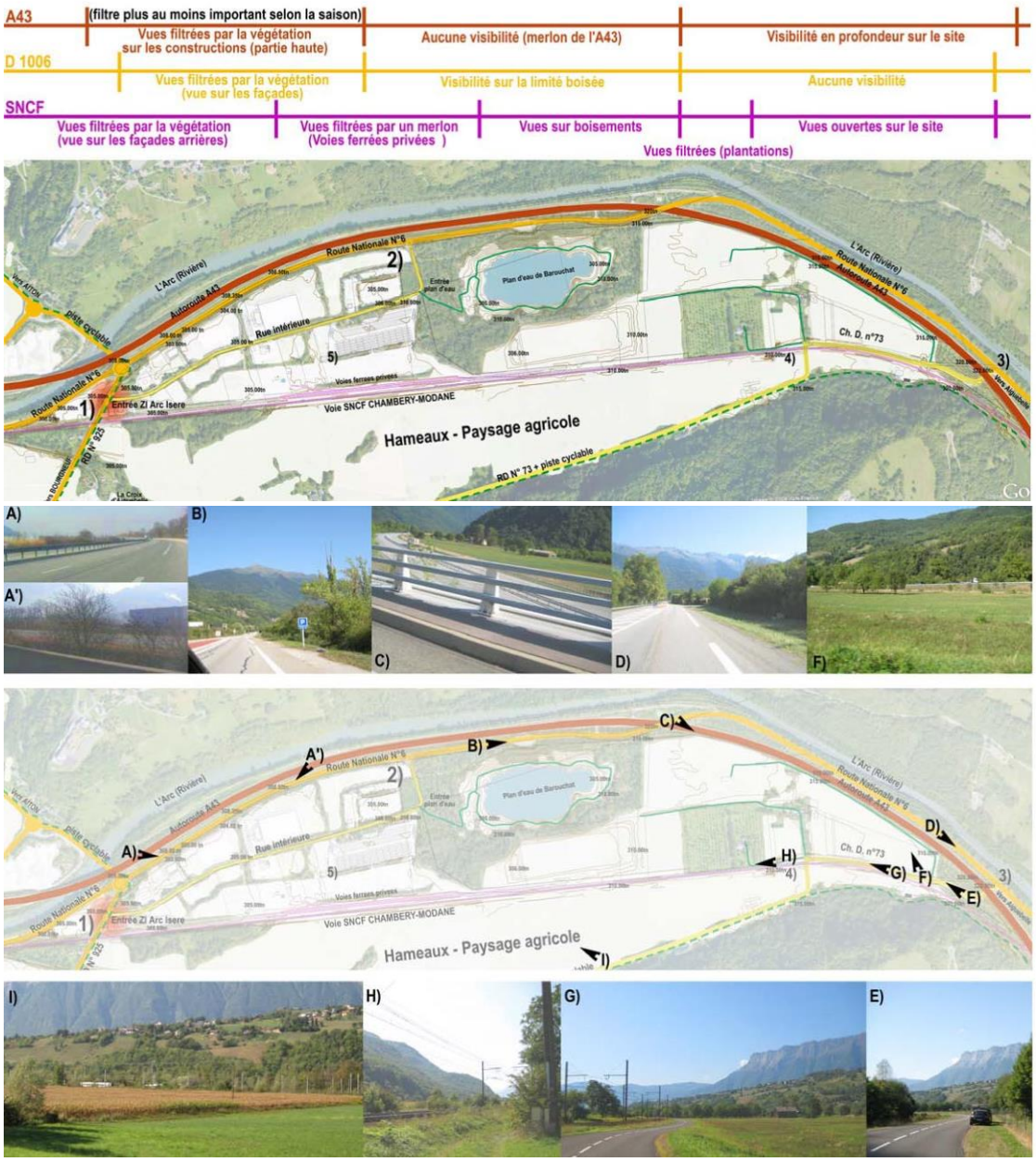
4.1.2.2 - Perceptions extérieures du projet

De cette dualité de paysage découle deux visions extérieures très contrastées entre le nord et le sud du site d'étude :

> Perceptions depuis les infrastructures routières en bordure nord du site (RD1006 et A43) : c'est façade routière et future vitrine de la zone d'activités ;

> Perceptions depuis la zone agricole au sud (RD73 et voie ferrée) : c'est la façade rurale avec un enjeu de transition à respecter ;

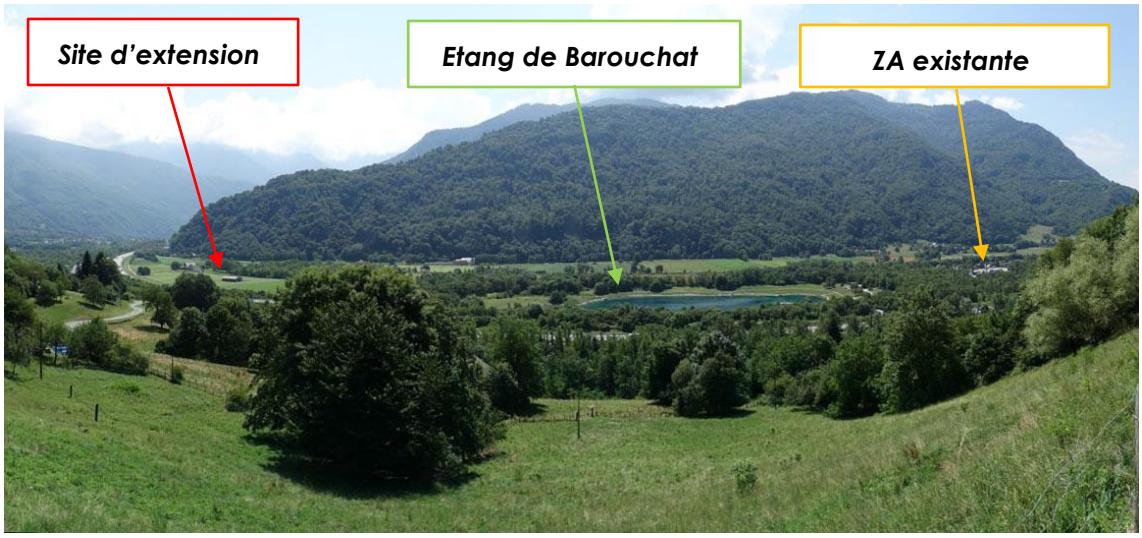
Il faut y ajouter les perceptions plus lointaines mais dominantes depuis le coteau d'Aiton.
Dans tous les cas de figure, la perception du site est le plus souvent filtrée, séquencée voire masquée, par la trame arborée (haies, boisements, friches…) qui borde les routes ou le site lui-même. Les illustrations ci-dessous démontrent cet aspect (Source : étude d'impact IRAP, 2010).



NB : Les vues présentées ci-après ont été mises à jour en juillet 2016. Elles sont localisées sur la carte du §3.4.2.1.

Perceptions lointaines et dominantes depuis le coteau d'Aiton

Bien exposé, le coteau d'Aiton est occupé par de petits hameaux (le Maillet, Tête noire, le Villard, La Muraz…). Les vues dominantes permettent parfois de percevoir le site d'étude dans sa globalité mais les perceptions sont le plus souvent masquées par la trame arborée ou l'urbanisation des hameaux. Par exemple, les boisements limitent toute perception du site depuis les forts d'Aiton et de Montperché.



VUE1 : Depuis la Rd72 à proximité de la Muraz-d'en-bas

Perceptions depuis le nord (RD1006 et A43) : la façade routière

La perception de la ZA Arc-Isère et du site d'extension depuis les infrastructures de transport est essentiellement filtrée par la végétation, exceptée la moitié Est du site d'extension non boisée. C'est le visage dit dynamique de la zone puisqu'il est traversé par les infrastructures (A43, RD 1006), porteur de rayonnement par les activités existantes et futures.

VUES 2 ET 3 : Depuis la RD1006 au niveau de l'entrée nord du site et au niveau du pont passant au-dessus l'A43

Perceptions depuis le sud : la façade rurale

Au Sud, la perception de la zone d'activités et de la future zone d'extension est bien différente. L'image du site est opposée à la précédente, avec donc une ambiance paysagère plus rurale. En effet, comme le montre les photos ci-dessous, c'est un visage « traditionnel » agricole et naturel qui constitue le patrimoine local.

VUE4 : Depuis la RD73 au niveau de l'entrée sud-est du site

VUE5 : Depuis la RD73 entre le Planet et la Petite Croix d'Aiguebelle

A l'échelle de l'entrée de la vallée de la Maurienne, l'enjeu du projet d'extension est d'assurer un équilibre paysager entre espaces construits et espaces végétalisés afin de favoriser son intégration paysagère depuis les perceptions extérieures : perceptions lointaines mais dominantes depuis le coteau habité d'Aiton, entrée nord depuis la RD1006, façade routière depuis l'A43, transition avec l'espace rural au sud…

4.1.3 - Sensibilité des paysages à l'échelle parcellaire

La perception interne du secteur est très séquentielle. En effet, le paysage du site d'étude se caractérise par des ambiances contrastées selon les différents secteurs :

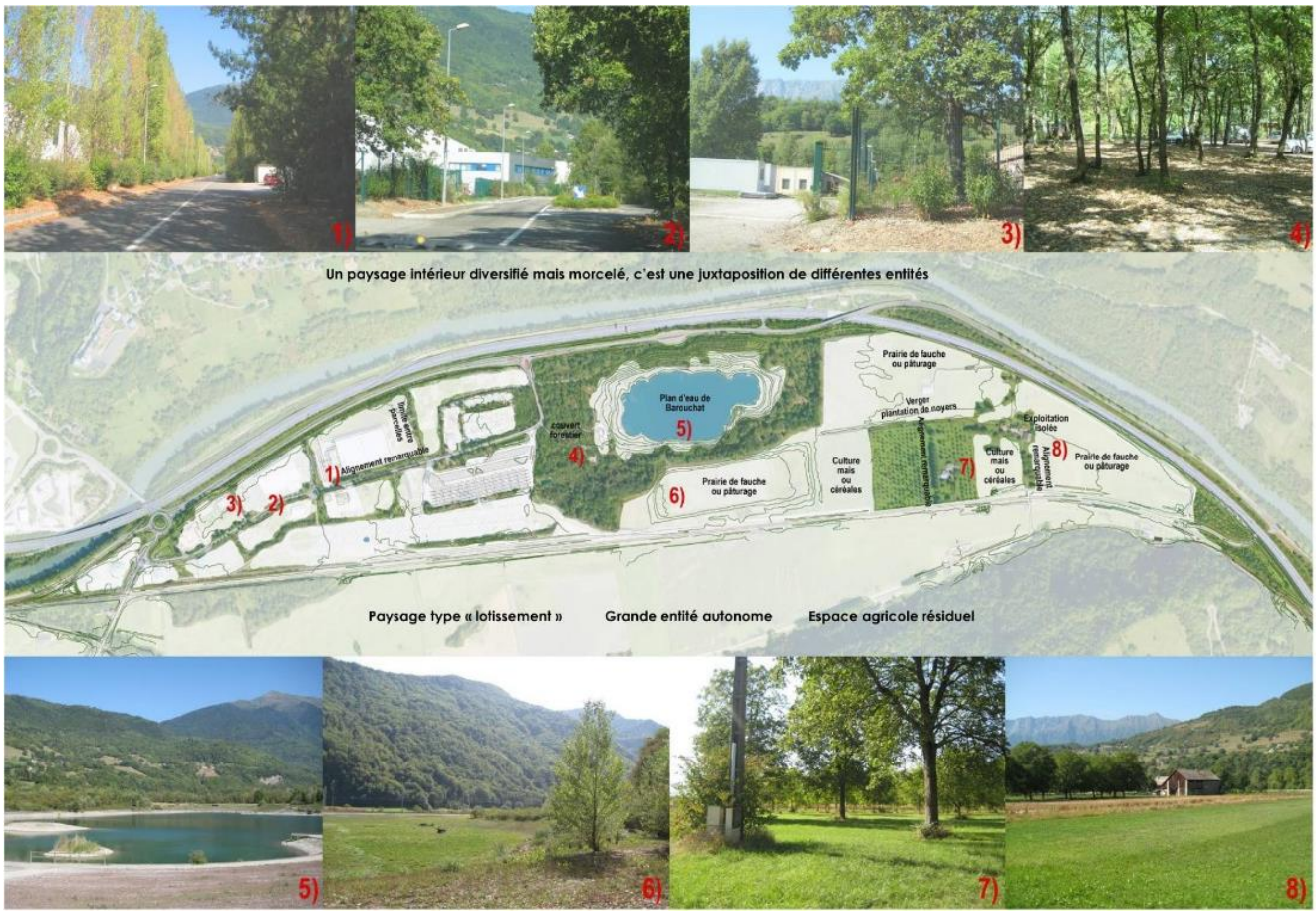
> La zone d'activités existante en bordure ouest du site d'étude,

> Le plan d'eau de Barouchat au centre,

> L'espace agricole résiduel à l'Est du site d'étude.

Le schéma et les photos ci-après illustrent ces ambiances internes contrastées (Source : étude d'impact IRAP, 2010).

Chaque secteur est ensuite commenté et illustré par des photographies mises à jour en 2016.



Source : étude d'impact IRAP, 2010

4.1.3.1 - <u>Un paysage de zone d'activités à l'Ouest</u>

Du côté ouest et nord, l'entrée sur le site d'étude se fait par la zone d'activités Arc-Isère existante. Elle se caractérise par l'architecture de « boîtes » des bâtiments industriels et artisanaux (gros volumes, couleurs claires). La présence d'espaces verts arborés le long des voies confère néanmoins une qualité certaine au cadre paysager de cette zone d'activité. Il faut toutefois signaler des parcelles en friches qui dégradent la qualité de l'entrée nord. Certaines sont par ailleurs colonisées par le buddleia, une plante invasive à contrôler.

4.1.3.2 - Une grande entité semi-naturelle au centre : le plan d'eau de Barouchat

Issu des travaux d'aménagement de l'autoroute A43, cette gravière, devenu plan d'eau offre un paysage naturel aménagé pour les loisirs et la pêche. La trame arborée des abords rappelle la nature des boisements originels de type chênaie. Ils créent une ambiance d'accès qualitative et ombragée pour le parking.

4.1.3.3 - Un espace agricole résiduel à l'Est

Le reste du site d'étude situé à l'Est de l'étang correspond à un vaste tènement agricole. Une partie correspond à un paysage cultivé ouvert sur l'arrière-plan des versants d'Aiton. L'autre partie correspond au paysage intimiste et ombragé des plantations de noyers. Quelques alignements sont particulièrement remarquables. Des bâtiments agricoles et habitations dispersées sont également présents sur cette zone.

A l'échelle du site d'étude en lui-même, il s'agit de valoriser les ambiances paysagères contrastées et qualitatives des différents secteurs. Les alignements et les plantations de noyers, par exemple, confèrent une ambiance particulière au secteur Est qu'il serait intéressant de conserver en partie dans le cadre du futur aménagement.

4.1.4 - Synthèse des enjeux Sites et Paysages

L'intégration paysagère du projet d'extension de la zone d'activités Arc-Isère relève de la prise en compte des enjeux suivants :

> Le traitement qualitatif des toitures qui correspondent à la cinquième façade perçue en vues dominantes depuis le coteau habité d'Aiton ;

> L'aménagement paysager de l'entrée nord et de l'espace « vitrine » qui longe l'A43 au nord du site d'étude. Il s'agit alors d'allier un besoin de visibilité des futures entreprises sans banaliser le paysage perçu depuis l'A43 mais aussi depuis la RD1006 ;

> La valorisation des ambiances paysagères contrastées tout en ménageant une « couture » cohérente entre la future extension, la zone d'activités existante et lz plan d'eau de Barouchat. Ce dernier constitue en particulier un espace introverti dont la tranquillité est à préserver ;

> Le traitement de l'interface sud entre projet et espace rural agricole. Il s'agit là de favoriser une frange arborée qui s'accorde à la fois avec la qualité paysagère de la zone d'activité et avec l'ambiance rurale de ce tènement agricole résiduel ;

> La préservation d'une partie des alignements et plantations de noyers existants. Ces derniers pourront ainsi répondre à l'enjeu précédent mais aussi participer à valoriser à court terme les espaces verts prévus en cœur de zone ;

> La prévention et la gestion des plantes invasives telles que le buddleia apparaît également comme un enjeu à la fois écologique et paysager.

ENJEUX	ARGUMENTAIRES	NIVEAUX D'ENJEU AU REGARD DU PROJET
Echelle territoriale	> Absence de site protégé donc enjeu nul d'un point de vue réglementaire *NB : Respect de la charte architecturale et paysagère de Maurienne en préservant l'équilibre paysager du fond de vallée à l'échelle de la Maurienne*	**NUL**
Echelle locale	> Traitement qualitatif des toitures, cinquième façade perçue en vues dominantes depuis le coteau d'Aiton > Aménagement paysager de l'entrée nord par la RD1006 et de l'espace « vitrine » qui longe l'A43 > Ménager une interface avec espace rural au sud (frange arborée par exemple)	**MOYEN**
Echelle parcellaire	> Valorisation des ambiances paysagères contrastées tout en ménageant des « coutures » cohérentes entre future extension, zone d'activités existante et plan d'eau > Préservation d'une partie des alignements et plantations de noyers existants > Maîtrise des plantes invasives	**MOYEN**

4.2 - PATRIMOINE CULTUREL ET ARCHEOLOGIQUE

4.2.1 - Monuments historiques

Aucun monument historique classé ou inscrit au titre de la loi du 31 décembre 1913 n'est présent sur le site d'étude ou à proximité ou même sur les communes d'Aiton et de Bourgneuf.

Aucun monument faisant l'objet du label patrimoine du 20e siècle n'est signalé par la DRAC (http://www.culturecommunication.gouv.fr/.../Patrimoine-protege-labellise).

Ces communes ne font pas non plus l'objet d'une ZPPAUP (Zone de Protection du Patrimoine Architectural Urbain et Paysager) créée ou en cours d'élaboration, au titre de la loi du 7 janvier 1983 et du décret du 25 avril 1984.

4.2.2 - Sites archéologiques

Le site d'étude ne fait actuellement l'objet d'aucune zone de présomption de prescriptions archéologiques. Il faut néanmoins signaler la présence de plusieurs zones de ce type sur le coteau d'Aiton. Le plus proche correspondant à la zone de saisine de la Tour d'Aiton (DRAC_SRA_2016_14_06_011, décret 2004 – 490, arrêté du 20/06/2016, source : http://atlas.patrimoines.culture.fr).

Dans le cadre de la loi du 17 janvier 2001 relative à l'archéologie préventive, modifiée par les lois du 1er août 2003 et du 9 août 2004, à présent modifié au livre V du Code du Patrimoine et précisé par le décret d'application du 3 juin 2004, la réalisation d'opérations d'urbanisme sous forme de ZAC nécessite la consultation préalable du Service Régional de l'Archéologie Préventive par le Maître d'Ouvrage, afin de préciser la nécessité de réaliser un diagnostic préalable.

En cas de diagnostic mettant en évidence une sensibilité écologique, le projet pourra donner lieu à des fouilles, voire des prescriptions d'archéologie préventive.

Le Service Régional de l'Archéologie, consulté en 2010 sur la présence d'une zone de sensibilité archéologique sur le site, précise qu'en l'état actuel des connaissances, la carte archéologique ne mentionne aucun site recensé dans le secteur. Des prescriptions d'archéologie préventives pourront cependant être émises à la suite de la saisie de l'administration par le Maître d'Ouvrage.

4.2.3 - Synthèse patrimoine culturel et archéologiques

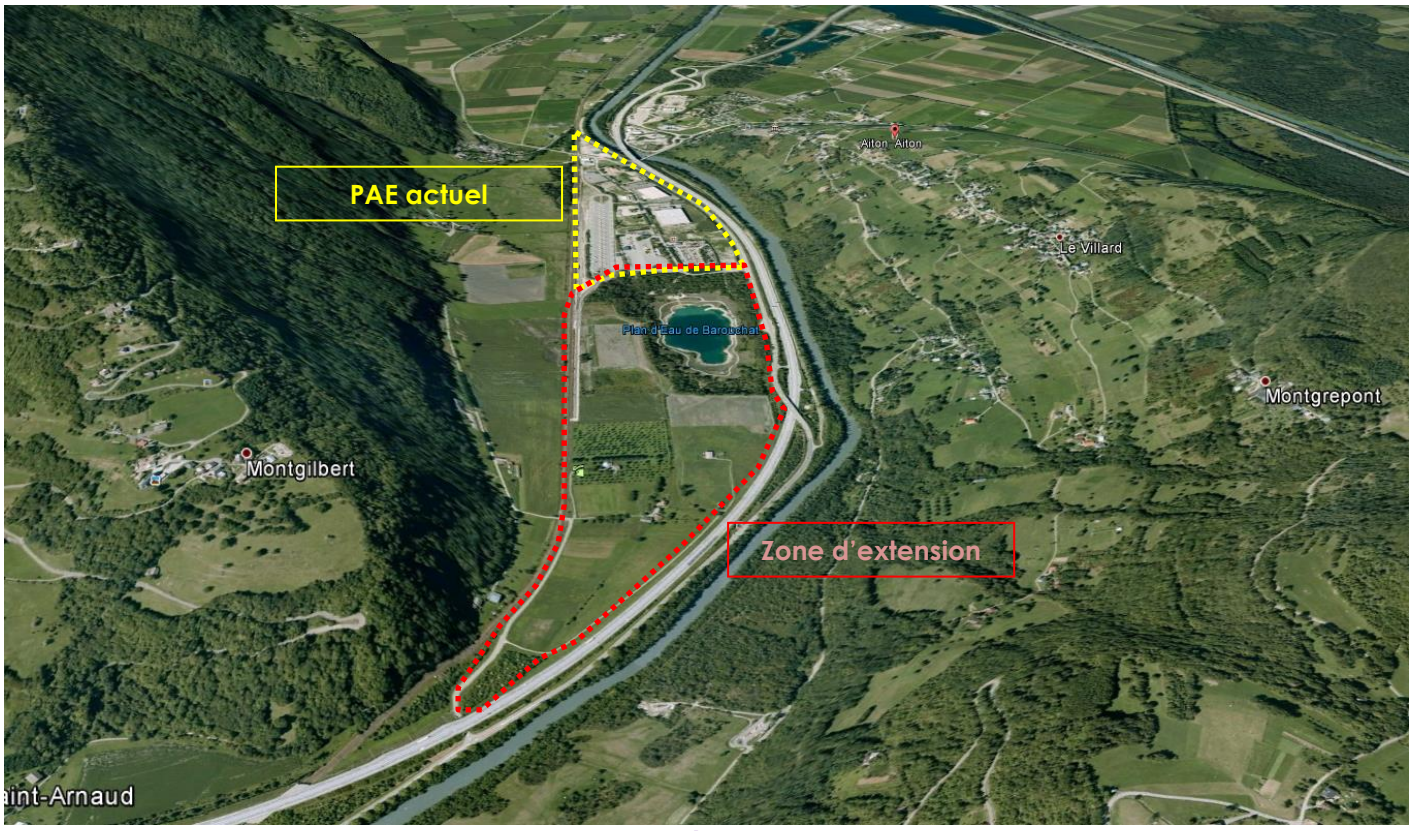
ENJEUX	ARGUMENTAIRES	NIVEAUX D'ENJEU AU REGARD DU PROJET
Monuments Historiques	> Aucun monument historique inscrit ou classé > Aucun Patrimoine du 20e siècle ou ZPPAUP	**NUL**

ENJEUX	ARGUMENTAIRES	NIVEAUX D'ENJEU AU REGARD DU PROJET
Sites Archéologiques	> Aucun site d'archéologie préventive sur la zone > Consultation nécessaire du Service régional de l'archéologie dans la procédure de ZAC	**NUL**

4.3 - LES TERRES

4.3.1 - Occupation du sol

Le site fait partie d'une ancienne plaine alluviale qui lui confère une topographie entièrement plane (cf. figure ci-dessous) à l'exception de deux excavations réalisées au moment de la construction de l'autoroute A43 et d'un ancien fossé traversant le site dans sa longueur.



Localisation de la zone d'étude (Source : Google earth)

En effet, dans le cadre de la construction de l'A43, la SFTRF (Société Française du Tunnel Routier du Fréjus) a été autorisée à exercer une activité d'exploitation de carrière (sables et graviers) sur le site, d'une superficie d'environ 130 000 m² pendant une durée de quatre ans à compter du 24 janvier 1995.

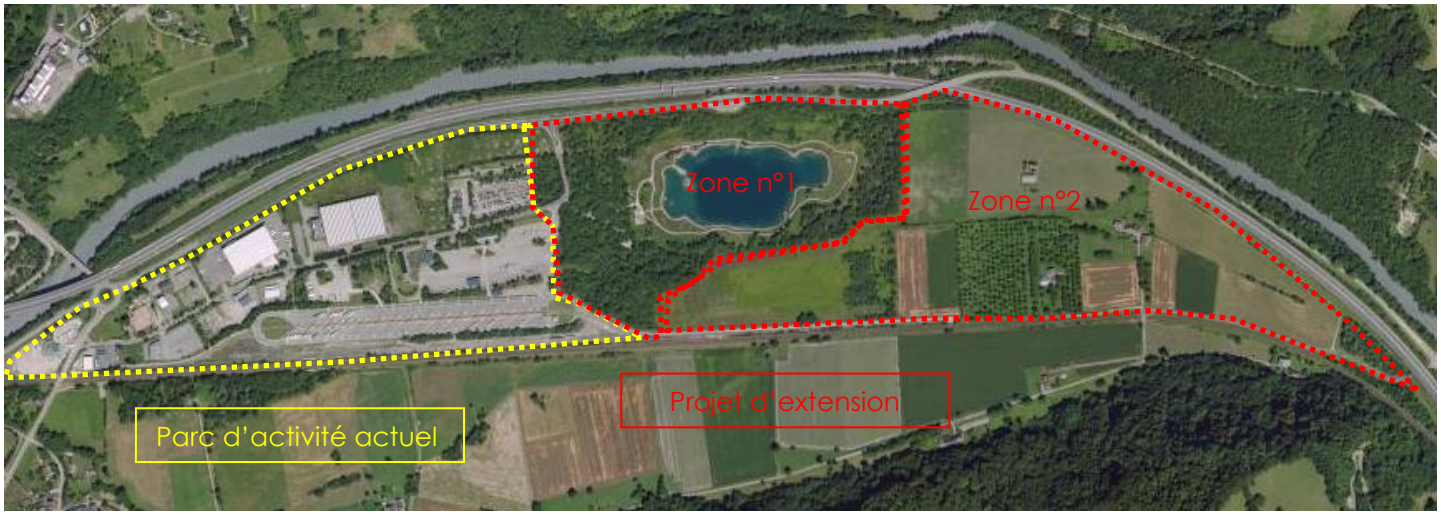
Sur la zone d'étude, deux zones distinctes ont été exploitées :

> la zone 1, d'une superficie d'environ 80 000 m², exploitée sur une profondeur d'environ 19 mètres (en-dessous du niveau de la nappe) et réaménagée depuis en plan d'eau destiné à la pêche (le plan d'eau du Barouchat) ;

> la zone 2 d'environ 60 000 m² exploitée sur une profondeur de 4 mètres maximum (donc au-dessus du niveau de la nappe) et par la suite restituée à l'agriculture, après remise en état suite à la mise en place de terre végétale.

Aujourd'hui le site est occupé par des milieux agricoles, type prairies de fauches ou de pâturage, des cultures céréalières et une plantation de noyers.

On note également la présence de quelques bâtiments essentiellement liés à l'activité agricole sur cette zone.



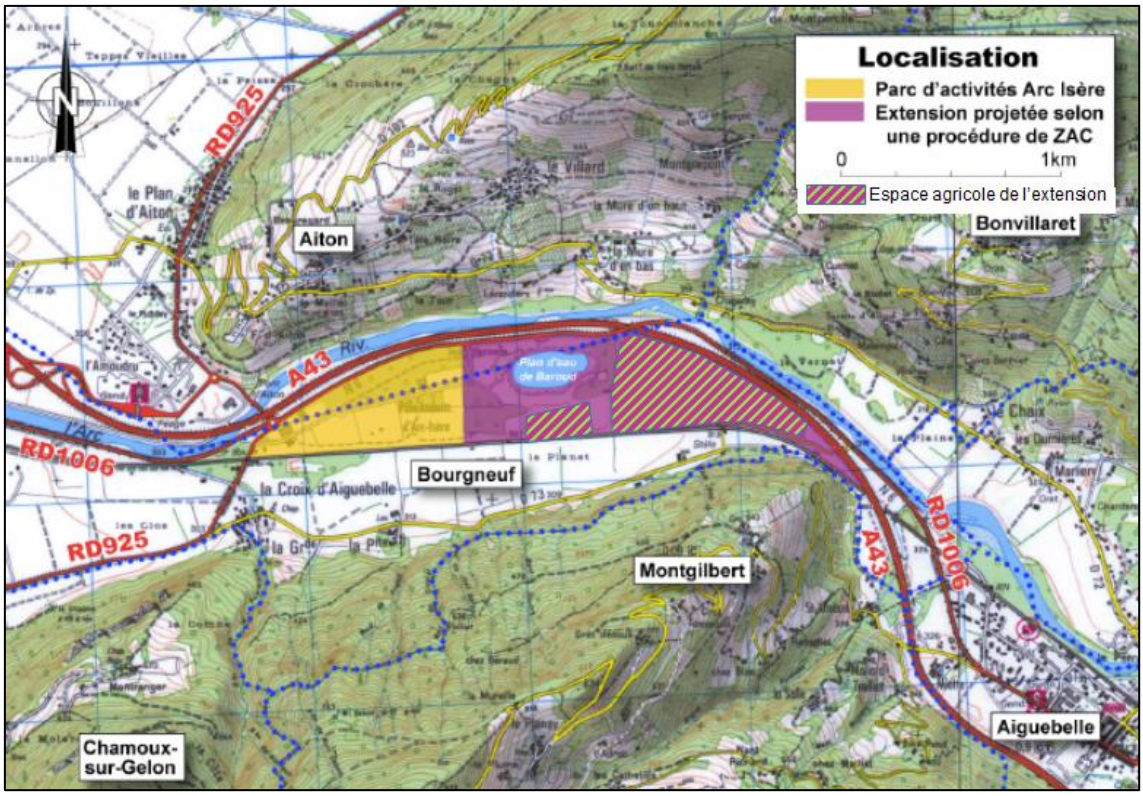
En termes d'urbanisme, l'occupation du sol de la zone d'étude (à cheval sur les communes d'Aiton et de Bourgneuf) est régie par le Règlement National d'Urbanisme (RNU).

4.3.2 - Agriculture

NB : Le projet fait l'objet d'une étude préalable agricole prévue en parallèle de ce dossier par l'article L.112-1-3 du code rural et de la pêche maritime.

L'agriculture est relativement bien développée sur les communes d'Aiton et de Bourgneuf dans les secteurs occupant le fond plat de vallée où les parcelles agricoles sont assez importantes.

Près d'un quart de la zone d'étude est actuellement occupé par des espaces non agricoles : taillis et plan d'eau de Barouchat. Le reste de la surface : 29,8 ha (soit 48,2 % de la zone d'étude) sont des surfaces agricoles exploitées situés autour de 3 ensembles de bâtiments agricoles, dont un siège d'exploitation (cf. carte ci-après).



En termes de propriétés foncières, ces terrains appartiennent à hauteur de 20,2 ha au Syndicat Mixte Arc-Isère, les surfaces restantes se répartissant entre 3 propriétaires, disposant chacun d'un ensemble bâti (4,9 ; 5,4 et 11,3 ha).

La plupart des parcelles sont louées de manière précaire à des exploitants dont les sièges d'exploitation sont situés hors de la commune, en Cœur de Savoie pour la plus part, en Haute Combe de Savoie pour l'un d'entre eux. La propriétaire - exploitante principale arrive en fin d'activités, les autres sont géographiquement plus éloignés.

Les cultures correspondent à des prairies, des céréales, occasionnellement à des cultures plus spécialisées : un verger de noyer à bois et une parcelle plantée en pépinière de vigne.

L'enjeu sera considéré comme **fort**.

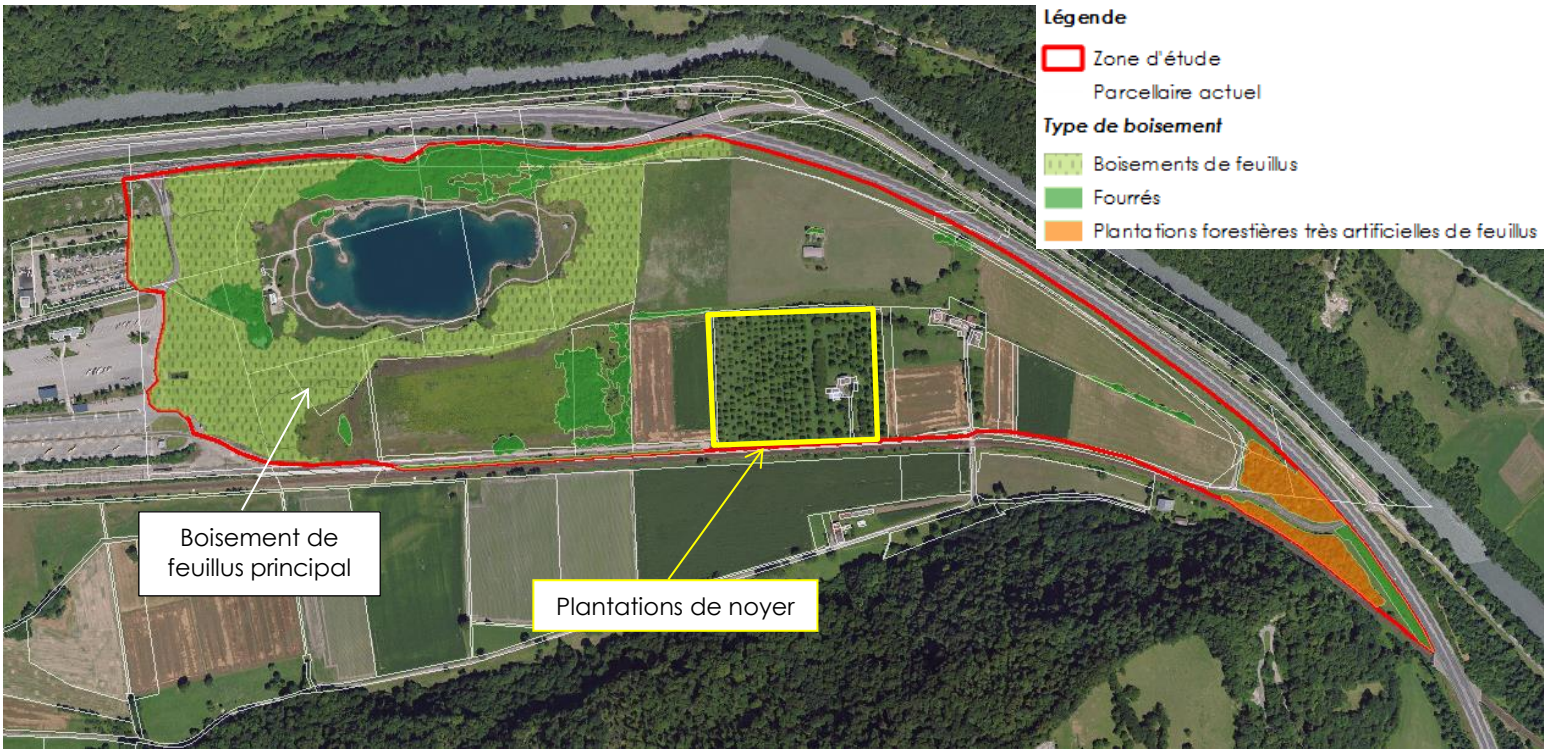
4.3.3 - Forêts

Le site est essentiellement composé de futaie de feuillus (dominés par le chêne et le frêne) et taillis et autres bosquets principalement situés autour du plan d'eau de Barouchat.

Ces bois présents autour du plan d'eau de Barouchat appartiennent à la collectivité (commune de Bourgneuf ou Syndicat Mixte Arc Isère selon les parcelles).

On note également la présence de plantations de noyers.

Au total environ 16,5 ha de milieux boisés (hors plantation de noyers) sont situés sur l'emprise de la zone d'étude (cf. carte ci-dessous).



Localisation des boisements sur la zone d'étude

La zone d'étude n'est pas considérée comme une forêt de production d'intérêt (pas de bois d'œuvre ou de plantation de sapin de noël…). Elle n'est pas considérée non plus comme une zone de semencier d'intérêt et ne joue pas le rôle de forêt de protection. Le boisement ne fait donc pas l'objet d'une exploitation particulière.

L'enjeu sera considéré comme **faible à moyen.**

4.4 - MILIEUX PHYSIQUES

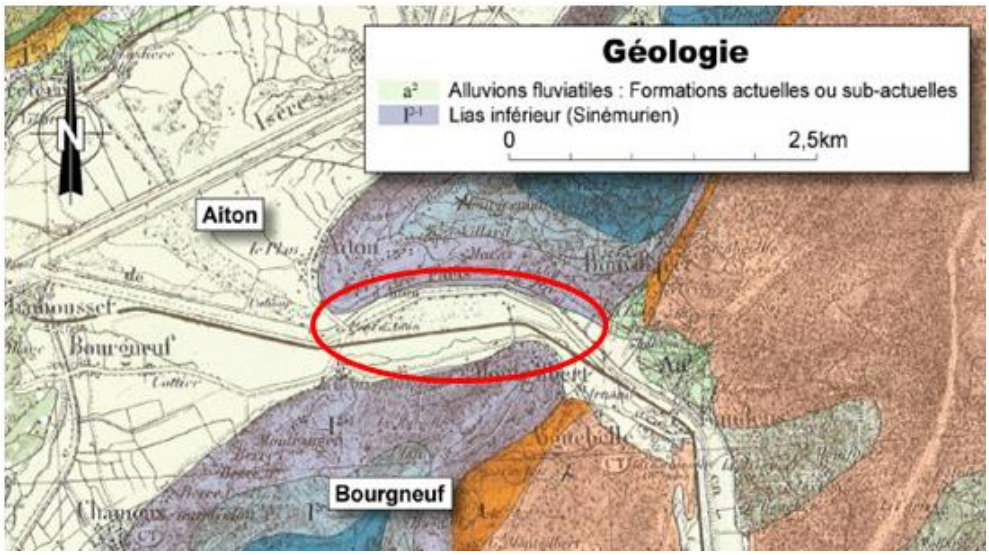
4.4.1 - Sous-sol et sols

4.4.1.1 - Géologie

Le site est localisé au sein de la zone externe des Alpes (domaine dauphinois), en limite du massif cristallin du Beaufortain, nettement séparé des Bauges par le « sillon subalpin » emprunté par l'Isère.

Ce sillon est creusé dans les terres noires tendres du Callovo-Oxfordien. Il isole la base de la couverture sédimentaire, du Trias au Jurassique moyen, qui reste accolée au flanc ouest du massif cristallin ancien, où elle forme une ligne de relief moyen.

Les dépôts glaciaires formant la vallée alluvionnaire accueillant le projet sont représentés par des moraines essentiellement argileuses et principalement des alluvions fluvioglaciaires ou dépôts glaciolacustres à faciès hétérogènes (argiles, et surtout sables, graviers,…).



Carte géologique de la zone d'étude

L'étude géotechnique réalisée sur le site par IMSRN en avril 2010 a porté sur la réalisation de sondages géologiques à la pelle mécanique, de forages carottés de 2 m de profondeur sur le tracé de projet de voiries et sur les parcelles de construction et d'essais de laboratoire.
Les terrains de couverture aux parcelles sont peu perméables en surface (limoneux) et nettement plus grossiers en profondeur (graviers, sable et éventuellement galets).

Faciès	Etage géologique	Epaisseur en m
Limons argileux	Holocène	1
Sables et graviers, alluvions modernes	Würm à Holocène	10 à 30
Sables et argiles sableuses, alluvions anciennes		10 à 50
Graviers avec intercalations argileuses, alluvions anciennes		jusqu'à 100
Silt et argiles, alluvions glacio-lacustres	Würm	-

Horizons géologiques (Données issues de l'étude Hydrogéotechnique Sud-Est)

Les parcelles et les environnants ne présentent aucun indice d'instabilité ancienne ou récente. Le site ne présente donc pas de contrainte géotechnique particulière imposant une restriction en matière d'implantation des futurs bâtiments et voiries qui devront respecter les prescriptions géotechniques en matière de fondation et de réalisation.

À des profondeurs faibles, le sous-sol est dominé par des sables et des graviers issus des alluvions anciennes et récentes de l'Arc. La nature des terrains et l'état des données disponibles permettent d'identifier la nappe présente dans ces alluvions comme productive. Le niveau le plus perméable correspond aux sables des alluvions anciennes (Würm à Holocène) dont la limite haute est estimée entre -10 et -30m sur l'ensemble de

la vallée de l'Arc. Le substratum, constitué d'argiles bleues-noires (farine glacière ou dépôts lacustres) semble relativement peu profond. Si l'épaisseur des alluvions est estimée à plus de 100 m dans l'axe de la vallée de l'Isère, elle n'est plus que d'une trentaine de mètres au niveau d'Aiton.

La campagne d'études par panneaux électriques réalisées en 2011 a permis de mettre en évidence d'importantes variations latérales de résistivité. Ces résultats sont détaillés en annexe. Il semblerait que l'alluvionnement présente des paléochenaux de perméabilités très variables, avec des surcreusements dans les limons et argiles du substratum remplis par des alluvions relativement grossières. Ce phénomène est relativement fréquent dans les dépôts fluvio-glaciaires de montagne. En synthèse, le sous-sol du site présente une hétérogénéité qui se manifeste entres autres par des zones dans lesquelles la perméabilité reste élevée à des profondeurs plus importantes, ce qui rend ces emplacements favorables à une exploitation géothermique jusqu'à des profondeurs supérieures à 30m.

4.4.1.2 - Sols pollués

Aucun site industriel n'est inventorié dans la base de données BASIAS (Base des Anciens Sites Industriels et Activités de Service).

La base de données BASOL qui répertorie les sites et sols pollués (ou potentiellement pollués) recense le site CFF PURFER SA, implanté sur la ZA actuelle.

Ce site a constitué une plate-forme de regroupement de déchets, essentiellement des ferrailles, dont la provenance a été de nature très variée - ferrailleurs, apports volontaires de particuliers, déchetteries, notamment - pour un volume annuel estimé à environ 10 000 tonnes. Afin de réduire les volumes, en vue de réduire les coûts de transport, certains déchets ont fait l'objet de transformations mécaniques, broyages et cisaillages notamment.

Les activités industrielles exercées par CFF PURFER sur son site de Bourgneuf sont susceptibles d'avoir généré des rejets de polluants dans le milieu naturel. L'analyse de la nature de ces activités a permis d'établir une liste de polluants potentiels :

- les hydrocarbures totaux,
- le chrome,
- le Cadmium,
- le Nickel,
- le Plomb,
- le Zinc,
- le Molybdène
- le Mercure,
- l'étain,
- les PCB

Afin d'évaluer l'impact sur l'environnement et la santé des activités de CFF PURFER, une évaluation simplifiée des risques a été demandée par l'inspection des installations classée.

L'ESR remise en janvier 2000 présentée par CFF PURFER a fait état d'un classement 3 (site banalisable) pour le site de Bourgneuf. L'inspection des installations classées a toutefois considéré que ce classement était sous-évalué et a proposé un classement 2 (site à surveiller) notamment en raison de la présence du captage d'eau potable située à proximité sur la commune d'Aiton. En conséquence, une surveillance des eaux de la nappe a été imposée.

4.4.2 - Air

Du fait d'une géographie contrastée entre plaines et montagnes et d'activités concentrées autours des agglomérations, la qualité de l'air de la région Rhône-Alpes est très variable d'un territoire à un autre.

Sur le site, les principales sources de pollution atmosphérique sont liées au trafic routier. La forte fréquentation des axes de circulation automobile, induit des émissions polluantes importantes dans l'atmosphère.

La circulation automobile est à l'origine d'émissions de :

> Monoxyde de carbone (CO)

> Dioxyde d'azote (NO2)

> Poussières

> Composés organiques volatils (COV)

> Hydrocarbures aromatiques aliphatiques (HAP)

> Métaux lourds (Cd, Co, Cr, Ni, Se et Zn)

A cette pollution d'origine automobile s'ajoutent d'autres sources de pollution atmosphérique présentes dans la vallée comme :

> les installations de chauffage individuelles ou collectives qui génèrent en particulier des émissions de dioxyde de soufre (SO2),

> des émissions industrielles, notamment celles de la vallée de la Maurienne

Cependant, le site est implanté en milieu ouvert favorable à la dispersion des polluants atmosphériques ce qui limite l'incidence de la qualité de l'air sur la santé publique.

En l'absence de mesures sur le site, la qualité de l'air peut-être approchée à partir de la station « trafic » située à Saint-Martin-la-Porte le long de l'A43 en Maurienne. Les concentrations les plus élevées en polluants d'origine automobile sont observées en hiver (phénomène d'inversion de température, absence de vent, …).

Toutefois, la qualité de l'air demeure en dessous des valeurs de concentration dans l'air en moyenne annuelle, à l'exception d'un dépassement pour les particules en janvier 2009 et de deux dépassements pour le dioxyde d'azote en février 2008 et janvier 2009.

4.4.3 - Eau

4.4.3.1 - Hydrogéologie

Le contexte hydrogéologique du site est caractérisé par la présence d'un aquifère à porosité d'interstice, lié à la présence d'une formation meuble quaternaire (alluvions récentes sablo-graveleuse en relation hydraulique avec les cours d'eau, caractérisées par une bonne perméabilité).

Notons que le niveau de la nappe a été évalué à une altitude d'environ 303 NGF (IGN69) (ligne d'eau du plan d'eau de Barouchat).

La nappe alluviale de l'Arc est exploitée par plusieurs ouvrages à proximité du site. Les plus notables sont :

Un forage à destination du réseau d'Alimentation en Eau Potable (*identifiant BSS001UYCX - anciennement 07266X0021/S*). Il est situé sur la commune d'Aiton, à 1,4 km en aval du projet d'extension.

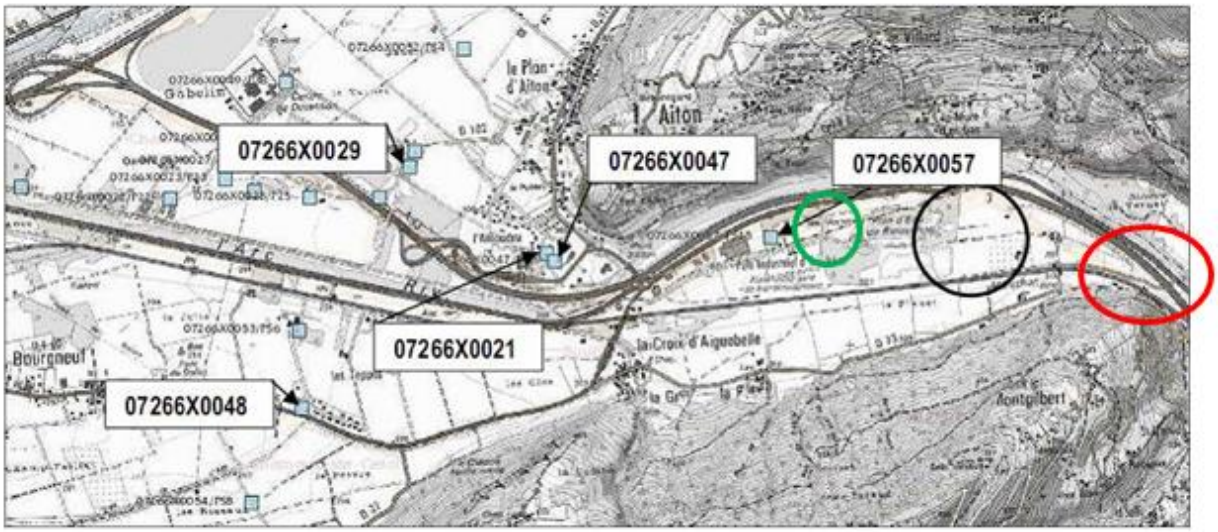
> Profondeur : 31,60m ;
> Débit maximal testé : 480 m3/h ;
> Rabattement obtenu : 9,30m environ ;
> Débit spécifique estimé : 51,60 m3/h/m ;
> Température de la ressource : entre 11,6°C et 13,6°C
> Réalisation des essais : décembre 1976.

Un forage et trois piézomètres implantés pour tester le potentiel de l'aquifère (*identifiant inconnu*). Ils sont situés à l'extrémité Est du périmètre du projet d'extension, à 1 km en amont du plan d'eau de Barouchat (entouré en rouge sur les figures ci-après).

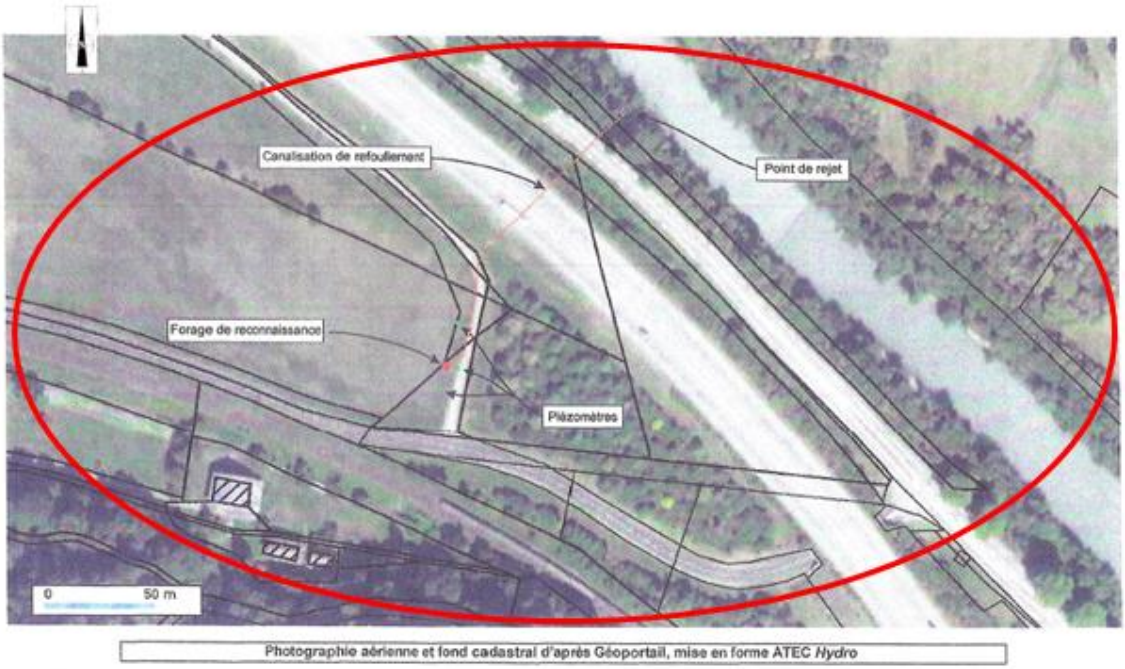
> Profondeur : 35m ;
> Débit maximal testé : 150 m3/h ;
> Rabattement obtenu : 0,23m ;
> Réalisation des essais : octobre 2011.

Un doublet de forage à usage géothermique sur le bâtiment Accuwatt (*identifiant inconnu*). Il est situé sur la limite ouest du périmètre du projet d'extension, à 300m en aval du plan d'eau de Barouchat (entouré en vert sur la figure ci-dessous).

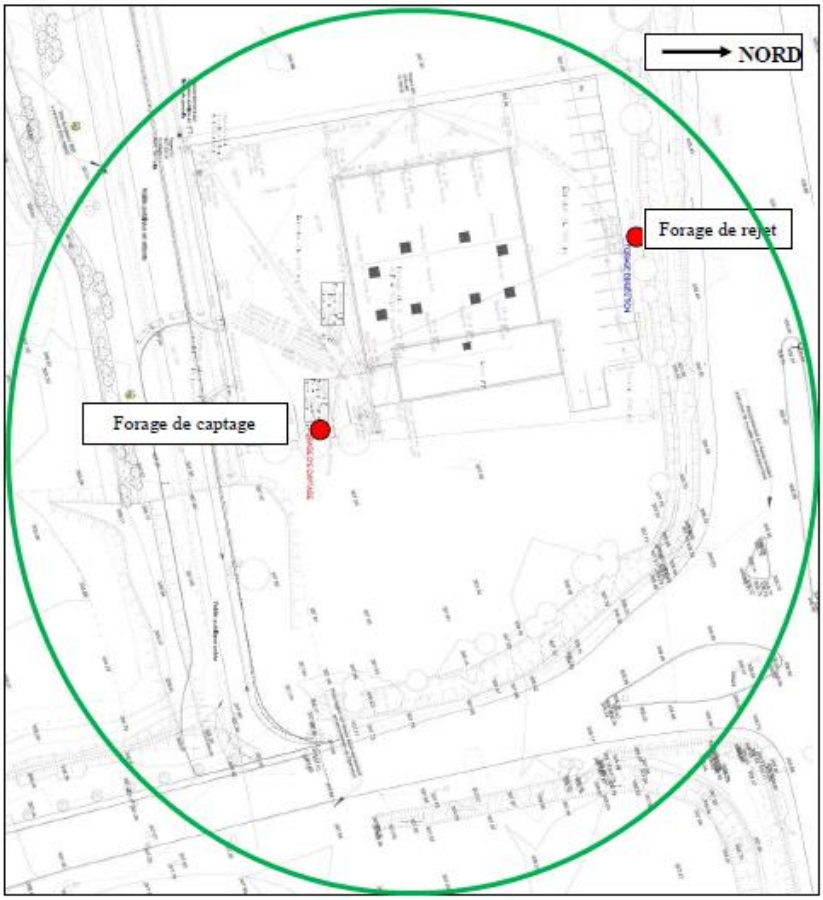
> Profondeur : 30m ;
> Débit maximal testé : 25 m3/h ;
> Rabattement obtenu : 0,15m ;
> Réalisation des essais : avril 2014.



Localisation des ouvrages proches (Source : Étude documentaire Hydrogéotechnique Sud-Est)



Implantation des ouvrages lors des essais de pompage de 2011 (Données : Hydroforage)



Implantation des puits Accuwatt
(Données : Sondalp)

La présence de deux horizons alluviaux (anciens et récents) de composition différente et l'hétérogénéité de la résistivité du sous-sol peuvent supposer l'existence de deux nappes superposées, la première correspondant à la nappe de surface (0/-3m à -5/-10m) qui alimente notamment le plan d'eau de Barouchat, et la seconde à un deuxième aquifère plus profond (-6/-9m à -30/-35m) exploité par les ouvrages présentés ci-dessus. Toutefois, vu l'absence de couches imperméables entre ces deux horizons potentiels et la composition des terrains, les deux nappes seraient selon toute vraisemblance naturellement en communication. Les observations réalisées lors des essais de pompage en 2011 font notamment état d'un assujettissement de la nappe aux fluctuations de l'Arc entre -12m et -30m. La perméabilité des sols laissent supposer que la / les nappes alluviales présentes sur le site sont libres.

Une couche d'argile très peu perméable a été relevée à une profondeur d'environ 30m sur les forages Accuwatt et le puits d'eau potable d'Aiton. Elle n'a pas été rencontrée lors des forages d'essais réalisés en 2011 à l'est du périmètre, qui ont atteint 35m. Cette couche d'argile peut être intermittente ou de profondeur variable ; aux endroits où elle est présente, elle délimitera probablement la limite basse de l'aquifère. La composition exacte du sous-sol au niveau des différents forages ne pourra pas être connue précisément avant la réalisation d'un forage et l'analyse de la coupe lithologique qui sera obtenue à ce moment.

Le sens d'écoulement suit dans l'ensemble le cours de l'Arc, avec une traversée probable au niveau du coude qu'il forme autour du parc d'activités Arc-Isère. Il s'agit d'un écoulement globalement orienté Sud-Est / Nord-Ouest.

A noter qu'il est d'ores et déjà programmé la mise en œuvre de différentes investigations complémentaires afin de préciser les incertitudes encore présentes à ce jour (sens d'écoulement, débit extractible, sous-sol aux emplacements précis des puits, évolution des températures et niveaux entre périodes de hautes eaux et basses eaux) :

> Un premier sondage qui permettra d'établir la composition du sous-sol à l'emplacement du futur puits de réinjection, depuis la surface jusqu'aux argiles du Würm.

> Des essais de pompage, a minima jusqu'à 450 m3/h (débit nécessaire pour la phase 1 seule) et de préférence jusqu'à 700 m3/h (sécurisation de l'approvisionnement + vérification des capacités de l'aquifère en prévision de la phase 3) ;

> Le suivi sur 9 mois des températures, niveaux et conductivité de la nappe ;

> La détermination du sens d'écoulement précis de la nappe ;

> Une comparaison de l'évolution piézométrique entre la nappe de surface et l'aquifère qui sera exploitée, pour vérifier la communication entre les deux pendant les essais de pompage et au long de la campagne.

Les eaux souterraines sont des ressources vulnérables, du fait de leur exploitation pour des usages variés (irrigation, alimentation en eau potable, géothermie, processus industriels…) et de la propagation de polluants depuis la surface par le cycle de l'eau.
La conservation de la qualité des eaux souterraines est un des enjeux principaux d'une installation géothermique. Les installations doivent être conçues et exploitées de façon à ne pas dégrader la ressource, d'un point de vue qualitatif comme quantitatif, afin notamment de préserver la possibilité d'un usage stratégique comme l'alimentation en eau potable. La qualité des eaux souterraines représente donc un enjeu **fort.**

4.4.3.2 - <u>Hydrologie</u>

Le projet se situe à l'extrémité Ouest de la vallée de l'Arc constituée par une plaine alluviale de 500 m à 800 m de largeur entre Aiguebelle et sa confluence avec l'Isère.

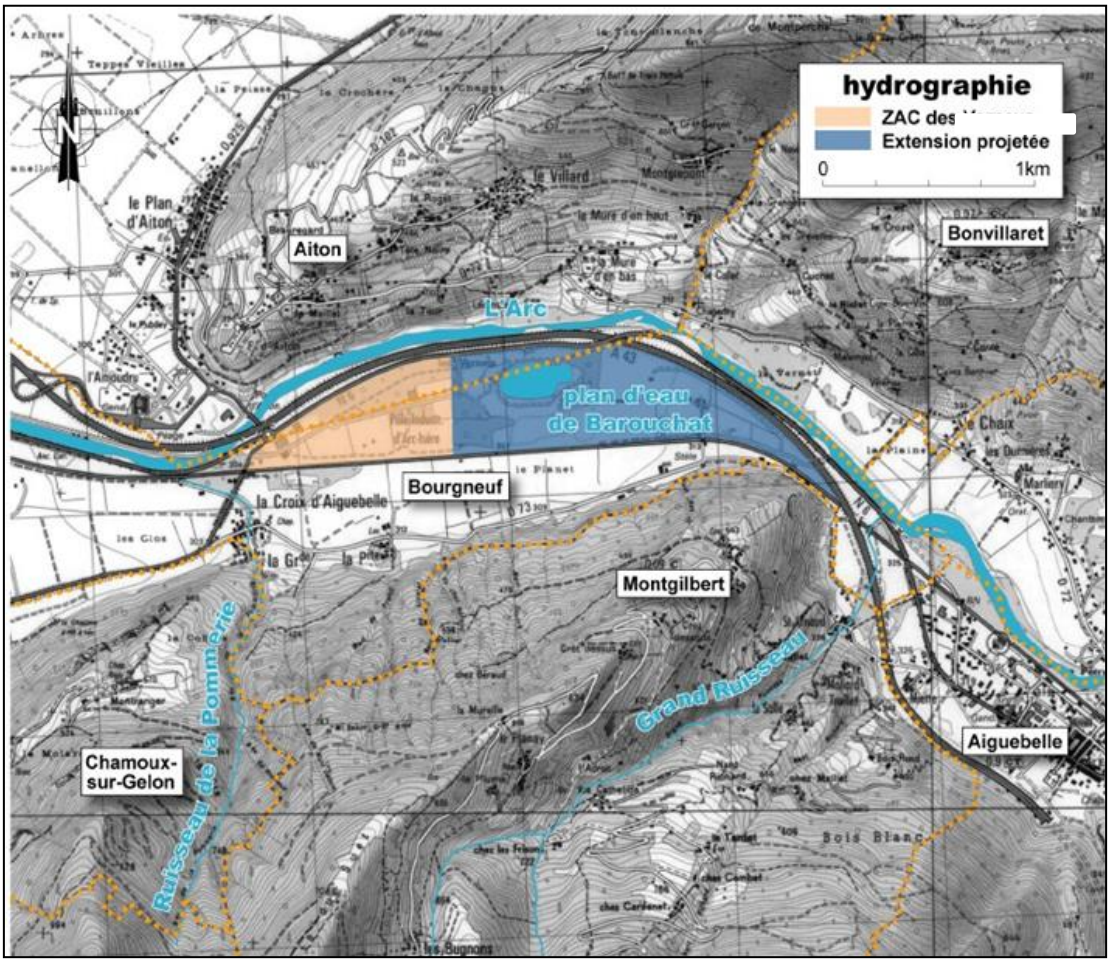
Le principal cours d'eau à signaler dans le secteur d'étude correspond donc à l'Arc (cours d'eau domanial), dont le lit est entièrement endigué depuis le siècle dernier.

D'après de précédentes études, les écoulements induits par une crue centennale estimée à 960 m3/s pour une superficie de bassin versant de 1957 km2, restent contenus dans le lit de la rivière présentant une largeur d'environ 70m.

En outre, la mise en service, en 1954, de la dérivation Isère/Arc aurait eu pour conséquence, dans ce secteur, un abaissement sensible du profil en long du fond de la rivière. La pente générale du lit s'étant stabilisée vers 2,5 mm/m (*Source : Etude préliminaire – Liaison ferroviaire transalpine LYON-TURIN, avril 1997)*.

Signalons également la présence d'un plan d'eau artificiel : le plan d'eau de Barouchat, vestige de l'ancienne gravière exploitée lors de la construction de l'A43.

Vis à vis du ruissellement superficiel du site aucun cours d'eau ou dépression ne traduit la présence de ruissellement superficiel dans l'état initial. Le fort caractère perméable est probablement responsable de ce constat.



Hydrographie du secteur d'étude

Au niveau du site d'étude, la qualité des eaux de l'Arc (cours d'eau domanial) est estimée de classe 1B à 2, soit une qualité assez bonne (pollution modérée) à médiocre (pollution nette).

4.4.3.3 - <u>Eau potable</u>

Les communes de Bourgneuf et Aiton appartiennent au Syndicat Intercommunal d'Adduction d'Eau de Chamoux, qui regroupe 15 communes du canton de Chamoux et alentours.

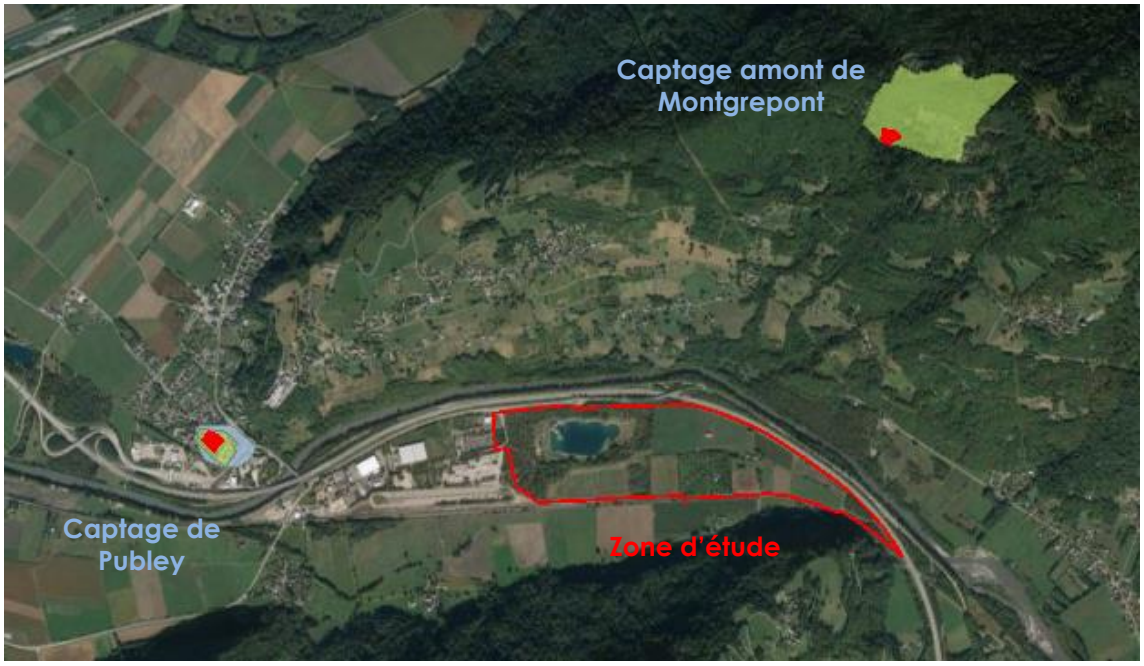
Le secteur d'étude est principalement sous la charge du réservoir du Fort d'Aiton (370m³ à 388mNGF) alimenté par le pompage de Publey.

Un maillage en distribution permet de solliciter également deux apports hydrauliques via le linéaire de Bourgneuf et Chamoux.

Le syndicat a notamment remis en service le captage de Cayant (réalisation de forages dirigés). La situation de cette adduction stratégique demeure vulnérable, mais le bilan besoin-ressource peut désormais être consolidé par le forage du Parc Dotto qui

permet un quantitatif important de ressource (200m³/h d'exhaure pour 100m³/h de reprise) mais est associé à une problématique de fer, manganèse.

Il n'y a pas de captage pour l'alimentation en eau potable publique dans le secteur d'étude (cf. figure ci-dessous).



Localisation des captages AEP les plus proches du site

Qualité de l'eau distribuée

Source : http://orobnat.santé.gouv.fr/

L'eau est conforme aux limites de qualité en vigueur pour l'ensemble des paramètres mesurés.

Critères de recherche	
Département	SAVOIE
Commune	AITON
Réseau(x)	SIAE CHAMOUX AITON
Commune(s) et/ou quartier(s) du réseau	- AITON

Bulletin précédent | Rechercher

Informations générales	
Date du prélèvement	05/09/2017 11h48
Commune de prélèvement	AITON
Installation	SIAE CHAMOUX AITON
Service public de distribution	SYNDICAT DE CHAMOUX
Responsable de distribution	SYNDICAT DE CHAMOUX
Maître d'ouvrage	SYNDICAT DE CHAMOUX

Conformité	
Conclusions sanitaires	Eau d'alimentation conforme aux exigences de qualité en vigueur pour l'ensemble des paramètres mesurés.
Conformité bactériologique	oui
Conformité physico-chimique	oui
Respect des références de qualité	oui

Paramètres analytiques

Paramètre	Valeur	Limite de qualité	Référence de qualité
Acrylamide	<0,10 µg/l	≤ 0,1 µg/l	
Ammonium (en NH4)	<0,03 mg/L		≤ 0,1 mg/L
Antimoine	<0,5 µg/l	≤ 5 µg/l	
Aspect (qualitatif)	0		
Bact. aér. revivifiables à 22°-68h	3 n/mL		
Bact. aér. revivifiables à 36°-44h	6 n/mL		
Bact. et spores sulfito-rédu./100ml	<1 n/100mL		≤ 0 n/100mL
Bactéries coliformes /100ml-MS	<1 n/100mL		≤ 0 n/100mL
Benzo(a)pyrène *	<0,005 µg/l	≤ 0,01 µg/l	
Benzo(b)fluoranthène	<0,005 µg/l	≤ 0,1 µg/l	
Benzo(g,h,i)pérylène	<0,001 µg/l	≤ 0,1 µg/l	
Benzo(k)fluoranthène	<0,005 µg/l	≤ 0,1 µg/l	
Cadmium	<0,1 µg/l	≤ 5 µg/l	
Chlore libre	<0,05 mg/LCl2		
Chlore total	<0,05 mg/LCl2		
Chrome total	<0,5 µg/l	≤ 50 µg/l	
Conductivité à 25°C	694 µS/cm		≥ 200 et ≤ 1100 µS/cm
Couleur (qualitatif)	0		
Entérocoques /100ml-MS	<1 n/100mL	≤ 0 n/100mL	
Epichlorohydrine	<0,10 µg/l	≤ 0,1 µg/l	
Escherichia coli /100ml -MF	<1 n/100mL	≤ 0 n/100mL	
Fer total	<10 µg/l		≤ 200 µg/l
Hydrocarb.polycycl.arom.(4subst.)	<0,012 µg/l	≤ 0,1 µg/l	
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	<0,001 µg/l	≤ 0,1 µg/l	
Nitrites (en NO2)	<0,01 mg/L	≤ 0,5 mg/L	
Odeur (qualitatif)	0		
Saveur (qualitatif)	0		
Température de l'eau	20,4 °C		≤ 25 °C
Turbidité néphélométrique NFU	<0,20 NFU		≤ 2 NFU
pH	7,6 unitépH		≥ 6,5 et ≤ 9 unitépH

4.4.3.4 - Rejets et assainissement

Assainissement

Le réseau d'assainissement de la ZA actuelle est situé sur la commune de Bourgneuf. Il s'agit d'un réseau séparatif. Il est géré par le SIVU assainissement de la vallée du Gelon.

Ce réseau est raccordé à une station d'épuration par filtres, plantée de roseaux (créée en 2006).

Les eaux usées déversées à la station d'épuration de l'actuelle zone d'activités proviennent :

> des réseaux desservant la zone d'activités,

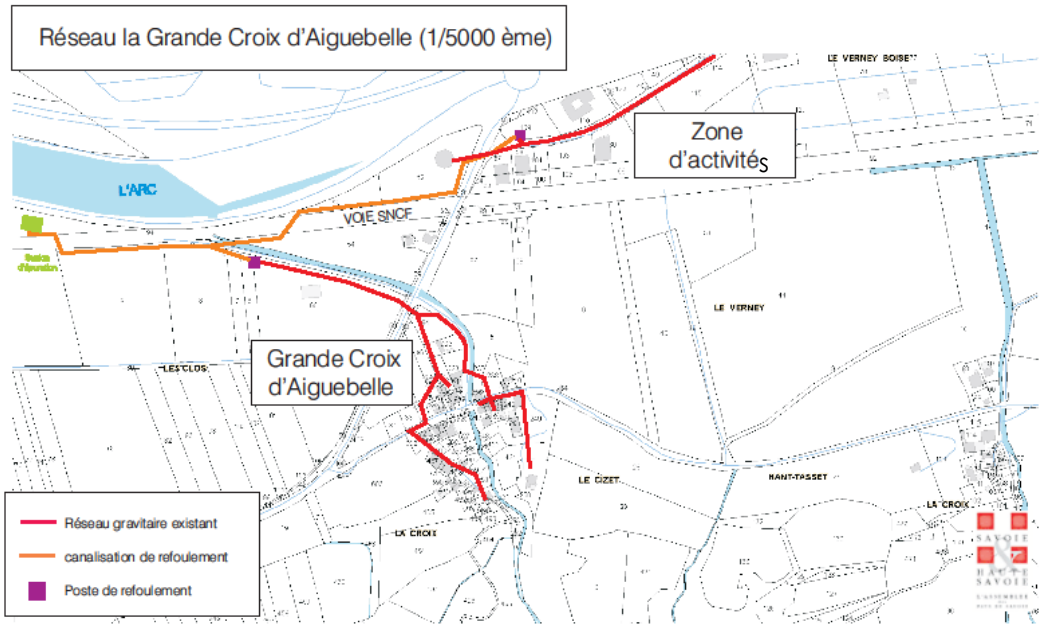
> des réseaux desservant le hameau de la Grande Croix d'Aiguebelle de la commune de Bourgneuf.

Le volume d'eau claire parasite a engendré le surdimensionnement hydraulique de la station d'épuration de 15 m3/j. La STEP actuelle est donc dimensionnée largement (60% de la charge nominale).

Etant donné le faible dénivelé entre les réseaux et la station d'épuration, deux postes de refoulement ont été créés en 2005 : un pour la Grande Croix d'Aiguebelle et le second pour la zone d'activités (cf. schéma ci-dessous).

L'assainissement du site est géré par le SIVU assainissement de la vallée du Gelon.

Aucun schéma directeur d'assainissement n'a été réalisé.



En cas de disfonctionnement, les trop-pleins des eaux usées sont déversés dans le ruisseau de la Pommeriaz pour le premier et dans l'Arc, via le réseau d'eau pluvial pour le second.

Les caractéristiques principales des deux postes sont les suivantes :

> Grande Croix d'Aiguebelle : 8,4 m3/h pour 235 m de linéaire

> Zone d'activités : 20 m3/h pour 710 m de linéaire

Ce dernier a été dimensionné en intégrant le projet de zone d'extension.

Des données actualisées de télésurveillance 2016 sur les nouveaux équipements depuis janvier 2014 ont pu être collectées auprès du SIVU Assainissement du Gelon et de son exploitant (cf. analyse des résultats dans la note hydraulique en annexe).

La présence d'eaux claires parasites permanentes est confirmée à raison de 2h/jour et une surveillance est actuellement en cours.

Eaux pluviales - Diagnostic des ouvrages existants

La compétence Eaux Pluviales est communale.

A noter qu'aucun SDEP[7] n'est disponible sur les deux communes concernées.

Aucun ouvrage d'eaux pluviales n'est existant sur le site d'étude. Ce site est vierge d'infrastructures eaux pluviales. Aucun diagnostic n'est donc disponible.

A noter la présence d'un bassin d'infiltration sur la ZAC actuelle à proximité de l'accès au lac de Barouchat.

D'après les tests de terrain réalisés en 2016 (cf. Note hydraulique en annexe), la perméabilité du sol, de l'ordre de 3,6x10-3m/s, est particulièrement favorable à l'infiltration des eaux pluviales.

K (m/s)	10^{-1} 10^{-2} 10^{-3}	10^{-4} 10^{-5}	10^{-6} 10^{-7} 10^{-8}	10^{-9} 10^{-10} 10^{-11}
Types de sols	Gravier sans sable ni éléments fins	Sable avec gravier, Sable grossier à sable fin	Sable très fin Limon grossier à limon argileux	Argile limoneuse à argile homogène
Possibilités d'infiltration	Excellentes	Bonnes	Moyennes à faibles	Faibles à nulles

Ordres de grandeur de la conductivité hydraulique K dans différents sols (Musy & Soutter, 1991)

4.4.4 - Climat

4.4.4.1 - Situation climatique et précipitations

D'une manière générale, le climat savoyard est de type tempéré à tendance continentale. Il se caractérise par un fort contraste thermique entre l'été et l'hiver, et par l'existence de pluies régulières, quelquefois abondantes, avec un maximum estival.

[7] Schéma Directeur de Gestion des Eaux Pluviales

La présence du relief joue un rôle capital, avec une variabilité importante liée à l'environnement du secteur considéré. Ainsi, les vallées et les cuvettes peuvent représenter de véritables « fosses à froid » certaines périodes d'hiver.

En outre, le secteur concerné est relativement bien arrosé avec des précipitations moyennes de l'ordre de 1200 à 1300mm annuels.

A titre de comparaison, on peut citer les précipitations suivantes :
- Bonneval-sur-arc 1 023 mm - Moutiers 950 mm
- Aussois 741 mm - Bourg d'Oisans 988 mm
- Grenoble 1 054 mm - Villard-de-Lans 1 145 mm
- Pralognan-la-Vanoise 1 200 mm - Bourg-Saint-Maurice 985 mm

Notons que les précipitations augmentent avec l'altitude, et qu'en fonction de la température une grande partie de celles-ci tombe sous forme solide.

3.2.5.2 Ensoleillement et potentiel solaire

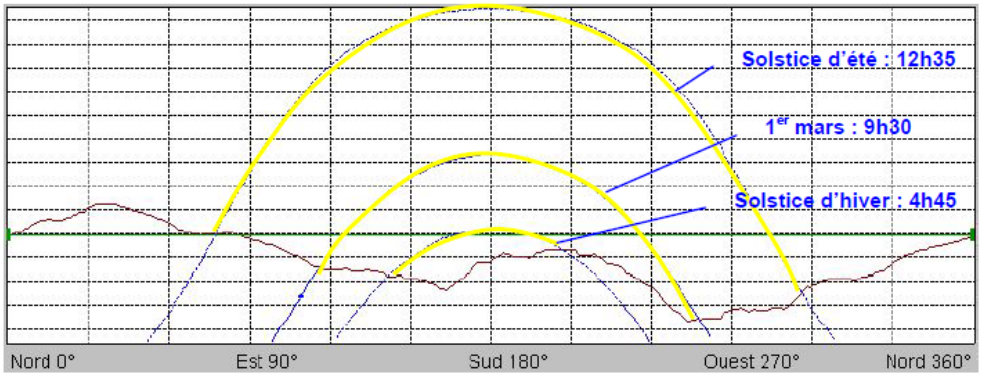
La Savoie dispose d'un potentiel solaire intéressant compris entre 2 000 et 2 250 h d'ensoleillement annuel. Dans les vallées, comme, c'est le cas présent, on observe localement la présence de masques lointains du fait des montagnes ; ce qui réduit le nombre d'heures d'ensoleillement.

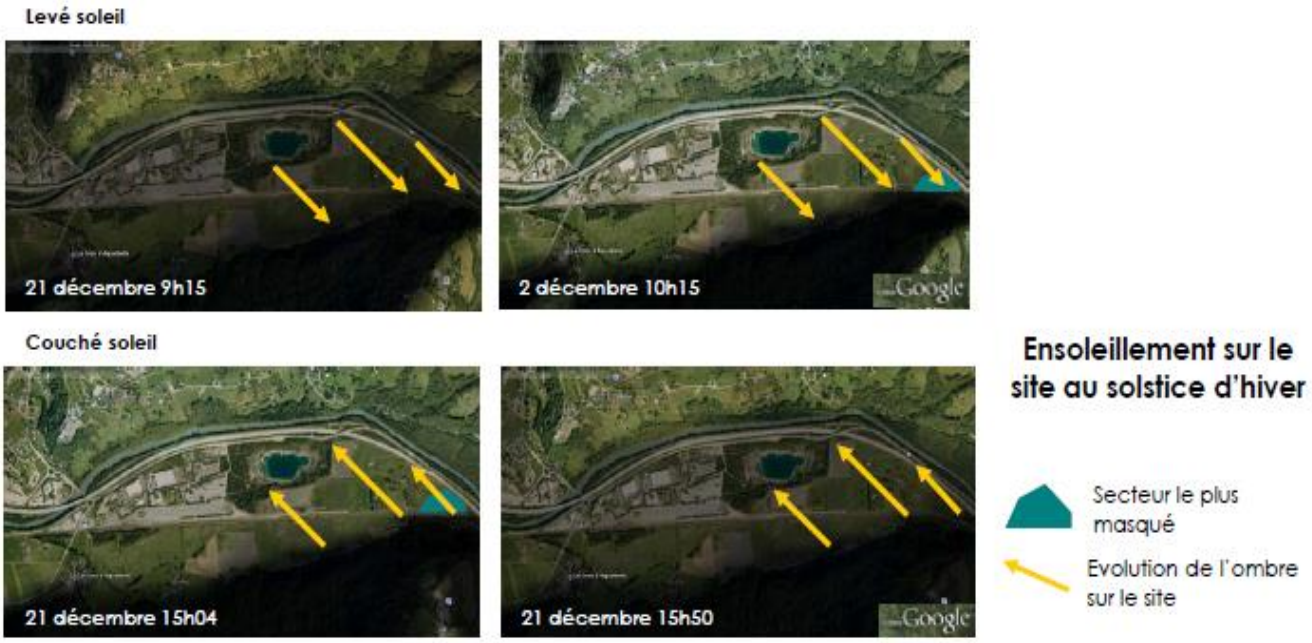
Sur le site, le côté Nord est très peu ensoleillé (5 mois/an à Barouchat, contre 2 mois/an à la Croix d'Aiguebelle), rallongeant notablement la période de gel.

L'ensoleillement est réduit en hiver sur le site comme le montrent la figure ci-dessous, présentant l'ensoleillement du site au solstice d'hiver. Il se limite à 4h45/j au solstice d'hiver; soit une durée inférieure à 7 h/j pendant 3 mois (novembre, décembre, janvier).

En été, l'ensoleillement est bon avec une durée de 12h35 au solstice d'été. La durée d'ensoleillement annuelle corrigée (sur la base des données de la météo de Chambéry) s'élève à 2 170h.

Masques lointains calculé sur la zone Extension Arc-Isère (Carnaval)



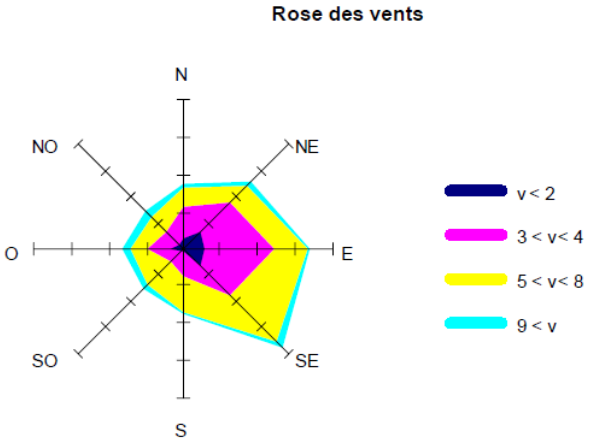


3.2.5.3 – Les Vents

La configuration très spécifique de l'entrée de vallée de la Maurienne nécessite de disposer de données locales.

Les stations météorologiques les plus proches sont celles de la SFTRF : une station est présente à hauteur d'AITON au PK137 A43.

Les vents y sont mesurés en période hivernale d'octobre à mars.



PÉRIODE OCTOBRE À NOVEMBRE : Années 2008,2009, 2010

Cette rose des vents met en évidence :

> des vents dominants d'orientation Sud-Est à Est,

> un secteur plutôt venté avec peu de vents faibles (<2m/s) et la majorité des vents entre 3 et 8 m /s.

Les vents dominants en hiver sont des vents de vallée, alors qu'en plaine (station de Chambéry-Voglans), les vents dominants sont les vents du Nord.

4.4.5 - Synthèse des enjeux liés aux milieux physiques

ENJEUX	ARGUMENTAIRES	NIVEAUX D'ENJEU AU REGARD DU PROJET
Sous-sol/ Sols	> Absence de formations géologiques remarquables sur la zone d'étude	**Nul**
	> Le site ne présente pas de signe d'instabilité ancienne ou récente	**Nul**
	> Présence d'une plateforme de regroupement des déchets (classement 2 : site à surveiller) sur la ZA actuelle en cessation d'activité aujourd'hui	**Faible**
Air	> Emissions polluantes importantes dans l'atmosphère due à la fréquentation forte des axes de circulation automobile. Mais le site est implanté en milieu ouvert favorable à la dispersion des polluants atmosphériques.	**Faible à Moyen**
Hydrogéologie	> Présence d'une nappe alluviale constituant un aquifère significatif, localement productif.	**Fort**
Hydrologie	> Aucun cours d'eau n'est présent sur la zone d'étude > Seul le plan d'eau de Barouchat est à noter > Présence de l'Arc à proximité du site	**Faible**
Eau potable	> Aucun captage AEP dans le secteur d'étude > Le bilan besoin ressource actuelle est excédentaire. On note toutefois une problématique de fer et manganèse sur le captage de Cayant.	**Faible**
Eaux usées	Le réseau d'assainissement de la ZA actuelle est situé sur la commune de Bourgneuf. Il s'agit d'un réseau séparatif géré par le SIVU assainissement de la vallée du Gelon. Ce réseau est raccordé à une station d'épuration par filtres, plantée de roseaux. La STEP actuelle est dimensionnée largement (60% de la charge nominale). Le poste de refoulement de la ZAC actuelle a été dimensionné en intégrant le projet de zone d'extension. On note toutefois la présence d'eaux claires parasites permanentes.	**Moyen**
Eaux pluviales	A noter qu'aucun SDEP n'est disponible sur les deux communes concernées. Aucun ouvrage d'eaux pluviales n'est existant sur le site d'étude. Ce site est vierge d'infrastructures eaux pluviales. Aucun diagnostic n'est donc disponible.	**Faible**
Climat	> Climat tempéré à tendance continentale qui se caractérise par des précipitations abondantes sur l'ensemble de l'année et un fort contraste thermique entre les saisons	**Faible**

4.5 - BIODIVERSITE

4.5.1 - Zonages Nature

Source : DREAL Rhône-Alpes

La zone d'étude n'est concernée par aucun Zonage Nature. Les périmètres les plus proches sont (cf. figure : zonage nature) :

ZNIEFF DE TYPE I « COURS AVAL DE L'ARC DE SAINT-ALBAN-LES-HURTIERES A CHAMOUSSET »

Ce site regroupe un ensemble de milieux secs et humides liés à la dynamique fluviale ancestrale de l'Arc. Demeurent ainsi :

> des tourbières alcalines, telles que les marais de la Lilette et de Pré Riondet, qui font partie des dernières grandes zones humides de la Combe de Savoie. Elles sont composées de prairies landes humides, de boisements frais (aulnaie ou aulnaie frênaie),

> des gravières recouvertes de prairies maigres parfois très sèches, de mares et de ruisseaux phréatiques.

On rencontre donc ici aussi bien des espèces "phares" de milieux très secs et ouverts : Crapaud calamite, Orchis à odeur de vanille, que des boisements humides : Grenouilles rousse et agile, Triton palmé, ou encore de milieux aquatiques des eaux courantes : Ecrevisse à pieds blancs, Petite massette. Cette mosaïque de milieux est encore complète en dépit de l'endiguement de l'Arc, et permet de conserver l'ensemble de l'écosystème alluvial.

Enjeux au regard du projet : Ce zonage est situé à environ 60 mètres au Nord du projet. La zone d'étude ne comprend aucun cours d'eau ou milieux humides similaires à ceux présents sur le zonage. De plus, au vu de sa localisation par rapport au projet, l'enjeu est **faible.**

ZNIEFF DE TYPE II « MASSIF DE BELLEDONNE ET CHAINE DES HURTIERES »

Le massif de Belledonne forme une majestueuse chaîne cristalline de près de quatre-vingt kilomètres de long. On appelle Chaîne des Hurtières l'extrémité nord du massif, située dans le département de Savoie.
L'ensemble présente en effet un grand intérêt naturaliste, d'autant que l'on y observe de nombreuses zones humides, parmi lesquelles des tourbières hautes (par exemple à proximité de la Chaîne des Hurtières), et que certains secteurs demeurent peu modifiés par les grands aménagements.

Ceci explique la présence de nombreuses espèces remarquables en matière de flore, généralement adaptée au substrat siliceux (androsaces dont celle de Vandelli, laîches et rossolis caractéristiques des tourbières d'altitude, Clématite des Alpes, Chardon bleu, lycopodes, grassettes…). Certaines espèces sont des endémiques des Alpes internes en limite de leur aire de répartition (Cardamine de Plumier).
La faune présente de même un grand intérêt, qu'elle soit associée aux zones humides (très grande richesse en libellules, Tritons dont le Triton crêté, Lézard vivipare, Crapaud calamite…), ou aux écosystèmes de montagne (ongulés dont le Bouquetin des Alpes,

Lièvre variable, Musaraigne alpine, oiseaux galliformes, Omble chevalier, papillons dont le Petit Apollon…).

L'ensemble présente par ailleurs un évident intérêt paysager (il est cité comme exceptionnel dans l'inventaire régional des paysages). Cet intérêt est également d'ordre géologique et même historique, compte tenu du passé minier de Belledonne et surtout des Hurtières (dont les anciennes exploitations de chalcopyrite pour le cuivre et de siderite pour le fer sont mentionnées à l'inventaire des sites géologiques remarquables de la région Rhône-Alpes). Il est aussi géomorphologique, avec de saisissants exemples de modelé glaciaire.

Enjeux au regard du projet : Ce zonage est situé à environ 110 mètres au Sud du projet. Au vu de sa localisation par rapport au projet, l'enjeu est **faible.**

ZNIEFF DE TYPE II « MASSIF DE LA LAUZIERE ET DU GRAND ARC »

Cet ensemble montagneux forme une entité bien individualisée, clairement circonscrite à l'ouest, au nord et à l'est par les vallées de l'Isère et de l'Arc, et séparée au sud du massif du Perron des Encombres et de l'ensemble de la Vanoise par le Col de la Madeleine.

Le Grand-Arc, fortement boisé, abrite une flore et une faune de montagne très riches, associées au grand développement des landes à Rhododendron, des brousses à Aulne vert et des landes sommitales ; il compte en outre plusieurs zones humides de grand intérêt.
En matière de flore, citons des espèces alpines (Androsaces, Clématite et Ancolie des Alpes, Chardon bleu, Stemmacanthe rhapontique…) et un beau cortège de plantes caractéristiques des zones humides d'altitude (Lycopode inondé, Swertie vivace, Scirpe de Hudson…).

En matière de faune, les galliformes de montagne sont très bien représentés, ainsi que l'entomofaune (libellules, papillons Damier de la succise, Petit Apollon, Solitaire…).

Enjeux au regard du projet : Ce zonage est situé à environ 800 mètres au Nord du projet. Au vu de sa localisation par rapport au projet, l'enjeu est **faible.**

ZONE HUMIDE « COURS DE L'ARC »

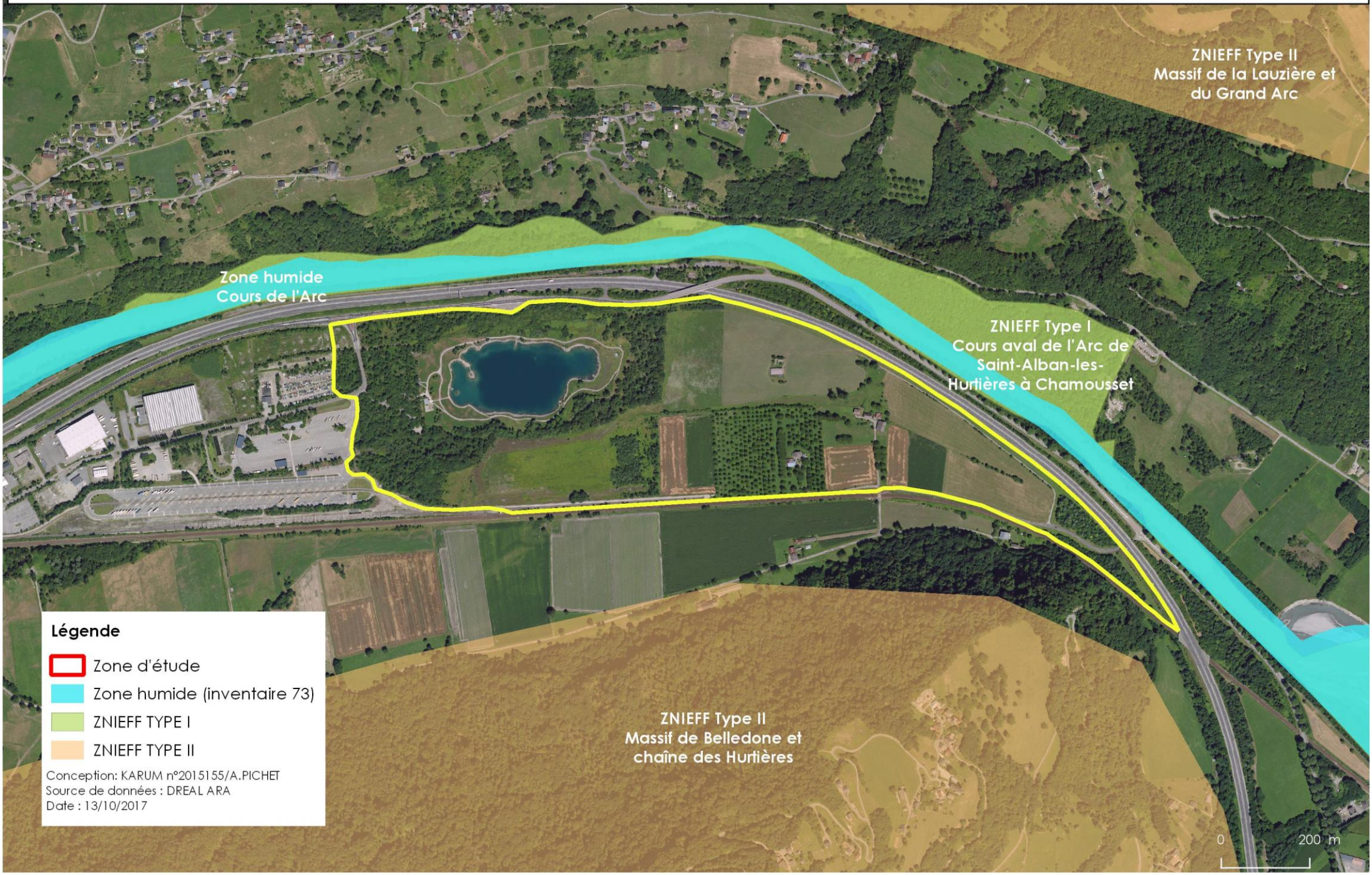
L'emprise de cette zone humide se superpose pratiquement à celle de la ZNIEFF de type I « cours aval de l'Arc de Saint-Alban-Les-Hurtières à Chamousset » présentée plus haut. Celle-ci se situe de part et d'autre du cours de l'Arc.

Elle est caractérisée par des habitats peu représenté à l'échelle du bassin versant ; une mosaïque de milieux et d'habitats en constante évolution. Enfin la présence de gazons riverains artico-alpins à typha et carex bicolore, lui confère le statut d'habitat d'intérêt patrimonial européen.

Enjeux au regard du projet : Ce zonage est situé à environ 60 mètres au Nord du projet. Du fait de la présence de l'autoroute entre le projet et ce zonage, l'enjeu est **faible.**

Projet d'extension du parc d'activités Arc Isère

Zonage Nature



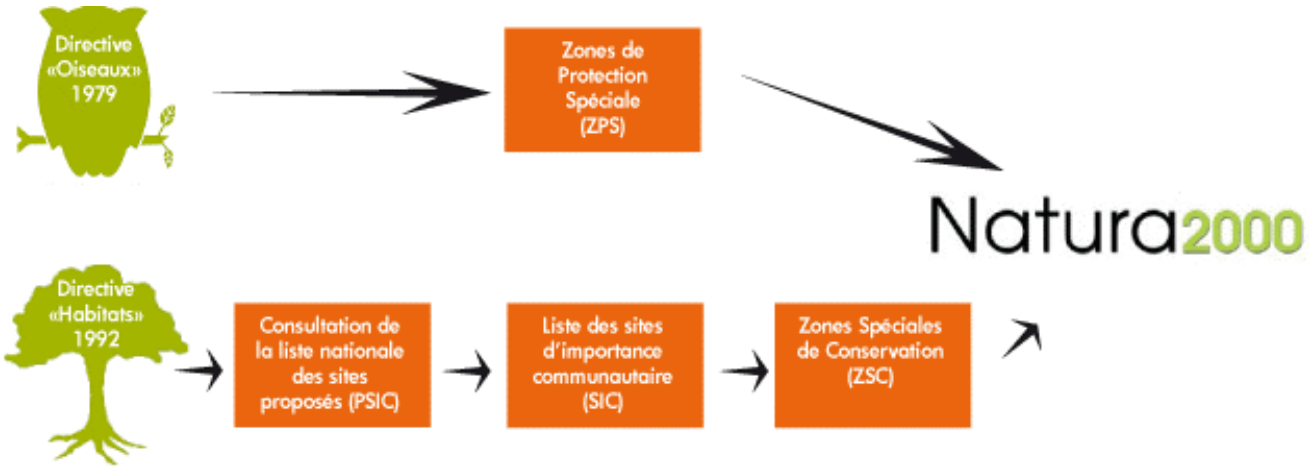
4.5.2 - Sites Natura 2000

En 1992 à Rio, une convention sur la biodiversité est signée par de nombreux pays ; la sauvegarde de la biodiversité est affirmée comme une nécessité. En réponse à cette convention, l'Union européenne lance la mise en place d'un réseau écologique européen nommé Natura 2000.
Ce réseau est né de la volonté de conserver, de rétablir dans un état favorable les habitats naturels et les populations animales et végétales de son territoire, tout en tenant compte des activités sociales, économiques, culturelles et régionales présentes sur les sites désignés.
Deux directives européennes précisent cette démarche : la directive « Oiseaux » publiée le 2 avril 1979 et la directive « Habitats Faune Flore » publiée le 21 mai 1992.

Ce réseau est constitué de deux types de zones :

- ***Les « Zones Spéciales de Conservation » ou ZSC**, désignées par les Etats membres au titre de la directive Habitats-Faune-Flore.*

- ***Les « Zones de Protection Spéciale » ou ZPS**, désignées au titre de la directive Oiseaux, elles concernent principalement la conservation des oiseaux sauvages. Elles représentent des espaces importants pour la survie et la reproduction d'une liste d'espèces d'oiseaux fixée par arrêté du ministre chargé de l'environnement.*

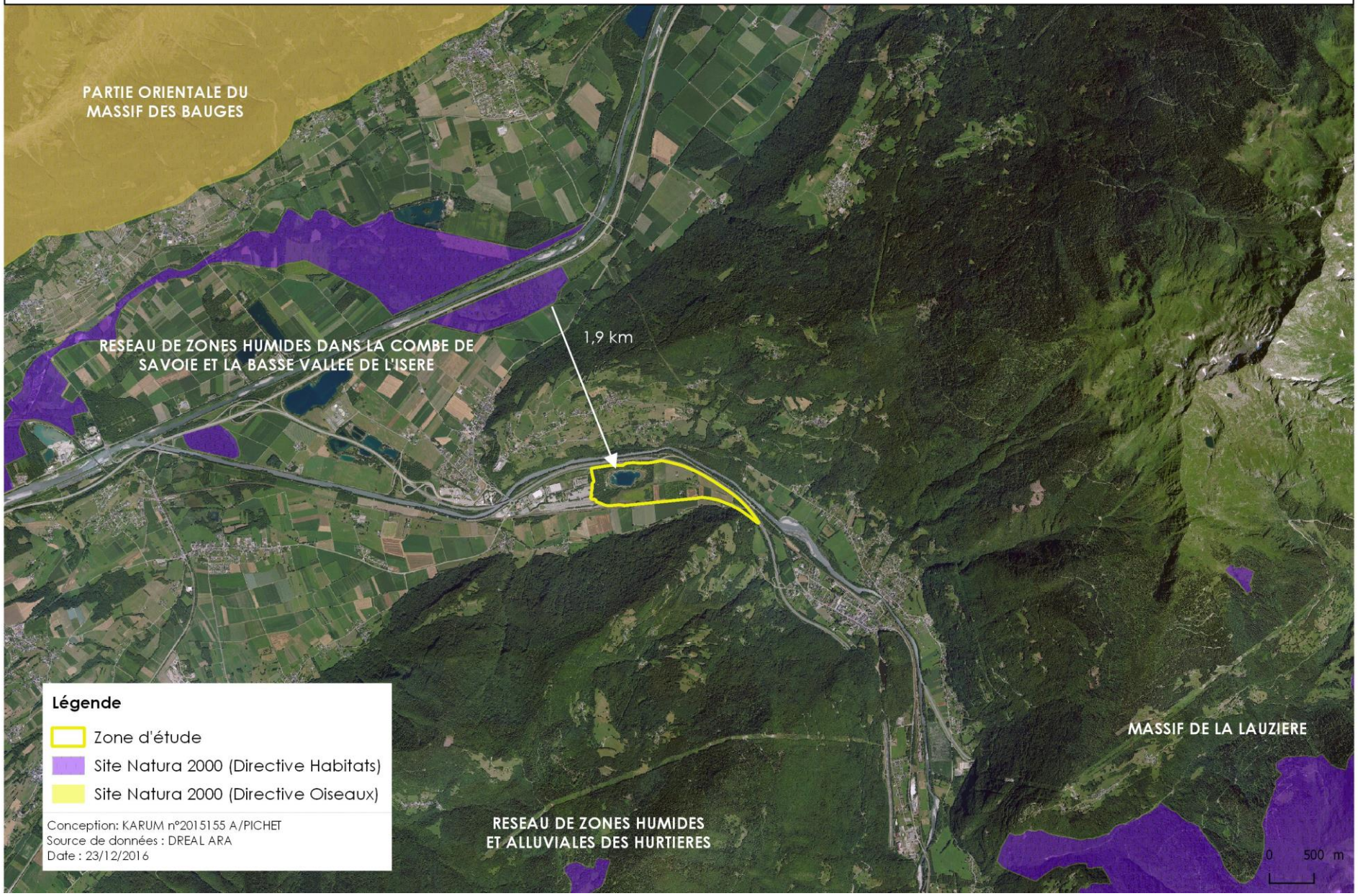


La zone d'étude n'est concernée par aucun site Natura 2000.

Le site le plus proche se trouve à 1,9 km au Nord-Ouest de la zone d'étude (cf. figure ci-après). Il s'agit d'une partie du site Natura 2000 « Réseau de zones humides dans la Combe de Savoie et la Basse Vallée de l'Isère » FR8201773 (Directive Habitat).

Projet d'extension du parc d'activités économiques Arc-Isère - Aiton/Bourgneuf

Natura 2000



Voici les habitats naturels d'intérêt communautaire ayant justifié la désignation du site « Réseau de zones humides dans la Combe de Savoie et la Basse Vallée de l'Isère »:

Habitat	Code Natura 2000
Rivières alpines avec végétation ripicole ligneuse à *Salix elaeagnos*	3240
Rivières des étages planitiaire à montagnard avec végétation du *Ranunculion fluitantis* et du *Callitricho-Batrachion*	3260
Prairies à *Molinia* sur sols calcaires, tourbeux ou argilo-limoneux *(Molinion caeruleae)*	6410
Marais calcaires à *Cladium mariscus* et espèces du *Caricion davallianae**	7210
Tourbières basses alcalines	7230
Forêts alluviales à *Alnus glutinosa* et *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae*)*	91E0

* **Habitats prioritaires (en gras)** : habitats ou espèces en danger de disparition sur le territoire européen des Etats membres et pour la conservation desquels l'Union européenne porte une responsabilité particulière.

Voici également les espèces (faunique et floristique), ayant justifié la désignation du site :

> Amphibiens et reptiles : Sonneur à ventre jaune (*Bombina variegata*), Triton crête (*Triturus cristatus*),

> Invertébrés : Agrion de Mercure (*Coenagrion mercuriale*), Cordulie à corps fin (*Oxygastra curtisii*), Cuivré des marais (*Lycaena dispar*), Ecrevisse à pattes blanches (*Austropotamobius pallipes*),

> Mammifères : Castor d'Europe (*Castor fiber*),

> Poissons : Blageon (*Leuciscus souffia*), Chabot (*Cottus gobio*), Lamproie de Planer (*Lampetra planeri*),

> Plantes : Liparis de Loesel (*Liparis loeselii*).

Du fait de la localisation du site le plus proche par rapport la zone d'étude, l'enjeu Natura 2000 pourra être considéré comme **faible**.

4.5.3 - Habitats naturels

4.5.3.1 - Méthodologie

Les prospections pour la caractérisation des habitats naturels ont eu lieu le 12 mai et le 30 juin 2016, période favorable à l'observation de la flore à cette altitude (environ 315 mètres).

La dénomination en code EUNIS de ces habitats a été définie à partir de relevés floristiques réalisés sur le terrain dans des secteurs visuellement homogènes.

4.5.3.2 - Résultats

Au terme des prospections, 8 habitats naturels et 4 habitats anthropisés ont été recensés :

Habitats naturels :

> E1.262 – Pelouses semi-sèches médio-européennes à *Bromus erectus*

> E2.22 – Prairies de fauche planitaires subatlantiques

> E2.64 – Pelouses de parcs

> E5.1 – Végétations herbacées anthopiques

> F3.11 – Fourrés médio-européens sur sols riches

> G1.A1 – Boisements mésotrophes et eutrophes à *Quercus*, *Carpinus*, *Fraxinus*, *Acer*, *Tilia*, *Ulmus* et boisements associés (2 faciès)

> G1.C – Plantations forestières très artificielles de feuillus caducifoliés

> G1.D2 – Plantations de *Jugans*

Habitats anthropisés :

> J1 – Bâtiments des villes et des villages

> J4.2 – Réseaux routiers

> J5.3 – Eaux stagnantes très artificielles non salées

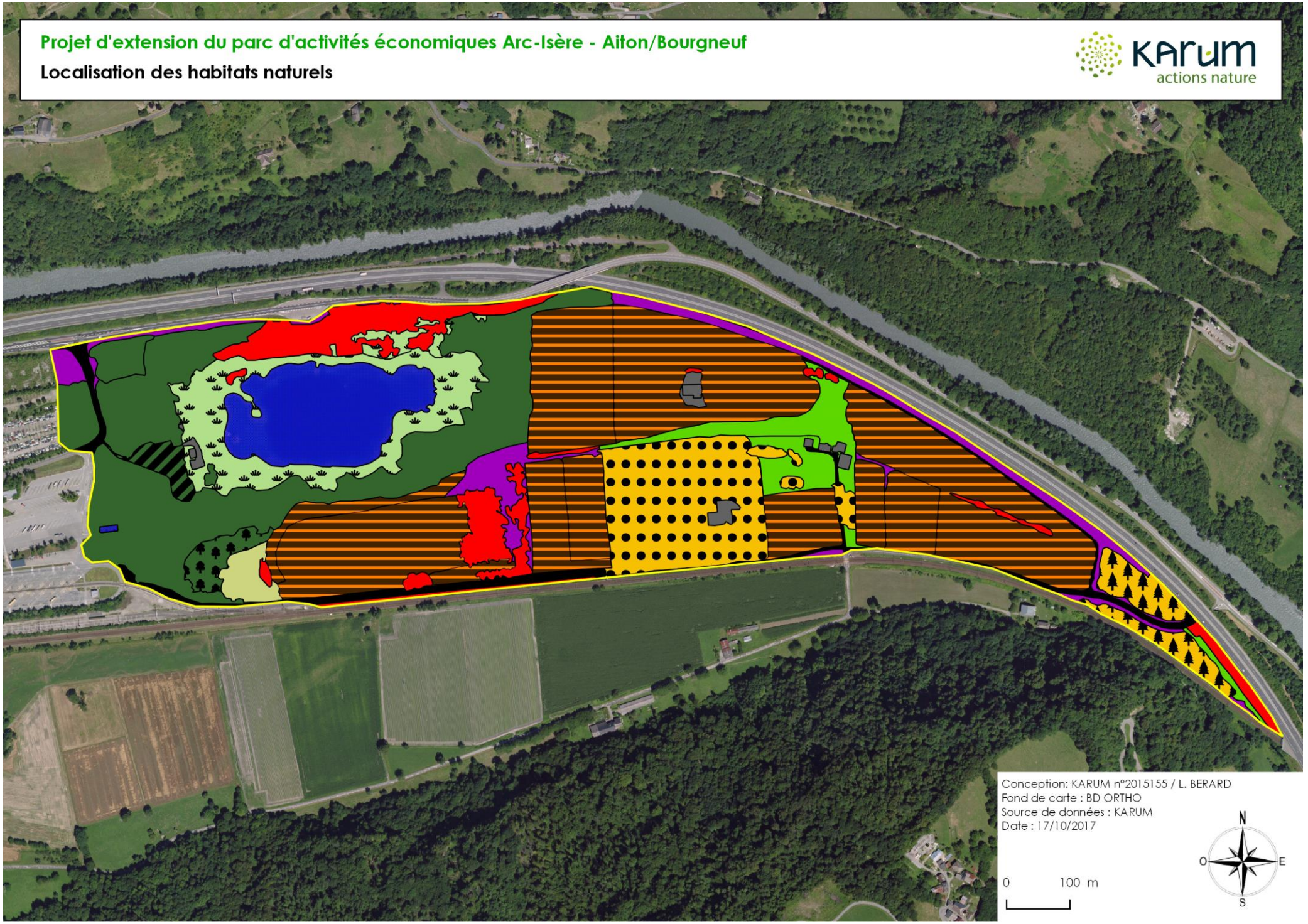
> X07 – Cultures intensives parsemées de bandes de végétation naturelles et/ou semi-naturelles

La cartographie présentée en page suivante localise les habitats naturels. Une description pour chaque habitat naturel est présentée par la suite (les habitats anthropisés n'ont pas été présentés).

Projet d'extension du parc d'activités économiques Arc-Isère - Aiton/Bourgneuf

Localisation des habitats naturels

KARUM actions nature



Conception: KARUM n°2015155 / L. BERARD
Fond de carte : BD ORTHO
Source de données : KARUM
Date : 17/10/2017

0 100 m

N
O E
S

LÉGENDE

Zone étude

Habitats naturels

E1.262 - Pelouses semi-sèches médio-européennes à Bromus erectus

E2.22 - Prairies de fauche planitaires subatlantiques

E2.64 - Pelouses de parcs

E5.1 - Végétations herbacées anthopiques

F3.11 - Fourrés médio-européens sur sols riches

G1.A1 - Boisements mésotrophes et eutrophes à Quercus, Carpinus, Fraxinus, Acer, Tilia, Ulmus et boisements associés

G1.A1* - Boisements mésotrophes et eutrophes à Quercus, Carpinus, Fraxinus, Acer, Tilia, Ulmus et boisements associés (faciès à Frêne)

G1.C - Plantations forestières très artificielles de feuillus caducifoliés

G1.D2 - Plantations de Jugans

J1 - Bâtiments des villes et des villages

J4.2 - Réseaux routiers

J5.3 - Eaux stagnantes très artificielles non salées

X07 - Cultures intensives parsemées de bandes de végétation naturelle et/ou semi-naturelle

G1.A1 x J4.2 - Habitat mixte

Conception: KARUM n°2015155 / L. BERARD
Fond de carte : BD ORTHO
Source de données : KARUM
Date : 20/12/2016

0 100 m

▪ PELOUSES SEMI-SECHES CALCAIRES MEDIO-EUROPEENNES À *BROMUS ERECTUS* (E1.262)

Description

Crédit photos : *KARUM (2016)*

Les pelouses semi-sèches sont des formations végétales thermophiles rases qui se différencient des prairies par une biomasse plus faible. Elles colonisent les sols et les milieux plus ou moins drainant, qui expliquent la présence d'une végétation thermophiles. Elles sont caractérisées par une flore diversifiée et assez riche.

Sur la zone d'étude, ce milieu a été retrouvé sur un seul secteur. La présence de pelouses sèches sur le site s'explique par celle d'un sol développé sur des substrats alluvionnaires résultant d'anciens dépôts de l'Arc.

Menaces – Gestion

Cet habitat issu de pratiques agricoles ancestrales (fauche et pâturage) présente une valeur patrimoniale certaine mais est en pleine régression en France et menacé par la déprise agricole (disparition des pelouses au profit de milieux arbustifs ou forestiers).

Valeur patrimoniale et enjeux

Bien que plusieurs orchidées aient été trouvées, le site n'est pas un site d'orchidées remarquables.

	-	Valeur patrimoniale				+
Statut européen	**Sans statut**		**Intérêt communautaire**		**Intérêt prioritaire**	
	▲					
Zone humide	**Non humide**			**Humide**		
	▲					
Liste rouge*	NE/DD	LC	NT	**VU**	**EN**	**CR**
	▲					
	Commun (C) ou sans statut		**Assez rare (AR)**	**Rare (R)**		**Exceptionnel (E)**
	▲					

**Liste rouge des végétations de Rhône-Alpes (CBNA, CBNMC, 2016)*

▪ PRAIRIES DE FAUCHE PLANITAIRES SUBATLANTIQUES (E2.22)

Description

Sous cette unité ont été placés tous les secteurs mésophiles présentant une flore de type prairiale et plus ou moins gérée par de la tonte ou de la fauche. Les espèces végétales sont assez communes et certaines d'entre elles témoignent parfois des stigmates d'un ancien réensemencement : *Dactylis glomerata, Potentilla erecta, Rumex acetosa, Trifolium repens, Holcus lanatus.*

Crédit photos : *KARUM (2016)*

Menaces – Gestion

Cet habitat n'est pas menacé.

Valeur patrimoniale et enjeux

Certaines prairies de fauche peuvent présenter un intérêt de conservation (rattachée au code Natura2000 6510). Cependant, la végétation des prairies de fauche la zone d'étude a été considérée comme dégradée et donc non patrimoniale.

	-	Valeur patrimoniale				+
Statut européen	**Sans statut**		**Intérêt communautaire**		**Intérêt prioritaire**	
	▲					
Zone humide	**Non humide**			**Humide**		
	▲					
Liste rouge*	NE/DD	LC	NT	**VU**	**EN**	**CR**
	▲					
	Commun (C) ou sans statut		**Assez rare (AR)**	**Rare (R)**		**Exceptionnel (E)**
	▲					

**Liste rouge des végétations de Rhône-Alpes (CBNA, CBNMC, 2016)*

▪ **PELOUSES DE PARCS** (E2.64)

Description

Cette unité concerne tous les milieux ouverts présents autour du lac de Barouchat. Bien que la végétation puisse ponctuellement s'apparenter à celles des pelouses semi-sèches (E1.262) ou des prairies de fauche (E2.22), plusieurs espèces non caractéristiques de l'un ou l'autre habitat introgressent régulièrement le milieu. Par conséquent, le cortège floristique n'a pas été considéré comme caractéristique, expliquant leur classement sous cette unité.

Crédit photos : *KARUM (2016)*

Plusieurs espèces invasives ont été recensées sur cet habitat (Renouée du Japon et Solidage du Canada).

Menaces – Gestion

Cet habitat n'est pas menacé.

Valeur patrimoniale et enjeux

	-	Valeur patrimoniale				+
Statut européen	**Sans statut**		**Intérêt communautaire**		**Intérêt prioritaire**	
	▲					
Zone humide	**Non humide**			**Humide**		
	▲					
Liste rouge*	NE/DD	LC	NT	**VU**	**EN**	**CR**
	▲					
	Commun (C) ou sans statut		**Assez rare (AR)**	**Rare (R)**		**Exceptionnel (E)**
	▲					

**Liste rouge des végétations de Rhône-Alpes (CBNA, CBNMC, 2016)*

▪ VEGETATIONS HERBACEES ANTHROPIQUES (E5.1)

Description

Crédit photos : *KARUM (2016)*

Cette unité comprend tous les secteurs remaniés ou qui sont régulièrement perturbés et qui ne montrent pas (ou plus) une végétation caractéristique d'un habitat naturel particulier. Les bords de routes et les milieux non entretenus ont été classés sous cette unité.

Ces milieux accueillent généralement une végétation pionnière avec une forte proportion d'espèces rudérales. Bien que sans grande valeur patrimoniale, cet habitat peut tout de même héberger ponctuellement certaines espèces végétales herbacées protégées et/ou menacées.

Menaces – Gestion

Cet habitat n'est pas menacé.

Valeur patrimoniale et enjeux

	-	Valeur patrimoniale				+
Statut européen	**Sans statut**		**Intérêt communautaire**			**Intérêt prioritaire**
	▲					
Zone humide	**Non humide**			**Humide**		
	▲					
Liste rouge*	NE/DD	LC	NT	**VU**	**EN**	**CR**
	▲					
	Commun (C) ou sans statut		**Assez rare (AR)**		**Rare (R)**	**Exceptionnel (E)**
	▲					

**Liste rouge des végétations de Rhône-Alpes (CBNA, CBNMC, 2016)*

Cet habitat est listé « pro parte » au titre de l'arrêté du 24/06/08 modifié. Toutefois, d'après le relevé de la végétation, le faciès de cet habitat peut être considéré comme non humide (la majorité des plantes dominantes ne sont pas indicatrices de zone humide).

▪ FOURRES MEDIO EUROPEENS SUR SOLS RICHES (F3.11)

Description

Sous cette unité ont été placés tous les fourrés qui colonisent la strate arbustive de la forêt, les fourrés en bord de route, les haies et les milieux en cours de fermeture.

Les espèces que l'on retrouve et qui dominent sont généralement les mêmes : *Cornus sanguinea, Ligustrum vulgare, Corylus avellana, Rubus sp, Crataegus monogyna, Viburnum lantana*.

Une espèce invasive colonise des surfaces assez importantes sur cet habitat : Le Buddleia.

Crédit photos : *KARUM (2016)*

Menaces – Gestion

Cet habitat n'est pas menacé.

Valeur patrimoniale et enjeux

	-	Valeur patrimoniale				+
Statut européen	**Sans statut**		**Intérêt communautaire**		**Intérêt prioritaire**	
Zone humide	**Non humide**			**Humide**		
Liste rouge*	NE/DD	LC	NT	**VU**	**EN**	**CR**
	Commun (C) ou sans statut		**Assez rare (AR)**		**Rare (R)**	**Exceptionnel (E)**

**Liste rouge des végétations de Rhône-Alpes (CBNA, CBNMC, 2016)*

- **BOISEMENTS MESOTROPHES ET EUTROPHES A *QUERCUS*, *CARPINUS*, *FRAXINUS*, *ACER*, *TILIA*, *ULMUS* ET BOISEMENTS ASSOCIES** (G1.A1 et G1.A1*)

Description

Cette unité décrit les boisements les plus présents sur l'ensemble de la zone d'étude.

Le faciès le plus représenté sur la zone est celui à Chêne pédonculé (*Quercus robur*), cependant on distingue un second faciès où le Frêne (*Fraxinus exelcsior*) domine ponctuellement sur la zone (classé sous le code G1.A1*)

Les principales essences sont *Quercus robur*, *Fraxinus excelsior*, *Populus nigra*, *Ulmus minor*,

Crédit photos : *KARUM (2016)*

Menaces – Gestion

Cet habitat n'est pas menacé.

Valeur patrimoniale et enjeux

	-	Valeur patrimoniale				+
Statut européen	**Sans statut**		**Intérêt communautaire**		**Intérêt prioritaire**	
Zone humide	**Non humide**			**Humide**		
Liste rouge*	NE/DD	LC	NT	**VU**	**EN**	**CR**
	Commun (C) ou sans statut		**Assez rare (AR)**		**Rare (R)**	**Exceptionnel (E)**

**Liste rouge des végétations de Rhône-Alpes (CBNA, CBNMC, 2016)*

Il s'agit d'un habitat listé pro parte au titre de l'arrêté du 24/06/08 modifié. Toutefois, d'après le relevé de la végétation, le faciès de cet habitat peut être considéré comme non humide (la majorité des plantes dominantes ne sont pas indicatrices de zone humide).

▪ PLANTATIONS FORESTIERES TRES ARTIFICIELLES DE FEUILLUS CADUCIFOLIES (G1.C)

Description

Cette unité concerne les boisements présents à l'extrémité est de la zone d'étude. Ceux-ci sont issus d'une ancienne plantation réalisée dans le cadre d'un aménagement antérieur.

Crédit photos : *KARUM (2016)*

Menaces – Gestion

Cet habitat n'est pas menacé.

Valeur patrimoniale et enjeux

	-	Valeur patrimoniale		+
Statut européen	**Sans statut**	**Intérêt communautaire**	**Intérêt prioritaire**	
	▲			
Zone humide	**Non humide**	**Humide**		
	▲			
Liste rouge*	NE/DD	LC	NT	**VU**	**EN**	**CR**
	▲					
	Commun (C) ou sans statut	**Assez rare (AR)**	**Rare (R)**	**Exceptionnel (E)**		
	▲					

**Liste rouge des végétations de Rhône-Alpes (CBNA, CBNMC, 2016)*

▪ PLANTATIONS DE JUGANS (G1.C)

Description

Plusieurs plantations de noyer sont présentes sur la zone d'étude.

Sous les noyer, on retrouve une strate herbacée importante de type prairiale et pouvant être rattachée aux prairies de fauche de l'unité E2.22.

Crédit photos : *KARUM (2016)*

Menaces – Gestion

Cet habitat n'est pas menacé.

Valeur patrimoniale et enjeux

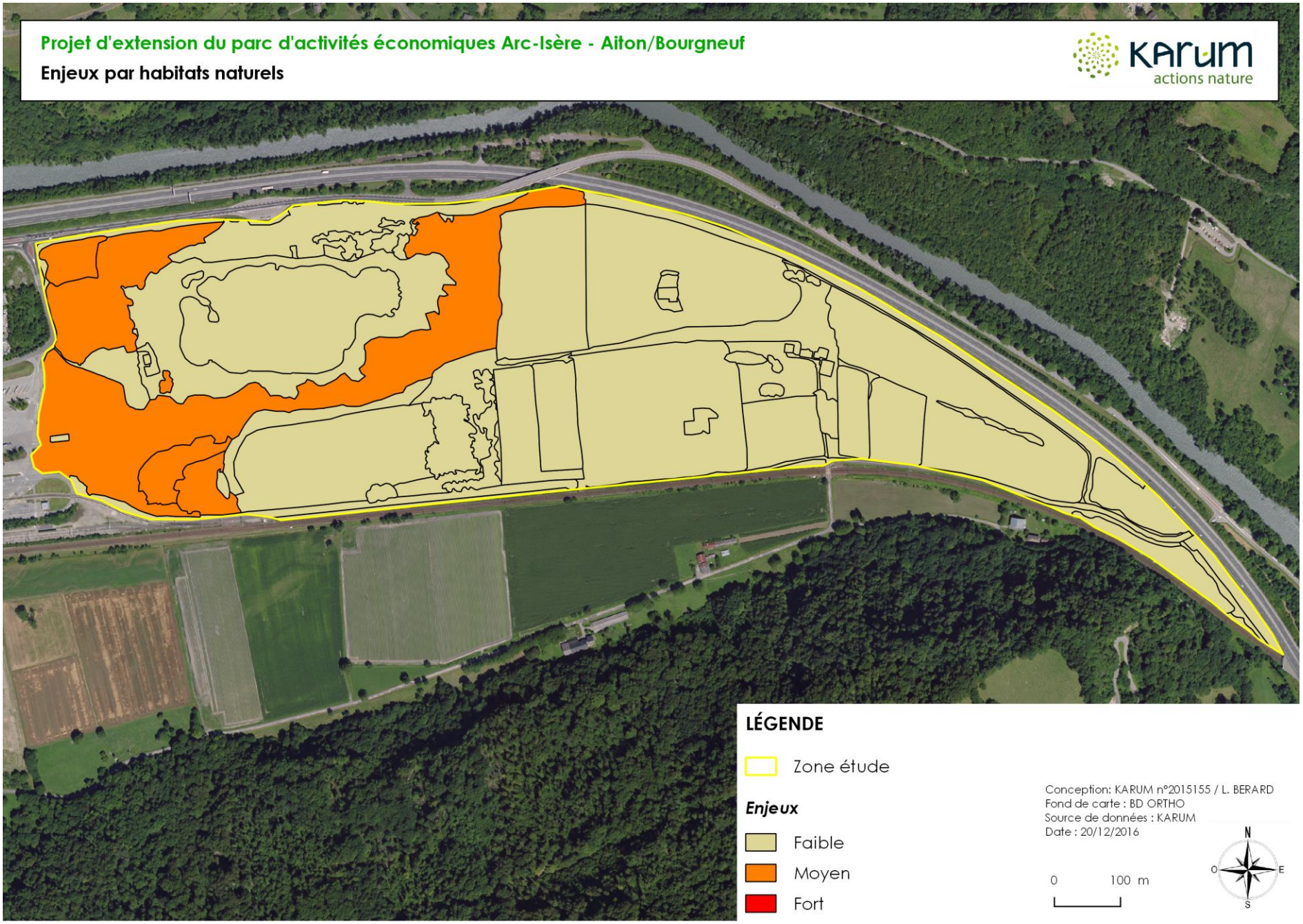
	-	Valeur patrimoniale				+
Statut européen	**Sans statut**		**Intérêt communautaire**		**Intérêt prioritaire**	
	▲					
Zone humide	**Non humide**			**Humide**		
	▲					
Liste rouge*	NE/DD	LC	NT	**VU**	**EN**	**CR**
	▲					
	Commun (C) ou sans statut		**Assez rare (AR)**	**Rare (R)**		**Exceptionnel (E)**
	▲					

**Liste rouge des végétations de Rhône-Alpes (CBNA, CBNMC, 2016)*

CODE EUNIS	CODE NATURA 2000	ZONE HUMIDE	STATUT LISTE ROUGE	ENJEUX
E1.262 – Pelouses semi-sèches médio-européennes à *Bromus erectus*	**6210-16** : Pelouses calcicoles mésophiles du Sud-Est (IC)	Non	-	**MOYEN**
E2.22 – Prairies de fauche planitaires subatlantiques	-	Non	-	**FAIBLE**
E2.64 – Pelouses de parcs	-	Non	-	**FAIBLE**
E5.1 – Végétations herbacées anthopiques	-	Non		**FAIBLE**
F3.11 – Fourrés médio-européens sur sols riches	-	Non	-	**FAIBLE**
G1.A1 – Boisements mésotrophes et eutrophes à *Quercus*, *Carpinus*, *Fraxinus*, *Acer*, *Tilia*, *Ulmus* et boisements associés	**9160-2** : Chênaies pédonculées neutrophiles à Primevère élevée (IC)	Non	-	**MOYEN**
G1.C – Plantations forestières très artificielles de feuillus caducifoliés	-	Non	-	**FAIBLE**
G1.D2 – Plantations de *JuganS*	-	Non	-	**FAIBLE**
J1 – Bâtiments des villes et des villages	-	Non	-	**FAIBLE**
J4.2 – Réseaux routiers	-	Non	-	**FAIBLE**
J5.3 – Eaux stagnantes très artificielles non salées	-	Non	-	**FAIBLE**
X07 – Cultures intensives parsemées de bandes de végétation naturelles et/ou semi-naturelles	-	Non	-	**FAIBLE**

Projet d'extension du parc d'activités économiques Arc-Isère - Aiton/Bourgneuf

Enjeux par habitats naturels



HABITATS NATURELS	SURFACE OCCUPEE SUR LE SITE (m²)	POURCENTAGE D'OCCUPATION SUR LE SITE
E1.262 – Pelouses semi-sèches médio-européennes à *Bromus erectus*	5752	0,9 %
E2.22 – Prairies de fauche planitaires subatlantiques	23631,6	3,9 %
E2.64 – Pelouses de parcs	41492,5	6,8 %
E5.1 – Végétations herbacées anthopiques	28387,2	4,7 %
F3.11 – Fourrés médio-européens sur sols riches	43022,39	7,1 %
G1.A1 – Boisements mésotrophes et eutrophes à *Quercus*, *Carpinus*, *Fraxinus*, *Acer*, *Tilia*, *Ulmus* et boisements associés	114001,6	18,8 %
G1.C – Plantations forestières très artificielles de feuillus caducifoliés	14489,6	2,4 %
G1.D2 – Plantations de *JuganS*	52217,4	8,6 %
G1.A1 x J4.2 – Habitat mixte	5008	0,8 %
J1 – Bâtiments des villes et des villages	4966,8	0,8 %
J4.2 – Réseaux routiers	15152,7	2,5 %
J5.3 – Eaux stagnantes très artificielles non salées	42274,4	7 %
X07 – Cultures intensives parsemées de bandes de végétation naturelles et/ou semi-naturelles	216623,2	35,7 %
Surface total du site	**607000**	**100 %**

4.5.4 - Flore

4.5.4.1 - Méthodologie

Les expertises floristiques ont été réalisées par le bureau d'études KARUM les 12 mai et 30 juin 2016.

Ces prospections terrain ont fait suite à une analyse des données bibliographiques de la flore présente sur la commune et aux alentours, à partir de bases de données naturalistes par commune en ligne (PIFH, Base de données, CBNA). Ainsi, la présence potentielle sur le site d'étude de plusieurs espèces a été analysée :

NOM SCIENTIFIQUE	NOM VERNACULAIRE	PROTECTION	MENACES
Anacamptis laxiflora	Orchis à fleurs lâches	Régionale	**VU**
Inula helvetica	Inule de Vaillant	Régionale	**NT**
Jacobea paludosa	Séneçon des marais	Régionale	**EN**
Ophioglossum vulgatum	Ophioglosse commun	Régionale	**LC**
Thelypteris palustris	Fougère des marais	Régionale	**LC**
Typha minima	Petite massette	Régionale et nationale	**EN**
Buxbaumia viridis	Buxbaumie verte	Nationale	**-**
Cirsium monspessulanum	Cirse de Montpellier	Régionale	**NT**
Pulicaria vulgaris	Herbe de Saint-Roch	Nationale	**EN**

LC : Faiblement menacé ; NT : Quasi menacé ; VU : Vulnérable ; EN : en danger d'extinction

4.5.4.2 - Résultats

FLORE PATRIMONIALE

Aucune espèce végétale protégée et/ou menacée par la réglementation n'a été identifiée sur l'emprise du projet, ni à proximité directe.

ESPECES EXOTIQUES ENVAHISSANTE (EEE)

Une EEE correspond à une espèce apportée par intervention humaine dans un écosystème différent de son écosystème d'origine, que l'on trouve dans la nature à l'état sauvage et dont l'aire s'étend plus ou moins rapidement. La propagation de ces espèces est reconnue comme une des plus grandes menaces au bien-être écologique et économique de la planète.

La prolifération d'espèces exotiques est aujourd'hui considérée comme la seconde cause de disparition de la biodiversité au niveau mondial.
A ces impacts écologiques s'ajoutent des impacts environnementaux globaux et des impacts économiques et sanitaires de plus en plus importants.

3 espèces répertoriées comme exotiques envahissantes ont été repérées sur le site :

> **Le Buddleia (*Buddleja davidii*)**

Également connu sous le nom d'« Arbre à papillons », c'est un arbuste pouvant atteindre quelques mètres de hauteur.

Sur le site, il colonise les trouées forestières, les fourrés et les haies. Il est assez fréquent sur la zone d'étude.

Cette espèce au fort pouvoir envahissant forme des peuplements denses qui limitent la croissance d'autres espèces herbacées et/ou arbustives indigènes.

Buddleia (*Buddleja davidii*)

> Le Solidage du Canada (*Solidago canadensis*)

C'est une espèce herbacée à fleurs jaunes pouvant atteindre jusqu'à 2 mètres de hauteur.

Sur le site d'étude, cette espèce colonise principalement les trouées forestières et les milieux abandonnés. Elle est capable de recouvrir de grandes surfaces (voir photo ci-dessous) où elle-seule domine. 2 stations ont été identifiées, recouvrant environ 170 m².

Solidage du Canada (*Solidago canadensis*)

> La Renouée du Japon (*Reynoutria japonica*)

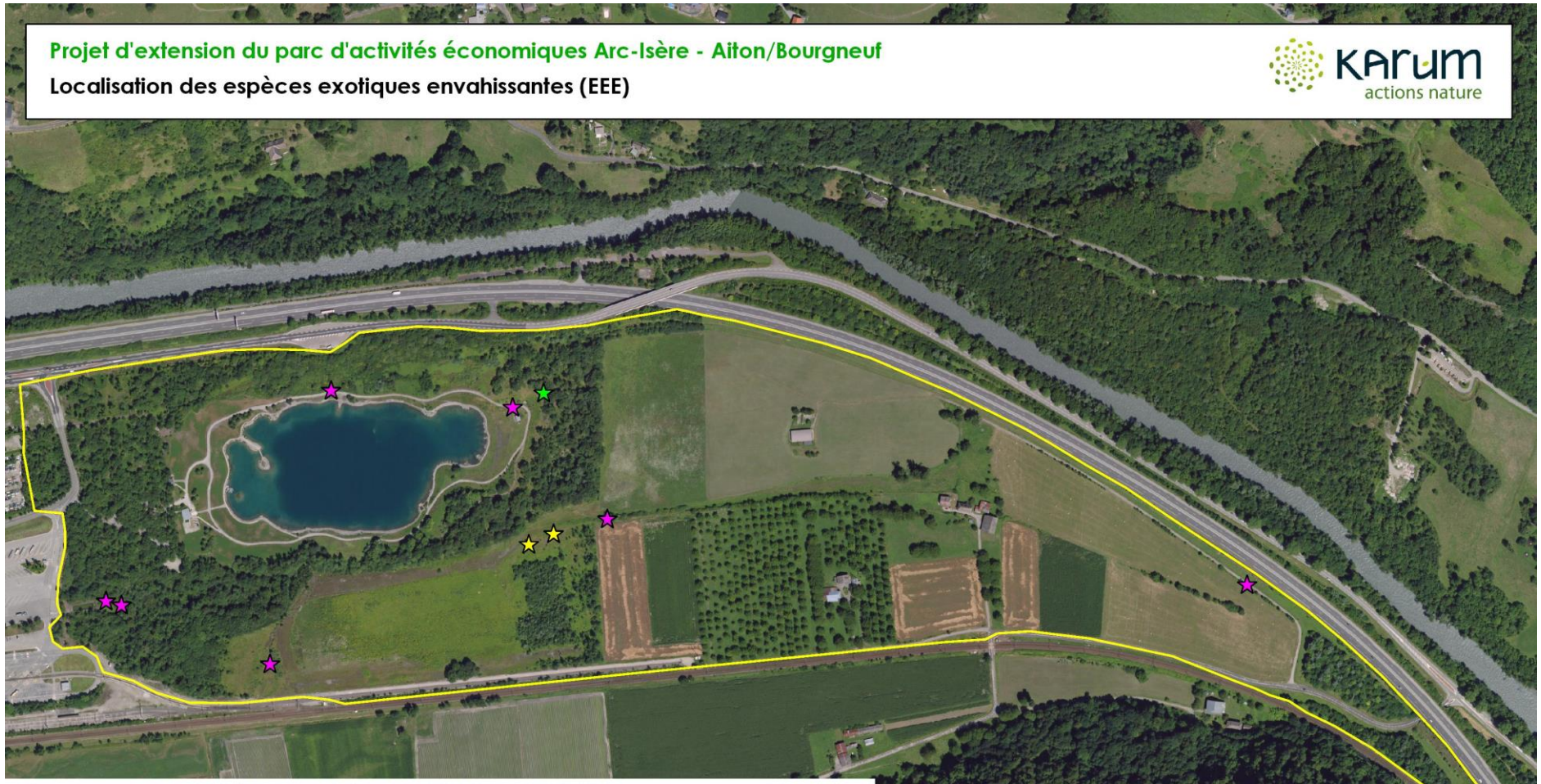
C'est une espèce herbacée atteignant quelques mètres de haut également. Elle colonise généralement les sols frais à humides en bord de cours d'eau ainsi que les milieux remaniés par l'Homme.
Leur pouvoir colonisateur hors du commun est essentiellement dû à une multiplication végétative très efficace depuis leurs rhizomes et leurs tiges (un fragment de seulement 0.7g de rhizome lui suffit pour recoloniser un milieu !), à une croissance très rapide des massifs en place (étalement d'1 m par an en moyenne), et à une absence actuelle de prédateurs naturels ou de plantes compétitrices.

Sur le site, 1 seule station a été repérée au niveau des pelouses autour du lac de Barouchat (7 pieds).

Renouée du Japon (*Reynoutria japonica*)

Projet d'extension du parc d'activités économiques Arc-Isère - Aiton/Bourgneuf

Localisation des espèces exotiques envahissantes (EEE)



LÉGENDE

Zone d'études

Espèces exotiques envahissantes

- Buddleia - Buddleja davidii
- Renouée du Japon - Reynoutria japonica
- Solidage du Canada - Solidago canadensis

Conception: KARUM n°2015155 / L. BERARD
Fond de carte : BD ORTHO
Source de données : KARUM
Date : 20/12/2016

0 100 m

N
O E
S

4.5.5 - Faune

4.5.5.1 - Méthodes et dates de prospections

Après analyse de la localisation du site et des données bibliographiques disponibles, une première approche bibliographique et de terrain a été réalisée afin de cibler les groupes faunistiques à rechercher en priorité.

Ainsi, les groupes qui ont fait l'objet de prospections faunistiques sont les suivants : amphibiens, reptiles, insectes (lépidoptères rhopalocères, odonates et coléoptères saproxyliques), oiseaux (avifaune diurne et rapaces nocturnes), mammifères terrestres et chiroptères.

Les dates de réalisation des différents inventaires, ainsi qu'une présentation succincte de la méthodologie employée pour chaque groupe faunistique ayant fait l'objet de prospections, sont présentées avant les tableaux de résultats découlant de celles-ci.

Les tableaux de présentation des espèces faunistiques comprennent les informations suivantes :

> Nom vernaculaire et *Nom scientifique*

> **Intérêt communautaire (IC)** : inscription de l'espèce à l'Annexe I de la Directive « Oiseaux » ou à l'Annexe II de la Directive « Habitats » pour les espèces d'intérêt communautaire. Nous présentons également les espèces inscrites à l'Annexe IV (« nécessitant une protection stricte sur l'ensemble du territoire européen ») et V (« le prélèvement et l'exploitation sont susceptibles de faire l'objet de mesures de gestion ») de la Directive « Habitats ».

> **Protection nationale** : espèces protégées ou non par un texte réglementaire de portée nationale et l'article de l'arrêté de protection les concernant.

> **Liste rouge régionale** : statut de menace sur la liste rouge Rhône-Alpes, élaborée selon les critères UICN (Union Internationale de Conservation de la Nature).

> **ZNIEFF[8]** : espèce déterminante (D) de ZNIEFF en Rhône-Alpes. Les espèces dites « déterminantes avec critère » (Dc) sont également citées.

> **Effectif estimé** : dans le cas des espèces protégées et/ou menacées. Pour les chiroptères il nous est impossible de faire une estimation fiable d'après la détection acoustique.

> **Statut de l'espèce**: d'après nos observations sur le terrain, l'écologie de l'espèce et la présence de milieux favorables pour accomplir tout ou une partie de son cycle biologique annuel (reproduction, transit, migration, etc.)

[8] ZNIEFF : Zone Naturelle d'Intérêt Floristique et Faunistique

<u>Rappels importants</u> :

1. L'intérêt communautaire, le statut de protection et le degré de menace sont les trois volets définissant principalement l'intérêt patrimonial d'une espèce. Ainsi, les différentes espèces animales observées sont listées par ordre d'intérêt patrimonial depuis le degré le plus élevé (espèce d'intérêt communautaire, appartenant donc à l'annexe I de la Directive Oiseaux ou à l'annexe II de la Directive Habitats, protégée au niveau national ou régional et menacée sur la liste rouge régionale) jusqu'au degré le moins élevé (espèce n'ayant pas d'intérêt communautaire, non protégé et non menacée).

2. Pour les espèces menacées ou quasi menacées ayant un lien fonctionnel avec la zone d'étude ou étant potentiellement impactées par le projet (individus ou habitats favorables), nous présentons, dans tous les cas, une carte de localisation des observations sur la zone d'étude. De plus, les espèces menacées font l'objet d'une fiche monographique de présentation.

Les dates des prospections et les conditions climatiques rencontrées sont listées dans le tableau ci-dessous :

Date	Conditions météorologiques	Groupes faunistiques ciblés
27/02/2016	3°C / 5°C - Ciel couvert - Vent faible	Avifaune, mammifères
10/03/2016	10°C / 13°C - Ciel dégagé - Vent faible	Avifaune, reptiles, mammifères et amphibiens
21/03/2016	14°C - Ciel dégagé - Vent inexistant	Mammifères (pièges photos)
30/03/2016	11°C / 18°C - Ciel dégagé - Vent inexistant	Amphibiens (écoute nocturne), avifaune, mammifères
10/04/2016	2°C / 16°C - Ciel dégagé - Vent inexistant	Avifaune, amphibiens
10/05/2016	22°C / Ciel partiellement couvert - Vent faible	Insectes, avifaune
16/05/2016	5°C / 15°C - Ciel dégagé - Vent inexistant	Avifaune
07/06/2016	28°C - Ciel dégagé - Vent inexistant	Insectes, chiroptères
04/07/2016	16° / 28°C - Ciel dégagé - Vent inexistant	Insectes, chiroptères, avifaune
06/08/2016	12°C / 20 °C - Ciel partiellement couvert - Vent inexistant	Chiroptères

4.5.5.2 - Amphibiens

La zone d'étude concentre les habitats favorables (de faible étendue et attractivité) à la reproduction de ce groupe faunistique sur le plan d'eau de Barouchat. Les boisements situés autour servent comme milieu d'hibernation.

Méthodologie des prospections

Ce groupe faunistique a été recherché tout au long de nos campagnes de terrain mais avec une recherche plus spécifique au début du printemps, période de la migration pré-nuptiale (déplacements vers les milieux de reproduction).

Ainsi, en plus de la recherche d'individus (adultes, têtards) ou de pontes tout au long de la saison estivale, une soirée d'écoute nocturne a été réalisée autour du plan d'eau de Barouchat au mois de mars.

Présentation des résultats

4 espèces seulement ont été observées sur la zone d'étude (berges du plan d'eau Barouchat). Le nombre d'espèces observé confirme la faible attractivité du secteur pour ce groupe faunistique.

Les espèces observées sont communes, assez ubiquistes et s'adaptent aux conditions peu favorables du plan d'eau (dérangement, faible surface de berges avec de la végétation).

Mâle et femelle de Crapaud commun (amplexus) et Grenouille rieuse sur le plan d'eau de Barouchat
Photo : *D. IBAÑEZ / KARUM (30/03/2016)*

Nom vernaculaire	*Nom scientifique*	IC	Protection nationale	LR Rhône-Alpes	ZNIEFF	Effectif estimé	Statut sur la zone d'étude
Espèce non menacées mais protégées							
Crapaud commun	*Bufo bufo*	-	Article 3	LC	Dc[9] : population remarquable	3 -5 individus	Reproducteur
Grenouille agile	*Rana dalmatina*	Annexe IV	Article 2	LC	Dc : population ou station remarquable au-dessus de 500 m.	2 -3 individus	Reproducteur possible
Espèce quasi menacées et protégées partiellement							
Grenouille rousse	*Rana temporaria*	Annexe V	Article 5	NT	Dc : population ou station remarquable au-dessus de 2200 m.	3-5 individus	Reproducteur probable
Espèce à statut non déterminée et protégées partiellement							
Grenouille rieuse	*Pelophylax ridibundus*	Annexe V	Article 3	NA	-	5-10 individus	Reproducteur

LC : Faiblement menacé ; NT : Quasi menacé ; VU : Vulnérable ; EN : en danger d'extinction ; NA : Non applicable

[9] Dc : Espèce ZNIEFF déterminante avec critères

Fonctionnalité écologique de la zone d'étude pour les amphibiens

Le seul secteur favorable à la reproduction de ce groupe faunistique sur la zone d'étude se situe au niveau du plan d'eau de Barouchat. Cette ancienne gravière utilisé pour la pêche sportive, très anthropisée (postes de pêche utilisés toute l'année), est favorable seulement à quelques espèces ubiquistes.

Concernant les habitats d'hivernage, ceux-ci sont constitués principalement sur les boisements situés autour du plan d'eau.

Les déplacements entre les deux types d'habitats ne trouve pas d'obstacle majeur ni de risques d'écrasement (route, par exemple).

AMPHIBIENS – Fonctionnalité écologique de la zone d'étude et ses abords
Lieu de reproduction et d'hivernage
LIMITEE (à quelques tronçons de berge du plan d'eau, favorables à quelques espèces ubiquistes))
Axes de déplacement (migration pré et post nuptiale)
SATISFAISANTE

Enjeux règlementaires et/ou patrimoniaux en relation avec les amphibiens observés

Les 4 espèces répertoriées sur la zone d'étude en 2016 sont protégées par la législation mais avec des degrés de protection différents :

> La Grenouille agile dispose d'une protection concernant les individus et les habitats (article 2) ;

> Le Crapaud commun et la Grenouille rieuse sont protégés seulement au niveau des individus (destruction et/ou mutilation : article 3) ;

> La Grenouille rousse dispose d'une protection partielle qui comprend seulement la mutilation et/ou la commercialisation des spécimens prélevés dans le milieu naturel (article 5).

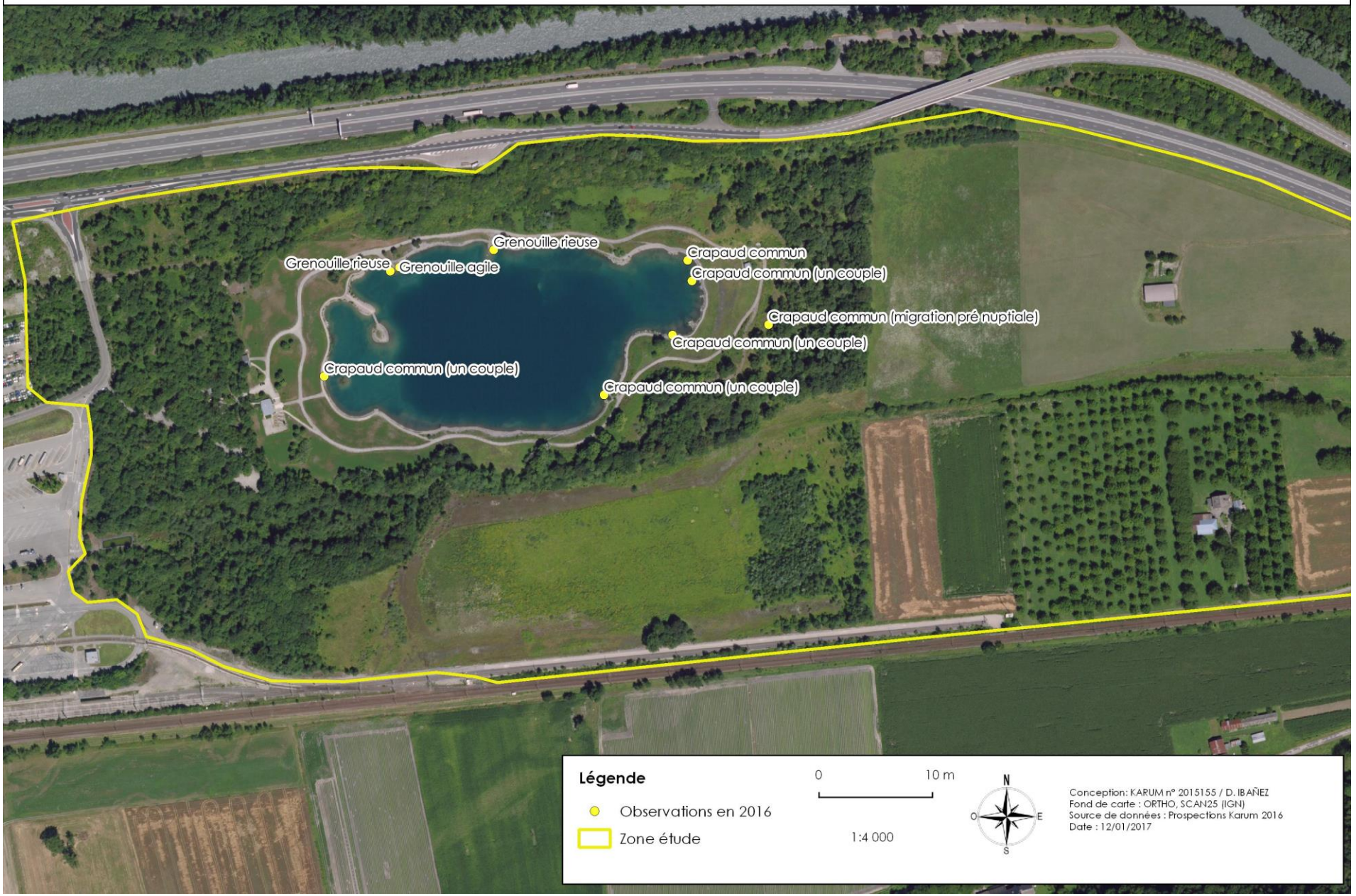
Concernant l'enjeu patrimonial, aucune espèce observée n'est menacée. Seulement la Grenouille rousse est considérée comme « quasi menacée » sur la liste rouge Rhône-Alpes.

SYNTHESE DE L'ENJEU

D'après les éléments analysés précédemment, l'enjeu concernant les amphibiens sur le secteur étudié et ses abords est considéré comme **FAIBLE** (faible diversité spécifique observée (4 espèces seulement) et aucune espèce menacée).

Projet d'extension du parc d'activités économiques Arc-Isère - Aiton/Bourgneuf

Amphibiens - Observations réalisées en 2016



4.5.5.3 - Reptiles

Méthodologie des prospections

Les inventaires ont consisté à rechercher les individus adultes (ou des mues) durant le parcours de l'ensemble de la zone d'étude et lors des différentes campagnes de terrains réalisées en 2016, sur des milieux potentiellement favorables (zones de lisière, rocailleuses).

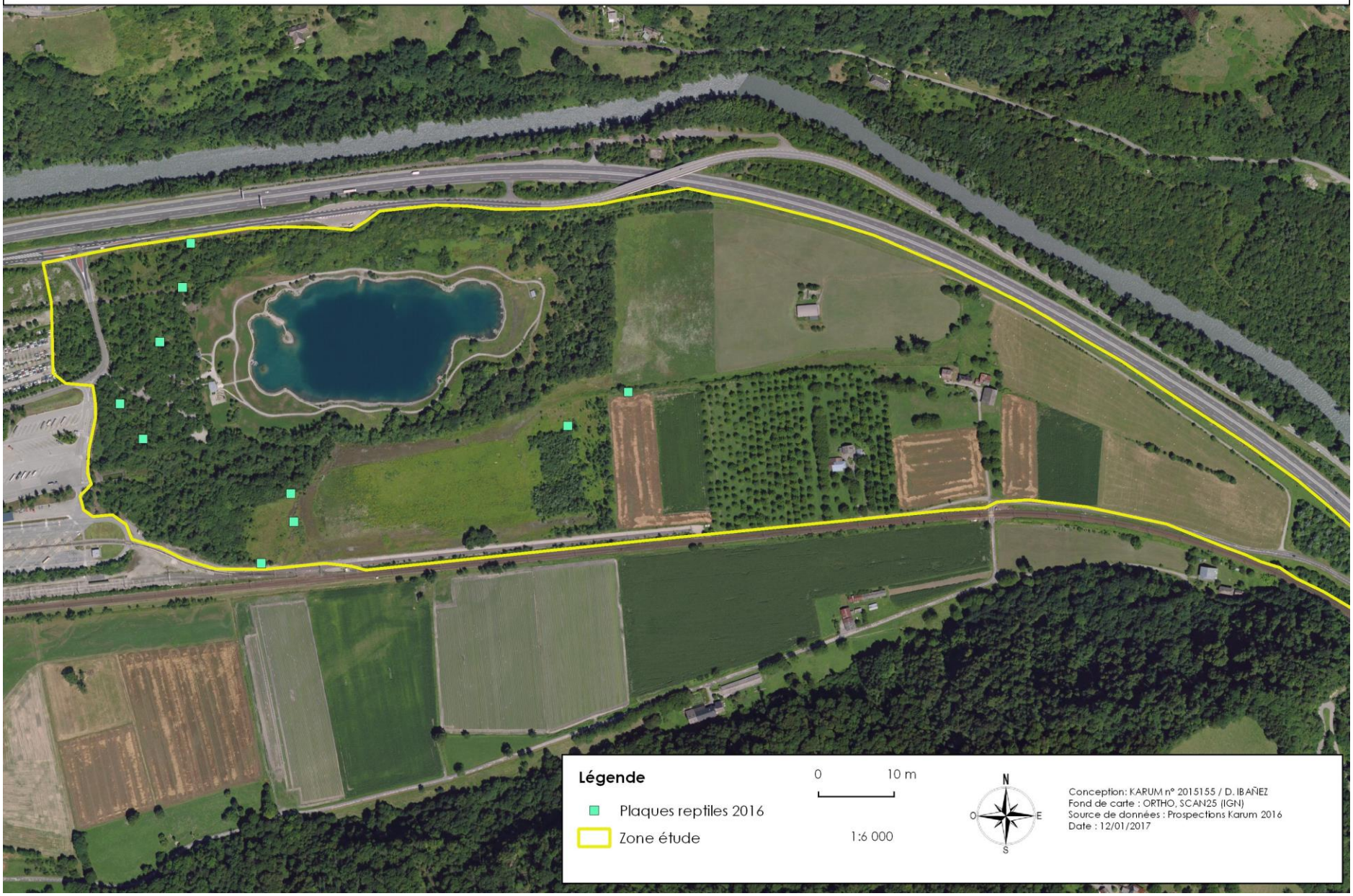
En parallèle à la recherche visuelle, nous avons placé des plaques-refuge sur certains secteurs de la zone d'étude pouvant attirer les reptiles (Cf. Carte de localisation des plaques-reptiles de la page suivante).

Plaque à reptiles placée sur la zone d'étude
Photo : *D. IBAÑEZ / KARUM (20/06/2014)*

Les plaques ont été disposées sur le terrain dès la sortie de l'hiver et relevées à chaque campagne d'inventaire. Elles ont été retirées de la zone d'étude lors de la dernière journée de prospections.

Projet d'extension du parc d'activités économiques Arc-Isère - Aiton/Bourgneuf

Reptiles - Localisation des plaques-reptiles posées en 2016



Présentation des résultats

2 espèces de reptiles ont été identifiées avec certitude sur la zone d'étude : le Lézard vert et le Lézard des murailles.

Ces deux espèces ont été observées en nombre important sur certains secteurs (une trentaine d'individus de Lézard des murailles et 11 individus de Lézard vert mais, très probablement, les effectifs sont plus importants). Cf. Carte de localisation des pages suivantes avec un zoom sur la partie de la zone d'étude faisant l'objet des observations.

Nom vernaculaire	*Nom scientifique*	IC	Protection nationale	LR Rhône-Alpes	ZNIEFF	Effectif estimé	Statut sur la zone d'étude
Espèce non menacées mais protégées							
Lézard vert occidental	*Lacerta bilineata*	Article 2	Annexe IV	LC	-	≥ 50 individus	Reproducteur
Lézard des murailles	*Podarcis muralis*	Article 2	Annexe IV	LC	-	≥ 15 individus	Reproducteur

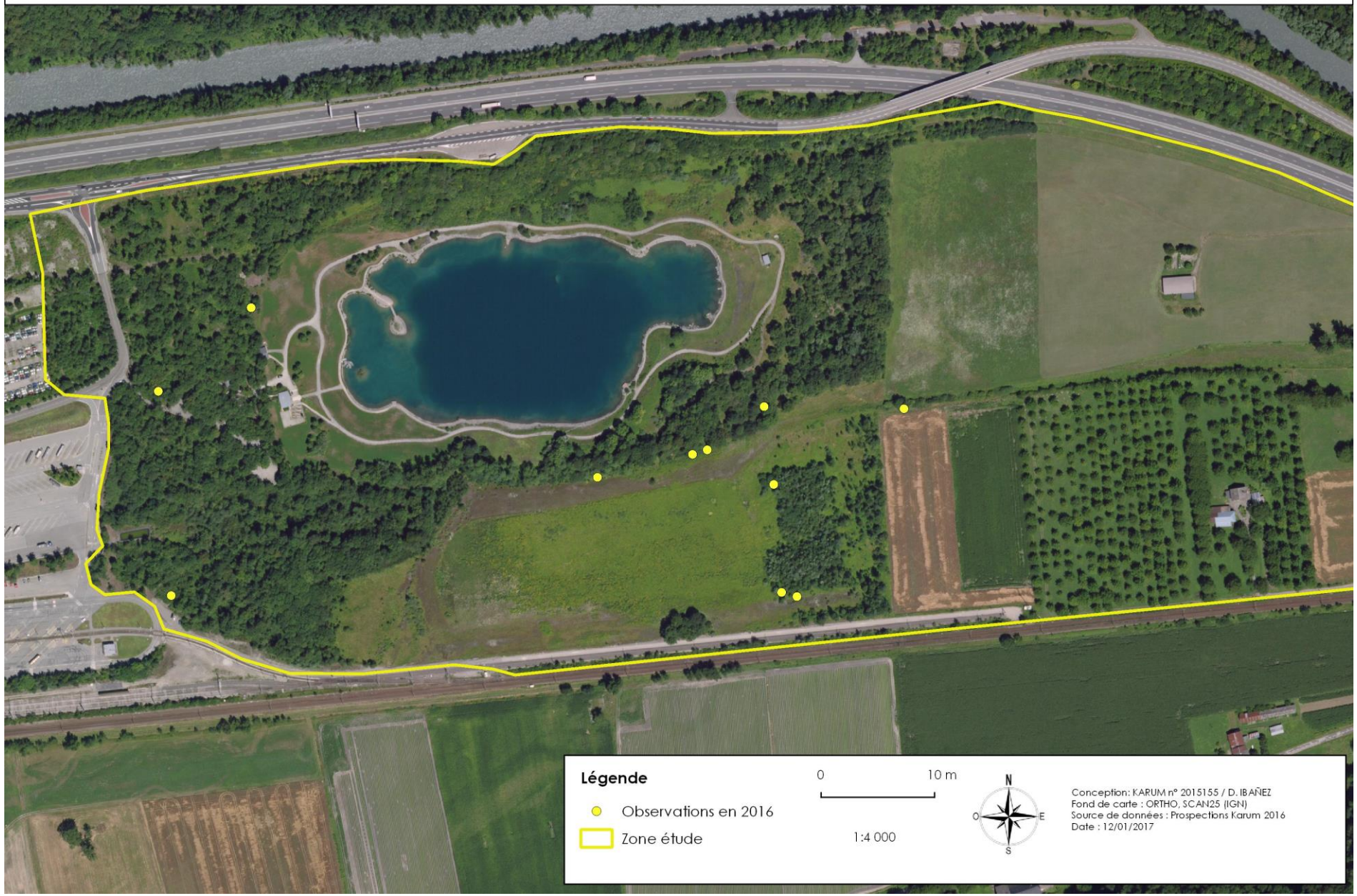
Lézard vert (gauche) et Lézard des murailles (droite) observés en 2016 sur la zone d'étude
Photo : *D. IBAÑEZ / KARUM*

Projet d'extension du parc d'activités économiques Arc-Isère - Aiton/Bourgneuf

Reptiles - Observations du Lézard des murailles réalisées en 2016

Projet d'extension du parc d'activités économiques Arc-Isère - Aiton/Bourgneuf

Reptiles - Observations du Lézard vert réalisées en 2016



Fonctionnalité écologique de la zone d'étude pour les reptiles

Les deux espèces observées (communes et ubiquistes) disposent de nombreuses zones favorables à la reproduction et à l'hivernage sur la zone d'étude. Celles-ci se situent, pour la plupart, sur la moitié ouest de la zone d'étude (secteurs thermophiles constitués de graviers, terrains rocailleux provenant de l'ancien lit de l'Arc et lisières ensoleillées).

Sur la partie Est, la principale utilisation de la zone (agriculture intensive) diminue l'attractivité des habitats présents pour les reptiles.

La zone d'étude, dans son ensemble, ne possède pas une typologie d'habitats permettant d'accueillir une diversité d'espèces importante.

REPTILES – Fonctionnalité écologique de la zone d'étude et ses abords
Lieu de reproduction et d'hivernage
LIMITEE : en diversité spécifique et principalement sur la partie ouest

Enjeux règlementaires et/ou patrimoniaux en relation avec les reptiles observés

Les deux espèces observées sont protégées par la législation française (protection d'individus et de leurs habitats). En revanche, elles ne sont pas d'intérêt communautaire, ni menacées sur la liste rouge régionale ni déterminantes de ZNIEFF.

SYNTHESE DE L'ENJEU

D'après les éléments analysées précédemment, l'enjeu concernant les reptiles sur le site étudié et ses abords est considéré comme **MOYEN** car, bien que la diversité spécifique observée soit faible (2 espèces seulement) et que les espèces observées soient communes et non menacées, les populations observées de chacune de ces espèces sont assez importantes. La moitié ouest de la zone d'étude est donc un foyer important de populations de ces deux espèces dans le secteur d'Aiton-Bourgneuf.

4.5.5.4 - Insectes : Lépidoptères rhopalocères (papillons de jour)

Méthodologie des prospections

L'ensemble des zones terrestres a été parcouru à la recherche d'imagos et/ou de chenilles. Nous avons ainsi privilégié les zones ouvertes et de lisières ensoleillées. La période estivale est la plus favorable à l'inventaire de ce groupe faunistique.

Dans le cas où cela s'avérait nécessaire, des imagos ont été capturés avec un relâché après identification.

Présentation des résultats

23 espèces de lépidoptères rhopalocères ont été observées sur la zone d'étude, ce qui correspond à une diversité spécifique assez modeste, en accord avec le type de milieux qui composent le secteur étudié, composé principalement par des zones de cultures et des boisements.
Les espèces rencontrées en 2016 sont listées à l'aide du tableau de la page suivante.

Nom vernaculaire	*Nom scientifique*	IC	Protection nationale	LR Rhône-Alpes	ZNIEFF	Statut sur la zone d'étude
Espèce non menacées et non protégées						
Azuré commun	*Polyommatus icarus*	-	-	LC	-	Reproduction probable
Azuré des nerpruns	*Celastrina argiolus*	-	-	LC	-	Reproduction probable
Belle-dame	*Vanessa cardui*	-	-	LC	-	Reproduction probable
Citron	*Gonepteryx rhamni*	-	-	LC	-	Reproduction probable
Demi-argus	*Cyaniris semiargus*	-	-	LC	-	Reproduction probable
Demi-deuil	*Melanargia galathea*	-	-	LC	-	Reproduction probable
Grande tortue	*Nymphalis polychloros*	-	-	LC	-	Reproduction probable
Machaon	*Papilio machaon*	-	-	LC	-	Reproduction probable
Mélitée des mélampyres	*Melitaea athalia*	-	-	LC	-	Reproduction probable
Mélitée des scabieuses	*Melitaea parthenoides*	-	-	LC	-	Reproduction probable
Mélitée du plantain	*Melitaea cinxia*	-	-	LC	-	Reproduction probable
Mélitée orangée	*Melitaea didyma*	-	-	LC	-	Reproduction probable
Paon-du-jour	*Aglais io*	-	-	LC	-	Reproducteur
Petit sylvain	*Limenitis camilla*	-	-	LC	-	Reproduction probable

Nom vernaculaire	*Nom scientifique*	IC	Protection nationale	LR Rhône-Alpes	ZNIEFF	Statut sur la zone d'étude
Espèce non menacées et non protégées						
Petite tortue	*Aglais urticae*	-	-	LC	-	Reproduction probable
Piéride de la moutarde	*Leptidea sinapis*	-	-	LC	-	Reproduction probable
Piéride de la rave	*Pieris rapae*	-	-	LC	-	Reproduction probable
Piéride du chou	*Pieris brassicae*	-	-	LC	-	Reproduction probable
Point de Hongrie	*Erynnis tages*	-	-	LC	-	Reproduction probable
Procris	*Coenonympha pamphilus*	-	-	LC	-	Reproduction probable
Tircis	*Pararge aegeria*	-	-	LC	-	Reproduction probable
Tristan	*Aphantopus hyperantus*	-	-	LC	-	Reproduction probable
Vulcain	*Vanessa atalanta*	-	-	LC	-	Reproduction probable

LC : Faiblement menacé ; NT : Quasi menacé ; VU : Vulnérable ; EN : en danger d'extinction ; NA : Non applicable

Fonctionnalité écologique de la zone d'étude pour les lépidoptères rhopalocères

Les habitats qui composent la zone d'étude ont une diversité floristique limitée. Quelques espaces dégagés (des zones à graminées et quelques pelouses sèches) concentrent la plupart des espèces observées.

La totalité des espèces observées peut trouver des habitats potentiellement favorables à la reproduction sur la zone d'étude ou ses abords proches.

LEPIDOPTERES RHOPALOCERES – Fonctionnalité écologique de la zone d'étude et ses abords
Lieu de reproduction et de recherche alimentaire
LIMITEE (richesse floristique peu importante)

Zone ouverte potentiellement favorable aux papillons de jour mais étant composée seulement de grandes graminées et donc, peu favorable
Photo : *D. IBAÑEZ / KARUM*

Enjeux règlementaires et/ou patrimoniaux en relation avec les lépidoptères rhopalocères observés

Parmi les espèces observées, aucune ne fait l'objet d'une protection nationale.

D'un point de vue patrimonial, aucune espèce n'est ni menacée ni d'intérêt communautaire ni déterminante de ZNIEFF.

SYNTHESE DES ENJEUX

D'après les éléments analysés précédemment, l'enjeu concernant les lépidoptères rhopalocères sur le site étudié et ses abords est considéré comme **FAIBLE** (très faible diversité spécifique et potentialité d'accueil assez restreinte)

4.5.5.5 - Insectes : Odonates (Libellules)

Méthodologie et dates des prospections

Les odonates ont été recherchés autour du plan d'eau de Barouchat et ses environs. Les recherches se sont centrées sur l'observation d'imagos (individus adultes) et la présence d'exuvies (peau larvaires) sur les secteurs de berges (peu nombreux) abritant de la végétation.

Présentation des résultats

10 espèces ont été observées lors de nos prospections de terrain, ce qui correspond à une diversité spécifique faible.

Nom vernaculaire	*Nom scientifique*	IC	Protection nationale	LR Rhône-Alpes	ZNIEFF	Statut sur la zone d'étude
Agrion à larges pattes	*Platycnemis pennipes*	-	-	LC	DC : Station remarquable	Reproducteur
Agrion de Vander Linden	*Erythromma lindenii*	-	-	LC	-	Reproducteur
Agrion élégant	*Ischnura elegans*	-	-	LC	-	Reproducteur
Agrion mignon	*Coenagrion scitulum*	-	-	LC	D	Reproducteur
Agrion porte-coupe	*Enallagma cyathigerum*	-	-	LC	-	Reproducteur
Anax napolitain	*Anax parthenope*	-	-	LC	DC : station ou population remarquable (en Haute Savoie))	Reproducteur
Gomphe joli	*Gomphus pulchellus*	-	-	LC	DC : station remarquable	Reproducteur

Nom vernaculaire	*Nom scientifique*	IC	Protection nationale	LR Rhône-Alpes	ZNIEFF	Statut sur la zone d'étude
Orthétrum réticulé	*Orthetrum cancellatum*	-	-	LC	-	Reproducteur
Sympétrum de Fonscolombe	*Sympetrum fonscolombii*	-	-	LC	-	Reproducteur
Sympétrum strié	*Sympetrum striolatum*	-	-	LC	-	Reproducteur
Agrion à larges pattes	*Platycnemis pennipes*	-	-	LC	DC : Station remarquable	Reproducteur

LC : Faiblement menacé ; NT : Quasi menacé ; VU : Vulnérable ; EN : en danger d'extinction ; NA : Non applicable

Accouplement de *Gomphus pulchellus*, à proximité du plan d'eau de Barouchat
Photo : *D. IBAÑEZ / KARUM*

Fonctionnalité écologique de la zone d'étude pour les odonates

Le plan d'eau de Barouchat (seul milieu aquatique de la zone d'étude) est une ancienne gravière aménagée pour la pêche. La forte fréquentation du site, la température froide de l'eau et des berges avec peu de végétation rendent cet espace peu favorable à accueillir une diversité odonatologique importante.

Les espèces observées sont communes, assez généralistes et elles s'accommodent très bien à ce type de plan d'eau.

ODONATES – Fonctionnalité écologique de la zone d'étude et ses abords
Lieu de reproduction et de recherche alimentaire
LIMITEE (milieu aménagé, à eaux froides et avec peu de végétation aquatique sur les berges)

Enjeux règlementaires et/ou patrimoniaux en relation avec les odonates observés

Parmi les espèces observées, aucune ne fait l'objet d'une protection nationale.

D'un point de vue patrimonial, aucune espèce n'est ni menacée au niveau régional, ni d'intérêt communautaire ni déterminante de ZNIEFF.

A noter toutefois qu'une des espèces observées (le Gomphe joli, *Gomphus pulchellus*) présente statut de menace au niveau départemental considéré comme « assez menacé » sur la liste d'alerte élaborée en 2013 (dernière actualisation connue) par le Groupe d'étude et protection des odonates « Sympetrum », dans le cadre du Plan National d'Actions 2011-2015.
Cependant, l'espèce, assez opportuniste, affectionne les plans d'eau des anciennes gravières, milieux fréquents sur le secteur. Cette espèce ne représente donc pas un enjeu significatif à l'échelle de la zone d'étude.

SYNTHESE DES ENJEUX

D'après les éléments analysés précédemment, l'enjeu concernant les odonates sur le site étudié et ses abords est considéré comme **FAIBLE** (très faible diversité spécifique et potentialité d'accueil peu importante).

4.5.5.6 - Insectes : Coléoptères saproxyliques

Méthodologie des prospections

Les visites de terrain ont permis d'observer des arbres dépérissants avec du bois mort et, pour certains, avec des trous d'envol réalisés par des insectes xylophages. Ces arbres sont localisés notamment au niveau du boisement situé à l'est du plan d'eau de Barouchat (chênaie).

La présence potentielle du Grand Capricorne (espèce protégée et inféodée principalement au chêne) a ainsi été recherchée à une période favorable à l'observation de l'espèce (à partir du mois de juin : période d'envol crépusculaire des adultes).

Ainsi, une recherche de l'espèce a été effectuée à la tombée de la nuit sur les secteurs potentiellement favorables. Cette soirée a été choisie en fonction des conditions climatiques optimales d'observation de l'espèce en vol, à savoir : soirée douce et sans vent.

Présentation des résultats

Malgré les suspicions, le Grand Capricorne n'a pas été contacté.

En revanche, deux individus d'un autre coléoptère ont été observés : le Lucane cerf-volant.
Les larves de cette espèce sont saproxylophages : elles consomment du bois mort et se développent dans les racines des vieux arbres. L'espèce est essentiellement liée au chêne.

Nom vernaculaire	***Nom scientifique***	**IC**	**Protection nationale**	**ZNIEFF**
Espèce non menacées mais protégées				
Lucane cerf-volant (*)	*Lucanus cervus*	A II DHFF	-	D
Statut sur la zone d'étude	Reproducteur probable			

(*) Absence de liste rouge régionale pour les coléoptères

Fonctionnalité écologique de la zone d'étude pour les coléoptères saproxyliques

Malgré l'absence d'observation du Grand Capricorne (étendue de la chênaie présente pas assez importante ? absence d'autres chênaies favorables aux environs proches ?), la présence du Lucane cerf-volant confirme l'attractivité de certains arbres vieux ou dépérissants de la zone d'étude.

COLEOPTERES – Fonctionnalité écologique de la zone d'étude et ses abords
Lieu de reproduction et de recherche alimentaire
LIMITEE (présence d'un petit boisement de chênes favorables au centre de la zone d'étude)

Projet d'extension du parc d'activités économiques Arc-Isère - Aiton/Bourgneuf

Coleoptères - Observations du Lucane cerf-volant réalisées en 2016

Enjeux règlementaires et/ou patrimoniaux en relation avec les coléoptères observés

Le Lucane cerf-volant ne fait pas l'objet d'une protection réglementaire au niveau national. D'un point de vue patrimonial, l'espèce est d'intérêt communautaire (incluse à l'annexe II de la Directive européenne « Habitats ») et elle est également considérée comme déterminante de ZNIEFF en Rhône-Alpes.

SYNTHESE DES ENJEUX

D'après les éléments analysés précédemment, l'enjeu concernant les coléoptères sur le site étudié et ses abords est considéré comme **FAIBLE A MOYEN** (une seule espèce, non protégée observée, mais ayant un intérêt communautaire).

4.5.5.7 - Avifaune (Oiseaux)

Méthodologie des prospections

Avifaune diurne

Afin de recenser l'avifaune diurne nicheuse ou utilisant le site d'étude (nourrissage, transit) et ses abords proches, 7 points IPA (Indice Ponctuel d'Abondance) ont été réalisés.

La méthode IPA consiste à réaliser des points d'écoute de 20 minutes, pendant lesquels toutes les espèces d'oiseaux vus ou entendus sont notées. En fonction du comportement observé, un indice de reproduction et une estimation du nombre de couples sont attribués.

Toutes les espèces contactées (vues ou entendues) en dehors de la réalisation de ce protocole d'inventaire ont été également notées (la zone a été parcourue dans sa totalité à plusieurs reprises pendant la saison de prospections).

Rapaces nocturnes (Chevêche d'Athéna)

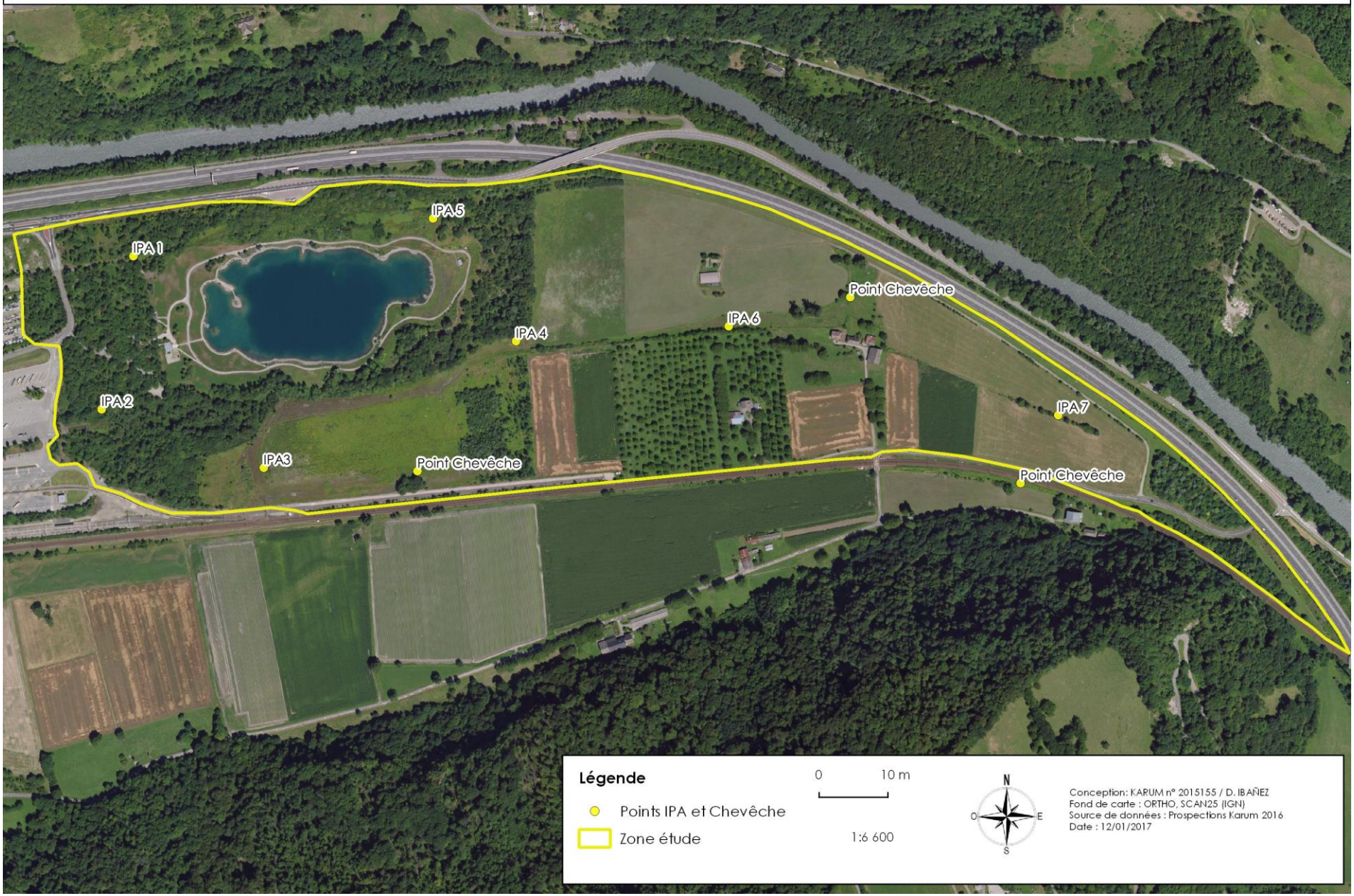
Une analyse préalable du secteur étudié nous a mené à effectuer des prospections à la recherche de cette espèce. Bien que les probabilités de présence de l'espèce semblaient faibles et plutôt à l'extérieur de la zone d'étude (environs proches possédants quelques vergers et arbres vieux) nous avons souhaité effectuer un passage nocturne au mois de mars (par temps calme, sans pluie ni vent) afin de confirmer cette hypothèse.

Ce type d'inventaire consiste à la réalisation de points fixes de 20 minutes où l'écoute est couplée à l'émission de chants des mâles de l'espèce, afin de stimuler une réponse (les mâles cantonnés défendent leur territoire face à un « intrus »).

Lors des prospections nocturnes effectuées, la présence de l'Effraie de clochers (individus, pelotes de réjection) a également été recherchée.

Projet d'extension du parc d'activités économiques Arc-Isère - Aiton/Bourgneuf

Avifaune diurne et nocturne (Chevêche d'Athéna) - Localisations des points d'écoute IPA et d'écoute et repasse réalisés en 2016



Présentation des résultats

45 espèces d'oiseaux ont été observées sur la zone d'étude et ses abords proches, la plupart appartenant au cortège des espèces forestières. A noter qu'aucun rapace nocturne n'a été identifié lors des prospections de terrain.

Nom vernaculaire	*Nom scientifique*	IC	Protection nationale	LR Rhône-Alpes	ZNIEFF	Effectif estimé	Statut sur la zone d'étude
Espèce menacée et protégée							
Torcol fourmilier	*Jynx torquilla*	-	Article 3	VU	D	1 couple	Reproduction possible
Espèces quasi menacées et protégées							
Buse variable	*Buteo buteo*	-	Article 3	NT	-	1 couple	Reproduction possible
Moineau domestique	*Passer domesticus*	-	Article 3	NT	-	5-7 couples	Reproducteur
Espèces à statut indéterminé et protégées							
Tarin des aulnes	*Carduelis spinus*	-	Article 3	DD	-	-	Non reproducteur
Grand cormoran	*Phalacrocorax carbo*	-	Article 3	NA	-	-	Non reproducteur
Espèces non menacées et protégées							
Accenteur mouchet	*Prunella modularis*	-	Article 3	LC	-	3-5 couples	Reproduction probable
Bergeronnette grise	*Motacilla alba*	-	Article 3	LC	-	2-3 couples	Reproduction probable
Chardonneret élégant	*Carduelis carduelis*	-	Article 3	LC	-	3-5 couples	Reproduction probable
Coucou gris	*Cuculus canorus*	-	Article 3	LC	-	-	Non reproducteur
Epervier d'Europe	*Accipiter nisus*	-	Articles 3 et 6	LC		1 couple	Reproduction possible
Espèces non menacées et protégées							
Fauvette à tête noire	*Sylvia atricapilla*	-	Article 3	LC	-	3-5 couples	Reproducteur
Goéland leucophée	*Larus michahellis*	-	Article 3	LC	-	-	Non reproducteur
Grand corbeau	*Corvus corax*	-	Article 3	LC	-	-	Non reproducteur
Grimpereau des jardins	*Certhia brachydactyla*	-	Article 3	LC	-	2-3 couples	Reproduction probable
Gros-bec casse-noyaux	*Coccothraustes coccothraustes*	-	Article 3	LC	-	1-2 couples	Reproduction probable
Héron cendré	*Ardea cinerea*	-	Article 3	LC	-	-	Non reproducteur
Loriot d'Europe	*Oriolus oriolus*	-	Article 3	LC	-	1 couple	Reproduction possible
Mésange à longue queue	*Aegithalos caudatus*	-	Article 3	LC	-	3-5 couples	Reproduction probable
Mésange bleue	*Parus caeruleus*	-	Article 3	LC	-	5-6 couples	Reproduction probable
Mésange charbonnière	*Parus major*	-	Article 3	LC	-	7-10 couples	Reproducteur
Mésange nonnette	*Parus palustris*	-	Article 3	LC	-	2-3 couples	Reproduction probable
Milan noir	*Milvus migrans*	Annexe I	Article 3	LC	-	-	Non reproducteur
Espèces non menacées et protégées							
Pic épeiche	*Dendrocopos major*	-	Article 3	LC	-	2 couples	Reproducteur
Pic vert	*Picus viridis*	-	Article 3	LC	-	1 couple	Reproducteur
Pinson des arbres	*Fringilla coelebs*	-	Article 3	LC	-	5-7 couples	Reproducteur
Pipit farlouse	*Anthus pratensis*	-	Article 3	LC	-	-	Non reproducteur
Pouillot véloce	*Phylloscopus collybita*	-	Article 3	LC	-	5-6 couples	Reproducteur
Roitelet triple-bandeau	*Regulus ignicapilla*	-	Article 3	LC	-	2 couples	Reproduction possible

Nom vernaculaire	*Nom scientifique*	IC	Protection nationale	LR Rhône-Alpes	ZNIEFF	Effectif estimé	Statut sur la zone d'étude
Rossignol philomèle	*Luscinia megarhynchos*	-	Article 3	LC	-	1 couple	Reproducteur
Rougegorge familier	*Erithacus rubecula*	-	Article 3	LC	-	6-7 couples	Reproducteur
Rougequeue à front blanc	*Phoenicurus phoenicurus*	-	Article 3	LC	-	1 couple	Reproduction possible
Rougequeue noir	*Phoenicurus ochruros*	-	Article 3	LC	-	2 couples	Reproducteur
Serin cini	*Serinus serinus*	-	Article 3	LC	-	3 couples	Reproducteur
Sittelle torchepot	*Sitta europaea*	-	Article 3	LC	-	2 couples	Reproducteur
Tarier pâtre	*Saxicola torquatus*	-	Article 3	LC	-	-	Non reproducteur
Troglodyte mignon	*Troglodytes troglodytes*	-	Article 3	LC	-	3-5 couples	Reproducteur
Verdier d'Europe	*Carduelis chloris*	-	Article 3	LC	-	1-2 couples	Reproducteur
Espèce quasi menacée et non protégée							
Pie bavarde	*Pica pica*	-	-	NT	-	-	Reproducteur
Espèces non menacées et non protégées							
Corneille noire	*Corvus corone*	-	-	LC	-	-	Non reproducteur
Etourneau sansonnet	*Sturnus vulgaris*	-	-	LC	-	-	Reproducteur
Geai des chênes	*Garrulus glandarius*	-	-	LC	-	-	Reproducteur
Grive draine	*Turdus viscivorus*	-	-	LC	-	-	Reproduction possible
Grive musicienne	*Turdus philomelos*	-	-	LC	-	-	Reproduction probable
Merle noir	*Turdus merula*	-	-	LC	-	-	Reproducteur
Pigeon ramier	*Columba palumbus*	-	-	LC	-	-	Reproduction probable

LC : Faiblement menacé ; NT : Quasi menacé ; VU : Vulnérable ; EN : en danger d'extinction ; NA : Non applicable

Fonctionnalité écologique de la zone d'étude pour les oiseaux

Les espèces observées lors des différentes campagnes de prospections sur la zone d'étude et sur ses abords proches (plaine d'Aiton-Bourgneuf) appartiennent aux cortèges avifaunistiques suivants (seulement les espèces ayant un statut de reproducteur possible, probable ou certain sont considérées ici soit 35 espèces) :

1. Avifaune des milieux forestiers et leurs lisières (comprenant également parcs, jardins et vergers) : Buse variable, Chardonneret élégant, Coucou gris, Epervier d'Europe, Gros-bec casse noyaux, Grimpereau des jardins, Loriot d'Europe, Mésange bleue, Mésange charbonnière, Mésange nonnette, Pic épeiche, Pic vert, Pinson des arbres, Roitelet à triple bandeau, Rossignol philomèle, Rougegorge familier, Rougequeue à front blanc, Serin cini, Sittelle torchepot, Troglodyte mignon, Verdier d'Europe, Pie bavarde, Etourneau sansonnet, Geai des chênes, Grive draine, Grive musicienne, Pigeon ramier.

2. Avifaune des milieux arbustifs et buissonnants : Accenteur mouchet, Fauvette à tête noire, Mésange à longue queue, Pouillot véloce, Merle noir.

3. Avifaune de milieux anthropiques : Moineau domestique, Bergeronnette grise, Rougequeue noir,

AVIFAUNE – Fonctionnalité écologique de la zone d'étude et ses abords
Lieu de reproduction et de recherche alimentaire
Ouest et centre de la zone d'étude : SATISFAISANTE (petits boisements de chênes, associés à des habitats ouverts)
Est de la zone d'étude : LIMITEE (zone agricole intensive dans la partie est de la zone d'étude

Enjeux règlementaires et/ou patrimoniaux en relation avec les oiseaux observés

Parmi les espèces identifiées et ayant un lien écologique avec la zone d'étude (reproduction, zone utilisée pour la recherche alimentaire) une est menacée sur la liste rouge régionale : le Torcol fourmilier (« Vulnérable ») et trois autres sont considérées comme « quasi-menacées » : Buse variable, Moineau domestique et Pie bavarde. Les autres espèces ne sont pas menacées.

Les observations de ces trois espèces sont localisées dans la carte de la page suivante et la seule espèce menacée est présentée sous forme de fiche monographique.

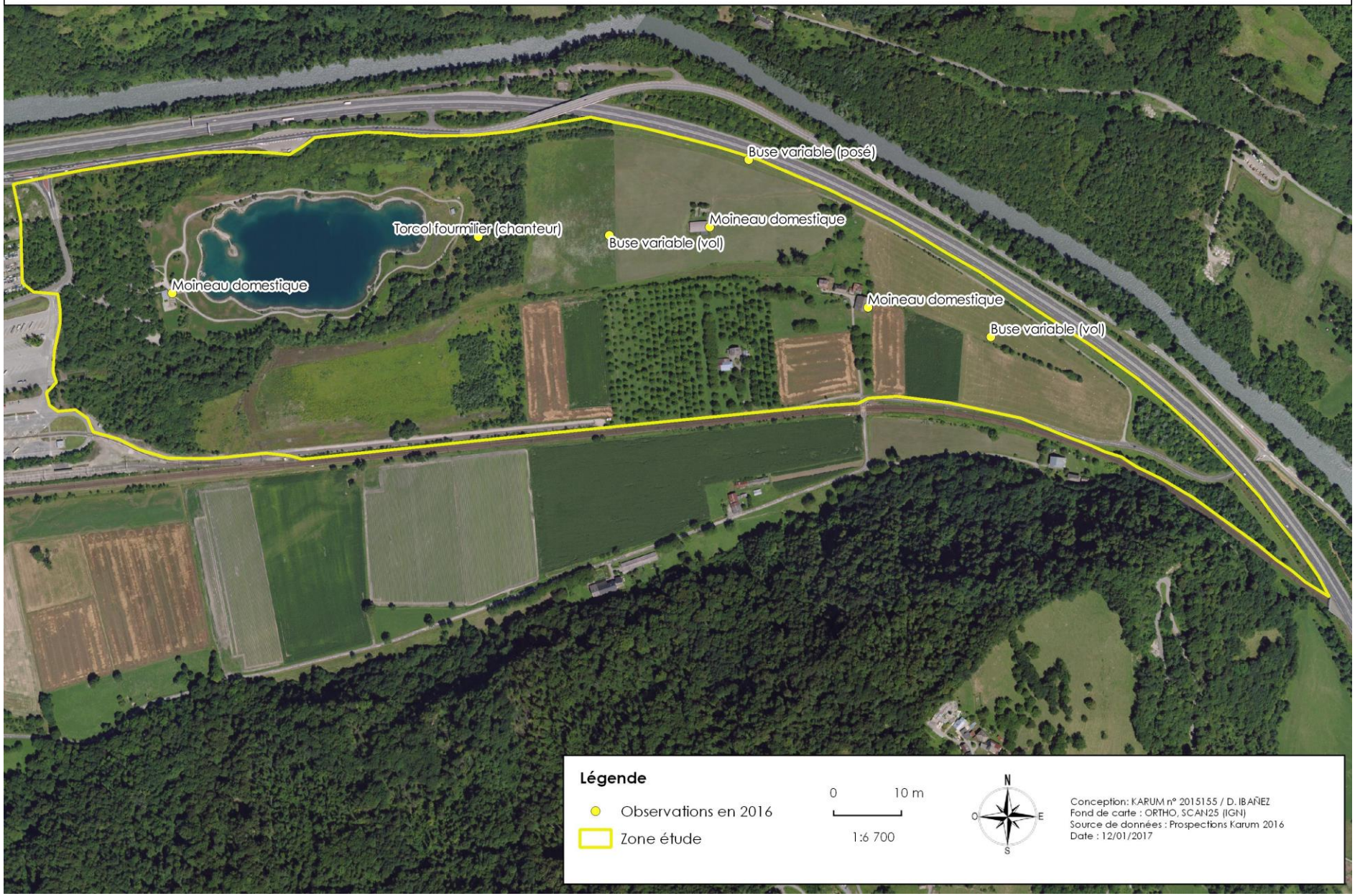
Concernant le statut de protection règlementaire, 28 espèces sont protégées au niveau national.

SYNTHESE DES ENJEUX

D'après les éléments analysés précédemment, l'enjeu concernant les oiseaux observés sur le site et ses abords est considéré globalement comme FAIBLE (diversité spécifique modeste, nombre d'espèces rares et/ou menacées peu important). Toutefois, la présence d'une espèce menacée et de deux « quasi-menacées » nous mène à le considérer localement (zones de boisements principalement) comme **FAIBLE A MOYEN.**

Projet d'extension du parc d'activités économiques Arc-Isère - Aiton/Bourgneuf

Avifaune - Observations d'avifaune menacée ou quasi-menacée réalisées en 2016



Torcol fourmilier, *Jynx torquilla* (Linné, 1758) – *Source : Cahiers d'Habitat « Oiseaux » - MEEDDAT- MNHN – Fiche projet*

Statut réglementaire / patrimonial

- Espèce **protégée** par l'Article 3 de l'Arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des espèces d'oiseaux protégées sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection.
- Espèce classée « **vulnérable** » dans la liste rouge Rhône-Alpes.

Source : www.oiseaux.net

Répartition

Présent de l'Afrique (où la plupart des populations de l'espèce hiverne) à l'Eurasie, le Torcol fourmilier est en déclin en Europe. En France l'espèce souffre un recul vers le sud de son aire de distribution Rhône-Alpes reste un bastion pour l'espèce, répartie sur toute la bordure de l'arc alpin. En Haute-Savoie, la population est estimée entre 50 à 150 couples nicheurs.

Biologie

Le Torcol fourmilier recherche les bois clairs de feuillus ou mixtes, les haies, jardins et vergers près de terrains secs et à végétation rase. Il se nourrit surtout à terre, quasi exclusivement de fourmis (mais aussi d'autres insectes).

Cavernicole, l'oiseau niche dans la cavité naturelle d'un arbre, une loge de Pic, un nichoir, voire toute autre cavité mais il n'est pas capable de creuser cette cavité lui-même. On dénombre 1 à 2 pontes annuelles entre mai et juillet, de 7 à 10 œufs blancs. Les œufs sont couvés 2 à 3 semaines.

Les juvéniles restent au nid durant 3 semaines environ.

Rareté & menaces

L'agriculture intensive consommatrice d'insecticides décimant les populations de fourmis, alliée à la disparition du bocage et à la régression de l'élevage ovin, semble une cause primordiale de la régression du Torcol fourmilier. Toutefois, son recul dans les régions de collines et montagnes pourrait relever d'autres phénomènes démographiques mal connus (peut-être une concurrence avec l'Etourneau sur les sites de nidification).

La désertification du Sahel est une autre hypothèse avancée, bien que le déclin de l'espèce ait commencé bien avant ce phénomène.

Observation sur la zone d'étude

Lors de la réalisation du premier passage IPA (10/04/2016) un mâle chanteur a été entendu au niveau du boisement de chênes situé à l'est du plan d'eau de Barouchat. L'espèce n'a pas été recontactée lors des visites ultérieures. Ceci peut être expliqué par les mœurs très discrètes de l'espèce lors de la période de reproduction ou bien par une nidification dans un autre secteur. Dans tous les cas, le site étudié dispose d'habitats tout à fait favorables à la reproduction et au nourrissage du Torcol fourmilier.

4.5.5.8 - Mammifères (hors chiroptères)

Méthodologie des prospections

Les mammifères terrestres ont été recherchés à vue sur l'ensemble de la zone d'étude, bien par observation directe d'individus, bien en cherchant des indices de présence (traces dans la boue, restes de repas, etc.)

En parallèle nous avons placé des pièges photographiques sur plusieurs endroits de l'aire étudiée, sur des zones repérées préalablement (coulées principalement).

Blaireau (gauche) et Chevreuil (droite) photographiés en 2016 sur la zone d'étude
Photo : *D. IBAÑEZ / KARUM*

Présentation des résultats

7 espèces de mammifères ont été identifiées sur la zone d'étude et ses abords proches, soit par identification de leurs indices de présence, observation directe ou détection au piège photographique.

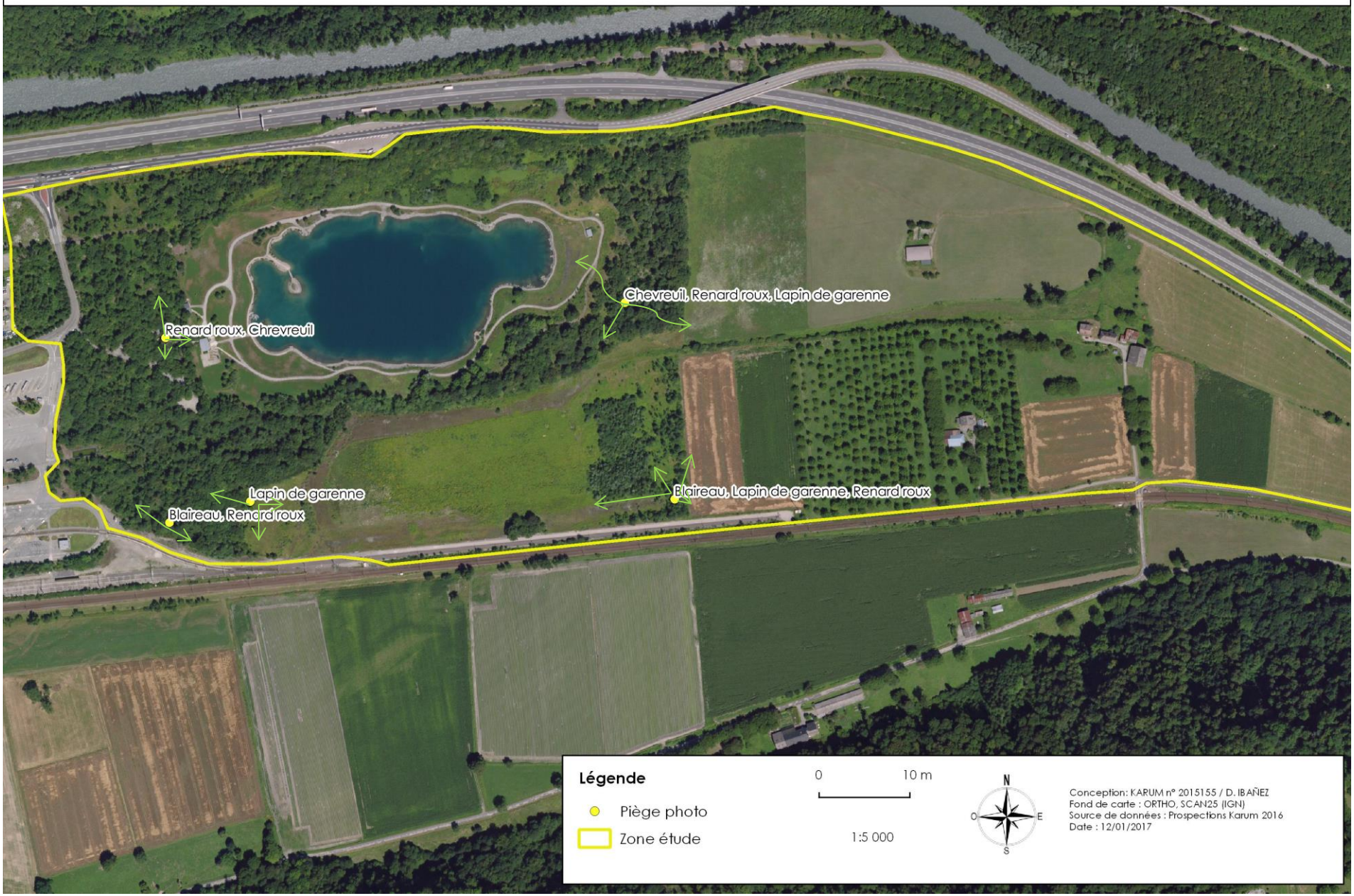
Le faible nombre d'espèces observées et le caractère commun et ubiquiste de la plupart d'entre elles résume bien la faible attractivité de la zone d'étude pour ce groupe faunistique.

Nom vernaculaire	*Nom scientifique*	IC	Protection nationale	LR Rhône-Alpes	ZNIEFF	Effectif estimé	Statut sur la zone d'étude
Espèces non menacées et protégées							
Ecureuil roux	*Sciurus vulgaris*	-	Article 2	LC	-	≥ 1 individu	Nourrissage
Espèces menacées mais non protégées							
Lapin de garenne	*Oryctolagus cuniculus*	-	-	VU	-	40-50 individus	Reproduction
Espèces non menacées et non protégées							
Blaireau européen	*Meles meles*	-	-	LC	-		Reproducteur
Chevreuil européen	*Capreolus capreolus*	-	-	LC	-		Transit, nourrissage
Lièvre d'Europe	*Lepus europaeus*	-	-	LC	DC : population remarquable et naturelle		Reproducteur
Renard roux	*Vulpes vulpes*	-	-	LC	-		Reproducteur possible, transit, nourrissage
Taupe d'Europe	*Talpa europaea*	-	-	LC	-		Reproducteur

LC : Faiblement menacé ; NT : Quasi menacé ; VU : Vulnérable ; EN : en danger d'extinction ; NA : Non applicable

Projet d'extension du parc d'activités économiques Arc-Isère - Aiton/Bourgneuf

Mammifères terrestres - Localisation des pièges photos placés en 2016 et principales coulées de déplacement observées



Fonctionnalité écologique de la zone d'étude pour les mammifères terrestres

Certaines parties de la zone d'étude, surtout celles se situant à l'est de celle-ci (parcelles cultivées) sont peu attractives pour les mammifères. Elles servent principalement de zone de transit, voire de nourrissage pour certaines d'entre elles (Chevreuil, Lapin).

La partie ouest, plus boisée et avec un relief topographique un peu plus varié offre des zones favorables à l'implantation de zones de reproduction pour quelques espèces (zones de terriers à lapin et blaireau) et de nourrissage pour la plupart.

Concernant les déplacements de la grande faune, des obstacles importants sont présents sur la zone d'étude sous forme de clôtures (Cf. photos numérotées ci-dessous et carte de la page suivante avec localisation de l'obstacle). Ces dernières sont un obstacle infranchissable pour la plupart des espèces.

Clôture présente sur le site d'étude (par endroits doublée d'une clôture pour lapins)
Photo : *D. IBAÑEZ / KARUM*

Projet d'extension du parc d'activités économiques Arc-Isère - Aiton/Bourgneuf

Mammifères - Obstacles aux déplacements (clôtures) présents sur la zone d'étude

MAMMIFERES TERRESTRES – Fonctionnalité écologique de la zone d'étude et ses abords
Lieu de reproduction et de recherche alimentaire
SATISFAISANTE (boisements et zones à petits reliefs au centre et à l'ouest de la zone d'étude)
LIMITEE (zone agricole intensive dans la partie est de la zone d'étude
Déplacements
PEU SATISFAISANTE (obstacles aux déplacements sous forme de clôture)

Enjeux règlementaires et/ou patrimoniaux en relation avec les mammifères terrestres observés

Parmi les espèces observées, une seule fait l'objet d'une protection réglementaire (protection nationale) : l'Ecureuil roux qui n'est toutefois pas menacée. Des nids de l'espèce ont été recherchés sur la zone d'étude, sans succès. On peut donc considéré que l'espèce ne se reproduit pas sur la zone d'étude.

Concernant le statut de menace, seul le Lapin de garenne est menacé (espèce classée comme « vulnérable » en Rhône-Alpes mais qui dispose d'importantes populations dans le secteur).

SYNTHESE DES ENJEUX

D'après les éléments analysés précédemment, l'enjeu concernant les mammifères terrestres observés sur le site et ses abords est considéré globalement comme **FAIBLE** (diversité spécifique peu importante, espèces communes ou très communes).

4.5.5.9 - Mammifères chiroptères (Chauves-souris)

Méthodologie

Les chiroptères ont fait l'objet de deux types de prospections :

1.Détection ultrasonore active et passive : les chauves-souris fréquentant le site sont inventoriées à l'aide d'un détecteur hétérodyne (temps réel) et expansion de temps (x10) D240x de Pettersson elektronik. Ainsi, des points ont été réalisés avec des conditions météorologiques favorables (nuit calme, douce, avec température supérieure à 8 °C).

Les contacts qui ne peuvent pas être identifiés en temps réel sur le terrain sont enregistrés et analysés ultérieurement pour identification.

Des stations automatiques d'enregistrement SM2 BAT (Wildlife acoustics) ont été également posées à plusieurs endroits de la zone d'étude. Ces stations enregistrent tous les contacts des espèces passant à proximité de l'appareil. Les contacts, stockés dans des cartes SD, sont analysés informatiquement pour identification.

Station d'enregistrement automatique SM2 BAT
Photo : *D. IBAÑEZ / KARUM*

2.Identification des arbres favorables aux chauves-souris arboricoles : une partie des espèces de chauves-souris présentes dans le département peuvent accomplir une partie ou tout leur cycle biologique dans des arbres.

Les arbres favorables aux chauves-souris arboricoles possèdent des cavités (loges de picidés, par exemple), des fissures et écorces décollées, du lierre…

Ainsi, tous les boisements de la zone d'étude ont été parcourus afin d'identifier et localiser précisément (GPS) tous les arbres potentiellement favorables aux chiroptères.

Cette prospection a été effectuée avant le développement foliaire, afin de mieux observer les parties favorables présentes sur chaque arbre.

Présentation des résultats

Détection ultrasonore

9 espèces ont été identifiées avec certitude d'après l'analyse des contacts enregistrés (analyse informatique) et en identification en hétérodyne. Elles sont listées dans le tableau de la page suivante.

Nom vernaculaire	*Nom scientifique*	IC	Protection nationale	LR Rhône-Alpes	ZNIEFF	Statut sur la zone d'étude
Espèces menacées, d'intérêt communautaire et protégées						
Grand rhinolophe	*Rhinolophus ferrumequinum*	Annexes II et IV	Article 2	EN	D	Transit, chasse, reproduction possible
Murin de Bechstein	*Myotis bechsteinii*	Annexes II et IV	Article 2	VU	D	Transit, chasse, reproduction possible
Espèces quasi-menacées et protégées						
Noctule de Leisler	*Nyctalus leisleri*	Annexe IV	Article 2	NT	Dc : population remarquable	Transit, chasse, reproduction possible
Espèces non menacées et non protégées						
Sérotine commune	*Eptesicus serotinus*	Annexe IV	Article 2	LC	Dc : population remarquable	Transit, chasse, reproduction possible
Murin à moustaches	*Myotis mystacinus*	Annexe IV	Article 2	LC	Dc : population remarquable	Transit, chasse, reproduction possible
Oreillard gris (*)	*Plecotus austriacus*	Annexe IV	Article 2	LC	Dc : population remarquable	Transit, chasse, reproduction possible
Murin de Daubenton	*Myotis daubentonii*	Annexe IV	Article 2	LC	Dc : population remarquable ou zone d'hivernage majeure ou zone de mise-bas	Transit, chasse, reproduction possible
Pipistrelle commune	*Pipistrellus pipistrellus*	Annexe IV	Article 2	LC	Dc : population remarquable ou zone d'hivernage majeure	Transit, chasse, reproduction possible

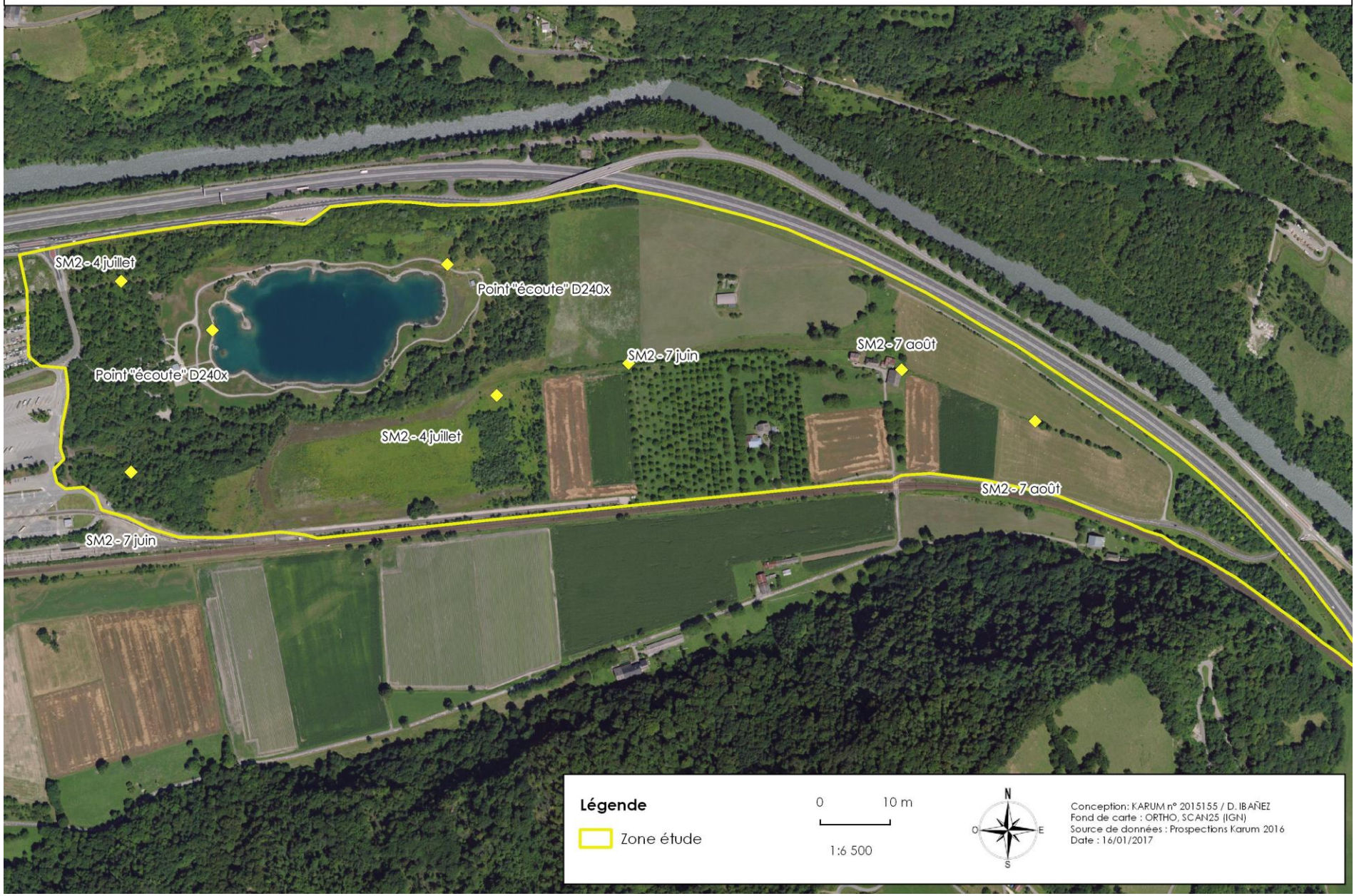
Nom vernaculaire	*Nom scientifique*	IC	Protection nationale	LR Rhône-Alpes	ZNIEFF	Statut sur la zone d'étude
Espèces non menacées et protégées						
Pipistrelle de Kuhl	*Pipistrellus kuhlii*	Annexe IV	Article 2	LC	Dc : population remarquable ou zone d'hivernage majeure	Transit, chasse, reproduction possible
Oreillard roux (*)	*Plecotus auritus*	Annexe IV	Article 2	LC	Dc : population remarquable	Transit, chasse, reproduction possible

LC : Faiblement menacé ; NT : Quasi menacé ; VU : Vulnérable ; EN : en danger d'extinction ; NA : Non applicable

(*) Les contacts enregistrés d'Oreillard n'ont pas pu être identifiés jusqu'au rang de l'espèce. Ainsi, les deux espèces possibles sont présentées dans le tableau de résultats.

Projet d'extension du parc d'activités économiques Arc-Isère - Aiton/Bourgneuf

Chiroptères (détection) - Points d'écoute active et passive de l'activité ultrasonore



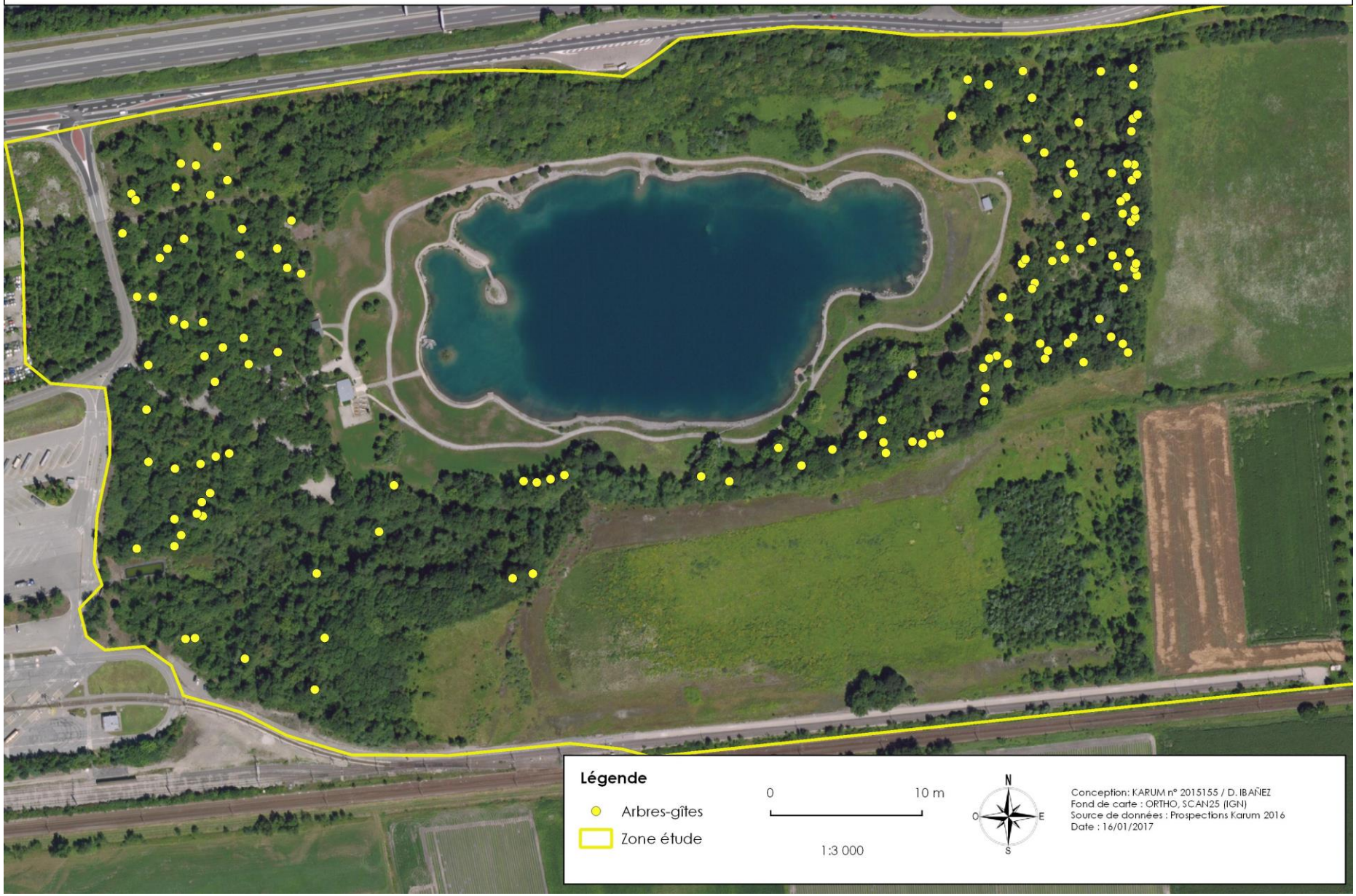
Prospections des boisements de la zone d'étude.

Les arbres identifiés comme favorables aux chiroptères forestiers sont localisés dans la carte de la page suivante (précision maximale du GPS de terrain = 3 mètres). Ils sont concentrés sur les boisements qui entourent le plan d'eau de Barouchat.

4 arbres favorables aux chiroptères forestiers localisés sur la zone d'étude
Photo : *D. IBAÑEZ / KARUM*

Projet d'extension du parc d'activités économiques Arc-Isère - Aiton/Bourgneuf

Chiroptères forestiers- Localisation des arbres favorables (gîtes)



Fonctionnalité écologique de la zone d'étude pour les chiroptères

L'aire d'étude dispose de potentialités d'accueil pour que les chiroptères identifiés accomplissant tout ou une partie de leur cycle annuel. Ces phases sont commentées, en relation aux habitats présents sur la zone d'étude :

> Hibernation : certaines espèces forestières comme les noctules (Noctule de Leisler, identifiée en 2016 ; Noctule commune, potentiellement présente) peuvent passer l'hiver dans des infractuosités dans les arbres. Ainsi, leur présence est possible dans les boisements du site.

> Parturition et période d'activité (nourrissage et élevage des jeunes) : les espèces typiquement forestières comme les noctules ou le Murin de Bechstein, mais aussi le Murin à moustaches ou les pipistrelles, peuvent installer une colonie de parturition dans des cavités d'arbres. Les arbres-gîtes répertoriés en 2016 sont donc favorables à ces espèces. Sur les boisements de la zone d'étude pouvant accueillir des arbres à cavités (10,5 ha environ) pas moins de 135 arbres favorables ont été répertoriés).
Pour d'autres espèces, plus anthropophiles quant au choix de l'emplacement de leur colonies, les bâtiments ou maisons présents dans la partie est de la zone d'étude sont potentiellement favorables (Grand rhinolophe, pipistrelles, Sérotine commune). Des mâles solitaires peuvent également, à un moment ou à un autre, choisir un gîte arboricole ou un bâtiment pour une ou plusieurs journées.
Concernant les zones de chasse, la zone d'étude dispose d'habitats favorables car les concentrations d'insectes favorisent la recherche alimentaire des chauves-souris. Ainsi, le plan d'eau de Barouchat, les zones forestières et les zones ouvertes ne faisant pas l'objet de traitements chimiques permettent aux différentes espèces présentes dans le secteur de chasser.

> Période de dislocation de colonies : même remarque que précédemment. Des arbres peuvent être choisis pour des individus solitaires avant l'hibernation

CHIROPTERES – Fonctionnalité écologique de la zone d'étude et ses abords
Cycle biologique annuel
SATISFAISANTE (boisements, zones ouvertes non cultivées intensivement et bâtiments)
TRES REDUITE (zone agricole intensive dans la partie est de la zone d'étude

Enjeux règlementaires et/ou patrimoniaux en relation avec les chiroptères observés

Toutes les espèces de chiroptères identifiées sont protégées par la loi française (individus et habitats).
2 espèces sont menacées sur la liste rouge régionale (Grand rhinolophe et Murin de Bechstein) et font l'objet d'une fiche monographique de présentation dans les pages suivantes. Une troisième espèce est quasi-menacée (Noctule de Leisler).

SYNTHESE DES ENJEUX

D'après les éléments analysés précédemment, l'enjeu concernant les chiroptères sera considéré comme **FORT** car la typologie d'habitats présents sur la zone est favorable à la reproduction/hibernation (arbres à cavités et bâtiments) de 2 espèces menacées et de l'espèce quasi-menacée observée, en plus des autres espèces (protégées).

Murin de Bechstein, *Myotis bechsteinii* (Kuhl, 1817) – *Source : Les chauves-souris de Rhône-Alpes, LPO Rhône-Alpes (2014) et fiche1323 - Cahiers habitats Natura2000*

Statut réglementaire / patrimonial

- Espèce **protégée** par l'Article 2 de l'Arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection
- Espèce classée « **vulnérable** » dans la liste rouge Rhône-Alpes (2015).
- Espèce d'**intérêt communautaire** classée à l'annexe II et IV de la Directive Habitats

Source : CC-by-SA

Répartition

Le Murin de Bechstein est une espèce européenne présente jusqu'au sud de la Suède, aux Carpates et à la péninsule grecque. En France, l'espèce est présente sur l'ensemble du territoire où elle est globalement peu abondante. En Rhône-Alpes, elle est notée dans tous les départements, principalement en plaine et à l'étage collinéen. Peu de données sont disponibles pour le moment sur l'arc alpin.

Biologie

Déplacement

A ce jour en Rhône-Alpes, 89% des mentions se situent à moins de 750 m d'altitude, le maximum étant de 1705 m en activité. L'espèce semble relativement sédentaire (déplacement maximal connu : 35 km).

Gîtes

Les gîtes de reproduction sont en majorité situées dans un arbre (loge de pic dans des essences feuillues) au sein de peuplements et parfois en lisière. Quelques sites de parturition en milieu bâti sont connus. Des individus isolés peuvent se rencontrer dans des falaises ou trous de rochers. Tous les gîtes hivernaux connus en Rhône-Alpes sont hypogés (mine, tunnels). Les cavités arboricoles peuvent également être occupées.

Reproduction

Les gîtes de mise-bas sont occupés à partir de la fin avril, les naissances ayant lieu du 15 juin au 15 juillet. Les premiers juvéniles volants sont notés dès le 15 juillet.

Alimentation

Les terrains de chasse, essentiellement sous le couvert forestier, sont situés en moyenne entre 0.7 et 1.7 km des gîtes en Savoie (max à 4 km). Le régime alimentaire est constitué par un large spectre d'arthropodes, essentiellement forestiers. Les diptères et les lépidoptères, et dans une moindre mesure les névroptères, représentent une part prépondérante de l'alimentation.

Rareté & menaces

De par la faiblesse des effectifs connus et leur localisation, l'espèce est très vulnérable. Territoriale, elle se montre très fidèle à ses gîtes et terrains de chasse, et est particulièrement sensible au dérangement et aux changements d'habitats. Les infrastructures linéaires peuvent devenir de véritables barrières, diminuant ainsi leur territoire. Cette espèce, à faible rayon d'action et peu mobile, est très sensible aux continuums écologiques ainsi qu'à leurs altérations.

Observation sur la zone d'étude

L'espèce a été détectée fugacement (1 contact en transit) sur une station d'enregistrement située au centre de la zone d'étude. La présence de chênes à cavités fait de cette espèce une hôte potentielle du secteur.

Grand rhinolophe, *Rhinolophus ferrumequinum* (Schreber, 1774) – *Source : Les chauves-souris de Rhône-Alpes, LPO Rhône-Alpes (2014)*

Statut réglementaire / patrimonial

- Espèce **protégée** par l'Article 2 de l'Arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection.
- Espèce classée « **en danger** » dans la liste rouge Rhône-Alpes (2015).
- Espèce d'**intérêt communautaire** classée à l'annexe II et IV de la Directive Habitats

Source : Marie JULLION - CC-by-SA

Répartition

Présent de l'Europe de l'ouest jusqu'au Japon, entre le 30ème et le 50ème parallèle. Il est présent sur la plupart du territoire français. En Rhône-Alpes il est connu de tous les départements mais avec des abondances très variables.

Biologie

Déplacements

2 à 5 km voire 10 km (Dietz, 2009). Chasse dans un rayon moyen de 2,5 Km parfois jusqu'à 6 Km voire 14 Km (Arthur, Lemaire, 2009)

Gîtes

En hibernation : gîtes souterrains, naturels ou artificiels. En période de parturition les bâtiments sont préférés (maisons, hangars, églises)

Reproduction

A partir de mi-avril les colonies peuvent se fixer et les nurseries seront les plus populeuses fin mai et début juin, puis en juillet et en août juste avant leur dispersion. Les derniers individus quitteront le gîte estival début octobre. Les mâles vivent habituellement en solitaire pendant toute cette période.

Alimentation

Chasse sélective avec une préférence marquée pour les grosses proies (lépidoptères nocturnes, coléoptères, diptères tipulidés, trichoptères). Cette espèce est souvent à l'affût, perchée pour détecter les proies grâce au sonar.

Rareté & menaces

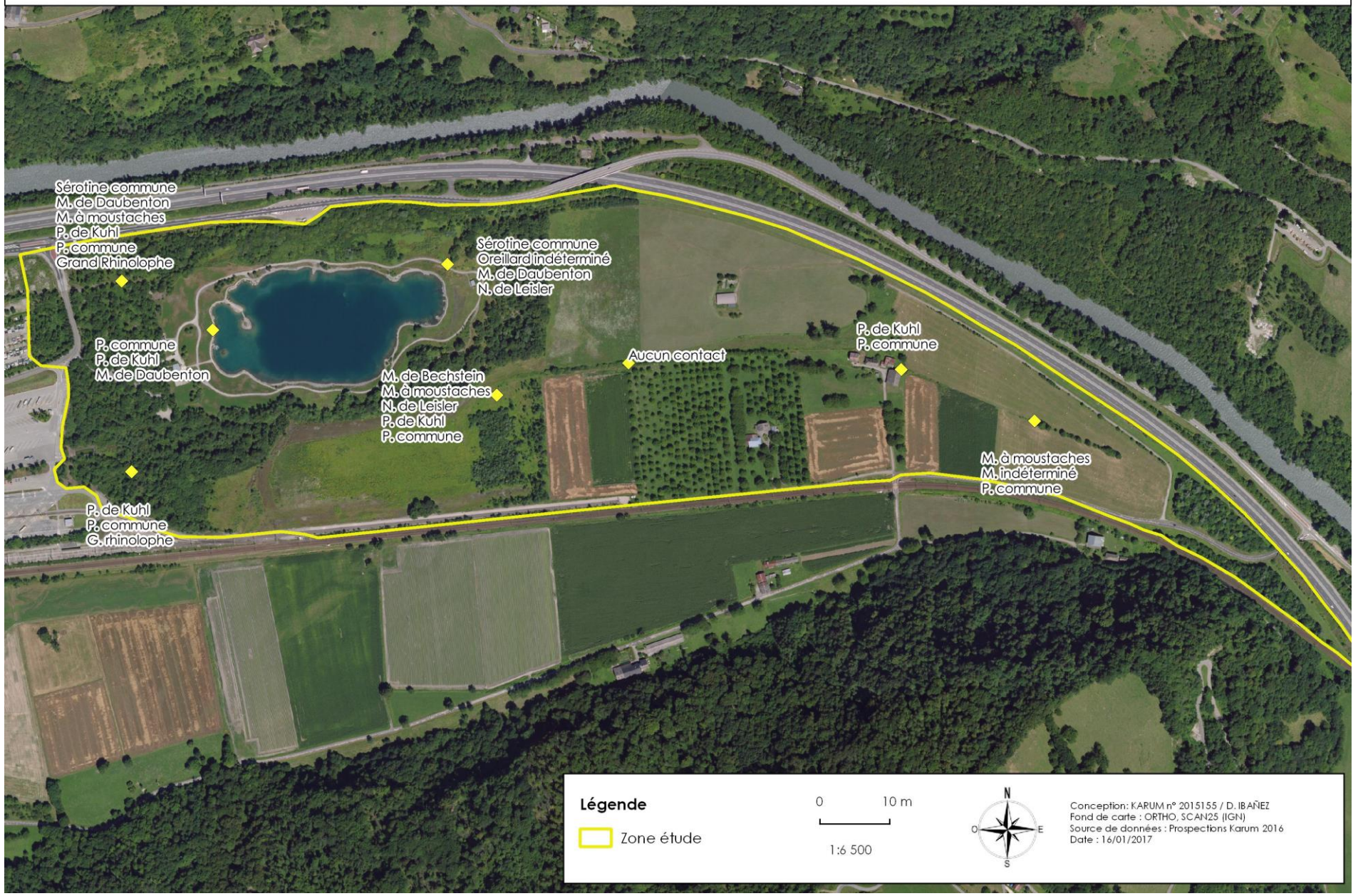
La principale menace pour l'espèce touche souvent les milieux naturels et agricoles utilisés pour la chasse. Artificialisation, remembrement, traitements chimiques…sont autant d'altérations des ressources alimentaires pour l'espèce. D'autres menaces connues pour l'espèce sont : dérangement de certaines cavités utilisées pour l'hibernation, le morcellement des habitats par des infrastructures linéaires ainsi que les collisions avec des moyens de transport

Observation sur la zone d'étude

L'espèce a été détectée en juin (boisement situé au SO de la zone d'étude) et en juillet (boisement situé à l'ouest). L'espèce a été détectée en transit (3 contacts espacés dans la soirée en juin et 1 contact en juillet)

Projet d'extension du parc d'activités économiques Arc-Isère - Aiton/Bourgneuf

Chiroptères (détection) - Points d'écoute active et passive de l'activité ultrasonore



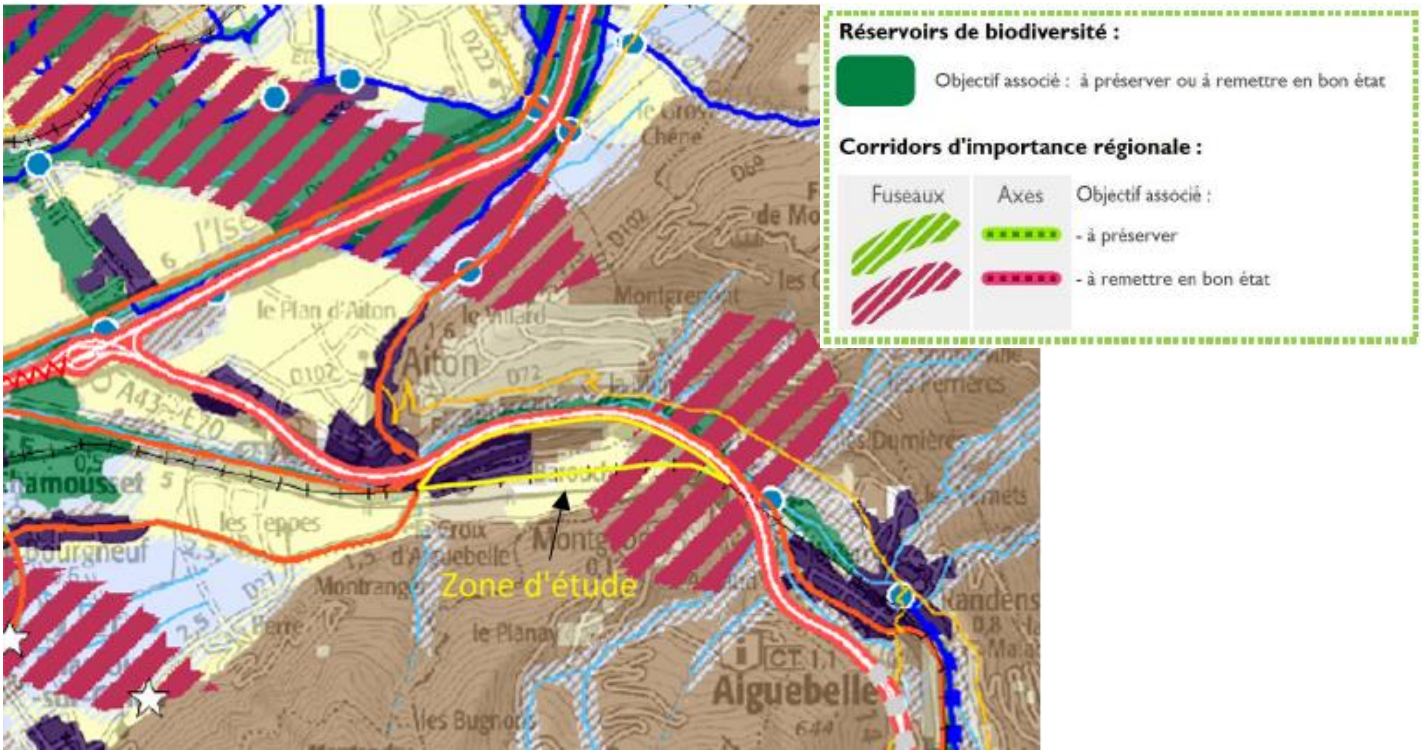
4.5.6 - Continuités écologiques

Au-delà de la conservation de leur milieu de vie, la conservation des espèces (animales et végétales) passe également par le maintien d'un réseau de milieux naturels, interconnectés entre eux.
Il est en effet nécessaire de conserver des liens afin d'assurer, notamment, la pérennité des espèces par le brassage des populations. Ces liens, ce sont essentiellement les corridors biologiques, des couloirs que certaines espèces animales vont emprunter pour chercher de la nourriture, un refuge, un partenaire sexuel, un nouveau territoire ou une cache pour l'hiver.
Ce peuvent être également les couloirs de migration empruntés par les oiseaux et les chauves-souris pour passer l'hiver ou l'été dans les conditions optimales de survie et de perpétuation de l'espèce.

A l'échelle régionale, les données du SRCE[10] Rhône-Alpes indiquent la présence de plusieurs enjeux aux abords de la zone d'étude (cf. figure ci-après):

> Un réservoir de biodiversité (au nord de la zone, correspondant à l'Arc (ZNIEFF de type I).

> Un corridor écologique actuellement dégradé (« à remettre en état ») correspondant à la connexion entre le massif du Grand Arc et le massif des Hurtières.



Extrait du SRCE Rhône-Alpes (feuille E06)

[10] SRCE : Schéma Régional de Cohérence Ecologique

*Pour mémoire, les **réservoirs de biodiversité** sont des espaces dans lesquels la biodiversité, rare ou commune, menacée ou non, est la plus riche ou la mieux représentée. Les espèces peuvent y effectuer tout ou partie de leur cycle de vie (alimentation, reproduction, repos) et les habitats naturels peuvent y assurer leur fonctionnement, en ayant notamment une taille suffisante. Ces réservoirs de biodiversité sont principalement présents aux abords de l'Arc mais également sur les versants situés à proximité de la rive droite.*

*Les connexions entre les réservoirs de biodiversité sont assurées par les **corridors écologiques.** Et comme on peut le voir, la partie Est de la future zone d'extension est concernée par l'un de ces corridors biologiques. Et bien que la présence de l'Arc et des versants, entraîne une bonne connectivité écologique sur l'axe Est-Ouest, les nombreuses infrastructures linéaires coupent la connectivité Nord-Sud entre ces zones. De plus, il faut ajouter à cela que les possibilités de restauration de tels corridors dans la vallée de la Maurienne apparaissent peu importantes.*

Il sera toutefois précisé ici que le corridor identifié sur la zone d'étude n'est pas fonctionnel actuellement car des infrastructures linéaires de circulation (notamment l'autoroute A43 et ses clôtures anti-franchissement pour la faune ; la RD 1006, parallèle à l'autoroute) empêchent pratiquement tout déplacement.

En effet, sur la zone d'étude et ses abords, le seul « point de passage » possible entre les deux massifs se trouve à l'extrême Est de la zone d'étude (cf. carte figurant en page suivante). Il correspond à une route sous un pont de l'A43 qui débouche directement sur la RD 1006. L'intérêt de cet espace pour la faune locale est donc particulièrement limité.

A l'échelle locale (au sein du périmètre de la zone d'étude), les boisements présents (dans sa majorité des chênaies) hébergent la plupart des espèces observées (soit pour la reproduction, le nourrissage ou comme zone refuge). De ce fait, ils constituent des réservoirs de biodiversité locaux.

Le plan d'eau de Barouchat, bien qu'anthropisé, constitue un réservoir local également car il permet à certaines espèces inféodées aux milieux humides (amphibiens, odonates) de s'y reproduire.

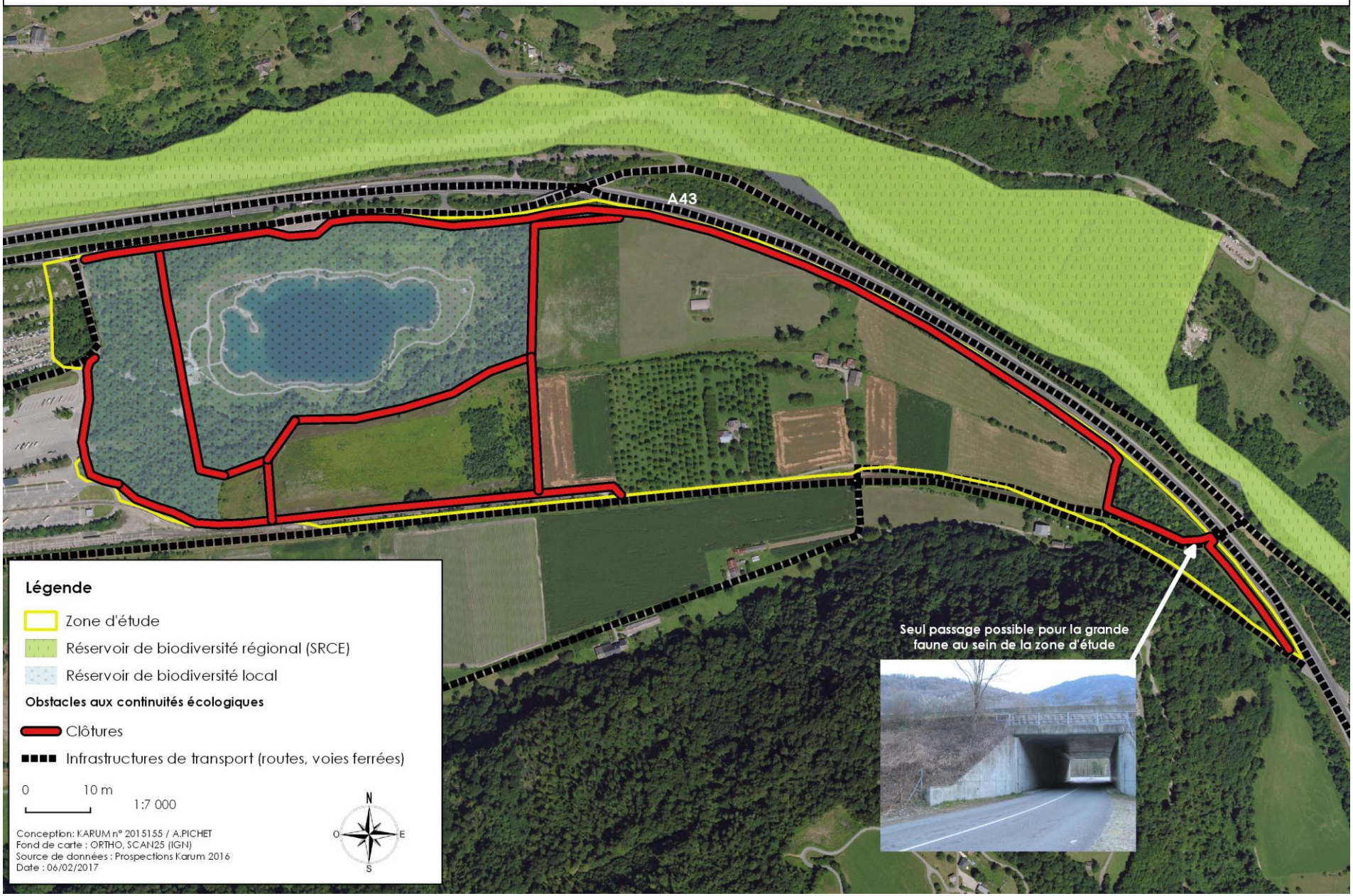
Toutefois, au sein de la zone d'étude, les déplacements de la grande faune (mammifères) sont particulièrement contraints par la présence de nombreuses clôtures (cf. carte figurant en page suivante).
Les déplacements vers le plan d'eau de Barouchat sont d'ailleurs pratiquement impossibles à cause de la clôture qui isole cette partie du reste de la zone d'étude. Seuls quelques passages sont encore possibles sur les portions de clôtures dégradées.

SYNTHESE DES ENJEUX

D'après les éléments analysés précédemment, l'enjeu concernant les continuités écologiques sera considéré comme **MOYEN** (site se situant à proximité d'un réservoir de biodiversité et abritant un corridor écologique, identifiés au SRCE, mais étant isolé de ceux-ci par des structures linéaires imperméables).

Projet d'extension du parc d'activités économiques Arc-Isère - Aiton/Bourgneuf

Continuités écologiques - Enjeux présents sur la zone d'étude et ses abords



4.5.7 - Synthèse des enjeux biodiversité

ENJEUX	ARGUMENTAIRES	NIVEAUX D'ENJEU AU REGARD DU PROJET
Zonages Nature	> Aucun zonage réglementaire ou d'inventaire ne concerne directement le projet > Présence à proximité du site de ZNIEFF de type I et II ainsi qu'une zone humide	**Faible**
Sites Natura 2000	> Aucun site Natura 2000 n'est présent sur la zone d'étude > le site le plus proche correspond au « Réseau de zones humides dans la Combe de Savoie et la Basse Vallée de l'Isère » (à 1,9 km de la zone d'étude)	**Faible**
Habitats naturels	> 2 habitats naturels d'intérêt communautaire > Aucun habitat humide selon l'arrêté du 24 juin 2008 > Aucun habitat rare ou menacé en Rhône-Alpes	**Faible à Moyen**
Flore	Flore patrimoniale : > Aucune espèce végétale protégée recensée sur la zone d'étude	**Nul**
	EEE : > 3 Espèces Exotiques Envahissantes recensées sur le site	**Moyen**
Faune	Amphibiens : 4 espèces identifiées aux abords du plan d'eau (faible diversité) dont aucune n'est menacée. Le plan d'eau de Barouchat représente un secteur favorable à la reproduction pour quelques espèces ubiquistes. Les boisements autour un habitat d'hivernage.	**Faible**
	Reptiles : 2 espèces identifiées (protégées mais communes et non menacées). Toutefois, les populations observées sont assez importantes, notamment aux abords du plan d'eau.	**Moyen**
	Papillons de jour : 23 espèces identifiées dont aucune protégée ou menacée (très faible diversité spécifique et potentialité d'accueil assez restreinte).	**Faible**
	Libellules : 10 espèces identifiées dont aucune protégée ou menacée (très faible diversité spécifique et potentialité d'accueil peu importante).	**Faible**
	Coléoptères saproxyliques : une seule espèce identifiée, non protégée, mais ayant un intérêt communautaire (Lucane cerf-volant).	**Faible à moyen**

ENJEUX	ARGUMENTAIRES	NIVEAUX D'ENJEU AU REGARD DU PROJET
Faune	Avifaune : Diversité spécifique modeste (45 espèces contactées), nombre d'espèces rares et/ou menacées peu important (28 espèces protégées). Parmi les espèces identifiées 1 est menacée sur la liste rouge régionale : le Torcol fourmilier (« Vulnérable ») (1 seul contact) et trois autres sont considérées comme « quasi-menacées » : Buse variable, Moineau domestique et Pie bavarde. La zone d 'étude notamment les boisements autour du plan d'eau représente un habitat favorable à la reproduction et au nourrissage de l'avifaune.	**Faible à moyen**
	Mammifères (hors chauves-souris) : 7 espèces identifiées dont 1 espèce protégée non menacée qui ne se reproduit pas sur la zone d'étude (L'Ecureuil roux) et 1 espèce non protégée mais menacée (Lapin de garenne) qui disposent toutefois d'importantes populations sur le secteur.	**Faible**
	Chauves-souris : 9 espèces identifiées toutes protégées dont 1 classée « en Danger » et 1 classée « Vulnérable ». La zone d'étude (notamment les boisements autour du plan d'eau) présente des potentialités pour leur reproduction/hibernations (nombreux arbres à cavités).	**Fort**
Continuités écologiques	A l'échelle régionale, les données du SRCE Rhône-Alpes indiquent la présence de plusieurs enjeux aux abords de la zone d'étude : > Un réservoir de biodiversité (au nord de la zone, correspondant à l'Arc (ZNIEFF de type I). >Un corridor écologique actuellement dégradé (« à remettre en état ») correspondant à la connexion entre le massif du Grand Arc et le massif des Hurtières. Ce corridor n'est toutefois pas fonctionnel actuellement car des infrastructures linéaires de circulation empêchent pratiquement tout déplacement. A l'échelle locale, le secteur du plan d'eau de Barouchat (lac + boisements) représente un réservoir de biodiversité local. Toutefois, au sein de la zone d'étude, les déplacements de la grande faune (mammifères) sont particulièrement contraints par la présence de nombreuses clôtures.	**Moyen**

4.7 - LA POPULATION ET LA SANTE HUMAINE

4.7.1 - Voisinage

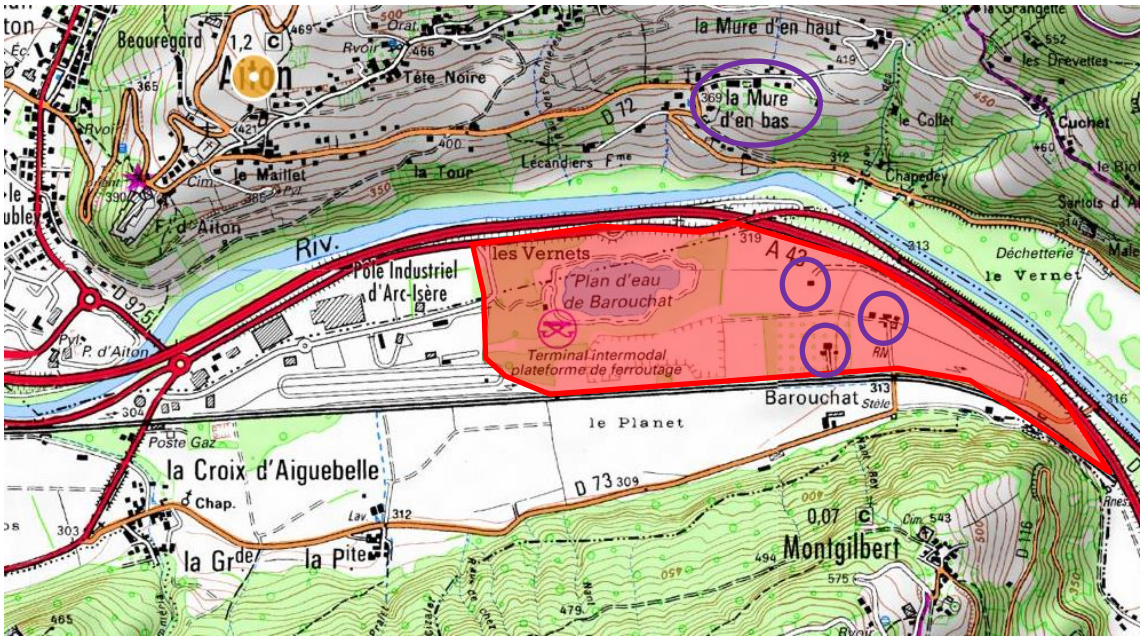
Sur la zone d'étude, les quelques bâtiments présents correspondent à :

> un « chalet » abritant l'activité pêche avec restauration légère à proximité du plan d'eau de Barouchat,

> des îlots bâtis d'accompagnement des activités agricoles à l'Est avec habitations et bâtiments agricoles (cf. carte ci-après).

C'est un bâti traditionnel, en dur avec toitures tuiles double pans, et rénové, mais ne présentant pas une grande qualité architecturale (cf. photo ci-contre).

Le hameau le plus proche (La Muraz d'en bas) est à environ 200 m à vol d'oiseau, de l'autre côté de l'autoroute.



Voisinage de la zone d'étude

Sur le parc d'activités actuel, 22 entreprises sont présentes, employant au total plus de 270 salariés.

On note également la présence d'un établissement recevant du public au sein de la zone d'étude : le plan d'eau de Barouchat (cf. § suivant).

4.7.2 - Activités touristiques

Le plan d'eau de Barouchat (cf. photo ci-après) constitue l'attraction touristique locale majeure car il attire à la fois les pêcheurs locaux, départementaux et régionaux mais permet également l'organisation de compétitions nationales et internationales de pêche à la mouche.

Lac de Barouchat (2016)

L'activité de pêche est associée à un espace de petite restauration ainsi que d'un espace hors sac et des sanitaires.

La Fédération Départementale de Pêche de la Savoie, qui gère cette ressource halieutique, a développé un produit/pêche de salmonidés qui génère une forte fréquentation du plan d'eau avec, en 2016, 10 123 droits de pêche. A ces pêcheurs il faut ajouter la part des accompagnants et visiteurs estimée à plus de 35 000, soit 46 378 personnes au total.

Le réservoir de pêche aux salmonidés (truites et apparentés) de Barouchat est le seul équipement de ce type en France directement géré par une fédération départementale.

4.7.3 - L'accessibilité du site

La ZA Arc-Isère actuelle et son site d'extension disposent de 5 accès hiérarchisés localisés sur la figure ci-après :

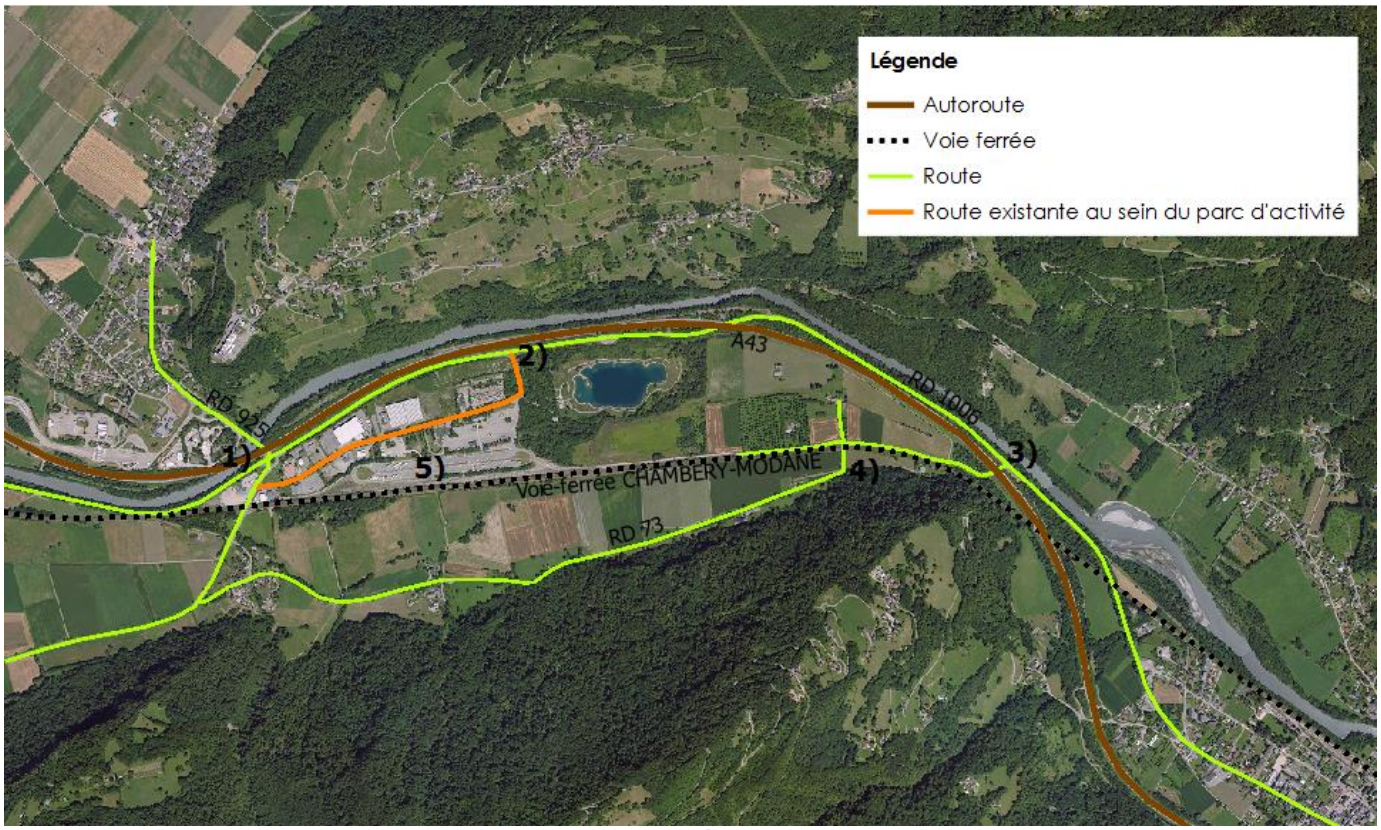
1> entrée existante de la ZA Arc-Isère par la RD 925.

2> accès au Plan d'eau de Barouchat par la D 1006 ; cette entrée secondaire a une grande capacité d'évolution.

3> liaison entre la RD1006 et la RD73 (vers Barouchat-Aiguebelle) réservé aux véhicules légers et permettant la liaison avec les hameaux.

4> liaison avec la voie verte, permettant également l'entrée pour les exploitations agricoles du site et la liaison avec les hameaux et la voie verte.

5> entrée spécifique pour les marchandises de la plateforme de ferroutage.



Accessibilité du site

4.7.4 - Les transports en commun

Le site n'est actuellement pas desservi par les transports en commun.

Ni la commune d'Aiton ni celle de Bourgneuf ne sont desservies par le réseau de transport en commun de l'agglomération chambérienne.

Seule une navette assure une liaison entre les gares d'Aiton et de Chamousset deux fois par jour et une liaison entre Modane et Chambéry (car Frossard) est assurée au moins une fois par jour (aller/retour).

4.7.5 - Les circulations douces

Le site est déjà desservi par des pistes cyclables :

> piste cyclable dite « La Mauriennaise » reliant Bourgneuf à Montgilbert, le long de la RD 73 ;

> piste cyclable reliant Bourgneuf à Aiton et aménagée jusqu'à Albertville, le long de la RD 925.

Ces deux pistes font partie des 101 itinéraires aménagés par les Conseils Généraux de Savoie et de Haute-Savoie au départ des différentes grandes villes.

Ces itinéraires sont de 4 niveaux de difficulté, signalés par des pictogrammes de formes et de couleurs différentes sur le terrain. Ces 101 itinéraires sont aménagés soit sur des pistes cyclables, soit sur des routes tranquilles.

Les deux itinéraires cyclables desservant le site se raccordent sur d'autres itinéraires donnant accès aux principales vallées et massifs montagneux.

La Communauté de Communes Porte de Maurienne en partenariat avec le Syndicat de Pays de Maurienne étudie la faisabilité d'un itinéraire cyclable entre les lacs de Barouchat, Charbonnières, Hurtrières, St Pierre de Belleville et St Rémy de Maurienne.

Les cheminements piétons dans la zone d'activités Arc-Isère sont discontinus et non sécurisés.

4.7.6 - Nuisances

4.7.6.1 - Le bruit

De par sa localisation, à proximité de grands axes routiers et ferroviaires, la zone d'étude est soumise à des nuisances sonores.

Le bruit est dû à une variation de la pression dans l'atmosphère. Il peut être caractérisé par sa fréquence (grave, médium, aiguë) et par son amplitude mesurée en niveau de pression acoustique exprimé en décibel A (dB(A)).

Les sensations auditives du type "bruits courants" évoluent entre 50 et 60 dB(A), la valeur de 60 dB(A) correspondant au bruit d'une rue résidentielle.

La notion de gêne n'est pas associée à des niveaux seuils de bruits caractéristiques à ne pas dépasser.
La norme NFS 31.010 relative à la caractérisation et aux mesures de bruits dans l'environnement définit la notion de gêne par " la prise de conscience par un individu d'une situation sonore qui le perturbe dans ses activités ".
Elle précise qu'on peut admettre qu'il y a potentialité de gêne lorsque :

> le niveau sonore ambiant dépasse une certaine valeur limite,

> la présence d'un bruit étudié provoque une augmentation excessive (émergence) du niveau de bruit ambiant.

La prévention du bruit des infrastructures routières et notamment les prescriptions en matière d'isolation sont réglementées par l'arrêté du 30 mai 1996 qui précise, à partir du niveau acoustique de la voie, le périmètre concerné et les modalités d'isolation dans ce périmètre.

L'ambiance sonore du site est dominée par le bruit généré par la circulation automobile, principalement sur l'A43 et la RD 1006 et par la circulation ferroviaire sur la voie ferrée et au niveau de la plateforme de ferroutage.

Les voies de circulation ont fait l'objet d'un classement par rapport aux nuisances sonores conformément à la loi du 31 décembre 1992 et au décret 95-21 du 9 janvier 1995 relatifs à la lutte contre le bruit.

Le classement sonore actuellement en vigueur est régi par les arrêtés préfectoraux du 25 juin 1999 complété par celui du 13 juin 2000.

A noter que la révision 2016 du classement sonore est en cours de consultation auprès des communes concernées.

Le site est concerné par les tronçons présentés dans les tableaux ci-dessous et visualisés sur la figure ci-après.

Délimitation des tronçons routiers bryants					Distance (en m) *affectée par un bruit de :*		Classement		Période/Type	
Infra	Num	Nom du tronçon	Débutant	Finissant	70 dBA	65 dBA	Cat	Largeur	J/N	O/U
1-AC	43	A43-Bourgneuf-1	Limite Chamousset	Limite Aiton	111,4	284,5	2	250	J	O
	43	A43 - Bourneuf - 2	Aiton	Aiguebelle	111,4	284,5	2	250	J	O
3-RN	6	RN 6-Bourgneuf-1	limite Chamousset (PR68+160)	limite Aiton (PR7O+800)	20,7	52,0	3	100	J	O
	6	RN 6-Bourg neuf-2	limite Aiton (PR72f-930)	limite Aiguebelle (PR74+61 0)	21,9	54,9	3	100	J	O
7-SNCF	900	900-Bourgneuf-1	167897	173600	/	/	1(*)	300	J+N	O

Source : DDE - Tableau des infrastructures bruyantes recensées dans le département de la Savoie – Données de la commune de BOURGNEUF[1]

I -AC	43	A 43- Aiton - 1	Limite Bourgneuf	Limite Bourgneuf	111,4	284,5	2	250	J	O
	43	A 43- Aiton -2	Chamousset	Chamousset	111,4	284,5	2	250	J	O
	43	A 430 - Aiton	Limite Chamousset	Limite Ste Hélène/Isère	71,2	179,8	2	250	J	O
3 - RN	6	RN 6-Aiton-1	limite Bourgneuf (PR70+800)	carrefour RD 925 (70+900)	20,7	52,0	3	100	J	O
	6	RN 6-Aiton-2	Carrefour RD 925 (PR70+900)	début 70km/h (PR72+500)	21,3	53,4	3	100	J	O
		RN 6-Aiton-3	début 70km/h (PR72+500)	fin de 70km/h (PR72+850	15,8	39.0	3	100	J	O
		RN 6-Aiton-4	fin de 70km/h (PR72+850)	limite Bourgneuf (PR72+930)	21,3	53,4	3	100	J	O
	90	RN 90-Aiton	limite Chamousset (PR6+330)	limite Grésy (PR10+410)	25,8	65,3	3	100	J	O

Source : DDE - Tableau des infrastructures bruyantes recensées dans le département de la Savoie – Données de la commune d'AITON

[1] **Abréviations**

INFRA : Type de l'infrastructure routière (autoroute = AC, routes nationale = RN, départementale = RD, communale = RC, projet [PIG, DUP, ER] Projets, voie ferrée = SNCF)

NUM : Numéro de l'infrastructure concernée

CAT : Catégorie réglementaire (de 1 à 5) de classement du tronçon bruyant

CAT 1 (*) : Les tronçons de catégorie 1 de la voie ferrée n 9(X) signalés par un astérix (*) ont un niveau sonore de référence de nuit plus élevé (référence : article 4 de rarreté préfectoral)

LARGEUR : Largeur réglementaire de la zone de nuisance sonore, comptée de part et d'autre du bord extérieur de la chaussée ou du rail de la voie la plus proche

J / N : Période de la journée conduisant au classement (J = 6h à 22h, N = 22h à 6h)

O /U : Type de milieu traversé par le tronçon bruyant (O tissu ouvert, U = rue en U avec bâti continu de part et d'autre)

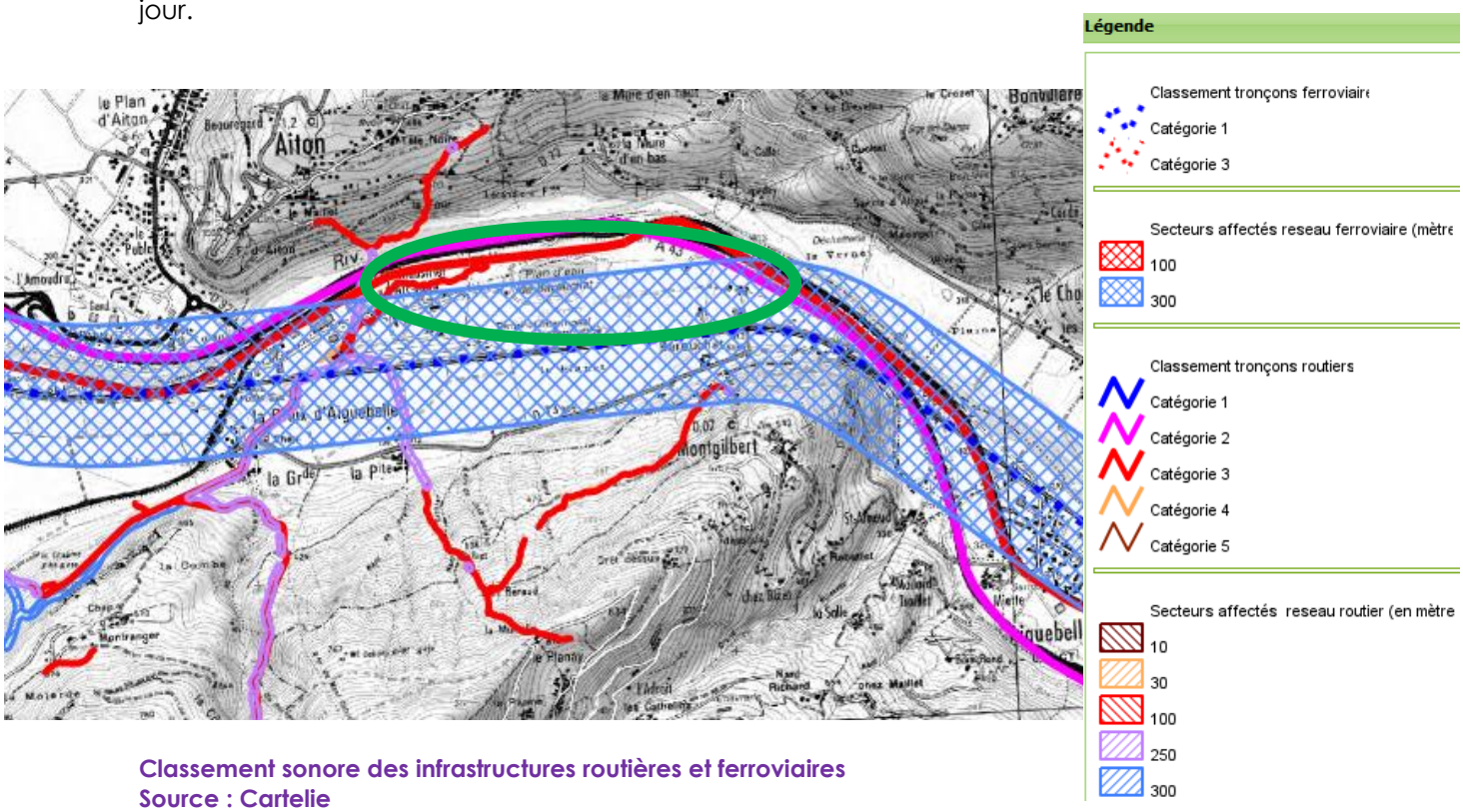
L'intégralité du site est soumise aux contraintes de prescriptions acoustiques liées au classement des voies en infrastructures sonores, à savoir :

> bande de 300 m affectant la voie ferrée classée en catégorie 1

> bande de 250 m affectant l'A43 classée en catégorie 2

> bande de 100 m affectant la D 1006 classée en catégorie 3

La RD 925 n'est pas concernée tant que son trafic reste inférieur à 5 000 véhicules par jour.



Classement sonore des infrastructures routières et ferroviaires
Source : Cartelie

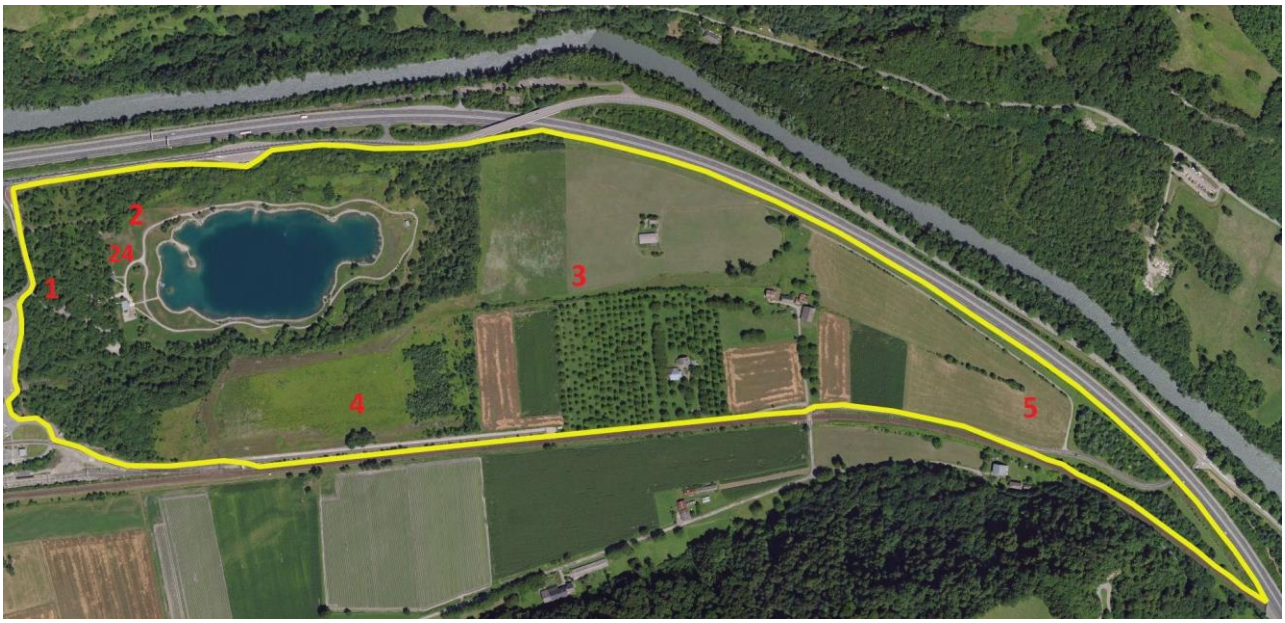
Des mesures de bruit ambiant ont été réalisées par la société IRAP en 2010 conformément à la norme AFNOR NF S 31 010 relatives à la caractérisation et au mesurage des bruits de l'environnement.

La description qualitative et quantitative des principales origines de bruit de l'environnement (trafic routier, ferroviaire, aérien, activités, …) constatées sur le site et dans les zones géographiques sensibles du voisinage a été réalisée au cours de chaque mesure avec des bonnes conditions météorologiques, une activité sur le site Arc-Isère normale et sans bruit exceptionnel.

La campagne de mesure de bruit comporte 2 séries de mesures de bruit : une de jour (7h à 22h) en semaine et une de 24 heures en semaine.

> La première série comprend : 5 points (points 1, 2, 3, 4 et 5 – cf. figure ci-après) de mesures de bruit sur une période d'une demi-heure. Un comptage du trafic routier et des événements sonores particuliers durant les périodes de mesure est réalisé à chaque fois que l'opération est réalisable.

> La seconde est composée d'une mesure sur une période de 24 heures (point 24 – figure ci-après) à proximité du plan d'eau de Barouchat.



Point de Mesure	1	2	3	4	5
Localisation	En limite actuelle de la ZAC Arc-Isère, à l'entrée du chemin menant au plan d'eau de Barouchat	Dans l'enceinte du plan d'eau de Barouchat	Au milieu des parcelles agricoles à l'Est du plan d'eau de Barouchat	Entre le plan d'eau de Barouchat et la voie ferrée, sur les parcelles agricoles.	A l'extrémité Est du projet d'agrandissement de la ZAC.
Date	8/03/2010	8/03/2010	8/03/2010	8/03/2010	16/03/2010
Heure	15h20	16h02	17h23	16h50	18h10
Durée	30 minutes	30 minutes	30 minutes	30 minutes	30 minutes
Laeq en dB(A)	62,4	54,1	51,8	48,7	59,8
LafMin en dB(A)	46,4	41,5	40,8	42,7	48,5
LafMax en dB(A)	98,8	64,5	77,6	63,8	76,8
L50 en dB(A)	53,8	53,6	46,3	48,4	58,8
L90 en dB(A)	50,3	50,1	44,4	45,8	54,7
Nombre de VL / PL	12 / 13	0 / 0	0 / 0	0 / 0	185 / 114
Observations	Trafic sur la voie de la Zone Industrielle	Trafic non visible	1 train / trafic non visible	Trafic non visible	Trafic comprenant les 4 voies de l'autoroute

Point de Mesure	24
Localisation	Dans l'enceinte du plan d'eau de Barouchat, à plus de 4 mètres de hauteur
Date	Du 23 au 24 mars 2010
Heure	14h34
Durée	24 heures
Laeq en dB(A)	53,4
LafMin en dB(A)	25,3
LafMax en dB(A)	77,6
L50 en dB(A)	52
L90 en dB(A)	43
Nombre de VL / PL	-
Observations	Trafic non visible

Les mesures de bruit sur le site mettent en évidence les influences de l'autoroute qui surplombe le site, du pôle de ferroutage au sein de la zone d'activité et enfin de la voie ferrée.

Le trafic sur l'autoroute qui surplombe le site du projet constitue la source de bruit principale qui définit le fond sonore. Cet axe est très fréquenté car il permet la jonction entre la France et l'Italie via le tunnel du Fréjus. La proportion de poids lourds est importante. A titre d'illustration, lors des mesures, il a été comptabilisé 185 VL et 114 PL en 30 minutes.

L'influence des activités de la Zone Industrielle Arc-Isère est principalement mise en évidence par les déplacements des poids lourds à l'intérieur de la ZAC qui produisent le bruit ambiant.

Toutefois, ce bruit est uniquement relevé au point de mesure 1, ce qui montre que la présence du plan d'eau de Barouchat et surtout du bois qui l'entoure constitue une zone tampon vis-à-vis des parcelles ainsi déconnectées de la zone d'activité (dans l'enceinte du plan d'eau, entre le plan d'eau et la voie ferrée).

Enfin, le site étant proche de la voie ferrée Chambéry-Modane-Turin, le réseau ferré peut également être une source de bruit assez élevé (plus de 70 dB correspondant au maxima enregistrés), mais sur de courtes durées.

L'éloignement des infrastructures routières joue un rôle très important avec un abaissement du bruit de fond d'environ 10 dB(A) entre le point de mesure à l'est du site, point n°5, et le point n°3 situé au milieu des parcelles agricoles.

Enfin, on notera une différence marquée entre l'ambiance sonore diurne et nocturne. En effet, alors qu'en période diurne les niveaux de bruit sont plutôt caractéristiques d'une zone résidentielle urbaine ou d'une zone mixte résidentielle / activité, en période nocturne, on retrouve des niveaux nocturnes plutôt typiques de zone rurale ou de zone résidentielle suburbaine.

4.7.6.2 - Gestion des déchets

La gestion des déchets (ordures ménagères et tri sélectif) sur la ZAC actuelle est de la compétence des communautés de communes Cœur de Savoie et Porte de Maurienne.

La société SIBUET a été mandatée pour la gestion des déchetteries et la collecte des déchets.

Les deux déchetteries les plus proches du site sont celles de Chamoux sur Gelon et de Saint-Pierre d'Albigny.

Deux points d'apport volontaire sont présents sur le site pour le tri :

> sur la zone des Verneys (verre 4 m3),

> à la Croix d'Aiguebelle (papier, plastiques, verre 3*4 m3).

4.7.7 - Synthèse des enjeux lié à la population et la santé humaine

ENJEUX	ARGUMENTAIRES	NIVEAUX D'ENJEU AU REGARD DU PROJET
Voisinage	Quelques bâtiments liés à l'exploitation agricole. sont présents sur la zone d'étude. Sur le parc d'activité actuel, 22 entreprises sont présentes, employant au total plus de 270 salariés. On note également la présence d'un établissement recevant du public au sein de la zone d'étude : le plan d'eau de Barouchat	**Fort**

ENJEUX	ARGUMENTAIRES	NIVEAUX D'ENJEU AU REGARD DU PROJET
Tourisme	Le plan d'eau de Barouchat accueille un nombre important de personnes autour de l'activité de pêche	**Moyen à fort**
Accessibilités et dessertes	> Très Bonne desserte routière > Présence de pistes cyclables desservant le site	**Faible**
Bruit	> Le site se situe à proximité de grands axes routiers et ferroviaires > Bruit diurne dû aux activités industrielles présentes sur le site (notamment la plateforme de ferroutage)	**Moyen à Fort**
Déchets	> Gestion des déchets est la compétence des des communautés de communes Cœur de Savoie et Porte de Maurienne. > Présence de deux points d'apport volontaire sur le site	**Faible**

4.8 - SYNTHESE DE L'ETAT ACTUEL DE L'ENVIRONNEMENT ET DE SES ENJEUX

THÉMATIQUE	ENJEUX	DESCRIPTION DE L'ENJEU	ENJEU AU REGARD DU PROJET
PAYSAGE	*Echelle territoriale*	Absence de site protégé donc enjeu nul d'un point de vue réglementaire *NB : Respect de la charte architecturale et paysagère de Maurienne en préservant l'équilibre paysager du fond de vallée à l'échelle de la Maurienne*	**Nul**
	Echelle locale	> Traitement qualitatif des toitures, cinquième façade perçue en vues dominantes depuis le coteau d'Aiton > Aménagement paysager de l'entrée nord par la RD1006 et de l'espace « vitrine » qui longe l'A43 > Ménager une interface avec espace rural au sud (frange arborée par exemple)	**Moyen**
	Echelle parcellaire	> Valorisation des ambiances paysagères contrastées tout en ménageant des « coutures » cohérentes entre future extension, zone d'activité existante et plan d'eau > Préservation d'une partie des alignements et plantations de noyers existants > Maîtrise des plantes invasives	**Moyen**
PATRIMOINE CULTUREL ET ARCHEOLOGIQUE	*Monuments Historiques*	> Aucun monument historique inscrit ou classé > Aucun Patrimoine du 20e siècle ou ZPPAUP	**Nul**
	Sites Archéologiques	> Aucun site d'archéologie préventive sur la zone > Consultation nécessaire du Service régional de l'archéologie dans la procédure de ZAC	**Nul**

THÉMATIQUE	ENJEUX	DESCRIPTION DE L'ENJEU	ENJEU AU REGARD DU PROJET
LES TERRES	*Occupation du sol*	Il y a une vingtaine d'année, le site a fait l'objet d'une activité d'exploitation de carrière (sables et graviers). Deux zones distinctes ont été exploitées : > la zone 1 exploitée sur une profondeur d'environ 19 mètres (en-dessous du niveau de la nappe) et réaménagée depuis en plan d'eau destiné à la pêche (le plan d'eau du Barouchat) ; > la zone 2 exploitée sur une profondeur de 4 mètres maximum et par la suite restituée à l'agriculture. Aujourd'hui le site est occupé par des milieux agricoles, type prairies de fauches ou de pâturage, des cultures céréalières et une plantation de noyers.	**-**
	Agriculture	L'emprise agricole représente environ 29 hectares soit 48,2 % de la zone d'étude. Le site est occupé par des prairies de fauches et de pâturage et des cultures céréalières. Notons également la présence d'une plantation de noyers.	**Fort**
	Forêt	Le site est essentiellement composé de futaie de feuillus et taillis et autres bosquets principalement situés autour du plan d'eau de Barouchat. Ces bois appartiennent à la collectivité (commune de Bourgneuf ou Syndicat Mixte Arc Isère selon les parcelles). Le boisement ne fait donc pas l'objet d'une exploitation particulière.	**Faible à Moyen**
SOUS-SOLS/ SOLS	*Formations géologiques*	> Absence de formations géologiques remarquables sur la zone d'étude	**Nul**
	Pédologie	> Le site ne présente pas de signe d'instabilité ancienne ou récente	**Nul**
	Sols pollués	> Présence d'une plateforme de regroupement des déchets (classement 2 : site à surveiller) sur la ZA actuelle en cessation d'activité aujourd'hui	**Faible**
AIR	*Emissions polluantes*	> Emissions polluantes importantes dans l'atmosphère due à la fréquentation forte des axes de circulation automobile. Mais le site est implanté en milieu ouvert favorable à la dispersion des polluants atmosphériques	**Faible à Moyen**
EAU	*Hydrogéologie*	> Présence d'une nappe alluviale constituant un aquifère significatif, localement productif.	**Fort**

THÉMATIQUE	ENJEUX	DESCRIPTION DE L'ENJEU	ENJEU AU REGARD DU PROJET
	Hydrologie	> Aucun cours d'eau n'est présent sur la zone d'étude > Seul le plan d'eau de Barouchat est à noter > Présence de l'Arc à proximité du site	**Faible**
	Eau potable	> Aucun captage AEP dans le secteur d'étude > Le bilan besoin ressource actuelle est excédentaire. On note toutefois une problématique de fer et manganèse sur le captage de Cayant.	**Faible**
	Eaux usées	Le réseau d'assainissement de la ZA actuelle est situé sur la commune de Bourgneuf. Il s'agit d'un réseau séparatif géré par le SIVU assainissement de la vallée du Gelon. Ce réseau est raccordé à une station d'épuration par filtres, plantée de roseaux. La STEP actuelle est dimensionnée largement (60% de la charge nominale). Le poste de refoulement de la ZAC actuelle a été dimensionné en intégrant le projet de zone d'extension. On note toutefois la présence d'eaux claires parasites permanentes.	**Moyen**
	Eaux pluviales	A noter qu'aucun SDEP n'est disponible sur les deux communes concernées. Aucun ouvrage d'eaux pluviales n'est existant sur le site d'étude. Ce site est vierge d'infrastructures eaux pluviales. Aucun diagnostic n'est donc disponible.	**Faible**
CLIMAT	*Climat*	> Climat tempéré à tendance continentale qui se caractérise par des précipitations abondantes sur l'ensemble de l'année et un fort contraste thermique entre les saisons	**Faible**
BIODIVERSITE	*Zonages Nature*	> Aucun zonage réglementaire ou d'inventaire ne concerne directement le projet > Présence à proximité du site de ZNIEFF de type I et II ainsi qu'une zone humide	**Faible**
	Sites Natura 2000	> Aucun site Natura 2000 n'est présent sur la zone d'étude > le site le plus proche correspond au « Réseau de zones humides dans la Combe de Savoie et la Basse Vallée de l'Isère » (à 1,9 km de la zone d'étude)	**Faible**

THÉMATIQUE	ENJEUX	DESCRIPTION DE L'ENJEU	ENJEU AU REGARD DU PROJET
	Habitats naturels	> 2 habitats naturels d'intérêt communautaire > Aucun habitat humide selon l'arrêté du 24 juin 2008 > Aucun habitat rare ou menacé en Rhône-Alpes	**Faible à Moyen**
	Flore patrimoniale	> Aucune espèce végétale protégée recensée sur la zone d'étude	**Nul**
	EEE	> 3 Espèces Exotiques Envahissantes recensées sur le site	**Moyen**
	Faune	Amphibiens : 4 espèces identifiées aux abords du plan d'eau (faible diversité) dont aucune n'est menacée. Le plan d'eau de Barouchat représente un secteur favorable à la reproduction pour quelques espèces ubiquistes. Les boisements autour un habitat d'hivernage.	**Faible**
		Reptiles : 2 espèces identifiées (protégées mais communes et non menacées). Toutefois, les populations observées sont assez importantes, notamment aux abords du plan d'eau.	**Moyen**
		Papillons de jour : 23 espèces identifiées dont aucune protégée ou menacée (très faible diversité spécifique et potentialité d'accueil assez restreinte).	**Faible**
		Libellules : 10 espèces identifiées dont aucune protégée ou menacée (très faible diversité spécifique et potentialité d'accueil peu importante).	**Faible**
		Coléoptères saproxyliques : une seule espèce identifiée, non protégée, mais ayant un intérêt communautaire (Lucane cerf-volant).	**Faible à moyen**

THÉMATIQUE	ENJEUX	DESCRIPTION DE L'ENJEU	ENJEU AU REGARD DU PROJET
		Avifaune : Diversité spécifique modeste (45 espèces contactées), nombre d'espèces rares et/ou menacées peu important (28 espèces protégées). Parmi les espèces identifiées 1 est menacée sur la liste rouge régionale : le Torcol fourmilier (« Vulnérable ») (1 seul contact) et trois autres sont considérées comme « quasi-menacées » : Buse variable, Moineau domestique et Pie bavarde. La zone d 'étude notamment les boisements autour du plan d'eau représente un habitat favorable à la reproduction et au nourrissage de l'avifaune.	**Faible à moyen**
		Mammifères (hors chauves-souris) : 7 espèces identifiées dont 1 espèce protégée non menacée qui ne se reproduit pas sur la zone d'étude (L'Ecureuil roux) et 1 espèce non protégée mais menacée (Lapin de garenne) qui disposent toutefois d'importantes populations sur le secteur.	**Faible**
		Chauves-souris : 9 espèces identifiées toutes protégées dont 1 classée « en Danger » et 1 classée « Vulnérable ». La zone d'étude (notamment les boisements autour du plan d'eau) présente des potentialités pour leur reproduction/hibernations (nombreux arbres à cavités).	**Fort**

THÉMATIQUE	ENJEUX	DESCRIPTION DE L'ENJEU	ENJEU AU REGARD DU PROJET
	Continuités écologiques	A l'échelle régionale, les données du SRCE Rhône-Alpes indiquent la présence de plusieurs enjeux aux abords de la zone d'étude : > Un réservoir de biodiversité (au nord de la zone, correspondant à l'Arc (ZNIEFF de type I). >Un corridor écologique actuellement dégradé (« à remettre en état ») correspondant à la connexion entre le massif du Grand Arc et le massif des Hurtières. Ce corridor n'est toutefois pas fonctionnel actuellement car des infrastructures linéaires de circulation empêchent pratiquement tout déplacement. A l'échelle locale, le secteur du plan d'eau de Barouchat (lac + boisements) représente un réservoir de biodiversité local. Toutefois, au sein de la zone d'étude, les déplacements de la grande faune (mammifères) sont particulièrement contraints par la présence de nombreuses clôtures.	**Moyen**
POPULATION ET SANTE HUMAINE	*Voisinage*	Quelques bâtiments sont présents sur la zone d'étude. Sur le parc d'activité actuel, 22 entreprises sont présentes, employant au total plus de 270 salariés. On note également la présence d'un établissement recevant du public au sein de la zone d'étude : le plan d'eau de Barouchat.	**Fort**
	Tourisme	Le plan d'eau de Barouchat accueille un nombre important de personnes autour de l'activité de pêche.	**Moyen à fort**
	Accessibilités et dessertes	> Très Bonne desserte routière > Présence de pistes cyclables desservant le site	**Faible**
	Bruit	> Le site se situe à proximité de grands axes routiers et ferroviaires > Bruit diurne dû aux activités industrielles présentes sur le site (notamment la plateforme de ferroutage)	**Moyen à Fort**
	Déchets	> Gestion des déchets est la compétence des des communautés de communes Cœur de Savoie et Porte de Maurienne. > Présence de deux points d'apport volontaire sur le site	**Faible**

5 - EFFETS ATTENDUS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT

L'article R122-5 du code de l'Environnement précise le contenu de l'étude d'impact qui présente :
*« […] 5° **Une description des incidences notables que le projet est susceptible d'avoir sur l'environnement** résultant, entre autres :*

a) De la construction et de l'existence du projet, y compris, le cas échéant, des travaux de démolition ;
b) De l'utilisation des ressources naturelles, en particulier les terres, le sol, l'eau et la biodiversité, en tenant compte, dans la mesure du possible, de la disponibilité durable de ces ressources ;
c) De l'émission de polluants, du bruit, de la vibration, de la lumière, la chaleur et la radiation, de la création de nuisances et de l'élimination et la valorisation des déchets ;
d) Des risques pour la santé humaine, pour le patrimoine culturel ou pour l'environnement ;
e) Du cumul des incidences avec d'autres projets existants ou approuvés, en tenant compte le cas échéant des problèmes environnementaux relatifs à l'utilisation des ressources naturelles et des zones revêtant une importance particulière pour l'environnement susceptibles d'être touchées. […]

f) Des incidences du projet sur le climat et de la vulnérabilité du projet au changement climatique ;
g) Des technologies et des substances utilisées.

La description des éventuelles incidences notables sur les facteurs mentionnés au III de l'article L. 122-1 porte sur les effets directs et, le cas échéant, sur les effets indirects secondaires, cumulatifs, transfrontaliers, à court, moyen et long termes, permanents et temporaires, positifs et négatifs du projet ; […] »

5.1 - SUR LES SITES ET PAYSAGES

Il faut tout d'abord noter que le scénario retenu correspond au projet d'aménagement qui répond de manière optimale aux enjeux urbains et environnementaux croisés et qui présente le plus de modularité en termes d'aménagement.

Par rapport aux enjeux paysagers identifiés dans l'état initial, ce scénario propose des réponses pertinentes, notamment à travers :

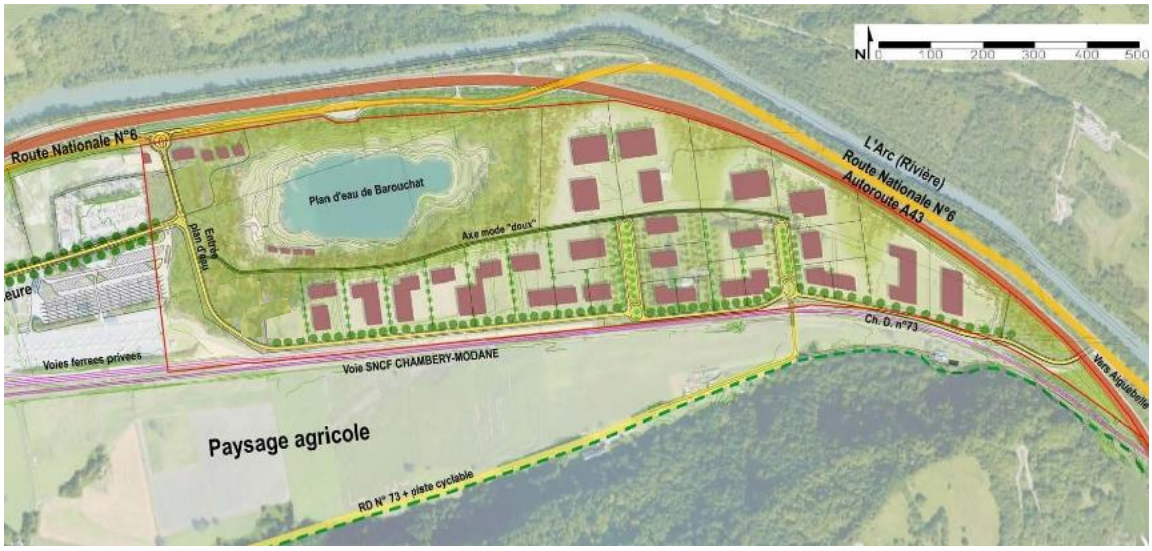
> Les principes d'aménagement des différentes façades ;

> La trame paysagère ;

> Les prescriptions architecturales ;

Cf. § 2.3.2, §2.3.9 et §2.3.10 de la présente étude

Ces choix d'aménagement participent pleinement à l'intégration du projet et limitent les effets négatifs qu'auraient pu avoir le projet sur le paysage aussi bien à l'échelle territoriale, locale ou parcellaire.



Plan masse du projet

5.1.1.1 - A l'échelle territoriale

A l'échelle territoriale, l'absence de site protégé induit un enjeu nul en termes de protection réglementaire mais la charte architecturale et paysagère de Maurienne identifie néanmoins la nécessité de maîtriser l'étalement urbain et de préserver l'équilibre paysager du fond de vallée à l'échelle de la Maurienne.

L'extension de la zone d'activité Arc-Isère aura un effet indéniablement en termes de développement de l'urbanisation au sein du fond de vallée mais ce projet s'inscrit dans une logique qui permet de préserver l'équilibre paysager de la vallée et plus particulièrement de l'entrée de la Maurienne.
Ceci tient en deux points :

- L'implantation du projet est définie dans une logique d'extension de la zone d'activité existante. Le choix de cette implantation a été réfléchi à l'échelle du SCOT Métropole Savoie. Il appuie le développement économique du territoire sur une armature équilibrée de pôles préférentiels d'urbanisation. Le secteur Arc Isère est l'un d'eux et à ce titre, il a fait l'objet d'une réflexion approfondie, d'un urbanisme de qualité, en recherchant notamment une optimisation de la consommation d'espace alliée à des qualités d'usage et de paysage.
- Le périmètre de la future extension permet de préserver la dualité du paysage de fond de vallée en affirmant deux espaces complémentaires : la zone d'activités au nord et l'espace agricole de la croix d'Aiguebelle au sud. Ainsi le maintien d'espaces de respiration ouverts et cultivés est assuré en fond de vallée. L'identité du site est également valorisée par le contraste entre deux images :
  - un visage dynamique traversé par les infrastructures (A43, RD 1006, voie ferrée), porteur de rayonnement par les activités existantes et futures,
  - un visage « traditionnel » agricole et naturel qui constitue le patrimoine local, comprenant également le plan d'eau de Barouchat.

5.1.1.2 - A l'échelle locale : perceptions depuis l'extérieur

Depuis les vues lointaines, extérieures ou périphériques, l'intégration paysagère du projet est assurée par un travail de mise en scène des différentes façades et de qualité paysagère des voies d'accès et aménagements d'accueil. L'élaboration du plan masse s'est attachée à gérer en particulier :

> la façade nord en traitant l'effet de vitrine depuis l'A43,

> la façade sud en ménageant une transition paysagère avec le paysage agricole,

> la « couture » entre la zone existante et son extension,

> la « couture » entre les activités et le plan d'eau qui constitue un espace introverti dont la tranquillité est à préserver,

> la cinquième façade pour préserver les vues du site depuis le relief en maîtrisant l'aspect et le rôle des toitures.

Depuis le coteau d'Aiton

Depuis les hameaux situés sur le coteau d'Aiton qui surplombe le site du projet, la qualité du paysage perçu sera peu altérée car la densité végétale et le traitement soigné des toitures favoriseront une bonne intégration paysagère de la zone d'activités en vision lointaine.

Depuis les voies de circulation au nord : A43 et RD1006

Les automobilistes empruntant la RD 1006 ou l'A43 auront une première vision de la vallée de la Maurienne à travers d'une part, le grand paysage (montagnes et plaine agricole) et, d'autre part, la ZAC pour laquelle a été « travaillé » l'effet de vitrine afin d'offrir une image la plus attractive possible.
Les premiers plans s'organisent ainsi en séquences végétales qui jouent le rôle de filtres visuels alternant avec les façades bâties qui seront mises en valeur par un traitement architectural soigné.
Cette perméabilité visuelle rythmera l'espace et participera à l'image dynamique de la ZAC, porteuse d'identité.

Depuis l'espace agricole au sud

La façade Sud est aménagée selon un objectif de façade « épaisse » qui ménage une transition végétale grâce à des plantations (alignements structurants et haies naturelles), qui accompagnent la rue avec un alignement discontinu du front bâti et qui protègent les bâtiments du bruit de la voie ferrée.

5.1.1.3 - A l'échelle parcellaire : caractère paysager interne à la zone d'étude

Les effets du projet sur le paysage interne du site seront ressentis de façon différente selon les différents secteurs et leurs usagers :

Les usagers du plan d'eau de Barouchat pourront ressentir une dégradation du paysage de proximité qui sera cependant limitée du fait de la préservation et de la densification des zones boisées en périphérie du plan d'eau, ce qui permettra de conserver l'ambiance typique du site et de créer un filtre visuel entre « l'espace loisirs » du plan d'eau et la zone d'activités économiques.

Les usagers de la ZAC actuelle auront une perception positive du projet dans la mesure où la voie de desserte centrale sera requalifiée et débouchera sur des aménagements qualitatifs favorisant la fréquentation du plan d'eau de Barouchat qui deviendra un espace de détente et de loisirs pour les salariés.

Les usagers de la future ZAC bénéficieront d'un cadre de travail privilégié réservant des vues sur le « grand paysage » environnant et sur des espaces verts de qualité offrant des liaisons douces pour accéder au plan d'eau.

La réflexion d'ensemble sur l'aménagement des espaces verts paysagers privatifs favorisera l'intégration paysagère des futurs aménagements. La trame paysagère prévoit notamment de préserver une partie des noyers et vergers existants au sein des espaces publics ou bordure des voies de la zone d'activités.

EFFETS DU PROJET SUR LES SITES ET PAYSAGES

En considérant que le projet d'aménagement propose des réponses pertinentes aux enjeux identifiés, notamment grâce aux principes d'aménagement suivants :

- Le choix d'une implantation cohérente à l'échelle de la vallée de la Maurienne,
- Une optimisation de la consommation d'espace alliée à des qualités d'usage et de paysage,
- Le traitement qualitatif et différencié des façades et effets de coutures : effet de vitrine depuis l'A43, transition paysagère avec le paysage agricole, effets de couture entre le plan d'eau de Barouchat, la zone existante et son extension,
- La qualité de la cinquième façade pour préserver les vues du site depuis le relief en maîtrisant l'aspect et le rôle des toitures.
- La valorisation des ambiances paysagères internes à travers une trame paysagère diversifiée et le maintien d'une partie des noyers et vergers existants,
- La réflexion d'ensemble sur l'aménagement des espaces paysagers publics et privatifs de la zone d'activités.

Les effets du projet sur le paysage sont globalement très faibles. A court terme, des impacts négatifs pourront être ressentis pendant les travaux et le temps de la mise en place des aménagements paysagers permettant la mutation du site vers un espace urbanisé qualitatif. **A long terme, les effets du projet sur le paysage seront positifs** en termes d'image du territoire et de qualité du cadre de vie.

5.1.2 - Synthèse des effets du projet sur les paysages

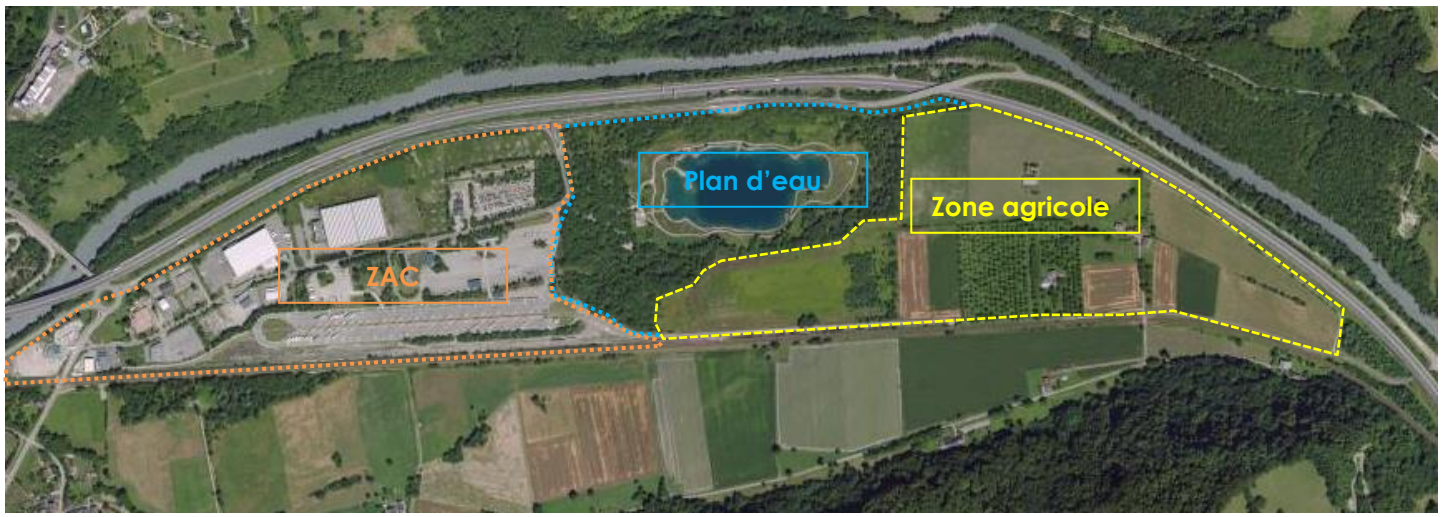
THEMATIQUE	DESCRIPTION DE L'EFFET	TYPE	DUREE	EVALUATION DU NIVEAU D'IMPACT
PAYSAGE	**Echelle territoriale** Respect du principe d'équilibre paysager du fond de vallée à l'échelle de la Maurienne **Echelle locale** Intégration du projet d'extension depuis les perceptions extérieures : coteau d'Aiton, A43, RD1006 et RD73 **Echelle parcellaire** Traitement des effets de coutures et préservation des ambiances paysagères à travers une trame verte cohérente	DIRECT	PERMANENT	**Très faible à court terme** **Positif à long terme**

5.2 - SUR LES TERRES

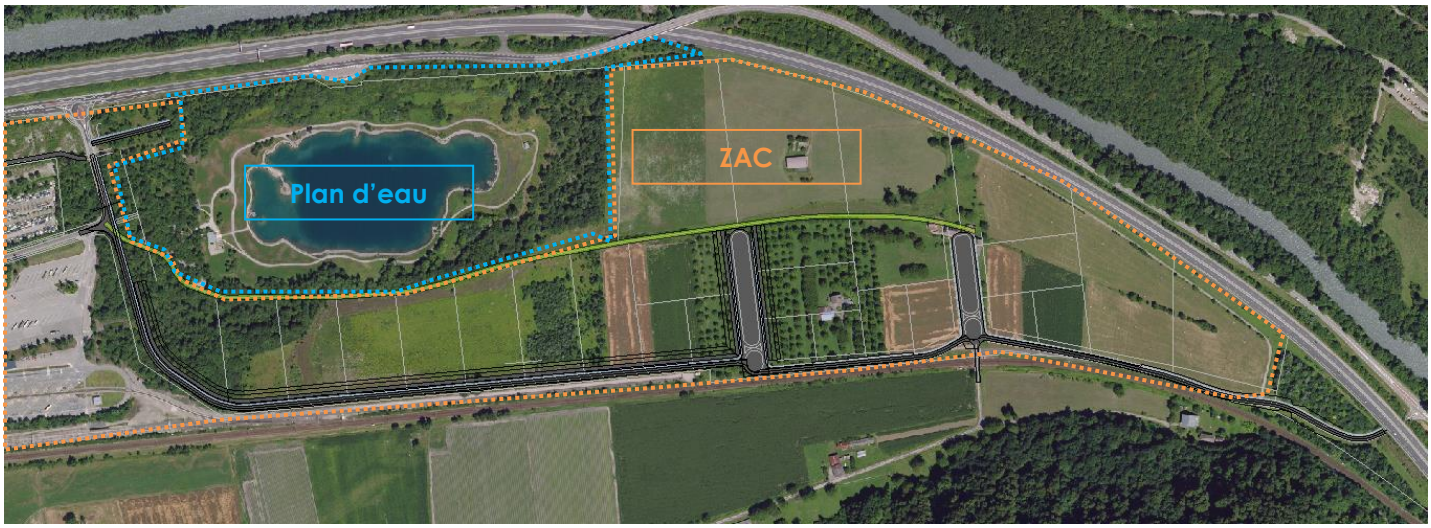
5.2.1 - Occupation du sol

La réalisation du projet va entrainer un changement d'occupation du sol. La totalité de la surface agricole de la zone d'étude sera transformée en zone d'activités.

A noter toutefois que le secteur du plan d'eau de Barouchat sera globalement préservé de toute urbanisation. Sa fonction actuelle (plan d'eau de pêche) sera donc conservée.



Occupation du sol actuelle



Occupation du sol envisagée à l'issue de l'aménagement de la ZAC

5.2.2 - Sur l'agriculture

Source : Etude préalable agricole réalisée en parallèle de ce dossier

De manière générale, le projet d'extension de la ZAC engendrera une incidence sur le monde agricole pouvant être qualifiée de globalement **forte** du fait de la perte de 30 ha de terres agricoles fertiles, plates organisées en parcelles de taille satisfaisante, en partie irriguées.

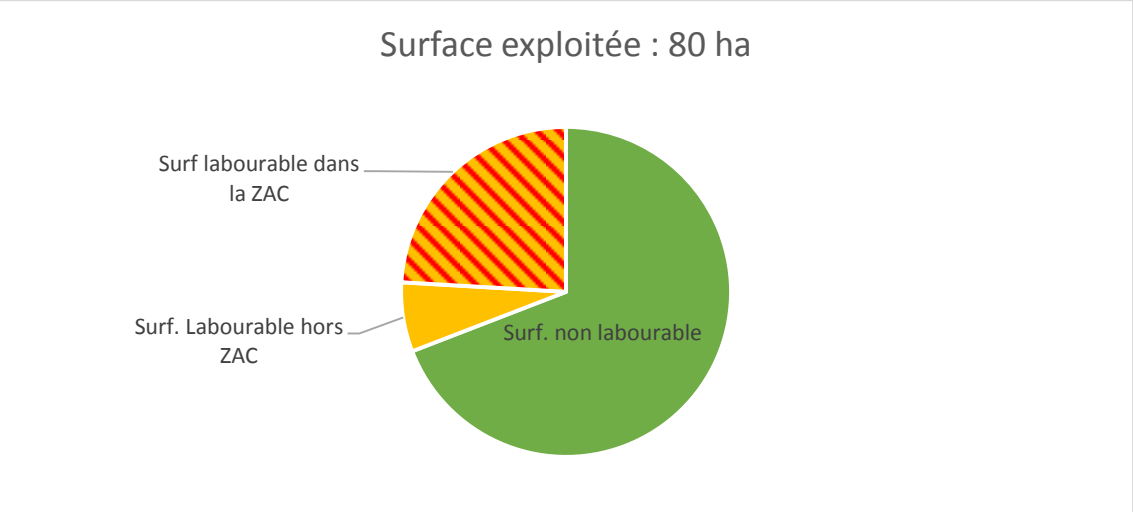
Localement, les incidences peuvent également être considérées comme fortes :

INTERETS	CONTRAINTES
➢ Apport financier pour les propriétaires des terrains (par la vente des terrains) ➢ Création d'emploi tertiaire et industriel sur place pour fixer les familles d'agriculteurs ➢ Opportunité de rapprocher les parcelles travaillées pour les exploitants	➢ Perte de patrimoine agricole et investissement de générations d'agriculteurs ➢ Perte de ressources et désorganisation des exploitants pouvant au moins temporairement nuire à l'équilibre fourrager des exploitations ➢ Déstabilisation complète d'une exploitation

Toutefois, pour mémoire, les exploitations qui valorisent les parcelles agricoles concernées par le projet sont géographiquement relativement éloignées (entre 3 et 75 km) de la zone de projet. Les distances de trajet engendrent des consommations de carburants, des immobilisations de personnel et de matériel élevées. L'exploitation de terrains dans de telles conditions est difficilement viable à terme.

Au regard de l'analyse effectuée, il ressort que la viabilité d'une exploitation implantée sur le secteur récemment pourrait être mise en péril par la réalisation du projet :

Sur les 80 ha valorisés par cette exploitation, 56 ha sont en prairie et 24 en cultures (terres labourées), dont 19,5 ha sur l'emprise du projet d'extension du parc d'activités (cf. graphique ci-dessous).



L'exploitant élève 350 brebis viandes. 5 ha de maïs et 5 ha de tritical sont nécessaires pour l'alimentation du troupeau et la fourniture de paille pour la litière.

Les parcelles concernées par le projet se situent à 14,5 km du siège de l'exploitation, nécessitant ¾ heure de trajet en tracteur et des couts de carburant assez élevé, mais l'exploitant n'a pas accès à des terres labourables plus près.

Le retrait de ces terres aurait des conséquences vitales sur cette exploitation qui ne pourrait plus produire l'alimentation et la litière de son troupeau, il ne pourrait plus faire de rotation pour pérenniser son système de culture. L'équilibre économique de son exploitation ne serait donc plus assuré.
Le recentrage de son exploitation qui pourrait résulter de l'abandon de ces terres qui seraient remplacées par des parcelles plus proches du siège d'exploitation permettrait d'améliorer son rendement économique et d'inscrire son exploitation dans une démarche plus de développement durable.

5.2.3 - Sur la forêt

La réalisation du projet va entrainer le défrichement d'une faible partie du boisement présent autour du plan d'eau (3,15 ha soit 19% ; cf. plan et surfaces en annexe).

Pour mémoire, la surface de défrichement a été considérée comme toutes les parcelles boisées commercialisables ou potentiellement commercialisables de la zone d'extension. Il sera toutefois rappelé ici que dans le cadre de l'aménagement de l'extension de la ZAC (notamment pour la réalisation des VRD, ouvrages de gestion des eaux pluviales etc.) seuls 1,08 ha de milieux boisés seront coupés.

A l'échelle du projet, des Incidences pourraient être notables sur la faune lors du défrichement en période de reproduction, et pour la perte d'habitats naturels forestiers, sans mise en œuvre des mesures environnementales présentées par la suite.

Le défrichement ne sera pas de nature à entrainer de perte de revenu.

Enfin, il n'y aura pas d'incidences sur les risques naturels puisque le boisement n'est pas reconnu comme forêt de protection.

Il sera rappelé ici que le projet a été conçu de manière à préserver un maximum le boisement qui entoure le plan d'eau de Barouchat. Ce dernier sera même densifié sur certains secteurs dans le but de valoriser l'intégration du plan d'eau comme partie intégrante de la zone d'activités.

5.3 - SUR LES MILIEUX PHYSIQUES

5.3.1 - Sur les sols/sous-sols

L'incidence du projet sur les sols, correspond essentiellement au risque de pollution en phase chantier (lié à la présence d'engins notamment).

Pour mémoire, le site est implanté sur des alluvions, matériaux permettant une bonne infiltration.

En cas de découverte d'une pollution lors de la réalisation des études géotechniques et hydrogéologiques sur le site ou lors des travaux, un protocole sera mis en place afin de garantir l'évacuation conforme des terres polluées et la remise en état du site.

Rappelons qu'un site classé est répertorié sur l'actuelle zone Arc-Isère comme indiqué dans l'état initial. Mais celui-ci correspond à un site en cessation d'activité.

5.3.2 - Sur le climat et la qualité de l'air

En phase chantier, les travaux pourront être la source d'émission de poussières et donc une altération de la qualité de l'air notamment via la circulation d'engins sur les plates-formes ou sur les pistes du chantier, la démolition des bâtiments et éventuellement le concassage, le traitement des matériaux réutilisables, le terrassement, centrale d'enrobage...

Toutefois, ces émissions sont temporaires. De plus, les camions et engins de chantiers répondront aux normes en vigueur en matière d'émissions de gaz.

Néanmoins, des précautions seront prises par les entreprises de travaux pour minimiser et prévenir les émissions de poussières. Des arrosages notamment par temps sec ou de vent fort seront réalisés.

En phase d'exploitation, les impacts du projet sur la qualité de l'air sont essentiellement liés au trafic supplémentaire qu'il est susceptible de générer. Les émissions atmosphériques liées à ce trafic sont approchées en situation actuelle et future par le biais du logiciel IMPACT de l'ADEME.

Les installations géothermiques mettent en jeu des pompes à chaleur électriques, des pompes de circulation et des systèmes de mesure. L'alimentation électrique de ces éléments sera assurée par un raccordement au réseau. Il n'y a pas d'émissions locales de gaz à effet de serre.

5.3.2.1 - Nature des émissions polluantes d'origine automobile et méthodologie quantitative

Les polluants primaires d'origine automobile, émis sont :

- le monoxyde de carbone (CO),
- le dioxyde de carbone (CO2, gaz à effet de serre),
- les oxydes d'azote : NO2, NOx,
- les poussières,
- les composés organiques volatils (COV).

Le logiciel IMPACT utilise :

- une base de données d'émissions unitaires et de consommation pour chaque catégorie de véhicules du parc français susceptible d'être présente sur la voirie aujourd'hui et dans les années à venir. Les données sont issues des travaux d'un groupe d'experts européens qui ont conduit à la réalisation de la méthodologie

COPERT III (Computer Programme to Calculate Emissions from Road and Transport) pour le compte de l'Agence Européenne de l'Environnement (A.E.E.)

> un jeu de données sur la structure annuelle du parc français de véhicules (nombre et kilométrage moyen) de 1995 à 2025, élaboré au sein de l'Institut National de Recherche sur les Transports et leur Sécurité (INRETS).

Ces deux ensembles de données permettent, en pondérant les émissions de chaque catégorie de véhicules par son taux de présence moyen dans la circulation, de calculer les émissions unitaires moyennes à un horizon donné. Il est à noter que ces émissions unitaires moyennes évoluent avec la pénétration des technologies plus performantes du point de vue de la consommation énergétique et de l'émission des polluants.

Le logiciel IMPACT – ADEME (version 2.0) est une adaptation de COPERT III à la quantification de la consommation et des émissions induites par un flux de véhicules donné, sur une infrastructure donnée, à un horizon donné, en France.

Le logiciel calcule :

> les émissions à chaud ;

> les surémissions liées aux trajets « moteur froid » ;

> les pertes de COVNM par évaporation ;

> les surémissions des poids lourds en fonction de la déclivité et de la charge embarquée.

5.3.2.2 - Emissions polluantes d'origine automobile actuelles et futures

Une simulation a été réalisée en 2010 pour les trois situations suivantes, compte tenu du planning prévisionnel de réalisation du projet :

1> la situation de référence avant démarrage du projet,

2> un horizon intermédiaire à l'issue de la 1ère phase d'aménagement,

3> un horizon plus lointain, à l'issue de l'opération totale d'aménagement.

L'évaluation des émissions polluantes a été réalisée pour les axes encadrant le périmètre d'extension de la ZAC : A43, RD 1006 et RD 73.

Le trafic sur l'A43 et pour la plateforme de ferroutage considéré identique à l'existant afin de cerner uniquement la contribution de la circulation routière liée à la zone d'activités.

L'évolution des consommations et des émissions atmosphériques liées au trafic sont quantifiées dans les tableaux présentés en annexe.

D'après ces résultats, on observe, malgré une augmentation du trafic à l'échelle de l'extension de la ZAC, une réduction de l'ensemble des composés polluants (cf. figure ci-dessous), en liaison avec l'évolution des technologies (réduction des consommations et réduction des teneurs en polluants des carburants) et la part prépondérante du trafic sur l'A43.

Evolution globale	Eq CO2	conso	CO	NOx	COV	Particules	CO2	SO2	Plomb	Cadmium	Cuivre	Chrome	Nickel	Sélénium	Zinc	HAP	Benzène
Horizon interm.	-2,4%	-2,7%	-26%	-26%	-24%	-23%	-2,6%	-2,7%	-27%	-3,4%	-2,7%	-2,6%	-2,7%	-3,4%	-2,7%	14,0%	-45%
Horizon lointain	-12%	-13%	-32%	-25%	-22%	-21%	-12%	-13%	-41%	-12%	-13%	-12%	-13%	-12%	-13%	30%	-43%

Les résultats des simulations des émissions de polluants réalisées par le logiciel IMPACT-ADEME relèvent que la part prépondérante de l'A43 (81 % en situation de référence, 79 % après la phase 1 et 73% au terme de l'aménagement de la ZAC) conditionne l'évolution globale des émissions de polluants sur le secteur.
Comme expliqué précédemment, celles-ci sont en nette régression du fait de l'évolution des technologies qui compense l'augmentation des émissions dues au trafic généré par l'extension de la ZAC dont la part demeure faible (0,3 % % en situation de référence, 1,7 % après la phase 1, 4,4 % en au terme de l'aménagement de la ZAC).

5.3.3 - Sur l'eau

5.3.3.1 - Hydrogéologie

Pollution de l'aquifère

La présence de polluants dans des eaux souterraines présente un danger sanitaire direct si leur concentration dépasse certains seuils, et est susceptible de modifier l'équilibre chimique de l'aquifère.
Cette présence peut être causée par une pollution directe de l'eau contenue dans le circuit géothermique, par une infiltration de polluants depuis la surface, ou par une pollution extérieure en amont du site.

Les risques de pollution de l'aquifère concernée depuis une pollution en surface dépendent de la perméabilité des sols et seront peu affectés par les installations géothermiques. Dans le cas présent, une cimentation systématique des premiers mètres des puits et des piézomètres sera effectuée afin de limiter les infiltrations au niveau de ces ouvrages.

Des précautions seront également prises au moment des travaux de forages afin d'éviter une contamination directe de l'aquifère pendant la phase chantier.

A noter que l'usage géothermique ou d'alimentation en eau potable de la ressource peuvent être perturbé par la présence de polluants dans la nappe. Des analyses ont donc été effectuées afin de s'assurer de la compatibilité de la qualité de l'eau avec ces usages, notamment au niveau de la présence de pesticides. L'état initial de l'aquifère a été relevé en 2011, lors des essais de pompage conduits par Hydroforage sur la partie est du site. Les résultats de ces analyses sont présentés en annexe.
Une mise à jour de cette analyse est envisagée prochainement pour la phase 1 du projet. Cette analyse sera ciblée sur les pollutions susceptibles d'affecter une installation géothermique (tests préconisés par la norme NF X10-999) et pour l'usage de défense incendie (COHV, BTEX, HCT, HAP).

Dans le cadre des investigations complémentaires envisagées prochainement, une campagne de mesure sera également effectuée pendant 9 mois sur un minimum de 9 piézomètres répartis sur le site. Cette campagne permettra entre autres de relever les valeurs de conductivité de l'aquifère et leur évolution. Cette valeur permettra d'apprécier globalement les produits en solution dans la nappe.
De plus, un suivi ponctuel de la conductivité au niveau de certains piézomètres, et en particulier à proximité des forages de réinjection, sera réalisé pour assurer un contrôle de la conductivité au cours de l'exploitation de l'installation géothermique.

L'eau de la nappe est acheminée depuis les puits jusqu'aux sous-stations des bâtiments. Elle n'est pas en contact direct avec les circuits de chauffage et de rafraichissement

des entreprises. Des installations de type Pompe à Chaleur et échangeur séparent ces circuits. De plus, des systèmes de vannes seront mis en place au niveau des sous-stations pour isoler toute pollution éventuelle en phase d'exploitation.

Mise en communication d'aquifères

L'état des connaissances du sous-sol au droit du projet, et notamment la campagne d'étude par panneaux électriques, tend à indiquer la présence d'un unique aquifère ou de deux nappes en communication sur les alluvions de l'Arc. Des résultats comme la mise en évidence d'une dépendance du niveau statique des eaux souterraines aux fluctuations de l'Arc, soulignée lors de l'étude hydrogéologique et des essais de pompage de 2011, vont dans le sens de cette hypothèse. Les mesures visant à prévenir la mise en communication d'aquifères distinct, et dont l'objectif est la préservation de la qualité des eaux souterraines, ne sont donc pas justifiées dans ce contexte.

Disponibilité de la ressource

La disponibilité de la ressource dépend de :

> la composition du sous-sol aux emplacements des puits,

> de la présence d'eau à un débit suffisant dans les terrains,

> de la vitesse de renouvellement de cette eau afin de garantir son utilisation de façon pérenne.

Pour le premier point, la composition du sous-sol est relativement connue grâce à la présence d'ouvrages à proximité pour des profondeurs équivalents. Les deux incertitudes consistent en la profondeur de la couche d'argiles formant le substratum de l'aquifère (cf : la profondeur jusqu'à laquelle pourront descendre les forages), et la composition précise du sous-sol (les études par panneaux électriques ont mis en lumière une hétérogénéité globale au niveau du site, il faut donc vérifier si on a bien les sables alluviaux attendus aux emplacements des puits). Les investigations complémentaires (et en particulier le premier sondage de reconnaissance) permettront de trancher sur ces deux interrogations. À noter que l'implantation des doublets géothermiques proposée pour Arc-Isère est basée sur les résultats de l'étude par panneaux électriques (et notamment la présence des "puits" de faible résistivité), le terrain devrait normalement être favorable.

Concernant les deuxième et troisième points, des essais de pompage et des ouvrages existants ont permis de mettre en évidence un débit exploitable de 150 m3/h sur le site, avec un potentiel nettement plus important.
Il faut toutefois s'assurer :

1> Si la ressource en eau est disponible à l'emplacement des forages (hétérogénéité du sous-sol) ;

2> Si les débits très supérieurs qui sont nécessaires pour ce projet peuvent être atteints également.

Des essais de pompage seront donc réalisés lors des investigations complémentaires à l'automne 2017 pour vérifier ces deux points.
Tout d'abord, des essais par pallier permettront de tester progressivement les débits exploitables, idéalement jusqu'à 700 m3/h. Ensuite, des essais longue durée vérifieront l'impact d'un pompage pendant plusieurs jours au débit maximal atteint. Le suivi des cônes de rabattement / niveaux piézométriques à proximité du puits permettra de vérifier si le pompage excède le renouvellement de la ressource. Les débits prélevés et

les dimensions des ouvrages pourront être limités pour prendre en compte les résultats de ces essais. Il pourra alors par exemple être mis en place des doublets supplémentaires, ou considérer une solution énergétique d'appoint (chaudière par exemple).

Impacts thermiques

Lors de l'utilisation d'une ressource en eau souterraine pour un usage géothermique, le seul impact significatif est la différence de température qui est imposée à la ressource entre le pompage et la réinjection. Au point de pompage, l'eau est à la température moyenne de l'aquifère. Cette température est modifiée par deux phénomènes :

> La production thermique effectuée au niveau des sous-stations des bâtiments.

Le principe de fonctionnement de la géothermie consiste à extraire les calories d'une ressource aquifère pour produire du chauffage, ou à y injecter les calories extraites d'un circuit de refroidissement pour produire du froid. La valeur de 5°C pour le delta T est une valeur classique pour la géothermie de basse température ; elle permet un bon optimum entre le débit nécessaire et les impacts thermiques du projet. Le doublet Accuwatt fonctionne avec ce delta T.

> Dans une moindre mesure, les déperditions thermiques lors de la circulation de l'eau. Pour une boucle tempérée, la température de l'eau est proche de la température ambiante et un calorifugeage des conduites n'est pas nécessaire. Toutefois, la température d'une masse d'eau souterraine est plus stable au cours d'une année que la température de l'air (quelques degrés contre une amplitude classique de 40°C entre l'hiver et l'été). Dans la mesure du possible, les conduites correspondant à la boucle tempérée et aux piquages alimentant les bâtiments seront enterrés, afin de limiter les écarts thermiques entre ces conduites et le milieu qu'elles traversent. Ces pertes restent minimes.

À l'emplacement du forage de réinjection, des "bulles thermiques" (zones plus chaudes en été et plus froides en hiver) vont se former. La circulation de l'eau dans le sous-sol permet d'éviter une stagnation de ces bulles. On a alors la formation d'un "panache" thermique, dont la direction dépend du sens d'écoulement de la nappe.
La variation de la température de l'aquifère peut affecter l'équilibre chimique du milieu (population bactérienne), mais aussi des points identifiés comme sensible. Deux points sensibles ont été considérés dans l'étude : le doublet existant qui alimente le bâtiment Accuwatt, à l'ouest du périmètre ; et le plan d'eau de Barouchat, une ancienne gravière abritant des activités de pêche à la truite d'élevage.
L'implantation envisagée pour les doublets géothermiques a été choisie en priorité de façon à limiter les impacts thermiques des puits sur les points sensibles : les emplacements des forages ont été choisis de façon à ce que les panaches thermiques passent à côté du doublet existant Accuwatt et du plan d'eau de Barouchat. Comme précisé plus haut, il reste des incertitudes sur le sens exact d'écoulement de la nappe. Le forage de réinjection de la phase 1, qui est susceptible d'impacter le doublet Accuwatt, a été positionné au-dessus du plan d'eau de Barouchat. Toutefois, si le sens d'écoulement s'avère être orienté est-ouest, nous avons considéré un autre emplacement à proximité du puits de pompage. Le choix de cette implantation sera fait à l'issue des premières étapes des investigations complémentaires.

Impacts piézométriques

Les essais de pompage réalisé en 2011 ont souligné la dépendance du niveau statique de l'aquifère aux fluctuations de l'Arc. Ces variations naturelles ont été suivies au niveau

des différents piézomètres installés dans la basse plaine de l'Arc. Il semblerait qu'elles restent comprises entre 1 et 3 m.
À l'échelle de l'aquifère, l'impact piézométrique du système géothermique est nul étant donné que l'intégralité des eaux prélevées sont réinjectées dans leur aquifère d'origine. On a donc une conservation globale du volume d'eau dans la nappe. Les prélèvements occasionnels liés à la défense incendie seront limités dans le temps et concernent des débits réduits, leur impact sur le niveau de la nappe est négligeable.

Au niveau local par contre, le pompage d'un volume d'eau important provoque une diminution du niveau de l'eau autour du point de pompage (cônes de rabattement). À l'inverse, on a une augmentation locale du niveau de l'eau autour du point de réinjection. L'ampleur de ces variations de niveau dépend du débit extrait et de la vitesse de renouvellement de la nappe.

Un suivi piézométrique sera assuré pendant les essais de pompage et de réinjection. Il sera effectué sur trois piézomètres pour chacun de ces puits, disposés en triangle entre 5 et 50m autour de ces puits. À titre d'exemple, le schéma d'implantation des ouvrages des investigations complémentaire est présenté en annexe. Les essais de pompage permettront aussi de visualiser une éventuelle déprime de la surface (pompage important dans une nappe libre : dépression).
Si ces essais concluent sur l'incapacité de la nappe à fournir les débits requis de façon pérenne, une limitation du débit prélevé sera effectuée conformément aux capacités de la nappe. Un autre doublet pourra alors être mis en place sur un emplacement à étudier, afin de fournir le débit manquant. Dans le cas où aucun autre emplacement ne serait envisageable, un système d'appoint de type PAC air/eau réversible ou Groupes Froids sur air pourra être considéré, bien qu'il dégrade le taux d'énergies renouvelables du projet.

5.3.3.2 - Sur l'hydrologie

Compte tenu de l'absence de cours d'eau sur le site, le projet n'aura pas d'incidence sur l'hydrologie.

5.3.3.3 - Sur l'eau potable

Au vu de l'analyse des ressources actuelles (cf. note en annexe), les consommations en AEP envisagées par le projet (70 à 100 m³/jour en ratio standard) ne sont pas de nature à remettre en cause les ressources existantes. Sachant que celles-ci devraient être renforcées par un projet de Réservoir de tête R0 qui viendrait étoffer le système de réservoirs gravitaires.
Il sera toutefois rappelé ici que cette analyse a été réalisée sur la base d'une densité d'emploi équivalente à la ZAC des Verneys (hors plateforme de ferroutage) et sans compter d'implantations forte consommatrice d'eau/process.

Néanmoins, ces consommations s'ajoutent à une situation déjà tendue sur le secteur du réservoir du Fort.

Toutefois, la stratégie d'alimentation en eau potable de l'extension sera réalisée en concertation avec le Syndicat des Eaux et sera intégrée dans le schéma directeur à réactualiser dans quelques années.

5.3.3.4 - Sur les eaux pluviales

Incidences quantitatives

L'approche de dimensionnement (cf. note hydraulique en annexe) est basée sur des pluies exceptionnelles de retour 10 ans et 20 ans avec des coefficients de Montana a et b de la station météorologique de Chambéry-Aix (73) référencée comme suit :

Indicatif 73329001 ; altitude : 235 mètres ; latitude : 45°38'24''N, Longitude : 05°52'36''E

Les débits ont été approchés par la formule rationnelle : Q=(C x I x A)/360

où Q est le débit en m³/s, I l'intensité de la pluie en mm/h et A la surface en ha.

Toute la difficulté consiste à choisir la bonne durée de pluie, celle qui conduit au débit maximum. Trop courte, elle ne mobilise pas toute la surface d'étude. Trop longue, elle minimise l'effet de pointe.
L'expérience a montré qu'une durée égale au temps de concentration du bassin versant considéré est généralement un bon choix.

Pour mémoire, la méthode des pluies a été utilisée pour l'estimation des rétentions.
Les débits induits par le projet **en l'absence de mesures** sont les suivants :

			Hypothèse								
Situation Future Sans OGEP:			20%								
Nom du BV	Surface Totale (m²)	Surface Batiments (m²)	Surface Voirie (m²)	Surface Imperméabilisée (m²)	Surface Non Imperméabilisée (m²)	Coef d'imperméabilisation	Temps de concentration (min)	Q10ans	Q30 ans	Q50 ans	Q100ans
BV001A	31 805	8 108	6 361	14 469	17 336	0.45	74.3	118.25	142.5	153.5	212.9
BV002A	16 682	2 540	3 336	5 877	10 805	0.35	48.0	73.03	88	95.2	131.4
BV003A	174 749	32 092	34 950	67 042	107 707	0.38	137.0	377.00	454.3	485.6	678.6
BV004A	112 641	19 667	22 528	42 195	70 446	0.37	103.0	294.35	354.7	380.5	529.8
BV005A	107 235	14 706	21 447	36 153	71 083	0.34	62.0	380.99	459.1	495.5	685.8
Cumul des BV	***443 113***	***77 113***	***88 623***	***165 736***	***277 377***						
bati / Lac		724									

L'aménagement envisagé a pour principales conséquences un impact lié à l'imperméabilisation des surfaces correspondant aux voiries, parkings et toitures des bâtiments. Il en résultera une modification de l'infiltration et une augmentation des ruissellements naturels.

Incidences qualitatives

Les concentrations moyennes en pollution dans les eaux pluviales sont données à titre indicatif dans le tableau suivant :

Polluants	MES	Dco	Zn	Cu	Cd	Hc tot.	HAP
Concentration maximale admissible dans le rejet Classe 1B	25,0 mg/L	25,0 mg/L	-	5,0 µg/L	5,0 µg/L	-	-
Normes de qualité environnementale pour un "bon état chimique" d'une masse d'eau de surface	-	-	-	-	0,08 à 0,25 µg/L	-	2,0 à 50,0 ng/L
Limite de qualité des eaux douces superficielles utilisées pour la production d'eau destinée à la consommation humaine	25,0 mg/L	30,0 mg/L	0,5 - 5,0 mg/L	0,02 - 1,0 mg/L	1,0 - 5,0 µg/L	0,05 - 1,0 mg/L	0,2 - 1,0 µg/L
Concentration moyenne annuelle sans ouvrage de dépollution	0,8 mg/L	0,8 mg/L	0,0 mg/L	0,00 mg/L	0,04 µg/L	0,01 mg/L	1,69 ng/L

Les concentrations rejetées vers le milieu hydraulique naturel seront largement inférieures aux seuils définissant un bon état chimique des masses d'eau de surface.

Aucune mesure de réduction de pollution ne serait nécessaire sur le site du projet au vu de la comparaison des concentrations maximales en polluants admissibles et des concentrations moyennes annuelles en polluants induites. D'autre part la bibliographie récente sur le retour d'expérience de ces dispositifs spécifiques de type séparateurs à hydrocarbures, relativise largement l'efficacité attendue (cf. note du GRAIE sur le sujet).

D'un point de vue qualitatif, l'apport des axes routiers est déjà dans la situation actuelle orienté gravitairement vers les talus concernés en limite de projet. L'impact qualitatif sera amélioré par la présence de la noue vis à vis des teneurs en particules / Hydrocarbures. En effet la noue a également pour fonction d'épurer à l'avancé les flux collectés. Il s'agit ici de fraction de surface de route et de zone de stationnement, donc de concentration unitaire relativement faible et largement traité pour le linéaire de noue proposé dans le projet.
Enfin le positionnement des noues d'infiltration a été judicieusement choisi en situation latérale et aval de l'étang de Barouchat des écoulement principaux de l'axe de la vallée afin de préserver la qualité indispensable de l'eau de l'étang nécessité notamment par l'activité de pêche associée.

5.3.3.5 - Sur les eaux usées

Les eaux usées de la future zone seront renvoyées via le réseau existant vers la station à filtres plantés située en aval de l'actuelle zone d'activités. La STEP actuelle est dimensionnée largement (60% de la charge nominale : 259 eq hab / 450 eq hab de capacité) et permet ainsi, moyennant une réduction des eaux parasites, d'anticiper largement les besoins de la première phase d'extension.

Le poste de relèvement actuel n'est pas à recalibrer, il a largement la capacité d'absorber l'extension. Un poste de relèvement peu profond sera installé sur la zone d'extension.

En fonction du nombre d'emplois réels, un complément de la station sera peut-être nécessaire à un horizon 10 à 12 ans sur le site actuel (réserve foncière réalisée). En effet, il est considéré à ce stade un maximum de 900 emplois sur la future zone et la station d'épuration existante permettrait le traitement pour environ 700 emplois (hypothèse ½ EH par emploi).
A noter que l'augmentation de la capacité de la station d'épuration devra faire l'objet d'une demande d'autorisation à réaliser au moment opportun.

5.3.3.6 - Compatibilité avec le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE)

Source : Document du SDAGE Rhône-Méditerranée 2016-2021

Le SDAGE fixe les grandes orientations de la politique de l'eau sur un grand bassin hydrographique et définit les règles de gestion de l'eau et les moyens à mettre en œuvre pour atteindre l'objectif d'une « gestion durable et solidaire de la ressource en eau ».
Le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) 2016-2021 retient les orientations fondamentales suivantes (OF) :

> OF n°0 - S'adapter aux effets du changement climatique

> OF n°1 - Privilégier la prévention et les interventions à la source pour plus d'efficacité

> OF n°2 - Concrétiser la mise en œuvre du principe de non dégradation des milieux aquatiques

> OF n°3 - Prendre en compte les enjeux économiques et sociaux des politiques de l'eau et assurer une gestion durable des services publics d'eau et d'assainissement

> OF n°4 - Renforcer la gestion de l'eau par bassin versant et assurer la cohérence entre aménagement du territoire et gestion de l'eau

> OF n°5 - Lutter contre les pollutions, en mettant la priorité sur les pollutions par les substances dangereuses et la protection de la santé

> OF n°6 - Préserver et restaurer le fonctionnement des milieux aquatiques et des zones humides

> OF n°7 - Atteindre l'équilibre quantitatif en améliorant le partage de la ressource en eau et en anticipant l'avenir

> OF n°8 - Augmenter la sécurité des populations exposées aux inondations en tenant compte du fonctionnement naturel des milieux aquatiques

Le tableau suivant analyse la compatibilité des orientations du SDAGE au regard de la nature et des incidences prévisibles du projet.

Orientations du SDAGE	Interaction avec le projet sur les milieux aquatiques	Compatibilité du projet
2/ Principe de non dégradation des milieux aquatiques	> Aucun milieu aquatique n'est concerné par le projet	**→ le projet est compatible avec le SDAGE**
5/ Lutter contre les pollutions	> Le projet n'entraînera pas de pollutions des milieux aquatiques sauf accident, dans quel cas où des mesures de précaution seront mises en œuvre. Pour mémoire, aucun milieu aquatique n'est concerné par le projet	**→ le projet est compatible avec le SDAGE**
8/ Gérer les risques d'inondations	> le projet n'est pas concerné par le PPRi > Les eaux pluviales seront gérées via la création de noues.	**→ le projet est compatible avec le SDAGE**

CONCLUSION

Le projet restera compatible avec les orientations fondamentales du SDAGE Rhône-Méditerranée 2016-2021 sous réserve de la mise en application des mesures.

5.3.4 - Synthèse des effets du projet sur les milieux physiques

THEMATIQUE	DESCRIPTION DE L'EFFET	TYPE	DUREE	EVALUATION DU NIVEAU D'IMPACT
SOL/SOUS-SOL	> La présence d'engins en phase chantier peut entrainer une pollution	DIRECT	TEMPORAIRE	**Faible à Moyen**
AIR	> Augmentation du trafic et émissions de poussière durant les travaux pouvant dégrader la qualité de l'air	INDIRECT	TEMPORAIRE	**Faible**
	> Augmentation susceptible du trafic permanent du secteur du fait de l'extension de la ZAC (faible au regard de l'A43 notamment).	DIRECT	PERMANENT	**Faible**
EAU SOUTERRAINE	> Risque de pollution de l'aquifère > Augmentation estimée à 5° entre le pompage et la réinjection. Toutefois, les emplacements des forages ont été choisis de façon à ce que les panaches thermiques évitent les secteurs sensibles (plan d'eau et le doublet existant qui alimente le bâtiment Accuwatt. *A noter que des mesures complémentaires sont en cours de réalisation afin d'affiner les connaissances sur la nappe.*	DIRECT INDIRECT	PERMANENT	**Faible**[11]
EAU SUPERFICIELLE	> Aucun impact sur l'hydrologie et la qualité de l'eau du fait de l'absence de cours d'eau sur le site. > Aucun élément de projet n'est envisagé sur le plan d'eau de Barouchat	-	-	**Nul**

[11] Pour mémoire l'évaluation du niveau d'incidence sera affinée dans le cadre du dossier lié au permis d'exploitation et de demande d'autorisation d'ouverture de travaux au titre du code minier.

THEMATIQUE	DESCRIPTION DE L'EFFET	TYPE	DUREE	EVALUATION DU NIVEAU D'IMPACT
EAU POTABLE	Les consommations en AEP envisagées par le projet (70 à 100m³/jour en ratio standard) ne sont pas de natures à remettre en cause les ressources existantes. Néanmoins, elles s'ajoutent à une situation déjà tendue sur le secteur du réservoir du Fort partiellement selon les configurations d'alimentation rencontrées.	DIRECT	PERMANENT	**Moyen**
EAUX PLUVIALES	> Imperméabilisation des sols responsable d'une augmentation des ruissellements. > Les concentrations en polluants rejetées vers le milieu naturel seront largement inférieures aux seuils définissant un bon état chimique des masses d'eau de surface.	DIRECT	PERMANENT	**Fort**
EAUX USEES	> Augmentation de la quantité d'eaux usées. > La capacité actuelle de la station d'épuration permet de traiter environ 700 emplois (pour 900 envisagés à terme). La capacité actuelle permet donc de traiter largement les eaux usées engendrées par la phase 1. un petit complément de la station sera donc nécessaire à un horizon 10 à 12 ans.	DIRECT	PERMANENT	**Fort**

5.4 - SUR LA BIODIVERSITE

5.4.1 - Sur les zonages Nature

Le projet d'extension de la zone d'activité Arc-Isère n'est concerné par aucun périmètre de zonage réglementaire ou d'inventaire.

De plus, aucun milieu naturel à enjeu n'a été identifié sur la zone d'implantation du projet. Par conséquent, l'impact sur les zonages Nature pourra être considéré comme nul.

5.4.2 - Sur Natura 2000

Le projet envisagé n'aura aucune incidence sur l'état de conservation du site Natura 2000 « Réseau de zones humides dans la combe de Savoie et la basse vallée de l'Isère » étant donné :

> La zone du projet se trouve à plus d'1,9 km du périmètre du site Natura 2000 ;

> L'absence, sur la zone d'étude, d'habitats naturels d'intérêt communautaire ayant justifié la désignation du site Natura 2000 « Réseau de zones humides dans la combe de Savoie et la basse vallée de l'Isère ».

> L'absence, sur la zone d'étude, d'espèces d'intérêt communautaire ayant justifié la désignation du site Natura 2000.

> L'absence, sur la zone d'étude, d'habitats naturels favorables (forêt alluviale, tourbière, marais…) à la conservation des espèces d'intérêt communautaire ayant justifié la désignation du site Natura 2000.

Au regard de ces éléments, le projet envisagé n'aura aucune incidence directe ou indirecte sur l'état de conservation des habitats et espèces d'intérêt communautaire ayant justifiés la désignation du site Natura 2000 « **Réseau de zones humides dans la combe de Savoie et la basse vallée de l'Isère** ».

5.4.3 - Sur les habitats naturels

Le projet dont dispose le syndicat mixte Arc-Isère prévoit un impact sur plusieurs habitats naturels dont certains peuvent représenter un enjeu de conservation.

Pour les habitats relevés précédemment comme relevant d'un « enjeu faible » (voir partie 3.3.3), leur dégradation ou leur destruction ne remettra pas en cause leur état de conservation à long terme.

Cependant, 2 habitats naturels représentent un enjeu de conservation à l'échelle du projet :

Les pelouses semi-sèches médio-européennes à *Bromus erectus :* Ces milieux représentent un enjeu de conservation à l'échelle européenne et peuvent être

rattachés à l'unité d'intérêt communautaire 6210-16 « Pelouses calcicoles mésophiles du Sud-Est ».

À l'échelle nationale, ces milieux ne disposent pas d'un statut particulier de menace ou de rareté. Cependant, nous signalons tout de même que les pelouses semi-sèches situées sur le site sont implantées sur substrats alluvionnaires, ce qui leur confère une valeur de rareté plus importante.

L'inventaire des pelouses sèches de Savoie renseigne la présence de 3 sites pelouses sèches dans un rayon de 5 km, et 63 dans un rayon de 10 km.

En considérant l'hypothèse que les parcelles concernées par le périmètre de danger de la plateforme de ferroutage soit un jour commercialisées, la destruction d'environ 5752 m² de pelouses semi-sèches est à prévoir (soit la totalité des milieux de ce type situés sur la zone d'étude). Cette incidence potentielle pourra être considérée comme **faible à moyen**.

Les boisements mésotrophes et eutrophes à *Quercus*, *Carpinus*, *Fraxinus*, *Acer*, *Tilia*, *Ulmus* et boisements associés

Le projet prévoit le défrichement de boisements de type chênaies. Tout comme les pelouses, ces boisements sont d'intérêt communautaire et sont rattachés à l'unité 9160-2 « Chênaies pédonculées neutrophiles à Primevère élevée ».

À l'échelle nationale, ces milieux ne disposent pas d'un statut particulier de menace ou de rareté.

Le projet prévoit la coupe d'environ 10 600 m² de cet habitat (hors boisements présents sur les parcelles). Cette surface reste toutefois relativement faible au regard des surfaces boisées présentes sur le secteur (11,4 ha). En effet, la majorité du boisement sera conservée (9,8% détruit par les aménagements des voiries, ouvrages de gestion des eaux pluviales et les accès).

A titre informatif, environ 3,1 ha de cet habitat sont concernés par des parcelles commercialisables ou potentiellement commercialisables, et seront donc à terme potentiellement détruits également.

A noter que la piste cyclable n'entrainera quasiment aucune perte d'arbre car sur ce secteur, la forêt est très clairsemée et le passage d'une voie cyclable pourra se faire sans couper d'arbres.

Par conséquent, l'impact peut donc être considéré comme **faible à moyen.**

5.4.4 - Sur la flore

5.4.4.1 - Flore patrimoniale

Aucune espèce végétale protégée n'a été repérée sur la zone d'études. Par conséquent, aucun impact du projet n'est à prévoir sur la flore patrimoniale.

5.4.4.2 - Espèces exotiques envahissantes

La réalisation de travaux de terrassements sur des secteurs concernés par des espèces invasives est susceptible d'entrainer leur prolifération.

Un soin particulier devra être apporté notamment durant la phase chantier pour limiter ce phénomène.

De plus, les terrassements vont engendrer la mise à nu des sols, responsables de l'augmentation des habitats favorables aux espèces invasives qui profitent de l'absence de concurrence pour se développer.

L'impact du projet sur ces espèces sera donc considéré comme **moyen.**

5.4.5 - Sur la faune

5.4.5.1 - Sur les amphibiens

Aucun élément de projet n'est envisagé sur le plan d'eau de Barouchat ou ses abords. Par conséquent, le projet n'aura aucun impact significatif sur les populations d'amphibiens se reproduisant sur cette zone.

5.4.5.2 - Sur les reptiles

Perte d'habitats de reproduction et/ou de refuge

La réalisation du projet engendrera inévitablement une perte d'habitats favorables aux deux espèces de reptiles protégés observés : zones autour du boisement situé au NO de la zone d'étude (présence du Lézard des murailles principalement sur ce secteur) et zones situées au sud du plan d'eau de Barouchat (présence en nombre important des deux espèces).

Toutefois, la zone où le plus grand nombre d'individus de deux espèces a été observé (ourlets thermophiles au sud du plan d'eau de Barouchat) sera préservée. Par conséquent, l'incidence sera considérée comme **faible**.

Risque de destruction directe d'individus lors des travaux

Sur les zones faisant l'objet de travaux d'aménagement et favorables aux lézards, des risques d'écrasement d'individus par des engins existent. Cet impact restera toutefois **faible à moyen** dans la mesure où le projet préservera la zone sur laquelle la plus forte densité de deux espèces a été observée et ne sera donc pas de nature à remettre en cause l'état des populations locales.

Isolement des populations par l'urbanisation du secteur

L'urbanisation du secteur comportera un isolement de populations existantes au centre de la zone d'étude avec des constructions et zones imperméabilisées tout autour. Cette configuration isolera ces populations par rapport aux autres existantes dans le secteur.

Ce constat, qui supposera un impact **négligeable** pour le Lézard des murailles (espèce opportuniste et capable de s'accommoder des constructions humaines) sera considéré comme **faible à modéré** pour le Lézard vert, lequel nécessite des micro-habitats et des éléments structuraux du paysage. L'espèce possède un domaine vital restreint compris entre 200 et 600 m² (SAINT GIRONS et BRADSHAW, 1989).

5.4.5.3 - Sur les lépidoptères rhopalocères

Le projet n'aura **pas d'impact significatif** sur les lépidoptères rhopalocères qui ne disposent actuellement que de faibles surfaces de milieux favorables. Les espèces présentes dans le secteur, ubiquistes et non menacées, ne subiront pas d'impact significatif, d'autant plus que les futurs aménagements de la zone prévoient des surfaces favorables à la reproduction et à la recherche alimentaire.

5.4.5.4 - Sur les odonates

Le projet n'aura **pas d'impact significatif** sur les populations d'odonates se reproduisant sur la zone (aucuns travaux envisagés au niveau du plan d'eau).

5.4.5.5 - Sur les coléoptères saproxyliques

Perte d'habitats de reproduction

Cette perte sera considérée comme **très faible** car les boisements qui seront supprimés sont globalement beaucoup moins favorables que ceux situés à l'est du plan d'eau de Barouchat.

Risque de destruction directe d'individus adultes ou larves lors des travaux de défrichement

Bien que le risque de destruction directe d'individus ne peut pas être exclu complètement (Pour rappel : seul le Lucane cerf-volant a été observé sur la zone d'étude) celui-ci reste **très faible** car les surfaces à déboiser sont moins attrayantes pour ces espèces que les boisements situés à l'est du plan d'eau de Barouchat (beaucoup moins de bois mort et absence d'arbres de gros diamètre).

5.4.5.6 - Sur les oiseaux

Perte d'habitats de reproduction et/ou de refuge

Le projet engendrera la perte de boisements favorables à la reproduction de l'avifaune forestière et aussi à une espèce menacée contactée sur le site (Torcol fourmilier) ainsi que la perte de zones de nourrissage (zones ouvertes) par la construction de bâtiments et voies de circulation.
Cette perte reste toutefois **faible** au regard des boisements favorables situés à proximité immédiate et qui seront préservés (perte total de 9,9% de milieu favorable pour l'aménagement des voiries, accès, etc).
Cette perte d'habitat ne sera pas de nature à remettre en cause l'état des populations locales.

Risque de destruction directe d'individus (nichées) lors des travaux de défrichement

Si les travaux de défrichement prévus sont effectués en période de nidification de l'avifaune, des risques de destruction de nichées sont à prévoir. Ce risque potentiellement **fort** pourra être totalement écarté si ces coupes sont réalisées à une période adaptée.

Risque de destruction d'individus par collision avec des vitrages

Un risque de collision pour l'avifaune existe si les futurs bâtiments de l'ampliation du parc d'activités économiques Arc-Isère sont équipés de surfaces vitrées non traitées pour répondre à ce risque considéré comme **moyen.**

Des vitres non traitées peuvent constituer une double source de danger :

> Vitres transparentes : l'oiseau peut voir le paysage derrière la vitre et ne prend pas en compte l'obstacle ;

> Vitres opaques : l'environnement s'y réfléchit en donnant une illusion de milieu naturel à l'oiseau.

Il est possible, dès la conception des bâtiments, d'installer de verres permettant de limiter les collisions des oiseaux. Cet aspect sera traité dans le chapitre des mesures environnementales d'évitement.

5.4.5.7 - Sur les mammifères (hors chiroptères)

Perte d'habitats de reproduction et/ou de refuge

L'artificialisation du secteur engendrera la perte d'habitats de reproduction et de nourrissage pour les espèces de mammifères observées (espèces communes et non menacées). Cette perte d'habitat est toutefois **faible** au regard des habitats similaires disponibles à proximité immédiate.

5.4.5.8 - Sur les chiroptères

Risque de destruction directe d'individus

Les secteurs qui seront déboisés hébergent des arbres gîtes favorables à l'installation des chauves-souris arboricoles. Lors des travaux de coupes, des destructions d'individus isolés ou des colonies sont possibles. Ce risque est considéré comme potentiellement **fort** en l'absence de mesure.

Ce risque existera également lors de la démolition des bâtiments (maisons et granges agricoles) présents dans le zonage qui sera aménagé lors de la Phase 3 du projet.

Perte d'habitats de reproduction (espèces arboricoles) et de chasse (toutes espèces)

Le déboisement prévu éliminera des arbres gîtes favorables aux chiroptères forestiers (environ 20). Cette perte pourra toutefois être considérée comme **faible** au regard des potentialités du site (135 arbres-gîtes identifiés sur l'ensemble de la zone).

L'urbanisation du secteur constituera également une perte d'habitats de chasse pour la plupart des espèces du secteur. Toutefois, cette incidence pourra également être considérée comme **faible** à l'échelle de la vallée.

Cette perte d'habitat ne sera pas de nature à remettre en cause l'état des populations locales.

Risque de perturbations du domaine vital pour certaines espèces à cause des éclairages

Certaines espèces de chauves-souris sont très sensibles à l'éclairage artificiel et évitent les zones trop éclairées. Parmi les espèces contactées sur la zone d'étude le Grand rhinolophe (espèce menacée au niveau national et régional) est largement connu comme lucifuge.
L'impact de la perturbation engendré par la mise en place d'éclairage au sein de la ZAC pourra être considéré comme **moyen**.

5.4.6 - Sur les continuités écologiques et les équilibres biologiques

Comme il a déjà été évoqué dans l'état initial, un corridor écologique est identifié par le SRCE sur la partie Est de la zone d'étude.

Toutefois, sur la zone d'étude et ses abords, le seul « point de passage » possible entre les deux massifs se trouve à l'extrême Est de la zone d'étude et correspond à une route sous un pont de l'A43 qui débouche directement sur la RD 1006. L'intérêt de cet espace pour la faune locale est donc particulièrement limité.

Ainsi, au regard de la situation déjà particulièrement défavorable (voire presque imperméable) au déplacement de la grande faune sauvage entre les massifs des Hurtières et ceux de la Lauzière-Grand Arc, les aménagements ne seront pas de nature à aggraver la situation existante.

Le projet ne sera donc pas de nature à remettre en cause les enjeux définis par le SRCE Rhône-Alpes.

Néanmoins, au sein de la future ZAC, les aménagements prévus auront inévitablement un impact sur les déplacements locaux (obstacles difficilement franchissables pour la faune, perte d'habitats de nourrissage et de transit..).

Toutefois, le « réservoir de biodiversité local » correspondant au lac de Barouchat et les boisements associés est globalement préservé. Par conséquent, l'impact sera considéré comme **faible à modéré**.

Pour mémoire, le projet prévoit néanmoins la création d'une trame écologique et paysagère ainsi qu'une charte écologique (Cf. §. 8) visant à favoriser les déplacements de la faune sauvage au sein de la ZAC.

5.4.7 - Synthèse des effets du projet sur la biodiversité

THEMATIQUE	DESCRIPTION DE L'EFFET	TYPE	DUREE	EVALUATION DU NIVEAU D'IMPACT
ZONAGE NATURE	Le projet n'est concerné par aucun périmètre de Zonage Nature. De plus, aucun milieu naturel à enjeu n'a été identifié sur la zone d'implantation du projet.	-	-	**NUL**
HABITATS NATURELS	Destruction de la pelouse semi-sèches, habitat naturel non menacé mais peu fréquent *(seulement en cas de commercialisation de parcelles aujourd'hui inconstructibles à cause du périmètre de danger de la plateforme de ferroutage)*	DIRECT	PERMANENT	**FAIBLE A MOYEN**
	Destruction de chênaie, habitat d'intérêt communautaire non menacé, sans statut de rareté. Dont la surface détruite reste limitée au regard des surfaces préservées (9,8%)	DIRECT	PERMANENT	**FAIBLE A MOYEN**
FLORE	Flore patrimoniale : Aucune espèce patrimoniale n'a été identifiée sur site.	-	-	**NUL**
	Espèces invasives : Risque de prolifération	INDIRECT	PERMANENT	**MOYEN**
FAUNE	<u>Amphibiens/Libellules :</u> Aucun élément de projet n'est envisagé sur les habitats favorables aux amphibiens/libellules.	-	-	**NUL**
	<u>Reptiles :</u> Perte d'habitats de reproduction et/ou de refuge.		PERMANENTE	**FAIBLE**
	Destruction directe d'individus lors des travaux	DIRECT	TEMPORAIRE	**FAIBLE A MOYEN**
	Isolement des populations situées au centre de la zone d'étude		PERMANENTE	**FAIBLE A MOYEN**
	<u>Papillons de jour :</u> Perte d'habitat de reproduction et de recherche alimentaire	DIRECT	PERMANENTE	**NON SIGNIFICATIF**

THEMATIQUE	DESCRIPTION DE L'EFFET	TYPE	DUREE	EVALUATION DU NIVEAU D'IMPACT
	Coléoptères saproxyliques : Risque de destruction d'individus et/ou d'habitas favorables au Lucane cerf-volant.	DIRECT	PERMANENTE	**TRES FAIBLE**
	Oiseaux : Perte d'habitats de reproduction et/ou de refuge et/ou de nourrissage	DIRECT	PERMANENTE	**FAIBLE**
	Risque de destruction directe d'individus (nichées)	DIRECT	TEMPORAIRE	**FORT**
	Risque de destruction d'individus par collision avec les vitrages des bâtiments	INDIRECT	PERMANENT	**MOYEN**
	Mammifères (Hors chiroptères) : Perte d'habitats de reproduction et/ou de refuge	DIRECT	PERMANENTE	**FAIBLE**
	Chiroptères : Destruction directe d'individus lors des coupes d'arbres/démolition de bâtiments	DIRECT	TEMPORAIRE	**FORT**
	Perte d'habitats de reproduction (arbres-gîtes) pour les espèces arboricoles	DIRECT	PERMANENTE	**MOYEN**
	Perte d'habitats de chasse	DIRECT	PERMANENTE	**FAIBLE**
	Risque de perturbations du domaine vital pour certaines espèces lucifuges à cause des éclairages	INDIRECT	PERMANENTE	**MOYEN**
CONTINUITES ECOLOGIQUES	Les aménagements ne seront pas de nature à aggraver l'état du corridor défini par le SRCE.	DIRECT	PERMANENTE	**NUL**
	Au sein de la future ZAC, les aménagements prévus auront inévitablement un impact sur les déplacements locaux Toutefois, le « réservoir de biodiversité local » correspondant au lac de Barouchat et les boisements associés est globalement préservé.	DIRECT	PERMANENTE	**FAIBLE A MOYEN**

Espèces protégées concernées par le projet	Type d'habitats impactés	Surface d'habitat présent sur la zone d'étude	Surface d'habitat impacté (hors boisements concernées par des parcelles commercialisées et avant mise en œuvre des mesures)			
			Phase 1	Phase 2	Phase 3	TOTAL
Reptiles Lézard vert Lézard des murailles	Milieux thermophiles, lisières forestières Reproduction/Refuge/Nourrissage	**7,5 ha**	0,7 ha	-	-	**0,7 ha (9,3 %)**
Oiseaux Espèces des milieux boisés et arbustifs (cf. liste § 4.5.5.7)	Boisements/milieux arbustifs/Haies (Reproduction /Nourrissage)	**16, 2 ha**	1,08 ha	0,29 ha	0,26 ha	**1,61 ha (9,9%)**
Oiseaux Torcol fourmilier	Vieux boisements (Reproduction /Nourrissage)	**11,4 ha**	1,08 ha	-	-	**1,08 ha (9,3%)**
Mammifères Ecureuil roux	Boisements Nourrissage	**13, 4 ha**	1,08 ha	-	-	**1,08 ha (7,9 %)**
Mammifères Chiroptères arboricoles (cf. liste § 4.5.5.9)	Vieux boisements Reproduction/Refuge	**11,4 ha**	1,08 ha	-	-	**1,08 ha (9,3%)**
Mammifères Chiroptères anthropophiles (cf. liste § 4.5.5.9)	Bâtiments Reproduction/Refuge	**2 088 m² Soit 6 bâtiments**	-	0,11 ha	0,1 ha	**0,21 ha (100%)**

5.5 - SUR LA POPULATION

5.5.1 - Sur le bâti et le foncier

Le projet d'extension du Parc ARC-ISÈRE s'exerce sur un tènement de 59 hectares environ répartis sur 57 parcelles.

La réalisation de l'extension de la ZAC Arc-Isère aura un effet très limité sur le bâti existant avec des démolitions limitées à 3 îlots bâtis d'accompagnement des activités agricoles à l'Est comprenant habitation et bâtiments agricoles qui seront concernés seulement à partir de la deuxième phase de réalisation de la ZAC.

La mise en œuvre de la première phase de l'extension de la ZAC Arc-Isère concerne une emprise foncière de 129 605 m² et la phase 2 couvre une surface de 88 070 m² et la phase 3, 125 085 m².

Actuellement le Syndicat Mixte Arc-Isère est propriétaire des parcelles suivantes totalisant 205 379 m² (cf. plan parcellaire en annexe).

Commune	N° parcelle	Surface (m²)
Bourgneuf	ZM 95	39782
	ZN 47	15860
	ZN82	18787
	ZN88	227
	ZN94	1692
	ZN43	1029
	ZN53	163
	ZN54	237
	ZN71	1294
	ZN96	40
	ZN98	3339
	ZN100	65
	ZN102	1810
	ZN95	28765
	ZN97	681
	ZN127	45519
	ZN86	217
	ZN109	2
	ZN111	881
	ZN117	1926
	ZN119	568

	ZN120	230
	ZN122	4211
	ZN 51	901
	ZN 61	42
	ZN 63	13
	ZN 65	7
	ZN 67	12
	ZN 57	1594
	ZN 69	45
	ZN 83	6830
	ZM 96	3701
	ZM044	1445
Aiton	E1062	23464
TOTAL		20 5379

Pour mémoire, le projet fait l'objet d'une procédure de DUP et d'une enquête parcellaire.

5.5.2 - Sur le voisinage

La phase travaux va générer un certain nombre de nuisances et de perturbations plus ou moins importantes pour les riverains et les usagers : bruit, vibrations, poussières...

Toutefois, les impacts temporaires seront minimes étant donné son éloignement avec les premières habitations (hameau le plus proche situé à plus de 200 m à vol d'oiseau).

A noter qu'en phase d'exploitation, l'extension de la ZAC va permettre l'arrivée d'entreprises proposant divers services répondant aux besoins de la société.

5.5.3 - Sur le tourisme

Le projet d'extension de la ZAC Arc-Isère est conçu pour préserver le plan d'eau de Barouchat et permettre :

> la valorisation de son accès et de ses abords avec voies pour les mode doux et préservation et densification des boisements existants,

> l'implantation potentielle d'une offre d'hébergement qui fait défaut actuellement.

L'effet du projet sera donc positif en renforçant la vocation du plan d'eau de Barouchat pour constituer d'une part une attraction sportive et touristique majeure, et d'autre part, une offre valorisante pour la future zone d'activités en termes d'image, d'intégration paysagère et de loisirs-détente pour les salariés.

5.5.4 - Sur l'emploi

Le projet d'extension de la zone d'activités Arc-Isère aura un effet très positif en permettant la création, à terme, d'environ 700 à 900 emplois calculés sur la base des ratios suivants :

> 15 à 20 emplois/ha pour les activités artisanales et industrielles. Ce ratio est issu du recoupement entre le ratio observé sur la zone d'activités actuelle (21 emplois/ha3) et la fourchette moyenne du ratio observé sur les zones industrielles de Métropole Savoie (10 à 20 emplois par hectare).

Ce choix visant l'optimisation de la production d'emplois se justifie par le positionnement stratégique d'Arc-Isère et la volonté politique forte de développer un pôle d'activités d'envergure, identifié par ailleurs, dans le cadre du SCOT, comme pôle d'équilibre, acteur du développement économique de Métropole Savoie.

> 1 emplois/30 m² SHON pour les activités tertiaires ; ratio classiquement observé sur ce type de zone.

Activités	Surface m²	SHON m²	Emplois (fourchette arrondie)
Tertiaire	14 760	7 500	250
Artisanat	115 000	46 000	170 à 230
Industrie	212 500	65 000	300 à 420
Total	342 260	138 500	700 à 900

Le nombre d'emplois actuel de la zone d'activités sera ainsi multiplié par 4,5 et le pôle Arc-Isère représentera, à terme une zone économique d'environ 1 100 emplois, à mettre en parallèle avec les 1 600 emplois que compte actuellement le secteur d'Aiguebelle.
L'effet sur l'emploi local sera donc important et devrait conduire à une augmentation du taux d'emploi sur le secteur corrélée à une baisse du chômage. Cependant, cet effet est à relativiser car l'implantation de nouvelles entreprises ne signifie pas nécessairement création d'emplois du fait de la délocalisation de certaines entreprises au profit du site Arc-Isère.

Les futurs emplois seront également occupés par des actifs extérieurs au canton, provenant de tout le département, compte tenu de l'accessibilité aisée du site.

A l'échelle de Métropole Savoie, le pôle Arc-Isère, avec plus de 1000 emplois, jouera bien ce rôle de « pôle majeur » affiché par le SCOT avec les autres pôles, notamment Alpespace, qui compte environ 2 200 emplois.

5.5.5 - Sur l'accessibilité

5.5.5.1 - Infrastructures de communication

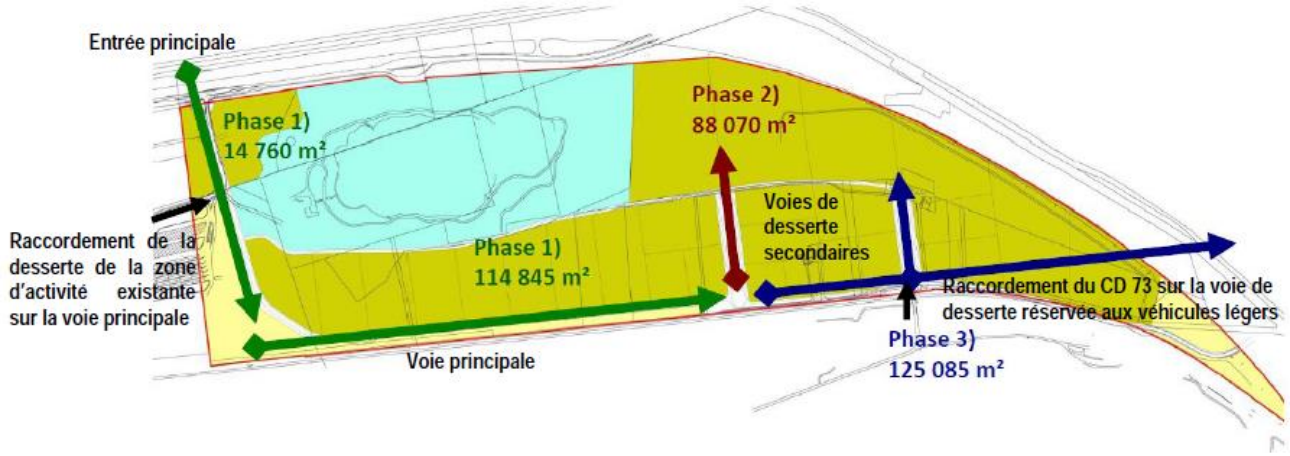
La réalisation de l'extension d'Arc-Isère aura pour effet de modifier les accès à la zone d'activités actuelle dont l'entrée principale deviendra l'accès n°2.

L'accès n°1 se fera par l'entrée secondaire Nord actuelle qui dessert également le plan d'eau de Barouchat.

La voie principale Nord-Sud permet de faire la couture avec la zone existante.

Elle desservira celle-ci ainsi que la plateforme de ferroutage, le long de laquelle elle se prolongera pour longer ensuite, d'Ouest en Est, la voie ferrée et desservir les voies secondaires d'accès aux îlots réalisés en phase 2 et 3.

Le CD 73 est maintenu ; il sera connecté à la voie de desserte longeant la voie ferrée et réservé aux véhicules légers à partir de la réalisation de la troisième phase du projet.



Ce réseau viaire hiérarchisé aura pour effet positif d'assurer une bonne distribution du trafic et préserver les îlots des nuisances d'une circulation de transit car leur accès est traité en impasse.

Le rond-point aménagé sur la RD 1006, au niveau de l'entrée principale de la ZA (qui concentrera le flux PL), sera garant de sécurité pour les usagers de la ZA et les riverains empruntant cet axe de circulation.

5.5.5.2 - Les infrastructures de transports en commun

L'absence de desserte d'Arc-Isère par les transports en commun pourra faire émerger, en fonction des besoins des salariés, une offre de solutions collectives et/ou douces, de type navette gare – Arc-Isère, bus d'entreprises, co-voiturage, vélo station, permettant de rallier les lieux actuellement desservis, à savoir :

> Chamousset (distant de 5 km d'Arc-Isère) : desservi par le train.

> Chamoux-sur-Gelon (distant de 5 km d'Arc-Isère): desservi par cars réguliers – ligne C3 (Chamoux - La Rochette - Pontcharra – Chambéry).

> Aiguebelle (distant de 6 km) : desservi par les trains TER allant en Maurienne.

A noter également qu'il est prévu de développer l'offre TER desservant les petites villes comme Saint-Pierre-d'Albigny (distante de 10 km d'Arc-Isère) avec création ou extension de parcs de stationnement autour des gares.

A terme et en fonction de l'évolution des besoins de la ZAC et des communes environnantes dont on attend un essor démographique, se posera le problème de l'extension des lignes de transport en commun pour desservir les communes d'Aiton et Bourgneuf, ainsi que la ZAC.

Il est donc attendu, à terme, une évolution de la part modale de l'automobile qui devrait diminuer avec le changement des pratiques actuelles et un renforcement des transports en commun et du co-voiturage.

5.5.5.3 - Les circulations douces

Le projet d'extension de la ZAC Arc-Isère renforce les circulations douces actuelles par la création :

> d'une voie réservée aux piétons et aux vélos desservant la zone d'extension à partir de la voie principale Nord-Sud. Cette voie traverse les espaces verts d'accompagnement du plan d'eau de Barouchat ; sa mise à l'écart de la circulation automobile favorisera ainsi sa fréquentation. Elle rejoint les voies de desserte secondaires aménagées en esplanades où la circulation est apaisée.

> de stationnements deux-roues.

> l'aménagement de cheminements dédiés aux modes doux le long de la voie centrale de la ZAC actuelle.

La voie principale Nord-Sud devra être aménagée avec une piste cyclable desservant la voie mode doux ; il en sera de même pour la RD73 qui constitue l'entrée secondaire Est de la ZAC.

La ZAC sera ainsi connectée aux pistes cyclables existantes le long de la RD 73 et de la RD 925.

5.5.5.4 - Accessibilité aux personnes à mobilité réduite

Conformément au Décret 99-756 du 31 Août 1999, les cheminements piétons seront dimensionnés pour être accessibles aux personnes à mobilité réduite.

5.5.6 - Effets sur le trafic

Effets sur le trafic :

Les trafics de référence sur les axes de circulation desservant la zone d'activités existante sont issus du Bilan des trafics 2009 du Conseil Général :

> A43 : 9 901 véhicules/jour avec un trafic poids lourds de 2 335 véhicules/jour (soit 23,5 %)

> RD1006 : 5 091 véhicules/jour dont 136 poids lourds/j (2,7 %)

> RD925 : 4040 véhicules/jour

Aucune donnée n'est disponible sur la RD73 au Sud du site. Compte tenu des observations de terrain, le trafic est estimé à environ 370 véhicules/jour.

Le trafic généré par la zone d'activité existante :

Le trafic généré par la zone d'activités existante est estimé sur la base de la situation la plus pénalisante pour l'évaluation des impacts, à savoir le nombre d'emplois maximal sur la zone d'activités (900 emplois) et des ratios suivants classiquement observés sur les zones d'activités :

> taux d'actifs se déplaçant à l'heure de pointe : 50 %,

> taux d'absentéisme : 15 %,

> part modale de l'automobile : 90 %

> taux d'occupation des véhicules : 1,2

Ainsi, les 240 emplois de la zone d'activités Arc-Isère existante génèreraient, à l'heure de pointe, un trafic d'environ 75 véhicules/heure ; soit environ 940 véhicules/jour.

On estime que ce trafic généré accède majoritairement par l'entrée principale Ouest pour les 2/3 ; le 1/3 restant empruntant l'accès Nord.

Il en résulte qu'environ 300 véhicules/jour empruntent l'accès Nord de la zone d'activités ; à ce trafic s'ajoutent :

> le trafic « pêcheurs » : 40 à 45 personnes/jour en semaine l'hiver et 70 à 80 personnes/jour en semaine l'été (on considère un véhicule par pêcheur)

> le trafic poids lourds de la plateforme de ferroutage estimé à environ 100 poids lourds/jour

Soit un trafic global, accédant par l'entrée Nord de la zone d'activités, arrondi à environ 500 véhicules/jour dont 100 poids lourds/jour.

Le trafic généré par le projet à l'horizon de la première phase :

La première phase d'extension de la zone d'activités Arc-Isère devrait permettre, la création d'environ 480 emplois ainsi répartis :

Activités	Surface m²	SHON m²	Emplois (1)
tertiaire	14 760	7 500	250
artisanat / ind	115 000	4 6000	230
total	129 760	53 500	480

Hypothèses hautes (1) :

> 20 emplois/ha pour les activités artisanales et industrielles

> 1 emplois/30 m² SHON pour les activités tertiaires

Sur la base des mêmes hypothèses utilisées pour l'estimation du trafic généré par la zone d'activités existante ; le trafic lié aux emplois, attendu en semaine sur l'extension de la ZAC, s'élèverait à 1 900 véhicules/jour (1 000 véhicules/jour pour les activités tertiaires et 900 véhicules/jour pour les activités artisanales et industrielles).
Le trafic poids lourds généré par les livraisons, hors activités tertiaires, peut être estimé en prenant la fourchette médiane des deux ratios suivants classiquement observés sur les zones d'activités :

> artisanat/industrie : 0,3 livraison / semaine/ emploi

> entrepôts : 1,6 livraisons / semaine/ emploi

Cette hypothèse conduit à un trafic de 44 PL/j représentant près de 5 % du trafic.

Pour le tertiaire, le ratio est de 0,05 livraison / semaine/ emploi, cette activité génèrerait un trafic faible de 2,5 PL/j.

Ce trafic supplémentaire viendra s'ajouter au trafic actuel de l'entrée Nord qui sera presque multiplié par 4 ; en considérant que :

> la totalité du trafic généré par l'extension de la ZAC emprunte l'entrée principale en phase 1,

> toute chose reste égale par ailleurs, notamment le trafic de la plateforme de ferroutage qui est cependant amené à évoluer.

Le trafic généré par l'extension de la ZAC au terme de la phase 1 aura un effet direct sur le trafic des voies de circulation permettant d'accéder à la ZAC, notamment par la RD 1006, dont le trafic augmentera globalement d'environ 38 %.

Le tarif généré par le projet au terme de son aménagement :

Les deuxième et troisième phases d'extension de la zone d'activités Arc-Isère devraient permettre, la création d'environ 420 emplois ainsi répartis :

Activités	Surface m²	SHON m²	Emplois (1)
Artisanat / ind	213155	85000	420

(1) Hypothèse haute : 20 emplois/ha pour les activités artisanales et industrielles

Sur la base des mêmes hypothèses utilisées précédemment ; le trafic supplémentaire attendu, en semaine, sur l'extension de la ZAC, s'élèverait à environ 1 700 VL/j et 80 PL/j. Soit un trafic total sur l'ensemble de l'extension de la zone d'activités d'environ 3 700 à 3 750 veh/j. Ce trafic généré induira notamment une augmentation du trafic actuel global de la RD 1006 d'environ 73 %, le portant à un niveau de plus de 8 800 veh/j, correspondant à un trafic comparable à celui observé actuellement sur le tronçon entre La Chambre et Saint-Jean-de-Maurienne.

L'aménagement d'un rond-point sur la RD 1006 facilitera l'accès et sécurisera l'entrée principale de la ZAC ; son dimensionnement devra prendre en compte l'évolution de la plate-forme de ferroutage Aiton-Bourgneuf dont le trafic poids lourds va influencer les conditions de circulation sur cet axe. D'autre part, en l'absence d'enquête de circulation, il est impossible de quantifier précisément l'effet du trafic généré par l'extension de la ZAC sur les autres voies de circulation empruntées indirectement, à savoir A43, RD925 et RD73. Enfin, notons que le trafic généré par l'extension de la ZAC pourra être largement réduit avec, comme annoncé au paragraphe précédent et précisé au paragraphe suivant, le développement des modes doux, des transports en commun et du covoiturage.

5.5.7 - Effets sur le stationnement

Les besoins en stationnement « employés » s'élèvent à 580 places en prenant en compte les hypothèses suivantes :

- nombre d'emplois créés sur l'extension de la ZAC Arc-Isère (hypothèse haute) : 900
- taux d'absentéisme : 15%,
- part modale de l'automobile : 90%
- taux d'occupation des véhicules : 1,2

A ces besoins de stationnement « employés », s'ajouteront les besoins de stationnement « visiteurs » très variables en fonction de la nature des activités qui s'implanteront sur la ZAC.
L'implantation du stationnement en contre-allée, le long de la voie de desserte principale et des esplanades, facilitera la mutualisation ; l'objectif étant d'aménager le maximum de places de stationnement sur ces emplacements.

Si la contre-allée est insuffisante pour le stationnement requis par l'activité ; celle-ci pourra soit trouver des places mutualisées avec les activités voisines ; soit aménager des stationnements supplémentaires sur son tènement.
Si la contre-allée présente une réserve de stationnement non mutualisée, celle-ci sera aménagée en espace vert.
D'autre part, les besoins en stationnement pour les pêcheurs et les activités de loisirs associées peuvent être estimés en fonction de la fréquentation actuelle :

- en semaine : 40 à 45 personnes/j l'hiver et 70 à 80 personnes/j l'été
- le WE : environ 100 personnes/j en pointe
- lors des manifestations exceptionnelles (en moyenne 3 fois/an) : environ 450 personnes/j

Le parking actuel du plan d'eau de Barouchat, qui présente une capacité d'environ 100 places, permet donc de répondre aux besoins actuels à l'exception des manifestations exceptionnelles pour lesquelles sera utilisé le stationnement implanté au niveau des esplanades dans la mesure où les activités ne fonctionnement pas le WE. Notons que ces esplanades sont facilement accessibles car desservies par la voie « mode doux » qui longe le plan d'eau de Barouchat.

5.5.8 - Sur le bruit

Les modifications de niveaux sonores peuvent avoir deux origines :

> les modifications apportées aux réseaux de voiries existantes : trafic, d'une part, et création de nouvelles voiries, d'autre part,

> les modifications apportées par le projet induisant lui-même un trafic supplémentaire ou des modifications de circulation.

Dans le cas du projet, la problématique est particulière dans la mesure où, le site est entouré d'infrastructures importantes et notamment :

> l'A43 qui dessert le tunnel du Fréjus ;

> la voie ferrée qui assure essentiellement un transport de fret ;

> la présence de la plateforme de ferroutage qui génère un trafic poids lourds substantiel par rapport à celui généré par la zone d'activités, notamment au droit du plan d'eau de Barouchat.

Le site est actuellement une zone agricole desservie par la RD 73 et non reliée à l'actuelle zone d'activités.

Le projet s'appuyant en grande partie sur les infrastructures existantes, l'analyse des nuisances sonores porte donc sur des voiries dont la vocation est modifiée : la RD 73 et les chemins d'accès aux habitations qui supportent aujourd'hui un trafic quasiment limité.

Les conditions de circulation sont donc assez différentes entre la phase 1 avec un trafic intégralement supporté par l'actuelle voirie d'accès central desservant la plateforme ferroviaire et la situation à terme de la zone qui permettra un trafic de véhicules légers via la RD 73.

Compte tenu des éléments présentés ci-dessus, trois modélisations des niveaux sonores ont été entreprises :

> la situation de référence (établie en 2010), qui caractérise les niveaux sonores auxquels la population de la zone (ferme) et des usagers (plan d'eau de Barouchat) est exposée.

> une situation prenant en compte la réalisation de la phase 1 (53 500 m2 de SHON) jusqu'à la première esplanade, essentiellement entre le plan d'eau de Barouchat et la voie ferrée, avec génération de trafic uniquement sur la voie d'accès centrale.

> une situation à terme, prenant en compte la réalisation des phases 2 et 3 de la zone d'activités (8 000 m2 de SHON supplémentaires) avec une liaison sur la RD 73.

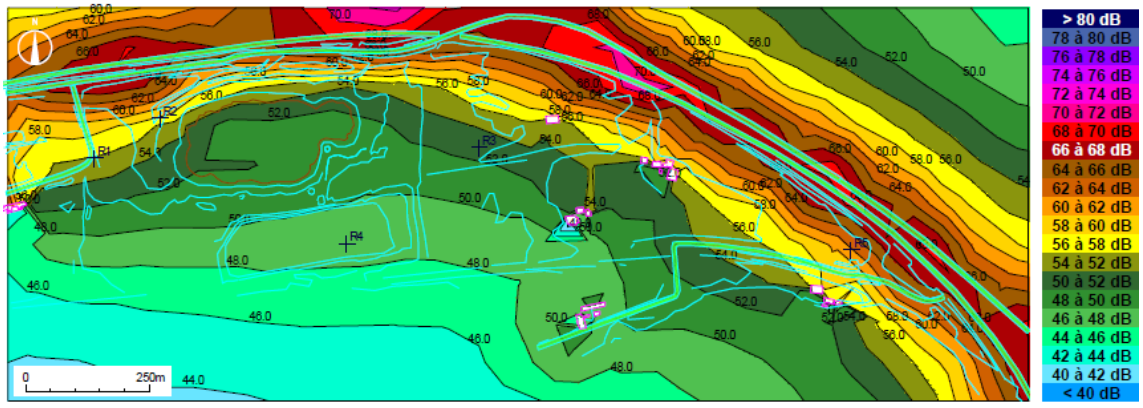
Les modélisations ne prennent volontairement pas en compte les nuisances sonores autres que celles issues du trafic routier (activités, …) afin de cerner uniquement la contribution de la circulation routière liée à la zone d'activités.

Pour cette même raison, le trafic à terme sur l'Autoroute A43 et pour la plateforme de ferroutage est considéré identique à l'existant.

Les niveaux sonores sont calculés à l'aide du logiciel MITHRA.

5.5.8.1 - Situation de référence

La situation de référence a été modélisée en tenant compte des trafics de 2010 sur l'A43, RD 1006, RD73 et entrée Nord de la ZAC.
Les mesures de bruit, faites sur le site, ont servi à caler le modèle par rapport aux niveaux sonores enregistrés in situ. Les autres paramètres retenus sont conformes aux observations de terrain : nature de revêtement, gabarits et taille de bâtiments, vitesse de véhicules.



5.5.8.2 - Situation au terme de la phase 1

La situation à l'issue de la première phase a été modélisée en tenant compte :

- des trafics de la situation de référence sur l'A43, RD 1006, RD73 et entrée Nord de la ZAC présentés au paragraphe
- du trafic généré par l'extension de la ZAC empruntant l'entrée principale Nord, en prenant en compte les hypothèses suivantes :
  - 2/3 empruntent la RD1006 Ouest
  - 1/3 empruntent la RD1006 Est

Les cartographies présentées ci-contre, ont été réalisées à 1,5 m, 5 m et 10 m du sol ; elles mettent en évidence :

- des niveaux sonores comparables à la situation de référence pour les façades des constructions existantes sur le site d'extension de la ZAC, traduisant l'absence d'effet notoire de la réalisation de la phase 1 de la ZAC sur la partie Est du site.

> la préservation de l'ambiance sonore calme au niveau du plan d'eau de Barouchat (cf. simulation à 1,5 m de hauteur) avec des niveaux variant entre 48 et 54 dB(A) à l'exception de la rive Nord plus exposée aux augmentations de trafic liées à l'extension de la ZAC. A ce niveau, les élévations de niveaux sonores seront d'environ 2 à 3 dB(A).

> l'influence de l'implantation du bâti le long de la voie de desserte Sud qui permet de :

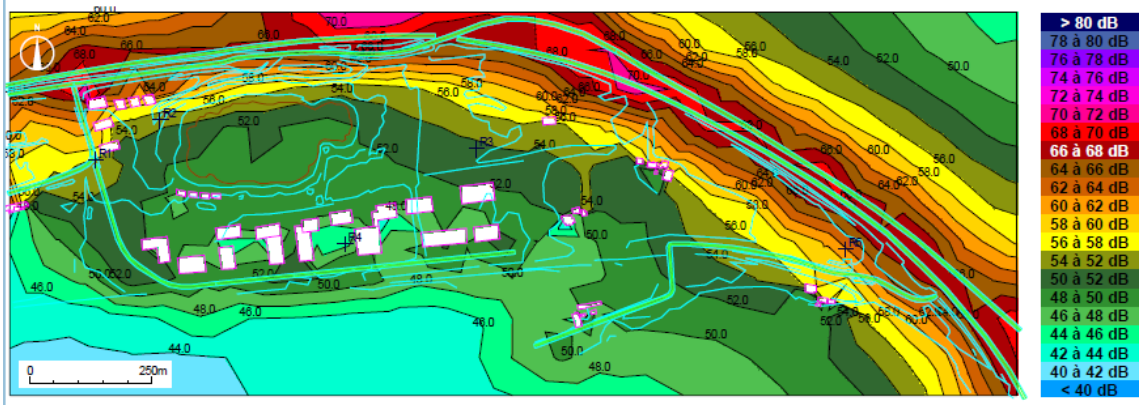
- bénéficier d'une exposition calme des façades Nord tournée vers le plan d'eau de Barouchat : niveaux sonores variant approximativement entre 44 dB(A) en rez-de-chaussée, 52 dB(A) à 5 m de hauteur et 52-54 dB(A) à 10 m de hauteur, traduisant l'influence de l'autoroute implantée en surplomb par rapport au site.
- préserver des cœurs d'îlots calmes : niveaux sonores variant entre 42 et 46 dB(A) en rez-de-chaussée, 44 à 48 dB(A) à 5 m de hauteur et 48 à 58 dB(A) à 10 m de hauteur.

> l'exposition calme du bâti réservé aux hébergements à proximité du plan d'eau (46 à 48 dB(A) en rez-de-chaussée

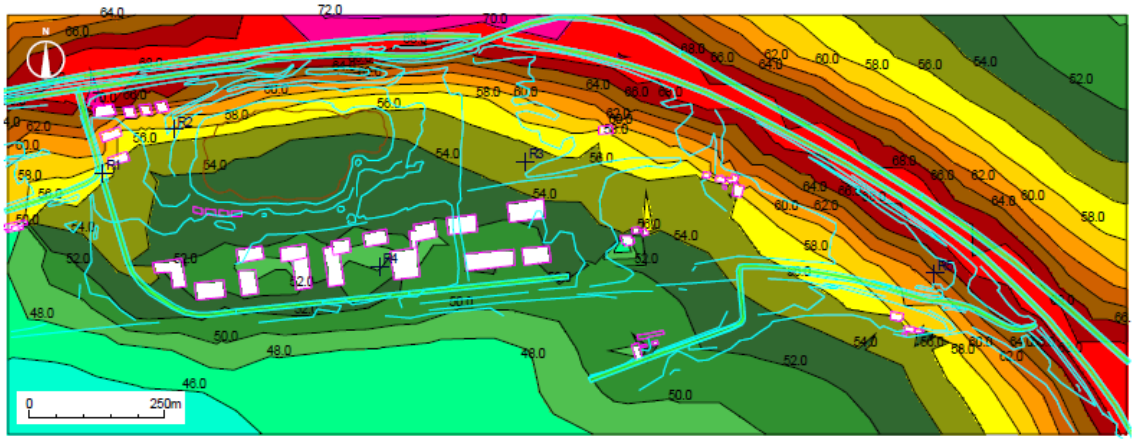
> les niveaux d'exposition des façades du bâti tertiaire implantée à l'entrée de la ZAC :

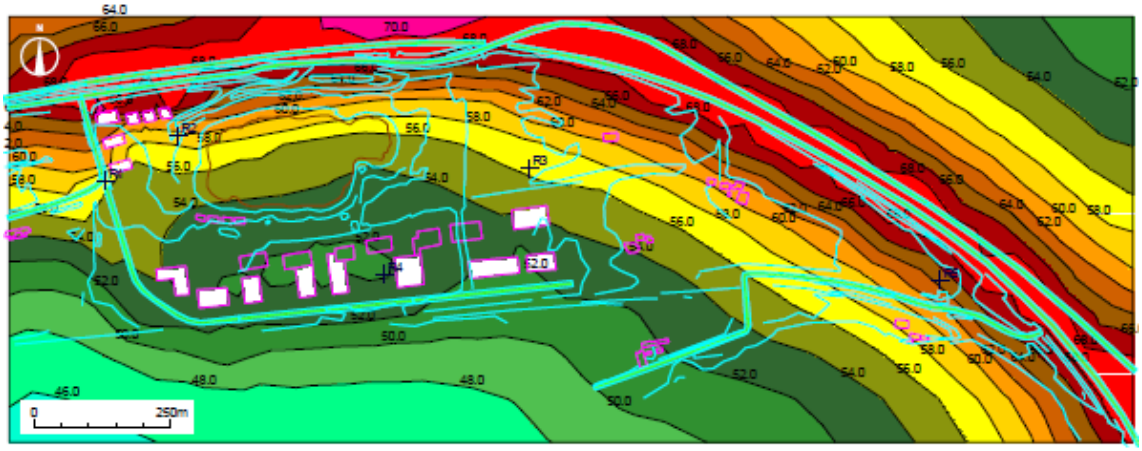
- façades Nord les plus exposées : 60 à 62 dB(A) en rez-de-chaussée, 64 à 68 dB(A) à 5 m de hauteur et 66 à 68 dB(A) à 10 m de hauteur ; traduisant également l'influence de l'autoroute implantée en surplomb par rapport au site.
- façades Sud les moins exposées : 56 à 58 dB(A) en rez-de-chaussée, 58 à 60 dB(A) à 5 m de hauteur et 60 à 62 dB(A) à 10 m de hauteur.

Situation au terme de la phase 1
Hauteur 1,5 m



Situation au terme de la phase 1 Hauteur 5 m





Situation au terme de la phase 1 Hauteur 10 m

5.5.8.3 - Situation au terme de l'aménagement de la ZAC

La situation au terme de l'aménagement de la ZAC a été modélisée en tenant compte :

> des trafics de la situation de référence sur l'A43, RD 1006, RD73 et entrée Nord de la ZAC

> du trafic généré par l'extension de la ZAC se répartissant ainsi :

- le trafic généré par la première phase du programme emprunte l'entrée principale Nord,
- le trafic généré par la deuxième phase du programme se répartit entre l'entrée principale (hypothèse : 2/3) et l'entrée secondaire Est (hypothèse : 1/3) ; les poids lourds accédant uniquement par l'entrée principale.

> les hypothèses suivantes pour le trafic empruntant l'entrée principale Nord :

- 2/3 empruntent la RD 1006 Ouest

- 1/3 empruntent la RD 1006 Est

> le trafic généré par la troisième phase du programme emprunte l'entrée secondaire via la RD 73 en provenance de la RD 1006 (en prenant en compte la même répartition : 2/3 venant de l'Ouest et 1/3 venant de l'Est) ; les poids lourds accédant uniquement par l'entrée principale.

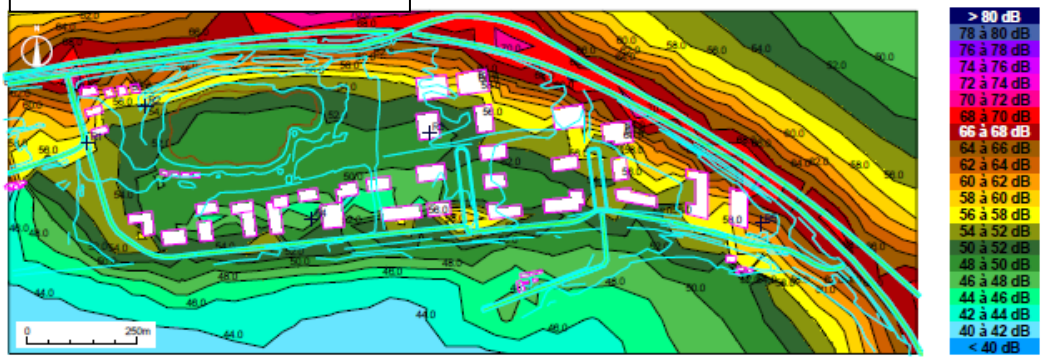
Les cartographies présentées ci-contre, ont été réalisées à 1,5 m, 5 m et 10 m du sol ; elles mettent en évidence :

> une situation à peu près similaire à la situation au terme de la phase 1 pour le plan d'eau de Barouchat et l'exposition sonore des façades des îlots bâtis à l'exception des façades exposées aux voies de desserte où l'augmentation de trafic induit une augmentation des niveaux sonores de 2 à 4 dB(A) environ, sans dépasser toutefois 54 à 56 dB(A).

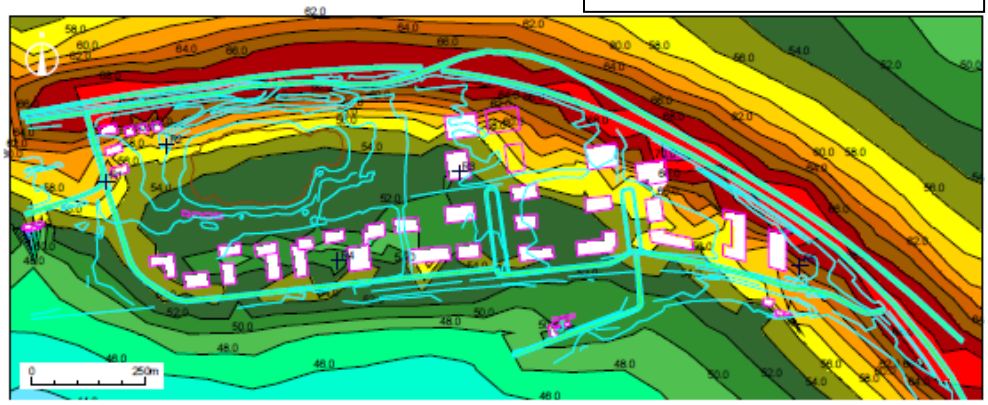
> l'influence de l'implantation du bâti à l'Est du site qui permet :

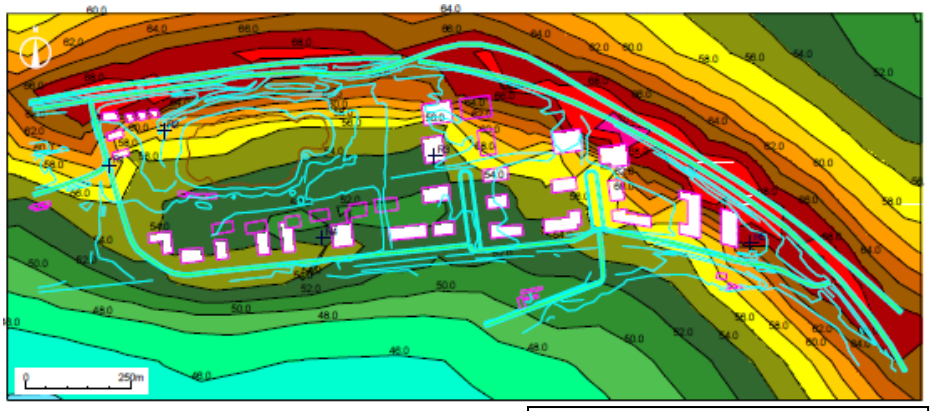
- d'utiliser le bâti comme écran-anti bruit le long de l'A43 à l'Est,
- de dégager des cœurs d'îlot préservés : niveaux sonores variant de 48 à 54 dB (A) en rez-de-chaussée de 50 à 58 dB(A) pour les niveaux plus élevés de l'esplanade Ouest ; l'esplanade Est étant cependant plus exposée avec des niveaux de 56 à 60 dB(A) pour les niveaux les plus élevés.

Situation au terme de l'aménagement de la ZAC Hauteur 1,5 m



Situation au terme de l'aménagement de la ZAC Hauteur 5 m





Situation au terme de l'aménagement de la ZAC Hauteur 10 m

5.5.9 - Sur les déchets

La réalisation de l'extension de la ZAC Arc-Isère sera génératrice de déchets supplémentaires par rapport à la situation actuelle.

Leur gestion relèvera, comme celle de la ZAC actuelle, de la Communauté de Communes de Cœur de Savoie qui a mandatée la société SIBUET pour la gestion des déchetteries et la collecte des déchets.

Il existe actuellement deux points d'apports volontaires pour le tri :

> sur la ZAC Arc-Isère (verre 4 m3),

> à la Croix d'Aiguebelle (papier, plastiques, verre : 3*4m3).

Mais on note l'absence de mutualisation pour le tri sélectif qui relève uniquement de contrats privés.
A l'échelle du futur pôle Arc-Isère, il s'agira donc de rechercher et/ou proposer :

> des mesures pour assurer l'efficacité du tri sélectif ?

> une sensibilisation pour réduire la production des déchets : incitation au tri, réflexion sur la réutilisation des emballages,

> des mesures pour favoriser le recyclage.

La mise en œuvre de « filières collectives » pour faire des économies d'échelle, faciliter et limiter la circulation des camions collecte, constituera de plus un atout qualitatif pour la ZAC. Cette mise en œuvre pourra s'accompagner d'aménagements spécifiques :

> au niveau des bâtiments : prévoir des locaux adaptés et accessibles pour mettre en place des bacs de tri sélectif,

> au niveau des voies de desserte : emplacements clos (ou intégrés dans les bâtiments) mutualisés pour petites entreprises (accessibilité, intégration paysagère). Enfin, il pourra être envisagé des mesures de gestion spécifiques:

> favoriser le compostage soit privatif, soit à l'échelle de la ZAC pour les espaces verts collectifs ; autre solution : organiser la collecte mutualisée des déchets verts non compostés et leur transport en déchetterie,

> recyclage du bois palette : collecte mutualisée à l'échelle de la ZAC et reconditionnement et valorisation en filière bois-énergie.

5.6 - SUR LA SANTE PUBLIQUE

Les effets sur la santé sont liés à l'apparition et/ou à l'accroissement des nuisances sonores et de la pollution atmosphérique en relation principalement avec le trafic généré par la fréquentation de l'extension de la ZAC Arc-Isère. A cela s'ajoutent les risques liés à la pollution des sols et des eaux souterraines ainsi que les risques liés aux déchets, en cas de mauvaise gestion.

5.6.1 - Effets sur la santé des polluants atmosphériques

Les gaz d'échappement des voitures s'accompagnent d'un cortège de polluants :

> le monoxyde de carbone (CO),

> le dioxyde de carbone (CO2, gaz à effet de serre),

> les oxydes d'azote : NO2, NOx,

> les poussières,

> les composés organiques volatils (COV),

> les métaux lourds : Cd, Co, Cr, Ni, Se, Zn.

Les impacts sur la santé sont analysés en regard des populations riveraines. C'est-à-dire résidant aux environs de la ZAC Arc-Isère, sur les communes de Bourgneuf et Aiton, ainsi que les employés et usagers fréquentant la ZAC Arc-Isère en situation actuelle et le site d'extension de la ZAC Arc-Isère, en situation future.

Les impacts sanitaires relatifs au trafic généré pour ces populations ont été analysés dans l'évaluation de la pollution de l'air, qui a conduit à conclure à une réduction notable des émissions de polluants les plus toxiques pour la santé, à savoir les COV, les particules, le benzène et le plomb, en liaison avec l'évolution des technologies (réduction des consommations et réduction des teneurs en polluants des carburants).

Il en sera de même pour les teneurs en NO2 dans l'air qui resteront bien inférieures à l'objectif de qualité pour la santé humaine (40 mg/m3 en 2020).

On n'observera donc pas d'aggravation des risques sanitaires sur le site en liaison avec la réalisation de l'extension de la ZAC Arc-Isère.

5.6.2 - Effets sur la santé des nuisances acoustiques

Les effets du bruit sur la santé interviennent à deux niveaux :

> effets auditifs ou perte d'audition intervenant pour des expositions à des niveaux sonores importants et prolongés

> effets non auditifs ou indirects.

Il est important de rappeler que le bruit est difficilement dissociable de l'ensemble des facteurs de l'environnement, externes et internes aux individus.

L'ensemble bruit et réaction de l'individu permet de conduire à :

> des phénomènes de « stress » : irritabilité, agressivité,

> des modifications de systèmes sensoriels spécialisés : rétrécissement du champ visuel, altération de la vision nocturne lors d'exposition des niveaux de l'ordre de 98 à 100 dB,

> des phénomènes de perturbation du sommeil.

Les mesures d'isolation mises en œuvre sur les constructions nouvelles permettront de maintenir des niveaux sonores intérieurs, inférieurs à ceux recommandés par l'Organisation Mondiale de la Santé et l'Organisation de Coopération et de Développement Economique.
D'autre part, le plan masse a été élaboré en tenant compte des voies bruyantes où seront implantées, à proximité, les activités les moins sensibles qui joueront le rôle d'écran antibruit afin de préserver des îlots plus calmes destinés aux bureaux et services.

5.7 - SUR L'HYGIENE ET LA SALUBRITE PUBLIQUE

Sans objet. La nature du projet ne sera pas de nature à induire des effets sur l'hygiène et la salubrité publique.

5.8 - SUR LA SECURITE PUBLIQUE

Toute occupation du domaine public viaire est soumise à autorisation préalable d'occupation. Tous les travaux à entreprendre sont assujettis à une procédure de coordination destinée à réduire les incidences du chantier sur l'environnement et sur les populations riveraines.

De plus, la phase de chantier pourra être à l'origine de risques d'accidents corporels :

> Liés à l'accroissement du trafic routier

> Liés à l'intrusion d'une personne non autorisée sur le chantier en particulier,

> Liés à l'activité professionnelle des personnes travaillant sur le chantier.

Les principaux impacts du projet sur la sécurité publique seront la création de nouvelles voies de circulation et l'accroissement du trafic routier qui pourraient être à l'origine d'une augmentation du risque d'accident routier sur le parc d'activités économiques Arc-Isère et sur la zone d'extension ainsi qu'aux abords.

5.9 - SUR LES CONSOMMATIONS D'ENERGIE

En phase travaux, l'usage d'engins pour la réalisation du projet va entrainer essentiellement l'utilisation d'énergie fossile (hydrocarbures). Cependant, cet impact étant temporaire, il pourra être qualifié de faible.

En phase d'exploitation, les différents bâtiments vont consommer principalement de l'énergie électrique. Cependant, l'approche Environnementale de l'Urbanisme qui a servi de trame au projet d'aménagement de l'extension du parc d'activités économiques Arc-Isère, prévoit la maîtrise de la consommation énergétique, à l'échelle du Parc (promotion des cheminements doux) et des bâtiments industriels. A cet effet, une étude du potentiel de la nappe alluviale pour un usage géothermique a été réalisée. Celle-ci a mis en évidence que la nappe alluviale constitue un aquifère significatif, localement productif. Cette opération a donc été intégrée au projet.

Par conséquent en phase d'exploitation, l'incidence pourra également être qualifiée de faible.

5.10 -ANALYSE DES EFFETS CUMULES DU PROJET AVEC D'AUTRES PROJETS D'AMENAGEMENT CONNUS

http://www.fichier-etudesimpact.developpement-durable.gouv.fr/
http://www.rhone-alpes.developpement-durable.gouv.fr/avis-rendus-par-l-autorite-r56.html

Afin de connaitre les éventuels liens avec d'autres projets existants, les avis rendus par l'autorité environnementale ainsi que le Fichier National des Etudes D'impact ont été consultées sur les communes localisées à proximité et accueillant la zone d'étude.

Par volonté d'obtenir des données à une échelle suffisamment large, les avis ont été recherchés sur les communes à proximité du secteur d'implantation du projet, c'est à dire sur les communes de Saint-Pierre-d'Albigny, Chamoux-sur-Gelon, Aiton, Bourgneuf, Chamousset.

Un seul projet est susceptible d'avoir des effets cumulés avec l'extension du parc d'activités économiques Arc-Isère.

Il s'agit de la création d'une zone d'aménagement concerté (ZAC) sur la commune de Saint-Pierre d'Albigny (ZAC de la gare) dont les travaux ont déjà été en partie réalisés. Ce projet a fait l'objet d'un dossier de déclaration au titre de la loi sur l'eau (rubrique 2.1.5.0 – Rejet d'eaux pluviales).

Ce projet est susceptible d'engendrer plusieurs effets cumulés avec le projet de ZAC Arc-Isère, notamment :

> L'augmentation des surfaces imperméabilisées ;
> La perte d'espaces naturels ;
> Le risque de prolifération des espèces invasives ;
> La perte d'espaces agricoles ;

L'augmentation des surfaces imperméabilisées

Les deux projets de ZAC vont entrainer une imperméabilisation d'importantes surfaces. Toutefois, l'augmentation des ruissellements d'eaux pluviales induite est compensée intégralement par la création de noues d'infiltration dans le cas de la ZAC d'Arc Isère.

La perte d'espaces naturels

Les deux projets de ZAC sont tous deux situés sur des milieux naturels ne présentant pas d'intérêt majeur. Ils entrainent cependant tous deux, la perte de boisements, habitat de nombreuses espèces animales (notamment les oiseaux). Il sera toutefois précisé que les boisements sont de nature différente selon les projets (boisements de frênes pour la ZAC de la gare et boisements de chênes pour la ZAC Arc Isère).
Néanmoins, les deux projets prévoient la création d'une trame boisée et le renforcement des boisements existants.
A noter que les périodes de défrichement sont également adaptées aux périodes sensibles pour la faune concernant les deux projets.

Le risque de prolifération des espèces invasives

La présence d'espèces invasives (notamment le Buddleia) est avérée pour les deux sites. La réalisation de travaux au sein de zones infestées est susceptible d'engendrer une prolifération de ces espèces. Toutefois, là encore des mesures de prévention sont d'ores et déjà prévues pour éviter cette incidence (végétalisation, paillage, incitation à l'utilisation d'espèces locales…).

Perte d'espaces agricoles

La perte de foncier relative aux différents projets engendrera un impact important pour les exploitations locales.
Toutefois, des compensations financières et foncières seront proposées à l'ensemble des exploitants et propriétaires impactés (voir l'étude d'incidences agricoles).

5.11 -SYNTHESE DES EFFETS ATTENDUS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT

THEMATIQUE	DESCRIPTION DE L'EFFET	TYPE	DUREE	EVALUATION DU NIVEAU D'IMPACT
PAYSAGE	**Echelle territoriale** Respect du principe d'équilibre paysager du fond de vallée à l'échelle de la Maurienne **Echelle locale** Intégration du projet d'extension depuis les perceptions extérieures : coteau d'Aiton, A43, RD1006 et RD73 **Echelle parcellaire** Traitement des effets de coutures et préservation des ambiances paysagères à travers une trame verte cohérente	DIRECT	PERMANENT	TRES FAIBLE A COURT TERME POSITIF A LONG TERME
LES TERRES	**Occupation du sol** A terme, la totalité de la surface agricole de la zone d'étude sera transformée en zone d'activité. A noter toutefois que le secteur du plan d'eau de Barouchat sera globalement préservé de toute urbanisation	DIRECT	PERMANENT	FORT
	Agriculture > Perte de patrimoine agricole et investissement de générations d'agriculteurs > Perte de ressources et désorganisation des exploitants pouvant au moins temporairement nuire à l'équilibre fourrager des exploitations > Déstabilisation complète d'une exploitation présente depuis 2 ans	DIRECT	PERMANENT	FORT
	> Apport financier pour les propriétaires des terrains > Création d'emploi tertiaire et industriel sur place pour fixer les familles d'agriculteurs > Opportunité de rapprocher les parcelles travaillées pour les exploitants	INDIRECT	PERMANENT	POSITIF

THEMATIQUE	DESCRIPTION DE L'EFFET	TYPE	DUREE	EVALUATION DU NIVEAU D'IMPACT
	Forêt La réalisation du projet va entrainer le défrichement d'une faible partie du boisement présent autour du plan d'eau (19%).	DIRECT	PERMANENT	FAIBLE
SOL	> La présence d'engins en phase chantier peut entrainer une pollution des sols	DIRECT	TEMPORAIRE	FAIBLE A MOYEN
AIR	> Augmentation du trafic et émissions de poussière durant les travaux pouvant dégrader la qualité de l'air	INDIRECT	TEMPORAIRE	FAIBLE
	> Augmentation susceptible du trafic permanent du secteur du fait de l'extension de la ZAC (faible au regard de l'A43 nouvelles énergies liées au déplacement - électricité, hydrogène...)).	DIRECT	PERMANENT	FAIBLE
EAU SOUTERRAINE	> Risque de pollution de l'aquifère > Augmentation estimée à 5° entre le pompage et la réinjection. Toutefois, les emplacements des forages ont été choisis de façon à ce que les panaches thermiques évitent les secteurs sensibles (plan d'eau et le doublet existant qui alimente le bâtiment Accuwatt. *A noter que des mesures complémentaires sont en cours de réalisation afin d'affiner les connaissances sur la nappe.*	DIRECT INDIRECT	PERMANENT	FAIBLE[12]
EAU SUPERFICIELLE	> Aucun impact sur l'hydrologie et la qualité de l'eau du fait de l'absence de cours d'eau sur le site. > Aucun élément de projet n'est envisagé sur le plan d'eau de Barouchat	-	-	NUL

[12] Pour mémoire l'évaluation du niveau d'incidence sera affinée dans le cadre du dossier lié au permis d'exploitation et de demande d'autorisation d'ouverture de travaux au titre du code minier.

THEMATIQUE	DESCRIPTION DE L'EFFET	TYPE	DUREE	EVALUATION DU NIVEAU D'IMPACT
EAU POTABLE	Les consommations en AEP envisagées par le projet (70 à 100m³/jour en ratio standard) ne sont pas de natures à remettre en cause les ressources existantes. Néanmoins, elles s'ajoutent à une situation déjà tendue sur le secteur du réservoir du Fort selon les configurations d'alimentation rencontrées.	DIRECT	PERMANENT	MOYEN
EAUX PLUVIALES	> Imperméabilisation des sols responsable d'une augmentation des ruissellements. > Les concentrations en polluants rejetées vers le milieu naturel seront largement inférieures aux seuils définissant un bon état chimique des masses d'eau de surface.	DIRECT	PERMANENT	FORT
EAUX USEES	> Augmentation de la quantité d'eaux usées. > La capacité actuelle de la station d'épuration permet de traiter environ 700 emplois (pour 900 envisagés à terme).	DIRECT	PERMANENT	FORT
ZONAGE NATURE	Le projet n'est concerné par aucun périmètre de Zonage Nature. De plus, aucun milieu naturel à enjeu n'a été identifié sur la zone d'implantation du projet.	-	-	NUL
HABITATS NATURELS	Destruction de la pelouse semi-sèches, habitat naturel non menacé mais peu fréquent *(seulement en cas de commercialisation de parcelles aujourd'hui inconstructibles à cause du périmètre de danger de la plateforme de ferroutage)*	DIRECT	PERMANENT	FAIBLE A MOYEN
	Destruction de chênaie, habitat d'intérêt communautaire non menacé, sans statut de rareté. Dont la surface détruite reste limitée au regard des surfaces préservées (9,8%)	DIRECT	PERMANENT	FAIBLE A MOYEN
FLORE	Flore patrimoniale : Aucune espèce patrimoniale n'a été identifiée sur site.	-	-	NUL

THEMATIQUE	DESCRIPTION DE L'EFFET	TYPE	DUREE	EVALUATION DU NIVEAU D'IMPACT
	Espèces invasives : Risque de prolifération	INDIRECT	PERMANENT	MOYEN
FAUNE	<u>Amphibiens/Libellules :</u> Aucun élément de projet n'est envisagé sur les habitats favorables aux amphibiens/libellules.	-	-	NUL
	<u>Reptiles :</u> Perte d'habitats de reproduction et/ou de refuge.		PERMANENTE	FAIBLE
	Destruction directe d'individus lors des travaux	DIRECT	TEMPORAIRE	FAIBLE A MOYEN
	Isolement des populations situées au centre de la zone d'étude		PERMANENTE	FAIBLE A MOYEN
	<u>Papillons de jour:</u> Perte d'habitat de reproduction et de recherche alimentaire	DIRECT	PERMANENTE	NON SIGNIFICATIF
	<u>Coléoptères saproxyliques</u> : Risque de destruction d'individus et/ou d'habitas favorables au Lucane cerf-volant et au Grand Capricorne (espèce potentielle).	DIRECT	PERMANENTE	TRES FAIBLE
	<u>Oiseaux</u> : Perte d'habitats de reproduction et/ou de refuge et/ou de nourrissage	DIRECT	PERMANENTE	FAIBLE
	Risque de destruction directe d'individus (nichées)	DIRECT	TEMPORAIRE	FORT
	Risque de destruction d'individus par collision avec les vitrages des bâtiments	INDIRECT	PERMANENT	MOYEN
	<u>Mammifères (Hors chiroptères)</u> : Perte d'habitats de reproduction et/ou de refuge	DIRECT	PERMANENTE	FAIBLE
	<u>Chiroptères</u> : Destruction directe d'individus lors des coupes d'arbres/démolition de bâtiments	DIRECT	TEMPORAIRE	FORT

THEMATIQUE	DESCRIPTION DE L'EFFET	TYPE	DUREE	EVALUATION DU NIVEAU D'IMPACT
	Perte d'habitats de reproduction (arbres-gîtes) pour les espèces arboricoles	DIRECT	PERMANENTE	MOYEN
	Perte d'habitats de chasse	DIRECT	PERMANENTE	FAIBLE
	Risque de perturbations du domaine vital pour certaines espèces lucifuges à cause des éclairages	INDIRECT	PERMANENTE	MOYEN
CONTINUITES ECOLOGIQUES	Les aménagements ne seront pas de nature à aggraver l'état du corridor défini par le SRCE.	DIRECT	PERMANENTE	NUL
	Au sein de la future ZAC, les aménagements prévus auront inévitablement un impact sur les déplacements locaux. Toutefois, le « réservoir de biodiversité local » correspondant au lac de Barouchat et les boisements associés est globalement préservé.	DIRECT	PERMANENTE	FAIBLE A MOYEN
POPULATION	Pertes de bâtis et de foncier.	DIRECT	PERMANENT	FORT
	Travaux : Nuisances minimes pour le voisinage étant donnée son éloignement avec les premières habitations.	DIRECT	TEMPORAIRE	FAIBLE
	En phase d'exploitation, l'extension de la ZAC va permettre l'arrivée d'entreprises proposant divers services répondant au besoin de la société.	INDIRECT	PERMANENT	POSITIF
	Le projet d'extension de la ZAC Arc-Isère est conçu pour préserver le plan d'eau de Barouchat et permettre sa valorisation.	INDIRECT	PERMANENT	POSITIF
	Création à terme de 900 emplois	INDIRECT	PERMANENT	TRES POSITIF
	Augmentation de la circulation sur le site pendant et après les travaux	DIRECT	PERMANENT	MOYEN
	Développement des circulations douces	INDIRECT	PERMANENT	POSITIF
NUISANCES	Augmentation des nuisances sonores durant la phase travaux dans un site déjà très exposé au bruit	DIRECT	TEMPORAIRE PERMANENT	FAIBLE

THEMATIQUE	DESCRIPTION DE L'EFFET	TYPE	DUREE	EVALUATION DU NIVEAU D'IMPACT
	Augmentation du volume de déchets	INDIRECT	PERMANENT	FAIBLE A MOYEN
	Augmentation du trafic routier	INDIRECT	PERMANENT	MOYEN
SANTE PUBLIQUE	pas d'aggravation des risques sanitaires	-	-	NUL
SECURITE PUBLIQUE	Risque d'accidents durant la phase chantier	INDIRECT	TEMPORAIRE	FAIBLE A MOYEN
CONSOMMATIONS D'ENERGIE	> En phase travaux : utilisation d'énergie fossile	INDIRECT	TEMPORAIRE	FAIBLE
	> En phase exploitation : utilisation d'énergie électrique et la géothermique pour le chauffage/rafraîchissement	INDIRECT	PERMANENT	FAIBLE
EFFETS CUMULES AVEC D'AUTRES PROJETS CONNUS	> Augmentation des surfaces imperméabilisées > Perte d'espaces naturels > Perte d'espaces agricoles > Risque de prolifération des espèces invasives	DIRECT INDIRECT	PERMANENT	MOYEN

6 - COMPARAISON ENTRE L'EVOLUTION DE L'ETAT ACTUEL DE L'ENVIRONNEMENT EN ABSENCE DE MISE EN ŒUVRE DU PROJET PAR RAPPORT AU SCENARIO DE REFERENCE

L'article R122-5 du code de l'Environnement précise le contenu de l'étude d'impact qui présente :

*« […] 3° **Une description des aspects pertinents de l'état actuel de l'environnement et de leur évolution en cas de mise en œuvre du projet, dénommée « scénario de référence », et un aperçu de l'évolution probable de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet,** dans la mesure où les changements naturels par rapport au scénario de référence peuvent être évalués moyennant un effort raisonnable sur la base des informations environnementales et des connaissances scientifiques disponibles ; […] »*

Etat initial de l'environnement (avant la mise en œuvre du projet)

Actuellement, le site d'implantation du projet est composé de deux types de milieu:

> Le secteur du plan d'eau de Barouchat, et ses boisements associés, zone semi-naturelle, favorable à la faune sauvage locale malgré de nombreuses contraintes pour leur déplacement (notamment l'autoroute et les clôtures).

  A noter que ce plan d'eau est également très fréquenté par les pêcheurs.

> La zone agricole exploitée essentiellement en tant que prairies de fauches ou de pâturage et cultures intensives (céréales et pépinières de vignes). Quelques bâtiments liés à l'activité agricole sont également présents.

Le site est globalement peu perçu depuis l'extérieur. Il est bordé à l'ouest par la ZAC actuelle, au Nord par l'autoroute A43 et au sud par la voie ferrée. Le site est donc actuellement soumis à de nombreuses nuisances sonores.

Evolution de l'environnement en cas de mise en œuvre du projet

La réalisation du projet va entrainer un changement d'occupation du sol. La totalité de la surface agricole de la zone d'étude sera transformée en zone d'activités (avec mise en œuvre d'une compensation).

Toutefois, le secteur du plan d'eau de Barouchat sera globalement préservé de toute urbanisation. Sa fonction actuelle (plan d'eau de pêche) sera donc conservée.
Cependant, une faible partie du boisement lié au plan d'eau sera impactée (avec la perte d'habitats naturels pour la faune sauvage) néanmoins largement compensée par la création d'une trame écologique et paysagère prévue dans le cadre du projet sur l'ensemble du site.

La réalisation du projet va entrainer une utilisation des ressources, une augmentation des nuisances pouvant être qualifiée de globalement modérée au regard de la situation actuelle (utilisation de la géothermie, site d'ores et déjà soumis à de nombreuses nuisances).

Toutefois, la réalisation du projet va permettre de créer à terme 900 emplois ainsi que de nouveaux services avec retombées économiques sur l'ensemble du secteur.

Evolution probable de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet

En l'absence de mise en œuvre du projet, l'occupation du sol actuelle sera conservée en l'état, en particulier l'activité agricole du site et le bâti. A noter toutefois, que la cessation d'activité de l'exploitation agricole, propriétaire principale du site est d'ores et déjà prévue (exploitante proche de la retraite).

Une fois arrivée à saturation, la ZAC existante restera contrainte dans son périmètre actuel.

Synthèse de l'évolution

THÉMATIQUE	EVOLUTION DE L'ENVIRONNEMENT PAR RAPPORT A L'ETAT ACTUEL	
	Sans projet	Avec projet
Biens matériels, patrimoine culturel et paysage	=	↘ Urbanisation d'un secteur en continuité d'une ZAC existante et peu perçu depuis l'extérieur. Intégration paysagère cohérente avec le contexte du site.
Terres, sol, eau, air et climat	=	↘ Perte de surfaces agricoles qui seront compensées. Toutefois le secteur du plan d'eau est préservé. Utilisation des ressources de manière modérée.
Biodiversité	=	= Perte d'habitat naturel ne présentant pas d'enjeu majeur. Les habitats d'espèces animales à enjeu (notamment boisements) seront compensés par la création d'une trame écologique et paysagère.
Population et santé humaine	=	↗ Création de 900 emplois à terme Faible augmentation des nuisances

Légende :

↘ Faible dégradation ; ↘ Dégradation ; ↗ Amélioration ; = Stabilité

7 - LE PROJET FACE AUX RISQUES

L'article R122-5 du code de l'Environnement précise le contenu de l'étude d'impact qui présente :
« […] 6° Une **description des incidences négatives notables attendues du projet sur l'environnement qui résultent de la vulnérabilité du projet à des risques d'accidents ou de catastrophes majeurs** en rapport avec le projet concerné. Cette description comprend le cas échéant les mesures envisagées pour éviter ou réduire les incidences négatives notables de ces événements sur l'environnement et le détail de la préparation et de la réponse envisagée à ces situations d'urgence ; […] »

7.1 - RISQUES TECHNOLOGIQUES

Trois risques technologiques sont présents sur la zone d'étude.

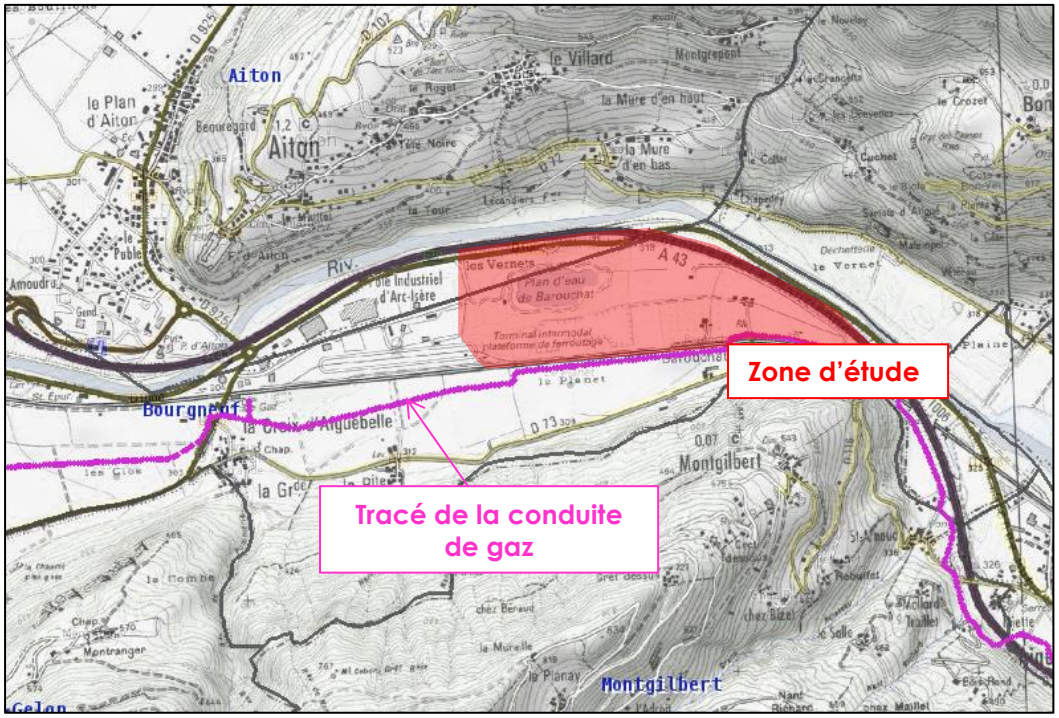
> Le risque de rupture de barrage (sur les communes de Bourgneuf et d'Aiton) de la Bissorte situé à environ 48 km à vol d'oiseau du site d'étude.

> Le risque lié à la conduite de transport de gaz naturel haute pression Vallée de la Maurienne (cf. § ci-dessous).

> Le risque lié au transport de marchandises dangereuses de la société VCBA présente sur la ZA Arc-Isère actuelle (cf. § ci-après).

7.1.1 - Conduite de gaz naturel

Une conduite de transport de gaz naturel haute pression est présente en bordure de zone d'étude (cf. figure ci-dessous).



Localisation de la conduite de transport de gaz
Source : carto.geo-ide.application.developpement-durable.gouv.fr

Les caractéristiques de cette canalisation sont les suivantes :

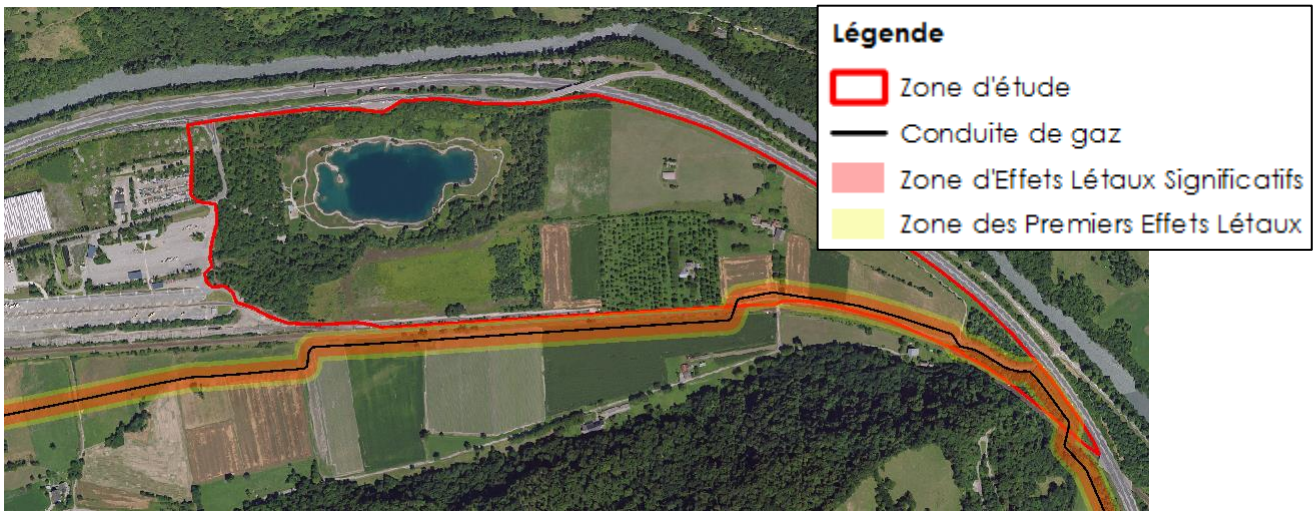
> Diamètre nominal 150,

> Pression maximale de service 67,7 bar,

> Catégorie B définie conformément à l'article 7 de l'arrêté ministériel du 4 août 2006, portant règlement de sécurité pour les canalisations de transport de gaz combustible, d'hydrocarbures liquides ou liquéfiés et de produit chimiques.

Cet ouvrage est susceptible, par perte de confinement accidentelle suivie de l'inflammation, de générer des risques très importants pour la santé ou la sécurité des populations voisines.

Ainsi, les dangers très graves pour la vie humaine, calculés à l'aide du seuil des effets létaux significatifs reconnu actuellement, conduisent à définir une zone délimitée par un cercle de 20 mètres de rayon glissant le long de la canalisation de transport de gaz naturel. Les dangers graves pour la vie humaine, calculés à l'aide du seuil des premiers effets létaux reconnu actuellement, conduisant à définir une zone délimitée par un cercle de 30 mètres de rayon glissant le long de la canalisation.



Zones de danger autour de la conduite de gaz

Dans le cercle glissant des Effets Létaux Significatifs (ELS), zone de dangers très graves pour la vie humaine, centré sur la canalisation et de rayon égal à 20 m, sont proscrits les Etablissement recevant du public de plus de 100 personnes.

Dans le cercle glissant des premiers effets létaux (PEL), zone de dangers graves pour la vie humaine, centré sur la canalisation et de rayon égal à 30m, sont proscrits les Etablissement recevant du public de 1ère à 3ème catégorie (de plus de 300 personnes).

Dans les ELS et les PEL sont proscrits : les immeubles de grandes hauteurs, les installations nucléaires de base.

Dans le cercle des Effets Irréversibles (IRE), zone de dangers significatifs, centré sur la canalisation et de rayon égal à 45 m, GRTgaz soit être consulté pour tout nouveau projet d'aménagement ou de construction.
Les dispositions de la convention de servitudes précisent l'existence d'une zone non-aedificandi de 6 mètres (4 mètres à droite et 2 mètres à gauche de l'axe de la canalisation en allant de Chamousset à Hermillon).
Dans cette bande de servitude, un certain nombre de prescriptions sont à respecter (cf. courrier de GRTgaz en annexe), dont notamment :

> seuls les murets de moins de 0,40 m de hauteur sont possibles ainsi que la plantation d'arbres de moins de 2,7 m de hauteur et dont les racines descendent à moins de 0,6m,

> les modifications de profil du terrain ne sont pas permises.

> Dans les traversées de voies de circulation nouvelles, y compris temporaires pour travaux, la canalisation de transport doit être protégée mécaniquement par un ouvrage de génie civil dont la capacité de résister aux surcharges prévisibles sera justifiée par une note de calculs.

> Les parkings ou stockages de matériaux au-dessus de la canalisation, à l'intérieur de la bande de servitudes ou à moins de 5 m de l'ouvrage sont à proscrire,

> Ne pas prévoir de fondation à moins de 5 m de la canalisation (bord de fouille).

Cette canalisation de gaz engendre un certain nombre de prescriptions (cf. § 3.8.1.1). Sous réserve du respect de ces prescriptions, le projet ne sera pas de nature à induire des incidences négatives notables sur l'environnement.

7.1.2 - Transport de marchandises dangereuses

La société VCBA présente sur la ZA Arc-Isère actuelle permet le transport de camions sur des wagons pour franchir les Alpes. Certains camions transportent des matières dangereuses.

Le site a fait l'objet d'une étude des dangers en 2002, actualisée en février 2007 puis à l'été 2015 menant à un porter à connaissance de M. le Préfet de la Savoie datant datant du 7 octobre 2015.

Ce porter à connaissance défini des périmètres correspondant aux enveloppes des effets létaux et létaux significatifs autour de la plateforme de ferroutage. La zone d'étude est concernée par ces deux types de périmètres (cf. carte figurant en page suivante).

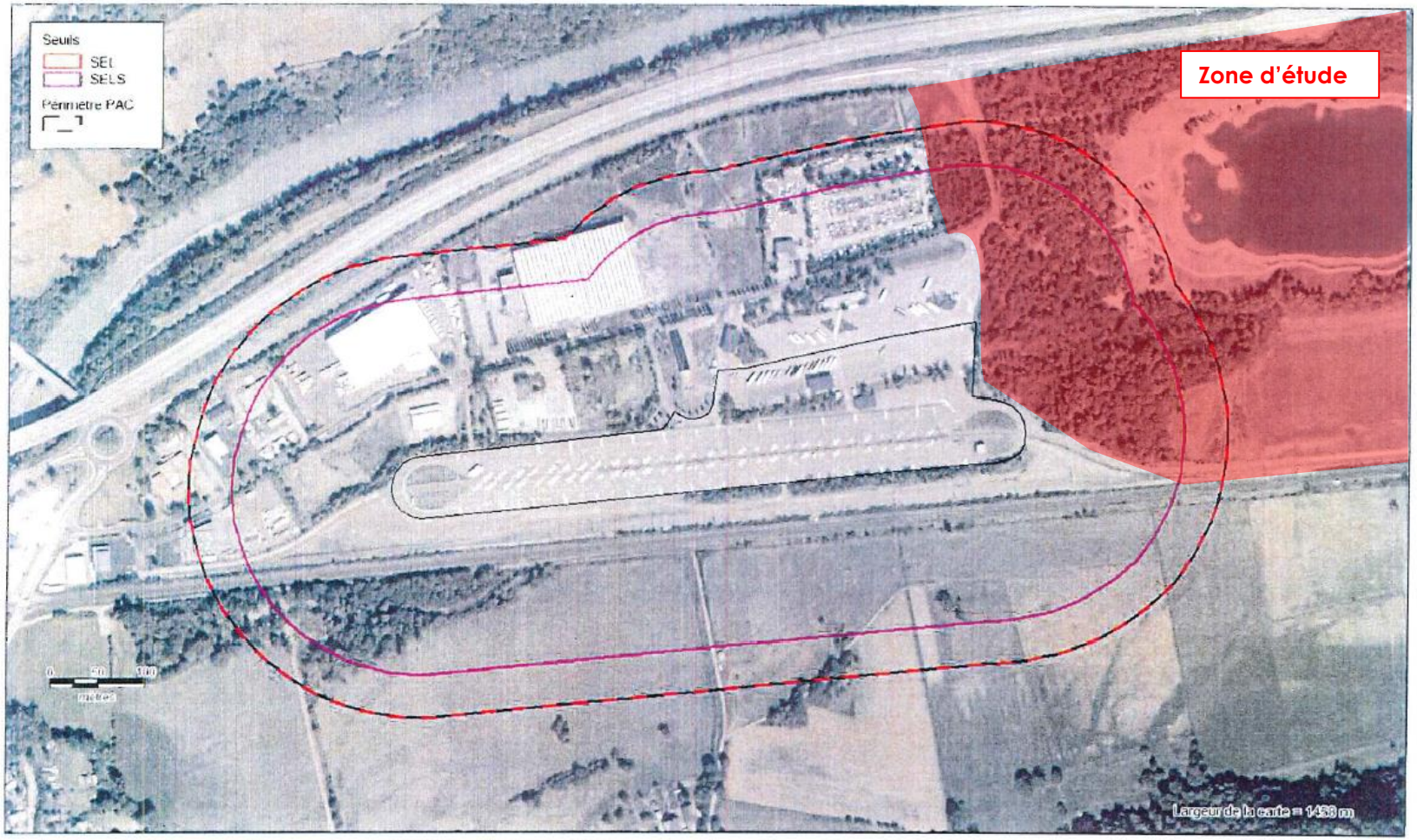
Voici les prescriptions associés à ces périmètres :

> Dans les zones d'effets létaux significatifs (= zone SELS sur la carte figurant en page suivante) : le principe général est d'interdire toute nouvelle construction à l'exception des bâtiments et équipements en lien avec l'exploitation de l'ouvrage (locaux techniques).

> Dans les zones d'effets létaux (= zone SEL sur la carte) : les constructions doivent être limitées à des installations directement liées à l'ouvrage à l'origine des risques, d'aménagement et d'extension existantes, de nouvelles installations classées ou de nouveaux ouvrages de transports soumis à autorisation compatibles avec cet environnement (notamment au regard des effets dominos et de la gestion des situations d'urgence).

PAC de Bourgneuf Aiton (TMD)

Enveloppes des intensités des phénomènes dangereux de classe de probabilité A, B, C ou D



Sources

Rédaction/Edition. - 05/06/2015 - MAPINFO® V 11.5 - SIGALEA® V 4.0.4 - PAC V 1.0 - ©INERIS 2011

SIGALEA

Ces préconisations portent sur les constructions futures à usage d'habitation, d'activité économique ou d'accueil du public. Elles ne font pas obstacle au développement d'activités industrielles dont le personnel est en capacité de se mettre à l'abri en cas d'accident (et dispose des équipements et de la formation nécessaires pour cela).

Les infrastructures de transport ne sont pas concernées par cette procédure de porter à connaissance et font l'objet d'une analyse au cas par cas, une fois le projet connu. La construction de voiries de desserte interne au parc pourra être envisagée.

Le site est en partie concerné par les périmètres d'effets létaux liés à la présence de la plateforme de ferroutage sur la ZAC actuelle (cf. carte ci-dessous).

Plan des parcelles concernées par la zone de danger liée à la plateforme de ferroutage.

Concernant l'installation géothermique, il est envisagé d'implanter le puits de pompage de la phase 1, et éventuellement le puits de réinjection de la même phase, ainsi que les piézomètres associés sur le périmètre de danger de cette plateforme de ferroutage. Ces installations consistent en des ouvrages majoritairement enterrés, pour lesquels la seule présence humaine consiste en l'intervention ponctuelle de travailleurs, principalement dans un but de contrôle et de maintenance.
Pour mémoire, la mise en place d'un système de défense incendie à partir de l'eau de l'aquifère, alimenté par les pompages, participent de la défense incendie du site puisque des conduites portant des hydrants seront implantées à portée de la plateforme de ferroutage et pourront être utilisées pour lutter contre tout incendie se déclarant sur cette plateforme.

Au vu de ces éléments, le projet est compatible avec l'ensemble de ces prescriptions : à ce jour, aucune construction n'est envisagée dans les périmètres d'effets létaux. Seuls la voirie, les réseaux associés et les puits géothermiques de la phase 1 seront installés au sein de ces périmètres. A noter toutefois que, l'avenir de cette plateforme étant incertain de par la mise en place prochaine du Lyon-Turin, il est envisageable que ces périmètres de danger viennent à disparaitre. Dans ce cas, le syndicat mixte Arc Isère se réserve la possibilité de commercialiser les parcelles concernées qui deviendraient constructibles.

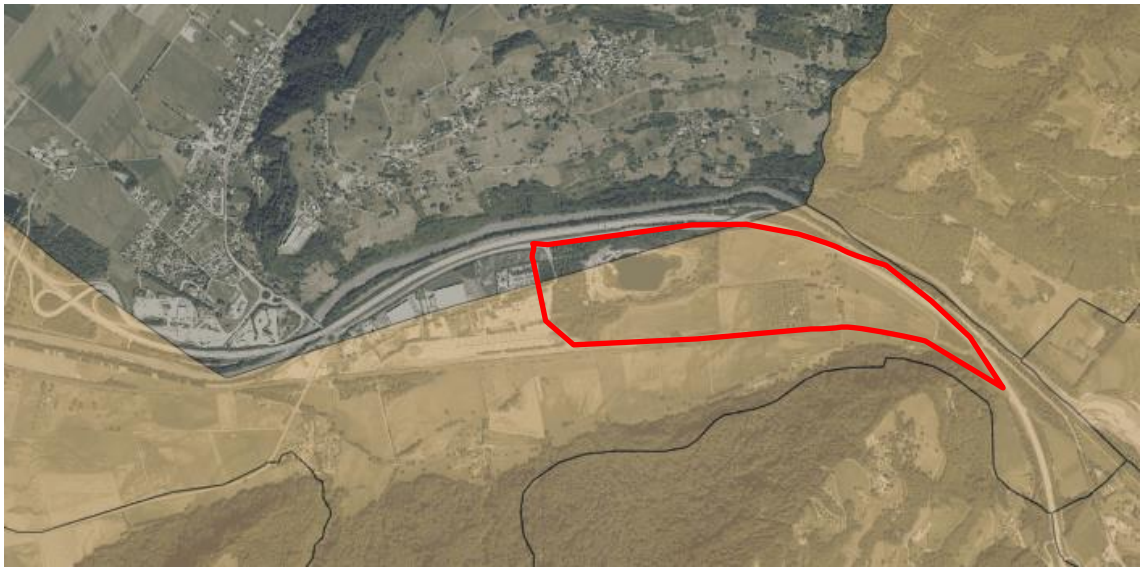
7.2 - RISQUES NATURELS

7.2.1 - Séisme

Le site est classé en sismicité 4 (risque moyen) selon le zonage sismique de la France.
Aucune incidence négative notable sur l'environnement, lié au risque de séisme, n'est attendue du projet.

7.2.2 - Mouvement de terrains

La zone d'étude est en partie concernée par un risque de mouvement de terrain.



Extrait de l'aléa mouvement de terrain sur la zone d'étude (source : Infoterre)

Toutefois, l'étude géotechnique a mis en évidence l'absence d'indice d'instabilité récente ou ancienne, active ou stabilisée. Les bâtiments, murs et infrastructures existantes sont en bon état compte tenu de leur ancienneté.
Aucune incidence négative notable sur l'environnement, lié au risque de mouvement de terrain, n'est attendue du projet.

7.2.3 - Retrait-gonflement des sols argileux

L'ensemble de la zone d'étude est concerné par un risque faible de retrait-gonflement des sols argileux.
Un niveau d'aléa faible correspond aux zones sur lesquelles la survenance de sinistres est possible en cas de sécheresse importante, mais avec des désordres ne touchant qu'une faible proportion des bâtiments (en priorité ceux qui présentent des défauts de construction ou un contexte local défavorable, proximité d'arbres ou hétérogénéité du sous-sol par exemple).
Aucune incidence négative notable sur l'environnement, lié au risque de retrait-gonflement des sols argileux, n'est attendue du projet.

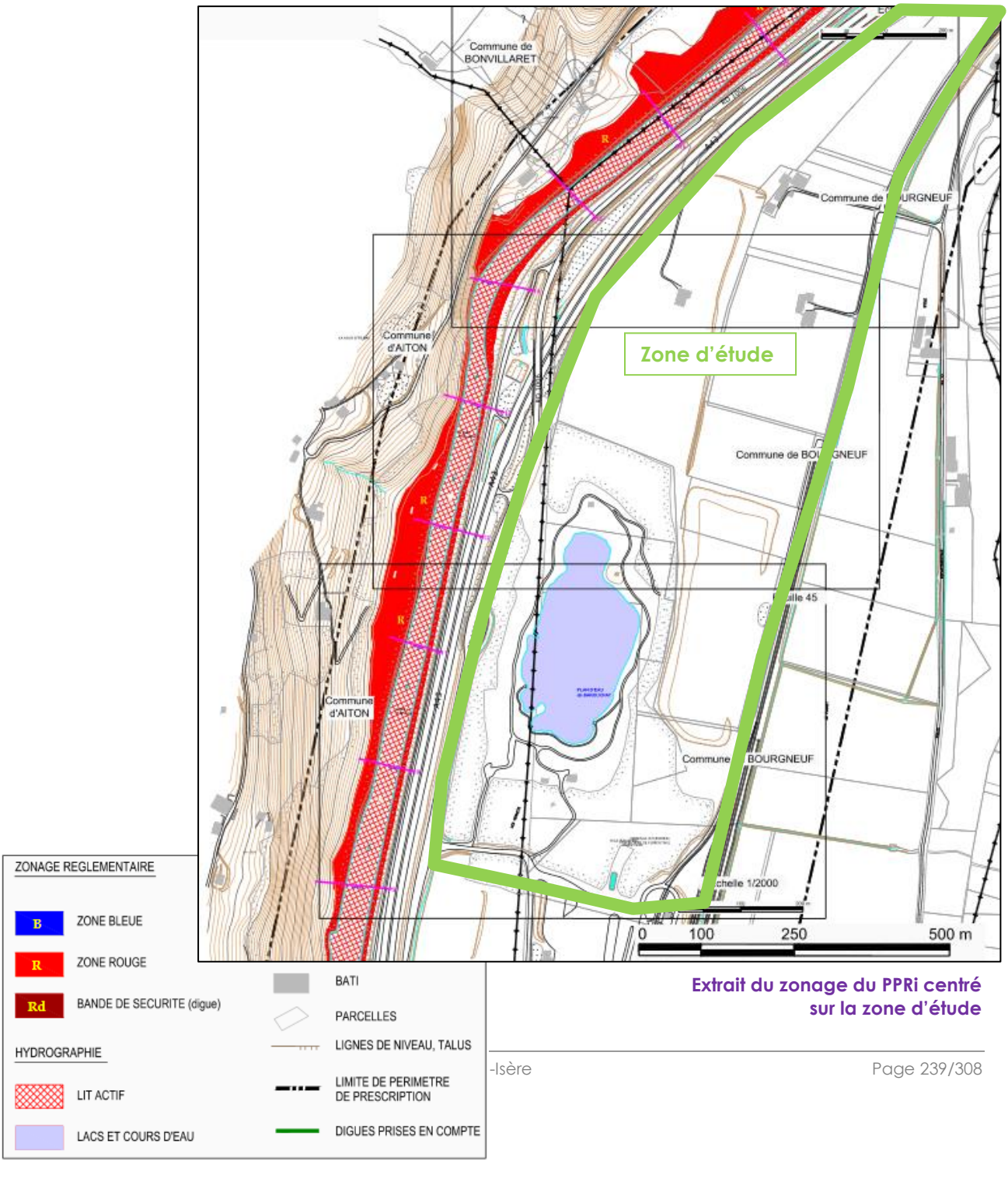
7.2.4 - Inondation

Les deux communes disposent d'un plan de prévention des risques « inondations », approuvé le 19/02/2013. Toutefois, la zone d'étude n'est concernée par aucun zonage réglementaire du PPRi.

Le PPRi de l'Arc Aval, approuvé le 7 mai 2014 couvre les communes d'Aiton et de Bourgneuf et donc la zone d'étude.

Toutefois, la zone d'étude n'est concernée par aucun zonage réglementaire du PPRi (cf. carte ci-après).

La zone d'étude est également exclue de l'aléa crue centennale et rupture de digue.



Extrait du zonage du PPRi centré sur la zone d'étude

De plus, l'étude hydraulique réalisée par le cabinet HYDRATEC en Avril 2005, conclue à l'absence de risque d'inondation sur le site ; cette étude souligne en particulier que :

- « Le secteur d'extension projeté n'est pas inondable par les crues de l'Arc. La RD 1006 et l'A43 situées en rive gauche sont insubmersibles et présentent des caractéristiques techniques robustes (largeur respective de 15 m et 30 m), avec une protection de pied en enrochements.
- La revanche de la cote des chaussées (RD 1006 et A43) par rapport à la cote de charge centennale s'élève à plus de 3 m.
Les ouvrages de franchissement sous l'A43, présents sur le secteur du projet correspondent au franchissement de la voie SNCF et de la RD73. Les cotes basses de ces ouvrages sont nettement supérieures à la cote de charge centennale (plus de 4 m).
L'ensemble du secteur du projet se situe soit en secteur rectiligne soit à l'intrados du coude de l'Arc et n'est pas soumis à de très fortes sollicitations. Les vitesses moyennes de crue centennale restent néanmoins élevées et comprises entre 3.8 et 4.7 m/s.

Le secteur se situe à plus 400 m en aval de l'anse d'érosion de Randens. L'extension de l'anse a nécessité le renforcement des protections de la RD 1006 (en enrochements) qui subit de plein front les écoulements de l'Arc.

Enfin l'analyse du profil en long a montré un arrêt de l'érosion du fond du lit et une relative stabilité du profil en long depuis 5 ans ».

Au vu de ces éléments, il peut être considéré qu'aucune incidence négative notable sur l'environnement, lié au risque d'inondation, n'est attendue du projet.

8 - RAISONS QUI ONT MOTIVE LE CHOIX DU PROJET ET SOLUTIONS DE SUBSTITUTION

L'article R122-5 du code de l'Environnement précise le contenu de l'étude d'impact qui présente :
« […] 7° Une **description des solutions de substitution raisonnables** qui ont été examinées par le maître d'ouvrage, en fonction du projet proposé et de ses caractéristiques spécifiques, et une indication des principales raisons du choix effectué, notamment une comparaison des incidences sur l'environnement et la santé humaine ; […] »

8.1 - MOTIVATIONS DU PROJET

Le site du Parc ARC-ISÈRE

Le Parc ARC-ISÈRE est implanté sur les communes de Bourgneuf et Aiton dans le département de la Savoie.

Situé le long du lit de l'Arc, le site Arc-Isère a, en premier lieu, été occupé par une exploitation agricole.

Puis le développement économique a conduit à créer en 1976, la ZA des Verneys qui correspond à l'actuel parc d'activités économiques Arc-Isère. Après avoir longtemps été dominées par le recyclage des produits ferreux, ses activités connaissent une montée en puissance de l'artisanat, des services et de l'industrie.

Situé à l'entrée de la vallée de la Maurienne et ouvrant la route vers l'Italie via le tunnel du Fréjus, le site est entouré par les infrastructures de communication :

> d'un côté, la voie ferrée Chambéry Modane
> de l'autre, l'autoroute A 43 et la RD1006,

Lors de la construction de l'Autoroute de Maurienne, de nombreux plan d'eau ont été créés le long de l'Arc dont celui de Barouchat qui se trouve sur le site. Sa gestion est aujourd'hui assurée par la Fédération Départementale de Pêche. Ce plan d'eau accueille annuellement un nombre de personnes important.

Enfin, on notera la présence d'une plateforme de ferroutage au sein de la zone existante.

L'histoire du site est donc riche et il s'agit aujourd'hui de ramener une cohérence à ce lieu qui a vu se succéder l'implantation de ces éléments structurants de la zone.

Le Parc ARC-ISÈRE et le développement économique des territoires du Cœur de Savoie et de Maurienne

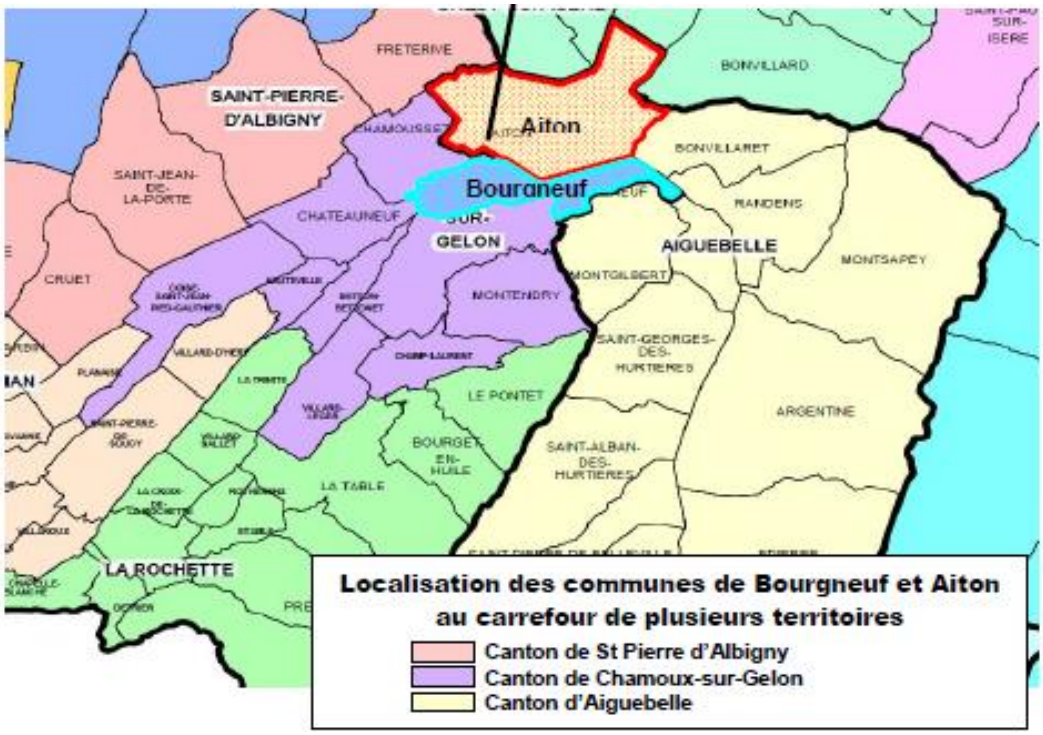
Le développement économique du territoire Cœur de Savoie s'organise principalement autour de 3 parcs d'activités :

> le parc d'activités Alpespace (situé sur la commune de Francin, à l'intersection des 2 autoroutes A43 et A41),

> le parc d'activités du Héron (situé sur la commune de La Rochette),

> le parc Arc-Isère dont les perspectives d'extension foncière représentent un enjeu fort pour le développement économique des territoires de Cœur de Savoie et au-delà Métropole Savoie (étant donné la rareté de la ressource foncière) et de Maurienne.

Le contexte économique du territoire de Maurienne est marqué par la rareté de l'espace, la reconversion économique et la tension sur le foncier lié au futur grand chantier ferroviaire Lyon – Turin.



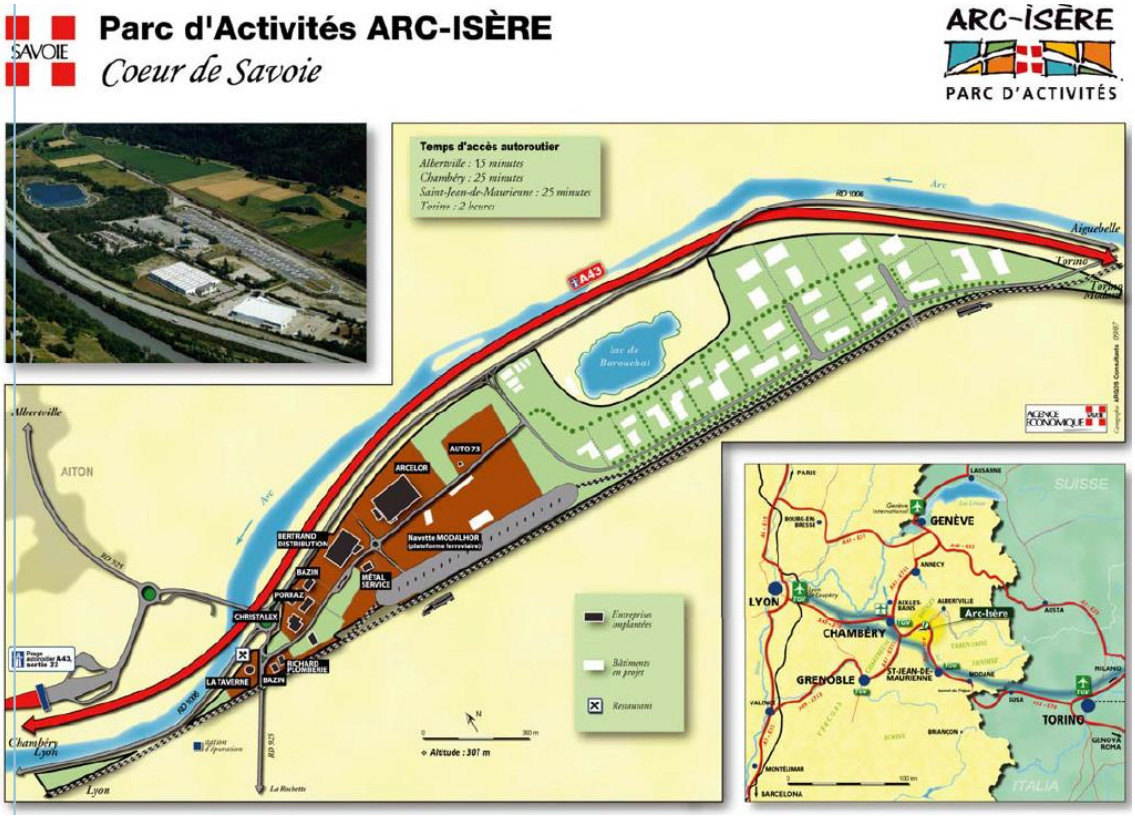
<u>Le Parc ARC-ISÈRE actuel</u>

La zone d'activités ARC-ISÈRE, regroupe actuellement un tissu d'entreprises composé principalement de PME / PMI ne dépassant pas 60 salariés, avec :

> <u>une plate-forme de ferroutage Aiton-Bourgneuf</u> qui couvre, avec 17 ha, près de la moitié de la superficie de la ZA. Elle est gérée par la société de transport ferroviaire VCBA (Société de Gestion du Terminal de Bourgneuf Aiton) qui emploie 25 personnes.

Cette plateforme a été installée sur l'ancien site de stockage des camions aménagé suite à la catastrophe du tunnel du Mont Blanc de mars 1999 afin de réguler leur passage en Italie par le tunnel routier du Fréjus. En activité depuis novembre 2003, ce ferroutage permet de transférer, sur 175 km, une partie du transit de marchandises des camions vers le train via 4 à 5 navettes journalières dans chaque sens au départ de France ou d'Italie (Orbassano dans la banlieue de Turin).

La plateforme est divisée en 2 zones, une zone réservée au stockage et à la sortie ; une zone réservée au chargement/déchargement des PL sur les trains.



> 26 entreprises employant 285 personnes.

Sur Bourgneuf :

> 1 entreprise de transformation de tôle (ARCELORMITTAL SCC DEVELOPPEMENT). Le bâtiment est toutefois non occupé à ce jour,

> 1 entreprise d'électricité générale (Sté Bazin), employant 30 personnes,

> 1 restaurant (La taverne de l'Arc), employant 7 personnes,

> 1 serrurerie (Métal Services), employant 4 personnes.

> 1 plombier (Richard Pascal) employant 3 personnes.

> 1 entreprise de location d'équipement de transport (SOCIETE PROPRIETAIRE DE WAGONS SPW), employant 7 personnes.

> 1 entreprise de transport (POLY'COM), employant 12 personnes,

> L'entreprise Tuyauterie du Coisin employant 4 personnes,

> L'entreprise Métal services, employant 4 personnes,

> L'entreprise Via connect Bourgneuf Aiton, employant 25 personnes

> Le plan d'eau de Barouchat, employant 3 personnes

sur Aiton :

> 1 blanchisserie (Christalex), employant jusqu'à 35 à 38 en haute saison,

> 3 entreprises de transports (BRB Distribution, Géodis, Marenzana, TransAlpes, Transpro France), employant au total 34 personnes,

> 1 casse (Auto 73) employant 3 personnes,

> La société ACCUWATT employant 21 personnes,

> La société YVROUD employant 60 personnes,

> 9 autres entreprises diverses, employant 45 personnes.

CONTRAINTES ET ATOUTS DU SITE

La ZA Arc Isère occupe un positionnement stratégique du territoire en Savoie et Auvergne- Rhône-Alpes grâce à une implantation au carrefour des territoires du Cœur de Savoie, de la Maurienne et d'Albertville, ce qui constitue un atout majeur.
A cet atout géographique s'ajoute l'atout logistique que représente la plateforme de ferroutage qui pourrait attirer des entreprises concernées par ce domaine d'activité, qui plus est, qu'elle est maintenant accessible à 80% du fret autoroutier.

Cependant, la surface commercialisable actuelle de la ZA ne permet plus de répondre aux demandes croissantes des entreprises souhaitant se développer ou s'implanter.

Cette contrainte s'accompagne d'une absence d'identification claire de son identité économique et de ses partenariats économiques et complémentarités avec les autres territoires. Cette démarche a été engagée dans le cadre du projet d'extension de la Zone d'Activités Arc Isère, objet du présent dossier, elle s'appuie sur la dynamique des acteurs pour une vision partagée d'un projet de territoire et un travail sur l'identification des investisseurs économiques.

Objectifs et raisons du choix du projet

L'extension du parc d'activités économiques Arc-Isère repose sur des enjeux de développement économique.

Le Parc ARC-ISÈRE, c'est actuellement 270 emplois : c'est un pôle majeur pour l'économie de la Maurienne et du cœur de Savoie.

La surface commerciale actuelle de la ZA ne permet plus de répondre à la demande croissante des entreprises souhaitant se développer ou s'implanter. Son extension sur 35 Ha environ cible une offre supplémentaire de 700 à 900 emplois environ, confirmant ainsi son rôle de pôle majeur.

Emergence d'un pôle préférentiel d'urbanisation à dominante activités

En matière de développement économique, le SCOT de Métropole Savoie s'appuie sur :

> des branches industrielles considérées comme porteuses :

> les branches traditionnellement bien représentées sur Métropole Savoie : machines et équipements industriels, travail des métaux, construction électrique, agro-alimentaire.

> les branches identifiées comme porteuses d'un certain développement :

- l'informatique, l'électronique, les automatismes et les techniques d'information et de communication (TIC),
- les éco-industries qui recouvrent des compétences industrielles déjà présentes et s'appuient sur des unités de formation et laboratoires existants (INES, Polytech Savoie, ENSAM, ...) à Technolac,
- les matériaux composites et multi matériaux,
- les industries liées à l'aménagement et au développement touristique de la montagne.

> une nécessaire qualité et sélectivité pour les parcs d'activités

A l'instar du technopole de Savoie Technolac qui offre une image de qualité pour les entreprises de haute technologie avec des services adaptés et une proximité des instituts de formation et de recherche ; il convient de rechercher :

> un environnement valorisant, avec des services, pour les entreprises industrielles de production plus traditionnelles qui ne souhaitent pas obligatoirement cohabiter avec des artisans ou des entreprises de BTP, ni avec des établissements commerciaux ;

> des parcs d'affaires avec des programmes immobiliers lisibles dans un environnement de qualité, pour le tertiaire supérieur ;

> des sites adaptés aux services logistiques, forts consommateurs de terrain ;

> des solutions locatives couvrant une large gamme de besoins, du petit local pour le créateur d'entreprise sous la forme de pépinières ou villages d'entreprises qu'il est possible d'intégrer dans les zones d'habitat, jusqu'au « local en blanc » qui devrait pouvoir être proposé dans chaque zone d'activités.

> les grands pôles d'équilibre

Les grands « pôles d'équilibre » de Métropole Savoie sont :

> Savoie Hexapôle,

> Savoie Technolac,

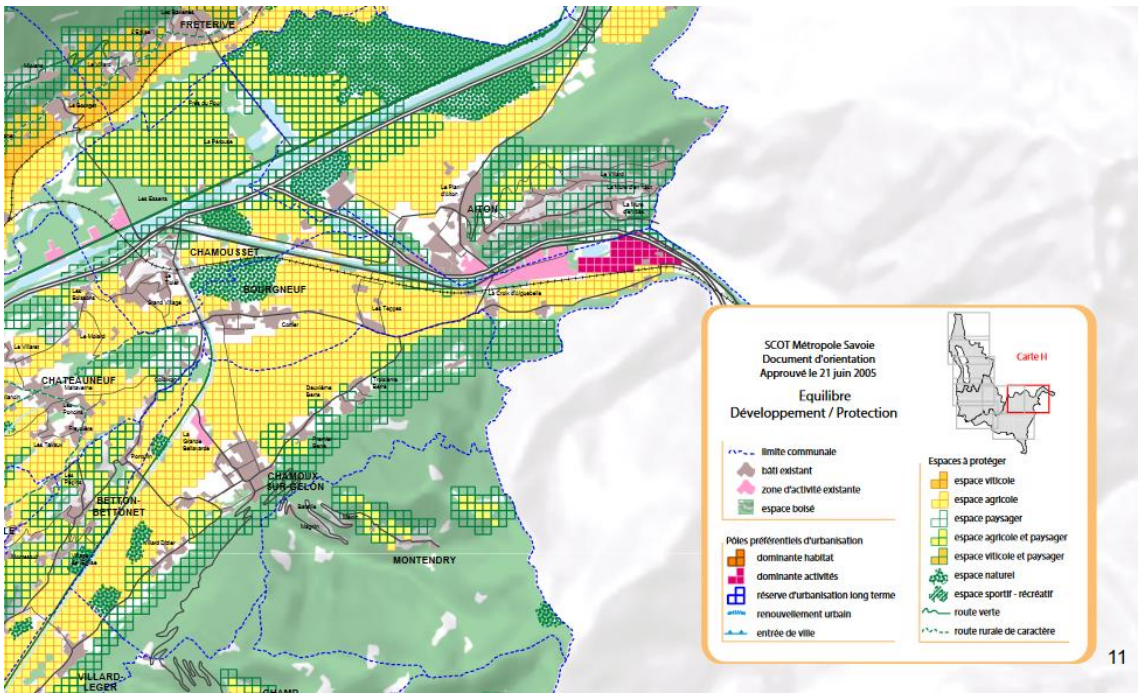
> Alpespace

> Arc-Isère

Concernant Arc-Isère, le SCOT Métropole Savoie précise que « *la partie qui était restée disponible est maintenant toute entière consacrée à la plateforme de chargement du service de ferroutage et à l'accueil d'entreprises de transports attirées par cet équipement. Son extension permettra d'accueillir d'autres entreprises sur une trentaine d'hectares environ* ».

« *Le SCOT prend en compte les perspectives d'agrandissement de ces quatre zones d'activités. Il conviendra à ce propos d'accompagner la reconversion ou le déplacement des agriculteurs qui exploitent les terrains correspondants.* »

La réflexion globale à l'échelle de Métropole Savoie, en terme de développement économique, a donc conduit à retenir la zone d'activités Arc-Isère comme pôle d'équilibre et son projet d'extension comme pôle préférentiel d'urbanisation à dominante activités.



<u>L'écologie urbaine et le développement durable : un levier pour ARC-ISÈRE</u>

Soucieuse de développer sur ce site une opération porteuse d'une image qualitative, pour la pérennité de la zone d'activités mais également pour satisfaire les entreprises récemment implantées en quête de représentativité et de qualité de vie, le Syndicat

Mixte a réalisé sur cette extension une étude d'Approche Environnementale de l'Urbanisme (AEU).

L'AEU est une étude préalable aux choix d'aménagement et d'urbanisme qui repose sur des enjeux environnementaux tels que l'énergie, le confort climatique, la gestion des déplacements, la gestion des déchets, l'environnement sonore, la gestion des eaux, la pollution des sols.

L'exemplarité environnementale et la fonctionnalité sont donc au cœur de la démarche.

Plusieurs ambitions animent la réalisation de ce projet :

1> Réaliser une opération exemplaire en proposant des aménagements de qualité

Plusieurs zones d'activités souffrent aujourd'hui d'une dégradation de leur image et donc d'une baisse d'attractivité faute d'adaptation du produit global aux attentes actuelles des entrepreneurs.

La qualité des aménagements et des bâtiments, la capacité du schéma d'urbanisme à assurer une mixité de la zone (industriel, logistique et tertiaire), la qualité du lieu de travail, la modularité des bâtiments et leur faible consommation énergétique, le découpage parcellaire cohérent, la fonctionnalité de la zone (desserte, circulation), la capacité à assurer la sécurité, … tous ces éléments contribuent à la définition d'un produit « zone d'activités » seul garant de sa pérennité.

2> Intégrer de façon harmonieuse le projet au plan d'eau de Barouchat

La présence du Lac de Barouchat constitue une opportunité hautement qualifiante pour la future zone d'activités. L'enjeu de l'aménagement sera d'intégrer le plan d'eau dans le projet, sans remettre en cause ses qualités et usages mais en en faisant un élément de qualité, d'identité et de valorisation du projet.

Le caractère innovant dans la cohabitation de pratiques de loisirs et lieux de travail implique une capacité à gérer les temporalités

3> Permettre à la zone d'activités d'avoir des vocations différentes

La vocation de la zone d'activités doit être définie pour afficher une identité ainsi qu'une complémentarité dans l'offre globale proposée sur le territoire.

Cette vocation ne signifie toutefois pas une mono fonctionnalité. L'objectif de cette zone d'activités est de poursuivre la vocation initiale industrielle et logistique. Mais compte tenu des qualités mentionnées plus haut, l'ambition est également de créer une offre tertiaire pour dynamiser une demande latente et en particulier motivée par la présence du plan d'eau.
L'objectif du schéma d'aménagement sera alors de permettre la cohabitation intelligente de ces activités.

Raisons du choix du projet

Les raisons du projet ont été explicitées tout au long du document. Nous rappelons ici les principales.

Le projet d'extension de la zone d'activités Arc-Isère trouve sa justification dans :

- la nécessité de renforcer les activités économiques de Cœur de Savoie afin d'ancrer l'emploi sur ce territoire et lui donner une image porteuse de dynamisme économique et de spécificité.
- l'opportunité d'étendre la zone d'activités existante d'Arc Isère identifiée par Métropole Savoie comme pôle stratégique.
- la présence d'accès rapides (A43, RD 1006, voie ferrée et plateforme de ferroutage) et d'un cadre paysager de qualité (Plan d'eau de Barouchat) qui constituent des atouts majeurs pour réaliser un projet de qualité, porteur d'identité et d'innovation en associant pratiques de loisirs et lieux de travail.
- la volonté d'offrir un produit attractif répondant aux attentes des entreprises en matière de :
  - visibilité,
  - offre foncière modulable et adaptée à différentes activités (industrielles, logistique et tertiaire),
  - qualité des services et des aménagements conçus pour répondre aux besoins spécifiques des entreprises,
  - qualité du lieu de travail mis en valeur par le Plan d'eau de Barouchat,
  - qualité environnementale des espaces bâtis et non bâtis prenant en compte les enjeux de développement durable,
  - complémentarité des activités : il s'agit de poursuivre la vocation initiale industrielle et logistique de la zone tout en offrant un cadre adapté à l'implantation d'activités tertiaires.
- la nécessité de conserver et valoriser le plan d'eau de Barouchat en offrant des services adaptés aux attentes des usagers.
- la possibilité de concevoir un projet intégré, réalisable par tranches afin de s'adapter aux réalités économiques.

8.2 - COMPARAISON DES SOLUTIONS DE SUBSTITUTION

L'insertion du projet dans l'environnement

- L'environnement urbain

Les propositions d'aménagement de l'extension de la ZAC reposent sur la volonté :

- de poursuivre l'aménagement de la première ZAC tout en l'améliorant ;
- de s'appuyer sur les différentes séquences de vues offertes par les infrastructures pour organiser l'implantation des différentes activités ;

> de s'inspirer des multiples façades du secteur. Un cahier des charges donnera des prescriptions de qualité architecturale tout en laissant une grande souplesse au concepteur.

> d'offrir un aménagement de qualité respectueux des enjeux environnementaux et en particulier des qualités paysagères particulières dont bénéficient le site aujourd'hui : la présence de l'eau (le lac, l'Arc), le respect du caractère vert du secteur, la préservation des ouvertures visuelles. Les aménagements paysagers sur cette extension seront caractérisés par des noues plantées susceptibles d'accueillir les eaux pluviales, des bosquets boisés pour protéger des nuisances sonores et visuelles et gérer la transition avec le lac, des alignements d'arbres pour gérer les limites, et les stationnements. Une attention particulière sera portée à la perméabilité des revêtements.

> L'environnement paysager

Dans ce contexte, l'enjeu principal du site sera de favoriser :

> la conservation et la valorisation du plan d'eau de Barouchat ;

> la préservation d'une partie importante des boisements et leur valorisation dans le traitement paysager de la zone ;

> une gestion des eaux pluviales qui permettent d'accompagner et de protéger ce cadre naturel et paysager.

Les propositions d'aménagement

Le croisement des enjeux urbains et environnementaux a conduit à la proposition de 3 variantes de desserte qui ont un impact sur :

> la continuité avec l'existant (avec une mise à niveau de l'existant, gestion des modes doux),

> la nature des limites entre les activités et le plan d'eau,

> la hiérarchie des voies,

> la taille et proportions des parcelles et le programme en conséquence (souplesse de l'aménagement),

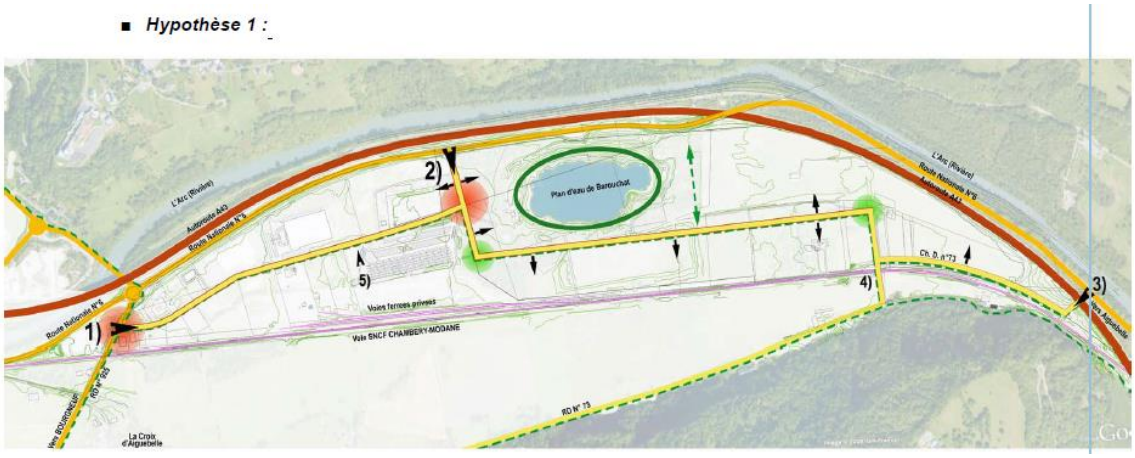
> l'organisation des parcelles (accès) et la gestion des limites (façade avant, arrière, ...),

> la qualité et la localisation de la gestion des EP,

> la structure paysagère (coulées vertes) et la définition des espaces « calmes » (nuisances du bruit) pour les travailleurs et visiteurs.

HYPOTHESE N°1

■ *Hypothèse 1 :*



Efficacité de la desserte :

> Desserte centrale optimale des lots, sans nécessiter d'antenne supplémentaire.

> Double façade des activités à gérer : arrière des activités sur la voie ferrée, avant sur la voie.

Relation au lac :

> Limite gérée par la voirie.

Conséquence en termes de programme :

> 3 zones bien identifiées permettant la cohabitation d'activités différentes et une mise en valeur de la vitrine principale.

> A proximité du 3), prévoir des activités peut contraignante en matière d'accessibilité PL

VRD :

> Impact en terme environnementaux

Avantages :

> Bouclage des circulations douces (3 points d'entrée).

Inconvénients :

> Impact acoustique sur le plan d'eau du fait de la proximité de la voirie,

> Vulnérabilité accrue en termes de risque de pollution du plan d'eau (proximité) mais préservation de la nappe en amont immédiat alimentant le lac,

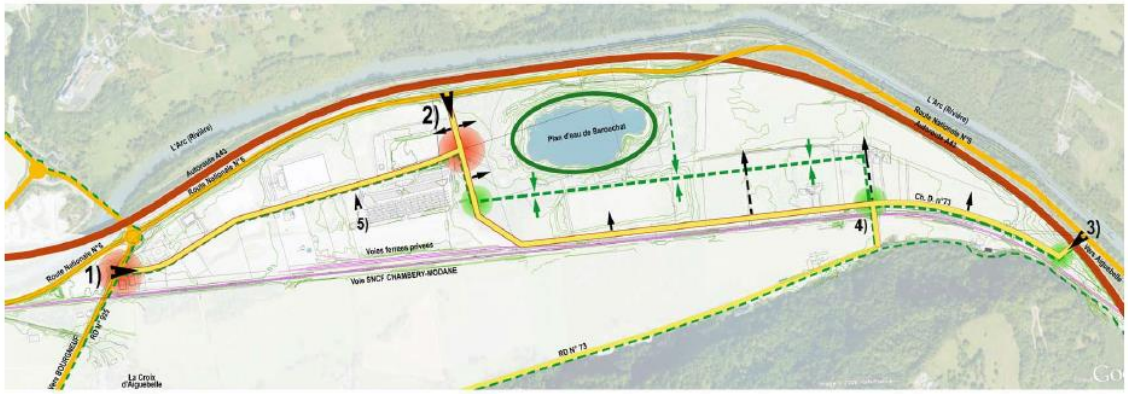
> perturbation de l'habitat boisé, contrainte vis-à-vis du développement des usages « petite hôtellerie », liaisons.

SYNTHESE

Cette hypothèse présente comme principal inconvénient de concentrer les nuisances liées au trafic routier au plus proche du plan d'eau de Barouchat et est donc de ce point de vue assez peu compatible avec une logique de plan d'eau apaisé.

HYPOTHESE N°2

■ ***Hypothèse 2 :***



Efficacité de la desserte :

> La centralité du plan d'eau est mise en scène.
> Le tracé casse l'uniformité du site et son caractère de fuseau.
> Les cheminements piétons sont dissociés de la voirie.
> La liaison 4) devient secondaire.
> Mixité des façades avant / arrière à gérer.

Relation au lac :

> La centralité du plan d'eau est mise en scène.
> Les cheminements piétons et la végétation gèrent la limite.

Conséquence en termes de programme :

> Le programme liée et autour du plan d'eau doit être fort.
> Le découpage permet de dégager des plus petits lots, assez homogènes.
> La vitrine sur autoroute est facilement valorisée

VRD :

> Le long de la voie ferrée

Avantages :

> Le lac demeure préservé des nuisances liées à la voirie.
> Mutualisation des nuisances liées aux circulations côté voie ferrée.
> Le cheminement des eaux de voiries demeurent éloignées du plan d'eau réduisant la vulnérabilité de celui-ci.
> L'emprise la moins bien exposée en hiver et soumise aux dangers est réservée à la voirie.
> Circulations douces optimisées. Bouclage des circulations douces (3 points d'entrée).

Inconvénients :

> Préservation de la nappe amont du plan d'eau à garantir.

> Risque accidentel à gérer dans le «S» amont du plan d'eau

SYNTHESE

Il s'agit du seul aménagement permettant de préserver un plan d'eau apaisé et de conserver toute latitude en termes d'aménagement et de phasage.
Il présente comme principal intérêt de concentrer les nuisances le long de la voie ferrée.
La principale difficulté de cet aménagement est la difficulté de desserte de parcelle à l'Est. Cela peut être compensé par la création d'une ou deux antennes et d'esplanades.

HYPOTHESE N°3

- ***Hypothèse 3 :***

Efficacité de la desserte :

> Façade principale des activités sur la voie ferrée.

> Gestion plus difficile de la vitrine sur autoroute (profondeur des lots).

> Desserte optimale si la demande porte sur des surfaces importantes, dans le cas contraire, antennes secondaires à envisager.

Relation au lac :

> Voirie écartée du lac, limite gérée par les cheminements piétons et la végétation

Conséquence en termes de programme :

> Permet de dégager des parcelles plus importantes.

> La programmation tertiaire reste ici cantonnée à toute proximité de l'entrée 2.

Avantages :

> Le lac demeure préservé des nuisances liées à la voirie.

> Mutualisation des nuisances liées aux circulations côté voie ferrée.

> Le cheminement des eaux de voiries demeurent éloignées du plan d'eau réduisant la vulnérabilité de celui-ci.

> L'emprise la moins bien exposée en hiver et soumise aux dangers est réservée à la voirie.

> Bouclage des circulations douces (3 points d'entrée).

Inconvénients :

> On conserve des liaisons douces peu évidentes pour les parcelles situées à l'est.

SYNTHESE

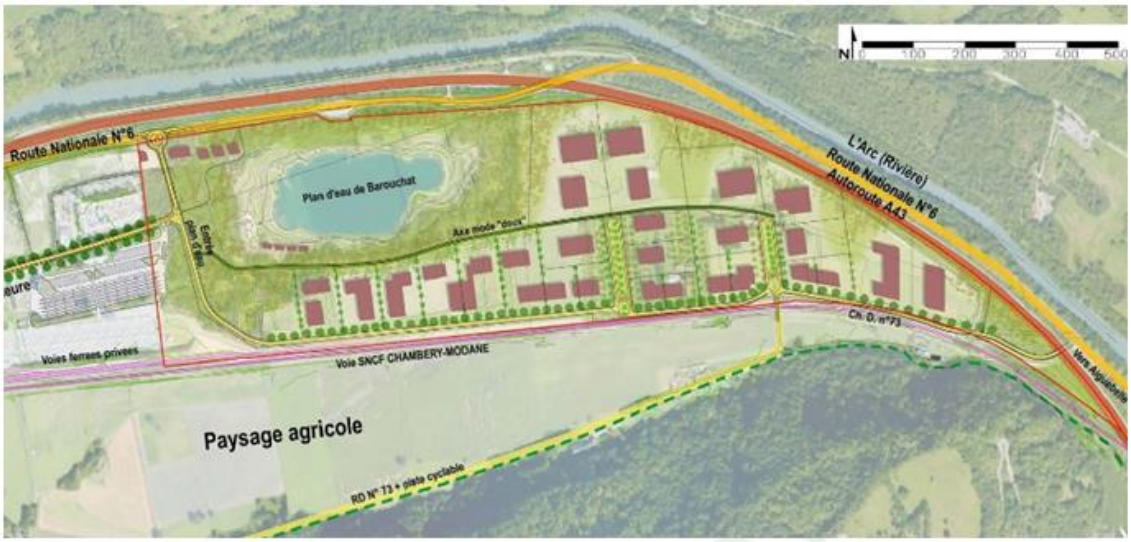
L'hypothèse 3 présente un tracé de voirie qui s'insère bien dans la géométrie du site mais qui complique un peu la desserte, allonge la voirie et rend compliqué l'aménagement de la partie nord du site. Ce principe d'aménagement convient pour des gros lots, sinon il y a en plus une nécessité de création d'antennes secondaires.

COMPARAISON DES INCIDENCES SUR L'ENVIRONNEMENT DES DIFFERENTES HYPOTHESES

	HYPOTHESE N°1	HYPOTHESE N°2	HYPOTHESE N°3	HYPOTHESE LA MOINS IMPACTANTE
Biens matériels	Zones bâti et espaces agricoles impactés	Zones bâti et espaces agricoles impactés	Zones bâti et espaces agricoles impactés	-
Paysage	La limite du lac est gérée par la voirie	La centralité du plan d'eau est mise en scène	La centralité du plan d'eau est mise en scène	Hypothèses n°2 et 3
Milieux physique (terres, sol, eau, air, climat)	Vulnérabilité accrue en termes de risque de pollution du plan d'eau (proximité de la voirie)	Vulnérabilité du plan d'eau réduite	Vulnérabilité du plan d'eau réduite	Hypothèses n°2 et 3
Biodiversité	Impact important sur les boisements du plan d'eau	Impact limité sur les boisements	Impact limité sur les boisements	Hypothèse n°2
Population et santé humaine	Impact acoustique sur le plan d'eau du fait de la proximité de la voirie	Circulations douces optimisées. concentre les nuisances le long de la voie ferrée.	Circulations douces optimisées. Plan d'eau préservé des nuisances liées à la voirie.	Hypothèse n°2

8.2.1.1 - Justification du parti retenu

L'aménagement retenu est l'hypothèse 2 avec intégration des deux antennes et de deux esplanades afin de pallier la difficulté de desserte le long de l'Autoroute.



Il s'agit du projet d'aménagement qui répond de manière optimale aux enjeux urbains et environnementaux croisés et qui présente le plus de modularité en termes d'aménagement.

Schéma de voirie et préservation du plan d'eau de Barouchat :

L'entrée principale devient l'accès n°2 et permet de faire la couture avec l'existant par un axe nord /sud renforcé. La voie nouvelle réutilise en grande partie les cheminements existants au sud du site, sur l'emprise la moins bien exposée en hiver, et longe la voie ferrée sur laquelle se retourne à présent la façade des futures activités. Le plan d'eau est ainsi mis à distance des nuisances liées à la voirie et conserve son caractère introverti et préservé.

Modularité :

Le plan masse permet une diversité dans la taille des lots qui répond autant aux besoins de grosses entreprises industrielles qu'aux PME de petite production et à l'artisanat. Si la demande artisanale s'avère importante et qu'il y a nécessité pour davantage de plus petits lots, il sera possible de redécouper le foncier en créant des antennes supplémentaires. La programmation tertiaire s'inscrit au plus près de l'entrée principale et bénéficie de la meilleure exposition.

Un plan masse, qui répond aux contraintes et aux enjeux du site au travers de :

> la gestion du bruit (à grande échelle et à la parcelle) ;
> la hiérarchie des façades, l'accompagnement de l'espace public, la visibilité ;
> l'exposition (le « SUD » est favorisé mais à mettre en perspective avec la nature des activités).

La gestion de la vitrine le long de l'Autoroute et l'intégration paysagère :

Elle s'articule autour des deux antennes secondaires et permet de brefs points de vue sur la zone depuis l'autoroute tout en maintenant une trame végétale pour l'intégration paysagère d'ensemble.

Les cheminements doux :

Les cheminements piétons et cycles se font à l'écart de la voirie et se connectent sur l'existant. Ils permettent de rejoindre le plan d'eau de Barouchat de manière directe.

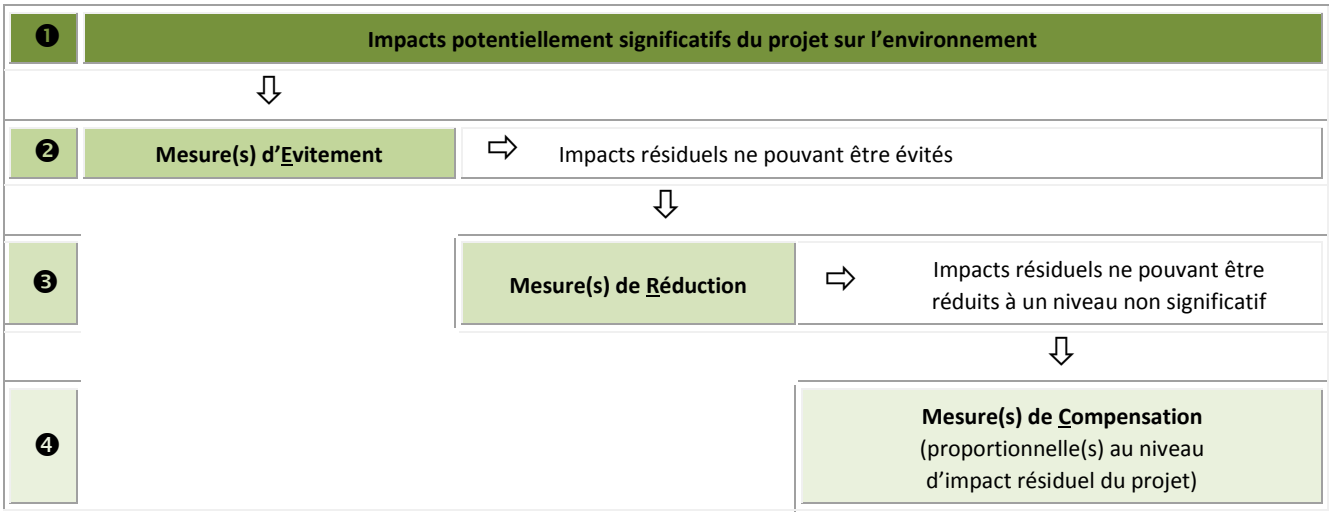
9 - MESURES D'INTEGRATION ENVIRONNEMENTALE

L'article R122-5 du code de l'Environnement précise le contenu de l'étude d'impact qui présente :
« […] 8° Les **mesures prévues** par le maître de l'ouvrage pour :

- **éviter les effets négatifs** notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine et réduire les effets n'ayant pu être évités ;
-**compenser**, lorsque cela est possible, les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine qui n'ont pu être ni évités ni suffisamment réduits. S'il n'est pas possible de compenser ces effets, le maître d'ouvrage justifie cette impossibilité.

La description de ces mesures doit être accompagnée de **l'estimation des dépenses** correspondantes, de l'**exposé des effets attendus de ces mesures à l'égard des impacts du projet** sur les éléments mentionnés au 5° ainsi que d'une **présentation des principales modalités de suivi de ces mesures et du suivi de leurs effets** sur les éléments mentionnés au 5° ; […] »

Les mesures préconisées ci-dessous s'inscrivent dans la logique définie par la Doctrine E.R.C. du Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable relative à la séquence **E**viter, **R**éduire et **C**ompenser les impacts des projets d'aménagement sur le milieu naturel . Le principe de la doctrine ERC est illustré par le schéma ci-dessous.



Le tableau figurant à la page suivante expose le raisonnement qui a conduit à la définition des mesures E.R.C. préconisées par la suite. Ces dernières sont également complétées par des mesures de suivi complémentaires destinées à garantir à la fois la mise en œuvre effective de chaque mesure ainsi que leur degré d'efficience réel une fois mises en application.

ENJEUX	IMPACTS POTENTIELS DU PROJET	NIVEAU D'IMPACT	MESURES D'EVITEMENT (ME)	IMPACTS RESIDUELS	MESURES DE REDUCTION (MR)	IMPACTS RESIDUELS	MESURES DE COMPENSATION (MC)	IMPACTS RESIDUELS
Pollution	Risque de pollution des sols/sous-sol	FAIBLE A MOYEN	ME 1 : Gérer le risque de pollution	TRES FAIBLE	-		-	
Sécurité publique	Risque d'accidents durant la phase chantier	FAIBLE A MOYEN	ME 2 : Mesures de sécurité publique	FAIBLE	-		-	
Eau potable	Augmentation de la consommation en eau potable	MOYEN	ME 3 : Gestion durable de l'eau potable	FAIBLE	-		-	
Eaux pluviales	Augmentation des ruissellements	FORT	Pas d'évitement possible	FORT	Pas de réduction possible	⇨	MC 1 : Gestion des eaux pluviales	NON SIGNIFICATIF
Eaux usées	Augmentation de la quantité d'eaux usées	FORT	Pas d'évitement possible	FORT	MR 1 : Phasage des travaux	⇨	MC 2: Gestion des eaux usées	FAIBLE
Déchets	Augmentation de la production de déchets	FAIBLE A MOYEN	ME 4: Gestion des déchets	FAIBLE	-		-	
Habitats naturels	Destruction potentielle d'une pelouse semi-sèche	FAIBLE A MOYEN	Pas d'évitement possible	FAIBLE A MOYEN	MR 2 : Etrépage de la pelouse semi-sèche en cas de destruction	FAIBLE	Gestion particulière des espaces enherbés type pelouses sèches intégrées dans la charte écologique (MC 10)	NON SIGNIFICATIF
	Destruction de boisements type chênaies Perte d'habitats boisés de reproduction et/ou de refuge (reptiles, chiroptères, Oiseaux)	FAIBLE A MOYEN	ME 5 : Préservation d'une partie de la trame arborée existante	FAIBLE A MOYEN	MR 1 : Phasage des travaux	FAIBLE A MOYEN	MC 3 : Installation des refuges favorables aux reptiles MC 4 : Installation de gîtes artificiels à chauves-souris MC 5 : Création de boisements MC 6 : Création d'une trame écologique et paysagère	NON SIGNIFICATIF
Espèces végétales invasives	Risque de prolifération	MOYEN	ME 6 : Gestion des espèces exotiques envahissantes en phase chantier Mesures de prévention intégrées dans la charte écologique (MC10)	FAIBLE	-		-	
Faune	Risque de destruction directe d'individus lors des travaux de coupe d'arbres (oiseaux, chiroptères arboricoles)	FORT	ME 7 : Réalisation des coupes forestières en dehors de la période de reproduction de l'avifaune et de la période la plus impactante pour les chiroptères arboricoles ME 8 : Installation d'un dispositif anti-retour sur des arbres-gîtes a chiropteres + coupe « douce »	NON SIGNIFICATIF	-		-	
	Risque de destruction directe d'individus lors des travaux de démolition de bâtiment (chiroptères liés au bâti)	FORT	ME 9 : Recherche de chiroptères et adaptation de la période de démolition des bâtiments	NON SIGNIFICATIF	-		-	

	Risque de destruction directe d'individus de reptiles lors des travaux de terrassement	FAIBLE A MOYEN	ME 10 : Réalisation des travaux de terrassement a une période adaptée pour le lézard vert et des murailles	NON SIGNIFICATIF	-		-	
	Isolement des populations de reptiles situées au centre de la zone d'étude	FAIBLE A MOYEN	Pas d'évitement possible	FAIBLE A MOYEN	Pas de réduction possible	⇨	MC 3 : Installation des refuges favorables aux reptiles MC 6 : Création d'une trame écologique et paysagère	NON SIGNIFICATIF
	Risque de destruction d'individus par collision avec les vitrages des bâtiments	MOYEN	ME 11 : Mise en place de dispositifs anti collisions sur les surfaces vitrées des futurs bâtiments d'activités	TRES FAIBLE	-		-	
	Risque de perturbations du domaine vital pour certaines espèces de chiroptères lucifuges à cause des éclairages	MOYEN	ME 12 : Adaptation des éclairages	FAIBLE	-		-	
Continuités écologiques	Perturbation des déplacements de la faune au sein de la ZAC	FAIBLE A MOYEN	*A noter que le projet a été étudié de manière à préserver autant que possible le secteur du lac de Barouchat et les boisements associés*	FAIBLE A MOYEN	MR 3 : Suppression de certaines clôtures existantes et garantir la perméabilité des futures clôtures	FAIBLE A MOYEN	MC 6 : Création d'une trame écologique et paysagère MC 7 : Déplacer la clôture de l'autoroute	NON SIGNIFICATIF
Agriculture	Perte d'espaces agricoles	FORT	Pas d'évitement possible	FORT	MR 1 : Phasage des travaux	FORT	MC 8 : Compensation aux pertes d'espaces agricoles	FAIBLE
Espaces bâti	Pertes de bâtis et de foncier	FORT	Pas d'évitement possible	FORT	MR 1 : Phasage des travaux	FORT	MC 9 : Compensation aux pertes de bâtis et de foncier	FAIBLE
Nuisances	Augmentation du trafic Augmentation de la circulation sur le site pendant et après les travaux	MOYEN	Pas d'évitement possible	MOYEN	MR 4 : Limiter les nuisances acoustiques MR 5 : Limiter les encombrements des accès et gestion du trafic durant le chantier	FAIBLE	-	
Paysage	Intégration du projet d'extension	TRES FAIBLE	Pas d'évitement possible	TRES FAIBLE	MR 6 : Mesures générales d'intégration paysagère	TRES FAIBLE	-	-

9.1 - MESURES D'EVITEMENT (ME)

ME 1 : GERER LE RISQUE DE POLLUTION

Objectif/effet de la mesure : Limiter le risque de pollution accidentelle.

Un protocole de travaux sera mis en place pour les purges de remblais afin de :

- > vérifier que les matériaux extraits soient évacués et stockés dans le respect de la réglementation applicable et dans le souci de la protection de l'environnement,
- > en particulier, les matériaux extraits seront triés et les matériaux éventuellement pollués ne seront pas mélangés aux matériaux banalisables,
- > vérifier la mise en place des procédures spécifiques concernant l'hygiène et la sécurité liées à la présence éventuelle de matériaux pollués pour le personnel du chantier,
- > vérifier à l'issue des travaux que les terrains laissés sur place sont compatibles avec la destination du site.

Les matériaux extraits éventuellement pollués seront traités en fonction de leur nature et de leur teneur en éléments polluants : traitement extérieur, évacuation en CET de classe 1, …

En phase de chantier, un certain nombre de dispositions doit être envisagé afin de limiter toute pollution accidentelle des sols et sous-sols :

- > les eaux de chantier seront prétraitées, au moins par décantation, avant évacuation ;
- > le nettoyage des roues de camions et autres engins au sortir du chantier, sera assuré par des bassins de nettoyage,
- > la prévention de la pollution passe localement par le souci d'éviter le rejet dans l'Arc ou le plan d'eau de Barouchat ou l'infiltration dans les sols d'hydrocarbures issus des aires de stationnement des engins. Afin de minimiser le risque de rejet accidentel d'huile ou de carburant, les engins devront être stockés sur une aire de stationnement étanche raccordée à un séparateur à hydrocarbures.

Pour mémoire, afin de réduire le risque de pollution de la nappe (lié au projet de géothermie), il est d'ores et déjà prévu :

- > cimenter systématiquement les premiers mètres des puits et des piézomètres sera effectuée afin de limiter les infiltrations au niveau de ces ouvrages ;
- > des systèmes de vannes seront mis en place au niveau des sous-stations pour isoler toute pollution éventuelle en phase d'exploitation.

ME 2 : MESURES DE SECURITE PUBLIQUE

Objectif/effet de la mesure : Limiter le risque d'accident.

Afin de minimiser la gêne aux usagers et aux riverains de la voie publique, le maître d'ouvrage assurera la coordination des interventions en fixant un calendrier prévisionnel.

Les intentions de travaux seront examinées et les calendriers prévisionnels d'intervention seront faits en accord avec les services concernés.

L'ensemble des travaux sera compris dans l'emprise du site.

Dans le but de limiter les risques, l'accès des tiers sera interdit et contrôlé, les dangers seront clairement signalés et les accès au chantier sécurisés (au besoin par des séparations physiques). Une attention particulière sera accordée aux abords des chantiers.

En ce qui concerne les risques d'accident du personnel, ils seront réduits autant que possible, grâce à la politique de sécurité mise en œuvre par les entreprises sur le chantier. En particulier, l'accès aux zones en chantier ne sera possible qu'avec l'accord du chef de chantier.

Les matériels de protection nécessaires seront mis à disposition du personnel (casques, équipements de sécurité divers). Les engins et camions intervenant sur le chantier seront équipés de signaux sonores et lumineux déclenchés lors des manœuvres notamment lors du recul.

ME 3 : GESTION DURABLE DE L'EAU POTABLE

Objectif/effet de la mesure : Réduire les consommations en eau potable

Les principes de gestion des eaux sont :

> Présenter une conception de réseau permettant d'évaluer les volumes utilisés et de limiter les fuites en favorisant les interventions (alarmes sur alerte), prévoir les modalités et équipements nécessaires (compteurs) ;

> Eviter l'utilisation d'eau potable pour l'arrosage et le nettoyage des espaces publics, prévoir des systèmes d'arrosage avec des techniques économes en eau et privilégier des espèces végétales endogènes et sobres en eau ;

> Prévoir la sensibilisation des futurs usagers sur l'utilisation rationnelle de l'eau, la récupération de l'eau et la réutilisation des eaux pluviales.

Par le respect de ces grands principes, l'impact lié à l'accroissement de la consommation d'eau pourra être mieux maîtrisé et contrôlé.

ME 4 : GESTION DES DECHETS

Objectif/effet de la mesure : Limiter les quantités de déchets.

DURANT LE CHANTIER

Tous les déchets générés par le chantier seront évacués vers des filières de traitement et de valorisation autorisées et identifiées à l'avance. De même, les déchets produits par le personnel seront soigneusement collectés et éliminés conformément à la réglementation en vigueur.
Les éventuels déchets dangereux ou toxiques pour l'environnement seront collectés dans des récipients étanches placés sur rétention, et évacués par des entreprises autorisées.

Les producteurs de déchets devront :

> S'assurer de l'élimination des déchets et être capable de fournir toutes les informations les concernant. L'aménageur de l'extension du site peut s'assurer du bon respect de ces dispositions en récupérant les copies des bordereaux d'élimination des déchets auprès des entreprises ;

> Organiser le tri, le stockage, la collecte, le transport et le traitement des déchets de manière à en assurer une élimination respectueuse de l'environnement et de la réglementation ;

> Etre responsable de leurs déchets, de leur production à leur élimination ;

> Etre responsable du transport de leurs déchets, ainsi que les conséquences d'une surcharge ou d'un défaut de chargement.

De plus, la quantité de déchets pourra être limitée en favorisant la réception de matériaux en vrac pour limiter les déchets d'emballage, et en encourageant les bonnes pratiques comme la récupération des emballages réutilisables (palettes, bidons...)
Au minimum trois types de conteneurs devront être mis en place pour : les déchets inertes, les déchets dangereux et les déchets non dangereux non inertes.

D'une manière générale, afin de limiter les nuisances liées à l'évacuation de ces déchets (bruit, poussières, sécurité routière…), un plan de circulation sera mis en œuvre pour les camions de transport vers les sites de traitement.

DURANT LA PHASE D'EXPLOITATION

En phase d'exploitation elles portent sur l'initiation d'une dynamique portée par le Syndicat Mixte Arc-Isère visant à développer, à l'échelle de la ZAC :

> une politique de gestion des déchets mutualisée, favorisant le tri sélectif

> le recyclage-valorisation.

Cette démarche implique de mener, en amont, une étude recensant en premier lieu les besoins existants sur la ZAC et son extension et appréciant le niveau de services souhaité par les entreprises ; il pourra ensuite se dégager des pistes pour optimiser la collecte et le tri, en tenant compte, également, des modalités de gestion voisines, notamment sur la commune d'Aiguebelle.

ME 5 : PRESERVATION D'UNE PARTIE DE LA TRAME ARBOREE EXISTANTE

Objectif/effet de la mesure : Il s'agit de préserver la trame arborée existante dont la localisation parait compatible avec l'aménagement du parc d'activités. Ceci permettrait d'apporter au projet une plus-value à court terme puisque ces formations arborées sont déjà développées et donc qualitatives et fonctionnelles d'un point de vue écologique et paysager.

La carte ci-après permet de localiser les secteurs à préserver.

Trois types de secteurs arborés sont à préserver en tout ou partie selon l'intérêt écologique et paysager qu'ils présentent et leur compatibilité avec les aménagements projetés.

> Les secteurs boisés du plan d'eau de Barouchat : La totalité des surfaces repérées est à préserver en raison de l'intérêt qu'ils présentent en tant que formations boisées naturelles de type chênaie et en tant qu'habitat pour la faune protégée. (Surface estimée = 14.80 ha dont 1.27 ha à préserver sur les lots prévus à la construction).

> Les secteurs de plantations de noyers : il s'agit de valoriser ces plantations dans le cadre de l'aménagement des espaces publics et des abords de bâtiments. Sur la surface repérée de 2.95 ha, l'objectif serait de conserver au moins 30% des sujets. Il s'agit, en particulier, de ceux situés au sein des deux grands giratoires prévus dans la trame viaire, des alignements longeant les espaces de stationnements, ou encore, ceux situés en limite de lots ou en fond de parcelles à bâtir.

> Les autres secteurs correspondent à des linéaires de haies ou bosquets qui coïncident avec la trame écologique et paysagère de la future zone (surface estimée = 1582 m²).

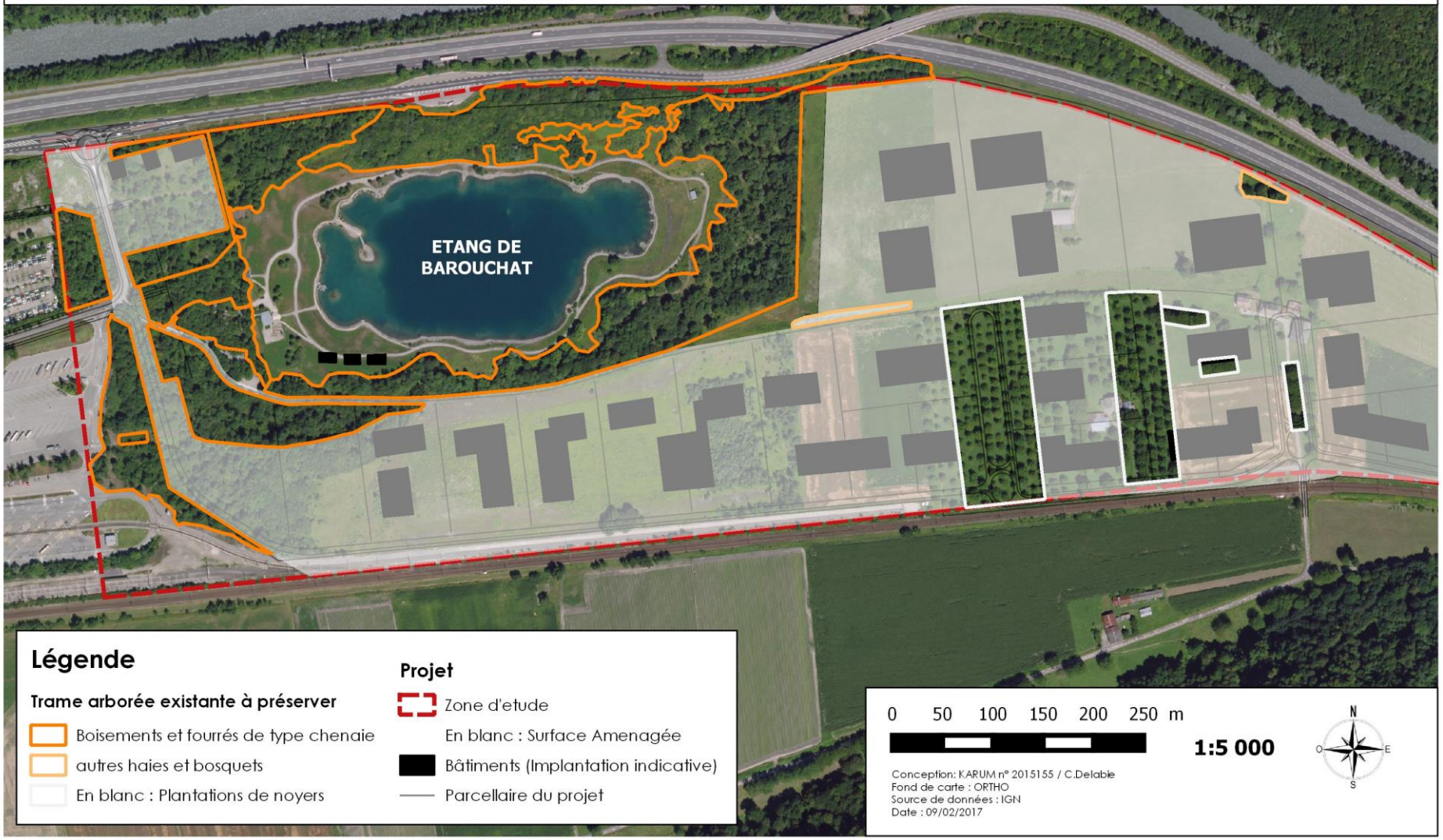
L'ensemble de ces secteurs de trame arborée préservée participeraient en effet au fonctionnement de la trame écologique et paysagère du site telle que développée en mesure MC 6 La totalité des surfaces repérées correspond à environ 17 ha (cf. carte ci-après).

Au-delà de ces surfaces de trame arborée à préserver, il est également préconisé de conserver les bosquets, arbres isolés ou plantations de noyers situés au sein des lots à bâtir dans la mesure où ils restent compatibles avec l'aménagement de la parcelle.

Exemple de secteurs arborés à préserver : boisements de type chênaie situés au niveau de l'entrée nord-ouest de la zone d'activités (à gauche) et plantation de noyers (à droite)

Projet d'extension du parc d'activités économiques Arc-Isère - Aiton/Bourgneuf

MESURE - Trame écologique et paysagère



ME 6 : GESTION DES ESPECES EXOTIQUES ENVAHISSANTES EN PHASE CHANTIER

Objectif/effet de la mesure : Limiter le risque de prolifération des espèces invasives.

Le parc d'activité Arc Isère est un secteur déjà colonisé par les plantes invasives (notamment par l'Arbre à papillons, la Renouée du Japon et le solidage). Les terrassements engendrés par la réalisation du projet d'extension du parc d'activités vont favoriser le développement de ces espèces par l'augmentation de surfaces mises à nu.

La prévention est le moyen le plus efficace et le moins onéreux pour limiter la colonisation par les espèces opportunistes.

Ainsi, les moyens de précaution suivants devront être mis en œuvre pour limiter le développement des espèces exotiques envahissantes durant la phase chantier :

> l'emprise du chantier sera délimitée afin d'éviter toute pénétration d'engins ou de camions sur les espaces végétalisés situés hors de l'emprise des travaux ;

> Eviter de remanier ou de perturber tous les milieux naturels ou artificiels qui ne justifient pas un aménagement ;

> Privilégier la réalisation des terrassements sur les secteurs sains avant les zones infestées.

> Ne pas accepter de la terre dont on ignore la provenance ;

> Ne pas remblayer des secteurs sains avec des terres infestées ;

> Nettoyer les engins avant et après l'accès au chantier s'ils ont été en contact avec des terres infestées ;

> Végétaliser sans tarder les terres mises à nu avec des espèces locales ;

ME 7: REALISATION DES COUPES FORESTIERES EN DEHORS DE LA PERIODE DE REPRODUCTION DE L'AVIFAUNE ET DE LA PERIODE LA PLUS IMPACTANTE POUR LES CHIROPTERES ARBORICOLES

Objectif/effet de la mesure **:** Limiter l'impact potentiel des travaux de défrichement sur les espèces protégées et/ou menacées d'oiseaux et de chauves-souris arboricoles en évitant le risque de destruction d'individus ou de nichées.

Les coupes d'arbres devront être réalisées en dehors de la période principale de nidification de l'avifaune comme indiqué dans le tableau ci-dessous.

Dans le cas des chiroptères arboricoles, la présence d'individus dans certains arbres favorables est possible pendant toute l'année pour des séjours furtifs ou de plus longue durée.
Même s'il reste toujours présent, le risque de destruction lors des coupes sera moindre si celles-ci sont réalisées dans les mois de septembre et octobre (voire novembre, en fonction des conditions climatiques locales). A cette période les colonies de chauves-souris arboricoles potentiellement établies se seront déjà disloquées et l'hibernation n'aura pas encore débutée.

Coupes forestières

Mois de l'année	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Avifaune												
Chiroptères forestiers												

	Période à éviter
	Période favorable
	Période moins impactante

ME 8 : INSTALLATION D'UN DISPOSITIF ANTI-RETOUR SUR DES ARBRES-GITES A CHIROPTERES + COUPE « DOUCE »

Objectif/effet de la mesure **:** Empêcher le retour de chauves-souris arboricoles sur des arbres favorables qui seront coupés et donc éviter le risque de destruction d'individus ou de nichées.

Préalablement aux travaux de déboisement, une visite sera effectuée par un écologue afin de caractériser et marquer les arbres gîtes favorables aux chiroptères arboricoles.

Cette caractérisation distinguera clairement deux types d'arbres :

> ceux disposant seulement des cavités à entrée peu étendue, type « loge de pic »,

> ceux ayant d'autres types de gîtes potentiels plus étendus comme des écorces décollées, des fissures…

Arbres possédant seulement des gîtes type « loge de pic » :

Afin d'éviter le risque de destruction directe d'individus, des dispositifs type « entonnoir » seront installés.
Cet entonnoir, qui sera installé quelques jours avant le début des coupes, permettra la sortie de chauves-souris de la cavité mais empêchera leur retour, les individus pouvant occuper des arbres des boisements situés à proximité non touchés par les travaux.

Il sera construit dans un matériel résistant (plastique). Pour l'installation, et dans le cas des parcelles qui feront l'objet de coupes, une échelle pourra suffire. Pour des arbres plus hauts ou avec des cavités latérales, hors du tronc, une nacelle sera le meilleur moyen d'y accéder.

Photo de gauche : dispositif type « chaussette » ou « entonnoir » installée sur un gîte arboricole favorable aux chiroptères – *A. BEZARD - SILVA ENVIRONNEMENT*
Photo de droite : nacelle employée pour une inspection arbres-gîtes à chiroptères à Chantilly (60) / *A. MACQUET -ECOTHEME*

<u>Arbres possédant d'autres gîtes favorables (écorces décollées, fissures)</u> :

Dans ce cas, le placement d'un dispositif empêchant l'entrée de chauves-souris est trop compliqué à mettre en place. Il est ainsi préconisé de procéder à une coupe « douce » des arbres :

PROTOCOLE D'ABATTAGE « DOUX » DES ARBRES

1- Une visite préalable sera faite avec l'entreprise d'élagage afin d'examiner les arbres qui devront être abattus de façon normale et ceux qui devront être débités de façon douce.

2- Procéder à l'élagage des branches charpentières présentant des interstices favorables aux chiroptères après avoir installé un système de retenu (cf. figure ci-dessous) ;

3- Contrôler, au sol, les gîtes potentiels situés sur les branches charpentières précédemment coupées.

4- En cas de contrôle positif (présence de chiroptères) ou non satisfaisant (cavités et/ou interstices dont les configurations rendent le contrôle difficile), stocker les branches charpentières précédemment coupées à même le sol, ou au sein d'une zone délimitée, avec les interstices visibles (pas tournés vers le sol) et les laisser tel quel. Cette manœuvre permettra d'épargner les éventuels chiroptères présents et leur sortie du gîte une fois la nuit venue.

5- Procéder ensuite à l'abattage de l'arbre en ayant également installé un système de retenu lorsque celui-ci présente également des gîtes potentiels au niveau du tronc (loges, écorces décollées, fentes). Il est préconisé de ne pas élaguer les branches saines afin d'amortir la chute du tronc en cas de problème avec le système de retenu (cf. figure ci-dessous).

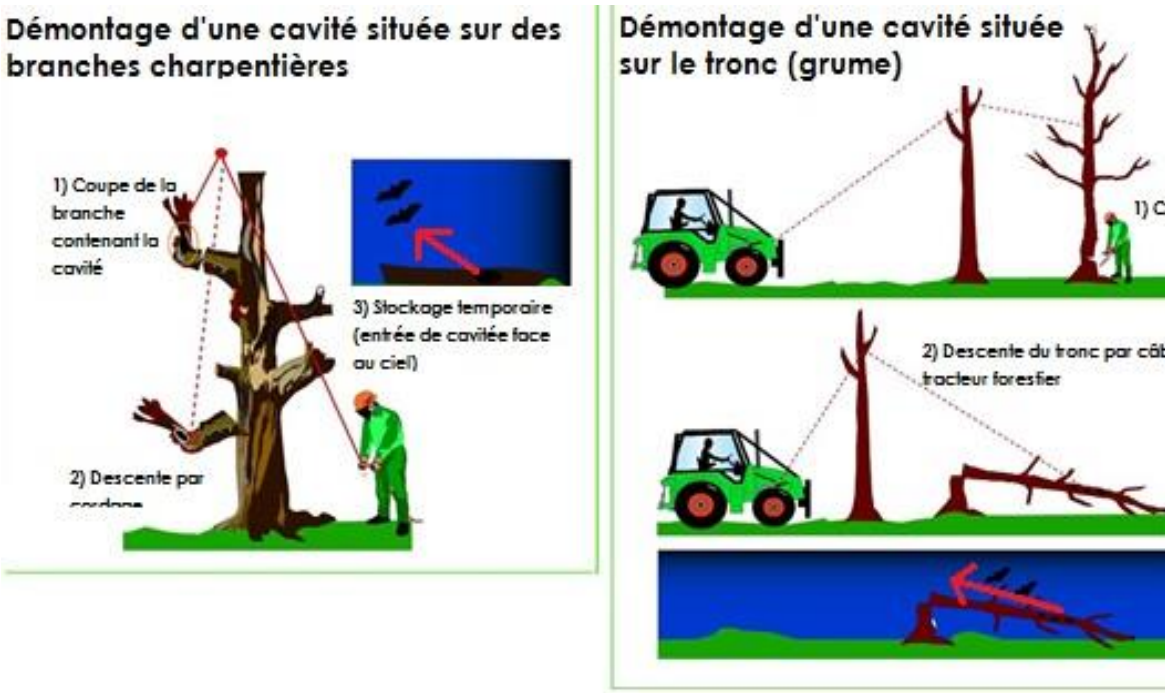


Schéma de l'abattage « doux » des arbres

6- Le débitage de l'arbre devra s'effectuer très largement au-dessus et en dessous des parties susceptibles d'abriter des chiroptères. De cette façon, le(s) tronçon(s) favorables pourront être stockés (tout comme les branches charpentières présentant des potentialités), au sein d'une zone délimitée et ceci dans l'éventualité où des chiroptères auraient échappé au contrôle à l'endoscope.

⚠ **Ne jamais détruire une cavité. Il faut tronçonner en dessous et largement au-dessus de la partie creuse.**

ME 9 : RECHERCHE DE CHIROPTERES ET ADAPTATION DE LA PERIODE DE DEMOLITION DES BATIMENTS (PHASE 3 DU PROJET)

Objectif/effet de la mesure : Eviter la destruction d'individus isolés ou d'une colonie de chiroptères, potentiellement présente dans les bâtiments qui seront démolis.

Préalablement aux travaux de démolition des bâtiments existants sur la zone de projet (Cf. Carte ci-après), des prospections seront effectuées sur chaque bâtiment afin de rechercher la présence de chiroptères (pour rappel, plusieurs espèces contactées en 2016 sur la zone d'étude peuvent utiliser des bâtiments comme gîte (combles, interstices, caves).

Pour les travaux de démantelement et destruction des bâtiments, les périodes adaptées sont les mois de mars-avril (en fonction de la météorologie) et de septembre-octobre (dislocation des colonies de parturition).

En dehors de ces périodes, des individus en hibernation ou une colonie de parturition peuvent être présents pendant quelques mois et les travaux devront alors attendre le départ des individus identifiés.

ME 10 : REALISATION DES TRAVAUX DE TERRASSEMENT A UNE PERIODE ADAPTEE POUR LE LEZARD VERT ET DES MURAILLES

Objectif/effet de la mesure : Limiter l'impact potentiel des travaux sur les populations de deux espèces protégées de reptiles observés (Lézard vert et Lézard des murailles) en évitant la destruction d'individus.

Il s'agira de réaliser les travaux de terrassement, sur les milieux favorables à ces deux espèces (cf. carte ci-après), après la période de reproduction et d'émancipation des jeunes.

Ainsi, les individus adultes auront la possibilité de fuir vers d'autres habitats lors de la réalisation des travaux de terrassement des parcelles à aménager.

La période sensible (début de la reproduction jusqu'à la mobilité totale des jeunes de l'année) pour les deux espèces concernées est très similaire et elle s'étale en général d'avril à début septembre.

Concernant la période d'hibernation de deux espèces celle-ci s'étale du mois de novembre jusqu'au mois de mars. Bien sûr, ces périodes sont ajustables en fonction des conditions météorologiques de l'année sur le secteur.

Travaux de terrassement

Mois de l'année	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Lézard vert et des murailles												

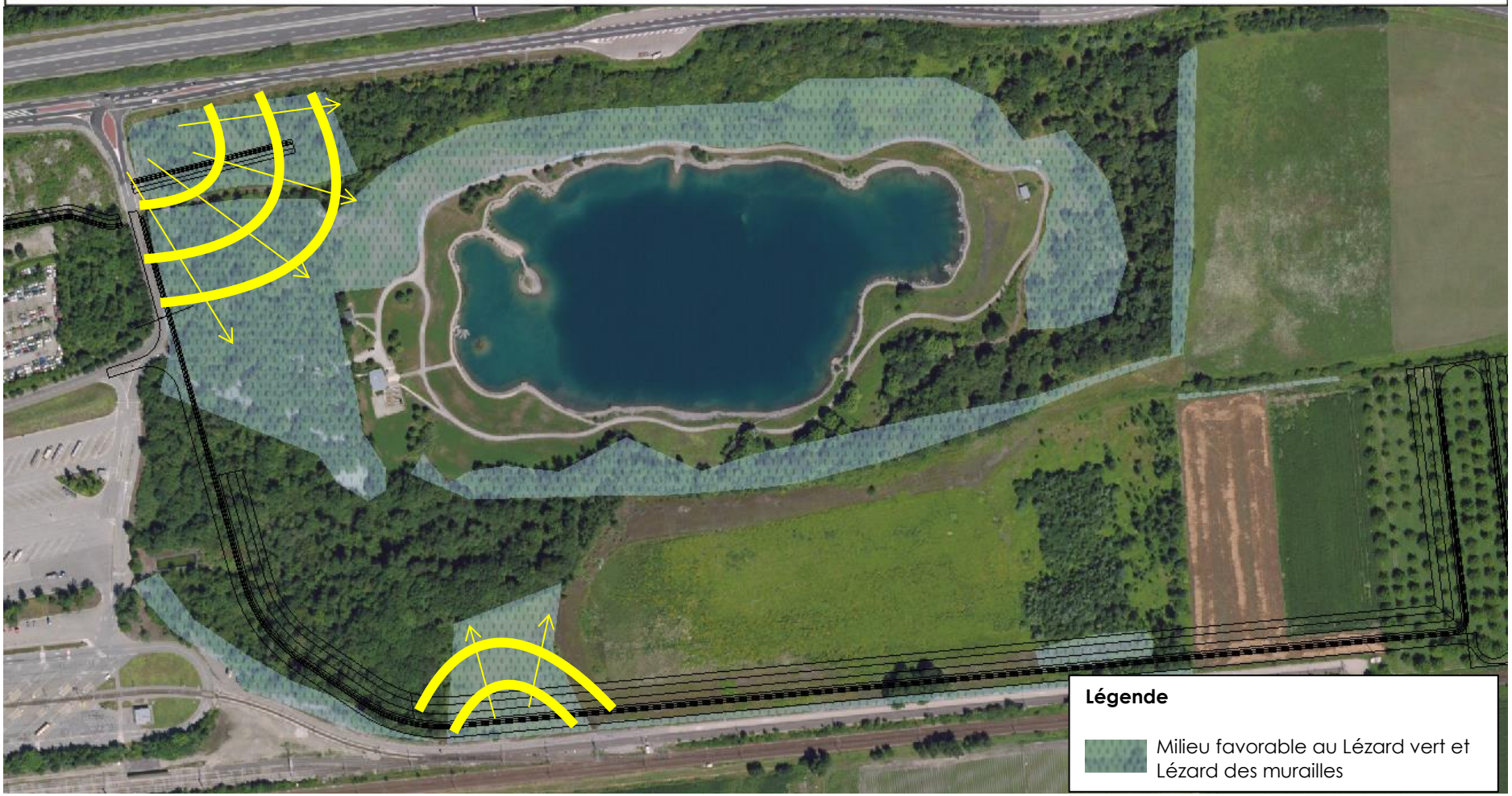
	Période à éviter
	Période favorable

Ainsi, la période la moins impactante pour réaliser les travaux de terrassement serait celle comprise entre début septembre et début novembre, c'est-à-dire, entre l'émancipation des jeunes de l'année et le début de l'hibernation.

De plus, il conviendra de débuter les terrassements par l'extrémité opposée aux secteurs favorables, pour permettre la fuite vers les secteurs préservés (cf. carte figurant en page suivante).

Projet d'extension du parc d'activités économiques Arc-Isère - Aiton/Bourgneuf

Mesure d'évitement - Sens général des travaux de terrassement préconisé pour permettre la fuite vers un secteur favorable au Lézard vert et des murailles



ME 11 : MISE EN PLACE DE DISPOSITIFS ANTI COLLISIONS SUR LES SURFACES VITREES DES FUTURS BATIMENTS D'ACTIVITES

Objectif/effet de la mesure **:** Eliminer les risques de collision de l'avifaune avec les surfaces vitrées.

Comme il a été déjà rappelé dans le chapitre consacré aux effets attendus du projet sur la faune, les collisions avec des surfaces vitrées est une des premières causes de mortalité de l'avifaune dans le monde. Afin d'enrayer ce risque de la façon la plus efficace, il est préconisé de traiter la problématique à la source, depuis la conception du bâtiment.

Actuellement il est possible, à l'aide de différentes techniques (verres dépolis à l'acide, vitres nervurées, teintées, imprimées, stickers à coller…) de limiter fortement, voire éradiquer les collisions de l'avifaune (élimination des effets miroir et de transparence).

Exemples de dispositif anti-collision

ME 12 : ADAPTATION DES ECLAIRAGES

Objectif/effet de la mesure **:** Limiter, voire supprimer, les effets négatifs de l'éclairage pour la faune et, notamment, pour les chauves-souris lucifuges (qui craignent la lumière) contactées dans le secteur.

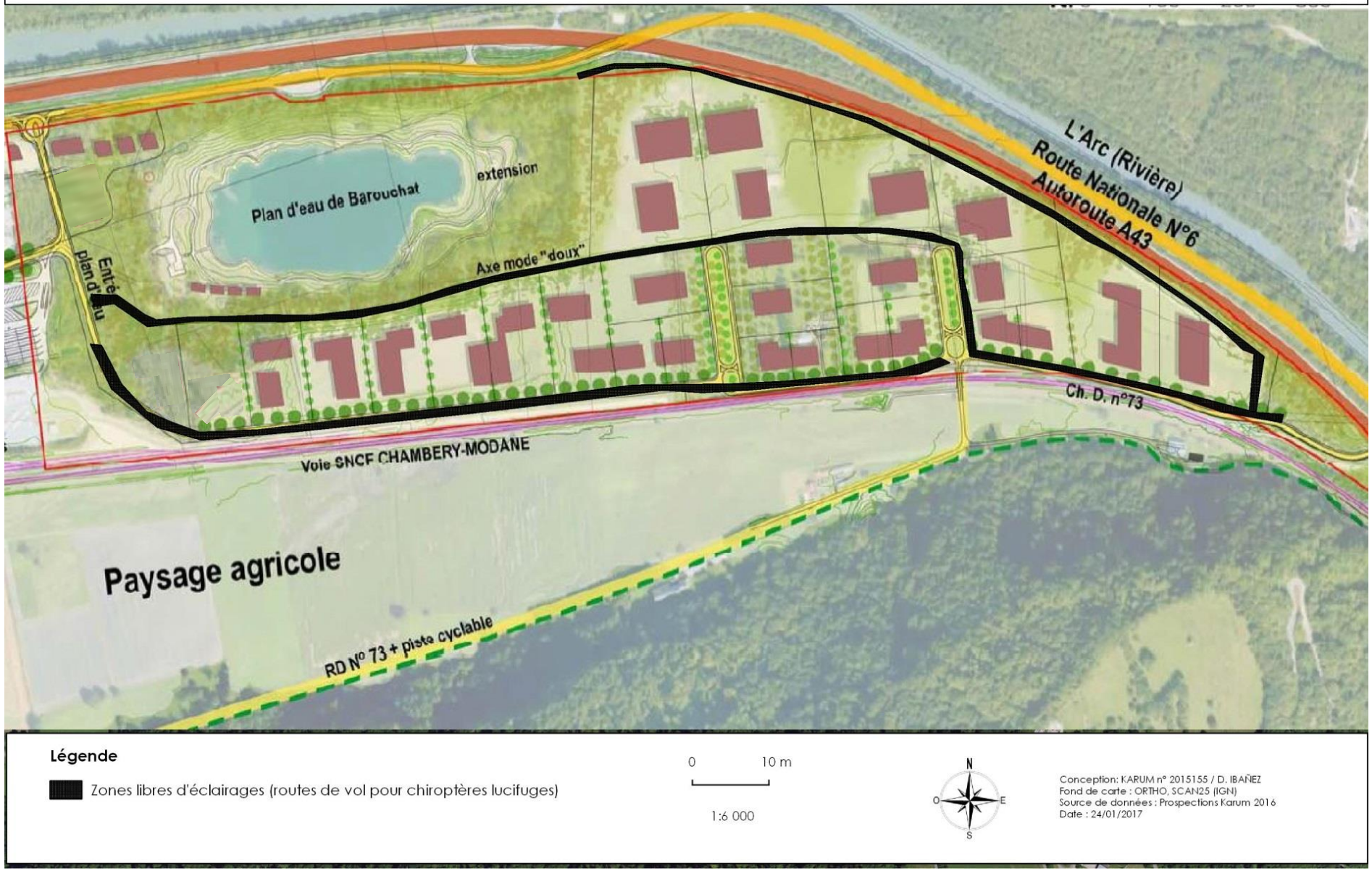
Afin d'éviter des impacts négatifs sur ces espèces (interruption de routes de vol, suppression de portions de domaine vital) mais aussi sur l'ensemble de la faune du secteur, plusieurs recommandations sont décrites ci-après :

> Préserver des zones sans éclairage :

Ces zones seront localisées à proximité de milieux boisés. Ils permettront de créer des axes de déplacement sans éclairage (Cf. carte de la page suivante).

Projet d'extension du parc d'activités économiques Arc-Isère - Aiton/Bourgneuf

Zones à préserver pour les chiroptères lucifuges (routes de vol)

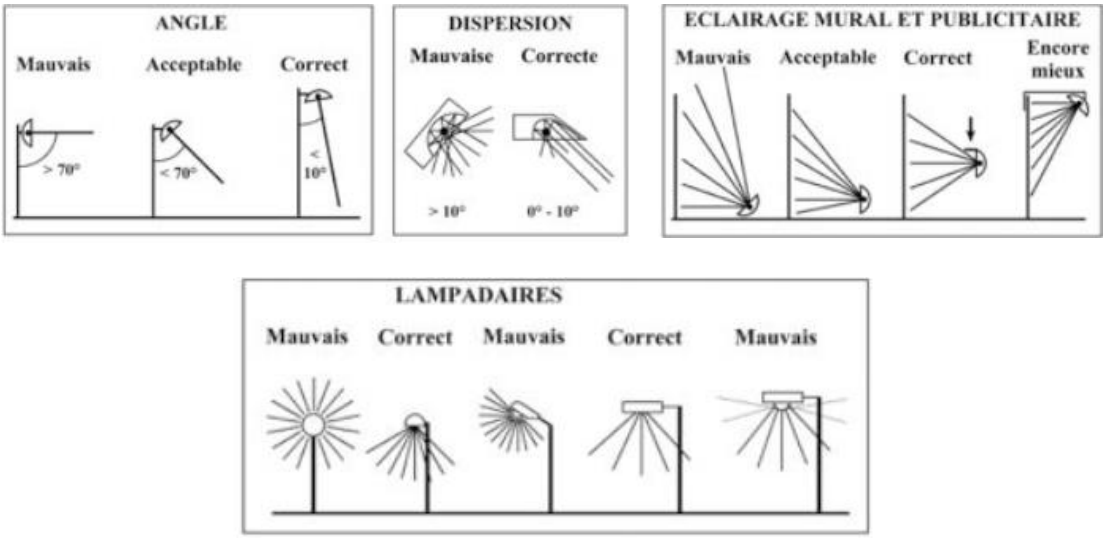


> <u>Rationaliser l'éclairage sur l'ensemble de la ZAC :</u>

  > Concevoir des éclairages bien orientés (cf. figure ci-après) ;

  > Limiter l'éclairage aux zones où il est réellement nécessaire ;

  > Eteindre les éclairages des espaces publiques à partir de 22h et privilégier les éclairages par détection de mouvement.



Recommandations sur les orientations des éclairages
Source : (Demoulin, 2005 cité par Siblet, 2008)

A noter que parmi les différents types de lampes existantes dans le marché les lampes à **vapeur de sodium basse pression** sont les moins énergivores et perturbent très peu la vision nocturne des différentes espèces (émission faible ou nulle dans les courtes longueurs d'onde).

9.2 - MESURES DE REDUCTION (MR)

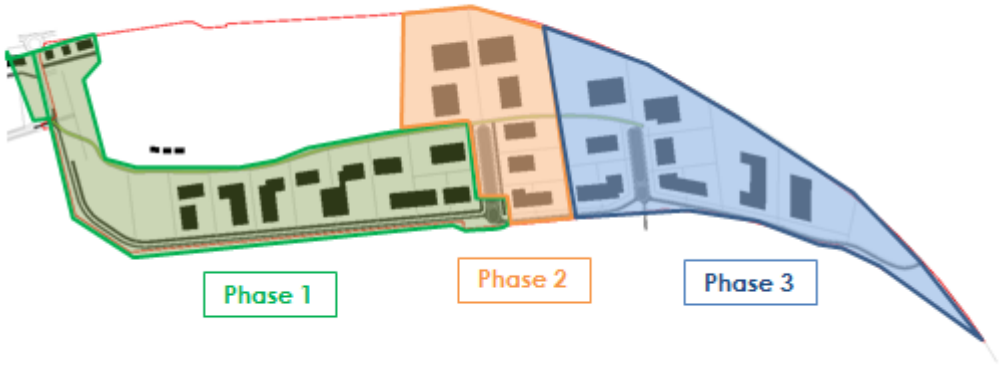
MR 1 : PHASAGE DES TRAVAUX

Pour mémoire, la programmation des travaux est envisagée en 3 phases successives :

- **2019-2025** : première tranche portant sur la réalisation de 129 605 m² de SHON aménagés en entrée la partie Nord du site et le long de la voie ferrée

- **2026-2029** : deuxième tranche portant sur la réalisation de 88 070 m² de SHON aménagés à l'Est du plan d'eau de Barouchat, dans le prolongement de la première tranche

- **2030-2032** : troisième tranche portant sur la réalisation de 125 085 m² de SHON aménagés le long de l'A43, à l'extrémité Est du site, dans le prolongement de la deuxième tranche.



Ce phasage des travaux permettra notamment :

> le maintien de l'activité agricole jusqu'au moment de la réalisation des travaux et au-delà jusqu'à la commercialisation des terrains ;

> D'anticiper les éventuels besoins supplémentaires en capacité de gestion des eaux usées ;

> de limiter les impacts sur les habitats d'espèces animales.

De plus, en associant de manière coordonnée la viabilisation du site avec la mise en œuvre des mesures de compensation (cf. §8.3)), le projet conduira à la création de milieux capables de jouer un rôle « tampon » destiné à maintenir le niveau d'attractivité et de fréquentation actuel du site et de ses abords par la faune sauvage (Cf. tableau impact espèces protégées p. 283).

MR 2 : ETREPAGE DE LA PELOUSE SEMI-SECHE

Objectif/effet de la mesure : Conserver de la pelouse semi-sèche, habitat naturel d'intérêt communautaire, non menacé mais peu fréquent.

Pour mémoire, à ce jour la parcelle concernée n'est pas commercialisable du fait de la présence d'un périmètre de danger lié à la plateforme de ferroutage.

La méthode d'étrépage consiste à déplaquer des mottes herbeuses préalablement aux travaux de terrassement pour les replaquer dans un deuxième temps sur un secteur défini, non concerné par des aménagements et dont le syndicat mixte sera le gestionnaire.

Les travaux se dérouleront de la manière suivante (cf. schéma ci-après) :

> Etape 1 : Décapage de la couche superficielle du sol de la zone receveuse (sur environ 30 cm) ;

> Etape 2 : Déplaquage du couvert végétal de la pelouse semi-sèche à déplacer, sur une profondeur de 20 – 30 cm ;

> Etape 3 : Transport et replaquage à l'avancée des mottes sur l'emprise de la zone receveuse.

Localisation de la pelouse semi-sèche actuelle

Localisation de la zone receveuse

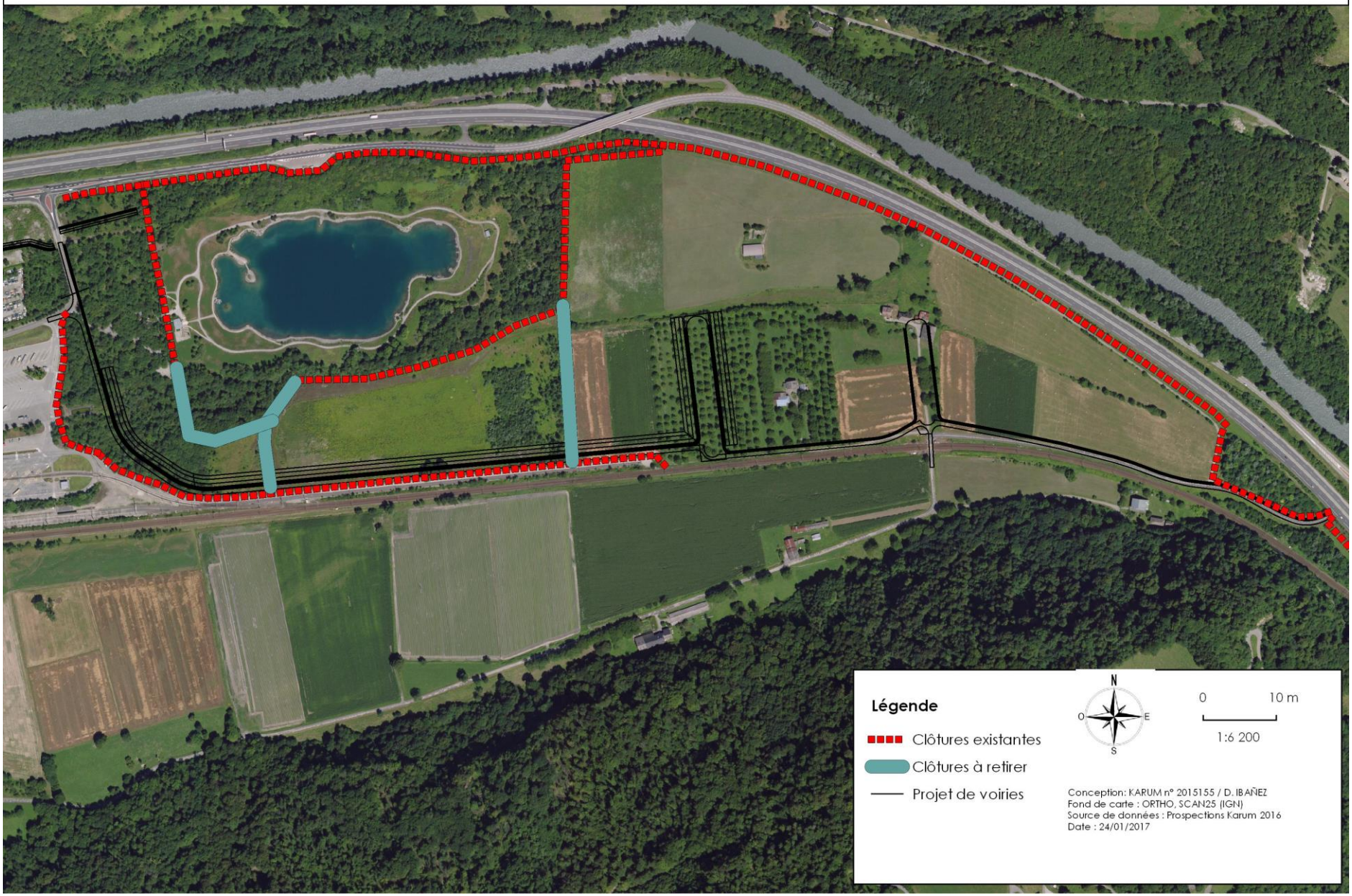
MR 3: SUPPRESSION DE CERTAINES CLOTURES EXISTANTES ET GARANTIR LA PERMEABILITE DES FUTURES CLOTURES

Objectif/effet de la mesure : Limiter au maximum les obstacles au déplacement de la faune à l'intérieur du site et vers les secteurs environnants.

Concernant les clôtures existantes, il s'agira de retirer celles qui ne sont pas indispensables à la sécurité : 3 clôtures sont concernées (Cf. Carte figurant en page suivante).

Projet d'extension du parc d'activités économiques Arc-Isère - Aiton/Bourgneuf

Mesure de réduction - Suppression et amenagement des clôtures existantes



Concernant les futures clôtures ou en cas de remplacement de clôtures existantes, il s'agira de :

> Garantir une perméabilité pour le passage de la petite faune (notamment des mammifères comme le Renard roux, le Hérisson d'Europe, le Chevreuil…) ;

Il conviendra ainsi de privilégier les barrières en bois (photo ci-dessous), clôtures à grosses mailles d'une hauteur inférieure ou égale à 1,5m (photo ci-dessous) ou bien conserver un espace au minimum un espace libre entre le sol et le début de la clôture d'une hauteur de 15 cm.

Clôture en bois

Clôture à grosses mailles

> Associer ces clôtures avec des haies végétalisées composées de différentes essences locales (prunelier, aubépine, cornouiller…). Ce type d'aménagement permettra le développement de certaines populations d'insectes et qui seront source de nourriture pour l'avifaune.

A noter que ces prescriptions seront intégrées à la charte écologique (cf. MC10).

MR 4 : LIMITER LES NUISANCES ACOUSTIQUES

PHASE CHANTIER

En phase chantier, la réduction et la prévention des nuisances font partie de la démarche du développement durable. Une sensibilisation particulière pourra être apportée concernant :

> les nuisances sonores puisque le chantier sera limité aux périodes de jour afin de limiter les augmentations de nuisances sonores en période de nuit.

> des actions de communication avec les riverains permettant une meilleure acceptation des nuisances temporaires durant la période de chantier.

> la réduction et la maîtrise des consommations d'énergie,

PHASE EXPLOITATION

En phase d'exploitation, la limitation des nuisances acoustiques passe par :

> la mise en œuvre d'isolations phoniques sur les nouvelles constructions conformément au classement des voies bruyantes,

> la définition d'orientations des façades du bâti dans le cahier des prescriptions architecturales et paysagères afin d'organiser des cœurs d'îlots préservés des nuisances sonores de l'A43,

> une incitation à l'usage des transports en commun par la mise en place de circulations douces permettant de réduire les flux d'entrée et de sortie du quartier,

> l'incitation à des modes de déplacement alternatifs à la voiture particulière, une réflexion sera engagée par le Syndicat Mixte Arc-Isère pour favoriser le covoiturage et la mise en place d'un Plan inter-entreprises de déplacements.

> choix énergétique avec mise en œuvre préférentiellement, d'énergies renouvelables, d'où l'intérêt des études complémentaires du Syndicat Mixte sur le potentiel de développement des énergies renouvelables sur l'extension de la ZAC, en particulier sur l'opportunité de la géothermie à partir de la nappe alluviale de l'Arc.

> choix d'une organisation urbaine favorisant le confort solaire et le confort d'été permettant une économie d'énergie par apport solaire en hiver (implantation des bâtiments tertiaire sur le secteur le plus ensoleillé), « climatisation » naturelle par évapotranspiration de la végétation en été (boisements existants et densifiés sur le périmètre d'extension de la ZAC).

> la prise en compte, lors de la construction des programmes de l'extension de la ZAC Arc-Isère, des valeurs d'isolation phonique conformes à la réglementation,

MR 5 : LIMITER LES ENCOMBREMENTS DES ACCES ET GESTION DU TRAFIC DURANT LE CHANTIER

La minimisation des perturbations sur la circulation et sur les accès au site sera systématiquement recherchée pour les automobilistes ou les transports en commun, déjà en place.

Les mesures mises en œuvre, selon les besoins, seront :

> la mise en place de plans de circulation limitant l'incidence sur la ZAC actuelle et pour les usagers de la RD 1006 et de la RD 73,

> le stationnement des véhicules de chantiers sera limité aux zones de chantiers. Il sera interdit aux entreprises de stationner leurs véhicules sur les espaces publics existants.

MR 6 : MESURES GENERALES D'INTEGRATION PAYSAGERE

Objectif/effet de la mesure : Le faible impact paysager du projet repose en grande partie sur la mise en œuvre des prescriptions architecturales et paysagères. Il s'agit donc de les intégrer au cahier des charges de cession des terrains du futur parc d'activités.

Les prescriptions architecturales et paysagères portent sur les règles suivantes (cf. § 2.3.10) :

> **règles d'implantation des constructions par rapport aux voies et emprises publiques permettant de dégager les vues :**
  - un recul minimum des constructions de 10 m par rapport à la RD 1006,
  - un recul minimum des constructions de 20 m par rapport à l'A43,
  - un recul minimum de 8 m par rapport aux limites séparatives pour les constructions implantées le long de la voie de desserte principale de la ZAC,
  - un traitement paysager des bandes non bâties situées dans les marges de recul; celles-ci ne peuvent accueillir du stationnement ou du stockage extérieur,
  - alignement strict avec recul de 22 m le long de la voie de desserte principale longeant la voie ferrée et le chemin départemental n° 73.

> **règles d'implantation par rapport au plan d'eau de Barouchat :**
  - bande de 20 m vierge de toute construction en limite séparative Est et Sud afin de planter et préserver l'espace naturel associé au plan d'eau,
  - bande de 6 m vierge de toute construction en limite séparative Ouest et Nord-Ouest afin de planter et préserver l'espace naturel associé au plan d'eau.
  - hauteurs maximales de construction :12 m le long de la voie ferrée et le long du CD n°73, 9 m sur une profondeur mini de 10 m en limite du plan d'eau de Barouchat sauf pour les constructions destinées au tertiaire, 22 m pour les bâtiments d'activités non tertiaires.

> **aspect des toitures qui constituent la cinquième façade :**
  - traitement permettant d'intégrer les éléments techniques (climatisation, aération, antennes…) dans la volumétrie générale,
  - toitures végétalisées privilégiées,

- toitures terrasses ou de faible pente (10 %) de ton sombre non brillant.

> **aspect extérieur des constructions et l'aménagement des abords :**
- volumes simples et compacts,
- façades de matériaux différents présentant un traitement architectural harmonisé,
- matériaux locaux à faible impact environnemental privilégié : bois, matériaux absorbants, recyclés et recyclables, …
- couleurs vives exclues,
- Eviter les zones de stockages et de dépôt à l'air libre en façade côté RD 1006 et A43 (ou à masquer par une haie végétale).

> **traitement paysager des stationnements mutualisés et espaces libres :**
- 1 arbre pour 5 places de stationnement et en limite de la voie publique, une végétation basse discontinue d'une hauteur maximale de 1,5 m.
- minimum 40 % de surface en pleine terre dont 15 % d'un seul tenant.
- traitement soigné des espaces vitrines :
- valorisation de la végétation existante (après relevé à effectuer dans le cadre du permis de construire),
- plantations complémentaires d'arbres d'essences locales à feuilles caduques en limite du lac,
- stockage extérieur autorisé s'il est limité à 3 m de haut et intégré de manière qualitative.

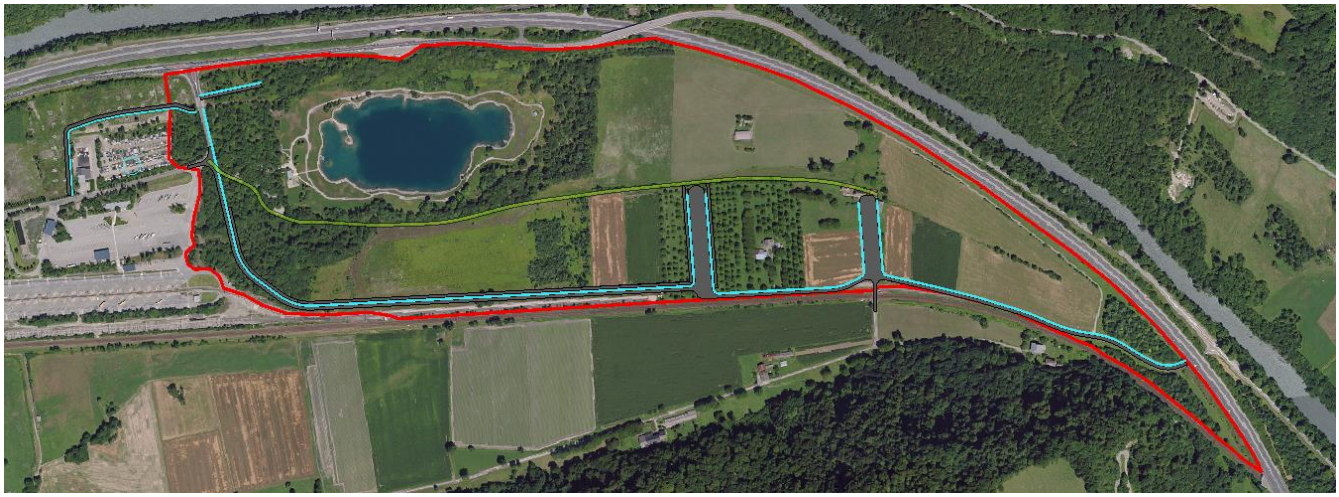
9.3 - MESURES DE COMPENSATION (MC)

MC 1: GESTION DES EAUX PLUVIALES

Mesures correctives quantitatives (Limitation des débits)

L'imperméabilisation des sols et l'augmentation des ruissellements engendrés par l'extension du parc d'activités économiques Arc-Isère seront compensées par la création d'environ 6 500 m² de noues d'infiltration.

La mise en œuvre de la rétention compensatoire commune au projet sera basée sur la création des nouveaux volumes de noues entrepris en accompagnement des voiries, mais collectant également toutes les surfaces imperméabilisées. Au vu des très faibles pentes du site, le volume mis en œuvre ne sera pas nécessairement cloisonné pour optimiser sa sollicitation (cf. plan ci-dessous).



Localisation des voiries et noues associées (en bleu)

L'occurrence de dimensionnement sera la période de retour 30 ans selon les recommandations de la norme figurant dans le tableau suivant et afin de respecter un débit de fuite par infiltration en l'absence de Schéma de Gestion des Eaux Pluviales des communes respectives et face au potentiel d'infiltration mesuré sur place (minimum à 0,0035m/s).

Fréquence de mise en charge	Lieu	Fréquence d'inondation*
1 par an	Zone rurale	1 tous les 10 ans
1 tous les 2 ans	Zone résidentielle	1 tous les 20 ans
1 tous les 2 ans 1 tous les 5 ans	Centre ville Zones industrielles ou commerciales - si risque inondation vérifié par l'étude - si risque inondation non vérifié par l'étude	1 tous les 30 ans
1 tous les 10 ans	Passage souterrain routier ou ferré	1 tous les 50 ans

* *La fréquence d'inondation correspond à la fréquence d'apparition de dommages aux biens et évidemment aux personnes.*

Le dimensionnement des noues d'infiltration est exposé dans le tableau suivant :

Situation Future Avec OGEP:										Hypothèse Prof 1.00		
Nom du BV	Surface Totale (m²)	Surface Batiments (m²)	Surface Voirie (m²)	Surface Imperméabilisée (m²)	Surface Non Imperméabilisée (m²)	Coef d'imperméabilisation	Débit de fuite de la Noue m³/s à P=3.5.10-3m/s	Surface de Noues au TN m²	Surface de Noues au FE m²	Volume Utile des Noues m³	Volume Necessaire Q30	Volume Necessaire Q50
BV001A	31 805	8 108	6 361	14 469	17 336	0.45	1.7	617.50	123.50	339.05	0	0
BV002A	16 682	2 540	3 336	5 877	10 805	0.35	1.9	665.00	133.00	365.13	0	0
BV003A	174 749	32 092	34 950	67 042	107 707	0.38	7.6	2717.00	536.00	1486.59	0	0
BV004A	112 641	19 667	22 528	42 195	70 446	0.37	4.0	1414.00	279.00	773.70	0	0
BV005A	107 235	14 706	21 447	36 153	71 083	0.34	4.8	1711.00	342.00	939.32	0	0
Cumul des BV	***443 113***	***77 113***	***88 623***	***165 736***	***277 377***							

Ces ouvrages sont donc largement surdimensionnés et permettent une gestion quantitative efficace même au-delà de la périodicité centennale.

Mesures correctives - qualitatives (traitement des eaux)

A noter que dans la mesure où la perméabilité est de l'ordre de 10^{-3}, aucun dispositif de prétraitement ou filtres ne doivent être mis en place pour éviter la lessivation des sols.

Les noues enherbées permettront la filtration naturelle favorable à la qualité des eaux.

La charge polluante des eaux de ruissellement est essentiellement particulaire, y compris pour les hydrocarbures qui sont majoritairement fixés aux particules (B.Chocat INSA de Lyon).
L'alternative proposée permet de retenir dans la noue en superficie du sol, les matières en suspension et les polluants associés, fraction qualitative améliorée par la présence des végétaux. A noter la faible concentration des eaux de ruissellement en hydrocarbure généralement inferieur à 5mg/l.

Mesures en phase chantier

En phase chantier, il est proposé de mettre en œuvre les aménagements en phasage avec le projet d'extension.

De plus, il conviendra de veiller à vérifier la capacité d'infiltration au fur et à mesure de l'avancement des travaux d'excavation des noues afin de garantir l'efficience de l'infiltration.

Une attention sera portée à ne pas souiller les fonds des noues au moment du chantier avec des matériaux peu perméables afin de proscrire tout désordre potentiel. Le chantier respectera l'ensemble des règles de l'art pour la pose de collecteurs et d'infrastructures pluviales.
Une vérification de conformité des branchements permettra d'atteindre l'objectif de raccordement recherché.

A noter que le projet pourrait disposer d'un Plan de Respect de l'Environnement (PRE) pour la ou les entreprise(s) retenue(s) en plus du Plan Particulier de Sécurité et de Protection de la Santé (PPSPS). Dans tous les cas il respectera l'ensemble des règles de l'art pour la pose de collecteurs et d'infrastructures pluviales.

Surveillance des OGEP[13]

Une attention particulière sera portée par le service d'exploitation dès la conception des ouvrages afin de permettre un accès aux regards vis à vis de la circulation et de permettre une surveillance facilitée.

Les équipements de gestion des eaux pluviales seront surveillés de manière régulière afin de garantir leur bon fonctionnement permanent. Une consignation dans le registre des tournées sur les ouvrages du parc permettra de vérifier la bonne fréquence de surveillance de ces ouvrages.

Entretien des OGEP

Un cahier d'entretien sera tenu à jour par le pétitionnaire. Sur ce cahier figurera la programmation des opérations d'entretien à réaliser ainsi que, pour chaque opération réalisée, les observations formulées, les quantités et la destination des produits évacués. Il sera tenu à disposition du service chargé de la Police de l'Eau. A minima une visite mensuelle est préconisée.

MC 2 : GESTION DES EAUX USEES

La STEP actuelle est dimensionnée largement et permet moyennant une réduction des eaux parasites, d'anticiper largement les besoins de la première phase.

En fonction du nombre d'emplois réels, un complément de la station sera peut-être nécessaire à un horizon 10 à 12 ans. En effet, il est considéré à ce stade un maximum de 900 emplois sur la future zone et la station d'épuration existante permettrait le traitement pour environ 700 emplois (hypothèse ½ EH par emploi).
A noter que la collectivité possède déjà la maitrise foncière concernant l'éventuel projet d'extension de la STEP.

Un suivi de la capacité de la STEP sera ainsi mis en place par le syndicat mixte afin d'anticiper la saturation de la STEP et analyser la quantité et la provenance des eaux claires parasites (à noter que ce dernier est d'ores et déjà organisé).

MC 3 : INSTALLATION DES REFUGES FAVORABLES AUX REPTILES

Objectif : Recréer des zones favorables aux reptiles, notamment les lézards et diversifier les foyers de population dans le secteur.

Ces zones seront favorables à la reproduction et l'hibernation d'individus et diversifieront spatialement la population concentrée au sud du plan d'eau de Barouchat.

> Surface minimale : 10 mètres carrés environ (3x3 mètres)

> Distance entre deux refuges : Maximum de 50 mètres afin de garantir une connectivité entre eux.

> Localisation : Lisère nord du site en exposition sud (cf. carte figurant en page suivante).

[13] OGEP : Ouvrages de Gestion des Eaux pluviales

> Schéma d'implantation : Idéalement il conviendra de creuser des dépressions de 50 cm environ et de 3x3 mètres environ qui seront remplis de tas de bois de différentes tailles, de feuilles, compost, déchets végétaux.

Au-dessus, du bois de plus grande taille se superposera en laissant des espaces libres.

Une dernière couche de pierres de différentes tailles seront mélangés avec du bois de différentes tailles.

Les matériaux pourront être récupérés, pour la plupart, directement sur le site (cailloux, petits bois, feuilles…).

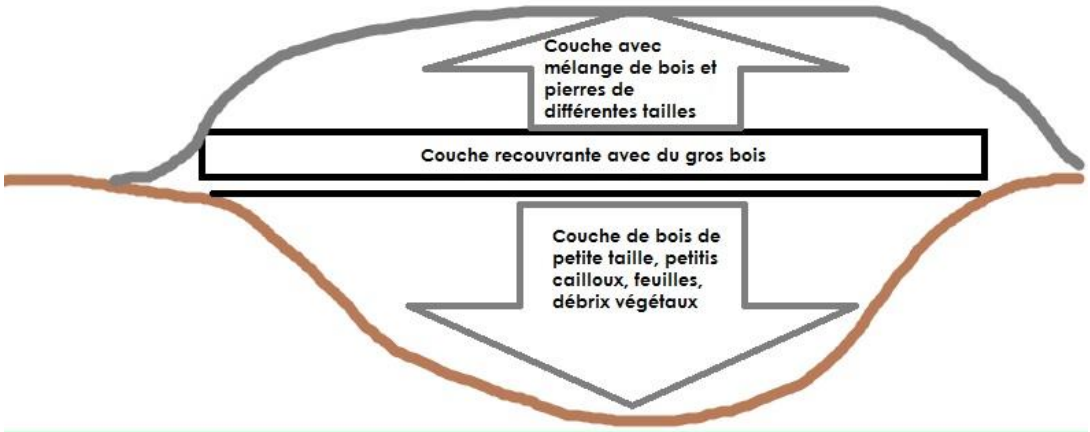
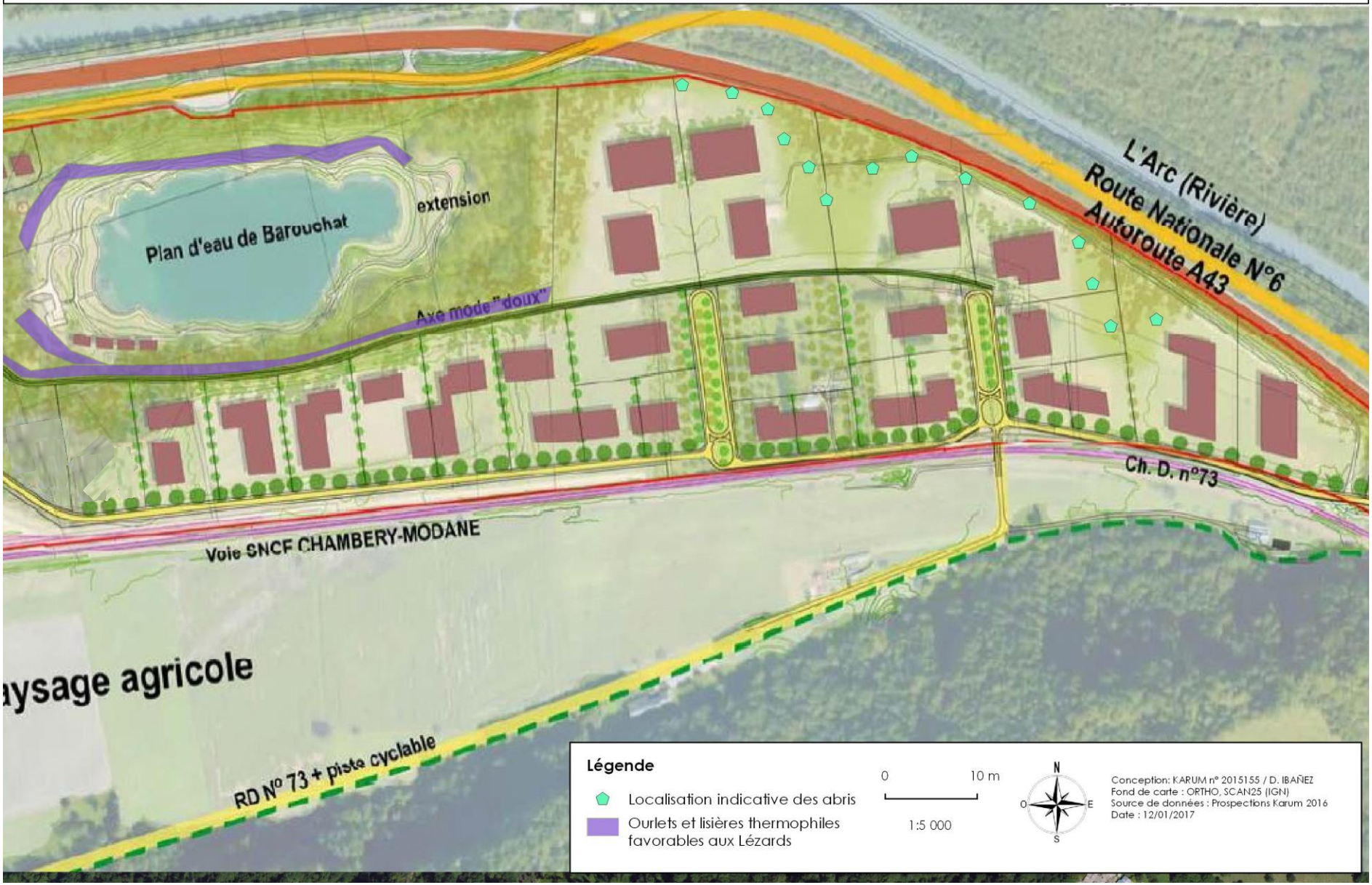


Schéma indicatif d'aménagement favorisant la reproduction et l'hibernation des reptiles
Source : KARUM

> Période d'implantation : Les abris à reptiles peuvent être installés à tout moment de l'année.

> Quantité : une vingtaine (quantité couvrant la distance entre le noyau autour du plan d'eau de Barouchat et la zone à vocation écologique la plus éloignée vers l'est du site (Cf. Carte de la page suivante).

Mesure de compensation - Amenagement d'arbis favorables aux reptiles (notamment les lézards)



MC 4 : INSTALLATION DE GITES ARTIFICIELS A CHAUVES-SOURIS

Objectif/effet de la mesure : Compenser la perte de gîtes favorables aux chiroptères forestiers (gîtes arboricoles et gîtes anthropiques).

Gîtes arboricoles :

Au vu des espèces contactées sur le site lors des prospections réalisées en 2016 et de la densité d'arbres favorables existant à proximité immédiate des secteurs qui seront coupés, il est préconisé d'installer une vingtaine de gîtes artificiels, en priorisant leur localisation sur les portions forestières qui disposent d'une faible densité d'arbres favorables (Cf. Carte de localisation de la page suivante).

Quelques règles importantes sont à respecter pour une bonne installation :

> Installer de préférence les gîtes dès la fin de l'hiver. Les chauves-souris, tout juste sorties d'hibernation, recherchent alors un gîte de transition.

> Posez le gîte entre 2 et 3 m de haut minimum afin d'éviter l'accès de certains prédateurs ou des dégradations.

> Fixer le gîte solidement (la fixation doit être ferme afin que le gîte ne bouge pas) sur un arbre bien exposé, au sud, sud-est, ou à l'ouest : attention alors à ce que la pluie ne puisse pas entrer dans le gîte.

> Veiller à ce que la zone d'approche soit bien dégagée pour que le gîte artificiel puisse être abordé sans difficultés par les chauves-souris.

> Afin d'optimiser les probabilités d'occupation par les chauves-souris du secteur, deux modèles différents de gîtes sont à privilégier (voir photos de la page suivante).

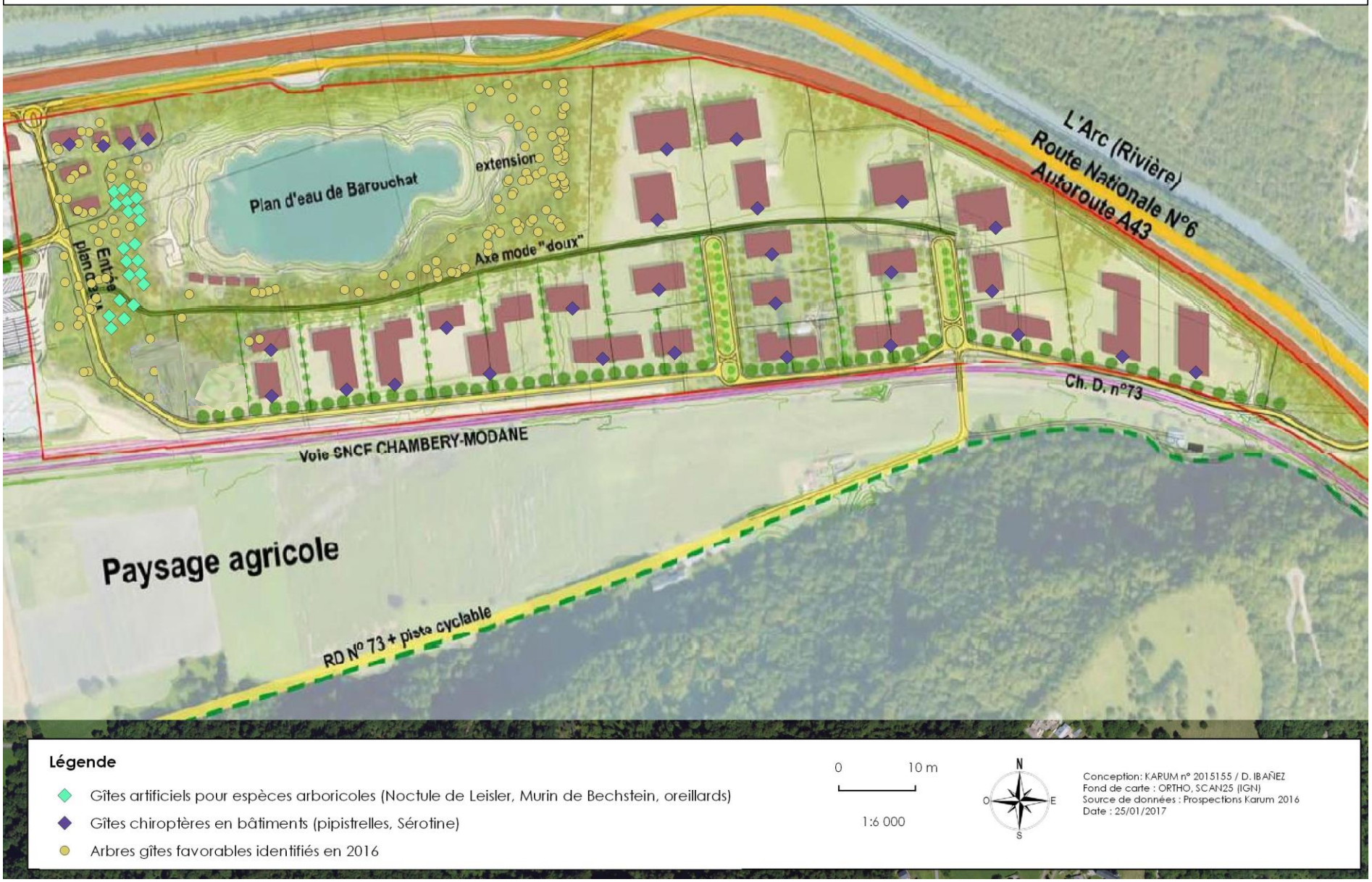
> L'emplacement concret des gîtes est à affiner sur le terrain en fonction de plusieurs paramètres : exposition, accessibilité pour les chauves-souris mais aussi pour l'installateur et pour le suivi ultérieur, etc. Dans tous les cas, les gîtes ne seront pas très éloignés les uns des autres (cf. carte figurant en page suivante).

Gîtes anthropiques :

La présence potentielle de certaines espèces anthropophiles fréquentant le site pourrait être l'occasion d'installer un gîte à chiroptères par bâtiment construit. Cela favoriserait la colonisation du secteur aménagé par des espèces comme la Pipistrelle commune et de Kuhl ou la Sérotine commune.
Ce type d'aménagement est assez courant en Angleterre actuellement pour toute nouvelle construction.

Différents types de gîtes artificiels : les deux premiers (gauche) sont adaptés aux espèces forestières, le troisième aux bâtiments ou maisons *Sources : Schwegler et Association Faune et Espaces*

Mesure de compensation - Installation de gîtes artificiels à chauves-souris



MC 5 : CREATION DE BOISEMENTS

Objectif/effet de la mesure : Compenser la perte d'habitat naturel boisé pour la faune sauvage.

Au total, il est envisagé de créer **24 118 m²** sur la ZAC, répartis de la façon suivante :

> Surface des îlots boisés (situés en frange nord entre le site et l'A43) = **20 198 m²,** soit environ 2 ha ;

> Surfaces des haies mixtes libres (situées en frange nord le long de l'A43, en bordure nord de la piste cyclable et en frange sud le long de la voie ferrée) = **3920 m²** (en considérant une largeur de haie de 2 m.)

Cf. carte de localisation de la compensation de boisements p .262 (MC6).

Pour mémoire, le projet prévoit le défrichement de 3,15 ha (au sens de la réglementation en vigueur), mais seulement 1,08 ha de boisements seront coupés pour la réalisation des voies, accès, ouvrages de gestion des eaux pluviales etc.

MC 6 : CREATION D'UNE TRAME ECOLOGIQUE ET PAYSAGERE FONCTIONNELLE, DIVERSIFIEE ET QUALITATIVE

Objectif/effet de la mesure : Sur la base de la trame verte envisagée dans le cadre du projet d'aménagement du parc d'activités économiques Arc-Isère, cette mesure vise à préciser la localisation des espaces végétalisés, les types de plantations à mettre en œuvre et les principes à respecter pour :

> augmenter la perméabilité du site en matière de continuités écologiques ;

> améliorer la fonctionnalité écologique des espaces végétalisés et leur attractivité pour la faune ;

> favoriser l'intégration paysagère du parc d'activités, sa cohérence avec le paysage local et la qualité du cadre paysager interne ;

> privilégier la diversité des essences végétales et leur adaptation au contexte local.

La carte présentée page suivante donne une vision globale de la structuration de la trame écologique et paysagère à mettre en place. Elle concerne aussi bien l'aménagement des franges périphériques du parc d'activités que le maillage interne des espaces publics et limites de lots aménagés. Elle permet également de localiser les différents « motifs » de plantation détaillés ci-après.

D'une manière générale, les principes visant à améliorer la fonctionnalité écologique, la diversité floristique et la qualité paysagère de la trame verte sont les suivants :

> Etager la stratification verticale des lisières boisées et des haies en ménageant la succession d'une strate arborée (arbres de haut-jet de plus de 5 m.), d'une strate arbustive (de 2 à 5 m.) puis d'une strate herbacée (jusqu'à 2 m. de hauteur). Cette stratification permettra de favoriser un spectre plus large d'oiseaux nicheurs ainsi qu'une entomofaune plus diversifiée ;

> Sur les « routes de vol » arborées pour les chiroptères (cf. ME 12), implanter les espaces boisés et les haies de manière continue en évitant toute interruption de plus de 20 mètres ;

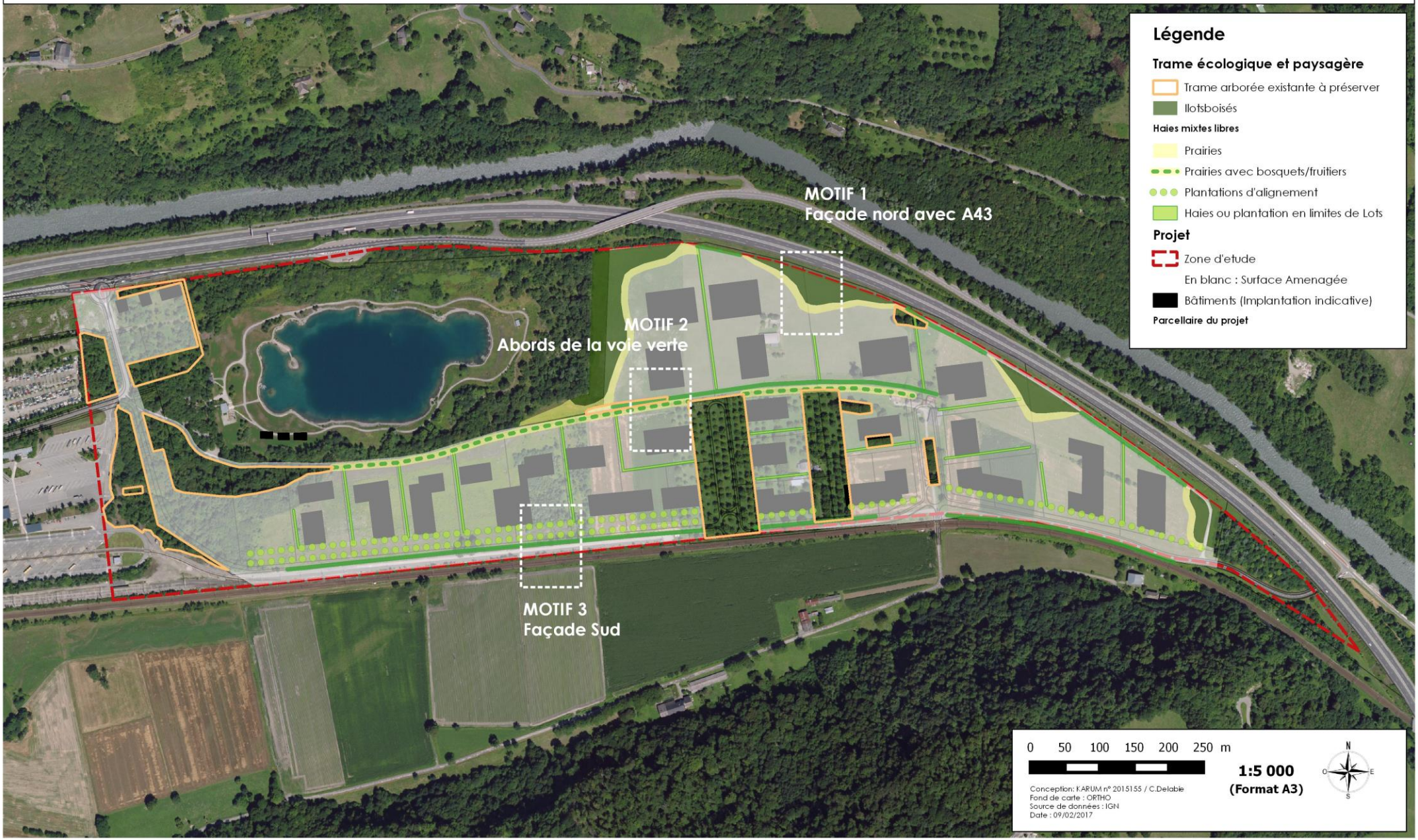
- > Dans la composition des haies et plantations aux abords des bâtiments, privilégier les essences locales, mellifères et productrices de fruits afin de favoriser leur attractivité pour la faune et leur cohérence avec le paysage et le contexte floristique local ;
- > Varier les ambiances paysagères en ménageant des alternances entre espaces intimistes cloisonnés, ouvertures visuelles plus larges ou encore effets de transparence (ambiance des plantations de noyers ombragées par exemple) ;
- > S'inspirer des cortèges floristiques observés sur le site (type chênaie pour les boisements et prairies thermophiles pour les espaces enherbés) ;
- > Eviter les haies persistantes et monospécifiques (type thuyas, laurier) ;
- > Proscrire la plantation des espèces invasives (ici, buddleia par exemple) et prendre toute les précautions pour éviter leur propagation ;

Les motifs de plantation préconisés ci-après cherchent à mettre en application ces principes.

Une liste d'essences préconisées figure également en annexe. Ces éléments devront être intégrés au sein de la charte écologique et/ou du cahier des charges de cession des terrains de la ZAC.

Projet d'extension du parc d'activités économiques Arc-Isère - Aiton/Bourgneuf

MESURE - Trame écologique et paysagère



MOTIF 1 : LA FRANGE NORD DU PARC D'ACTIVITES ECONOMIQUES ARC-ISERE

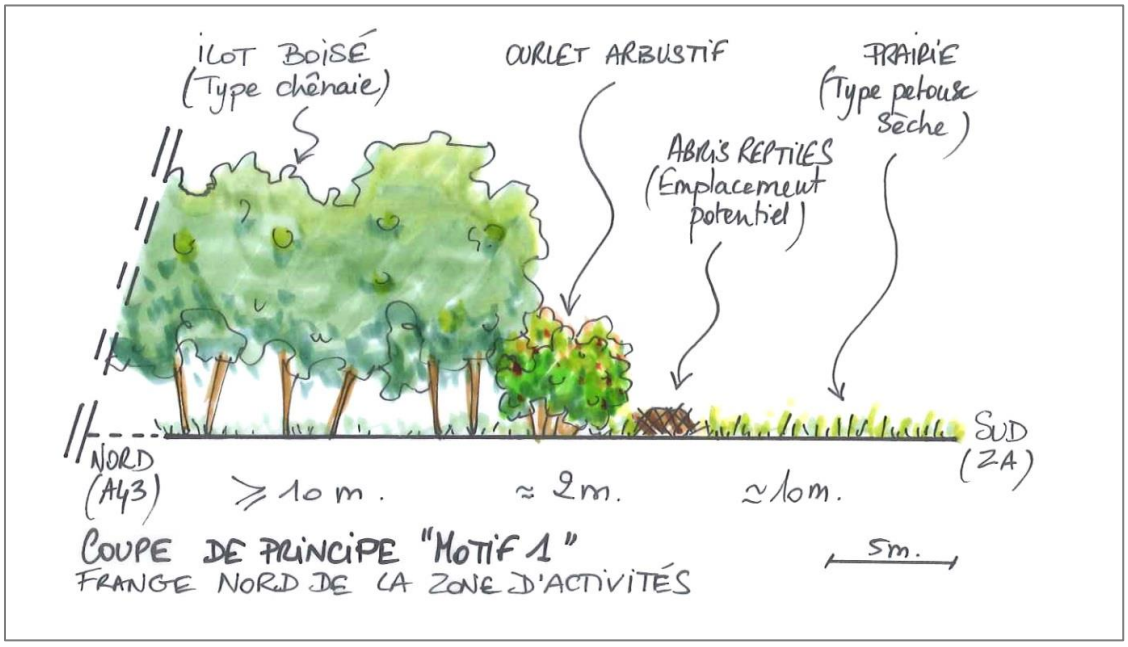
L'aménagement de la frange nord du parc d'activité répond aux principes suivants :

> Créer un axe principal de déplacement fonctionnel pour la faune sauvage par la mise en continuité d'îlots boisés et de haies ;

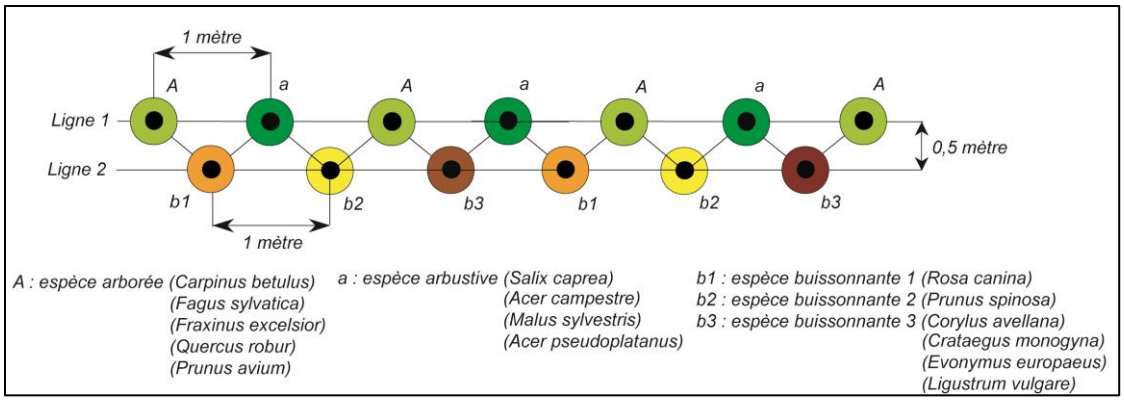
> Compenser les surfaces déboisées par la plantation d'îlots boisés de type chênaie ;

> Créer des ourlets arbustifs et des espaces de prairies en lisière des îlots boisés afin de favoriser la diversité des milieux et l'évolution des prairies les mieux exposées vers des milieux de type pelouses sèches.

> Qualifier la vitrine nord du parc d'activité en rythmant les perceptions depuis l'A43 par l'alternance de boisements denses et de perceptions cadrées des bâtiments au-dessus des haies (implantées légèrement en contre-bas de l'A43).



Exemple de schéma d'une lisière bien structurée, très favorable à la biodiversité
Source : D. SOLTNER



Exemple de module de plantation d'une haie afin de garantir une bonne stratification verticale (les espèces mentionnées sont donnés à titre indicatif) Source : S. TOURTE - ECOSPHERE

Cet exemple de module de plantation devra servir de base pour composer l'ourlet arbustif en lisière des îlots boisés. Il peut aussi servir d'exemple pour les haies mixtes libres que l'on retrouve à la fois en frange nord côté A43, en bordure nord de la piste cyclable et en frange sud.

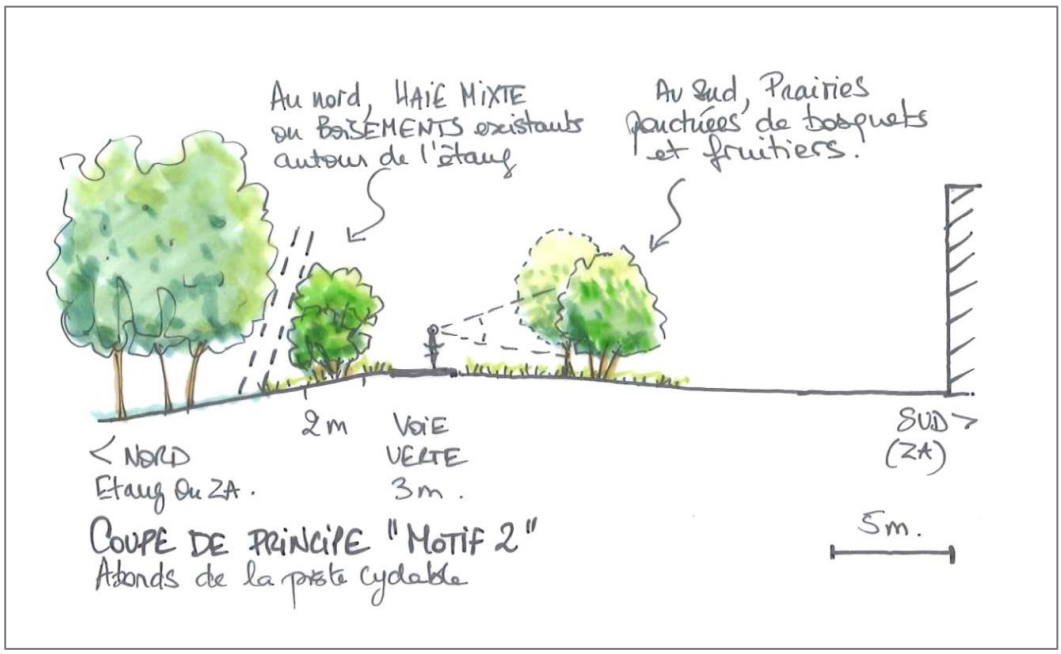
MOTIF 2 : LES ABORDS DE LA PISTE CYCLABLE

L'aménagement des abords de la piste cyclable répond aux principes suivants :

> Créer un axe secondaire de déplacement fonctionnel pour la faune sauvage grâce à la mise en place d'une haie continue reliant l'Est du site aux abords boisés du plan d'eau de Barouchat ;

> Diversifier les ambiances paysagères : Haie mixte en port libre (arbustes et cépées) du côté nord, prairies ouvertes ponctuées de bosquets ou fruitiers isolés du côté sud, boisements de type chênaie plus à l'ouest en arrivant au niveau du lac ;

> Favoriser l'usage de la voie verte, même en hiver, en favorisant l'exposition sud de ce cheminement qui sera aussi utilisé par des piétons.



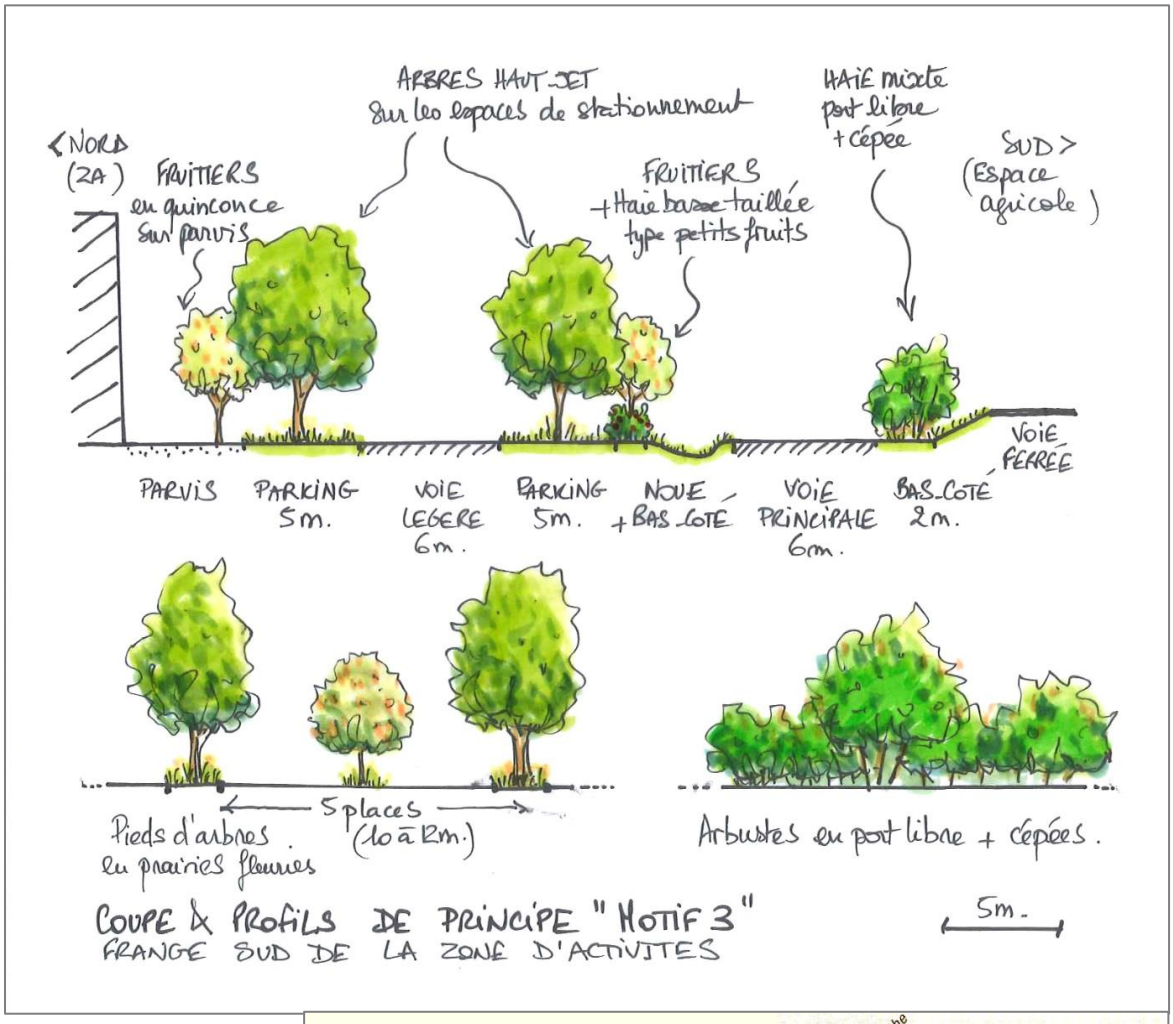
MOTIF 3 : LA FRANGE SUD DU PARC D'ACTIVITES ECONOMIQUES ARC-ISERE

L'aménagement de la frange Sud du parc d'activités doit répondre aux principes suivants :

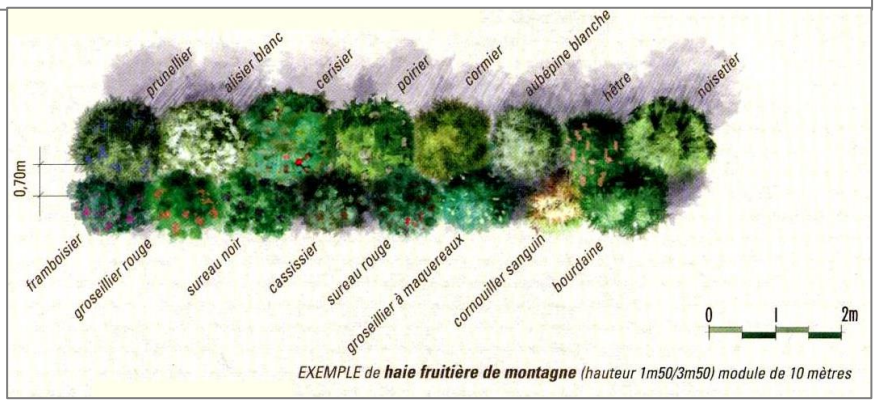
> Ménager une transition entre la zone d'activités, la voie ferrée et l'espace agricole au sud ;

> Structurer, valoriser et ombrager la contre-allée, les espaces de stationnements partagés, les parvis et façades sud des bâtiments ;

> Favoriser la diversité floristique et l'attractivité des plantations pour la faune en privilégiant des essences mellifères ou productrices de fruits.



Exemple d'une haie de petis fruits (Source : PNR des Bauges)



D'autres motifs complètent la trame écologique et paysagère :

- Les plantations accompagnant les voiries : en particulier les îlots centraux orientés nord-sud où pourront être préservés une partie des grands noyers existants. Les espaces enherbés sous ces noyers pourront être gérés de manière extensive en priviligiant les fauches tardives.
- Les haies et plantations en limite de lots privatifs qui pourront être composés :
  - Soit de haies mixtes libres (cf. module de plantation du motif 1, source Ecosphère - S. Tourte) afin d'intégrer les clôtures,
  - Soit d'espaces enherbés ouverts et ponctués d'arbres isolés, bosquets et fruitiers.

PRECONISATIONS PARTICULIERES SELON LES MOTIFS

Pour les boisements (Motif 1) :

- Le chêne pédonculé doit être majoritaire
- Quelques pins peuvent être implantés en faible proportion
- Eviter les plantations en ligne
- Afin de limiter l'entretien, privilégier une densité forte de petits plants forestiers (1plant/m²) avec quelques baliveaux implantés de manière aléatoire.

Pour les haies (Motifs 1, 2, 3 et limites de lots) :

- Limiter la taille des arbustes pour les mener en port libre,
- Des arbres fruitiers ou cépée peuvent être ajoutés tous les 8 à 12 mètres,
- Des variétés plus ornementales (à conditions ne pas être invasives) peuvent être ajoutées dans les haies mixtes autour des bâtiments et stationnements : *Groseillier à fleurs ou sanguin, Wegelia, Spirée*…

Pour les alignements d'arbres le long des voies et des stationnements (Motif 3 en frange sud)

- Arbres haut-jet à grand développement : Tilleul à petites feuilles, Erable champêtre, Charme commun, Alisier blanc ou torminal
- Exemple d'arbres à plus petit développement : Poirier à fleurs, Pommier à fleurs, Merisier, Prunelier, Bouleau commun, noisetier…

MC7 : DEPLACEMENT DE LA CLOTURE DE L'AUTOROUTE

Objectif/effet de la mesure : Favoriser l'accès au boisement proche de l'autoroute pour la faune sauvage.

Il s'agira de déplacer la clôture actuelle encerclant le petit boisement situé à l'extrémité Est du site, appartenant à la société gestionnaire de l'autoroute afin que la faune sauvage puisse y avoir accès (Cf. Carte ci-après).

Cette mesure permettra également de favoriser l'attractivité du seul point de passage de l'autoroute du secteur.

MC 8 : COMPENSATION AUX PERTES D'ESPACES AGRICOLES

Objectif/effet de la mesure : Compenser la perte des parcelles agricoles.

Comme prévu par l'article L.112-1-3 du code rural et de la pêche maritime, des mesures compensatoires collectives seront mises en œuvre pour compenser la perte de surfaces agricoles. Ces dernières seront présentées précisément dans l'étude préalable agricole réalisée en parallèle de ce dossier.

A ce jour, les pistes envisagées sont essentiellement ciblées sur le financement d'opérations (ex : inventaire ou mise à disposition de foncier disponible, programme de reconquête agricole…) gérées par la communauté de communes Cœur de Savoie.

MC 9 : COMPENSATION AUX PERTES DE BATIS ET DE FONCIER

Objectif/effet de la mesure : Indemniser les propriétaires des bâtiments concernés par le projet.

Elles portent sur :

> un maintien sous condition des occupants des bâtiments dans l'attente de solutions de logement définitives ;

> A terme, la mise en œuvre de mesures permettant d'interdire l'accès du bâti appelé à être démoli après acquisition et départ des habitants afin d'éviter une réappropriation illégale des lieux.

MC 10 : ADOPTION D'UNE CHARTE ECOLOGIQUE

Objectif/effet de la mesure : Favoriser la biodiversité au sein de la ZAC

Pour compenser la perte d'espaces naturels, il est proposé de mettre en place une « charte écologique ».

Ainsi, chaque nouveau propriétaire souhaitant s'installer sur la ZAC Arc Isère devra signer la charte et s'engager à mettre en œuvre les préconisations suivantes :

> Conserver autant que possible les arbres et haies existantes,

> Respecter les boisements définis comme étant à préserver (cf. ME 5) ;

> L'utilisation d'amendement pour les espaces enherbés est interdite,

> L'utilisation de pesticides est interdite,

> Planter des arbres et haies d'espèces locales adaptées au secteur (liste d'espèces à privilégier et celles à éviter en annexe),

> Respecter les principes de plantation définis dans la mesure MC 6 ;

> Réaliser les coupes d'arbres en septembre/octobre ;

> Privilégier 1 à 2 fauches/an maximum des espaces enherbés ;

> Installer des dispositifs anticollision sur les surfaces vitrées (ME 10) ;

> Rationnaliser les éclairages (ME 11) ;

> Installer un nichoir à chauves-souris sur chaque bâtiment (MC 4) ;

> Installer des clôtures perméables à la petite faune associées à des haies végétalisées (MR 3) ;

> Pour la lutte contre les espèces invasives : respecter les règles de prévention suivantes :
  - Pailler ou végétaliser sans tarder les terres mises à nu avec des espèces locales,
  - Ne pas accepter de la terre dont on ignore la provenance,
  - Ne pas planter d'espèces exotiques répertoriées comme envahissante,
  - Surveiller les lieux d'apparition potentiels d'espèces invasives,
  - Signaler la présence d'espèces invasives (renouées du Japon, ambroisie à feuilles d'armoise, arbre à papillons, solidage…) dès que possible,

Les préconisations énumérées ci-dessus seront intégrées à tous documents contractuels liant le syndicat avec chaque nouveau propriétaire (notamment le cahier des charges de cession de terrain).

Le syndicat mixte s'engagera également à respecter l'ensemble de ces préconisations sur les espaces dont il est le gestionnaire.

De plus, le syndicat mixte sera chargé de favoriser la présence de pelouses sèches sur les espaces enherbés dont il sera gestionnaire, en ne réalisant qu'une seule fauche annuelle (à l'automne) avec export des produits de fauche (afin d'appauvrir le milieu).

9.4 - SUIVI DES MESURES

L'article R122-5 du code de l'Environnement précise le contenu de l'étude d'impact qui présente :
« […] 9° Le cas échéant, les **modalités de suivi des mesures d'évitement, de réduction et de compensation** proposées […] »

MS 1 : OBSERVATOIRE ENVIRONNEMENTAL DU PARC D'ACTIVITES

Objectif/effet de la mesure : Suivi de la mise en œuvre et de l'efficacité de la mise en œuvre des mesures.

Il s'agit de construire un outil à disposition du gestionnaire du parc d'activités qui assure une gestion sur le long terme de l'environnement. Cet observatoire traitera en particulier des mesures environnementales prévues dans le cadre de l'extension du parc d'activités ; il permettra, sous forme de tableau de bord, de veiller à la mise en œuvre des mesures prévues et de programmer les différentes opérations visant à apprécier l'efficacité des mesures. Il intégrera un plan de gestion qui permettra la planification d'opérations récurrentes (gestion des OGEP notamment).
Les thématiques traitées dans le cadre de cet observatoire sont celles qui sont concernées par des mesures prévues dans le présent chapitre, à savoir :

> Biodiversité
> Paysage
> Gestion des eaux
> Agriculture

1> Ce suivi sera mis en place dès le début des travaux :

Il s'agira notamment de vérifier le respect des mesures environnementales par l'entreprise (notamment sur les périodes de travaux à respecter, les mesures liées aux défrichements, la gestion des espèces invasives durant le chantier …).

Ce suivi permettra également de répondre pragmatiquement aux impondérables du chantier pour assurer la meilleure prise en compte des enjeux environnementaux.

2> Le suivi se poursuivra également après la réalisation des travaux durant la phase d'exploitation afin de suivre l'efficacité de la mise en application des mesures :

Il est ainsi proposé de :

> recenser tous les ans l'ensemble des mesures de compensation mise en œuvre par le gestionnaire du parc d'activités (mesures écologiques, agricoles, paysage…) ;

> recenser tous les ans la mise en œuvre des opérations inscrites dans la charte écologique par le gestionnaire et les propriétaires (envoi d'un questionnaire) ;

> et de suivre de façon régulière :
  > les eaux claires parasites dans le réseau d'eaux usées,
  > la capacité de la STEP au fur et à mesure de l'urbanisation de la ZAC ;
  > la faune, à travers plusieurs indicateurs de suivi : les chiroptères et les reptiles ;

> la flore, à travers la diversité floristique des surfaces enherbés et gérées de façon raisonnée (rappel : 1 à 2 fauches/an maximum, aucun amendement ou pesticide).

L'objectif est d'apprécier la dynamique de reconquête de la faune et la flore des secteurs remaniés dans le cadre du projet et qui ont bénéficiés de la mise en œuvre de la charte écologique.

La mesure consistera ici à mettre en place chaque année, dès la première phase de projet :

> Des points d'écoute chiroptères, répartis de façon homogène sur l'ensemble du territoire d'extension y compris à proximité des gîtes installés ;

> La recherche de reptiles au sein des secteurs favorables, y compris sur les secteurs de refuges créés ;

> Des inventaires floristiques sur l'ensemble des prairies enherbés de la zone d'extension ;

> La rédaction d'un rapport annuel de présentation des résultats d'inventaire.

Un compte rendu sera réalisé chaque année pour présenter les actions et suivis mis en œuvre et les résultats des prospections de terrain.

Au terme de chaque phase du parc d'activités, un bilan sera réalisé. Il permettra d'ajuster le suivi à mettre en œuvre et définira les objectifs et la programmation des actions à réaliser durant la phase suivante.

9.5 - SYNTHESE DES MESURES PRECONISEES ET DE LEURS COUTS

Le tableau qui suit récapitule les principales mesures de protection de l'environnement qui seront mises en œuvre dans le cadre du projet.

MESURES	COUT TOTAL HT (€)
MESURES D'EVITEMENT (ME)	
ME 1 : Gérer le risque de pollution	Coûts intégrés au marché travaux
ME 2 : Mesures de sécurité publique	Coûts intégrés au marché travaux
ME 3 : Gestion durable de l'eau potable	Coûts intégrés au marché travaux
ME 4: Gestion des déchets	Coûts intégrés au marché travaux
ME 5 : Préservation d'une partie de la trame arborée existante	-
ME 6 : Gestion des espèces exotiques envahissantes en phase chantier	Coûts intégrés au marché travaux
ME 7 : Réalisation des coupes forestières en dehors de la période de reproduction de l'avifaune et de la période la plus impactante pour les chiroptères arboricoles	Coûts intégrés au marché travaux
ME 8 : Installation d'un dispositif anti-retour sur des arbres-gîtes a chiropteres + coupe « douce »	3 000 €
ME 9 : Recherche de chiroptères et adaptation de la période de démolition des bâtiments	650 €
ME 10 : Réalisation des travaux de terrassement a une période adaptée pour le lézard vert et des murailles	Coûts intégrés au marché travaux
ME 11 : Mise en place de dispositifs anti collisions sur les surfaces vitrées des futurs bâtiments d'activités	A la charge de chaque propriétaire
ME 12 : Gestion de l'éclairage	Coûts intégrés au marché travaux
MESURES DE REDUCTION (MR)	
MR 1 : Phasage des travaux	Coûts intégrés au marché travaux
MR 2 : Etrépage de la pelouse semi-sèche	2 000 €
MR 3 : Suppression de certaines clôtures existantes et garantir la perméabilité des futures clôtures	Coûts intégrés au marché travaux
MR 4 : Limiter les nuisances acoustiques	Coûts intégrés au marché travaux
MR 5 : Limiter les encombrements des accès et gestion du trafic durant le chantier	Coûts intégrés au marché travaux
MR 6 : Mesures générales d'intégration paysagère	Coûts intégrés au marché travaux
MESURES DE COMPENSATION (MC)	

MC 1 : Gestion des eaux pluviales	Coûts intégrés au marché travaux
MC 2: Gestion des eaux usées	Coûts intégrés au marché travaux
MC 3 : Installation des refuges favorables aux reptiles	2 500 €
MC 4 : Installation de gîtes artificiels à chauves-souris	1 500 €
MC 5 : Création de boisements	Intégré à MC6
MC 6 : Mise en place d'une trame écologique et paysagère	Coûts intégrés au marché travaux
MC 7 : Déplacer la clôture de l'autoroute	20 000 €
MC 8 : Compensation aux pertes d'espaces agricoles	Cf. étude agricole
MC 9 : Compensation aux pertes de bâtis et de foncier	2 021 447 €
MC 10 : Charte écologique	-
MESURES DE SUIVI (MS)	
MS 1 : Observatoire environnemental du parc d'activité	10 000 € /an
Total des coûts mesures € HT	**2 051 097 € soit 19 % du cout total du projet**

10 - SYNTHESE DES SURFACES IMPACTEES SUR LES HABITATS D'ESPECES PROTEGEES ET SURFACES COMPENSEES

Espèces protégées concernées par le projet	Type d'habitats impactés	Surface d'habitat présent sur la zone d'étude	Phase 1		Phase 2		Phase 3		TOTAL		Ratio de compensation
			Surface d'habitat impacté	Surface d'habitat créée par le projet/Mesures d'intégration	Surface d'habitat impacté	Surface d'habitat créée par le projet/Mesures d'intégration	Surface d'habitat impacté	Surface d'habitat créée par le projet/Mesures d'intégration	Surface d'habitat impacté	Surface d'habitat créée par le projet/Mesures d'intégration	
Reptiles Lézard vert Lézard des murailles	Milieux thermophiles, lisières forestières Reproduction/Refuge/Nourrissage	7,5 ha	0,7 ha	-	-	Installation de 10 abris	-	Installation de 9 abris	**0,7 ha (9,3 %)**	**Installation de 19 abris**	**Non quantifiable**
Oiseaux Espèces des milieux boisés et arbustifs (cf. liste § 4.5.5.7)	Boisements/milieux arbustifs/Haies (Reproduction /Nourrissage)	16, 2 ha	1,08 ha	1,26 ha	0,29 ha	0,49 ha	0,26 ha	0,63 ha	**1,63 ha (9,9%)**	**2,38 ha**	**+ 1,5**
Oiseaux Torcol fourmilier	Vieux boisements (Reproduction /Nourrissage)	11,4 ha	1,08 ha	1,13 ha	-	0,41 ha	-	0,48 ha	**1,08 ha (9,3%)**	**2,02 ha**	**+1,9**
Mammifères Ecureuil roux	Boisements Nourrissage	13, 4 ha	1,08 ha	1,13 ha	-	0,41 ha	-	0,48 ha	**1,08 ha (7,9 %)**	**2,02 ha**	**+1,9**
Mammifères Chiroptères arboricoles (cf. liste § 4.5.5.9)	Vieux boisements Reproduction/Refuge	11,4 ha dont 135 arbres identifiés comme favorables	1,08 ha dont 20 arbres identifiés comme favorables coupés	20 gîtes installés	-	-	-	-	**1,08 ha (9,3%)**	**20 gîtes installés**	**Non quantifiable**
Mammifères Chiroptères anthropophiles (cf. liste § 4.5.5.9)	Bâtiments Reproduction/Refuge	2 088 m² soit 6 bâtiments	-	18 gîtes installés (1/ bâtiment)	1 140 m² soit 3 bâtiments	7 gîtes installés (1/ bâtiment)	948 m² soit 3 bâtiments	8 gîtes installés (1/ bâtiment)	**0,21 ha (100%)**	**33 gîtes installés (1/ bâtiment)**	**Non quantifiable**

CONCLUSION

Au regard des mesures d'intégration proposées dans ce dossier, il apparait que le projet n'entrainera aucune incidence résiduelle significative sur les espèces animales protégées fréquentant la zone d'implantation du projet ou ses abords. Sous réserve de la mise en œuvre des mesures, le projet ne sera donc pas de nature à induire des conséquences négatives sur les populations d'espèces protégées du secteur.

La demande d'une dérogation relative à la présence d'espèces protégées ne s'avère donc ici pas nécessaire.

11 - METHODES D'ELABORATION DE L'ETUDE D'IMPACT ET DIFFICULTES RENCONTREES

L'article R122-5 du code de l'Environnement précise le contenu de l'étude d'impact qui présente :
« […] 10° Une **description des méthodes** de prévision ou des éléments probants utilisés pour identifier et évaluer les incidences notables sur l'environnement […] »

11.1 -PRESENTATION DE L'EQUIPE DE CONCEPTION DU PROJET

	Nom	Fonction	Société
Coordinateur du projet	Jacques VIALETTES	Urbaniste	Lieux-dits
Conception du projet	Jaimé SU PRETELL	Architecte	Architecte
VRD	Christophe ARON	Directeur de Projet VRD	Altitudes VRD
Dimensionnement hydraulique : ***Eau potable*** ***Eaux pluviales*** ***Eaux usées***	Valentin CLEYS	Ingénieur d'études Hydrauliques	His&O
Rédaction de la base de l'étude d'impact	Société IRAP		
Actualisation Etude d'impact et apport de compléments	Audrey PICHET	Chargée de mission en écologie	KARUM
Relecteurs	Philippe SEAUVE	Ingénieur écologue	KARUM
Intervenant terrain « Habitats/Flore»	Lilian BERARD	Botaniste	KARUM
Intervenant terrain « Faune »	Damien IBANEZ	Fauniste	KARUM

11.2 -METHODES

Les informations qui ont servi de base à la constitution de ce dossier sont issues de :

Pour les données environnementales :

> DRAC : Direction Régionale des Affaires Culturelles du Rhône-Alpes

> DREAL : Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement

> Météo France

> BRGM : Bureau de Recherches Géologiques et Minières

> Insee : Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques

> L'agence de l'eau RMC

> Le Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement Durable et de l'Aménagement du Territoire

> DREAL Rhône-Alpes : Direction Régionale de l'Environnement Rhône-Alpes

> ADEME : Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie

> ATMO Rhône-Alpes,

> La préfecture de la Savoie.

A noter que ce document a été réalisé sur la base de l'étude d'impact relative au présent projet et réalisée par le cabinet IRAP en septembre 2011.

Rappelons également que l'étude a été élaborée conformément à la réglementation en vigueur et notamment les Codes de l'Environnement et de l'Urbanisme.

11.2.1 - Méthode d'élaboration de l'état actuel de l'environnement

Le chapitre « Etat initial de l'environnement » de l'étude d'impact a été établi sur la base de l'étude réalisée par IRAP. Celle-ci étant incomplète, notamment au niveau du chapitre milieu naturel, des inventaires complémentaires se sont avérés nécessaires :

Les prospections relatives aux habitats naturels et flore ont été réalisées les 12 Mai et 30 Juin 2016.

Concernant la faune, voici les différentes dates de prospections réalisées :

Date	Conditions météorologiques	Groupes faunistiques ciblés
27/02/2016	3°C / 5°C - Ciel couvert - Vent faible	Avifaune, mammifères
10/03/2016	10°C / 13°C - Ciel dégagé - Vent faible	Avifaune, reptiles, mammifères et amphibiens
21/03/2016	14°C - Ciel dégagé - Vent inexistant	Mammifères (pièges photos)
30/03/2016	11°C / 18°C - Ciel dégagé - Vent	Amphibiens (écoute nocturne),

Date	Conditions météorologiques	Groupes faunistiques ciblés
	inexistant	avifaune, mammifères
10/04/2016	2°C / 16°C - Ciel dégagé - Vent inexistant	Avifaune, amphibiens
10/05/2016	22°C / Ciel partiellement couvert - Vent faible	Insectes, avifaune
16/05/2016	5°C / 15°C - Ciel dégagé - Vent inexistant	Avifaune
07/06/2016	28°C - Ciel dégagé - Vent inexistant	Insectes, chiroptères
04/07/2016	16° / 28°C - Ciel dégagé - Vent inexistant	Insectes, chiroptères, avifaune
06/08/2016	12°C / 20 °C - Ciel partiellement couvert - Vent inexistant	Chiroptères

Les méthodes d'inventaire sont détaillées dans la partie « 3.5 - Biodiversité » pour chaque groupe, avant la description des résultats.

Concernant la partie paysage, une prospection de terrain a été réalisée le 26 juillet 2016.

11.2.2 - Méthode d'analyse des effets du projet sur l'environnement

L'évaluation des impacts a été réalisée autant que possible de façon quantitative. Les méthodes de quantification des impacts et les sources utilisées sont détaillées au fur et à mesure de l'étude d'impact.

L'ensemble des données, ainsi que les observations de terrain, notre connaissance du projet, notre expérience dans l'appréhension des différentes composantes de l'environnement et notre expertise acquise dans l'élaboration des études d'impact ont permis d'obtenir une vision complète et exhaustive de l'état initial du site et des impacts sur l'environnement.

11.3 - DIFFICULTES RENCONTREES

Difficultés techniques

Aucune difficulté technique majeure n'a été rencontrée dans le cadre de l'élaboration de la présente étude.

Difficultés scientifiques

La réalisation de la présente étude n'a été confrontée à aucune difficulté scientifique particulière.

12 - LISTE DES PRINCIPAUX DOCUMENTS UTILISES POUR ETABLIR LE DOCUMENT

> LAUBER (Konrad) & WAGNER (Gerhart), 2000 : *Flora Helvetica – Flore illustrée de Suisse*, Belin, Paris, 1616 p.

> Schéma de Cohérence Territorial de Métropole Savoie

> Le Schéma de développement des aménagements cyclables et de l'usage du vélo

> L'étude de positionnement stratégique du territoire Cœur de Savoie en termes d'activités et d'emplois réalisée par Algoé consultants en juin 2009

> Les POS des communes d'Aiton et de Bourgneuf

> L'étude hydraulique de l'Arc- Extension de la ZAC des Verneys, réalisée par le cabinet HYDRATEC en avril 2005

> Dossier Loi sur l'Eau du projet industriel et logistique Arc-Isère – mars 2009 – EPODE

> Note hydraulique concernant le projet d'extension de la ZAC Arc-Isère (His&O, Janvier 2017)

> Etude hydrogéologique en vue de l'installation d'un système de chauffage avec pompe à chaleur géothermique – Parc d'activités de la Combe de Savoie - avril 2010 - HYDROTECHNIQUE Sud-Est

> Campagne de prospection géophysique – Pré faisabilité géothermique et définition des caractéristiques de la nappe au droit de l'extension du parc d'activités ARC ISERE - juillet 2010 - HYDROTECHNIQUE Sud-Est

> Etude géotechnique réalisée sur le site en avril 2010 par IMSRN

> Les données qualité de l'air de l'association AIR APS

> Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion du Bassin Rhône Méditerranée 2016-2021

> Plan de Prévention du Risque d'Inondation De l'Arc aval (PPRI).

> Les données qualité de l'air d'ASCOPARG

ANNEXES

> Plan de situation à l'échelle 1/25 000

> Document attestant qu'une procédure DUP est en cours d'instruction

> Délibération des communes sur le projet

> CERFA – Demande d'autorisation de défrichement

> Déclaration indiquant si les terrains ont été ou non parcourus par un incendie

> Plan cadastral des surfaces à défricher

> Tableau de surface de défrichement et surface de boisements coupés par parcelle cadastrale

> Résultats de la campagne de prospection géophysique par panneaux électriques - Hydrogéotechnique Sud-Est (2010)

> Note hydraulique concernant le projet d'extension de la ZAC Arc-Isère (His&O, Janvier 2017)

> Courrier du SDIS datant du 8 novembre 2012 au sujet du projet d'extension du parc d'activités Arc-Isère

> Courrier de GRTgaz datant du 23 octobre 2012 au sujet du projet d'extension du parc d'activités Arc-Isère

> Porter à connaissance des risques technologiques datant du 7 octobre 2015 au sujet du terminal de Bourgneuf-Aiton

> Liste des espèces floristiques inventoriées en 2016 par KARUM

> Evolution des consommations et des émissions atmosphériques liées au trafic

> Résultats d'analyse de l'état initial de l'aquifère relevé en 2011, lors des essais de pompage conduits par Hydroforage sur la partie est du site - Etude de faisabilité d'un doublet sur nappe / BG Ingénieurs Conseils

> Localisation des ouvrages des investigations complémentaires - Etude de faisabilité d'un doublet sur nappe / BG Ingénieurs Conseils

> Liste d'essences préconisées pour les plantations et enherbement

Annexe F

Programme de reconnaissance hydrogéologique – Compte rendu de travaux – Mai 2018

(69 pages)

Projet de boucle géothermale Arc-Isère Bourgneuf – Aiton (73)

Programme de reconnaissance hydrogéologique

Compte rendu de travaux et suivi des paramètres

Mai 2018
Rapport n°93421/A

SYNDICAT MIXTE ARC ISERE
32 allée des ateliers
73250 SAINT PIERRE D'ALBIGNY

Présenté par :

Agence Rhône-Alpes-Méditerranée
Pôle Eau
109 rue des Mercières
69140 RILLIEUX-LA-PAPE
Tel : 33(0)4 37 85 19 60 | Fax : 33 (0)4 37 85 19 61

Sommaire

Pages

1. Contexte et objectif 3

2. Travaux réalisés 4
2.1. Piézomètres 4
2.2. Forage de reconnaissance 7

3. Suivi des paramètres 12
3.1. Suivi piézométrique 12
3.2. Suivi des paramètres physico-chimique 12
3.3. Investigations complémentaires 13

4. Conclusion 16

Liste des tableaux

Tableau 1 : Pompages par paliers de mars 2018 sur le forage de reconnaissance 8
Tableau 2 : Paramètres hydrodynamiques déduits lors du pompage longue durée 9

Liste des figures

Figure 1 : Localisation du projet et de la station hydrométrique de l'Arc à Aiguebelle
Figure 2 : Implantation du forage et des piézomètres sur le projet partie ouest
Figure 3 : Implantation des piézomètres sur le projet partie est
Figure 4 : Suivi piézométrique de la nappe des eaux souterraines et hydrométrique du Lac Barouchat et de l'Arc
Figure 5 : Carte piézométrique du 14/12/2017 à 20:00
Figure 6 : Carte piézométrique du 06/01/2018 à 20:00
Figure 7 : Carte piézométrique à la fin du pompage longue durée de 516 m3/h à 24 heures le 20/03/2018 à 9:10
Figure 8 : Suivi des paramètres de conductivité et de température
Figure 9 : Suivi de la température de la nappe au droit de l'installation de géothermie d'Accuwatt

1. Contexte et objectif

Dans le cadre du projet d'extension du parc d'activités Arc-Isère, sur les communes de Bourgneuf et d'Aiton (73) le syndicat Mixte Arc-Isère souhaite réaliser des travaux de reconnaissance hydrogéologique afin d'avoir une meilleure connaissance du sous-sol.

Ces travaux de reconnaissance hydrogéologique sont décomposés en deux tranches. La première tranche, objet du présent rapport, comporte la réalisation de 1 forage et 8 piézomètres et d'un suivi de la nappe.

Les travaux pour la réalisation des forages et des piézomètres ont fait l'objet d'un dossier de déclaration au titre du Code de l'environnement, dont le récépissé est communiqué en **Annexe A**.

En fonction des résultats de l'étude de reconnaissance, l'installation finale pourra avoir un double usage : géothermie et secours incendie. Les démarches réglementaires seront alors établies pour permettre l'exploitation des futurs forages et présenter le devenir des piézomètres (conservation, comblement).

La localisation du projet est reportée sur carte IGN au 1/25 000e en **figure 1,** les emplacements du forage de reconnaissance et des piézomètres sont présentées en **figure 2 et 3.**

Antea Group a été missionné par le Syndicat Mixte Arc-Isère pour réaliser le suivi des travaux du forage et des piézomètres.

Les travaux, confiés à l'entreprise Sondalp, ont eu lieu entre novembre 2017 et mars 2018.

Le présent rapport rend compte de tranche ferme des travaux effectués et du suivi des paramètres sur les différents piézomètres jusqu'au 14 mai 2018.

2. Travaux réalisés

Les travaux ont été réalisés à partir du terrain naturel (TN). Les côtes des piézomètres ont été effectuées par un géomètre et sont présentées dans le tableau suivant, le forage de reconnaissance n'a pas fait l'objet d'un nivellement.

Identification	Niveau en m NGF	Commentaire
B1	307,549	Haut du tubage Acier
B2	307,68	
B3	307,741	
B4	308,151	
B5	311,682	
B6	308,965	
B9	315,964	
B9A	315,834	
B9B	315,753	
B9C	315,542	
VIIA 1	306,191	Haut du tubage PVC
VIIA 2	307,234	Haut du tubage Acier
E1	303,254	Niveau – centre du ponton
Forage de reconnaissance	*307,39*	Haut du tubage Acier – valeur interprété (à valider par géomètre)

2.1. Piézomètres

Les piézomètres ont été réalisés selon la méthode de forage du Marteau Fond de Trou en Ø 190 mm avec tubage à l'avancement jusqu'à 45 m de profondeur pour le premier et 30 m pour les autres.

Seuls les 6 piézomètres profonds ont été réalisés. En effet, lors de la foration, il n'a pas été rencontré d'éponte argileux permettant de différencier 2 nappes. Par conséquent les piézomètres courts n'ont pas été effectués.

2.1.1. Coupes géologiques

Les mesures ont été réalisées à partir du terrain naturel (TN).

Les terrains recoupés sont les suivants :

B1 :

- 0 à 12 m/TN : Graviers sableux
- 12 à 30 m/TN : Sables et graviers
- 30 à 35 m/TN : Sables infra à supra millimétrique
- 35 à 47 m/TN : Sables fin
- 47 à 48 m/TN : Argile grise

La foration a été stoppée à 48 m/TN (Terrain naturel).

B2 et B3 :

- 0 à 8 m/TN : Graviers sableux
- 8 à 30 m/TN : Sables et graviers

Les forations ont été stoppées à 30 m/TN (Terrain naturel).

B4 et B5 :

- 0 à 8 m/TN : Graviers sableux
- 8 à 31 m/TN : Sables et graviers

Les forations ont été stoppées à 31 m/TN (Terrain naturel).

B6 :

- 0 à 8 m/TN : Graviers sableux
- 8 à 41 m/TN : Sables et graviers

La foration a été stoppée à 41 m/TN (Terrain naturel).

2.1.2. Coupe technique

Il a été demandé à l'entreprise de forages Sondalp d'équiper les piézomètres de la façon suivante :

B1 :

- 0 à -9 m/TN : 9 m de tube plein en PVC
- -9 à -12 m/TN : 3 m de tube crépiné en PVC
- -12 à 21 m/TN : 9 m de tube plein en PVC
- -21 à -30 m/TN : 9 m de tube crépiné en PVC

A partir de -48 m jusqu'à -30 m/TN il a été demandé à l'entreprise Sondalp de rebouché le piézomètre.

L'espace annulaire est équipé de la façon suivante :

- 0 à -1 m/TN : ciment
- -1 à -1,5 m/TN : bouchon d'argile
- -1,5 à -5 m/TN : massif filtrant, granulométrie 2 - 4 mm
- -5 à -6 m/TN : bouchon argile
- -6 à -30 m/TN : massif filtrant, granulométrie 2 - 4 mm

B2 et B3 :

- 0 à -9 m/TN : 9 m de tube plein en PVC
- -9 à -12 m/TN : 3 m de tube crépiné en PVC
- -12 à 21 m/TN : 9 m de tube plein en PVC
- -21 à -30 m/TN : 9 m de tube crépiné en PVC

L'espace annulaire est équipé de la façon suivante :

- 0 à -1 m/TN : ciment
- -1 à -1,5 m/TN : bouchon d'argile
- -1,5 à -5 m/TN : massif filtrant, granulométrie 2 - 4 mm
- -5 à -6 m/TN : bouchon argile
- -6 à -30 m/TN : massif filtrant, granulométrie 2 - 4 mm

B4 et B5 :

- 0 à -9 m/TN : 9 m de tube plein en PVC
- -9 à -12 m/TN : 3 m de tube crépiné en PVC
- -12 à 21 m/TN : 9 m de tube plein en PVC
- -21 à -31 m/TN : 9 m de tube crépiné en PVC

L'espace annulaire est équipé de la façon suivante :

- 0 à -1 m/TN : ciment
- -1 à -1,5 m/TN : bouchon d'argile
- -1,5 à -5 m/TN : massif filtrant, granulométrie 2 - 4 mm
- -5 à -6 m/TN : bouchon argile
- -6 à -31 m/TN : massif filtrant, granulométrie 2 - 4 mm

B6 :

- 0 à -9 m/TN : 9 m de tube plein en PVC
- -9 à -12 m/TN : 3 m de tube crépiné en PVC
- -12 à 21 m/TN : 9 m de tube plein en PVC
- -21 à -41 m/TN : 9 m de tube crépiné en PVC

L'espace annulaire est équipé de la façon suivante :

- 0 à -1 m/TN : ciment
- -1 à -1,5 m/TN : bouchon d'argile
- -1,5 à -5 m/TN : massif filtrant, granulométrie 2 - 4 mm
- -5 à -6 m/TN : bouchon argile
- -6 à -41 m/TN : massif filtrant, granulométrie 2 - 4 mm

La fourniture (tubes et massif filtrant) est conforme au CCTP.

Les coupes lithologiques et techniques des piézomètres sont présentées en **Annexe B**.

2.2. Forage de reconnaissance

Le forage de reconnaissance a été réalisé entre février et mars 2018.

2.2.1. Coupe géologique

Les mesures ont été réalisées à partir du terrain naturel (TN) dont la cote approximative est à 307,39 m NGF (valeur à valider par un géomètre). De plus une planche photographique des échantillons de sol du forage est présentée en **Annexe C**.

Les terrains recoupés sont les suivants :
- 0 à 4 m/TN : Galets avec sables et graviers
- 4 à 5 m/TN : Galets avec argile sableuse
- 5 à 7 m/TN : Galets avec sables et graviers
- 7 à 8,4 m/TN : Galets avec quelques graviers
- 8,4 à 16 m/TN : Sables et galets
- 16 à 24 m/TN : Galets sableux
- 24 à 27,5 m/TN : Galets et graviers sableux
- 27,5à 30 m/TN : Graviers sableux

La foration a été stoppée à 30 m/TN (Terrain naturel).

2.2.2. Coupe technique

Il a été demandé à l'entreprise de forages Sondalp d'équiper les forages de la façon suivante :
- +0,5 à -9 m/TN : 9,5 m de tube acier INOX Ø 800
- -9 à -15 m/TN : 6 m de tube crépiné en acier INOX Ø 800 fil enroulé, slot 1 mm
- -15 à -18 m/TN : 3 m de tube acier INOX Ø 800
- -18 à -30 m/TN : 12 m de tube crépiné en acier INOX Ø 800 fil enroulé, slot 1 mm

L'espace annulaire est équipé de la façon suivante :
- 0 à -5 m/TN : ciment
- -5 à -6 m/TN : bouchon d'argile
- -6 à -30 m/TN : massif filtrant, granulométrie 4 - 8 mm

La fourniture (tubes et massif filtrant) est conforme au CCTP.

La coupe lithologique et technique du forage est présentée en **Annexe B**.

2.2.3. Mise en production de l'ouvrage

Le niveau statique a été mesuré à 5,91 m/haut du tubage Inox le 15/03/2018.

- Développement

Le forage a fait l'objet de pompages de développement, consistant à réaliser des cycles de marche-arrêt.

Sur le forage, en fin de développement, l'eau été claire et sans fine.

- Pompage par paliers

Les pompages par paliers consistent en des pompages de durée déterminée à débits croissants.

Durée	1 h	1 h	1 h	1 h
Débit (Q en m^3/h)	310,0	390,0	452,0	518,0
Rabattement (s en m)	0,92	1,28	1,58	1,96
Débit spécifique (Q/s en $m^3/h/m$)	337,0	304,7	286,1	264,3
Transmissivité déduite du débit spécifique (Tds en m^2/s)	9,4E-02	8,5E-02	7,9E-02	7,3E-02
Pertes de charges linéaires (bQ en m)	0,6	0,72	0,84	0,96
Pertes de charges quadratiques (cQ^2 en m)	0,36	0,57	0,77	1,01
Rendement ($bQ/(bQ+cQ^2)$ en %)	61%	56%	52%	49%
Transmissivité déduite des pertes de charges linéaire (Tpl en m^2/s)	1,5E-01			

Tableau 1 : Pompages par paliers de mars 2018 sur le forage de reconnaissance

Lors de ces pompages, les niveaux d'eau présentent une stabilisation rapide pour chacun des paliers et les eaux d'exhaure ne présentent aucune fine. Le graphique des essais et de la courbe caractéristique en **Annexe D**.

Il ressort de ces données que :

- Le forage a été testé au maximum à 518 m^3/h ;
- Les rendements sont moyens (compris entre 49 et 61%) ;
- La transmissivité à la remontée est de l'ordre de $1,2.10^{-1}$ m^2/s ;
- La perméabilité est de l'ordre de $5,7.10^{-3}$ m/s, pour une épaisseur d'alluvions mouillées de 21 m.

- Pompage continu

Un pompage longue durée a été réalisé au droit du forage de reconnaissance avec un rejet dans un fossé, au Nord du forage, proche de la nationale et de l'Arc. Le forage a été testé au débit maximum de 516 m^3/h sur une durée totale de 24 heures. Le niveau d'eau était stabilisé en fin de pompage, le graphique du pompage est présenté en **Annexe D**. Le rabattement dans le forage est de 2,37 m en dessous du niveau statique.

Un suivi par sondes enregistreuses a été réalisé sur l'ensemble des piézomètres lors du pompage au droit du forage de reconnaissance. Le graphique est présenté en **Annexe D.**

D'après le graphique, il est possible de constater :

- Des niveaux d'eau sur les piézomètres B9 ; B5 ; B6 ; VIIA2 et le plan d'eau de Barouchat ne fluctuent pas lors des essais de pompage sur le forage de reconnaissance.
- Des niveaux d'eau sur B4 et B2, piézomètres au plus proche du forage, varient en fonction des pompages effectués en mars 2018.
    - Sur B4, lors du pompage longue durée au débit de 516 m^3/h, le rabattement était de 0,53 m
    - Sur B2, lors du pompage longue durée au débit de 516 m^3/h, le rabattement était de 0,2 m

Les paramètres hydrodynamiques interprétés à partir des données de pompage sont présentés en **Annexe C** et synthétisés dans le tableau ci-après.

	Forage de reconnaissance	Piézomètre B2	Piézomètre B4
Transmissivité interprétée à la descente (Tpl en m^2/s)	1,2E-01	1,7E-01	1,1E-01
Coefficient d'emmagasinement		1,1 %	2,3 %

Tableau 2 : Paramètres hydrodynamiques déduits lors du pompage longue durée

A partir de ces éléments, il peut être retenu les caractéristiques hydrodynamiques suivantes :

- Transmissivité : $1,1.10^{-1}$ m^2/s
- Perméabilité : 5.10^{-3} m/s, avec une hauteur d'alluvions mouillée de 22 m
- Coefficient d'emmagasinement : 2 %

Pour information, les pompages d'essais réalisés par Hydroforage à l'extrémité est du site avait permis de déterminer une transmissivité de $2{,}28.10^{-1}$ m²/s et une perméabilité de $9{,}5.10^{-3}$ m/s, valeurs supérieures à celles obtenues au droit du forage de reconnaissance de 2018.

2.2.4. Analyses d'eau

Un prélèvement d'eau a été réalisé le 20 mars 2018 dont les résultats sont les suivants :

- Mesure de terrain

Paramètres	Unité	Mesure
pH	-	6,89
Température	°C	12,4
Conductivité	µS/cm	827
Potentiel redox	mV	98,5

- Analyses en laboratoire (Cf. **Annexe E**)

Les analyses des différents sels mettent en évidence une bonne connaissance de la composition de l'eau. En effet la balance anions/cations est correcte à une précision de l'ordre de 0,01 %.

Le pH de l'eau (pH d'équilibre ou pH de saturation) est de 6,69 à une température de 12,4°C. Cette valeur permet d'estimer les différents indices définissant la caractéristique physico-chimique de l'eau. Ces indices ont été calculés ci-après aux températures de 2,4 ; 7,4 ; 12,4 ; 17,4 et 22,4°C pour définir leur évolution :

Température (°C)	2,4	7,4	12,4	17,4	22,4
pH de saturation (pHs)	7,4	7,4	7,3	7,2	7,1
Indice de Langelier	-0,54	-0,46	-0,38	-0,29	-0,21
Indice de Ryznar	8,0	7,8	7,6	7,5	7,3

Note : L'indice de Langelier informe sur l'aspect entartrant ou agressif de l'eau par rapport au carbonate de calcium.
L'indice de Ryznar informe sur l'aspect entartrant ou corrosif de l'eau par rapport à l'acier.

Ces paramètres permettent de conclure que l'eau a un caractère :

- De dissolution (Indice de Langelier),
- Légèrement agressive à faible température et à l'équilibre l'augmentation de la température (Indice de Ryznar).

Le prélèvement effectué n'a pas mis en évidence la présence de fer et de manganèse sous les formes dissoutes et totales.

La turbidité de l'eau est très faible (0,8 NTU) mettant en évidence une faible présence en matière en suspension (<0,2 mg/l). De plus l'analyse granulométrique montre l'absence de particules de tailles comprises entre 0,2 µm et 2 mm.

Au niveau bactériologique, l'eau présente un large spectre de bactérie à tendance aérobie (bactéries revivifiables à 22 et 36 °C), tandis qu'il y a peu ou pas de bactéries sulfato-réductrices et absence de bactéries ferrugineuses.

2.2.5. Inspection vidéo

Le 14 mai 2018 une inspection vidéo du forage de reconnaissance a été réalisé par Sondalp en présence du bureau d'étude Antea Group.

Les résultats sont les suivants :

- Niveau d'eau à 5,48 m/haut du tubage inox, soit 4,85 m/Terrain Naturel
- Profondeur du forage à 30,40 m/haut du tubage inox, soit 29,77 m/TN
- Forage en Acier Inox
- Le forage est en bon état, propre
- La coupe technique est conforme à ce qui a été prévu avec Antea Group
- Distinction du massif filtrant derrière la crépine
- Présence d'un léger dépôt de sables sur le fond du forage (environ 10 cm)

3. Suivi des paramètres

3.1. Suivi piézométrique

Le suivi des niveaux d'eau sur les différents ouvrages par relevés manuels (points de couleur) et par suivi par sondes enregistreuses (trait de couleur) sont présentés en **figure 4**.

Les relevés mettent en évidence des variations de niveaux d'eau similaires entre les différents piézomètres, le lac Barouchat et le cours d'eau de l'Arc.

Les 2 cartes piézométriques en **figures 5 et 6** montrent un sens d'écoulement de la nappe orienté de l'Est vers l'Ouest, correspondant au sens d'écoulement de l'Arc.

L'influence du pompage à 516 m^3/h au bout de 24 heures en **figure 7** montre un même sens d'écoulement avec une direction Est vers l'Ouest.

3.2. Suivi des paramètres physico-chimique

Les paramètres physico-chimiques sont suivis mensuellement par une campagne de mesures et certains paramètres font l'objet de suivi par sondes enregistreuses.

Le tableau présenté en **Annexe F** reprend l'ensemble des relevés dans le cadre des campagnes de mesures réalisées sur 7 mois (de novembre à mai).

Les sondes enregistreuses sont positionnées vers 20 m de profondeur sur l'ensemble des piézomètres, hormis pour VIIA 1 et VIIA 2, les ouvrages étant moins profond.

Le suivi des paramètres a permis de réaliser les graphiques correspondant.

- Conductivité

D'après le graphique présenté en **figure 8**, les valeurs de conductivité ne montrent pas d'anomalie particulière sauf pour le piézomètre B9, ou les valeurs sont très faibles. Le moyen de prélèvement au droit du piézomètre B9 a été changé en février 2018, les quatre dernières campagnes de prélèvement ne montrent plus d'anomalie.

Pour ce qui est du suivi continu sur B2 et B6, la conductivité reste stable sur l'ensemble.

- Température

D'après le graphique présenté en **figure 8**, il est possible de constater :

- Des écarts de température entre les mesures ponctuelles et celles des sondes enregistreuses. Cela s'explique par les conditions de mesure qui peuvent être influencées par la température de l'air pour les mesures ponctuelles. Les mesures des sondes enregistreuses sont plus conformes à la réalité.
- Des températures particulièrement hautes sur les piézomètres B6 et B4 en début de suivi (novembre à janvier) avec ensuite une baisse progressive. Un phénomène similaire pour VII2 avec une amplitude plus faible.
- Des valeurs relativement constantes sur les piézomètres B5 et B9.
- Des valeurs de température différentes sur le plan d'eau de celles mesurées sur les piézomètres, avec des valeurs plus basses entre décembre 2017 et février 2018. Une absence de suivi de mi-février à mi-mars est dû au retrait de la sonde enregistreuse par un pécheur. De fortes variations de températures entre mi-mars et mi-avril.

Les températures relativement constantes sur B5 et B9 peuvent s'expliquer par une position des sondes dans une zone non influencée par les fluctuations saisonnières.

Les valeurs de température plus faibles sur le plan d'eau que sur les eaux souterraines (jusqu'en mi-février) sont dues à l'influence de l'air sur le plan d'eau. Les fortes variations qui ont suivis la remise en place de la sonde enregistreuse par la Fédération de pêche s'expliquent par une position proche de la surface du plan d'eau et donc marquée par les fluctuations météorologiques, en effet les variations sont journalières avec les valeurs les plus fortes entre 12H et 16H et les valeurs les plus faibles entre 0H et 4H.

Les fortes valeurs de températures observées sur B6 et B4 en début de suivi ne sont pas explicables en l'état. Pour cette raison des investigations complémentaires ont été mises en œuvre.

3.3. Investigations complémentaires

Les investigations complémentaires, non prévues dans le cadre du marché ont été faites à l'initiative d'Antea Group pour essayer de comprendre les raisons de la forte température relevée en début de suivi sur les piézomètres B4 et B6. Ces investigations ont consisté à réaliser les prestations suivantes :

- Mise en place de sondes de températures à différentes altimétries sur les piézomètres B4 et B6
- Réalisation de diagraphies de température sur les piézomètres B4 et B6
- Suivi de la température sur l'installation géothermique d'ACUWATT

- Les sondes enregistreuses de température n'ont pas encore été relevées.

- Les relevés des diagraphies sont présentés dans le tableau ci-après.

		20/03/2018	
	Profondeur (m)	Température (°C)	Conductivité (µS/cm)
B6	7	8,87	
	9	10,93	633
	12	10,31	625
	16	10,43	635
	21	10,43	643
	27	10,43	637

		18/04/2018	
	Profondeur (m)	Température (°C)	Conductivité (µS/cm)
B4	8	12,81	590
	10	12,37	607
	15	11,87	596
	20	11	576
	26	11,5	611
	30	11,68	608

Les valeurs montrent une certaine homogénéité sur toute la hauteur.

Ces relevés s'ils avaient été réalisés en début de suivi auraient permis de définir si seulement la tranche d'eau située vers 20 m de profondeur était concernée par ces fortes températures ou s'il s'agissait de toute la lame d'eau.

Nous proposons la réalisation de nouvelles diagraphies qui seront faites en fonction de

- Suivi de la température sur l'installation de géothermie exploitée par ACUWATT

Il est à noter la présence d'une installation géothermique au nord-ouest du projet. Celle-ci est exploité par l'entreprise ACUWATT, locataire et dont le propriétaire est le syndicat mixte Arc Isère.

Le forage de prélèvement tout comme celui de réinjection ne permettent pas la mise en place de sonde de niveau d'eau ni de température, en raison d'un manque d'espace entre le forage et les équipements hydrauliques. De plus, l'installation n'est pas équipée d'instrumentation. Afin d'avoir quelques données sur cette installation, il a été décidé de réaliser un suivi de température sur la canalisation en entrée et en sortie d'échangeur. Ces relevés sont présentés en **figure 9**.

Le suivi a été réalisé entre le 21 mars et le 18 avril 2018. Sur cette période l'installation a été arrêtée pour un problème technique. La période d'interruption n'est pas connue mais pourrait correspondre d'après les relevés à l'intervalle entre le 3 et 17 avril 2018, devant faire l'objet d'une vérification.

En ne considérant la période du 21 mars au 2 avril, il est possible de constater des variations journalières de température avec :

- Des valeurs plus faibles pendant la nuit avec un écart de -3°C entre les eaux pompées et les eaux rejetées.
- Des valeurs en augmentation graduelles à partir de 9H jusqu'à 19H ou 23H avec un écart de -1°C entre les eaux pompées et les eaux rejetées
- Puis une chute de la température en début de nuit.
- Les valeurs de température sont comprises entre 11 et 20,5°C.

Ces relevés pour être considérés comme représentatifs de la température de l'eau exploitée pour l'installation doivent être recoupés avec les conditions de fonctionnement de l'installation géothermique et plus particulièrement de la pompe de forage et pompe à chaleur, élément inconnu à ce jour. En effet, les capteurs étant situés dans le local technique, ces derniers peuvent être en partie influencés par la température du local. De plus, l'installation a été arrêté, ne sachant pas sur quelle période.

Au vu de ces éléments, le suivi de température a été arrêté pour être remis en place sur une autre période, le matériel étant en location et non prévues dans le cadre du marché.

Cette installation géothermique porte un intérêt à plusieurs titres :

- Située en aval hydraulique elle peut être influencée par la future exploitation géothermique de la ZAC ;
- Seule installation exploitant la nappe à proximité, elle pourrait être à l'origine des fortes températures relevées sur les piézomètres situés à proximité. Si tel était le cas, une réflexion doit être portée sur les conditions d'écoulement de la nappe dans ce secteur. En première approche, ce secteur étant situé en aval du plan d'eau Barouchat, le gradient hydraulique peut se trouver localement modifié (niveau de la nappe horizontal au droit du plan d'eau et colmatage des berges, pouvant diminuer l'écoulement en aval).

Par conséquent, dans le cadre du suivi, il est prévu la poursuite d'un suivi renforcé de la température sur les piézomètres B4 et B6 consistant en :

- Sondes enregistreuses de température située à différentes altimétries dans chacun de ces piézomètres
- Réalisation de diagraphie de température en alternant une campagne sur 2
- Remise en place sur une durée d'un mois du suivi de température sur l'installation d'ACUWATT.

De plus, il est nécessaire de connaitre les conditions de fonctionnement de l'installation géothermique existante (débit, heure de fonctionnement, écart de température entre les eaux pompées et les eaux rejetées), éléments non encore maitrisés à ce stade qui doit être collecté soit à partir des équipements en place (mais non maitrisé par le locataire) ou par de l'instrumentation temporaire (devant être réalisé par un organisme ayant les compétences et habilitations : notamment si emploi de pinces ampèremétriques).

4. Conclusion

Dans le cadre du projet d'extension du parc d'activités Arc-Isère, sur les communes de Bourgneuf et d'Aiton (73) le syndicat Mixte Arc-Isère souhaite réaliser des travaux de reconnaissance hydrogéologique afin d'avoir une meilleure connaissance du sous-sol.

Ces travaux de reconnaissance hydrogéologique sont décomposés en deux tranches. La première tranche, objet du présent rapport, comporte la réalisation de 1 forage et 8 piézomètres et d'un suivi de la nappe.

En fonction des résultats de l'étude de reconnaissance, l'installation finale pourra avoir un double usage : géothermie et secours incendie. Les démarches réglementaires seront alors établies pour permettre l'exploitation des futurs forages et présenter le devenir des piézomètres (conservation, comblement).

Les travaux de reconnaissance ont mis en évidence la présence d'une seule nappe, entrainant une modification du programme initial de reconnaissance, avec l'abandon de la réalisation des piézomètres courts pour ne conserver que les piézomètres profonds. De même, la profondeur du forage de reconnaissance (30 m) a été adaptée en fonction des éléments observés lors de la réalisation des piézomètres.

Les pompages réalisés en mars 2018 au droit du forage de reconnaissance ont permis de définir les caractéristiques hydrodynamiques de la nappe, qui s'avèrent relativement favorable (perméabilité : 5.10^{-3} m/s - hauteur d'alluvions mouillée de 22 m - coefficient d'emmagasinement : 2 %)

Le suivi des paramètres en cours a permis de définir le sens d'écoulement de la nappe globalement de l'Est vers l'Ouest avec une possible anomalie directement en aval hydraulique du plan d'eau de Barouchat qui a été mise en évidence par l'installation géothermique existante exploitée au nord-ouest du site.
Afin de mieux appréhender ce point, un suivi renforcé a été mis en œuvre et les conditions de fonctionnement de cette installation doivent être établis et transmis pour être intégré.

Observations sur l'utilisation du rapport

Ce rapport, ainsi que les cartes ou documents, et toutes autres pièces annexées constituent un ensemble indissociable ; en conséquence, l'utilisation qui pourrait être faite d'une communication ou reproduction partielle de ce rapport et annexes ainsi que toute interprétation au-delà des indications et énonciations d'ANTEA ne sauraient engager la responsabilité de celle-ci.

Il est rappelé que les résultats de la reconnaissance s'appuient sur un échantillonnage et que ce dispositif ne permet pas de lever la totalité des aléas liés à l'hétérogénéité du milieu naturel ou artificiel étudié.

La prestation a été réalisée à partir d'informations extérieures non-garanties par ANTEA ; sa responsabilité ne saurait être engagée en la matière.

FIGURES

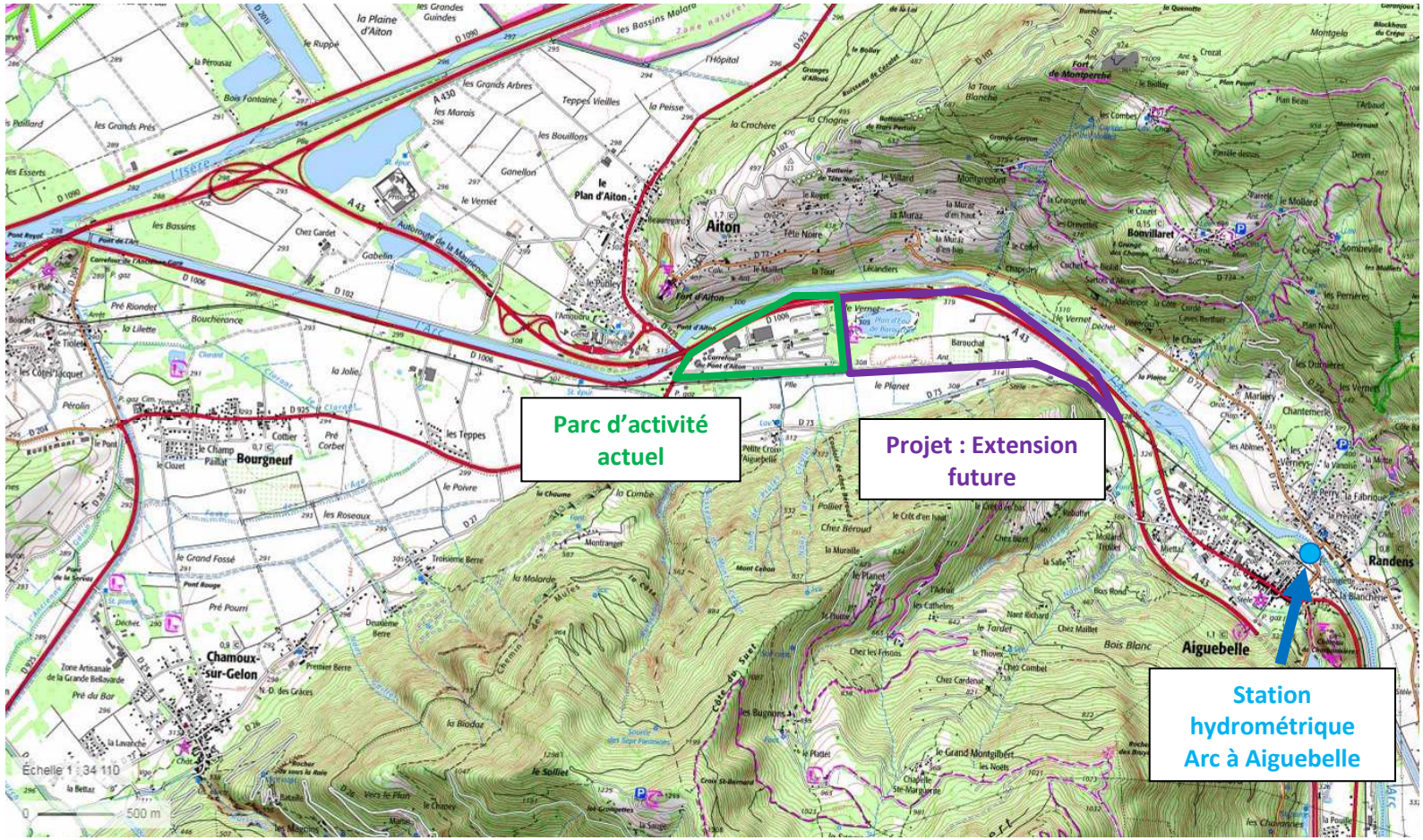


Figure 1 : Localisation du projet et de la station hydrométrique de l'Arc à Aiguebelle

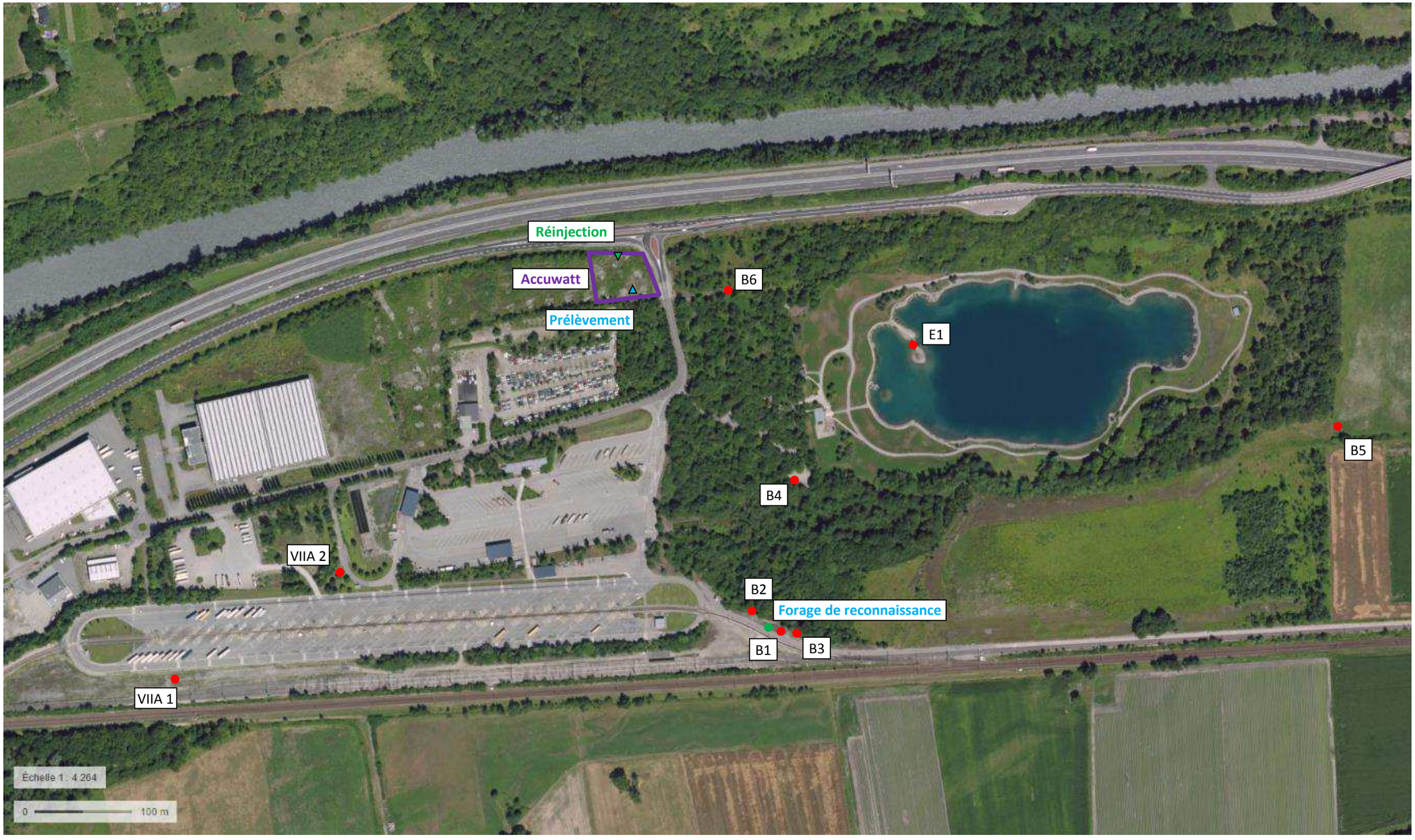


Figure 2 : Implantation du forage et des piézomètres sur le projet partie ouest

B5

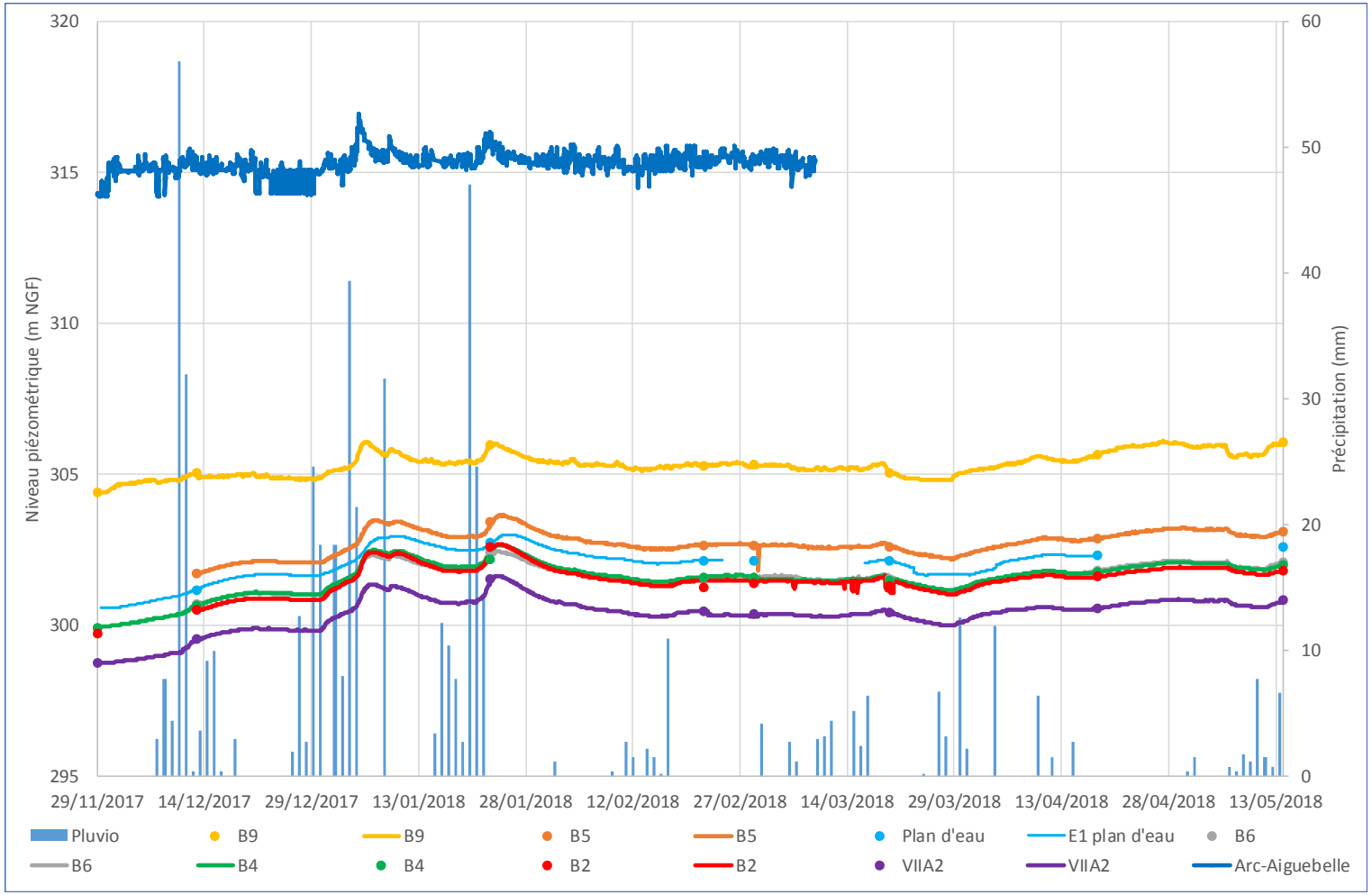


Figure 4 : Suivi piézométrique de la nappe des eaux souterraines et hydrométrique du Lac Barouchat et de l'Arc

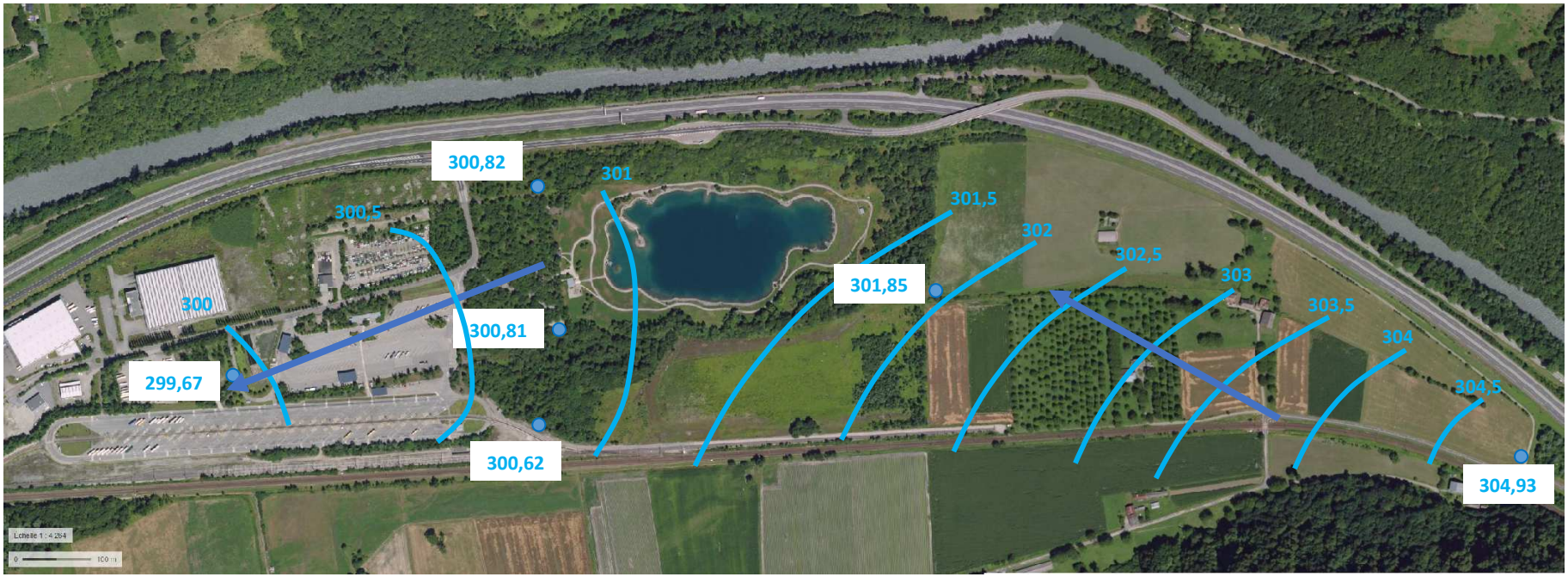


Figure 5 : Carte piézométrique du 14/12/2017 à 20:00

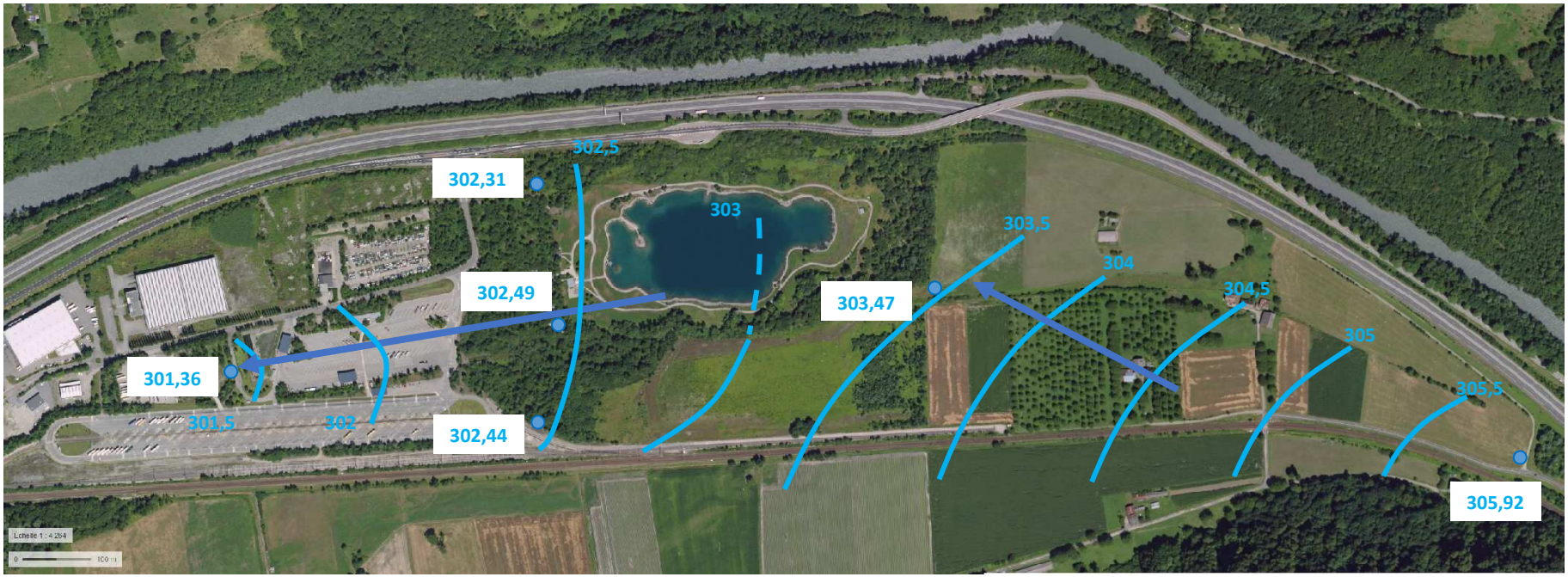


Figure 6 : Carte piézométrique du 06/01/2018 à 20:00

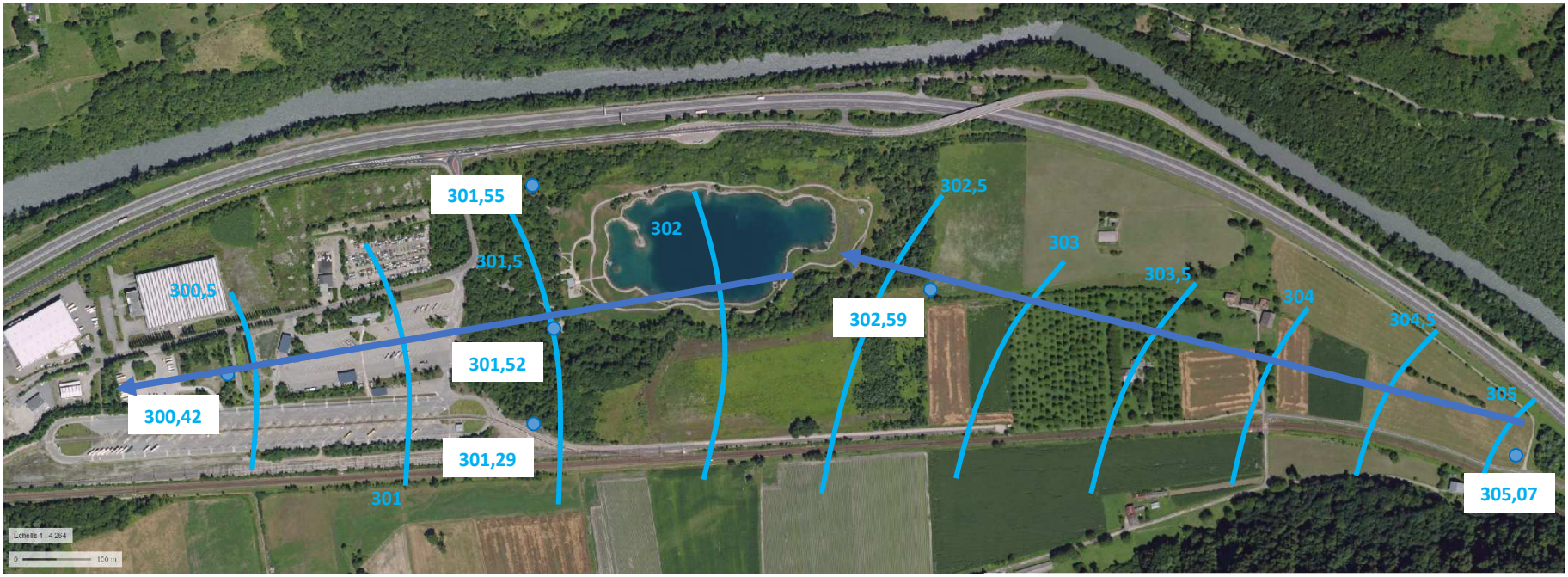


Figure 7 : Carte piézométrique à la fin du pompage longue durée de 516 m3/h à 24 heures le 20/03/2018 à 9:10

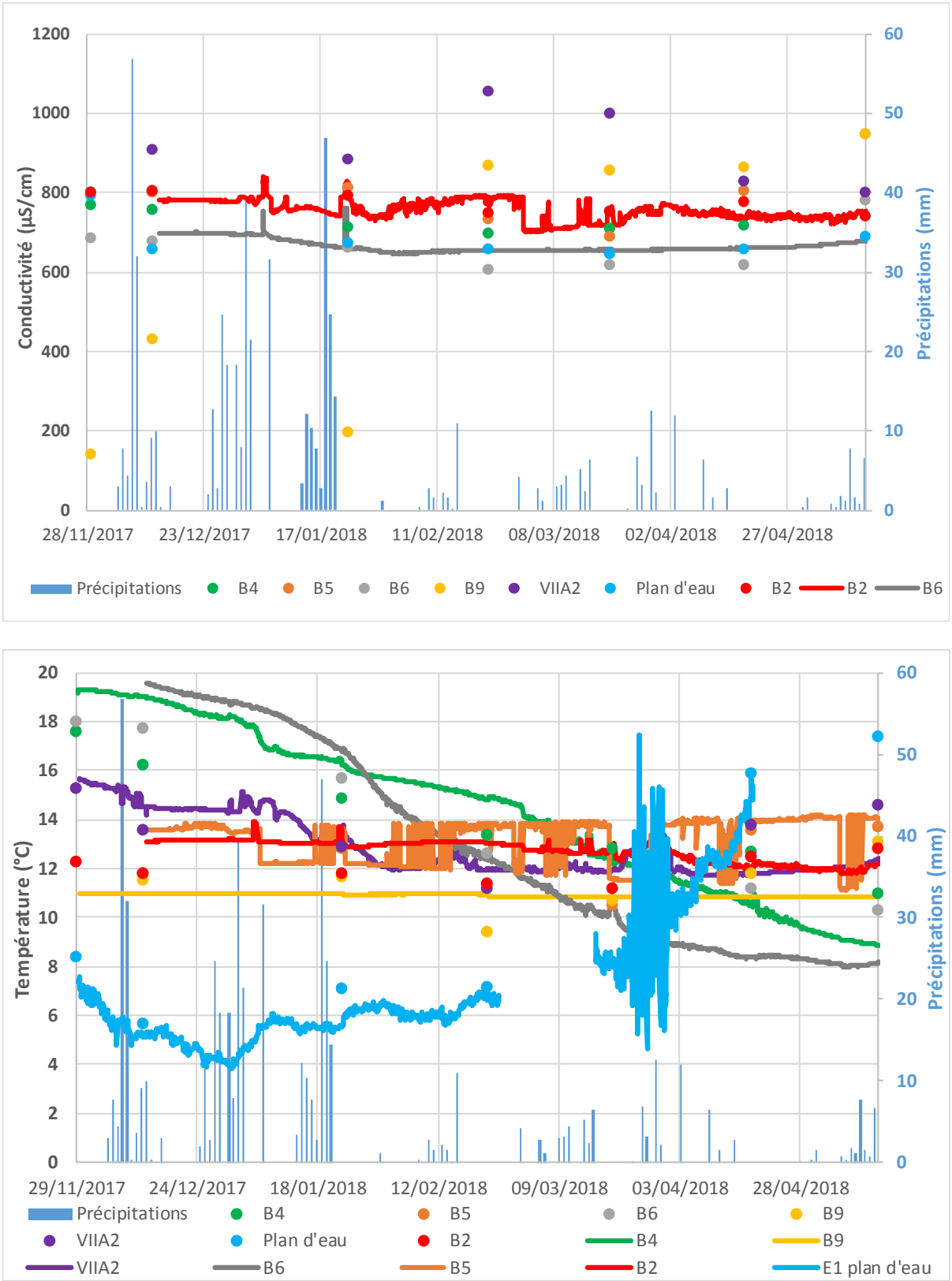


Figure 8 : Suivi des paramètres de conductivité et de température

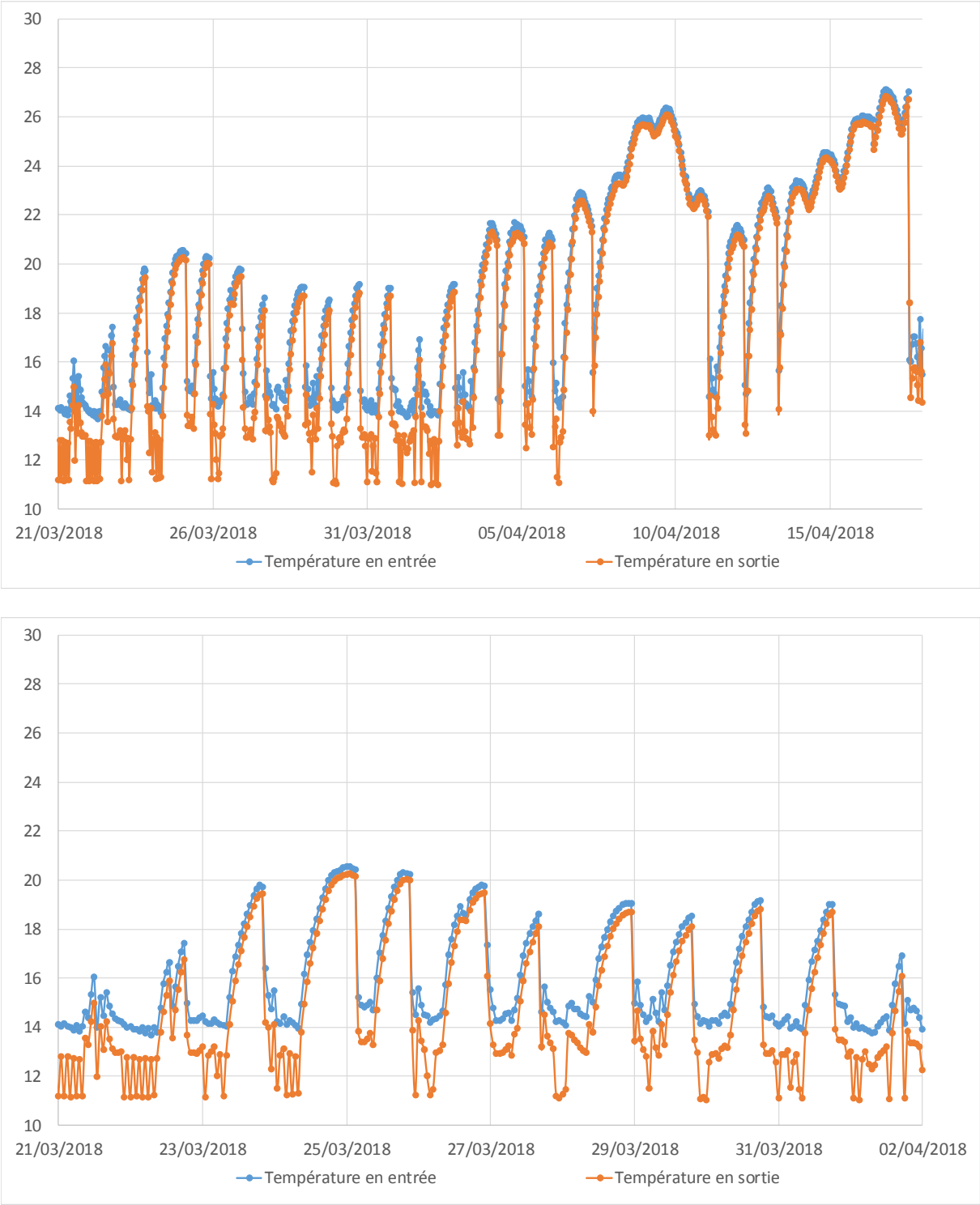


Figure 9 : Suivi de la température de la nappe au droit de l'installation de géothermie d'Accuwatt

ANNEXES

Annexe A

Récépissé de déclaration des travaux de reconnaissance

(13 pages)

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

PRÉFET DE LA SAVOIE

Direction Départementale des Territoires de la Savoie (DDT 73)

Service Environnement, Eau, Forêts

Dossier suivi par :
Patricia BERTHOMIER

Tél. : 04-79-71-72-63
Fax :

Mèl : patricia.berthomier@savoie.gouv.fr

SYNDICAT MIXTE ARC ET ISERE
Rue de la Gare
Le Tiolet
73390 CHAMOUSSET

Objet : dossier de déclaration instruit au titre des articles L. 214-1 à L. 214-6 du code de l'environnement : **forages de reconnaissance hydrogéologique sur les communes de BOURGNEUFet AITON**
Courrier de notification de décision

Réf. : **73-2017-00220**
LRAR

CHAMBERY, le 12 DEC. 2017

Monsieur,

Par courrier en date du 03 Novembre 2017, vous avez déposé un dossier de déclaration concernant :
-forages de reconnaissance hydrogéologique sur les communes de BOURGNEUFet AITON

dossier enregistré sous le numéro : **73-2017-00220.**

Vous trouverez ci-joint le récépissé de déclaration relatif à cette opération.

Dès lors, **vous pouvez entreprendre la réalisation des ouvrages à compter de la réception du présent courrier.**

Par ailleurs vous trouverez également l'arrêté de prescriptions générales qu'il vous appartient de respecter compte tenu des rubriques concernées par votre opération.

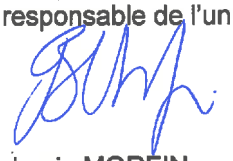
La mise en service de l'installation, la construction des ouvrages, l'exécution des travaux, et l'exercice de l'activité, objets de votre déclaration, doivent intervenir dans un délai de 3 ans à compter de la date du présent récépissé.

A défaut, en application de l'article R. 214-51 du code de l'environnement, sauf cas de force majeure ou demande justifiée et acceptée de prorogation de délai, votre déclaration sera caduque.

En cas de demande de prorogation de délai, celle-ci sera adressée au préfet, dûment justifiée, au plus tard deux mois avant l'échéance ci-dessus.

Je vous prie d'agréer, Monsieur, l'expression de mes salutations distinguées.

Pour le préfet et par délégation
La responsable de l'unité Eau Qualité Quantité



Benjamin MORFIN

P.J. : arrêté de prescriptions générales

Les informations recueillies font l'objet d'un traitement informatique destiné à l'instruction de votre dossier par les agents chargés de la police de l'eau en application du code de l'environnement. Conformément à la loi « informatique et liberté » du 6 janvier 1978, vous bénéficiez d'un droit d'accès et de rectification des informations qui vous concernent. Si vous désirez exercer ce droit et obtenir une communication des informations vous concernant, veuillez adresser un courrier au guichet unique de police de l'eau où vous avez déposé votre dossier.

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

PRÉFET DE LA SAVOIE

RECEPISSE DE DÉPÔT DE DOSSIER DE DECLARATION CONCERNANT FORAGES DE RECONNAISSANCE HYDROGÉOLOGIQUE COMMUNES DE BOURGNEUF ET AITON

DOSSIER N° 73-2017-00220

Le préfet de la SAVOIE
Chevalier de l'Ordre National de la Légion d'honneur

VU le code de l'environnement, et notamment les articles L. 211-1, L. 214-1 à L. 214-6 et R. 214-1 à R. 214-56 ;

VU le dossier de déclaration, au titre de l'article L. 214-3 du code de l'environnement déposé le 3 novembre 2017, complété le 4 décembre 2017, présenté par SYNDICAT MIXTE ARC ET ISERE, enregistré sous le n° 73-2017-00220 et relatif à : forages de reconnaissance hydrogéologique;

donne récépissé du dépôt de sa déclaration au pétitionnaire suivant :

SYNDICAT MIXTE ARC ET ISERE
Rue de la Gare
Le Tiolet
73390 CHAMOUSSET

concernant :

forages de reconnaissance hydrogéologique

dont la réalisation est prévue dans la commune de BOURGNEUF et AITON (voir les zones d'implantation prévues en annexe).

Les ouvrages constitutifs à ces aménagements rentrent dans la nomenclature des opérations soumises à déclaration au titre de l'article L. 214-3 du code de l'environnement. La rubrique du tableau de l'article R. 214-1 du code de l'environnement concernée est la suivante :

Rubrique	Intitulé	Régime	Arrêtés de prescriptions générales correspondant
1.1.1.0	Sondage, forage y compris les essais de pompage, création de puits ou d'ouvrage souterrain, non destiné à un usage domestique, exécuté en vue de la recherche ou de la surveillance d'eaux souterraines ou en vue d'effectuer un prélèvement temporaire ou permanent dans les eaux souterraines y compris dans les nappes d'accompagnement de cours d'eau. (D)	Déclaration	Arrêté du 11 septembre 2003

Le déclarant devra respecter les prescriptions générales définies dans l' arrêté dont la référence est indiquée dans le tableau ci-dessus et qui est joint au présent récépissé.

Le déclarant peut débuter les travaux immédiatement à la date de réception de ce récépissé.

La présente autorisation vaut uniquement pour la réalisation des ouvrages et des essais de pompage. En cas d'essais concluants et si les forages et piézomètres sont conservés, un dossier devra être déposé auprès du service de la police de l'eau en vue de l'exploitation des ouvrages définitifs.

Copies de la déclaration et de ce récépissé seront affichées en mairie de Bourgneuf et d'Aiton pendant une durée minimale d'un mois.

Ces documents seront mis à disposition du public sur le site internet de la préfecture de la SAVOIE durant une période d'au moins six mois.

Cette décision sera alors susceptible de recours contentieux devant le tribunal administratif territorialement compétent, conformément à l'article R. 514-3-1 du code de l'environnement, à compter de la date de sa publication ou de son affichage à la mairie par le déclarant dans un délai de deux mois et par les tiers dans un délai de un an à compter de la date de notification de la décision. Toutefois, si la mise en service de l'installation n'est pas intervenue six mois après la publication ou l'affichage en mairie, le délai de recours continue à courir jusqu'à l'expiration d'une période de six mois après cette mise en service.

Le service de police de l'eau devra être averti de la date de début des travaux ainsi que de la date d'achèvement des ouvrages et, le cas échéant, de la date de mise en service.

En application de l'article R. 214-51 du code de l'environnement, la mise en service de l'installation, la construction des ouvrages, l'exécution des travaux, et l'exercice de l'activité objets de votre déclaration, doivent intervenir dans un délai de 3 ans à compter de la date du présent récépissé, à défaut de quoi votre déclaration sera caduque.

En cas de demande de prorogation de délai, dûment justifiée, celle-ci sera adressée au préfet au plus tard deux mois avant l'échéance ci-dessus.

Les ouvrages, les travaux et les conditions de réalisation et d'exploitation doivent être conformes au dossier déposé.

L'inobservation des dispositions figurant dans le dossier déposé ainsi que celles contenues dans les prescriptions générales annexées au présent récépissé, pourra entraîner l'application des sanctions prévues à l'article R. 216-12 du code de l'environnement.

En application de l'article R. 214-40 du code de l'environnement, toute modification apportée aux ouvrages, installations, à leur mode d'utilisation, à la réalisation des travaux ou à l'aménagement en résultant, à l'exercice des activités ou à leur voisinage et entraînant un changement notable des éléments du dossier de déclaration initiale doit être portée, **avant réalisation** à la connaissance du préfet qui peut exiger une nouvelle déclaration.

Les agents mentionnés à l'article L. 216-3 du code de l'environnement et notamment ceux chargés de la police de l'eau et des milieux aquatiques auront libre accès aux installations objet de la déclaration dans les conditions définies par le code de l'environnement, dans le cadre d'une recherche d'infraction.

Les droits des tiers sont et demeurent expressément réservés.

Le présent récépissé ne dispense en aucun cas le déclarant de faire les déclarations ou d'obtenir les autorisations requises par d'autres réglementations.

A CHAMBERY, le 12 DEC. 2017

Pour le Préfet de la SAVOIE
La Responsable de l'unité Eau Qualité Quantité

Benjamin MORFIN

PJ : liste des arrêtés de prescriptions générales

Les informations recueillies font l'objet d'un traitement informatique destiné à l'instruction de votre dossier par les agents chargés de la police de l'eau en application du code de l'environnement. Conformément à la loi « informatique et liberté » du 6 janvier 1978, vous bénéficiez d'un droit d'accès et de rectification des informations qui vous concernent. Si vous désirez exercer ce droit et obtenir une communication des informations vous concernant, veuillez adresser un courrier au guichet unique de police de l'eau où vous avez déposé votre dossier.

ANNEXE

- Arrêté du 11 septembre 2003 (rubrique 1.1.1.0)
- Localisation cadastrale des forages (tranche ferme et conditionnelle)

Legifrance.gouv.fr
LE SERVICE PUBLIC DE LA DIFFUSION DU DROIT

Arrêté du 11 septembre 2003 portant application du décret n° 96-102 du 2 février 1996 et fixant les prescriptions générales applicables aux sondage, forage, création de puits ou d'ouvrage souterrain soumis à déclaration en application des articles L. 214-1 à L. 214-3 du code de l'environnement et relevant de la rubrique 1.1.1.0 de la nomenclature annexée au décret n° 93-743 du 29 mars 1993 modifié.

NOR: DEVE0320170A
Version consolidée au 15 décembre 2016

La ministre de l'écologie et du développement durable et le ministre de la santé, de la famille et des personnes handicapées,

Vu le code civil, notamment ses articles 552, 641, 642 et 643 ;

Vu le code de l'environnement, notamment ses articles L. 211-2, L. 211-3, L. 214-1 à L. 214-4 ;

Vu le code de la santé publique, notamment ses articles R. 1321-6 à R. 1321-10 et R. 1322-1 à R. 1322-5 ;

Vu le code minier, notamment ses articles 131 et 132 ;

Vu le décret n° 93-742 du 29 mars 1993 modifié relatif aux procédures d'autorisation et de déclaration prévues par l'article 10 de la loi n° 92-3 du 3 janvier 1992 sur l'eau ;

Vu le décret n° 93-743 du 29 mars 1993 modifié relatif à la nomenclature des opérations soumises à autorisation ou à déclaration en application de l'article 10 de la loi n° 92-3 du 3 janvier 1992 sur l'eau ;

Vu le décret n° 96-102 du 2 février 1996 relatif aux conditions dans lesquelles peuvent être édictées les prescriptions et règles prévues par les articles 8 (3°), 9 (2° et 3°) de la loi n° 92-3 du 3 janvier 1992 et de l'article 58 de la loi du 16 décembre 1964 relative au régime et à la répartition des eaux et à la lutte contre leur pollution, applicables aux installations, ouvrages, travaux et activités soumis à autorisation ou déclaration par l'article 10 de la loi sur l'eau n° 92-3 du 3 janvier 1992 ;

Vu l'avis de la mission interministérielle de l'eau en date du 19 décembre 2001 ;

Vu l'avis du Comité national de l'eau en date du 31 janvier 2002 ;

Vu l'avis du Conseil supérieur de l'hygiène publique de France en date du 9 avril 2002,

• Chapitre Ier : Dispositions générales.

Article 1

- Modifié par Arrêté 2006-08-07 art. 1, art. 2 JORF 24 septembre 2006 en vigueur le 1er octobre 2006

Le déclarant d'une opération, non mentionnée à l'article 2 du décret du 2 février 1996 susvisé, soumise à déclaration au titre de la rubrique 1.1.1.0 de la nomenclature annexée au décret du 29 mars 1993 susvisé, relative aux sondage, forage, création de puits ou d'ouvrage souterrain, exécutés en vue de la recherche ou de la surveillance d'eau souterraine ou afin d'effectuer un prélèvement temporaire ou permanent dans les eaux souterraines, est tenu de respecter les prescriptions du présent arrêté, sans préjudice de l'application des prescriptions fixées au titre d'autres rubriques de la nomenclature précitée et d'autres législations, en particulier celles découlant du code minier.

Article 2

- Modifié par Arrêté 2006-08-07 art. 1 JORF 24 septembre 2006 en vigueur le 1er octobre 2006

Le déclarant est tenu de respecter les engagements et valeurs annoncés dans le dossier de déclaration dès lors qu'ils ne sont pas contraires aux dispositions du présent arrêté ni à celles éventuellement prises par le préfet en application de l'article 32 du décret n° 93-742 du 29 mars 1993 susvisé.
En outre, lors de la réalisation des sondage, forage, puits, ouvrage souterrain, dans leur mode d'exécution ou d'exploitation, dans l'exercice d'activités rattachées, le déclarant ne doit en aucun cas dépasser les seuils de déclaration ou d'autorisation des autres rubriques de la nomenclature susvisée sans avoir fait, au préalable, la déclaration ou la demande d'autorisation et avoir obtenu le récépissé de déclaration ou

l'autorisation.

• Chapitre II : Dispositions techniques spécifiques

◦ Section 1 : Conditions d'implantation.

Article 3

▪ Modifié par Arrêté 2006-08-07 art. 1 JORF 24 septembre 2006 en vigueur le 1er octobre 2006

Le site d'implantation des sondages, forages, puits, ouvrages souterrains est choisi en vue de prévenir toute surexploitation ou modification significative du niveau ou de l'écoulement de la ressource déjà affectée à la production d'eau destinée à la consommation humaine ou à d'autres usages légalement exploités ainsi que tout risque de pollution par migration des pollutions de surface ou souterraines ou mélange des différents niveaux aquifères.
Pour le choix du site et des conditions d'implantation des sondages, forages, puits, ouvrages souterrains, le déclarant prend en compte les orientations, les restrictions ou interdictions applicables à la zone concernée, en particulier dans les zones d'expansion des crues et les zones où existent :
- un schéma d'aménagement et de gestion des eaux ;
- un plan de prévention des risques naturels ;
- un périmètre de protection d'un point de prélèvement d'eau destinée à la consommation humaine ;
- un périmètre de protection des sources d'eau minérale naturelle ;
- un périmètre de protection des stockages souterrains de gaz, d'hydrocarbures ou de produits chimiques.
Il prend également en compte les informations figurant dans les inventaires départementaux des anciens sites industriels et activités de services lorsqu'ils existent.

Article 4

▪ Modifié par Arrêté 2006-08-07 art. 1 JORF 24 septembre 2006 en vigueur le 1er octobre 2006

Aucun sondage, forage, puits, ouvrage souterrain, ne peut être effectué à proximité d'une installation susceptible d'altérer la qualité des eaux souterraines.
En particulier, ils ne peuvent être situés à moins de :
200 mètres des décharges et installations de stockage de déchets ménagers ou industriels ;
35 mètres des ouvrages d'assainissement collectif ou non collectif, des canalisations d'eaux usées ou transportant des matières susceptibles d'altérer la qualité des eaux souterraines ;
35 mètres des stockages d'hydrocarbures, de produits chimiques, de produits phytosanitaires ou autres produits susceptibles d'altérer la qualité des eaux souterraines.
Les dispositions précédentes ne s'appliquent pas aux sondages, forages, puits, ouvrages souterrains destinés à effectuer des prélèvements d'eau dans le cadre de la surveillance ou de la dépollution des eaux souterraines, des sols et sites pollués ou des activités susceptibles de générer une pollution des sols et eaux souterraines.
En outre, les sondages, forages, puits, ouvrages souterrains destinés à effectuer des prélèvements d'eau pour l'alimentation en eau potable ou pour l'arrosage des cultures maraîchères ne peuvent être situés à :
- moins de 35 mètres des bâtiments d'élevage et de leurs annexes : installations de stockage et de traitement des effluents (fosse à purin ou à lisier, fumières ...), des aires d'ensilage, des circuits d'écoulement des eaux issus des bâtiments d'élevage, des enclos et des volières où la densité est supérieure à 0,75 animal équivalent par mètre carré ;
- moins de 50 mètres des parcelles potentiellement concernées par l'épandage des déjections animales et effluents d'élevage issus des installations classées ;
- moins de 35 mètres si la pente du terrain est inférieure à 7 % ou moins de 100 mètres si la pente du terrain est supérieure à 7 % des parcelles concernées par les épandages de boues issues des stations de traitement des eaux usées urbaines ou industrielles et des épandages de déchets issus d'installations classées pour la protection de l'environnement.
Les distances mentionnées ci-dessus peuvent être réduites, sous réserve que les technologies utilisées ou les mesures de réalisation mises en oeuvre procurent un niveau équivalent de protection des eaux souterraines.

◦ Section 2 : Conditions de réalisation et d'équipement.

Article 5

▪ Modifié par Arrêté 2006-08-07 art. 1, art. 3 JORF 24 septembre 2006 en vigueur le 1er octobre 2006

Au moins un mois avant le début des travaux, le déclarant communique au préfet par courrier, en double exemplaire, les éléments suivants, s'ils n'ont pas été fournis au moment du dépôt du dossier de déclaration :
- les dates de début et fin du chantier, le nom de la ou des entreprises retenues pour l'exécution des travaux de sondages, forages, puits, ouvrages souterrains et, sommairement, les différentes phases prévues dans le déroulement de ces travaux ;

- les références cadastrales des parcelles concernées par les travaux, les côtes précises entre lesquelles seront faites les recherches d'eau souterraine, les dispositions et techniques prévues pour réaliser et, selon les cas, équiper ou combler les sondages, forages et ouvrages souterrains ;
- les modalités envisagées pour les essais de pompage, notamment les durées, les débits prévus et les modalités de rejet des eaux pompées, et la localisation précise des piézomètres ou ouvrages voisins qui seront suivis pendant la durée des essais conformément à l'article 9 ;
- pour les sondages, forages, puits, ouvrages souterrains situés dans les périmètres de protection des captages d'eau destinée à l'alimentation humaine ou susceptibles d'intercepter plusieurs aquifères, les modalités de comblement envisagées dès lors qu'ils ne seraient pas conservés.

Article 6

▪ Modifié par Arrêté 2006-08-07 art. 1 JORF 24 septembre 2006 en vigueur le 1er octobre 2006

L'organisation du chantier prend en compte les risques de pollution, notamment par déversement accidentel dans les sondages, forages, puits, ouvrages souterrains. Les accès et stationnements des véhicules, les sites de stockage des hydrocarbures et autres produits susceptibles d'altérer la qualité des eaux sont choisis en vue de limiter tout risque de pollution pendant le chantier.
En vue de prévenir les risques pour l'environnement et notamment celui de pollution des eaux souterraines ou superficielles, le déclarant prend toutes les précautions nécessaires lors de la réalisation des sondages, forages, puits et ouvrages souterrains puis lors de leur exploitation par prélèvement d'eaux souterraines, notamment dans les cas suivants :
- à proximité des installations d'assainissement collectif et non collectif ;
- dans les zones humides ;
- dans les zones karstiques et les roches très solubles (sels, gypse,...) ;
- en bordure du littoral marin ou à proximité des eaux salées ;
- à proximité des ouvrages souterrains et sur les tracés des infrastructures souterraines (câbles, canalisations, tunnels ...) ;
- à proximité des digues et barrages ;
- dans les anciennes carrières ou mines à ciel ouvert remblayées et au droit des anciennes carrières et mines souterraines ;
- à proximité des anciennes décharges et autres sites ou sols pollués ;
- dans les zones à risques de mouvement de terrain et dans les zones volcaniques à proximité des circulations d'eau ou de gaz exceptionnellement chauds ou chargés en éléments.

Article 7

▪ Modifié par Arrêté 2006-08-07 art. 1 JORF 24 septembre 2006 en vigueur le 1er octobre 2006

Le site d'implantation des sondages, forages, puits, ouvrages souterrains est choisi en vue de maîtriser l'évacuation des eaux de ruissellement et éviter toute accumulation de celles-ci dans un périmètre de 35 mètres autour des têtes des sondages, forages, puits et ouvrages souterrains.
Le soutènement, la stabilité et la sécurité des sondages, forages, puits et ouvrages souterrains, l'isolation des différentes ressources d'eau, doivent être obligatoirement assurés au moyen de cuvelages, tubages, crépines, drains et autres équipements appropriés. Les caractéristiques des matériaux tubulaires (épaisseur, résistance à la pression, à la corrosion) doivent être appropriées à l'ouvrage, aux milieux traversés et à la qualité des eaux souterraines afin de garantir de façon durable la qualité de l'ouvrage.
Afin d'éviter les infiltrations d'eau depuis la surface, la réalisation d'un sondage, forage ou puits doit s'accompagner d'une cimentation de l'espace interannulaire, compris entre le cuvelage et les terrains forés, sur toute la partie supérieure du forage, jusqu'au niveau du terrain naturel. Cette cimentation doit être réalisée par injection sous pression par le bas durant l'exécution du forage. Un contrôle de qualité de la cimentation doit être effectué ; il comporte a minima la vérification du volume du ciment injecté.
Lorsque la technologie de foration utilisée ne permet pas d'effectuer une cimentation par le bas, d'autres techniques peuvent être mises en oeuvre sous réserve qu'elles assurent un niveau équivalent de protection des eaux souterraines.
Un même ouvrage ne peut en aucun cas permettre le prélèvement simultané dans plusieurs aquifères distincts superposés.
Afin d'éviter tout mélange d'eau entre les différentes formations aquifères rencontrées, lorsqu'un forage, puits, sondage ou ouvrage souterrain traverse plusieurs formations aquifères superposées, sa réalisation doit être accompagnée d'un aveuglement successif de chaque formation aquifère non exploitée par cuvelage et cimentation.
Les injections de boue de forage, le développement de l'ouvrage, par acidification ou tout autre procédé, les cimentations, obturations et autres opérations dans les sondages, forages, puits, ouvrages souterrains doivent être effectués de façon à ne pas altérer la structure géologique avoisinante et à préserver la qualité des eaux souterraines.
En vue de prévenir toute pollution du ou des milieux récepteurs, le déclarant prévoit, si nécessaire, des dispositifs de traitement, par décantation, neutralisation ou par toute autre méthode appropriée, des déblais de forage et des boues et des eaux extraites des sondages, forages, puits, ouvrages souterrains pendant le chantier et les essais de pompage. Les dispositifs de traitement sont adaptés en fonction de la sensibilité des milieux récepteurs.
Le déclarant est tenu de signaler au préfet dans les meilleurs délais tout incident ou accident susceptible de porter atteinte à la qualité des eaux souterraines, la mise en évidence d'une pollution des eaux souterraines et des sols ainsi que les premières mesures prises pour y remédier.
Lors des travaux de sondage, forage et d'affouillement, le déclarant fait établir la coupe géologique de l'ouvrage.

Article 8

▪ Modifié par Arrêté 2006-08-07 art. 1 JORF 24 septembre 2006 en vigueur le 1er octobre 2006

Pour les sondages, forages, puits et ouvrages souterrains qui sont conservés pour prélever à titre temporaire ou permanent des eaux souterraines ou pour effectuer leur surveillance, il est réalisé une margelle bétonnée, conçue de manière à éloigner les eaux de chacune de leur tête. Cette margelle est de 3 m2 au minimum autour de chaque tête et 0,30 m de hauteur au-dessus du niveau du terrain naturel. Lorsque la tête de l'ouvrage débouche dans un local ou une chambre de comptage, cette margelle n'est pas obligatoire ; dans ce cas, le plafond du local ou de la chambre de comptage doit dépasser d'au moins 0,5 m le niveau du terrain naturel.
La tête des sondages, forages, puits et ouvrages souterrains s'élève au moins à 0,5 m au-dessus du terrain naturel ou du fond de la chambre de comptage dans lequel elle débouche. Cette hauteur minimale est ramenée à 0,2 m lorsque la tête débouche à l'intérieur d'un local. Elle est en outre cimentée sur 1 m de profondeur compté à partir du niveau du terrain naturel. En zone inondable, cette tête est rendue étanche ou est située dans un local lui-même étanche.
Un capot de fermeture ou tout autre dispositif approprié de fermeture équivalent est installé sur la tête du sondage, forage, puits ou ouvrage souterrain conservé pour prélever à titre temporaire ou permanent des eaux souterraines ou pour effectuer leur surveillance. Il doit permettre un parfait isolement du sondage, forage, puits ou ouvrage souterrain des inondations et de toute pollution par les eaux superficielles. En dehors des périodes d'exploitation ou d'intervention, l'accès à l'intérieur du sondage, forage, puits, ouvrage souterrain est interdit par un dispositif de sécurité.
Les conditions de réalisation et d'équipement des forages, puits, sondages et ouvrages souterrains conservés pour prélever à titre temporaire ou permanent des eaux souterraines ou pour effectuer leur surveillance doivent permettre de relever le niveau statique de la nappe au minimum par sonde électrique.
Tous les sondages, forages, puits et ouvrages souterrains conservés pour prélever à titre temporaire ou permanent des eaux souterraines ou pour effectuer leur surveillance sont identifiés par une plaque mentionnant les références du récépissé de déclaration.
Lorsque un ou plusieurs des sondages, forages, puits et ouvrages souterrains réalisés sont conservés pour effectuer un prélèvement d'eau destiné à la consommation humaine, soumis à autorisation au titre des articles R. 1321-6 à R. 1321-10 du code de la santé publique, les prescriptions ci-dessus peuvent être modifiées ou complétées par des prescriptions spécifiques, notamment au regard des règles d'hygiène applicables.

Article 9

- Modifié par Arrêté 2006-08-07 art. 1 JORF 24 septembre 2006 en vigueur le 1er octobre 2006

Lorsque le sondage, forage, puits ou ouvrage souterrain est réalisé en vue d'effectuer un prélèvement dans les eaux souterraines, le déclarant s'assure des capacités de production de l'ouvrage par l'exécution d'un pompage d'essai. Lorsque le débit du prélèvement envisagé est supérieur à 80 m3/h, le pompage d'essai est constitué au minimum d'un pompage de courte durée comportant trois paliers de débits croissants et d'un pompage de longue durée à un débit supérieur ou égal au débit définitif de prélèvement envisagé. La durée du pompage de longue durée ne doit pas être inférieure à 12 heures.
Le pompage d'essai doit également permettre de préciser l'influence du prélèvement sur les ouvrages voisins, et au minimum sur ceux de production d'eau destinée à la consommation humaine et ceux légalement exploités situés dans un rayon de 500 m autour du sondage, forage, puits ou ouvrage souterrain où il est effectué. Lorsque le débit du prélèvement définitif envisagé est supérieur à 80 m3/h, le déclarant suit l'influence des essais de pompage dans des forages, puits ou piézomètres situés dans un rayon de 500 m autour du sondage, forage, puits, ouvrage en cours d'essai, en au moins trois points et sous réserve de leur existence et de l'accord des propriétaires. Ce suivi peut être remplacé par le calcul théorique du rayon d'influence du prélèvement envisagé, lorsque la connaissance des caractéristiques et du fonctionnement hydrogéologique de la nappe est suffisante pour permettre au déclarant d'effectuer ce calcul.

Article 10

- Modifié par Arrêté 2006-08-07 art. 1 JORF 24 septembre 2006 en vigueur le 1er octobre 2006

Dans un délai de deux mois maximum suivant la fin des travaux, le déclarant communique au préfet, en deux exemplaires, un rapport de fin des travaux comprenant :
- le déroulement général du chantier : dates des différentes opérations et difficultés et anomalies éventuellement rencontrées ;
- le nombre des sondages, forages, puits, ouvrages souterrains effectivement réalisés, en indiquant pour chacun d'eux s'ils sont ou non conservés pour la surveillance ou le prélèvement d'eaux souterraines, leur localisation précise sur un fond de carte IGN au 1/25 000, les références cadastrales de la ou les parcelles sur lesquelles ils sont implantés et, pour ceux conservés pour la surveillance des eaux souterraines ou pour effectuer un prélèvement de plus de 80 m3/h, leurs coordonnées géographiques (en Lambert II étendu), la cote de la tête du puits, forage ou ouvrage par référence au nivellement de la France et le code national BSS (Banque du sous-sol) attribué par le service géologique régional du Bureau de recherche géologique et minière (BRGM) ;
- pour chaque forage, puits, sondage, ouvrage souterrain : la coupe géologique avec indication du ou des niveaux des nappes rencontrées et la coupe technique de l'installation précisant les caractéristiques des équipements, notamment les diamètres et la nature des cuvelages ou tubages, accompagnée des conditions de réalisation (méthode et matériaux utilisés lors de la foration, volume des cimentations, profondeurs atteintes, développement effectués ...) ;
- les modalités d'équipement des ouvrages conservés pour la surveillance ou le prélèvement et le compte rendu des travaux de comblement, tel que prévu à l'article 13 pour ceux qui sont abandonnés ;
- le résultat des pompages d'essais, leur interprétation et l'évaluation de l'incidence de ces pompages sur la ressource en eau souterraine et sur les ouvrages voisins suivis conformément à l'article 9 ;

- les résultats des analyses d'eau effectuées le cas échéant.
Lorsque l'eau dont le prélèvement est envisagé est destinée à la consommation humaine, seules sont à fournir au titre du présent arrêté les informations relatives aux sondages de reconnaissance préalable, les prescriptions relatives à l'exécution et à l'équipement de l'ouvrage définitif étant fixées par l'arrêté individuel d'autorisation de prélèvement.

◦ Section 3 : Conditions de surveillance et d'abandon.

Article 11

▪ Modifié par Arrêté 2006-08-07 art. 1 JORF 24 septembre 2006 en vigueur le 1er octobre 2006

Les forages, puits, ouvrages souterrains et les ouvrages connexes à ces derniers, utilisés pour effectuer la surveillance des eaux souterraines ou un prélèvement dans ces eaux, sont régulièrement entretenus de manière à garantir la protection de la ressource en eau souterraine, notamment vis-à-vis du risque de pollution par les eaux de surface et du mélange des eaux issues de différents systèmes aquifères, et à éviter tout gaspillage d'eau.
Les forages, puits, ouvrages souterrains utilisés pour la surveillance ou le prélèvement d'eau situés dans les périmètres de protection des captages d'eau destinée à l'alimentation humaine et ceux qui interceptent plusieurs aquifères superposés, doivent faire l'objet d'une inspection périodique, au minimum tous les dix ans, en vue de vérifier l'étanchéité de l'installation concernée et l'absence de communication entre les eaux prélevées ou surveillées et les eaux de surface ou celles d'autres formations aquifères interceptées par l'ouvrage. Cette inspection porte en particulier sur l'état et la corrosion des matériaux tubulaires (cuvelages, tubages ...). Le déclarant adresse au préfet, dans les trois mois suivant l'inspection, le compte rendu de cette inspection.
Dans les autres cas, le préfet peut, en fonction de la sensibilité de ou des aquifères concernés et après avis du CDH, prévoir une inspection périodique du forage, puits, ouvrage souterrain dont la réalisation est envisagée et en fixer la fréquence.

Article 12

▪ Modifié par Arrêté 2006-08-07 art. 1 JORF 24 septembre 2006 en vigueur le 1er octobre 2006

Est considéré comme abandonné tout sondage, forage, puits, ouvrage souterrain :
- pour lequel le déclarant ne souhaite pas faire les travaux de réhabilitation nécessaires, notamment à l'issue d'une inspection ;
- ou qui a été réalisé dans la phase de travaux de recherche mais qui n'a pas été destiné à l'exploitation en vue de la surveillance ou du prélèvement des eaux souterraines ;
- ou pour lequel, suite aux essais de pompage ou tout autre motif, le déclarant ne souhaite pas poursuivre son exploitation.

Article 13

▪ Modifié par Arrêté 2006-08-07 art. 1 JORF 24 septembre 2006 en vigueur le 1er octobre 2006

Tout sondage, forage, puits, ouvrage souterrain abandonné est comblé par des techniques appropriées permettant de garantir l'absence de circulation d'eau entre les différentes nappes d'eau souterraine contenues dans les formations géologiques aquifères traversées et l'absence de transfert de pollution.
Pour les forages, puits, ouvrages souterrains, situés dans les périmètres de protection des captages d'eau destinée à l'alimentation humaine ou interceptant plusieurs aquifères superposés, le déclarant communique au préfet au moins un mois avant le début des travaux, les modalités de comblement comprenant : la date prévisionnelle des travaux de comblement, l'aquifère précédemment surveillé ou exploité, une coupe géologique représentant les différents niveaux géologiques et les formations aquifères présentes au droit du sondage, forage, puits, ouvrage souterrain à combler, une coupe technique précisant les équipements en place, des informations sur l'état des cuvelages ou tubages et de la cimentation de l'ouvrage et les techniques ou méthodes qui seront utilisés pour réaliser le comblement.
Dans les deux mois qui suivent la fin des travaux de comblement, le déclarant en rend compte au préfet et lui communique, le cas échéant, les éventuelles modifications par rapport au document transmis préalablement aux travaux de comblement. Cette formalité met fin aux obligations d'entretien et de surveillance de l'ouvrage.
Pour les forages, puits, ouvrages souterrains se trouvant dans les autres cas, le déclarant communique au préfet dans les deux mois qui suivent le comblement, un rapport de travaux précisant les références de l'ouvrage comblé, l'aquifère précédemment surveillé ou exploité à partir de cet ouvrage, les travaux de comblement effectués. Cette formalité met fin aux obligations d'entretien et de surveillance de l'ouvrage.
Pour les sondages, forages, puits, ouvrages souterrains qui ont été réalisés dans le cadre des travaux visés à l'article 7 et qui ne sont pas conservés pour effectuer la surveillance des eaux souterraines ou un prélèvement permanent ou temporaire dans ces eaux, le déclarant procède à leur comblement dès la fin des travaux. Leurs modalités de comblement figurent dans le rapport de fin de travaux prévu à l'article 10.

• Chapitre III : Dispositions diverses.

Article 14

° Modifié par Arrêté 2006-08-07 art. 1 JORF 24 septembre 2006 en vigueur le 1er octobre 2006

Le déclarant est tenu de laisser accès aux agents chargés du contrôle dans les conditions prévues à l'article L. 216-4 du code de l'environnement.

Article 15

° Modifié par Arrêté 2006-08-07 art. 1 JORF 24 septembre 2006 en vigueur le 1er octobre 2006

Si, au moment de la déclaration ou postérieurement, le déclarant veut obtenir la modification de certaines des prescriptions du présent arrêté, il en fait la demande au préfet, qui statue par arrêté conformément à l'article 32 du décret du 29 mars 1993 susvisé, dans le respect des principes de gestion équilibrée de la ressource en eau mentionnée à l'article L. 211-1 du code de l'environnement.
Lorsque les travaux sont effectués en vue d'un prélèvement dans les eaux souterraines destiné à l'alimentation en eau des populations ou à l'exploitation d'une source minérale naturelle, les prescriptions du présent arrêté sont intégrées dans l'arrêté d'autorisation correspondant pour autant qu'elles ne soient pas contraires aux dispositions spécifiques qui réglementent les prélèvements en vue de ces usages.

Article 16

° Modifié par Arrêté 2006-08-07 art. 1 JORF 24 septembre 2006 en vigueur le 1er octobre 2006

Les dispositions du présent arrêté ne sont applicables qu'aux opérations soumises à déclaration dont le dépôt du dossier complet de déclaration correspondant interviendra plus de douze mois après sa date de publication.

Article 17

Le directeur de l'eau et le directeur général de la santé sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent arrêté, qui sera publié au Journal officiel de la République française.

La ministre de l'écologie

et du développement durable,

Roselyne Bachelot-Narquin

Le ministre de la santé, de la famille

et des personnes handicapées,

Jean-François Mattei

Annexe : Implantation des forages

	Ouvrage	Commune	Cadastre	Coordonnées Lambert II	Altimétrie
Tranche ferme	Puits (P1)	Bourgneuf (73)	Section ZM Parcelle n°95	X : 906 957 m Y : 2 069 302 m	Z : 308 m
	Piézomètre (PZA1)			X : 906 977 m Y : 2 069 312 m	
	Piézomètre (PZA2)		Section ZN Parcelle n°1 et 83	X : 907 042 m Y : 2 069 435 m	
	Piézomètre (PZB1)		Section ZM Parcelle n°95	X : 906 960 m Y : 2 069 315 m	
	Piézomètre (PZB2)			X : 906 951 m Y : 2 069 314 m	
	Piézomètre (PZB3)			X : 906 999 m Y : 2 069 309 m	
	Piézomètre (PZB4)		Section ZN Parcelle n°1 et 82	X : 907 025 m Y : 2 069 430 m	
	Piézomètre (PZB5)		Section ZN Parcelle n°47	X : 907 507 m Y : 2 069 500 m	Z : 310 m
	Piézomètre (PZB6)	Aiton (73)	Section E Parcelle n°1163	X : 906 980 m Y : 2 069 680 m	
Tranche conditionnelle	Puits (P2)	Aiton (73)	Section E Parcelle n°1109 et 1163	X : 906 969 m Y : 2 069 675 m	Z : 310 m
	Piézomètre (PZA3)		Section E Parcelle n°1163	X : 907 005 m Y : 2 069 667 m	
	Piézomètre (PZB7)		Section E Parcelle n°1109	X : 906 996 m Y : 2 069 670 m	
	Piézomètre (PZB8)		Section E Parcelle n°1163	X : 906 958 m Y : 2 069 685 m	
	Piézomètre (PZA5)		Section E Parcelle n°1084	X : 907 526 m Y : 2 069 508 m	
	Piézomètre (PZA4)	Bourgneuf (73)	Section ZN Parcelle n°47	X : 907 414 m Y : 2 069 733 m	Z : 313 m

Coordonnées approximatives déduites de www.géoportail.fr

Annexe B

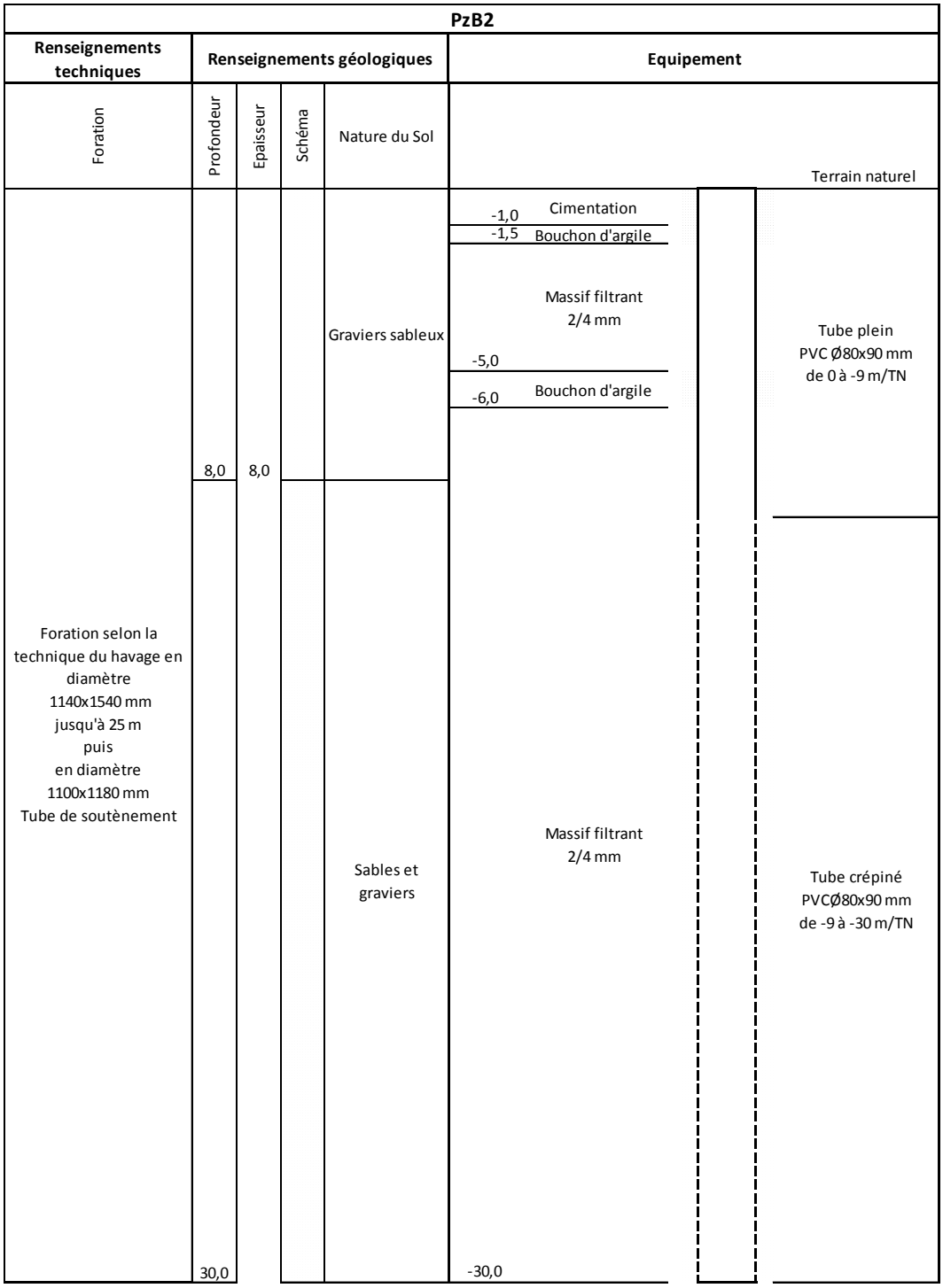
Coupes lithologiques et techniques

(7 pages)

Projet de Boucle Géothermale Arc-Isère - Bourgneuf - Aiton (73)
Programme de reconnaissance hydrogéologiques
Compte rendu de travaux - Rapport n° 93421/A

PzB1

Renseignements techniques	**Renseignements géologiques**			**Equipement**		
Foration	Profondeur	Schéma	Nature du Sol			Terrain naturel
Foration selon la technique du havage en diamètre 1140x1540 mm jusqu'à 25 m puis en diamètre 1100x1180 mm Tube de soutènement			Graviers sableux	-1,0 Cimentation -1,5 Bouchon d'argile Massif filtrant 2/4 mm -5,0 -6,0 Bouchon d'argile		Tube plein PVC Ø80x90 mm de 0 à -9 m/TN
	12,0					Tube crépiné PVCØ80x90 mm de -9 à -12 m/TN
			Sables et graviers	Massif filtrant 2/4 mm		Tube plein PVC Ø80x90 mm de 12 à -21 m/TN
	21,0					
			Sables grossiers			Tube crépiné PVCØ80x90 mm de -21 à -30 m/TN
	30,0			-30,0		
			Sables fins		Rebouché	
	45,0			45,0		


PzB2
Renseignements techniques
Renseignements géologiques
Equipement
Foration
Profondeur
Epaisseur
Schéma
Nature du Sol
Terrain naturel
-1,0
Cimentation
-1,5
Bouchon d'argile
Massif filtrant 2/4 mm
Graviers sableux
Tube plein PVC Ø80x90 mm de 0 à -9 m/TN
-5,0
-6,0
Bouchon d'argile
8,0
8,0
Foration selon la technique du havage en diamètre 1140x1540 mm jusqu'à 25 m puis en diamètre 1100x1180 mm Tube de soutènement
Massif filtrant 2/4 mm
Sables et graviers
Tube crépiné PVCØ80x90 mm de -9 à -30 m/TN
30,0
-30,0

PzB3

Renseignements techniques	**Renseignements géologiques**				**Equipement**		
Foration	Profondeur	Epaisseur	Schéma	Nature du Sol			Terrain naturel
Foration selon la technique du havage en diamètre 1140x1540 mm jusqu'à 25 m puis en diamètre 1100x1180 mm Tube de soutènement				Graviers sableux	-1,0 Cimentation -1,5 Bouchon d'argile Massif filtrant 2/4 mm -5,0 -6,0 Bouchon d'argile		Tube plein PVC Ø80x90 mm de 0 à -9 m/TN
	8,0	8,0					
				Sables et graviers	Massif filtrant 2/4 mm		Tube crépiné PVCØ80x90 mm de -9 à -30 m/TN
	30,0				-30,0		

Projet de Boucle Géothermale Arc-Isère - Bourgneuf - Aiton (73)
Programme de reconnaissance hydrogéologiques
Compte rendu de travaux - Rapport n° 93421/A

PzB4

Renseignements techniques	**Renseignements géologiques**				**Equipement**	
Foration	Profondeur	Epaisseur	Schéma	Nature du Sol		Terrain naturel
					-1,0 Cimentation -1,5 Bouchon d'argile Massif filtrant 2/4 mm	
				Graviers sableux	-5,0 -6,0 Bouchon d'argile	Tube plein PVC Ø80x90 mm de 0 à -9 m/TN
	8,0	8,0				
Foration selon la technique du havage en diamètre 1140x1540 mm jusqu'à 25 m puis en diamètre 1100x1180 mm Tube de soutènement				Sables et graviers	Massif filtrant 2/4 mm	Tube crépiné PVCØ80x90 mm de -9 à -31 m/TN
	31,0				-31,0	

Projet de Boucle Géothermale Arc-Isère - Bourgneuf - Aiton (73)
Programme de reconnaissance hydrogéologiques
Compte rendu de travaux - Rapport n° 93421/A

PzB5

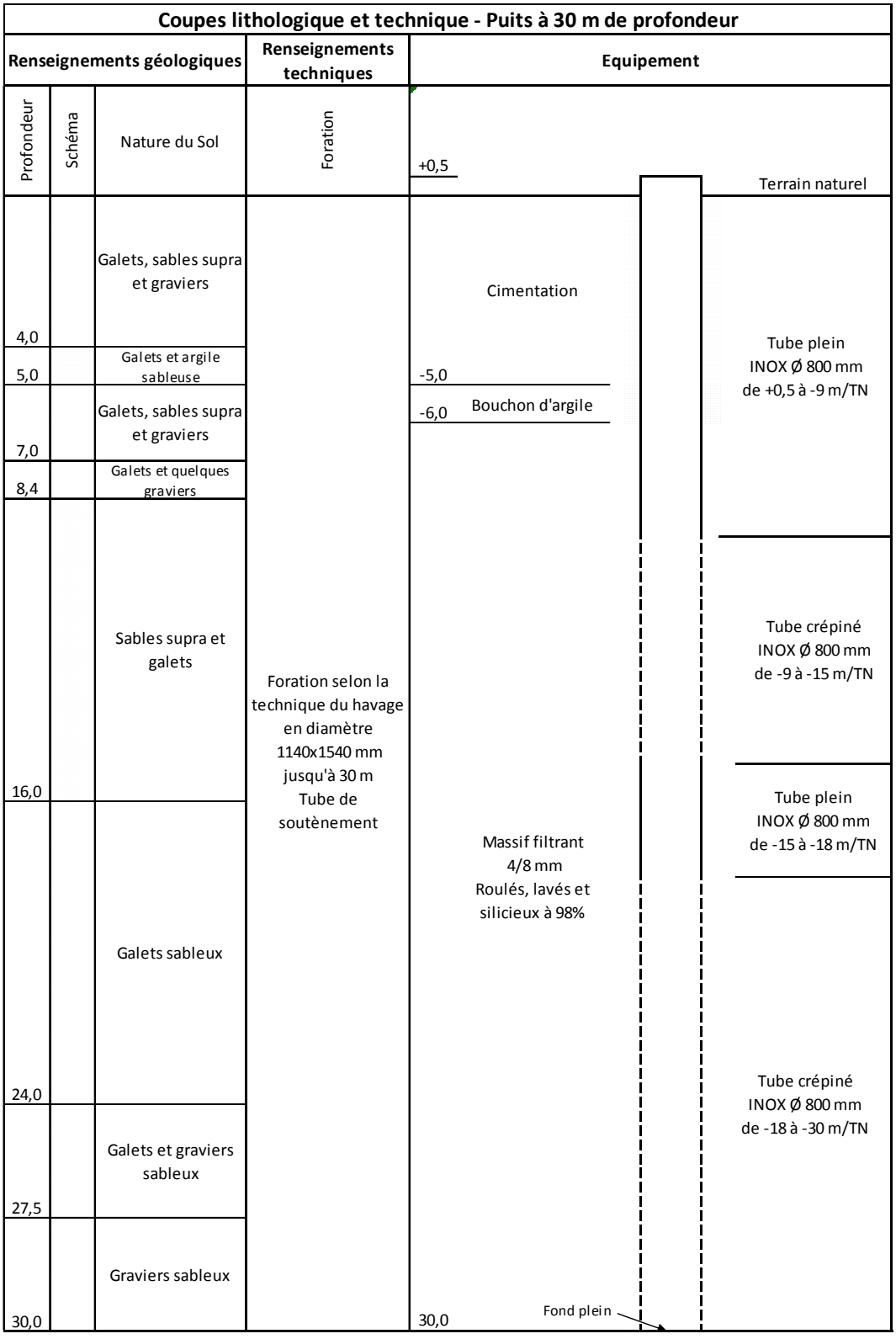
Renseignements techniques	**Renseignements géologiques**				**Equipement**		
Foration	Profondeur	Epaisseur	Schéma	Nature du Sol			Terrain naturel
					-1,0 Cimentation		
					-1,5 Bouchon d'argile		
					Massif filtrant 2/4 mm		Tube plein PVC Ø80x90 mm de 0 à -9 m/TN
				Graviers sableux	-5,0		
					-6,0 Bouchon d'argile		
	8,0	8,0					
Foration selon la technique du havage en diamètre 1140x1540 mm jusqu'à 25 m puis en diamètre 1100x1180 mm Tube de soutènement				Sables et graviers	Massif filtrant 2/4 mm		Tube crépiné PVCØ80x90 mm de -9 à -31 m/TN
	31,0				-31,0		

Projet de Boucle Géothermale Arc-Isère - Bourgneuf - Aiton (73)
Programme de reconnaissance hydrogéologiques
Compte rendu de travaux - Rapport n° 93421/A

PzB6

Renseignements techniques	**Renseignements géologiques**				**Equipement**		
Foration	Profondeur	Epaisseur	Schéma	Nature du Sol			Terrain naturel
Foration selon la technique du havage en diamètre 1140x1540 mm jusqu'à 25 m puis en diamètre 1100x1180 mm Tube de soutènement				Graviers sableux	-1,0 Cimentation -1,5 Bouchon d'argile Massif filtrant 2/4 mm -5,0 -6,0 Bouchon d'argile		Tube plein PVC Ø80x90 mm de 0 à -9 m/TN
	8,0	8,0					
				Sables et graviers	Massif filtrant 2/4 mm		Tube crépiné PVCØ80x90 mm de -9 à -41 m/TN
	41,0				41,0		

Coupes lithologique et technique - Puits à 30 m de profondeur



Annexe C

Planche photographique

Forage de reconnaissance

(2 pages)

0 à 2 m/TN Galets petits à gros (50), sables supra (25) et petits graviers (25)	2 à 4 m/TN Galets petits à gros (60), petits graviers (25) et sables milli à supra (15)	4 à 5 m/TN Galets petits à gros (50), petits graviers (<5), argile grise plastique (30) et sables milli à supra (20)

5 à 7 m/TN Galets petits à gros (60), petits graviers (30) et sables milli à supra (10)	7 à 8,4 m/TN Galets petits à gros (90), petits graviers (10) et sables milli à supra (5)	8,4 à 9,1 m/TN Sables supra (70), petits galets (25) et petits graviers (5)

9,1 à 12 m/TN Sables supra (65), petits galets (30) et petits graviers (5)	12 à 14 m/TN Sables supra (70), petits à moyens galets (25) et petits graviers (5)	14 à 16 m/TN Sables supra (70), petits à moyens galets (25) et petits graviers (5)

16 à 18 m/FdF Galets petits à gros (50), sables supra (45) et petits graviers (5)	18 à 20 m/FdF Galets petits à gros (60), sables supra (30) et petits graviers (10)	20 à 22 m/FdF Galets petits à gros (70) et sables milli à supra (30)

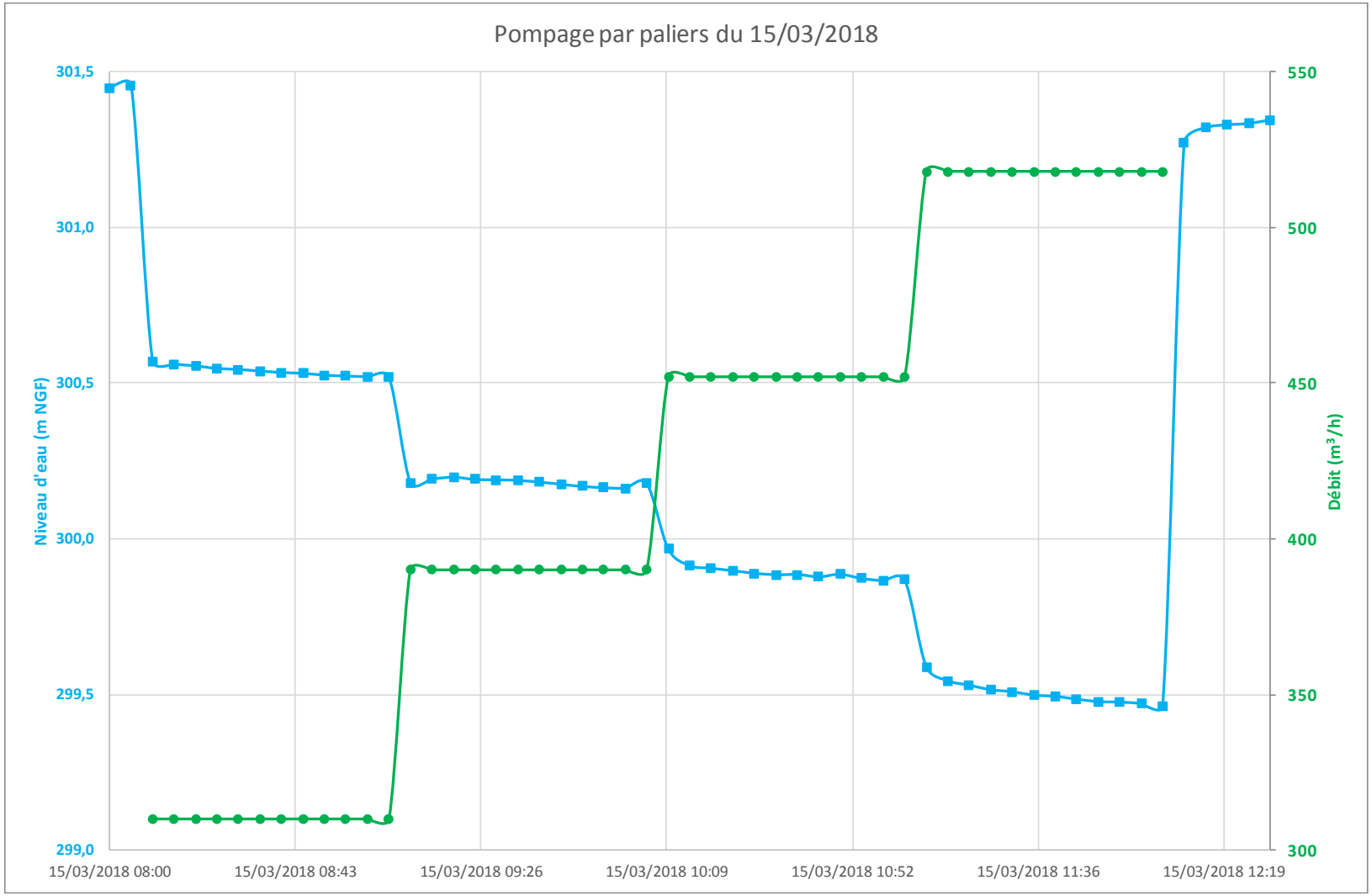
22 à 24 m/FdF Galets petits à gros (70) et sables milli à supra (30)	24 à 26 m/FdF Galets petits à moyens (40), sables supra (40) et petits graviers (20)	26 à 27,5 m/FdF Galets petits à gros (70), petits graviers (20) et sables supra (10)

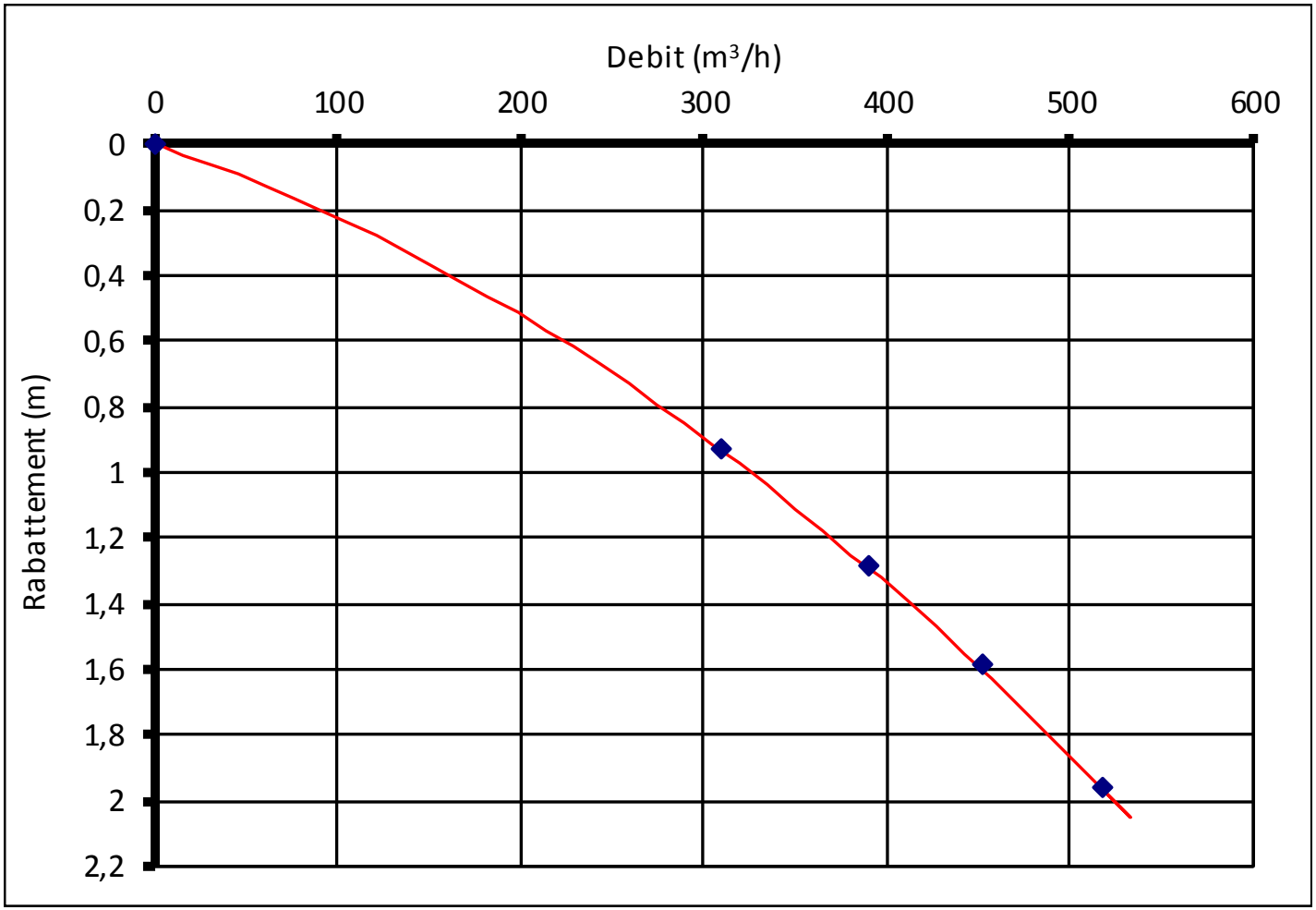
27,5 m/FdF Petits graviers (70) et sables supra (30)

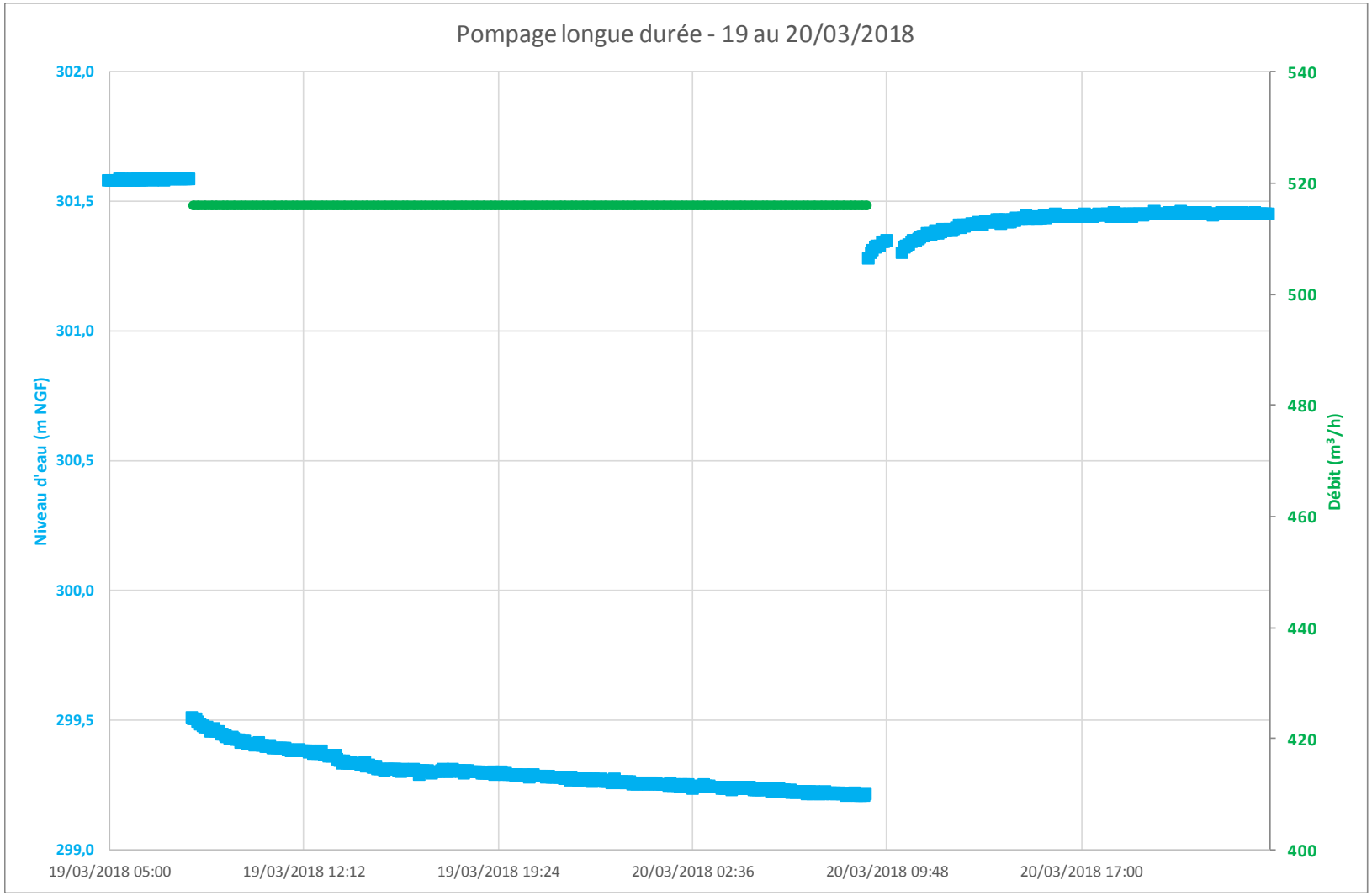
Annexe D

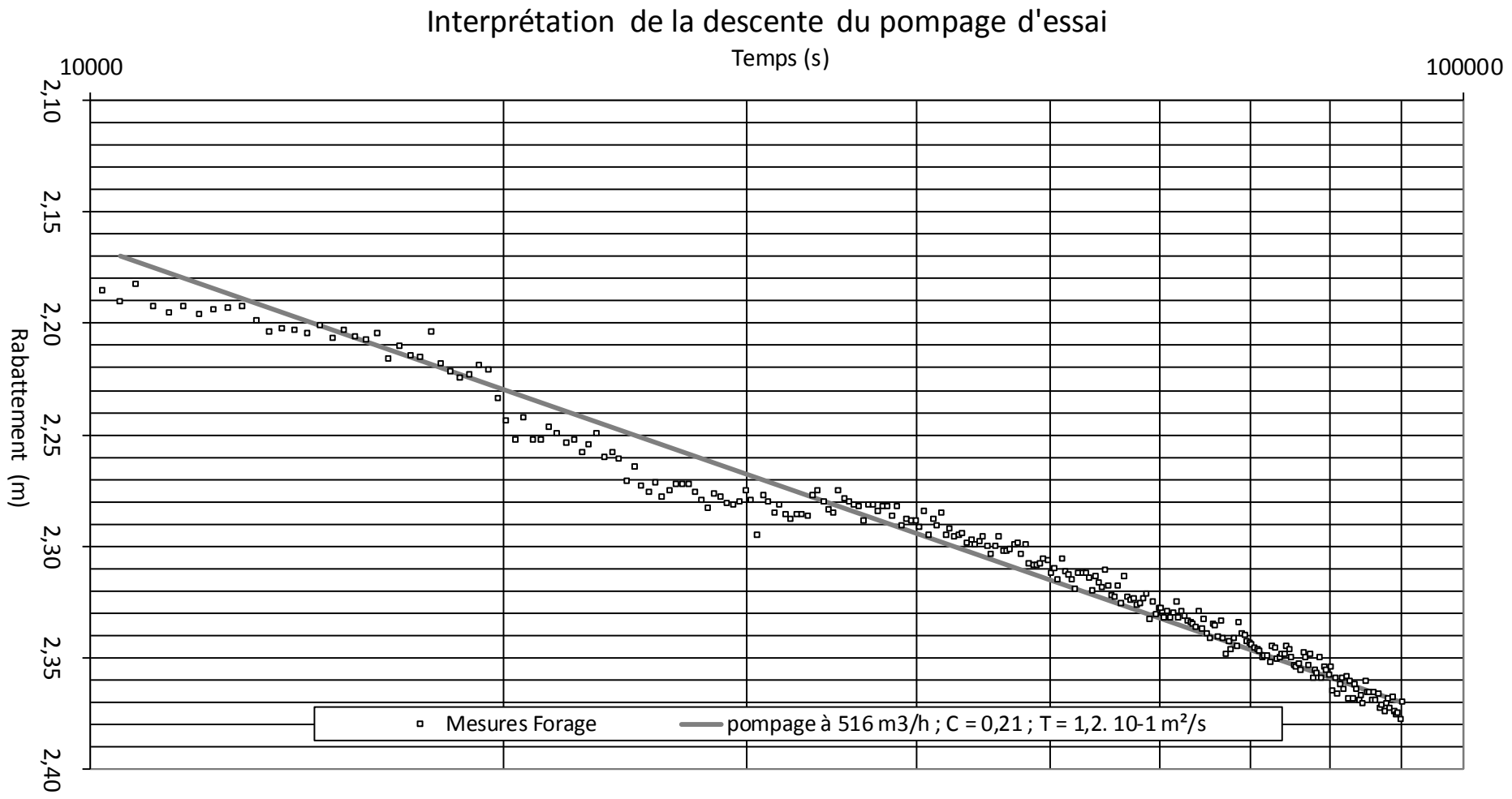
Graphiques - Pompages

(7 pages)

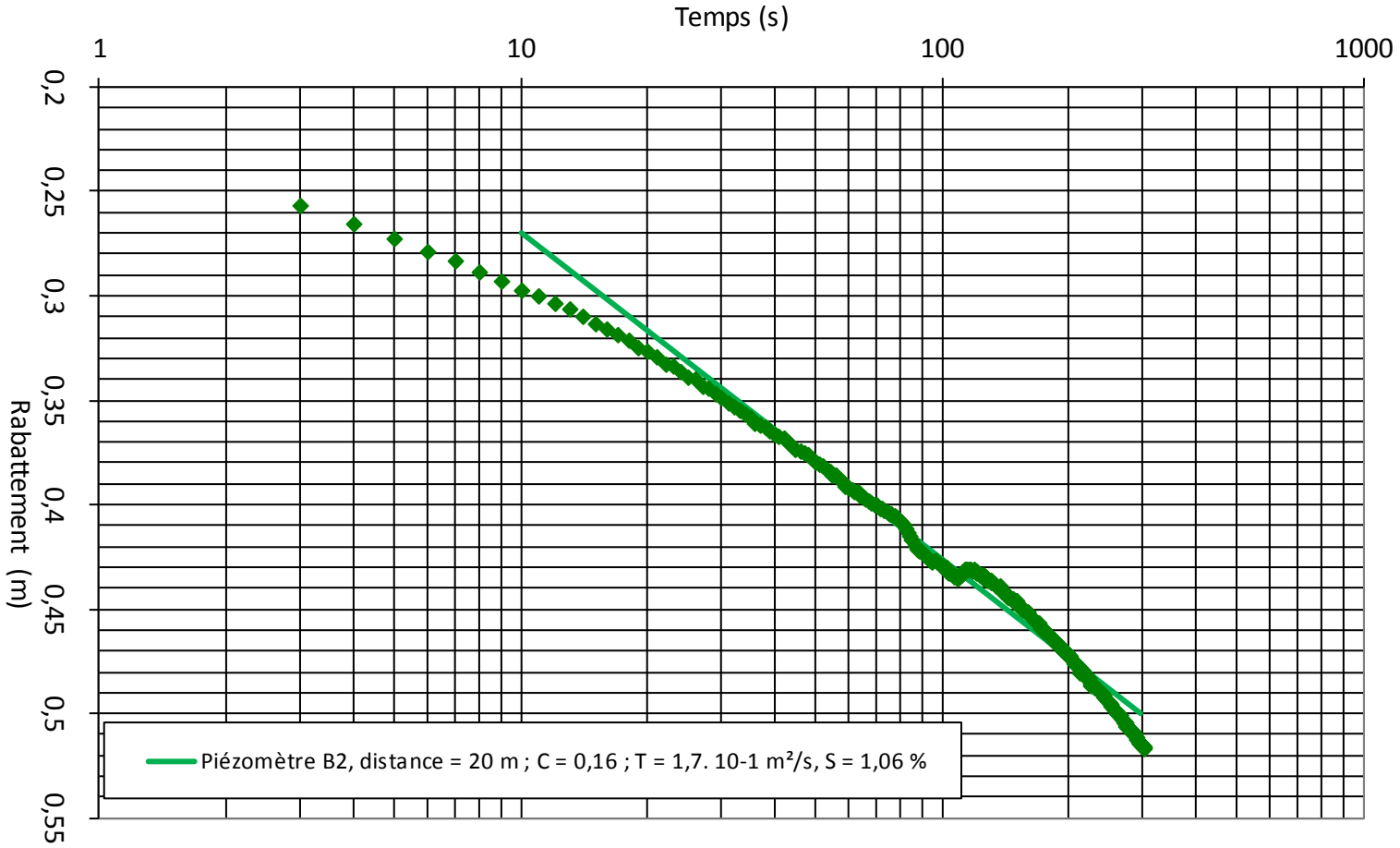

Pompage par paliers du 15/03/2018
Niveau d'eau (m NGF)
Débit (m³/h)
301,5
301,0
300,5
300,0
299,5
299,0
550
500
450
400
350
300
15/03/2018 08:00
15/03/2018 08:43
15/03/2018 09:26
15/03/2018 10:09
15/03/2018 10:52
15/03/2018 11:36
15/03/2018 12:19


Debit (m³/h)
0
100
200
300
400
500
600
Rabattement (m)
0
0,2
0,4
0,6
0,8
1
1,2
1,4
1,6
1,8
2
2,2

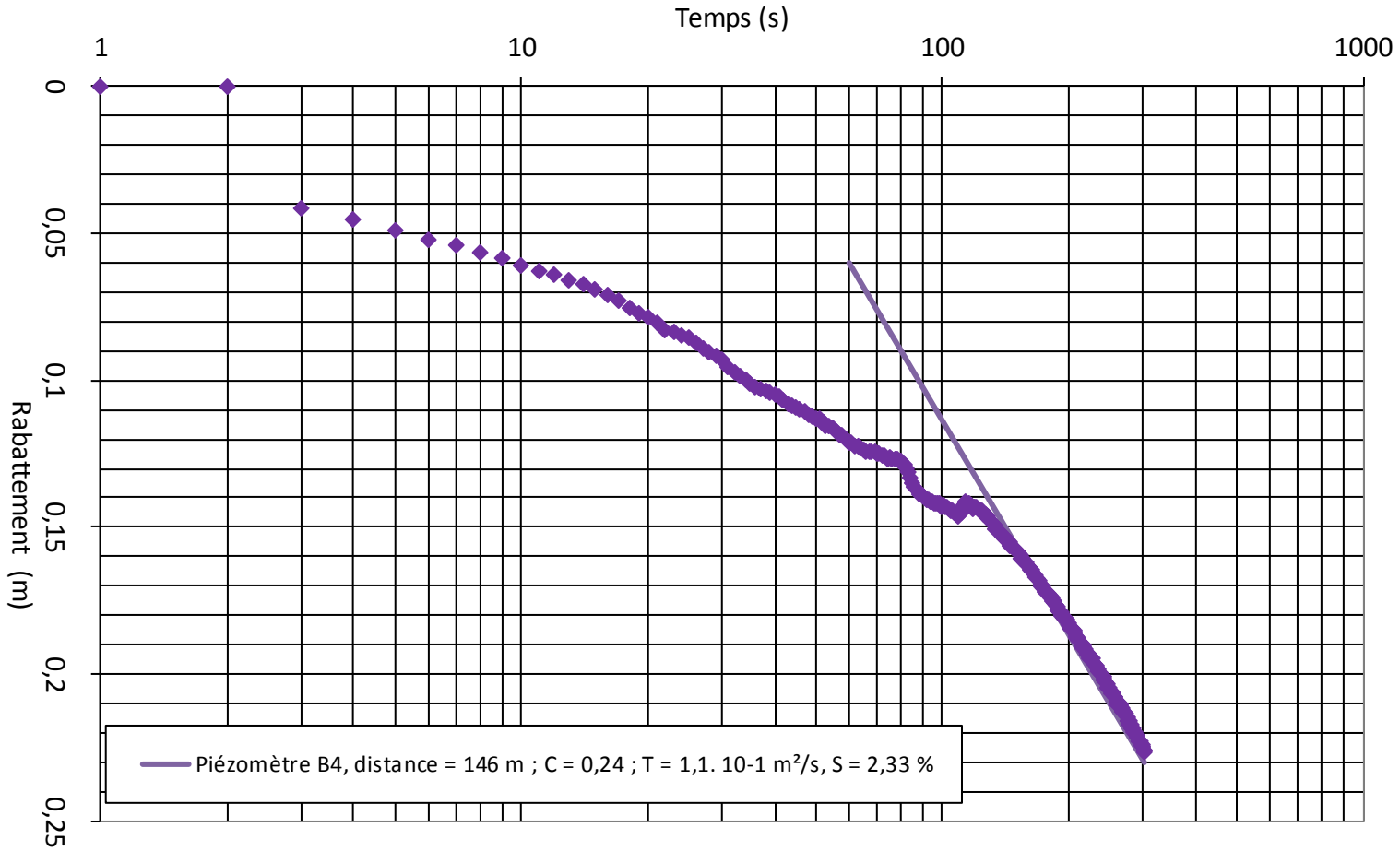

Pompage longue durée - 19 au 20/03/2018
Niveau d'eau (m NGF)
Débit (m³/h)
302,0
301,5
301,0
300,5
300,0
299,5
299,0
540
520
500
480
460
440
420
400
19/03/2018 05:00
19/03/2018 12:12
19/03/2018 19:24
20/03/2018 02:36
20/03/2018 09:48
20/03/2018 17:00

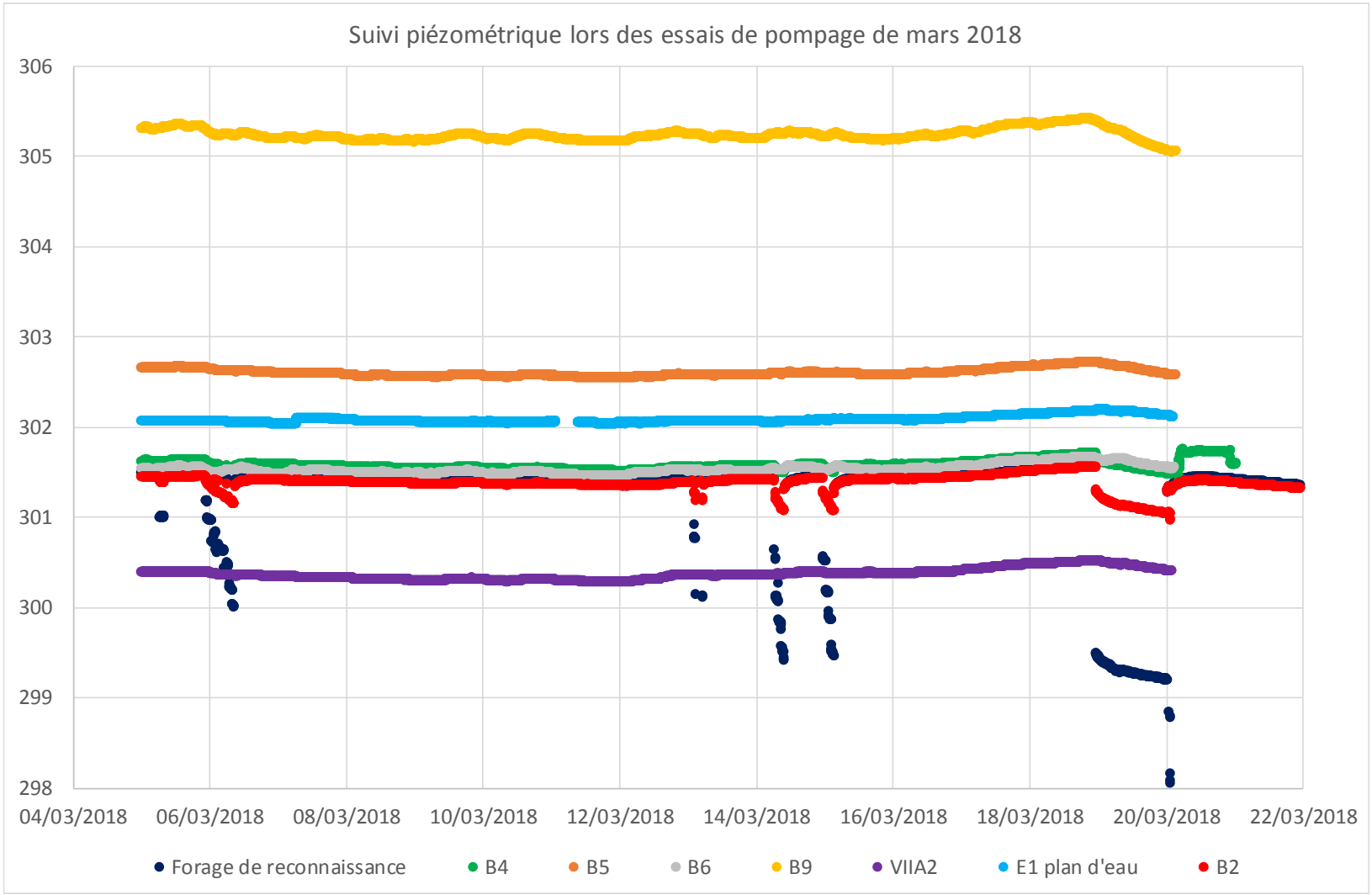

Interprétation de la descente du pompage d'essai
Temps (s)
10000
100000
Rabattement (m)
2,10
2,15
2,20
2,25
2,30
2,35
2,40
Mesures Forage
pompage à 516 m3/h ; C = 0,21 ; T = 1,2. 10-1 m²/s

Interprétation de la descente du pompage d'essai



Interprétation de la descente du pompage d'essai




Suivi piézométrique lors des essais de pompage de mars 2018
306
305
304
303
302
301
300
299
298
04/03/2018
06/03/2018
08/03/2018
10/03/2018
12/03/2018
14/03/2018
16/03/2018
18/03/2018
20/03/2018
22/03/2018
Forage de reconnaissance
B4
B5
B6
B9
VIIA2
E1 plan d'eau
B2

Annexe E

Prélèvement d'eau

(4 pages)

CARSO - LABORATOIRE SANTÉ ENVIRONNEMENT HYGIÈNE DE LYON

Laboratoire Agréé pour les analyses d'eaux par le Ministère de la Santé

Accréditation
1-1531
PORTEE
disponible sur
www.cofrac.fr

Edité le : 04/04/2018

ANTEA
M. Edouard TISSIER

109 Rue des Mercières
69140 RILLIEUX LA PAPE

Le rapport établi ne concerne que les échantillons soumis à l'essai. Il comporte 2 pages.
La reproduction de ce rapport d'analyse n'est autorisée que sous la forme de fac-similé photographique intégral.
L'accréditation du COFRAC atteste de la compétence des laboratoires pour les seuls essais couverts par l'accréditation, identifiés par le symbole #.
Les paramètres sous-traités sont identifiés par (*).

Identification dossier : LSE18-33846 **Réference contrat :** LSEC14-6118
Identification échantillon : **LSE1803-40164-1**
Doc Adm Client : Cde LYO17-732 Imputation RHAP170642
Nature: Eau de distribution
Origine : AITON F1
Dept et commune : **73 AITON**
Prélèvement : Prélevé le 20/03/2018 à 09h00 Réceptionné le 20/03/2018
Prélevé par le client ANTEA GROUP / Mlle VIOLLET
Circonstances atmosphériques :Temps couvert 3 °C

Les données concernant la réception, la conservation, le traitement analytique de l'échantillon et les incertitudes de mesure sont consultables au laboratoire. Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat.

Date de début d'analyse le 20/03/2018

Paramètres analytiques	Résultats	Unités	Méthodes	Normes	Limites de qualité	Références de qualité	COFRAC
Analyses microbiologiques							
Bactéries ferrugineuses	Absence	-	Examen microscopique				
Bactéries sulfato-réductrices	< 1	/ml	Kit Labège BSR	Méthode interne semi-quantitative			
Microorganismes aérobies à 36°C	3	UFC/ml	Incorporation	NF EN ISO 6222			#
Microorganismes aérobies à 22°C	8	UFC/ml	Incorporation	NF EN ISO 6222			#
Caractéristiques organoleptiques							
Turbidité	0.80	NFU	Néphélométrie	NF EN ISO 7027		2	#
Analyses physiques							
Granulométrie laser	cf conclusion	-	Granulométre laser	NF ISO 13320-1			
Analyses physicochimiques							
Analyses physicochimiques de base							
Conductivité électrique brute à 25°C	805	µS/cm	Conductimétrie	NF EN 27888		200 1100	#
TA (Titre alcalimétrique)	0.00	° f	Potentiométrie	NF EN 9963-1			#
TAC (Titre alcalimétrique complet)	19.20	° f	Potentiométrie	NF EN 9963-1			#
Matières en suspension totales	< 2.0	mg/l	Gravimétrie après filtration-filtre Whatman 934 AH	NF EN 872			#

.../...

CARSO-LSEHL

Rapport d'analyse Page 2 / 2

Edité le : 04/04/2018

Identification échantillon : LSE1803-40164-1

Destinataire : ANTEA

Doc Adm Client : Cde LYO17-732 Imputation RHAP170642

Paramètres analytiques	Résultats	Unités	Méthodes	Normes	Limites de qualité	Références de qualité	
TH (Titre Hydrotimétrique)	38.9	° f	Calcul à partir de Ca et Mg	Méthode interne M_EM144			#
Résidu sec à 105°C	604	mg/l	Gravimétrie	NF T90-029			#
Fluorures	0.36	mg/l F-	Chromatographie ionique	NF EN ISO 10304-1	1.5		#
Analyse des gaz							
Hydrogène sulfuré	1	-	Test olfactif qualitatif	Méthode interne			
Cations							
Calcium dissous	124.6	mg/l Ca++	ICP/AES après filtration	NF EN ISO 11885			#
Magnésium dissous	18.81	mg/l Mg++	ICP/AES après filtration	NF EN ISO 11885			#
Sodium dissous	20.7	mg/l Na+	ICP/AES après filtration	NF EN ISO 11885		200	#
Potassium dissous	2.8	mg/l K+	ICP/AES après filtration	NF EN ISO 11885			#
Anions							
Carbonates	0	mg/l CO3--	Potentiométrie	NF EN 9963-1			#
Bicarbonates	234.0	mg/l HCO3-	Potentiométrie	NF EN 9963-1			#
Chlorures	14.2	mg/l Cl-	Chromatographie ionique	NF EN ISO 10304-1		250	#
Sulfates	207	mg/l SO4--	Chromatographie ionique	NF EN ISO 10304-1		250	#
Nitrates	5.5	mg/l NO3-	Flux continu (CFA)	NF EN ISO 13395	50		#
Métaux							
Fer dissous	< 0.010	mg/l Fe	ICP/MS après filtration	ISO 17294-1 et NF EN ISO 17294-2		0.2	#
Fer total	< 0.010	mg/l Fe	ICP/MS après acidification et décantation	ISO 17294-1 et NF EN ISO 17294-2		0.2	#
Manganèse dissous	< 0.010	mg/l Mn	ICP/MS après filtration	ISO 17294-1 et NF EN ISO 17294-2		0.05	#
Manganèse total	< 0.010	mg/l Mn	ICP/MS après acidification et décantation	ISO 17294-1 et NF EN ISO 17294-2		0.05	#

Granulométrie par diffraction laser : Absence de particules de tailles granulométriques comprises entre 0.2µm et 2mm.

Eau conforme aux limites et références de qualité fixées par le Code de la Santé Publique, articles R 1321-1 à 1321-5, arrêté du 11 janvier 2007 pour les paramètres analysés.

Jerome CASTAREDE
Ingénieur de Laboratoire

Accréditation
1-1531
PORTEE
disponible sur
www.cofrac.fr

Rapport d'analyse Page 1 / 3
Edité le : 05/04/2018

ANTEA
M. Edouard TISSIER

109 Rue des Mercières
69140 RILLIEUX LA PAPE

Le rapport établi ne concerne que les échantillons soumis à l'essai. Il comporte 3 pages.
La reproduction de ce rapport d'analyse n'est autorisée que sous la forme de fac-similé photographique intégral.
L'accréditation du COFRAC atteste de la compétence des laboratoires pour les seuls essais couverts par l'accréditation, identifiés par le symbole #.
Les paramètres sous-traités sont identifiés par (*).

Identification dossier : LSE18-33847 **Réference contrat :** LSEC16-8361
Identification échantillon : LSE1803-40165
Doc Adm Client : Cde LYO17-733
Nature: Eau souterraine
Origine : AITON - F1
Dept et commune : **73 AITON**
Prélèvement : Prélevé le 20/03/2018 à 09h00 Réceptionné le 20/03/2018
Prélevé par le client ANTEA GROUP / Mlle VIOLLET
Circonstances atmosphériques :Nuageux 3°C

Les données concernant la réception, la conservation, le traitement analytique de l'échantillon et les incertitudes de mesure sont consultables au laboratoire. Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat.

Date de début d'analyse le 20/03/2018

Paramètres analytiques		Résultats	Unités	Méthodes	Normes	Limites de qualité	Références de qualité	COFRAC
Analyses physicochimiques								
Analyses physicochimiques de base								
Indice hydrocarbures (C10-C40)		< 0.1	mg/l	GC/FID	NF EN ISO 9377-2			#
Profil d'hydrocarbures		-	-	GC/FID	NF EN ISO 9377-2			
Indice hydrocarbures volatils		< 50	µg/l	HS/GC/FID	Méthode interne M_ET164 selon XP T90-124			1
Métaux								
Digestion	8METBAS	-	-	Digestion acide	NF EN ISO 15587-2			
Arsenic total	8METBAS	< 1	µg/l As	ICP/MS après décantation	Méthode interne			
Cadmium total	8METBAS	< 1	µg/l Cd	ICP/MS après décantation	Méthode interne			
Chrome total	8METBAS	< 1	µg/l Cr	ICP/MS après décantation	Méthode interne			
Cuivre total	8METBAS	1.2	µg/l Cu	ICP/MS après décantation	Méthode interne			
Mercure total	8METBAS	< 0.01	µg/l Hg	Fluorescence après minéralisation bromure-bromate	Méthode interne selon NF EN ISO 17852			#
Nickel total	8METBAS	< 1	µg/l Ni	ICP/MS après décantation	Méthode interne			
Plomb total	8METBAS	< 1	µg/l Pb	ICP/MS après décantation	Méthode interne			

.../...

Edité le : 05/04/2018
Identification échantillon : LSE1803-40165
Destinataire : ANTEA

Doc Adm Client : Cde LYO17-733

Paramètres analytiques		Résultats	Unités	Méthodes	Normes	Limites de qualité	Références de qualité	
Zinc total	8METBAS	8	µg/l Zn	ICP/MS après décantation	Méthode interne			
COV : composés organiques volatils								
BTEX								
Benzène	TBTEX	< 0.5	µg/l	HS/GC/MS	NF EN ISO 11423-1			1
Toluène	TBTEX	< 0.5	µg/l	HS/GC/MS	NF EN ISO 11423-1			1
Ethylbenzène	TBTEX	< 0.5	µg/l	HS/GC/MS	NF EN ISO 11423-1			1
Xylènes (m + p)	TBTEX	< 0.1	µg/l	HS/GC/MS	NF EN ISO 11423-1			1
Xylène ortho	TBTEX	< 0.05	µg/l	HS/GC/MS	NF EN ISO 11423-1			1
Styrène	TBTEX	< 0.5	µg/l	HS/GC/MS	NF EN ISO 11423-1			1
Isopropylbenzène (cumène)	TBTEX	< 0.5	µg/l	HS/GC/MS	NF EN ISO 11423-1			1
Solvants organohalogénés								
1,1,2,2-tétrachloroéthane	76OHV	< 0.50	µg/l	HS/GC/MS	NF EN ISO 10301			
1,1,1-trichloroéthane	76OHV	< 0.50	µg/l	HS/GC/MS	NF EN ISO 10301			1
1,1,2-trichloroéthane	76OHV	< 0.20	µg/l	HS/GC/MS	NF EN ISO 10301			1
1,1-dichloroéthane	76OHV	< 0.50	µg/l	HS/GC/MS	NF EN ISO 10301			1
1,1-dichloroéthylène	76OHV	< 0.50	µg/l	HS/GC/MS	NF EN ISO 10301			1
1,2-dichloroéthane	76OHV	< 0.50	µg/l	HS/GC/MS	NF EN ISO 10301			1
Cis 1,2-dichloroéthylène	76OHV	< 0.50	µg/l	HS/GC/MS	NF EN ISO 10301			1
Trans 1,2-dichloroéthylène	76OHV	< 0.50	µg/l	HS/GC/MS	NF EN ISO 10301			1
Bromoforme	76OHV	< 0.50	µg/l	HS/GC/MS	NF EN ISO 10301			1
Chloroforme	76OHV	< 0.50	µg/l	HS/GC/MS	NF EN ISO 10301			1
Dibromochlorométhane	76OHV	< 0.20	µg/l	HS/GC/MS	NF EN ISO 10301			1
Dichlorobromométhane	76OHV	< 0.50	µg/l	HS/GC/MS	NF EN ISO 10301			1
Somme des trihalométhanes	76OHV	<0.50	µg/l	HS/GC/MS	NF EN ISO 10301			
Tétrachloroéthylène	76OHV	< 0.50	µg/l	HS/GC/MS	NF EN ISO 10301			1
Tétrachlorure de carbone	76OHV	< 0.50	µg/l	HS/GC/MS	NF EN ISO 10301			1
Trichloroéthylène	76OHV	< 0.50	µg/l	HS/GC/MS	NF EN ISO 10301			1
Somme des tri et tétrachloroéthylène	76OHV	<0.50	µg/l	HS/GC/MS	NF EN ISO 10301			
HAP : Hydrocarbures aromatiques polycycliques								
HAP								
2-méthyl fluoranthène	T41B	< 5	ng/l	GC/MS après extr. SPE	Méthode M_ET083			#
2-méthyl naphtalène	T41B	< 10	ng/l	GC/MS après extr. SPE	Méthode M_ET083			#
Acénaphtène	T41B	< 10	ng/l	GC/MS après extr. SPE	Méthode M_ET083			#
Acénaphtylène	T41B	< 5	ng/l	GC/MS après extr. SPE	Méthode M_ET083			#
Anthracène	T41B	< 5	ng/l	GC/MS après extr. SPE	Méthode M_ET083			#
Benzo (a) anthracène	T41B	< 5	ng/l	GC/MS après extr. SPE	Méthode M_ET083			#
Benzo (b) fluoranthène	T41B	< 5	ng/l	GC/MS après extr. SPE	Méthode M_ET083			#
Benzo (k) fluoranthène	T41B	< 5	ng/l	GC/MS après extr. SPE	Méthode M_ET083			#
Benzo (a) pyrène	T41B	< 5	ng/l	GC/MS après extr. SPE	Méthode M_ET083			#

.../...

Edité le : 05/04/2018
Identification échantillon : LSE1803-40165
Destinataire : ANTEA

Doc Adm Client : Cde LYO17-733

Paramètres analytiques		Résultats	Unités	Méthodes	Normes	Limites de qualité	Références de qualité	
Benzo (ghi) pérylène	T41B	< 5	ng/l	GC/MS après extr. SPE	Méthode M_ET083			#
Indéno (1,2,3 cd) pyrène	T41B	< 5	ng/l	GC/MS après extr. SPE	Méthode M_ET083			#
Chrysène	T41B	< 5	ng/l	GC/MS après extr. SPE	Méthode M_ET083			#
Dibenzo (a,h) anthracène	T41B	< 5	ng/l	GC/MS après extr. SPE	Méthode M_ET083			#
Fluoranthène	T41B	< 5	ng/l	GC/MS après extr. SPE	Méthode M_ET083			#
Fluorène	T41B	< 5	ng/l	GC/MS après extr. SPE	Méthode M_ET083			#
Naphtalène	T41B	< 10	ng/l	GC/MS après extr. SPE	Méthode M_ET083			#
Pyrène	T41B	< 5	ng/l	GC/MS après extr. SPE	Méthode M_ET083			#
Phénanthrène	T41B	< 10	ng/l	GC/MS après extr. SPE	Méthode M_ET083			#
PCB : Polychlorobiphényles ***PCB par congénères***								
PCB 28	T11L	< 15	ng/l	GC/MS après extraction LL	NF EN ISO 6468			
PCB 52	T11L	< 10	ng/l	GC/MS après extraction LL	NF EN ISO 6468			
PCB 101	T11L	< 10	ng/l	GC/MS après extraction LL	NF EN ISO 6468			
PCB 118	T11L	< 10	ng/l	GC/MS après extraction LL	NF EN ISO 6468			
PCB 138	T11L	< 10	ng/l	GC/MS après extraction LL	NF EN ISO 6468			
PCB 153	T11L	< 10	ng/l	GC/MS après extraction LL	NF EN ISO 6468			
PCB 180	T11L	< 10	ng/l	GC/MS après extraction LL	NF EN ISO 6468			
Somme des 7 PCB identifiés	T11L	< 15	ng/l	GC/MS après extraction LL	NF EN ISO 6468			

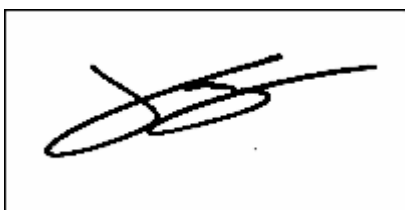
8METBAS	8 METAUX TOTAUX PAR ICP-MS LIMITE BASSE
TBTEX	BTEX DANS L'EAU
T41B	18 H.A.P DONT ACENAPHTYLENE
76OHV	OHV + TRI-TETRACHLOROETHYLENE (CG14-DD76)
T11L	PCB PAR CONGENERES PAR GC/MS/LL (ech. chargé en MES)

L'absence de thiosulfate de sodium dans des eaux chlorées peut accroître la teneur en THM.

Hydrocarbures : L'indice hydrocarbure étant négatif il n'y aura pas de profil associé

Les résultats sont rendus en prenant en compte les matières en suspension (MES) sauf quand la filtration est indiquée dans les normes analytiques.

Nicolas TOINNET
Technicien de Laboratoire



Annexe F

Tableau de suivi des paramètres de novembre à mai

(1 pages)

Identification piézomètres	Niveau en m NGF du repère	Profondeur (m/repère)	Repère	Paramètres	29/11/2017	12/12/2017	23/01/2018	22/02/2018	01/03/2018	20/03/2018	18/04/2018	14/05/2018
				Conditions météo			Ensoleillé	Nuageux	Ensoleillé	Nuageux	Beau	Beau avec quelques nuages
				Température de l'air			10 °C	2 °C	15 °C	3 °C	15 °C	15 °C
B5	311,682	31,22	0,82	NE (m/repère)		9,97	8,24	9,02	9,03	9,1	8,8	8,55
				NE (m NGF)		301,712	303,442	302,662	302,652	302,582	302,882	303,132
				pH		6,79	7,22	7,1		7,55	7,28	7,28
				Conductivité		800	815	732		690	804	948
				Potentiel Redox		175	127,2	176,1		155,8	117,6	102
				Température		11,8	12,8	11,3		10,5	13,6	13,7
B9	315,964	29,8	0,75	NE (m/repère)	11,55	10,93	9,99	10,66	10,65	10,9	10,32	9,87
				NE (m NGF)	304,414	305,034	305,974	305,304	305,314	305,064	305,644	306,094
				pH		6,11	6,66	6,76		7,02	6,85	6,92
				Conductivité	140,2	431	196,7	869		857	865	947
				Potentiel Redox		207	115	221		196	122,4	122
				Température		11,5	11,7	9,4		10,7	11,8	13,1
B6	308,965	41,24	0,745	NE (m/repère)	9,06	8,245	6,56	7,36	7,4	7,41	7,16	6,86
				NE (m NGF)	299,905	300,72	302,405	301,605	301,565	301,555	301,805	302,105
				pH	6,67	6,84	6,94	7,23		7,6	7,15	7,49
				Conductivité	685	680	661	607		617	619	781
				Potentiel Redox	118,2	178,2	125,4	151,6		147,7	131,4	122,7
				Température	18	17,7	15,7	12,6		10,7	11,2	10,3
VIIA2 (Ø0,05)	307,234	12,31	0,55	NE (m/repère)	8,46	7,665	5,68	6,78	6,85	6,82	6,67	6,4
				NE (m NGF)	298,774	299,569	301,554	300,454	300,384	300,414	300,564	300,834
				pH	6,37	6,38	6,73	6,69		6,7	6,89	6,83
				Conductivité	801	909	885	1054		998	831	803
				Potentiel Redox	143,6	179,6	136,7	173,5		153,2	137,5	151,9
				Température	15,3	13,6	12,9	11,2		11,2	13,8	14,6
B2	307,68	30,68	0,8	NE (m/repère)	7,93	7,17	5,09	6,41	6,28	6,38	6,07	5,85
				NE (m NGF)	299,75	300,51	302,59	301,27	301,4	301,3	301,61	301,83
				pH	6,59	6,74	6,91	6,86		6,91	7,11	6,91
				Conductivité	803	806	792	751		753	777	740
				Potentiel Redox	135,7	158	128,8	167,3		145,5	127,7	147,7
				Température	12,3	11,8	11,8	11,4		11,2	12,5	12,8
B4	308,151	31,1	0,74	NE (m/repère)	8,25	7,49	5,97	6,55	6,58	6,65	6,38	6,14
				NE (m NGF)	299,901	300,661	302,181	301,601	301,571	301,501	301,771	302,011
				pH	6,62	6,59	7,11	7,41		7,11	7,04	7,04
				Conductivité	768	757	712	697		709	716	741
				Potentiel Redox	110,4	162,3	127,3	176,7		151,2	126,9	147,9
				Température	17,6	16,2	14,9	13,4		12,8	12,7	11
E1 plan d'eau	303,254		0	NE (m/repère)		2,1	0,51	1,1	1,11	1,13	0,91	0,66
				NE (m NGF)		301,154	302,744	302,154	302,144	302,124	302,344	302,594
				pH	7,41	7,38	7,46	7,61		7,89	7,6	7,64
				Conductivité	793	659	676	659		647	660	689
				Potentiel Redox	103,7	155,6	139,2	162,1		164,2	142,3	132,4
				Température	8,4	5,7	7,1	7,2		8,1	15,9	17,4
Forage de reconnaissance 1	*307,389 (côte à valider par géomètre)*	30	0,67	NE (m/repère)					5,88			5,48
				NE (m NGF)					301,509			301,909
				pH						6,89		
				Conductivité						827		
				Potentiel Redox						98,5		
				Température						12,4		

Annexe G

Résultats d'analyses d'eau souterraine prélevées sur l'emprise du projet d'extension de la ZAC Arc-Isère

(22 pages)

Résultats d'analyse d'un échantillon d'eau souterraine prélevé le 20/03/2018 par Antea Group pour le compte du Syndicat Mixte Arc-Isère

CARSO - LABORATOIRE SANTÉ ENVIRONNEMENT HYGIÈNE DE LYON

Laboratoire Agréé pour les analyses d'eaux par le Ministère de la Santé

Accréditation
1-1531
PORTEE
disponible sur
www.cofrac.fr

Edité le : 04/04/2018

ANTEA
M. Edouard TISSIER

109 Rue des Mercières
69140 RILLIEUX LA PAPE

Le rapport établi ne concerne que les échantillons soumis à l'essai. Il comporte 2 pages.
La reproduction de ce rapport d'analyse n'est autorisée que sous la forme de fac-similé photographique intégral.
L'accréditation du COFRAC atteste de la compétence des laboratoires pour les seuls essais couverts par l'accréditation, identifiés par le symbole #.
Les paramètres sous-traités sont identifiés par (*).

Identification dossier : LSE18-33846 **Réference contrat :** LSEC14-6118
Identification échantillon : **LSE1803-40164-1**
Doc Adm Client : Cde LYO17-732 Imputation RHAP170642
Nature: Eau de distribution
Origine : AITON F1
Dept et commune : **73 AITON**
Prélèvement : Prélevé le 20/03/2018 à 09h00 Réceptionné le 20/03/2018
Prélevé par le client ANTEA GROUP / Mlle VIOLLET
Circonstances atmosphériques :Temps couvert 3 °C

Les données concernant la réception, la conservation, le traitement analytique de l'échantillon et les incertitudes de mesure sont consultables au laboratoire. Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat.

Date de début d'analyse le 20/03/2018

Paramètres analytiques	Résultats	Unités	Méthodes	Normes	Limites de qualité	Références de qualité	COFRAC
Analyses microbiologiques							
Bactéries ferrugineuses	Absence	-	Examen microscopique				
Bactéries sulfato-réductrices	< 1	/ml	Kit Labège BSR	Méthode interne semi-quantitative			
Microorganismes aérobies à 36°C	3	UFC/ml	Incorporation	NF EN ISO 6222			#
Microorganismes aérobies à 22°C	8	UFC/ml	Incorporation	NF EN ISO 6222			#
Caractéristiques organoleptiques							
Turbidité	0.80	NFU	Néphélométrie	NF EN ISO 7027		2	#
Analyses physiques							
Granulométrie laser	cf conclusion	-	Granulométre laser	NF ISO 13320-1			
Analyses physicochimiques							
Analyses physicochimiques de base							
Conductivité électrique brute à 25°C	805	µS/cm	Conductimétrie	NF EN 27888		200 1100	#
TA (Titre alcalimétrique)	0.00	° f	Potentiométrie	NF EN 9963-1			#
TAC (Titre alcalimétrique complet)	19.20	° f	Potentiométrie	NF EN 9963-1			#
Matières en suspension totales	< 2.0	mg/l	Gravimétrie après filtration-filtre Whatman 934 AH	NF EN 872			#

.../...

CARSO-LSEHL

Rapport d'analyse Page 2 / 2

Edité le : 04/04/2018

Identification échantillon : LSE1803-40164-1

Destinataire : ANTEA

Doc Adm Client : Cde LYO17-732 Imputation RHAP170642

Paramètres analytiques	Résultats	Unités	Méthodes	Normes	Limites de qualité	Références de qualité	
TH (Titre Hydrotimétrique)	38.9	° f	Calcul à partir de Ca et Mg	Méthode interne M_EM144			#
Résidu sec à 105°C	604	mg/l	Gravimétrie	NF T90-029			#
Fluorures	0.36	mg/l F-	Chromatographie ionique	NF EN ISO 10304-1	1.5		#
Analyse des gaz							
Hydrogène sulfuré	1	-	Test olfactif qualitatif	Méthode interne			
Cations							
Calcium dissous	124.6	mg/l Ca++	ICP/AES après filtration	NF EN ISO 11885			#
Magnésium dissous	18.81	mg/l Mg++	ICP/AES après filtration	NF EN ISO 11885			#
Sodium dissous	20.7	mg/l Na+	ICP/AES après filtration	NF EN ISO 11885		200	#
Potassium dissous	2.8	mg/l K+	ICP/AES après filtration	NF EN ISO 11885			#
Anions							
Carbonates	0	mg/l CO3--	Potentiométrie	NF EN 9963-1			#
Bicarbonates	234.0	mg/l HCO3-	Potentiométrie	NF EN 9963-1			#
Chlorures	14.2	mg/l Cl-	Chromatographie ionique	NF EN ISO 10304-1		250	#
Sulfates	207	mg/l SO4--	Chromatographie ionique	NF EN ISO 10304-1		250	#
Nitrates	5.5	mg/l NO3-	Flux continu (CFA)	NF EN ISO 13395	50		#
Métaux							
Fer dissous	< 0.010	mg/l Fe	ICP/MS après filtration	ISO 17294-1 et NF EN ISO 17294-2		0.2	#
Fer total	< 0.010	mg/l Fe	ICP/MS après acidification et décantation	ISO 17294-1 et NF EN ISO 17294-2		0.2	#
Manganèse dissous	< 0.010	mg/l Mn	ICP/MS après filtration	ISO 17294-1 et NF EN ISO 17294-2		0.05	#
Manganèse total	< 0.010	mg/l Mn	ICP/MS après acidification et décantation	ISO 17294-1 et NF EN ISO 17294-2		0.05	#

Granulométrie par diffraction laser : Absence de particules de tailles granulométriques comprises entre 0.2µm et 2mm.

Eau conforme aux limites et références de qualité fixées par le Code de la Santé Publique, articles R 1321-1 à 1321-5, arrêté du 11 janvier 2007 pour les paramètres analysés.

Jerome CASTAREDE
Ingénieur de Laboratoire

Accréditation
1-1531
PORTEE
disponible sur
www.cofrac.fr

Rapport d'analyse Page 1 / 3
Edité le : 05/04/2018

ANTEA
M. Edouard TISSIER

109 Rue des Mercières
69140 RILLIEUX LA PAPE

Le rapport établi ne concerne que les échantillons soumis à l'essai. Il comporte 3 pages.
La reproduction de ce rapport d'analyse n'est autorisée que sous la forme de fac-similé photographique intégral.
L'accréditation du COFRAC atteste de la compétence des laboratoires pour les seuls essais couverts par l'accréditation, identifiés par le symbole #.
Les paramètres sous-traités sont identifiés par (*).

Identification dossier : LSE18-33847 **Réference contrat :** LSEC16-8361
Identification échantillon : LSE1803-40165
Doc Adm Client : Cde LYO17-733
Nature: Eau souterraine
Origine : AITON - F1
Dept et commune : **73 AITON**
Prélèvement : Prélevé le 20/03/2018 à 09h00 Réceptionné le 20/03/2018
Prélevé par le client ANTEA GROUP / Mlle VIOLLET
Circonstances atmosphériques :Nuageux 3°C

Les données concernant la réception, la conservation, le traitement analytique de l'échantillon et les incertitudes de mesure sont consultables au laboratoire. Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat.

Date de début d'analyse le 20/03/2018

Paramètres analytiques		Résultats	Unités	Méthodes	Normes	Limites de qualité	Références de qualité	COFRAC
Analyses physicochimiques								
Analyses physicochimiques de base								
Indice hydrocarbures (C10-C40)		< 0.1	mg/l	GC/FID	NF EN ISO 9377-2			#
Profil d'hydrocarbures		-	-	GC/FID	NF EN ISO 9377-2			
Indice hydrocarbures volatils		< 50	µg/l	HS/GC/FID	Méthode interne M_ET164 selon XP T90-124			1
Métaux								
Digestion	8METBAS	-	-	Digestion acide	NF EN ISO 15587-2			
Arsenic total	8METBAS	< 1	µg/l As	ICP/MS après décantation	Méthode interne			
Cadmium total	8METBAS	< 1	µg/l Cd	ICP/MS après décantation	Méthode interne			
Chrome total	8METBAS	< 1	µg/l Cr	ICP/MS après décantation	Méthode interne			
Cuivre total	8METBAS	1.2	µg/l Cu	ICP/MS après décantation	Méthode interne			
Mercure total	8METBAS	< 0.01	µg/l Hg	Fluorescence après minéralisation bromure-bromate	Méthode interne selon NF EN ISO 17852			#
Nickel total	8METBAS	< 1	µg/l Ni	ICP/MS après décantation	Méthode interne			
Plomb total	8METBAS	< 1	µg/l Pb	ICP/MS après décantation	Méthode interne			

.../...

Edité le : 05/04/2018
Identification échantillon : LSE1803-40165
Destinataire : ANTEA

Doc Adm Client : Cde LYO17-733

Paramètres analytiques		Résultats	Unités	Méthodes	Normes	Limites de qualité	Références de qualité	
Zinc total	8METBAS	8	µg/l Zn	ICP/MS après décantation	Méthode interne			
COV : composés organiques volatils								
BTEX								
Benzène	TBTEX	< 0.5	µg/l	HS/GC/MS	NF EN ISO 11423-1			1
Toluène	TBTEX	< 0.5	µg/l	HS/GC/MS	NF EN ISO 11423-1			1
Ethylbenzène	TBTEX	< 0.5	µg/l	HS/GC/MS	NF EN ISO 11423-1			1
Xylènes (m + p)	TBTEX	< 0.1	µg/l	HS/GC/MS	NF EN ISO 11423-1			1
Xylène ortho	TBTEX	< 0.05	µg/l	HS/GC/MS	NF EN ISO 11423-1			1
Styrène	TBTEX	< 0.5	µg/l	HS/GC/MS	NF EN ISO 11423-1			1
Isopropylbenzène (cumène)	TBTEX	< 0.5	µg/l	HS/GC/MS	NF EN ISO 11423-1			1
Solvants organohalogénés								
1,1,2,2-tétrachloroéthane	76OHV	< 0.50	µg/l	HS/GC/MS	NF EN ISO 10301			
1,1,1-trichloroéthane	76OHV	< 0.50	µg/l	HS/GC/MS	NF EN ISO 10301			1
1,1,2-trichloroéthane	76OHV	< 0.20	µg/l	HS/GC/MS	NF EN ISO 10301			1
1,1-dichloroéthane	76OHV	< 0.50	µg/l	HS/GC/MS	NF EN ISO 10301			1
1,1-dichloroéthylène	76OHV	< 0.50	µg/l	HS/GC/MS	NF EN ISO 10301			1
1,2-dichloroéthane	76OHV	< 0.50	µg/l	HS/GC/MS	NF EN ISO 10301			1
Cis 1,2-dichloroéthylène	76OHV	< 0.50	µg/l	HS/GC/MS	NF EN ISO 10301			1
Trans 1,2-dichloroéthylène	76OHV	< 0.50	µg/l	HS/GC/MS	NF EN ISO 10301			1
Bromoforme	76OHV	< 0.50	µg/l	HS/GC/MS	NF EN ISO 10301			1
Chloroforme	76OHV	< 0.50	µg/l	HS/GC/MS	NF EN ISO 10301			1
Dibromochlorométhane	76OHV	< 0.20	µg/l	HS/GC/MS	NF EN ISO 10301			1
Dichlorobromométhane	76OHV	< 0.50	µg/l	HS/GC/MS	NF EN ISO 10301			1
Somme des trihalométhanes	76OHV	<0.50	µg/l	HS/GC/MS	NF EN ISO 10301			
Tétrachloroéthylène	76OHV	< 0.50	µg/l	HS/GC/MS	NF EN ISO 10301			1
Tétrachlorure de carbone	76OHV	< 0.50	µg/l	HS/GC/MS	NF EN ISO 10301			1
Trichloroéthylène	76OHV	< 0.50	µg/l	HS/GC/MS	NF EN ISO 10301			1
Somme des tri et tétrachloroéthylène	76OHV	<0.50	µg/l	HS/GC/MS	NF EN ISO 10301			
HAP : Hydrocarbures aromatiques polycycliques								
HAP								
2-méthyl fluoranthène	T41B	< 5	ng/l	GC/MS après extr. SPE	Méthode M_ET083			#
2-méthyl naphtalène	T41B	< 10	ng/l	GC/MS après extr. SPE	Méthode M_ET083			#
Acénaphtène	T41B	< 10	ng/l	GC/MS après extr. SPE	Méthode M_ET083			#
Acénaphtylène	T41B	< 5	ng/l	GC/MS après extr. SPE	Méthode M_ET083			#
Anthracène	T41B	< 5	ng/l	GC/MS après extr. SPE	Méthode M_ET083			#
Benzo (a) anthracène	T41B	< 5	ng/l	GC/MS après extr. SPE	Méthode M_ET083			#
Benzo (b) fluoranthène	T41B	< 5	ng/l	GC/MS après extr. SPE	Méthode M_ET083			#
Benzo (k) fluoranthène	T41B	< 5	ng/l	GC/MS après extr. SPE	Méthode M_ET083			#
Benzo (a) pyrène	T41B	< 5	ng/l	GC/MS après extr. SPE	Méthode M_ET083			#

.../...

Edité le : 05/04/2018
Identification échantillon : LSE1803-40165
Destinataire : ANTEA

Doc Adm Client : Cde LYO17-733

Paramètres analytiques		Résultats	Unités	Méthodes	Normes	Limites de qualité	Références de qualité	
Benzo (ghi) pérylène	T41B	< 5	ng/l	GC/MS après extr. SPE	Méthode M_ET083			#
Indéno (1,2,3 cd) pyrène	T41B	< 5	ng/l	GC/MS après extr. SPE	Méthode M_ET083			#
Chrysène	T41B	< 5	ng/l	GC/MS après extr. SPE	Méthode M_ET083			#
Dibenzo (a,h) anthracène	T41B	< 5	ng/l	GC/MS après extr. SPE	Méthode M_ET083			#
Fluoranthène	T41B	< 5	ng/l	GC/MS après extr. SPE	Méthode M_ET083			#
Fluorène	T41B	< 5	ng/l	GC/MS après extr. SPE	Méthode M_ET083			#
Naphtalène	T41B	< 10	ng/l	GC/MS après extr. SPE	Méthode M_ET083			#
Pyrène	T41B	< 5	ng/l	GC/MS après extr. SPE	Méthode M_ET083			#
Phénanthrène	T41B	< 10	ng/l	GC/MS après extr. SPE	Méthode M_ET083			#
PCB : Polychlorobiphényles ***PCB par congénères***								
PCB 28	T11L	< 15	ng/l	GC/MS après extraction LL	NF EN ISO 6468			
PCB 52	T11L	< 10	ng/l	GC/MS après extraction LL	NF EN ISO 6468			
PCB 101	T11L	< 10	ng/l	GC/MS après extraction LL	NF EN ISO 6468			
PCB 118	T11L	< 10	ng/l	GC/MS après extraction LL	NF EN ISO 6468			
PCB 138	T11L	< 10	ng/l	GC/MS après extraction LL	NF EN ISO 6468			
PCB 153	T11L	< 10	ng/l	GC/MS après extraction LL	NF EN ISO 6468			
PCB 180	T11L	< 10	ng/l	GC/MS après extraction LL	NF EN ISO 6468			
Somme des 7 PCB identifiés	T11L	< 15	ng/l	GC/MS après extraction LL	NF EN ISO 6468			

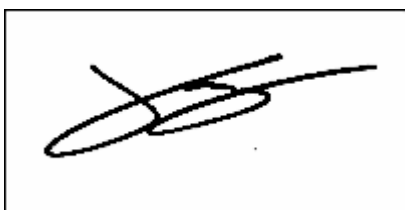
8METBAS	8 METAUX TOTAUX PAR ICP-MS LIMITE BASSE
TBTEX	BTEX DANS L'EAU
T41B	18 H.A.P DONT ACENAPHTYLENE
76OHV	OHV + TRI-TETRACHLOROETHYLENE (CG14-DD76)
T11L	PCB PAR CONGENERES PAR GC/MS/LL (ech. chargé en MES)

L'absence de thiosulfate de sodium dans des eaux chlorées peut accroître la teneur en THM.

Hydrocarbures : L'indice hydrocarbure étant négatif il n'y aura pas de profil associé

Les résultats sont rendus en prenant en compte les matières en suspension (MES) sauf quand la filtration est indiquée dans les normes analytiques.

Nicolas TOINNET
Technicien de Laboratoire



Résultats d'analyse d'un échantillon d'eau souterraine prélevé le 12/10/2011 par Hydroforage pour le compte du Syndicat Mixte Arc-Isère

SAVOIE LABO

CENTRE SAVOYARD D'ANALYSES EN ENVIRONNEMENT ET AGRO-ALIMENTAIRE

Accréditation N° 1-0618 Portée disponible sur www.cofrac.fr

cofrac ESSAIS

REÇU LE 24 OCT. 2011

Copie à :
HYDROFORAGE

Edition du 21/10/2011 **Validé le** 21/10/2011
Page : 1/15

Maitre d'ouvrage
Nom : HYDROFORAGE

Réf. Client : Devis 1360-11/E09/LB

HYDROFORAGE
500, route de Genève
Z.A. Planchon
01510 VIRIEU LE GRAND

Tel : 04 79 87 84 09 **Fax :** 04 79 87 81 58

Rapport d'essai du dossier n° 111012 010835 01 Echantillon n° 136665

Type d'analyse : RP
Code PSV : **Type d'installation :**
Commune : BOURGNEUF
Nom : FORAGE DE BOURGNEUF
Point de surveillance :
Localisation précise : TUYAU JAUNE

Préleveur : SAVOIE LABO W.Almir-Soliman

Type d'eau --
Motif : --
Date et heure prélèvement : 12/10/2011 14:00
Date de dépôt : 12/10/2011
Date de mise en analyse : 12/10/2011

PARAMETRES TERRAIN
Type de prélèvement : Robinet/vanne
Désinfection : Alcool

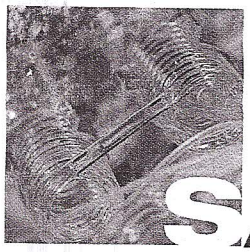
pH : **T eau (°C) :** 10
O2 Dissous (mg/L) :
Chlore libre (mg/L) <0.05
Chlore total (mg/L) : <0.05
Conductivité (µS/cm) :
Aspect : Normal
Odeur : Normal
Couleur : Normal

Remarques :

Les résultats précédés du signe < correspondent aux limites de quantification. Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat. (incertitudes établies par le laboratoire et communiquées sur demande) Ce rapport annule et remplace tout rapport partiel émis précédemment.

LQ = Limites de qualité (valeurs impératives de qualité) / RQ = Références de qualité (valeurs indicatives de suivi des installations de production et distribution) selon arrêté ci dessous

	Paramètres	RESULTATS	LQ	RQ	Unités	Méthodes
	PARAMETRES MICROBIOLOGIQUES					
#	Coliformes Totaux	< 1		< 1	ufc/100mL	NF EN ISO 9308-1
#	Escherichia coli	< 1	< 20000		ufc/100mL	NF EN ISO 9308-1
#	Entérocoques	< 1	< 10000		ufc/100mL	NF EN ISO 7899-2
	PARAMETRES ORGANOLEPTIQUES					
	Couleur (apparente)	Acceptable		Acceptable	.	NF EN ISO 7887 sect.2
	Odeur (qualitatif)	Acceptable		Acceptable	.	NF EN 1622 Annexe C
	Saveur (qualitatif)	Acceptable		Acceptable		NF EN 1622 annexe C
	PARAMETRES PHYSICO-CHIMIQUES					
#	Turbidité	< 0.20		2	NFU	NF EN ISO 7027
	Carbonates	0			mg/L CO3	Calcul
	Hydrogénocarbonates HCO3	257			mg/L HCO3	Calcul
#	Fluorures	0.41	1.5		mg/L	NFT 90-004
#	Carbone Organique Total (COT)	< 0.5		2	mg/L C	NF EN 1484
#	pH	7.40		6.5 à 9	Unité pH	NFT 90-008
#	Conductivité (corrigée à 25°C par compensation)	942		200 à 1100	µS/cm	NF EN 27888
	Température de mesure : pH et/ou conductivité	18.8			°C	NF T 90-008
#	Titre Hydrotimétrique (Dureté)	51.3			degré français	NFT 90-003
#	Titre Alcalimétrique	< 2			degré français	NF EN ISO 9963-1
#	Titre Alcalimétrique Complet	21.0			degré français	NF EN ISO 9963-1
#	Chlorures	13.8		250	mg/L	Meth interne EPSPA_M05
#	Sulfates	293		250	mg/L SO4	Meth interne EPSPA_M05
#	Calcium (Ca)	163			mg/L	Meth. Interne EPTTI_M01 selon NFT 90-003
#	Magnésium (Mg)	25.8			mg/L	Meth. Interne EPTTI_M01 selon NFT 90-003
	pH d"équilibre	7.40			Unité pH	Calcul
	Equilibre calcocarbonique	équilibré		agres./incr.		Legrand-Poirier
	PARAMETRES AZOTES ET PHOSPHORES					
#	Ammonium (NH4)	< 0.03		0.1	mg/L NH4	Meth interne EPSPA_M05
#	Phosphore Total	< 0.01			mg/L P	Meth. Int. IPSPA_M05_NF EN ISO 6878
	Phosphore Total (Résultat exprimé en P2O5)	< 0.03			mg/L P2O5	Calcul
#	Nitrates	3.4	50		mg/L NO3	Meth interne EPSPA_M05
#	Nitrites	< 0.03	0.5		mg/L NO2	Meth interne EPSPA_M05
	NO3/50 + NO2/3	0.07	1			Calcul



SAVOIE LABO

CENTRE SAVOYARD D'ANALYSES EN ENVIRONNEMENT ET AGRO-ALIMENTAIRE

Accréditation
N° 1-0618
Portée
disponible sur
www.cofrac.fr

cofrac
ESSAIS

Copie à :
HYDROFORAGE

Edition du 21/10/2011 **Validé le** 21/10/2011
Page : 2/15

Maitre d'ouvrage
Nom : HYDROFORAGE

Réf. Client : Devis 1360-11/E09/LB

HYDROFORAGE
500, route de Genève
Z.A. Planchon
01510 VIRIEU LE GRAND

Tel : 04 79 87 84 09 **Fax :** 04 79 87 81 58

Rapport d'essai du dossier n° 111012 010835 01 Echantillon n° 136665

Type d'analyse : RP
Code PSV : **Type d'installation :**
Commune : BOURGNEUF
Nom : FORAGE DE BOURGNEUF
Point de surveillance :
Localisation précise : TUYAU JAUNE

Préleveur : SAVOIE LABO W.Almir-Soliman

Type d'eau --
Motif : --
Date et heure prélèvement : 12/10/2011 14:00
Date de dépôt : 12/10/2011
Date de mise en analyse : 12/10/2011

PARAMETRES TERRAIN
Type de prélèvement : Robinet/vanne
Désinfection : Alcool

pH : **T eau (°C) :** 10
O2 Dissous (mg/L) :
Chlore libre (mg/L) <0.05
Chlore total (mg/L) : <0.05
Conductivité (µS/cm) :
Aspect : Normal
Odeur : Normal
Couleur : Normal

Remarques :

Les résultats précédés du signe < correspondent aux limites de quantification. Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat. (incertitudes établies par le laboratoire et communiquées sur demande) Ce rapport annule et remplace tout rapport partiel émis précédemment.

LQ = Limites de qualité (valeurs impératives de qualité) / RQ = Références de qualité (valeurs indicatives de suivi des installations de production et distribution) selon arrêté ci dessous

	Paramètres	RESULTATS	LQ	RQ	Unités	Méthodes
	GAZ DISSOUS					
#	Oxygène dissous	5.8			mg/L O2	NF EN 25 814
	Taux de saturation (oxygène)	57.5			%	Calcul
	Température de mesure (Oxygène Dissous)	14.6			°C	NF EN 25814
	MICROPOLLUANTS MINERAUX					
#	Silicium dissous	4.3			mg/L	NF EN ISO 11885
	Silice dissoute	9.2			mg/L SiO2	Calcul
#	Antimoine total	< 3	5		µg/L	NF EN ISO 15586
#	Arsenic total	< 5	10		µg/L	NF EN ISO 15586
#	Bore total	< 0.05	1		mg/L	NF EN ISO 11885
#	Cadmium total	< 1	5		µg/L	NF EN ISO 11885
#	Fer Dissous	< 20			µg/L	NF EN ISO 11885
#	Manganèse total	< 10		50	µg/L	NF EN ISO 11885
#	Nickel total	< 5	20		µg/L	NF EN ISO 11885
#	Sélénium total	< 5	10		µg/L	NF EN ISO 15586
#	Sodium total	11.2		200	mg/L	NF EN ISO 11885
#	Potassium total	2.1			mg/L	NF EN ISO 11885
	HYDROCARBURES					
#	Indice Hydrocarbures C10-C40	< 0.05	1		mg/L	NF EN ISO 9377-2
	COMP. ORG. VOLATILS ET SEMI-VOLATILS					
#	1,2,3 Trimethylbenzène	< 1			µg/L	Meth. Interne POMS_M07
#	1,2,4-Triméthylbenzène (pseudocumène)	< 1			µg/L	Meth. Interne POMS_M07
#	1,3,5-Triméthylbenzène (Mesytylène)	< 1			µg/L	Meth. Interne POMS_M07
#	2-Chlorotoluène	< 1			µg/L	Meth. Interne POMS_M07
#	3-Chlorotoluène	< 1			µg/L	Meth. Interne POMS_M07
#	4-Chlorotoluène	< 1			µg/L	Meth. Interne POMS_M07
#	Benzène	< 0.5			µg/L	Meth. Interne POMS_M07
#	Bromobenzène	< 1			µg/L	Meth. Interne POMS_M07
#	Sec Butylbenzène	< 1			µg/L	Meth. Interne POMS_M07
#	n Butylbenzène	< 1			µg/L	Meth. Interne POMS_M07
#	Ter Butylbenzène	< 1			µg/L	Meth. Interne POMS_M07
#	Isopropylbenzène (Cumène)	< 1			µg/L	Meth. Interne POMS_M07
#	P isopropyltoluène (Cymène-p)	< 1			µg/L	Meth. Interne POMS_M07
#	Ethyl tert buthyl ether (ETBE)	< 1			µg/L	Meth. Interne POMS_M07

SAVOIE LABO
CENTRE SAVOYARD D'ANALYSES EN ENVIRONNEMENT ET AGRO-ALIMENTAIRE

Accréditation N° 1-0618 Portée disponible sur www.cofrac.fr

cofrac ESSAIS

Copie à :
HYDROFORAGE

Edition du 21/10/2011 **Validé le** 21/10/2011
Page : 3/15

Maitre d'ouvrage
Nom : HYDROFORAGE

Réf. Client : Devis 1360-11/E09/LB

HYDROFORAGE
500, route de Genève
Z.A. Planchon
01510 VIRIEU LE GRAND

Tel : 04 79 87 84 09 **Fax :** 04 79 87 81 58

Rapport d'essai du dossier n° 111012 010835 01 Echantillon n° 136665

Type d'analyse : RP
Code PSV : **Type d'installation :**
Commune : BOURGNEUF
Nom : FORAGE DE BOURGNEUF
Point de surveillance :
Localisation précise : TUYAU JAUNE

Préleveur : SAVOIE LABO W.Almir-Soliman

Type d'eau --
Motif : --
Date et heure prélèvement : 12/10/2011 14:00
Date de dépôt : 12/10/2011
Date de mise en analyse : 12/10/2011

PARAMETRES TERRAIN
Type de prélèvement : Robinet/vanne
Désinfection : Alcool

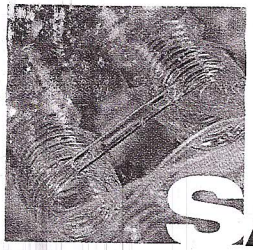
pH : **T eau (°C) :** 10
O2 Dissous (mg/L) :
Chlore libre (mg/L) <0.05
Chlore total (mg/L) : <0.05
Conductivité (µS/cm) :
Aspect : Normal
Odeur : Normal
Couleur : Normal

Remarques :

Les résultats précédés du signe < correspondent aux limites de quantification. Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat. (incertitudes établies par le laboratoire et communiquées sur demande) Ce rapport annule et remplace tout rapport partiel émis précédemment.

LQ = Limites de qualité (valeurs impératives de qualité) / RQ = Références de qualité (valeurs indicatives de suivi des installations de production et distribution) selon arrêté ci dessous

	Paramètres	RESULTATS	LQ	RQ	Unités	Méthodes
#	Ethyl Benzène	< 1			µg/L	Meth. Interne POMS_M07
#	Isobutylbenzène	< 1			µg/L	Meth. Interne POMS_M07
#	Méthyl tert-Butylether (MTBE)	< 1			µg/L	Meth. Interne POMS_M07
#	n Propyl benzène	< 1			µg/L	Meth. Interne POMS_M07
#	Styrène	< 1			µg/L	Meth. Interne POMS_M07
#	Toluène	< 1			µg/L	Meth. Interne POMS_M07
#	Trichloroéthylène (TCE)	< 1			µg/L	Meth. Interne POMS_M07
#	Tétrachloroéthylène (perchloroéthylène PCE)	< 1			µg/L	Meth. Interne POMS_M07
	Somme Tri et Tétrachloroéthylène	< 2			µg/L	Calcul
#	o-xylène	< 1			µg/L	Meth. Interne POMS_M07
#	m+p-xylène	< 2			µg/L	Meth. Interne POMS_M07
#	Naphtalene	< 1			µg/L	Meth. Interne POMS_M07
#	1,1,1-Trichloroéthane	< 1			µg/L	Meth. Interne POMS_M07
#	1,1-Dichloroéthylène	< 1			µg/L	Meth. Interne POMS_M07
#	1,2-Dichloroéthane	< 1			µg/L	Meth. Interne POMS_M07
#	Chlorure de vinyle	< 0.25			µg/L	Meth. Interne POMS_M07
#	Cis 1,2-Dichloroéthylène	< 1			µg/L	Meth. Interne POMS_M07
#	Dichlorométhane (chlorure methylène)	< 5			µg/L	Meth. Interne POMS_M07
#	Trans 1,2-Dichloroéthylène	< 1			µg/L	Meth. Interne POMS_M07
#	Tétrachlorure de Carbone	< 1			µg/L	Meth. Interne POMS_M07
	CHLOROBENZENES					
#	1,2,4,5 Tetrachlorobenzène	< 1			µg/L	Meth. Interne POMS_M07
	Pentachlorobenzène	< 10			µg/L	Meth. Interne POMS_M07
#	Chloroneb	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POMS_M09
	POLYCHLOROBIPHENYLS					
#	PCB 28	< 0.01			µg/L	Meth. Interne POMS_M09
#	PCB 52	< 0.01			µg/L	Meth. Interne POMS_M09
#	PCB 101	< 0.01			µg/L	Meth. Interne POMS_M09
#	PCB 118	< 0.01			µg/L	Meth. Interne POMS_M09
#	PCB 138	< 0.01			µg/L	Meth. Interne POMS_M09
#	PCB 153	< 0.01			µg/L	Meth. Interne POMS_M09
#	PCB 180	< 0.01			µg/L	Meth. Interne POMS_M09
#	PCB 194	< 0.01			µg/L	Meth. Interne POMS_M09
	PESTICIDES TRIAZINES ET METABOLITES					



SAVOIE LABO

CENTRE SAVOYARD D'ANALYSES EN ENVIRONNEMENT ET AGRO-ALIMENTAIRE

Accréditation N° 1-0818 Portée disponible sur www.cofrac.fr

cofrac ESSAIS

Copie à : HYDROFORAGE

Edition du 21/10/2011 **Validé le** 21/10/2011

Page : 4/15

HYDROFORAGE
500, route de Genève
Z.A. Planchon
01510 VIRIEU LE GRAND

Tel : 04 79 87 84 09 **Fax :** 04 79 87 81 58

Maitre d'ouvrage

Nom : HYDROFORAGE

Réf. Client : Devis 1360-11/E09/LB

Rapport d'essai du dossier n° 111012 010835 01 Echantillon n° 136665

Type d'analyse : RP
Code PSV : **Type d'installation :**
Commune : BOURGNEUF
Nom : FORAGE DE BOURGNEUF
Point de surveillance :
Localisation précise : TUYAU JAUNE

Préleveur : SAVOIE LABO W.Almir-Soliman

Type d'eau --
Motif : --
Date et heure prélèvement : 12/10/2011 14:00
Date de dépôt : 12/10/2011
Date de mise en analyse : 12/10/2011

PARAMETRES TERRAIN

Type de prélèvement : Robinet/vanne
Désinfection : Alcool

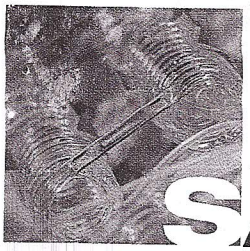
pH : **T eau (°C) :** 10
O2 Dissous (mg/L) :
Chlore libre (mg/L) <0.05
Chlore total (mg/L) : <0.05
Conductivité (µS/cm) :
Aspect : Normal
Odeur : Normal
Couleur : Normal

Remarques :

Les résultats précédés du signe < correspondent aux limites de quantification. Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat. (incertitudes établies par le laboratoire et communiquées sur demande) Ce rapport annule et remplace tout rapport partiel émis précédemment.

LQ = Limites de qualité (valeurs impératives de qualité) / RQ = Références de qualité (valeurs indicatives de suivi des installations de production et distribution) selon arrêté ci dessous

	Paramètres	RESULTATS	LQ	RQ	Unités	Méthodes
#	Amétryne	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POLMS_M07
#	Atrazine	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POLMS_M07
#	Atrazine Deisopropyl	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POLMS_M07
#	Atrazine Déséthyl	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POLMS_M07
#	Cyanazine	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POLMS_M07
#	Desmétryne	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POLMS_M07
#	Fluthiamide (=Flufenacet)	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POLMS_M07
#	Hexazinone	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POLMS_M07
#	Metamitrone	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POLMS_M07
#	Metribuzine	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POLMS_M07
#	Propazine	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POLMS_M07
#	Prometryne	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POLMS_M07
#	Prometon	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POLMS_M07
#	Sebuthylazine	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POLMS_M07
#	Secbuméton	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POLMS_M07
#	Simazine	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POLMS_M07
#	Terbuthylazine	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POLMS_M07
#	Terbuthylazine déséthyl	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POLMS_M07
#	Terbutryne	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POLMS_M07
#	Terbumeton	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POLMS_M07
#	Terbumeton desethyl	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POLMS_M07
	PESTICIDES UREES SUBSTITUEES					
#	1-(3,4 dichlorophenyl) urée	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POLMS_M07
#	1-(3,4 dichlorophenyl)-3 methylurée	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POLMS_M07
#	1-(4 isopropylphenyl) urée	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POLMS_M07
#	Buturon	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POLMS_M07
#	Chlorbromuron	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POLMS_M07
#	Chlortoluron	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POLMS_M07
#	Chlorsulfuron	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POLMS_M07
#	Chloroxuron	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POLMS_M07
#	Cycluron	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POLMS_M07
#	Diflubenzuron	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POLMS_M07
#	Diuron	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POLMS_M07
#	Ethidimuron	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POLMS_M07



SAVOIE LABO

CENTRE SAVOYARD D'ANALYSES EN ENVIRONNEMENT ET AGRO-ALIMENTAIRE

Accréditation
N° 1-0618
Portée
disponible sur
www.cofrac.fr

cofrac ESSAIS

Copie à :
HYDROFORAGE

Edition du 21/10/2011 **Validé le** 21/10/2011
Page : 5/15

Maitre d'ouvrage
Nom : HYDROFORAGE

Réf. Client : Devis 1360-11/E09/LB

HYDROFORAGE
500, route de Genève
Z.A. Planchon
01510 VIRIEU LE GRAND

Tel : 04 79 87 84 09 **Fax :** 04 79 87 81 58

Rapport d'essai du dossier n° 111012 010835 01 Echantillon n° 136665

Type d'analyse : RP
Code PSV : **Type d'installation :**
Commune : BOURGNEUF
Nom : FORAGE DE BOURGNEUF
Point de surveillance :
Localisation précise : TUYAU JAUNE
Préleveur : SAVOIE LABO W.Almir-Soliman

Type d'eau --
Motif : --
Date et heure prélèvement : 12/10/2011 14:00
Date de dépôt : 12/10/2011
Date de mise en analyse : 12/10/2011

PARAMETRES TERRAIN
Type de prélèvement : Robinet/vanne
Désinfection : Alcool

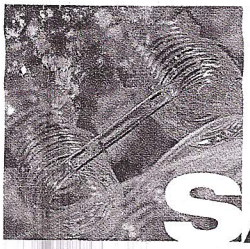
pH : **T eau (°C) :** 10
O2 Dissous (mg/L) :
Chlore libre (mg/L) <0.05
Chlore total (mg/L) : <0.05
Conductivité (µS/cm) :
Aspect : Normal
Odeur : Normal
Couleur : Normal

Remarques :

Les résultats précédés du signe < correspondent aux limites de quantification. Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat. (incertitudes établies par le laboratoire et communiquées sur demande) Ce rapport annule et remplace tout rapport partiel émis précédemment.

LQ = Limites de qualité (valeurs impératives de qualité) / RQ = Références de qualité (valeurs indicatives de suivi des installations de production et distribution) selon arrêté ci dessous

	Paramètres	RESULTATS	LQ	RQ	Unités	Méthodes
#	Fenuron	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POLMS_M07
#	Isoproturon	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POLMS_M07
#	Linuron	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POLMS_M07
#	Metabenzthiazuron	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POLMS_M07
#	Métoxuron	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POLMS_M07
#	Metobromuron	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POLMS_M07
#	Monolinuron	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POLMS_M07
#	Monuron	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POLMS_M07
#	Neburon	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POLMS_M07
#	Thiazfluron	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POLMS_M07
#	Trinexapac ethyl	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POLMS_M07
#	Hexaflumuron	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POLMS_M06
#	Flufenoxuron	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POLMS_M06
	PESTICIDES ORGANOHALOGENES					Meth. Interne POLMS_M07
#	Alachlore	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POMS_M09
	Captane	< 0.05	2		µg/L	Meth. Interne POMS_M09
#	Cyperméthrine	< 0.05	2		µg/L	Meth. Interne POMS_M09
#	Diflufenicanil	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POMS_M09
#	Endrine	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POMS_M09
#	Endrine Aldéhyde	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POMS_M09
	Folpel	< 0.05	2		µg/L	Meth. Interne POMS_M09
#	Trifluraline	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POMS_M09
#	Vinclozoline	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POMS_M09
	PESTICIDES CARBAMATES					
#	Aldicarbe	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POLMS_M06
#	Asulame	< 0.1	2		µg/L	Meth. Interne POLMS_M06
#	Bendiocarbe	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POLMS_M06
#	Carbendazime	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POLMS_M06
#	Carbetamide	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POLMS_M06
#	Carbofurane	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POLMS_M06
#	Carbaryl	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POLMS_M06
#	Chlorbufame	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POLMS_M06
#	Chlorprophame	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POLMS_M06
#	Diallate	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POLMS_M06



SAVOIE LABO

CENTRE SAVOYARD D'ANALYSES EN ENVIRONNEMENT ET AGRO-ALIMENTAIRE

Accréditation
N° 1-0618
Portée
disponible sur
www.cofrac.fr

cofrac ESSAIS

Copie à :
HYDROFORAGE

Edition du 21/10/2011 **Validé le** 21/10/2011
Page : 6/15

Maitre d'ouvrage
Nom : HYDROFORAGE

Réf. Client : Devis 1360-11/F09/LB

HYDROFORAGE
500, route de Genève
Z.A. Planchon
01510 VIRIEU LE GRAND

Tel : 04 79 87 84 09 **Fax :** 04 79 87 81 58

Rapport d'essai du dossier n° 111012 010835 01 Echantillon n° 136665

Type d'analyse : RP
Code PSV : **Type d'installation :**
Commune : BOURGNEUF
Nom : FORAGE DE BOURGNEUF
Point de surveillance :
Localisation précise : TUYAU JAUNE

Préleveur : SAVOIE LABO W.Almir-Soliman

Type d'eau --
Motif : --
Date et heure prélèvement : 12/10/2011 14:00
Date de dépôt : 12/10/2011
Date de mise en analyse : 12/10/2011

PARAMETRES TERRAIN

Type de prélèvement : Robinet/vanne
Désinfection : Alcool

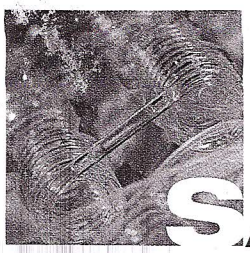
pH : **T eau (°C) :** 10
O2 Dissous (mg/L) :
Chlore libre (mg/L) <0.05
Chlore total (mg/L) : <0.05
Conductivité (µS/cm) :
Aspect : Normal
Odeur : Normal
Couleur : Normal

Remarques :

Les résultats précédés du signe < correspondent aux limites de quantification. Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat. (incertitudes établies par le laboratoire et communiquées sur demande) Ce rapport annule et remplace tout rapport partiel émis précédemment.

LQ = Limites de qualité (valeurs impératives de qualité) / RQ = Références de qualité (valeurs indicatives de suivi des installations de production et distribution) selon arrêté ci dessous

	Paramètres	RESULTATS	LQ	RQ	Unités	Méthodes
#	Diethofencarbe	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POLMS_M06
#	Dimetilan	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POLMS_M06
#	EPTC	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POLMS_M06
#	Ethiophencarbe	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POLMS_M06
#	Fenoxycarbe	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POLMS_M06
#	Furathiocarbe	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POLMS_M06
#	Iprovalicarb	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POLMS_M06
#	Methiocarb (= Mercaptodimethur)	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POLMS_M06
#	Methomyl	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POLMS_M06
#	Molinate	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POLMS_M06
#	Oxamyl	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POLMS_M06
#	Propoxur	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POLMS_M06
#	Phendimepham	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POLMS_M06
#	Promecarbe	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POLMS_M06
#	Prosulfocarbe	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POLMS_M06
#	Pyrimicarbe	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POLMS_M06
#	Thiobencarde	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POLMS_M06
#	Thiodicarbe	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POLMS_M06
#	Triallate	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POLMS_M06
	PESTICIDES AMIDES, ACETAMIDES					
#	Acetochlore	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POMS_M09
	Amitraze	< 0.05	2		µg/L	Meth. Interne POMS_M09
	Captafol	< 0.04	2		µg/L	Meth. Interne POMS_M09
#	Dichlofluanide	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POMS_M09
#	Dimethenamide	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POMS_M09
	Fenhexamid	< 0.1	2		µg/L	Meth. Interne POMS_M09
#	Furalaxyl	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POMS_M09
	Mefenacet	< 0.1	2		µg/L	Meth. Interne POMS_M09
#	Mepronil	< 0.05	2		µg/L	Meth. Interne POMS_M09
#	Metazachlore	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POMS_M09
#	Metolachlore	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POMS_M09
#	Napropamide	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POMS_M09
#	Pretilachlore	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POMS_M09
#	Propachlore	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POMS_M09



SAVOIE LABO

CENTRE SAVOYARD D'ANALYSES EN ENVIRONNEMENT ET AGRO-ALIMENTAIRE

Accréditation
N° 1-0618
Portée
disponible sur
www.cofrac.fr

cofrac
ESSAIS

Copie à :
HYDROFORAGE

Edition du 21/10/2011 **Validé le** 21/10/2011
Page : 7/15

Maitre d'ouvrage
Nom : HYDROFORAGE

Réf. Client : Devis 1360-11/E09/LB

HYDROFORAGE
500, route de Genève
Z.A. Planchon
01510 VIRIEU LE GRAND

Tel : 04 79 87 84 09 **Fax :** 04 79 87 81 58

Rapport d'essai du dossier n° 111012 010835 01 Echantillon n° 136665

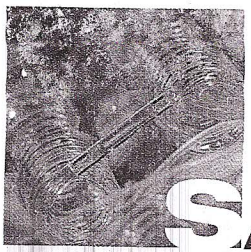
Type d'analyse : RP	**Type d'eau** --	**pH :** **T eau (°C) :** 10
Code PSV : **Type d'installation :**	**Motif :** --	**O2 Dissous (mg/L) :**
Commune : BOURGNEUF	**Date et heure prélèvement :** 12/10/2011 14:00	**Chlore libre (mg/L)** <0.05
Nom : FORAGE DE BOURGNEUF	**Date de dépôt :** 12/10/2011	**Chlore total (mg/L) :** <0.05
Point de surveillance :	**Date de mise en analyse :** 12/10/2011	**Conductivité (µS/cm) :**
Localisation précise : TUYAU JAUNE	***PARAMETRES TERRAIN***	**Aspect :** Normal
	Type de prélèvement : Robinet/vanne	**Odeur :** Normal
Préleveur : SAVOIE LABO W.Almir-Soliman	**Désinfection :** Alcool	**Couleur :** Normal

Remarques :

Les résultats précédés du signe < correspondent aux limites de quantification. Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat. (incertitudes établies par le laboratoire et communiquées sur demande) Ce rapport annule et remplace tout rapport partiel émis précédemment.

LQ = Limites de qualité (valeurs impératives de qualité) / RQ = Références de qualité (valeurs indicatives de suivi des installations de production et distribution) selon arrêté ci dessous

	Paramètres	RESULTATS	LQ	RQ	Unités	Méthodes
#	Propyzamide	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POMS_M09
	S-Metolachlore	< 0.1	2		µg/L	Calcul
#	Tolyfluanide	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POMS_M09
#	Oryzaline	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POLMS_M06
#	Cymoxanil	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POLMS_M06
#	Isoxaben	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POLMS_M07
	PESTICIDES SULFONYLUREES					
#	Amidosulfuron	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POLMS_M07
#	Ethoxysulfuron	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POLMS_M07
#	Flazasulfuron	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POLMS_M07
#	Flupyrsulfuron methyle	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POLMS_M07
#	Iodosulfuron-methyl-sodium	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POLMS_M07
#	Mesosulfuron methyl	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POLMS_M07
#	Metsulfuron methyl	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POLMS_M07
#	Thifensulfuron methyl	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POLMS_M07
#	Triasulfuron	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POLMS_M07
	PESTICIDES TRIAZOLES					
#	Azaconazole	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POLMS_M06
#	Bitertanol	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POLMS_M06
#	Bromuconazole	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POLMS_M06
#	Cyproconazol	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POLMS_M06
#	Difenoconazole	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POLMS_M06
#	Diniconazole	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POLMS_M06
#	Epoxiconazole	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POLMS_M06
#	Fenbuconazole	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POLMS_M06
#	Flutriafol	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POLMS_M06
#	Fluzilazole	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POLMS_M06
#	Hexaconazole	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POLMS_M06
#	Myclobutanil	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POLMS_M06
#	Propiconazol	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POLMS_M06
#	Penconazole	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POLMS_M06
#	Tebuconazole	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POLMS_M06
#	Triadiméfon	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POLMS_M06
#	Triadiminol 1	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POLMS_M06



SAVOIE LABO

CENTRE SAVOYARD D'ANALYSES EN ENVIRONNEMENT ET AGRO-ALIMENTAIRE

Accréditation
N° 1-0618
Portée
disponible sur
www.cofrac.fr

cofrac
ESSAIS

Copie à :
HYDROFORAGE

Edition du 21/10/2011 **Validé le** 21/10/2011
Page : 8/15

Maitre d'ouvrage
Nom : HYDROFORAGE

Réf. Client : Devis 1360-11/E09/LB

HYDROFORAGE
500, route de Genève
Z.A. Planchon
01510 VIRIEU LE GRAND

Tel : 04 79 87 84 09 **Fax :** 04 79 87 81 58

Rapport d'essai du dossier n° 111012 010835 01 Echantillon n° 136665

Type d'analyse : RP
Code PSV : **Type d'installation :**
Commune : BOURGNEUF
Nom : FORAGE DE BOURGNEUF
Point de surveillance :
Localisation précise : TUYAU JAUNE

Préleveur : SAVOIE LABO W.Almir-Soliman

Type d'eau --
Motif : --
Date et heure prélèvement : 12/10/2011 14:00
Date de dépôt : 12/10/2011
Date de mise en analyse : 12/10/2011

PARAMETRES TERRAIN
Type de prélèvement : Robinet/vanne
Désinfection : Alcool

pH : **T eau (°C) :** 10
O2 Dissous (mg/L) :
Chlore libre (mg/L) <0.05
Chlore total (mg/L) : <0.05
Conductivité (µS/cm) :
Aspect : Normal
Odeur : Normal
Couleur : Normal

Remarques :

Les résultats précédés du signe < correspondent aux limites de quantification. Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat. (incertitudes établies par le laboratoire et communiquées sur demande) Ce rapport annule et remplace tout rapport partiel émis précédemment.

LQ = Limites de qualité (valeurs impératives de qualité) / RQ = Références de qualité (valeurs indicatives de suivi des installations de production et distribution) selon arrêté ci dessous

	Paramètres	RESULTATS	LQ	RQ	Unités	Méthodes
#	Triazamate	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POLMS_M06
#	Fludioxonil	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POLMS_M06
	PESTICIDES DIVERS					
#	AMPA	< 0.05	2		µg/L	Meth. Interne POHPL_M10 selon ISO 21458
#	Gluphosinate	< 0.05	2		µg/L	Meth. Interne POHPL_M10 selon ISO 21458
#	Glyphosate	< 0.05	2		µg/L	Meth. Interne POHPL_M10 selon ISO 21458
#	2,6-Dichlorobenzamide	< 0.05	2		µg/L	Meth. Interne POMS_M09
#	Anthraquinone	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POMS_M09
#	Benalaxyl	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POMS_M09
#	Benfluraline	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POMS_M09
#	Benoxacor	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POMS_M09
#	Bifenox	< 0.05	2		µg/L	Meth. Interne POMS_M09
#	Bromacil	< 0.05	2		µg/L	Meth. Interne POMS_M09
	Bromopropylate	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POMS_M09
#	Bupirimate	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POMS_M09
#	Buprofézine	< 0.05	2		µg/L	Meth. Interne POMS_M09
#	Butraline	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POMS_M09
#	Chinométhionate	< 0.05	2		µg/L	Meth. Interne POMS_M09
#	Chloridazone	< 0.05	2		µg/L	Meth. Interne POMS_M09
#	Chlorothalonil	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POMS_M09
#	Chlorthal (dimethyl chlorthal)	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POMS_M09
#	Clomazone	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POMS_M09
	Cloquintocet-mexyl	< 0.1	2		µg/L	Meth. Interne POMS_M09
#	Cyprodinil	< 0.05	2		µg/L	Meth. Interne POMS_M09
#	Dichlobénil	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POMS_M09
	Dicofol	< 0.05	2		µg/L	Meth. Interne POMS_M09
#	Ethofumésate	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POMS_M09
	Famoxadone	< 0.05	2		µg/L	Meth. Interne POMS_M09
#	Fenpropidin	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POMS_M09
#	Fipronil	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POMS_M09
#	Flumioxazine	< 0.05	2		µg/L	Meth. Interne POMS_M09
#	Flurochloridone	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POMS_M09
#	Flurprimidol	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POMS_M09
#	Hexythiazox	< 0.05	2		µg/L	Meth. Interne POMS_M09

SAVOIE LABO

CENTRE SAVOYARD D'ANALYSES EN ENVIRONNEMENT ET AGRO-ALIMENTAIRE

Accréditation
N° 1-0618
Portée
disponible sur
www.cofrac.fr

cofrac
ESSAIS

Copie à :
HYDROFORAGE

Edition du 21/10/2011 **Validé le** 21/10/2011
Page : 9/15

Maitre d'ouvrage
Nom : HYDROFORAGE

Réf. Client : Devis 1360-11/E09/LB

HYDROFORAGE
500, route de Genève
Z.A. Planchon
01510 VIRIEU LE GRAND

Tel : 04 79 87 84 09 **Fax :** 04 79 87 81 58

Rapport d'essai du dossier n° 111012 010835 01 Echantillon n° 136665

Type d'analyse : RP
Code PSV : **Type d'installation :**
Commune : BOURGNEUF
Nom : FORAGE DE BOURGNEUF
Point de surveillance :
Localisation précise : TUYAU JAUNE

Préleveur : SAVOIE LABO W.Almir-Soliman

Type d'eau --
Motif : --
Date et heure prélèvement : 12/10/2011 14:00
Date de dépôt : 12/10/2011
Date de mise en analyse : 12/10/2011

PARAMETRES TERRAIN
Type de prélèvement : Robinet/vanne
Désinfection : Alcool

pH : **T eau (°C) :** 10
O2 Dissous (mg/L) :
Chlore libre (mg/L) <0.05
Chlore total (mg/L) : <0.05
Conductivité (µS/cm) :
Aspect : Normal
Odeur : Normal
Couleur : Normal

Remarques :

Les résultats précédés du signe < correspondent aux limites de quantification. Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat. (incertitudes établies par le laboratoire et communiquées sur demande) Ce rapport annule et remplace tout rapport partiel émis précédemment.

LQ = Limites de qualité (valeurs impératives de qualité) / RQ = Références de qualité (valeurs indicatives de suivi des installations de production et distribution) selon arrêté ci dessous

	Paramètres	RESULTATS	LQ	RQ	Unités	Méthodes
#	Ioxynil octanoate	< 0.05	2		µg/L	Meth. Interne POMS_M09
	Iprodione	< 0.1	2		µg/L	Meth. Interne POMS_M09
#	Lenacile	< 0.05	2		µg/L	Meth. Interne POMS_M09
#	Mefenpyr diethyl	< 0.05	2		µg/L	Meth. Interne POMS_M09
#	Nuarimol	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POMS_M09
#	Ofurace	< 0.05	2		µg/L	Meth. Interne POMS_M09
#	Oxyfluorfene	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POMS_M09
#	Oxadixyl	< 0.05	2		µg/L	Meth. Interne POMS_M09
#	Pendiméthaline	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POMS_M09
#	Procymidone	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POMS_M09
#	Propanil	< 0.05	2		µg/L	Meth. Interne POMS_M09
#	Pyridabène	< 0.05	2		µg/L	Meth. Interne POMS_M09
#	Pyriténox	< 0.05	2		µg/L	Meth. Interne POMS_M09
#	Quinoxyfen	< 0.05	2		µg/L	Meth. Interne POMS_M09
#	Tebufenpyrad	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POMS_M09
	Terbacile	< 0.05	2		µg/L	Meth. Interne POMS_M09
#	Tetradifon	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POMS_M09
#	Tebutame	< 0.05	2		µg/L	Meth. Interne POMS_M09
#	Chlorfluazuron	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POLMS_M06
#	Diméfuron	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POLMS_M07
#	Fomesafen	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POLMS_M07
#	Norflurazon	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POLMS_M06
#	Pencycuron	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POLMS_M07
#	Triflumuron	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POLMS_M07
#	Fluquinconazole	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POLMS_M06
#	Imazalile	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POLMS_M06
#	Naptalame	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POLMS_M06
#	Prochloraz	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POLMS_M06
#	Tétraconazole	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POLMS_M06
#	Acifluorfen	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POLMS_M06
#	Bentazone	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POLMS_M06
#	Dinocap	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POLMS_M06
#	Aclonifen	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POLMS_M06
#	Bromadiolone	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POLMS_M07
	Chlorophacinone	< 0.1	2		µg/L	Meth. Interne POLMS_M07

SAVOIE LABO

CENTRE SAVOYARD D'ANALYSES EN ENVIRONNEMENT ET AGRO-ALIMENTAIRE

Accréditation
N° 1-0618
Portée
disponible sur
www.cofrac.fr

cofrac ESSAIS

Copie à :
HYDROFORAGE

Edition du 21/10/2011 **Validé le** 21/10/2011
Page : 10/15

Maitre d'ouvrage
Nom : HYDROFORAGE

Réf. Client : Devis 1360-11/E09/LB

HYDROFORAGE
500, route de Genève
Z.A. Planchon
01510 VIRIEU LE GRAND

Tel : 04 79 87 84 09 **Fax :** 04 79 87 81 58

Rapport d'essai du dossier n° 111012 010835 01 Echantillon n° 136665

Type d'analyse : RP
Code PSV : **Type d'installation :**
Commune : BOURGNEUF
Nom : FORAGE DE BOURGNEUF
Point de surveillance :
Localisation précise : TUYAU JAUNE

Préleveur : SAVOIE LABO W.Almir-Soliman

Type d'eau --
Motif : --
Date et heure prélèvement : 12/10/2011 14:00
Date de dépôt : 12/10/2011
Date de mise en analyse : 12/10/2011

PARAMETRES TERRAIN
Type de prélèvement : Robinet/vanne
Désinfection : Alcool

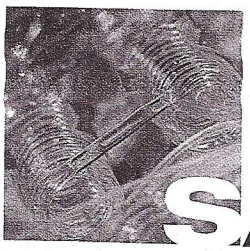
pH : **T eau (°C) :** 10
O2 Dissous (mg/L) :
Chlore libre (mg/L) <0.05
Chlore total (mg/L) : <0.05
Conductivité (µS/cm) :
Aspect : Normal
Odeur : Normal
Couleur : Normal

Remarques :

Les résultats précédés du signe < correspondent aux limites de quantification. Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat. (incertitudes établies par le laboratoire et communiquées sur demande) Ce rapport annule et remplace tout rapport partiel émis précédemment.

LQ = Limites de qualité (valeurs impératives de qualité) / RQ = Références de qualité (valeurs indicatives de suivi des installations de production et distribution) selon arrêté ci dessous

	Paramètres	RESULTATS	LQ	RQ	Unités	Méthodes
#	Coumatetraryl	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POLMS_M06
#	Dimethomorph 1+2	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POLMS_M06
#	Fenamidone	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POLMS_M07
#	Fenarimol	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POLMS_M06
#	Fenazaquin	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POLMS_M07
#	Fluridone	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POLMS_M06
#	Fluroxypir (1-methylheptil ester)	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POLMS_M07
#	Flurtamone	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POLMS_M07
#	Imidaclopride	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POLMS_M07
#	Isoxaflutole	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POLMS_M07
#	Lufenuron	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POLMS_M07
#	Metalaxyl	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POLMS_M06
#	Metosulam	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POLMS_M07
#	Norflurazon desmethyl	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POLMS_M07
	Pyridate	< 0.1	2		µg/L	Meth. Interne POLMS_M06
#	Pyrimethanil	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POLMS_M06
#	Rotenone	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POLMS_M06
#	Spiroxamine	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POLMS_M07
#	Tebufenozide	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POLMS_M07
#	Teflubenzuron	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POLMS_M07
#	Thiabendazole	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POLMS_M07
	PESTICIDES NITROPHENOLS ET ALCOOLS					
	Imazamethabenz	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POLMS_M08
#	Bromoxynil	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POLMS_M06
#	Dicamba	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POLMS_M06
#	Dinoseb	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POLMS_M06
#	Dinoterb	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POLMS_M06
#	Ioxynil	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POLMS_M06
	PESTICIDES STROBILURINES					
#	Kresoxim-méthyle	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POMS_M09
#	Azoxystrobine	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POLMS_M07
#	Picoxystrobine	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POLMS_M07
#	Pyraclostrobine	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POLMS_M07
#	Trifloxystrobine	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POLMS_M06



SAVOIE LABO

CENTRE SAVOYARD D'ANALYSES EN ENVIRONNEMENT ET AGRO-ALIMENTAIRE

Accréditation
N° 1-0618
Portée
disponible sur
www.cofrac.fr

cofrac ESSAIS

Copie à :
HYDROFORAGE

Edition du 21/10/2011 **Validé le** 21/10/2011
Page : 11/15

Maitre d'ouvrage
Nom : HYDROFORAGE

Réf. Client : Devis 1360-11/E09/LB

HYDROFORAGE
500, route de Genève
Z.A. Planchon
01510 VIRIEU LE GRAND

Tel : 04 79 87 84 09 **Fax :** 04 79 87 81 58

Rapport d'essai du dossier n° 111012 010835 01 Echantillon n° 136665

Type d'analyse : RP
Code PSV : **Type d'installation :**
Commune : BOURGNEUF
Nom : FORAGE DE BOURGNEUF
Point de surveillance :
Localisation précise : TUYAU JAUNE
Préleveur : SAVOIE LABO W.Almir-Soliman

Type d'eau --
Motif : --
Date et heure prélèvement : 12/10/2011 14:00
Date de dépôt : 12/10/2011
Date de mise en analyse : 12/10/2011

PARAMETRES TERRAIN
Type de prélèvement : Robinet/vanne
Désinfection : Alcool

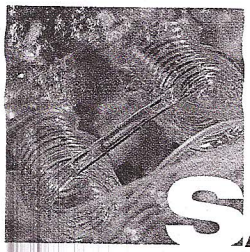
pH : **T eau (°C) :** 10
O2 Dissous (mg/L) :
Chlore libre (mg/L) <0.05
Chlore total (mg/L) : <0.05
Conductivité (µS/cm) :
Aspect : Normal
Odeur : Normal
Couleur : Normal

Remarques :

Les résultats précédés du signe < correspondent aux limites de quantification. Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat. (incertitudes établies par le laboratoire et communiquées sur demande) Ce rapport annule et remplace tout rapport partiel émis précédemment.

LQ = Limites de qualité (valeurs impératives de qualité) / RQ = Références de qualité (valeurs indicatives de suivi des installations de production et distribution) selon arrêté ci dessous

	Paramètres	RESULTATS	LQ	RQ	Unités	Méthodes
	PESTICIDES TRICETONES					
#	Sulcotrione	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POLMS_M07
	PESTICIDES PYRETHRINOIDES					
	Acrinathrine	< 0.1	2		µg/L	Meth. Interne POMS_M09
	Allethrine	< 0.1	2		µg/L	Meth. Interne POMS_M09
#	Alphaméthrine	< 0.05	2		µg/L	Meth. Interne POMS_M09
#	Bifenthrine	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POMS_M09
	Cyfluthrine	< 0.05	2		µg/L	Meth. Interne POMS_M09
	Deltaméthrine	< 0.05	2		µg/L	Meth. Interne POMS_M09
#	Esfenvalérate	< 0.05	2		µg/L	Meth. Interne POMS_M09
#	Fenpropathrine	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POMS_M09
#	Lambda Cyhalothrine	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POMS_M09
#	Perméthrine (cis + trans)	< 0.05	2		µg/L	Meth. Interne POMS_M09
#	Piperonil butoxide	< 0.05	2		µg/L	Meth. Interne POMS_M09
	Tralométhrine	< 0.05	2		µg/L	Meth. Interne POMS_M09
#	Bioresmethrine	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POLMS_M06
#	Fluvalinate tau	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POLMS_M07
	PESTICIDES ARYLOXYACIDES (sous forme aci					
#	2,4,5,T	< 0.05	2		µg/L	Meth. Interne POLMS_M06
#	2,4-D	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POLMS_M06
#	2,4-DB	< 0.05	2		µg/L	Meth. Interne POLMS_M06
#	2,4-MCPA	< 0.05	2		µg/L	Meth. Interne POLMS_M06
#	2,4-MCPB	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POLMS_M06
#	Dichlorprop	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POLMS_M06
#	Mecoprop	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POLMS_M06
#	Trichlopyr	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POLMS_M06
#	Diclofop methyl	< 0.05	2		µg/L	Meth. Interne POLMS_M06
#	Fenoxaprop-ethyl	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POLMS_M06
#	Fluazifop butyl	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POLMS_M06
#	Haloxyfop ethoxyethyl	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POLMS_M06
#	Propaquizafop	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POLMS_M07
#	Quizalofop	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POLMS_M07
#	Quizalofop ethyle	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POLMS_M06
	PESTICIDES ORGANOPHOSPHORES					



SAVOIE LABO

CENTRE SAVOYARD D'ANALYSES EN ENVIRONNEMENT ET AGRO-ALIMENTAIRE

Accréditation N° 1-0618 Portée disponible sur www.cofrac.fr

cofrac ESSAIS

Copie à : HYDROFORAGE

Edition du 21/10/2011 **Validé le** 21/10/2011

Page : 12/15

HYDROFORAGE
500, route de Genève
Z.A. Planchon
01510 VIRIEU LE GRAND

Tel : 04 79 87 84 09 **Fax :** 04 79 87 81 58

Maitre d'ouvrage

Nom : HYDROFORAGE

Réf. Client : Devis 1360-11/E09/LB

Rapport d'essai du dossier n° 111012 010835 01 Echantillon n° 136665

Type d'analyse : RP
Code PSV : **Type d'installation :**
Commune : BOURGNEUF
Nom : FORAGE DE BOURGNEUF
Point de surveillance :
Localisation précise : TUYAU JAUNE
Préleveur : SAVOIE LABO W.Almir-Soliman

Type d'eau --
Motif : --
Date et heure prélèvement : 12/10/2011 14:00
Date de dépôt : 12/10/2011
Date de mise en analyse : 12/10/2011

PARAMETRES TERRAIN

Type de prélèvement : Robinet/vanne
Désinfection : Alcool

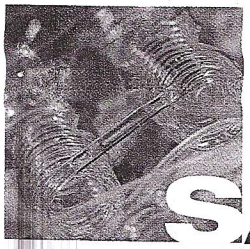
pH : **T eau (°C) :** 10
O2 Dissous (mg/L) :
Chlore libre (mg/L) <0.05
Chlore total (mg/L) : <0.05
Conductivité (µS/cm) :
Aspect : Normal
Odeur : Normal
Couleur : Normal

Remarques :

Les résultats précédés du signe < correspondent aux limites de quantification. Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat. (incertitudes établies par le laboratoire et communiquées sur demande) Ce rapport annule et remplace tout rapport partiel émis précédemment.

LQ = Limites de qualité (valeurs impératives de qualité) / RQ = Références de qualité (valeurs indicatives de suivi des installations de production et distribution) selon arrêté ci dessous

	Paramètres	RESULTATS	LQ	RQ	Unités	Méthodes
#	Azinphos méthyl	< 0.05	2		µg/L	Meth. Interne POMS_M09
#	Azinphos éthyl	< 0.05	2		µg/L	Meth. Interne POMS_M09
#	Bromophos ethyl	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POMS_M09
#	Bromophos methyl	< 0.05	2		µg/L	Meth. Interne POMS_M09
#	Cadusafos	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POMS_M09
#	Carbophénotion	< 0.05	2		µg/L	Meth. Interne POMS_M09
#	Chlorfenvinphos	< 0.05	2		µg/L	Meth. Interne POMS_M09
#	Chlorméphos	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POMS_M09
#	Chlorpyrifos ethyl	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POMS_M09
#	Chlorpyriphos methyl	< 0.05	2		µg/L	Meth. Interne POMS_M09
	Coumaphos	< 0.1	2		µg/L	Meth. Interne POMS_M09
#	Diazinon	< 0.05	2		µg/L	Meth. Interne POMS_M09
#	Dichlofenthion	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POMS_M09
#	Dichlorvos	< 0.05	2		µg/L	Meth. Interne POMS_M09
	Disyston (Disulfoton)	< 0.1	2		µg/L	Meth. Interne POMS_M09
	Dimethoate	< 0.05	2		µg/L	Meth. Interne POMS_M09
#	Ethoprophos	< 0.05	2		µg/L	Meth. Interne POMS_M09
#	Ethion	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POMS_M09
#	Fenchlorphos	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POMS_M09
#	Fenitrothion	< 0.05	2		µg/L	Meth. Interne POMS_M09
#	Fenpropimorphe	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POMS_M09
#	Fenthion	< 0.1	2		µg/L	Meth. Interne POMS_M09
#	Fonofos	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POMS_M09
#	Formothion	< 0.05	2		µg/L	Meth. Interne POMS_M09
#	Hepténophos	< 0.05	2		µg/L	Meth. Interne POMS_M09
#	Iodofenphos	< 0.05	2		µg/L	Meth. Interne POMS_M09
#	Isazophos	< 0.05	2		µg/L	Meth. Interne POMS_M09
#	Isofenvos (Isofenfos)	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POMS_M09
#	Malathion	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POMS_M09
#	Methidathion	< 0.05	2		µg/L	Meth. Interne POMS_M09
#	Mévinphos	< 0.05	2		µg/L	Meth. Interne POMS_M09
#	Parathion Ethyl	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POMS_M09
#	Parathion Méthyl	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POMS_M09
	Phorate	< 0.1	2		µg/L	Meth. Interne POMS_M09
#	Phosalone	< 0.05	2		µg/L	Meth. Interne POMS_M09



SAVOIE LABO

CENTRE SAVOYARD D'ANALYSES EN ENVIRONNEMENT ET AGRO-ALIMENTAIRE

Accréditation
N° 1-0618
Portée
disponible sur
www.cofrac.fr

cofrac ESSAIS

Copie à :
HYDROFORAGE

Edition du 21/10/2011 **Validé le** 21/10/2011
Page : 13/15

Maitre d'ouvrage
Nom : HYDROFORAGE

Réf. Client : Devis 1360-11/E09/LB

HYDROFORAGE
500, route de Genève
Z.A. Planchon
01510 VIRIEU LE GRAND

Tel : 04 79 87 84 09 **Fax :** 04 79 87 81 58

Rapport d'essai du dossier n° 111012 010835 01 Echantillon n° 136665

Type d'analyse : RP
Code PSV : **Type d'installation :**
Commune : BOURGNEUF
Nom : FORAGE DE BOURGNEUF
Point de surveillance :
Localisation précise : TUYAU JAUNE

Préleveur : SAVOIE LABO W.Almir-Soliman

Type d'eau --
Motif : --
Date et heure prélèvement : 12/10/2011 14:00
Date de dépôt : 12/10/2011
Date de mise en analyse : 12/10/2011

PARAMETRES TERRAIN
Type de prélèvement : Robinet/vanne
Désinfection : Alcool

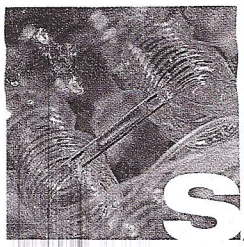
pH : **T eau (°C) :** 10
O2 Dissous (mg/L) :
Chlore libre (mg/L) <0.05
Chlore total (mg/L) : <0.05
Conductivité (µS/cm) :
Aspect : Normal
Odeur : Normal
Couleur : Normal

Remarques :

Les résultats précédés du signe < correspondent aux limites de quantification. Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat. (incertitudes établies par le laboratoire et communiquées sur demande) Ce rapport annule et remplace tout rapport partiel émis précédemment.

LQ = Limites de qualité (valeurs impératives de qualité) / RQ = Références de qualité (valeurs indicatives de suivi des installations de production et distribution) selon arrêté ci dessous

	Paramètres	RESULTATS	LQ	RQ	Unités	Méthodes
#	Phosmet	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POMS_M09
#	Profenofos	< 0.05	2		µg/L	Meth. Interne POMS_M09
#	Propargite	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POMS_M09
#	Propetamphos	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POMS_M09
#	Pyrazophos	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POMS_M09
#	Pyrimiphos ethyl	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POMS_M09
#	Pyrimiphos methyl	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POMS_M09
#	Quinalphos	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POMS_M09
#	Sulfotepp	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POMS_M09
	Terbuphos	< 0.1	2		µg/L	Meth. Interne POMS_M09
#	Tetrachlorvinphos	< 0.05	2		µg/L	Meth. Interne POMS_M09
	Thiométon	< 0.1	2		µg/L	Meth. Interne POMS_M09
#	Triazophos	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POMS_M09
#	Azametiphos	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POLMS_M07
	Demeton (s+o)	< 0.02	2		µg/L	Calcul
#	Demeton S methyl sulfone	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POLMS_M07
#	Fosthiazate	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POLMS_M07
#	Naled	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POLMS_M06
#	Oxydemeton methyl	< 0.05	2		µg/L	Meth. Interne POLMS_M07
#	Phosphamidon	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POLMS_M07
#	Phoxime	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POLMS_M06
#	Temephos	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POLMS_M07
	AMINOTRIAZOLE					
#	Aminotriazole	< 0.1	0.1		µg/L	Meth. Interne POLMS_M08
	COMPOSES PHENOLES					
#	Pentachlorophenol	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POLMS_M06
	PESTICIDES ORGANOCHLORES					
#	2,4' DDD	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POMS_M09
#	2,4' DDE	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POMS_M09
#	2,4' DDT	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POMS_M09
#	4,4' DDD	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POMS_M09
#	4,4' DDE	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POMS_M09
#	4,4' DDT	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POMS_M09
#	Aldrine	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POMS_M09



SAVOIE LABO

CENTRE SAVOYARD D'ANALYSES EN ENVIRONNEMENT ET AGRO-ALIMENTAIRE

Accréditation
N° 1-0618
Portée
disponible sur
www.cofrac.fr

cofrac ESSAIS

Copie à :
HYDROFORAGE

Edition du 21/10/2011 **Validé le** 21/10/2011
Page : 14/15

Maitre d'ouvrage
Nom : HYDROFORAGE

HYDROFORAGE
500, route de Genève
Z.A. Planchon
01510 VIRIEU LE GRAND

Tel : 04 79 87 84 09 **Fax :** 04 79 87 81 58

Réf. Client : Devis 1360-11/E09/LB

Rapport d'essai du dossier n° 111012 010835 01 Echantillon n° 136665

Type d'analyse : RP
Code PSV : **Type d'installation :**
Commune : BOURGNEUF
Nom : FORAGE DE BOURGNEUF
Point de surveillance :
Localisation précise : TUYAU JAUNE

Préleveur : SAVOIE LABO W.Almir-Soliman

Type d'eau --
Motif : --
Date et heure prélèvement : 12/10/2011 14:00
Date de dépôt : 12/10/2011
Date de mise en analyse : 12/10/2011

PARAMETRES TERRAIN
Type de prélèvement : Robinet/vanne
Désinfection : Alcool

pH : **T eau (°C) :** 10
O2 Dissous (mg/L) :
Chlore libre (mg/L) <0.05
Chlore total (mg/L) : <0.05
Conductivité (µS/cm) :
Aspect : Normal
Odeur : Normal
Couleur : Normal

Remarques :

Les résultats précédés du signe < correspondent aux limites de quantification. Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat. (incertitudes établies par le laboratoire et communiquées sur demande) Ce rapport annule et remplace tout rapport partiel émis précédemment.

LQ = Limites de qualité (valeurs impératives de qualité) / RQ = Références de qualité (valeurs indicatives de suivi des installations de production et distribution) selon arrêté ci dessous

	Paramètres	RESULTATS	LQ	RQ	Unités	Méthodes
#	Chlordane alpha	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POMS_M09
#	Chlordane gamma	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POMS_M09
#	Chlordane oxy	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POMS_M09
	Chlordane (somme isomères)	< 0.06	2		µg/L	Calcul
#	Chlordécone	< 0.05	2		µg/L	Meth. Interne POMS_M09
#	Dieldrine	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POMS_M09
#	Dimétachlore	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POMS_M09
#	Endosulfan Alpha	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POMS_M09
#	Endosulfan Bêta	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POMS_M09
#	Endosulfan sulfate	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POMS_M09
	Endosulfan total	< 0.06	2		µg/L	Calcul
#	HCH Alpha	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POMS_M09
#	HCH Bêta	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POMS_M09
#	HCH Delta	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POMS_M09
#	HCH Gamma (Lindane)	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POMS_M09
#	HCH epsilon	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POMS_M09
#	Heptachlore	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POMS_M09
#	Heptachlore Epoxide	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POMS_M09
#	HexaChloroBenzène	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POMS_M09
#	Isodrine	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POMS_M09
#	Méthoxychlore	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POMS_M09
#	Oxadiazon	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POMS_M09
#	Quintozène	< 0.02	2		µg/L	Meth. Interne POMS_M09
	Pesticides Totaux	< 0.5	0.5		µg/L	Calcul

Accréditation
N° 1-0618
Portée
disponible sur
www.cofrac.fr

cofrac
ESSAIS

SAVOIE LABO

CENTRE SAVOYARD D'ANALYSES EN ENVIRONNEMENT ET AGRO-ALIMENTAIRE

Copie à :
HYDROFORAGE

Edition du 21/10/2011 **Validé le** 21/10/2011
Page : 15/15

HYDROFORAGE
500, route de Genève
Z.A. Planchon
01510 VIRIEU LE GRAND

Tel : 04 79 87 84 09 **Fax :** 04 79 87 81 58

Maitre d'ouvrage		
Nom	:	HYDROFORAGE

Réf. Client : Devis 1360-11/F09/LB

Rapport d'essai du dossier n° 111012 010835 01 Echantillon n° 136665

Type d'analyse : RP	**Type d'eau** --	**pH :** **T eau (°C) :** 10
Code PSV : **Type d'installation :**	**Motif :** --	**O2 Dissous (mg/L) :**
Commune : BOURGNEUF	**Date et heure prélèvement :** 12/10/2011 14:00	**Chlore libre (mg/L)** <0.05
Nom : FORAGE DE BOURGNEUF	**Date de dépôt :** 12/10/2011	**Chlore total (mg/L) :** <0.05
Point de surveillance :	**Date de mise en analyse :** 12/10/2011	**Conductivité (µS/cm) :**
Localisation précise : TUYAU JAUNE	***PARAMETRES TERRAIN***	**Aspect :** Normal
	Type de prélèvement : Robinet/vanne	**Odeur :** Normal
Préleveur : SAVOIE LABO W.Almir-Soliman	**Désinfection :** Alcool	**Couleur :** Normal

Remarques :

Les résultats précédés du signe < correspondent aux limites de quantification. Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat. (incertitudes établies par le laboratoire et communiquées sur demande) Ce rapport annule et remplace tout rapport partiel émis précédemment.

LQ = Limites de qualité (valeurs impératives de qualité) / RQ = Références de qualité (valeurs indicatives de suivi des installations de production et distribution) selon arrêté ci dessous

Paramètres	RESULTATS	LQ	RQ	Unités	Méthodes

= Paramètre accrédité E.C. = En Cours d'analyse N.M. = Non Mesuré
(1) Analyse sous-traitée laboratoire CARSO - Accréditation N°1-1531 - portée disponible sur www.cofrac.fr
(2) Analyse sous-traitée laboratoire partenaire

Résultats microbiologiques : selon la norme NF EN ISO 8199 (2008), les résultats dont le dénombrement est compris entre 1 et 3 indiquent la présence avec une fidélité de résultat quantifié faible, ceux entre 4 et 9 sont des nombres estimés.

REMARQUES LABORATOIRE ET COMMENTAIRES (EN REFERENCE AU CODE DE LA SANTE PUBLIQUE) :

Oxygène Dissous : Analyse réalisée au laboratoire
Equilibre calco-carbonique : calcul effectué à partir du pH au laboratoire et température réalisés in situ
xx Sulfates : dépassement de la référence de qualité
EAU RESPECTANT LES LIMITES DE QUALITE, MAIS NON LES REFERENCES POUR LES PARAMETRES MESURES (Selon arrêté du 11/01/2007)

Les résultats mentionnés ne sont applicables qu'aux échantillons soumis au Laboratoire, tels qu'ils sont définis dans le présent document.La reproduction de ce rapport d'essai n'est autorisée que sous la forme d'un facsimilé photographique intégral. Il comporte 15 pages L'accréditation de la section Essais du COFRAC atteste de la compétence du laboratoire pour les seuls essais couverts par l'accréditation qui sont marqués par le signe dièse "#" devant chaque paramètre. Le COFRAC est signataire de l'accord multilatéral de EA (European cooperation for Accreditation) et ILAC (International Laboratory Accreditation Cooperation) de reconnaissance de l'équivalence des rapports d'analyses.

Responsable Technique
M. François GENET

Fiche signalétique

Rapport

Titre : **Projet de Boucle Géothermale Arc-Isère – Aiton (73)**
Exploitation des eaux souterraines à des fins géothermiques
Dossier unique au titre du Code Minier - Décrets n°2006-649 et n°2015-15 regroupant : la demande d'autorisation d'ouverture de travaux et la demande de permis d'exploitation

Numéro et indice de version : 99804/D
Date d'envoi : Juillet 2020
Nombre de pages : 166
Diffusion (nombre et destinataires) :

- *1 ex pdf par mail*
- *1 ex. papier Antea Rhône-Alpes*

Nombre d'annexes dans le texte : 7
Nombre d'annexes en volume séparé : 0

Client

Coordonnées complètes : **SYNDICAT MIXTE ARC-ISERE**
32, allée des ateliers
73250 SAINT-PIERRE-D'ALBIGNY
Nom des interlocuteurs : François-Xavier LE CORRE
Directeur

Antea Group

Unité réalisatrice : Agence RHONE-ALPES MÉDITERRANÉE
Nom des intervenants et fonction remplie dans le projet :
Edouard TISSIER, interlocuteur commercial, responsable de projet
Anna SCHLEICH et Mélanie CAPÉRAN, auteurs
Cindy YAFFA, secrétariat

Qualité

Contrôlé par : *Edouard TISSIER*
Date : Juillet 2020 - *Version D*

N° du projet : RHA P 17 0642
Commande : Commande du 02/10/2017 – Avenant du 19/06/2018

Mots clés : Dossier autorisation, Code Minier, forages, géothermie, rejet rivière