

METROPOLE NICE COTE D'AZUR

ZAC MERIDIA - Demande de permis minier pour
recherche, autorisation de travaux et exploitation
géothermique de la nappe du Var



Historique des révisions				
VERSION	DATE	COMMENTAIRES	RÉDIGÉ PAR :	VÉRIFIÉ PAR :
5	Avril 2019		FC (Geofluid pour I dex)	EM (IDEX)/ MNCA
4	Aout 2017	Chapitre foncier	GMG	GMG
3	Aout 2017	Relecture MOA	JB	GMG
2	Aout 2017	Relecture interne	JB	GMG
1	Juin 2017	Création de document	JB	GMG

Maître d'ouvrage : Métropole Nice Côte d'Azur

Mission : ZAC MERIDIA - Demande de permis minier pour recherche, autorisation de travaux et exploitation géothermique de la nappe du Var

Affaire n° : B-HB6014

En date du : Avril 2019

M

Contact(s) :

Fabien CONSTANT

fabien.constant@geofluid.fr

Eduard MALDONADO

eduard.maldonado@idex.fr

Stéphane BAUMONT

stephane.baumont@naldeo.com

Geneviève MAILLET-GUY

genevieve.maillet-guy@naldeo.com

Table des matières

1	INTRODUCTION	5
2	LE PETITIONNAIRE	6
2.1	Qualité du demandeur.....	6
2.2	Capacité techniques et financières.....	7
2.2.1	Capacités techniques.....	7
2.2.2	Capacités financières.....	8
2.3	Durée d'autorisation demandée.....	8
2.4	Les périmètres de recherche.....	8
2.5	Programme de travaux et planification.....	10
2.6	Budget de l'opération.....	12
3	LES BESOINS	13
3.1	Débit calorifique.....	13
3.2	Utilisation des thermies.....	13
4	CARACTERISTIQUES PRINCIPALES DES TRAVAUX	14
4.1	Description.....	14
4.2	Références cadastrales.....	18
5	METHODE D'EXPLOITATION ENVISAGEE	21
5.1	Principe du doublet géothermique.....	21
5.2	Schéma d'exploitation envisagé.....	22
6	ETUDE D'IMPACT	23
7	SECURITE ET SANTE	24
7.1	Sécurité en phase chantier.....	24
7.1.1	Installation du chantier.....	24
7.1.2	Politique HSE.....	24
7.1.3	Charte Chantier vert.....	25
7.1.4	Organisation.....	27
7.1.5	Risques et mesures de prévention.....	27
7.2	Hygiène et santé en phase chantier.....	28
7.2.1	Dispositions générales.....	28

7.2.2	Gestion incidents et accidents	28
7.2.3	Risques et mesures de prévention	28
7.3	Sécurité en phase exploitation	30
7.3.1	Politique HSE	30
7.3.2	Organisation	30
7.3.3	Risques et mesures de prévention	30
7.4	Hygiène et santé en phase exploitation	30
7.4.1	Gestion incidents et accidents	31
7.4.2	Risques et mesures de prévention	31
7.5	Risques et mesures vis-à-vis des tiers	32
8	CONDITIONS D'ARRET D'EXPLOITATION ET COUTS	33
9	INCIDENCES SUR LA RESSOURCE EN EAU	34
9.1	Incidences	34
9.1.1	Incidences sur les eaux souterraines.....	34
9.1.2	Incidences sur les eaux superficielles.....	37
9.1.3	Incidences sur les usages.....	38
9.2	Mesures compensatoires	39
9.2.1	Mesures concernant les eaux souterraines	39
9.2.2	Mesures concernant les eaux superficielles	39
9.2.3	Mesures concernant les usages	39
10	DEMANDE DE PERIMETRE DE PROTECTION	40
10.1	Capacité hydraulique	40
10.2	Potentiel thermique	40
10.3	Proposition de périmètre de protection du gîte géothermique.....	41
11	SUIVI DES INSTALLATIONS	43
12	CONFORMITE AVEC LES DOCUMENTS CADRE	44
12.1	SDAGE.....	44
12.2	SAGE	45

1 INTRODUCTION

Nice Méridia, localisé à l'ouest de la métropole azurée, est une opération prioritaire de l'Eco-vallée du Var, en cours d'aménagement qui constituera à terme une technopole combinant qualité urbaine et mixité des fonctions en associant des logements pour actifs, des bâtiments pour la Formation-Recherche-Entreprises, ainsi que des commerces et services de proximité, pour une capacité constructible totale de 330 000 m² sur une étendue territoriale de 24 ha (périmètre du premier secteur opérationnel). Une réflexion sera menée par la suite pour un élargissement de l'aménagement urbain sur une zone de 200 ha.

L'opération d'aménagement de Nice Méridia, mise en œuvre par L'EPA de la Plaine du Var, prend corps dans sa globalité avec l'Opération d'Intérêt National Eco-vallée et s'inscrit également dans la démarche éco-responsable de la métropole Nice Côte d'Azur labélisée Éco-cité.

En matière de gestion de l'énergie, ces statuts d'Éco-vallée et d'Éco-cité se traduisent par des démarches de développement durable et de réduction de l'empreinte écologique en visant, entre autres, une réduction significative de la consommation énergétique ainsi que le recours aux énergies vertes. De ce point de vue, la géothermie constitue une solution particulièrement bien adaptée pour fournir de l'énergie thermique à l'éco-quartier de Nice Méridia. En effet, les différentes études visant à identifier le potentiel géothermique du sous-sol sur des territoires plus ou moins élargis autour de Nice Méridia ont montré que ce dernier coïncide avec l'une des zones possédant les ressources géothermales régionales les plus favorables pour le développement de la géothermie par doublet de forages superficiels, du fait de la présence de la nappe des alluvions du Var, qui dispose d'une très bonne productivité avec une possibilité de captage à très faible profondeur.

Le recours à la géothermie constitue une solution adaptée pour couvrir les besoins thermiques de la future technopole.

La recherche, les travaux et l'exploitation des gîtes géothermiques de basse température sont soumis à l'obtention d'un permis minier conformément au décret n°78-498 du 28 mars 1978, modifié par les décrets n° 2006-649 du 2 juin 2006 et n°2015-15 du 8 janvier 2015.

Le présent dossier constitue la demande de recherche, d'autorisation de travaux et d'exploitation de gîte géothermique.

2 LE PETITIONNAIRE

2.1 Qualité du demandeur

Le demandeur du permis minier de travaux de recherche et d'exploitation du gîte géothermique est :

METROPOLE NICE COTE D'AZUR

5, rue de l'Hôtel de Ville

06 364 NICE Cedex 4

Représentée par Monsieur Christian ESTROSI

N° SIRET : 200030195

Tel : 04 89 98 10 00

Les informations techniques peuvent être obtenues auprès de :

Mr PRUFER

Directeur de l'agence de la performance énergétique

04 89 98 12 40

yves.prufer@nicecotedazur.org

2.2 Capacité techniques et financières

2.2.1 Capacités techniques

La métropole Nice Côte d'Azur est un acteur majeur du développement durable ayant manifesté sa volonté d'impulser des politiques exemplaires en vue d'un développement équilibré de son territoire et réduire son empreinte écologique.

Sa structure organisationnelle et ses compétences techniques, en font un acteur reconnu sur le plan technique.

La forme juridique du pétitionnaire est un EPCI, Etablissement Public de Coopération Intercommunal - métropole - regroupant 49 communes.

- Siège social : Métropole Nice Côte d'Azur, 5 rue de l'Hôtel de Ville, 06 364 Nice cedex 4
- Effectif : 4 009 agents
- Président : Christian Estrosi
- Directeur Général des Services : Lauriano Azinheirinha

Les compétences de la métropole sont les suivantes en matière économique, sociale culturelle, de politique de la ville, d'environnement.

- Développement et aménagement économique, social et culturel, promotion économique du territoire à l'international : création, aménagement et gestion des zones d'activités industrielles, commerciales, tertiaires, artisanales, touristiques, portuaires ou aéroportuaires ; actions de développement économique et participation au copilotage des pôles de compétitivité ; promotion à l'étranger du territoire et de ses activités économiques, promotion du tourisme ; ports métropolitains
- Aménagement de l'espace métropolitain : schéma de cohérence territoriale et schéma de secteur, plan local d'urbanisme et documents d'urbanisme, création et réalisation de zones d'aménagement concerté, opérations d'aménagement d'intérêt métropolitain, constitution de réserves foncières ; organisation des transports urbains et des transports scolaires, participation à la gouvernance et à l'aménagement des gares. Création, aménagement et entretien de voirie : ex-voirie départementale, signalisation, parc de stationnement, plan de déplacements urbains ; prise en considération d'un programme d'aménagement d'ensemble et détermination des secteurs d'aménagement au sens du Code de l'urbanisme
- Politique locale de l'habitat : programme local de l'habitat ; aide à l'accession au logement ; amélioration du parc immobilier bâti, réhabilitation et résorption de l'habitat insalubre ; aménagement, entretien et gestion des aires d'accueil des gens du voyage
- Politique de la ville : dispositifs contractuels de développement urbain, de développement local et d'insertion économique et sociale ; dispositifs locaux de prévention de la délinquance ; fonds de solidarité pour le logement ; aides aux jeunes en difficulté ; prévention spécialisée.
- Gestion des services d'intérêt collectif : assainissement et eau. Cimetières et sites cinéraires : création, extension et translation des cimetières et sites cinéraires d'intérêt métropolitain, ainsi que création et extension des crématoriums ; abattoirs, marché d'intérêt métropolitain
- Protection et mise en valeur de l'environnement et politique du cadre de vie : collecte, élimination et valorisation des déchets des ménages et déchets assimilés ; lutte contre la pollution de l'air ; lutte contre les nuisances sonores ; soutien aux actions de maîtrise de la demande d'énergie ; contribution à

la transition énergétique ; concession de la distribution publique d'électricité et de gaz ; autorité concessionnaire de l'État pour les plages, réseaux de chaleur.

L'opération sera réalisée dans le cadre d'une délégation de service public portant sur la création et l'exploitation du réseau de chaleur et de froid géothermal sur le secteur de Nice Méridia. La concession de ce service public permet à la métropole Nice Côte d'Azur de faire appel à un spécialiste du secteur d'activité.

La procédure du choix de délégataire est en cours. Les capacités techniques et financières sont des critères de choix du futur délégataire qui sera connu en 2018.

Le suivi hydrogéologique et technique de la réalisation des travaux de forages sera confié à un prestataire ayant une expérience reconnue dans le domaine de la géothermie en nappe alluviale.

L'entreprise de forage sélectionnée par le délégataire sera chargée de mettre en œuvre les techniques de forage adaptées aux terrains rencontrés. L'entreprise se conformera à la réglementation en vigueur et aux règles de l'art.

2.2.2 Capacités financières

Sur le plan financier, la métropole Nice Côte d'Azur dispose de :

- un budget annuel s'élevant à : 1 593 572 052 € en 2017,
- dont 381 300 000 € de dépenses d'équipements

Le financement de l'opération sera assumé par le délégataire IDEX Territoire dont la désignation est en juillet 2018.

2.3 Durée d'autorisation demandée

La présente autorisation est requise pour une durée de 30 ans, en raison :

- Des investissements à réaliser
- De la durée du contrat de délégation de service publique envisagé d'être conclu pour l'exploitation des réseaux de chaleur et de froid qui desserviront Nice MERIDIA

2.4 Les périmètres de recherche

Le permis minier est sollicité à l'intérieur d'un périmètre délimité par les lignes joignant successivement les sommets définis ci-après par leurs coordonnées géographiques.

Le périmètre de recherche englobe une superficie de 111 ha.

Tableau 1 : Coordonnées géographiques du périmètre de recherche minière (Lambert 93)

Points	Périmètre de recherche		Points	Périmètre de recherche	
	Longitude	Latitude		Longitude	Latitude
	Coordonnées Lambert 93			Coordonnées Lambert 93	
A (Nord-Ouest)	1 037 933	6 296 314	C (Sud-Est)	1 039 195	6 295 478
B (Nord-Est)	1 038 779	6 296 636	D (Sud-Ouest)	1 038 347	6 295 157

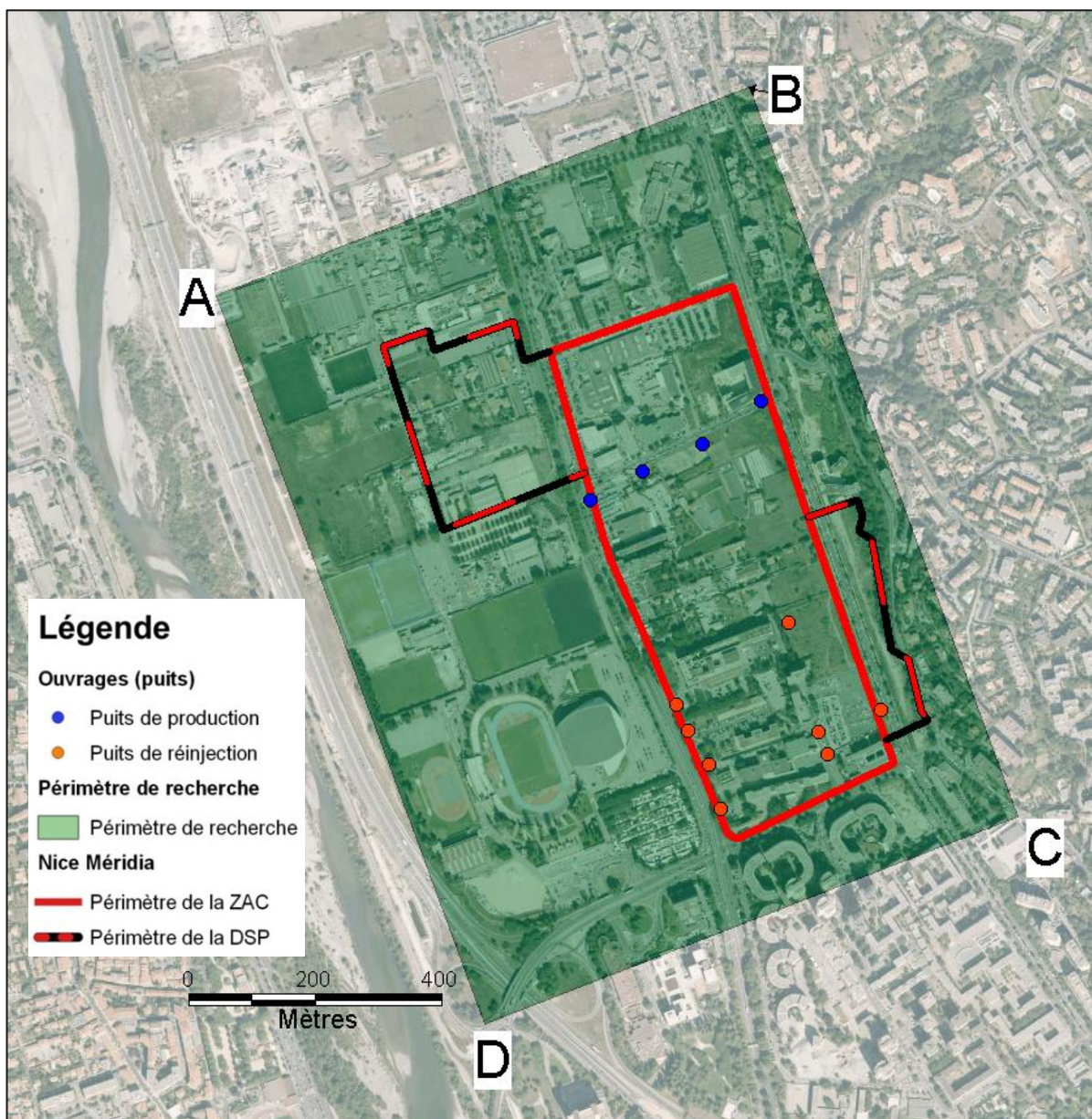


Figure 1 : Délimitation du périmètre de recherche de la ressource géothermique du secteur Nice MERIDIA

2.5 Programme de travaux et planification

Le projet urbain de Nice Méridia présente une constructibilité d'environ 347 000 m² de surface de plancher qui sera répartie pour des logements, bureaux, laboratoires, commerces de proximité, hôtels et services, activités et showroom, ainsi que des équipements.

Ce programme sera échelonné jusqu'en 2026. Aussi les doublets géothermiques seront mis en service au fur et à mesure de la commercialisation des différents lots.

Le pétitionnaire ayant choisi de confier l'exploitation de la ressource géothermique par concession de service public, les caractéristiques techniques exactes des futurs ouvrages de production et de distribution de chaleur et de froid de la ZAC Nice Méridia ne sont pas encore parfaitement connues. Elles seront définies par le délégataire Idex. Toutefois, elles seront proches de celles présentées dans le présent document.

Ainsi, les études préalables, conduites par Métropole Nice Côte d'Azur puis reprises par Idex, ont permis de déterminer le nombre de forages nécessaires, les zones d'implantation des ouvrages de production et d'injection, les volumes prélevés et les thermies utilisées.

Le planning de l'opération est le suivant :

- 2ème semestre 2017 et premier semestre 2018 : consultation et choix de l'entreprise délégataire
- 2ème semestre 2018 et 1er semestre 2019 : Etudes techniques de détail
- 1er semestre 2019 : Travaux et raccordement des premiers clients

Les travaux des premiers forages géothermiques sont donc prévus pour le second semestre 2019.

2.6 Budget de l'opération

Le montant de l'opération, réalisation des doublets de géothermie s'élève à 2,253 millions d'Euros, hors raccordement électrique et hydraulique et pompe à chaleur.

La répartition suivant les principaux postes est :

COUTS DE TRAVAUX		
Désignation		Prix
Forages (12)	Foration	547 000
	Tubage	253 800
	Tests	454 000
Equipement forages production (4)		265 000
Equipement forages injection (8)		586 200
Equipement en centrale		113 000
Divers et imprévus		34 000
Total doublets géothermiques		2 253 000 €HT

Le financement de l'opération est assuré par le délégataire.

3 LES BESOINS

Afin de pourvoir aux besoins thermiques du projet, le pétitionnaire envisage l'exploitation géothermique de la nappe alluviale du Var.

Ces besoins ont été évalués en distinguant :

- les surfaces de logements et des locaux tertiaires.
- Les puissances appelées au pas horaire en distinguant les jours de semaine et le weekend.
- La saison hivernale (1er novembre au 1er mai) et estivale.

La température des eaux de l'aquifère est comprise entre et 13 et 17 °C. Il s'agit donc d'un gîte de basse température.

3.1 Débit calorifique

Le débit maximal de production des puits a été plafonné à 400 m³/h.

L'exploitation calorifique est prévue avec une température de rejet à la nappe comprise entre 5°C et 25°C.

Le débit calorifique maximal, en référence à un différentiel de température de 8°C, est de : $400 * 8 = 3200$ thermies/heure soit **3,7 MW**.

Le volume théorique annuel produit et réinjecté est évalué à 1.2 Millions de m³.

3.2 Utilisation des thermies

Les thermies seront utilisées :

- Au chauffage des locaux
- Au rafraîchissement des locaux
- A la production d'eau chaude sanitaire.

La répartition des surfaces aménagées du programme de l'opération, totalisant 330 000 m² de surface, est la suivante :

- Logements : 165 000 m²
- Commerces, services, hôtellerie : 18000 m²
- Tertiaire : 75 000 m²
- Divers (équipements, showroom, université,...) : 72 000 m²

A chaque typologie d'occupation est alors associée une puissance chaud, froid et ECS.

Le besoin en chaud à terme est de 15GWh et en froid de 17GWh.

La géothermie, couplée aux installations de la centrale de production, permet de couvrir 81,5 % des besoins énergétiques en hiver et 77,7 % des besoins estivaux.

4 CARACTERISTIQUES PRINCIPALES DES TRAVAUX

4.1 Description

Les travaux consistent à réaliser un ensemble de forages dans la plaine alluviale du Var, dans l'emprise de la ZAC Nice Méridia, en vue d'effectuer des prélèvements dans les eaux souterraines à des fins géothermiques. Les eaux prélevées seront ensuite réinjectées dans le même aquifère.

Les puits de production seront disposés au Nord de la ZAC et les puits de réinjection en partie Sud, en aval hydraulique des puits de production.

Il est prévu de réaliser 4 forages de production alignés globalement Est Ouest, le long de la voie Robini et à l'angle avec le Boulevard du Mercantour et 8 forages de réinjection, répartis au Nord de la Digue des Français. Seulement deux forages sont prévus en dehors du périmètre de la ZAC, à l'Ouest un puits de production et à l'Est un puits d'injection.

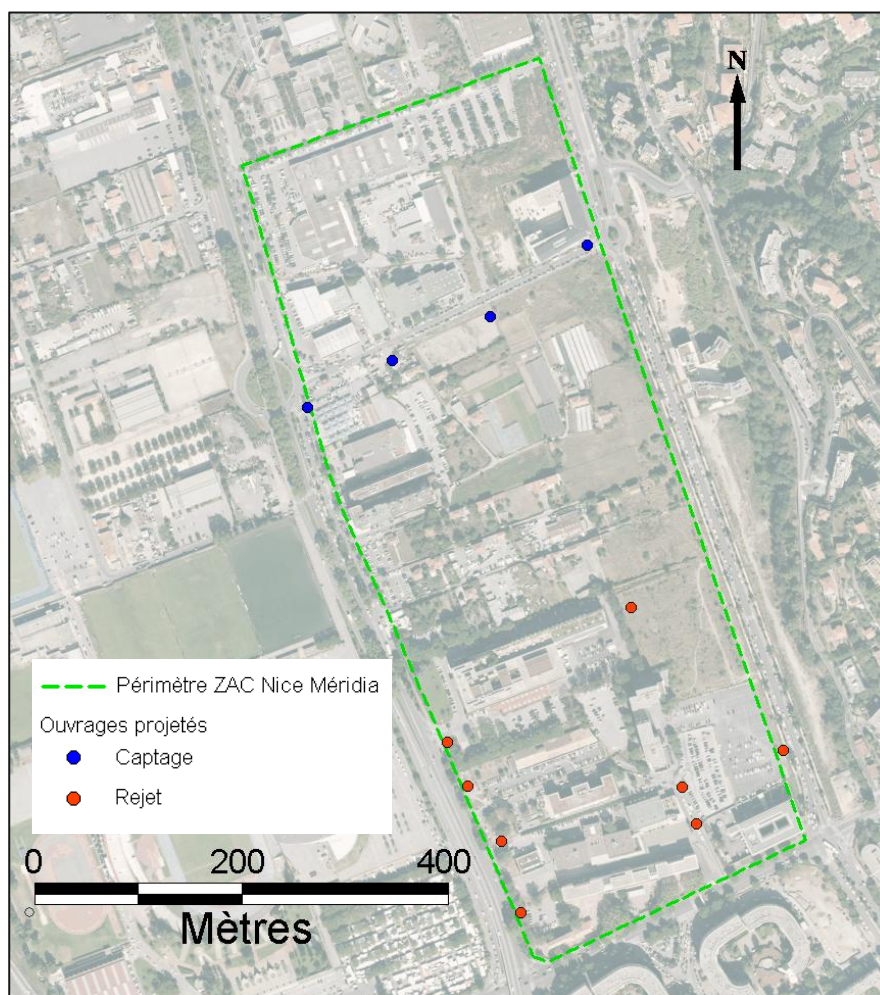


Figure 2 : Implantation des ouvrages de captage/rejet projetés (Simulation 5)

La coupe géologique attendue des puits est basée sur les forages réalisés dans le secteur dont ceux mis en œuvre dans le cadre des études préalables dont les coupes sont reproduites ci-après.

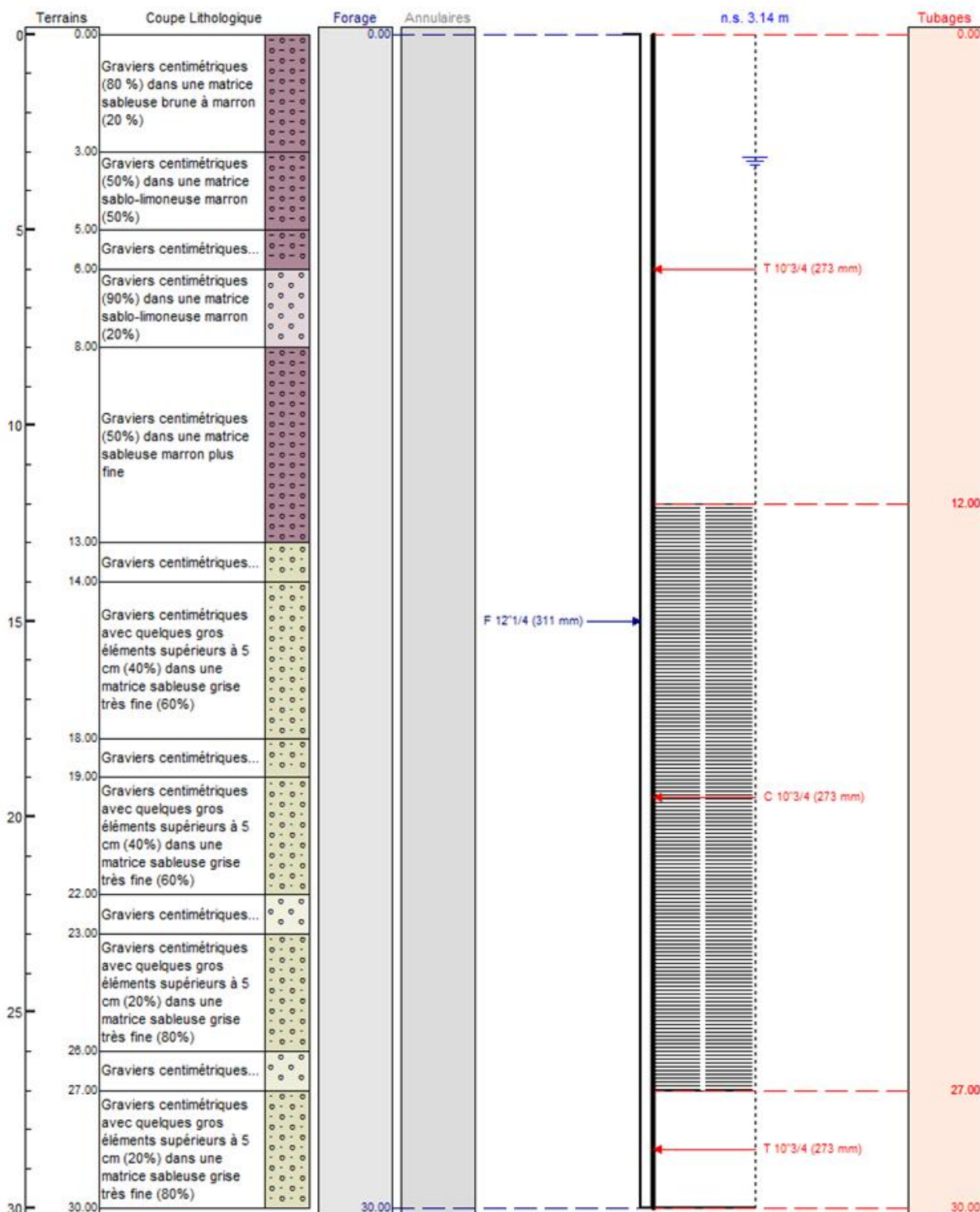


Figure 3 : Coupe géologique de l'ouvrage réalisé en 2016

Les puits seront réalisés selon la norme NFX 10-999 et l'arrêté du 11 septembre 2003.

Les caractéristiques principales de ces ouvrages sont :

- **La profondeur de 40 mètres environ.** Les forages seront poursuivis jusqu'à atteinte du niveau argileux, séparant les deux compartiments aquifère de la nappe des alluvions du Var, l'aquifère libre sus jacent, ciblé par les forages géothermiques et l'aquifère semi captif à captif sous jacent. Ainsi les prélèvements et la réinjection seront entièrement effectués dans le premier niveau aquifère.
- Les caractéristiques prévisionnelles des forages sont les suivantes :
 - Avant trou de 630 mm de diamètre sur 2.5 m de haut,
 - Forage de diamètre 445 mm, tubé inox,
 - Les ouvrages seront crépinés au droit des horizons productifs.
- Un massif filtrant, pour éviter l'introduction de fines en provenance de l'aquifère, sera disposé entre l'ouvrage et l'aquifère. Il sera constitué de graviers siliceux roulés
- La cimentation de l'espace annulaire en surface évitera toute infiltration d'eau de surface.
- La tête de forage sera conçue **pour éviter tout point bas où pourraient s'accumuler les eaux de ruissellement de surface.** Elle se situera dans une cave de tête de puits enterrée et étanche, qui sera équipée d'un dispositif de sécurité de pompe vide cave.
- Les puits de production seront équipés de pompes immergées à variateur de fréquences. Chacun des quatre puits pourra fournir 150 m³/h en pointe.
- Chaque puits sera équipé d'un système de mesure de niveau et de débit.
- Des mesures de conductivité et de température seront réalisées.
- Chaque puits restera accessible aux engins pour permettre leur contrôle, leur entretien et la maintenance des équipements.

La coupe géologique attendue des puits est la suivante, elle est basée sur les forages réalisés dans le secteur dont ceux mis en œuvre dans le cadre des études préalables.

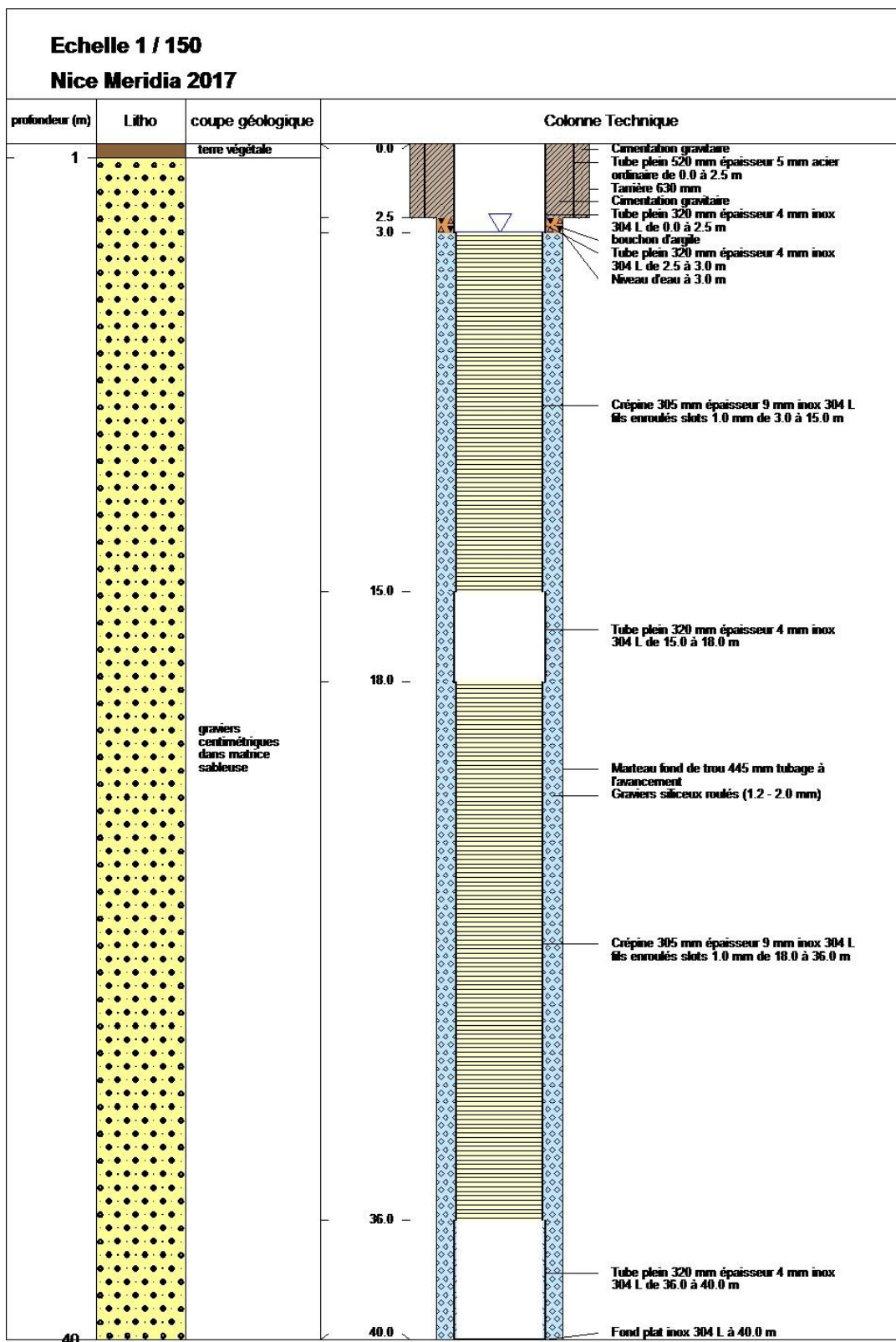


Figure 4 : Coupe des ouvrages à réaliser

4.2 Références cadastrales

Les puits de production et de réinjection seront positionnés sur les parcelles cadastrales suivantes. Les puits de production sont situés le long de la rue Victor Robini et à l'angle entre la rue Victor Robini et le Boulevard du Mercantour.

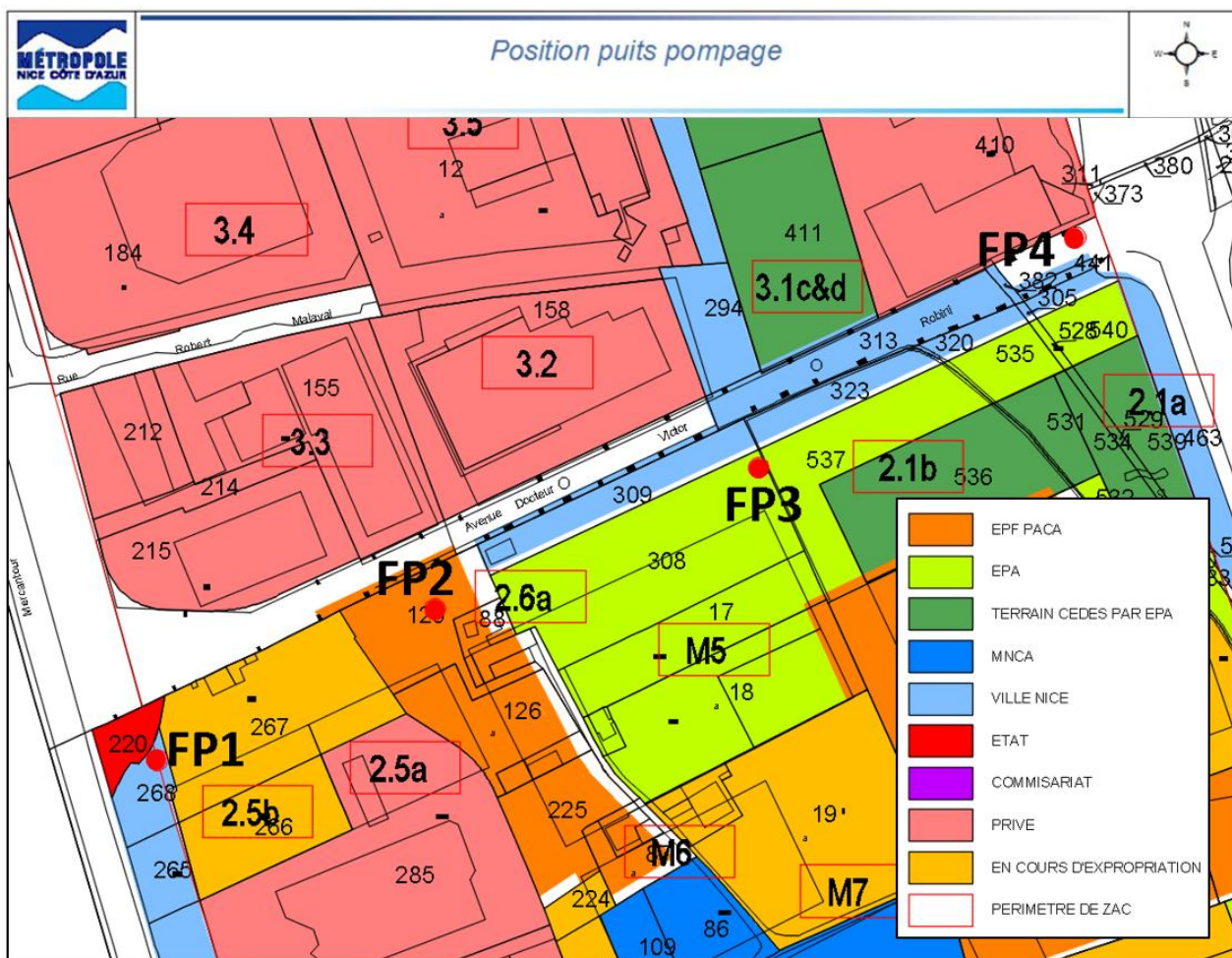


Figure 5 : Localisation des puits de production sur fond cadastral et maîtrise foncière

Tableau 2 : Liste des parcelles potentiellement retenues pour l'usage géothermique : puits de production

	N° de puits	N° parcelle	Maitrise foncière
Puits de production	FP1	268	Etat
	FP2	125	EPA PACA
	FP3	308	EPA
	FP4	-	Domaine public

Les puits d'injection au nombre de huit sont répartis sur la partie Sud de la ZAC.

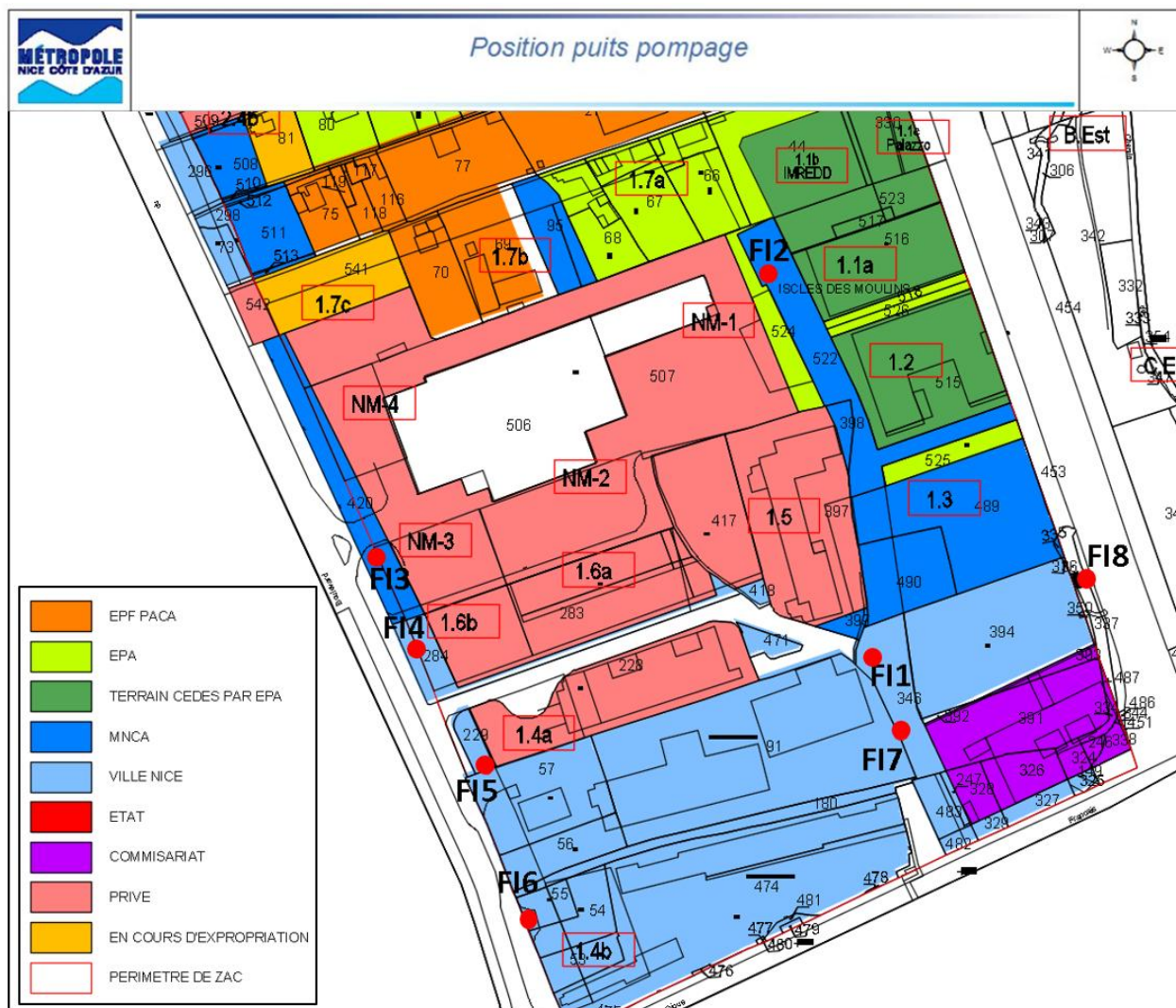


Figure 6 : Localisation des puits d'injection sur fond cadastral et maitrise foncière

Tableau 3 : Liste des parcelles potentiellement retenues pour l'usage géothermique : puits d'injection

	N° de puits	N° parcelle	Maitrise foncière
	FI1 et FI7	346	Ville de Nice
	FI2	522	MNCA
	FI3	420	MNCA

Puits d'injection	F14	284	Ville de Nice
	F15	229	Ville de Nice
	F16	55	Ville de Nice
	F18	453	Domaine public

5 METHODE D'EXPLOITATION ENVISAGEE

5.1 Principe du doublet géothermique

L'eau géothermale sera pompée dans l'aquifère (nappe alluviale du Var) au niveau de quatre forages de production, puis elle circulera jusqu'à une pompe à chaleur (PAC) où se trouvent des échangeurs de chaleur (évaporateur et condenseur) qui permettront de transférer les calories et frigories depuis l'eau prélevée vers le « circuit géothermique », de la chaleur en hiver et du froid en été. L'eau géothermale sera ensuite renvoyée dans l'aquifère d'origine par le biais de huit forages dit puits de réinjection.

Dans le cas présent, il est prévu 4 forages de production et 8 forages de réinjection. Il y aura ainsi mutualisation des productions et des réinjections.

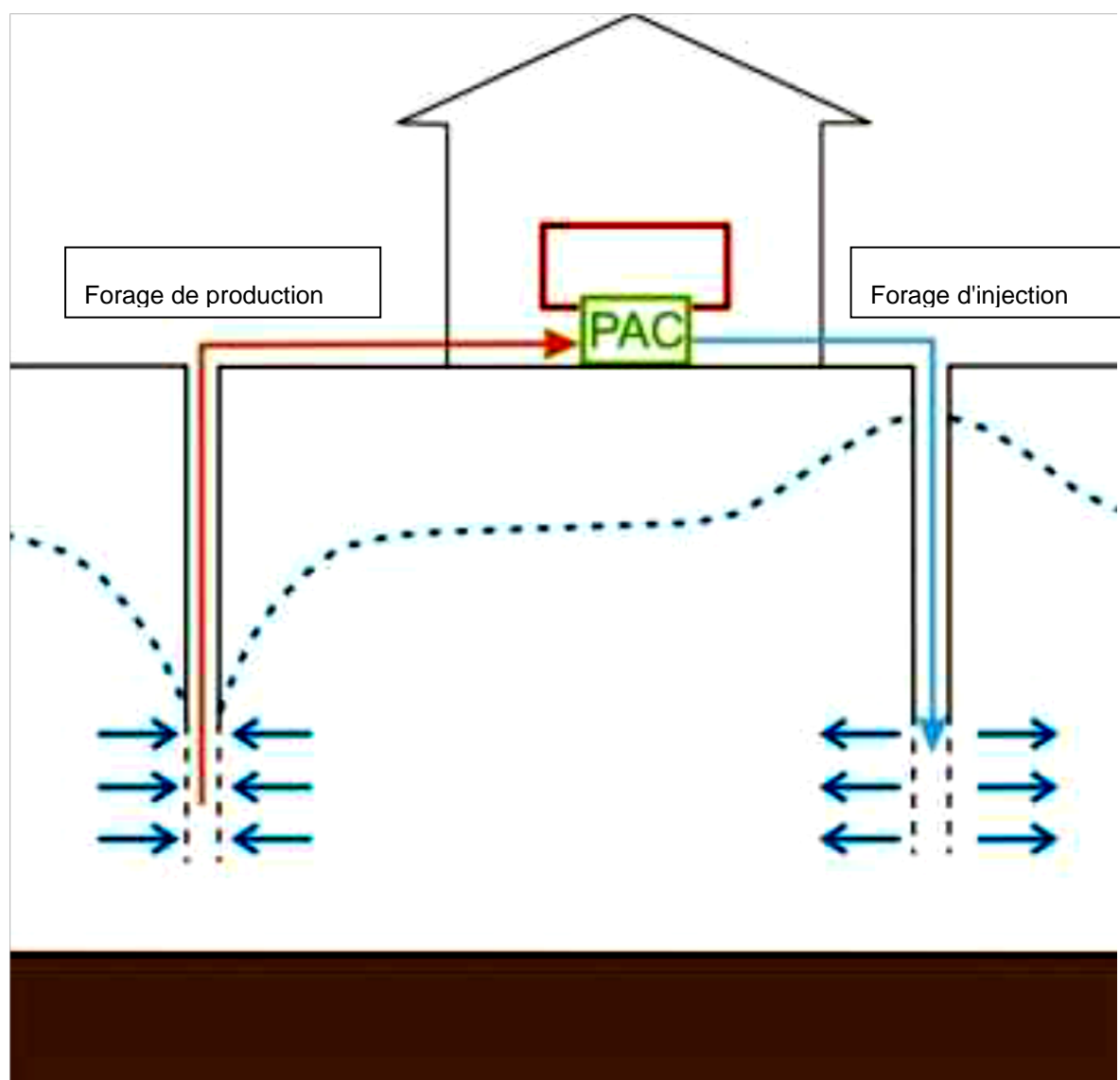


Figure 7 : Dispositif d'exploitation géothermique dit « doublet géothermique » (source : BRGM)

5.2 Schéma d'exploitation envisagé

Le projet doit fournir l'essentiel de l'énergie nécessaire :

- au chauffage des locaux,
- au préchauffage de l'eau chaude sanitaire,
- et à la climatisation/rafraîchissement des locaux de la ZAC Nice Méridia.

Pour atteindre cet objectif, plusieurs schémas d'exploitation ont été étudiés (Etude de faisabilité pour l'exploitation des eaux souterraines à des fins géothermiques. ANTEA, 2017 et mise à jour dans la présente demande de permis. Geofluid 2019). Ils se différencient par l'écart thermique entre les eaux captées aux puits de production et les eaux rejetées aux puits de réinjection, ainsi que par les débits d'exploitation. Le schéma retenu est celui qui présente les incidences hydrauliques et thermiques acceptables pour la ressource aquifère et les enjeux identifiés : Alimentation en eau potable, habitations.

Le schéma d'exploitation retenu envisage un rejet compris entre 5°C et 25°C et un débit d'exploitation en pointe de 400 m³/h. Ces 400 m³/h seront prélevés au droit de quatre puits et rejetés au niveau de huit puits de réinjection pour minimiser les rabattements et les remontées de nappe localisés.

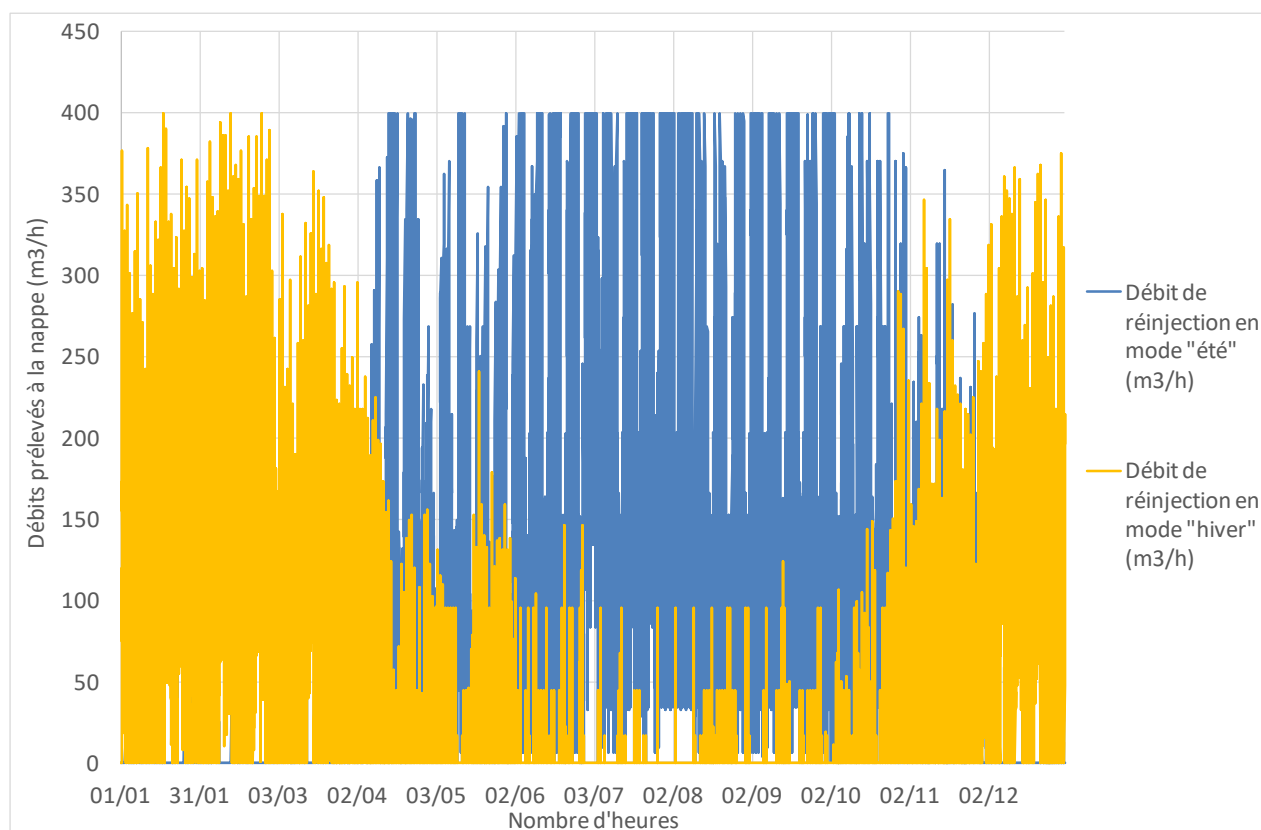


Figure 8 : Simulation du schéma d'exploitation retenu

L'installation fonctionnera toute l'année. Les débits pompés en été seront plus importants qu'en hiver. Le débit est plafonné à 400 m³/h.

Les volumes prélevés et réinjectés en été sont évalués à **850 000 m³**, en hiver de **320 000 m³**, représentant un volume total annuel de **1,2 Millions de m³**.

6 ETUDE D'IMPACT

Voir l'étude d'impact pour l'exploitation des eaux souterraines à des fins géothermiques.

7 SECURITE ET SANTE

Le chapitre santé sécurité est établi pour l'activité forage, seule activité nécessaire à la recherche et l'exploitation du gîte géothermique.

Cette activité comporte :

- Le forage du puits proprement dit, qui consiste à :
 - creuser un ouvrage circulaire de diamètre donné jusqu'à une profondeur définie pour atteindre l'objectif recherché. Le creusement s'effectue avec un outil en rotation et un fluide adapté aux formations géologiques en place
 - descendre un cuvelage,
 - cimenter l'espace annulaire,
 - constituer une tête de puits étanche
- Les tests sur puits, qui permettent de vérifier que l'ouvrage réalisé répond aux objectifs fixés
- Les complétions de puits avec la mise en place de la colonne, des pompes, des systèmes de mesures....
- Le bouchage qui comporte l'ensemble des opérations permettant d'obturer un puits impropre à la production ou en fin d'exploitation
- L'exploitation de ces puits : maintenance des pompes et des systèmes de mesures

7.1 Sécurité en phase chantier

7.1.1 Installation du chantier

Les opérations de chantier seront réalisées par une entreprise extérieure qui aura la responsabilité d'exécuter les travaux sous le contrôle du pétitionnaire et de son assistant.

Chacun des emplacements recevant un forage sera aménagé de manière à pouvoir recevoir une machine de forage et l'espace suffisant pour stocker le matériel et accessoires nécessaires.

Une machine de forage comporte un engin de levage, un système de rotation, les tiges, un fluide de forage compatible avec l'usage eau potable à cause des enjeux identifiés à proximité du site du projet, des pompes pour injecter et faire remonter le fluide de forage.

7.1.2 Politique HSE

Dans le cadre de la consultation des entreprises, le pétitionnaire exigera de l'entreprise intervenante sa politique santé, sécurité et environnement.

7.1.3 *Charte Chantier vert*

Cette charte intégrée au Dossier de Consultation des Entreprises (DCE), fera partie des pièces contractuelles du marché de travaux. Elle sera signée par toutes les entreprises intervenant sur le chantier, qu'elles soient en relation contractuelle directe ou indirecte avec le maître d'ouvrage.

Tout en restant compatibles avec les exigences liées aux travaux, les objectifs d'un chantier respectueux de l'environnement, notamment en zone urbaine, sont de :

- Limiter les risques et les nuisances causés aux riverains du chantier
- Limiter les risques sur la santé des ouvriers
- Limiter les pollutions de proximité lors du chantier
- Limiter la quantité de déchets de chantier mis en décharge

Cette charte s'accompagnera de la désignation d'un responsable « Chantier propre » au sein de l'entreprise afin de coordonner la communication, le respect et l'application de la charte.



CHARTRE CHANTIER VERT DE LA PLAINE DU VAR



INFORMER ET PRENDRE EN COMPTE LES REMARQUES DES RIVERAINS

- > Informer les riverains sur le chantier et ses nuisances
- > Afficher la démarche «chantier vert»
- > Prendre en compte les remarques des riverains



LIMITER LES POLLUTIONS DU MILIEU ENVIRONNANT

- > Limiter la pollution de l'eau
- > Limiter la pollution des sols
- > Limiter l'émission des gaz à effet de serre



INFORMER LE PERSONNEL DE CHANTIER

- > Informer le personnel sur la démarche «chantier vert»
- > Sensibiliser le personnel à la réduction des nuisances sur le chantier



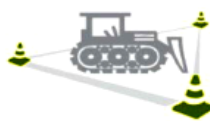
LIMITER LES NUISANCES CAUSÉES AUX RIVERAINS

- > Limiter la pollution sonore
- > Limiter les pollutions de l'air
- > Limiter les pollutions visuelles
- > Limiter les pollutions olfactives



PRÉSERVER LE PATRIMOINE ARCHÉOLOGIQUE ET NATUREL

- > Préserver et améliorer la biodiversité végétale existante
- > Préserver le patrimoine archéologique
- > Limiter les perturbations liées aux travaux à 12m au delà du bâtiment et à 1,5m aux bordures des voies pour les conduits de service public



ORGANISER LE CHANTIER ET SES ABORDS

- > Désigner un responsable chantier vert
- > Limiter et sécuriser les abords
- > Assurer la propreté du chantier et de ses abords



RÉDUIRE, RÉUTILISER, ET RECYCLER LES DÉCHETS

- > Limiter les volumes et quantités de déchets
- > Assurer le traitement, la valorisation et le recyclage des déchets collectés
- > Utiliser de la terre de remblais d'origine locale



LIMITER LES RISQUES SUR LA SANTÉ DU PERSONNEL

- > Protéger le personnel contre les nuisances sonores
- > Protéger le personnel contre les produits et techniques dangereuses

Fait à :
 Le :
 Signature :

Le(s) maître(s) d'ouvrage
 Le(s) maître(s) d'oeuvre
 La/les entreprise (s)

LIENS UTILES:

Les chantiers respectueux de l'environnement :

<http://www.chantiervert.fr/index.php>

Les bonnes pratiques environnementales des travaux publics, site de la Fédération Nationale des Travaux Publics :

<http://www.bonnes-pratiques-tp.com/index.php>

7.1.4 Organisation

Avant le démarrage des travaux, une visite préalable sera faite afin d'informer l'entreprise des conditions d'intervention et des risques particuliers au site.

Des plans de prévention seront établis par l'entreprise comportant :

- La description des opérations
- Les mesures de prévention
 - Définition des activités dangereuses et les moyens de prévention
 - Les postes relevant d'une surveillance médicale particulière
 - Les conditions d'utilisation et d'entretien des matériels
 - La description des mesures mises en place pour assurer les premiers secours et l'évacuation des blessés

Des permis de travail seront délivrés à des entreprises intervenant ponctuellement. Ils comprendront :

- La nature des travaux à effectuer
- Les précautions à prendre pour éviter les accidents
- La période d'intervention
- Le matériel et les produits utilisés

Les consignes de sécurité seront rédigées. Elles concernent l'incendie, la perte de fluide, la pollution accidentelle, les accidents graves...Elles seront accessibles aux travailleurs et rappelées lors des réunions de chantier précédant des phases à risques.

7.1.5 Risques et mesures de prévention

Les risques liés aux installations de forage sont :

- Stabilité de la foreuse : la foreuse doit être installée sur un terrain stable et de niveau. Un registre d'entretien et de sécurité de la foreuse sera à disposition
- Rupture des moyens de levage : Les câbles, sujets à usures, et flexibles, soumis à pression, seront régulièrement contrôlés. Ces opérations seront consignées dans un registre consultable
- Les matériels en mouvement : rotation, battage. Le bon état de marche du matériel sera régulièrement vérifié. A l'exception de l'opérateur nécessaire aux manipulations, le personnel se tiendra à distance suffisante de ces matériels
- Incendie, explosion : le chantier dispose de moyens de lutte contre l'incendie : extincteurs, cuve d'eau, pour palier à tout départ de feu. Le personnel est formé à l'utilisation des moyens d'extinction.

7.2 Hygiène et santé en phase chantier

7.2.1 Dispositions générales

- Une installation sanitaire sera mise à disposition et sera régulièrement entretenue
- Des vêtements de travail adaptés et des équipements de protection individuels (casque, gants, bouchons d'oreilles, lunettes, chaussures ou bottes de sécurité) sont mis à disposition du personnel. Les vêtements seront régulièrement nettoyés.
- La consommation d'alcool est interdite.
- Un espace fumeur extérieur sera identifié.

7.2.2 Gestion incidents et accidents

- En cas d'incident et accident ; un compte rendu de la situation est rédigé et transmis au responsable de site.
- En cas d'accident grave, l'entreprise envoie à la DREAL un dossier constitué des pièces suivantes : déclaration d'accident, rapport détaillé, certificat médical constatant les conséquences, certificat d'arrêt de travail
- Actions correctives : tout incident ou accident fera l'objet d'une analyse afin de proposer des mesures correctives pour prévenir le risque

7.2.3 Risques et mesures de prévention

Les risques rencontrés et les mesures prises pour réduire ces risques sont les suivants :

- Exposition aux intempéries :
 - port de vêtements adaptés aux conditions météorologiques (froid, gel, pluie, chaleur)
 - fourniture de boissons chaudes ou froides dans les situations extrêmes
 - adaptation des horaires de travail si nécessaire
- Collision avec les engins
 - Isolement par balisage de l'emprise du chantier des axes de circulation externes
 - Identification d'une zone de stationnement pour les besoins du chantier
 - Circulation à très faible vitesse < 10 km/h
 - Avertisseur sonore et lumineux pour les déplacements des engins en marche arrière
- Chute
 - Port de chaussures adaptées
 - Maintenir le chantier propre et ranger, sans obstacle au déplacement
 - En cas de travail en hauteur utilisation de matériels conformes
- Blessures dues aux manutentions
 - Port des EPI adaptées : chaussures, gants, casques, ...

- Utilisation de matériel adaptée pour lever, transporter les charges lourdes
- Respecter les distances de sécurité des engins tournants et des matériels en pression pour les personnes autres que l'opérateur

- Heurt par équipement en mouvement
 - Port du casque et des EPI
 - Vérification du bon état des appareils
 - Balisage de la zone d'évolution des engins de levage
 - Respecter les distances de sécurité des engins tournants et des matériels en pression pour les personnes autres que l'opérateur
 - Intervention de maintenance sur matériel arrêté
 - S'assurer de la formation du personnel opérant

- Electrification
 - Vérification du bon état des câbles d'alimentation et de leur disposition pour qu'ils ne soient pas endommagés
 - Contrôles réglementaires des équipements électriques
 - Vérification de l'état des appareils
 - Habilitation électrique du personnel effectuant les opérations
 - Signalisation des lignes électriques aériennes et enfouies
 - Respect des distances de sécurité vis-à-vis des lignes électriques
 - Utilisation des extincteurs adaptés en cas d'incendie

- Exposition au bruit
 - Port des EPI
 - Limitation de la durée d'exposition en cas d'opération bruyante
 - Vérification des matériels et de leur conformité vis-à-vis des normes

- Exposition aux poussières
 - Port de masque anti-poussières
 - Arrosage du chantier si nécessaire

- Intoxication par des réactifs
 - Port des équipements individuels de protection
 - Nettoyage des mains avant de manger ou de fumer
 - Identification des produits dangereux et isolement sur une aire définie étanche

7.3 Sécurité en phase exploitation

7.3.1 Politique HSE

Le pétitionnaire exigera de l'entreprise délégataire sa politique santé, sécurité et environnement.

7.3.2 Organisation

Le délégataire fournira l'organisation mise en place pour suivre, contrôler et maintenir l'installation en bon état de marche et dans le respect des réglementations en vigueur :

- Personnel mis à disposition
- Qualification de ce personnel
- Astreinte mise en place

Des plans d'interventions seront établis par le délégataire précisant :

- Les opérations de maintenance à réaliser sur les ouvrages et équipements : les conditions d'intervention, leur fréquence, le personnel et les moyens nécessaires
- Les interventions d'entreprises externes avec établissement d'un permis de travail
- Les interventions d'urgence : alerte, mobilisation du personnel, gestion de l'urgence, retour à la normale.

Les consignes de sécurité seront édictées : incendie, pollution accidentelle, accidents graves....

7.3.3 Risques et mesures de prévention

Les risques liés à l'exploitation des forages sont relativement réduits. Il s'agit :

- Rupture des moyens de levage lors des phases de réparation des pompes. Le matériel mis à disposition pour ces opérations sera régulièrement vérifié et ces opérations de vérification seront consignées dans un registre consultable
- Les matériels en mouvement : les pompes sont immergées. Le risque est nul.
- Rupture des canalisations sous pression : l'état de corrosion des tuyauteries sera régulièrement vérifié.*
- Incendie : les locaux seront équipés d'extincteurs pour palier à tout départ de feu. Le personnel est formé à l'utilisation des moyens d'extinction.

7.4 Hygiène et santé en phase exploitation

- Des vêtements de travail adaptés et des équipements de protection individuels (casque, gants, bouchons d'oreilles, lunettes, chaussures ou bottes de sécurité) sont mis à disposition du personnel. Les vêtements seront régulièrement nettoyés.
- La consommation d'alcool est interdite
- Les locaux ne sont pas fumeurs

7.4.1 *Gestion incidents et accidents*

- En cas d'incident et accident ; un compte rendu de la situation est rédigé et transmis au responsable de site.
- En cas d'accident grave, l'entreprise envoie à la DREAL un dossier constitué des pièces suivantes : déclaration d'accident, rapport détaillé, certificat médical constatant les conséquences, certificat d'arrêt de travail
- Actions correctives : tout incident ou accident fera l'objet d'une analyse afin de proposer des mesures correctives pour prévenir le risque

7.4.2 *Risques et mesures de prévention*

Les risques rencontrés et les mesures prises pour réduire ces risques sont les suivants :

- Chute
 - Port de chaussures adaptées
 - Maintenir les locaux propres et ranger, sans obstacle au déplacement
 - En cas de travail en hauteur utilisation de matériels conformes
 - Des garde-corps, grilles antichute, échelle sécurisée seront mis en œuvre en fonction de la configuration des ouvrages
 -
- Blessures dues aux manutentions
 - Port des EPI adaptées : chaussures, gants, casques, ...
 - Utilisation de matériel adaptée pour lever, transporter les charges lourdes
 - Intervention de maintenance sur matériel arrêté
 - S'assurer de la formation du personnel opérant
- Electrification
 - Vérification du bon état des câbles d'alimentation
 - Contrôles réglementaires des équipements électriques
 - Vérification de l'état des appareils
 - Habilitation électrique du personnel effectuant les opérations
 - Utilisation des extincteurs adaptés en cas d'incendie
- Exposition au bruit
 - Port des EPI
 - Vérification des matériels et de leur conformité vis-à-vis des normes
- Risques chimiques :
 - Le processus de pompage et de réinjection des eaux souterraines ne nécessite pas l'utilisation de produits chimiques. Ce risque est écarté
 - Les produits d'entretien et de maintenance seront compatibles avec un usage alimentaire puisque les eaux captées sont par ailleurs utilisées pour l'alimentation en eau potable.
- Risques infectieux
 - Les eaux captées sont indemnes de risque infectieux

- Malveillance : les installations seront mise en sécurité afin de détecter toute intrusion et/ou malveillance sur les ouvrages. Des systèmes d'alarme seront installés avec report au centre d'exploitation et au personnel d'astreinte

-

Dans tous les cas le personnel intervenant sera informé et régulièrement formé aux risques potentiels de l'installation. Les personnes intervenant sur les matériels électriques disposeront des habilitations adaptées.

7.5 Risques et mesures vis-à-vis des tiers

En phase exploitation les risques identifiées pour la santé et la sécurité

- Pollution de la nappe par introduction de polluants dans les puits. Pour pallier à ce risque :
 - L'eau réinjectée à la nappe ne subira aucune modification de sa composition chimique par ajout de substance
 - Aucun stockage de matières polluantes ne s'effectuera à proximité des têtes de puits.
- Nuisances sonores. Les matériels utilisés respecteront les normes en vigueur. Dans le cas où, ils seraient à l'origine de nuisances pour les riverains, les ouvrages seront capotés afin d'atténuer les nuisances au niveau réglementaire.
- Mise en sécurité des installations pour détecter toute intrusion et/ou malveillance avec report d'alarme

8 CONDITIONS D'ARRÊT D'EXPLOITATION ET COÛTS

En cas d'arrêt d'exploitation des doublets géothermiques, il sera procédé à :

- l'enlèvement de tous les équipements présents dans les puits : pompe, colonne d'exhaure ou d'injection, capteur...
- le comblement par des techniques appropriées permettant de garantir l'absence de transfert de pollution par ces ouvrages vers la nappe alluviales du Var
- Rapport d'information transmis au préfet dans un délai de 2 mois suivant la fin des travaux précisant les références de l'ouvrage, l'aquifère concerné, les travaux réalisés,

Le coût de ce comblement est évalué à 20 000€HT par ouvrage (valeur 2019).

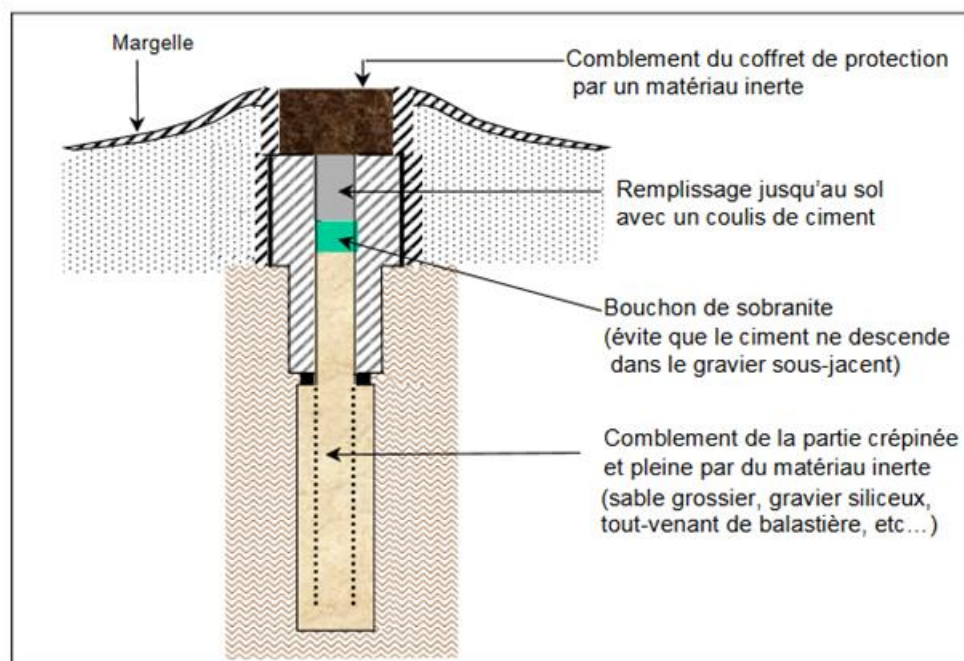


Figure 9 : Exemple d'un comblement d'ouvrage (Source : BRGM)

9 INCIDENCES SUR LA RESSOURCE EN EAU

9.1 Incidences

9.1.1 Incidences sur les eaux souterraines

D'après la modélisation mise en œuvre (simulation 5 présentée dans l'étude d'impact), le schéma d'exploitation de la nappe, alors que l'aménagement de la zone sera réalisé en totalité, conduirait à :

- impacts hydrauliques au débit maximal à 400 m³/h
 - des puits de production
 - au droit des captages à des rabattements de nappe de 1.6 mètres
 - à une distance de 50 à 100 mètres des puits de production, le rabattement ne sera plus que de 0.25m
 - des puits d'injection
 - au droit des puits, les remontées de nappe attendues seront de 0,8 mètres. En période de très hautes eaux, **le niveau de la nappe le plus haut se situerait alors à -2,9 m par rapport au terrain naturel**
 - La propagation de cette surélévation piézométrique s'atténuera progressivement pour n'être que de 0,25 m à une distance de 50 à 200 mètres

Les baisses et hausses de niveaux calculées tiennent compte

- de la « correction maille puits ». *1
- d'un phénomène de pertes de charges quadratiques qui pourrait survenir par colmatage progressif des forages. *2

**1 La charge moyenne calculée par le modèle maillé peut être légèrement différente de la charge réelle car le côté de la maille de pompage est plus grand que le diamètre réel du puits. Cette erreur peut être quantifiée, Sauty (1973) montre qu'il faut ajouter à la charge dans la maille un rabattement supplémentaire dont l'expression est :*

$$COR = \frac{Q}{2\pi T} \left[\ln\left(\frac{a}{r_p}\right) - \frac{\pi}{2} \right]$$

où COR est le rabattement supplémentaire, Q le débit pompé, r_p le rayon du puits, a le côté de la maille et T la transmissivité de la maille.

**2 Ainsi, un rabattement supplémentaire de 300 * carré du débit a été ajouté au rabattement calculé par le modèle. Les niveaux calculés ici intègrent ce rabattement supplémentaire.*

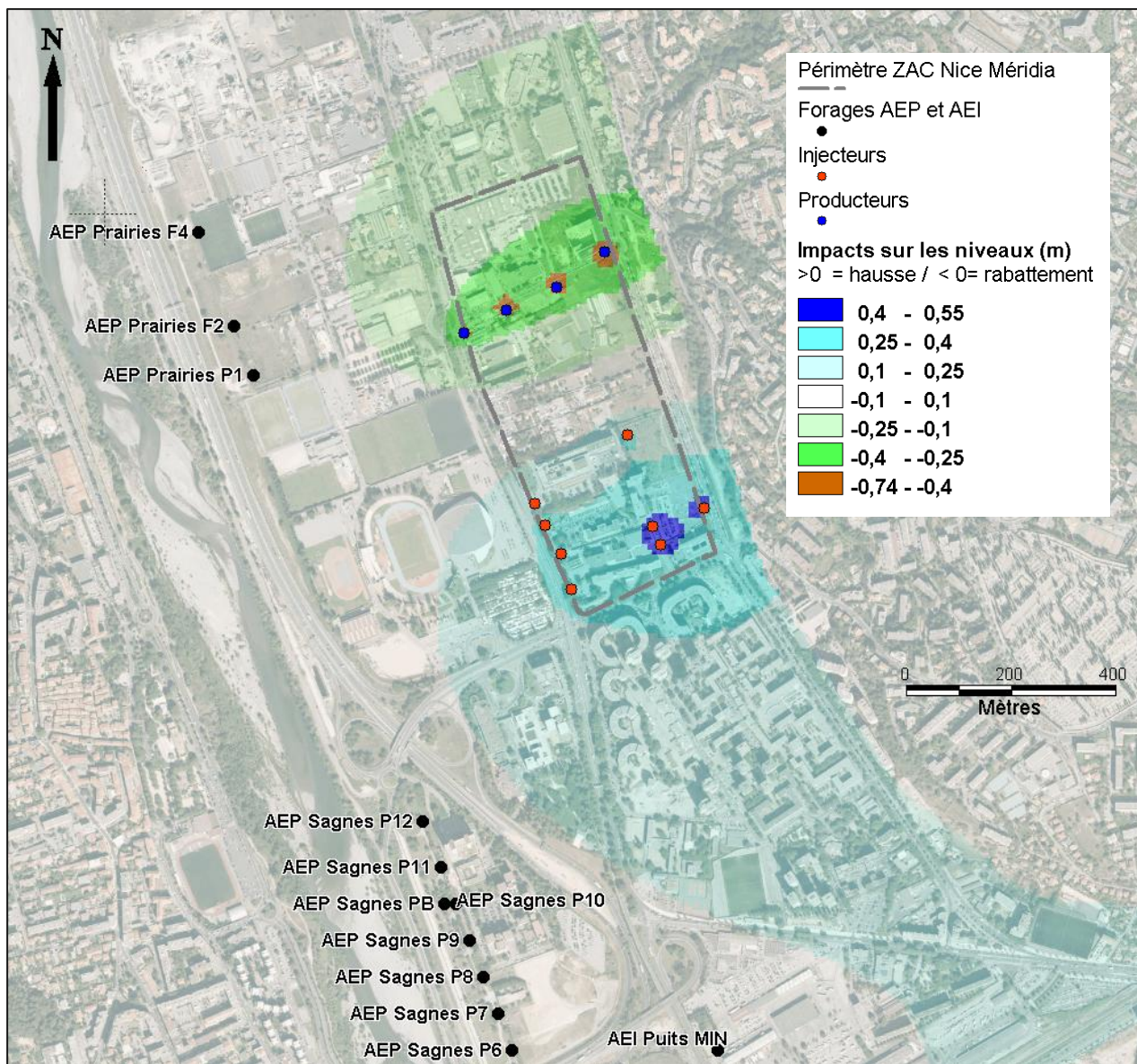


Figure 10 : Impact hydrodynamique des rejets projetés -Simulation 5 (avril 2019)

- impacts thermiques

- des puits de production
 - Impact nul
- des puits d'injection
 - En été, des frigories sont prélevées sur les eaux prélevées à la nappe. La réinjection à la nappe d'eaux ainsi réchauffées génère une bulle chaude autour des forages injecteurs, qui se diffuse progressivement dans le sens d'écoulement de la nappe, du Nord au Sud. En hiver, à l'inverse, le prélèvement de calories à la nappe est à l'origine d'une bulle froide autour des forages injecteurs. Ce phénomène est illustré sur la figure 13 où une bulle thermique chaude est identifiée à proximité des forages du champ captant AEP de Sagnes.
 - Les besoins thermiques étant plus importants en été qu'en hiver, la production géothermique implique un réchauffement de la nappe en aval des injecteurs.
 - L'impact thermique augmente au cours des deux premières années d'exploitation puis se stabilise
 - Au bout de 25 ans d'exploitation simulés, l'impact thermique global sur le champ captant des Sagnes (Alimentation en eau potable) est de $+0.6^{\circ}\text{C}$ (Cf. Figure 12). Le puits le plus impacté verra une augmentation de température de $1,6^{\circ}\text{C}$.
 - L'impact thermique sur le puits de captage du MIN est au maximum de $+1^{\circ}\text{C}$.
 - L'impact du recyclage (production/injection) génère une augmentation maximale des températures de 0.06°C en été et une baisse de 0.08°C en hiver au niveau des prélèvements. Le recyclage thermique est négligeable.

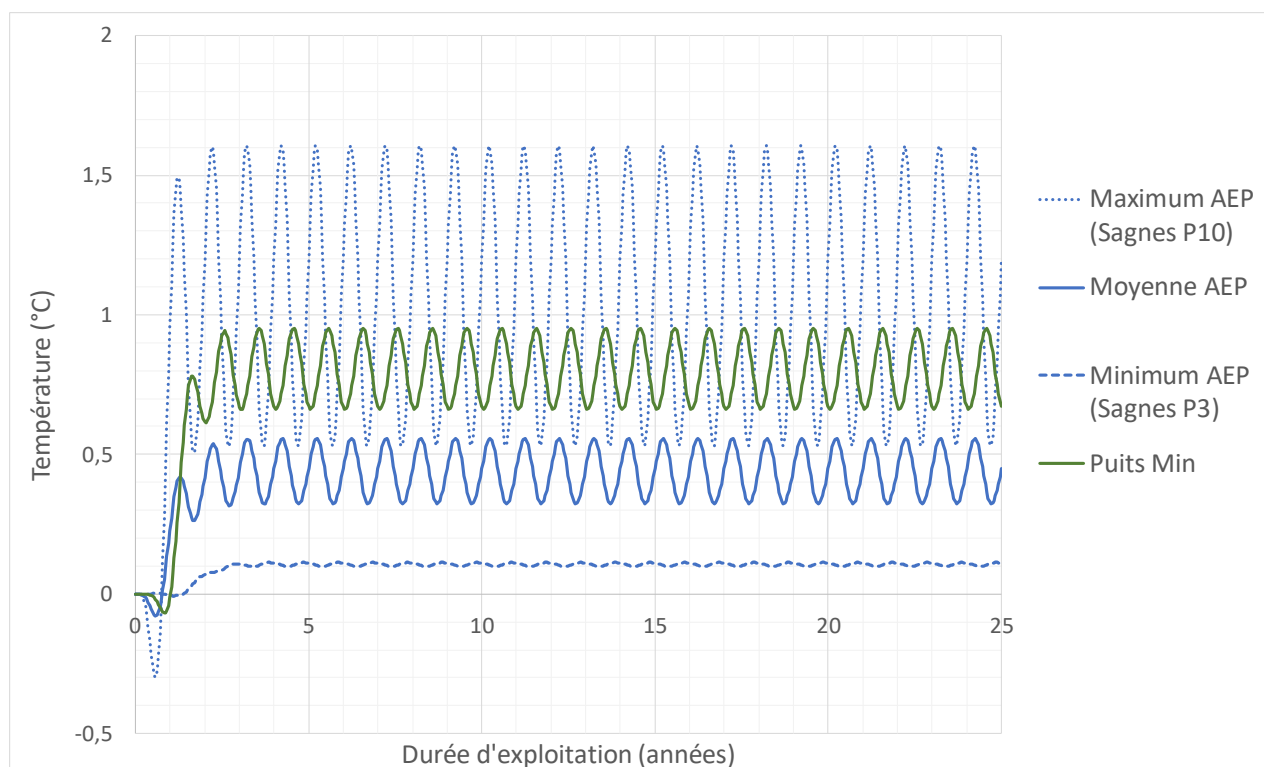


Figure 11 : Impact thermiques sur les captages avals -Simulation 5 (avril 2019)

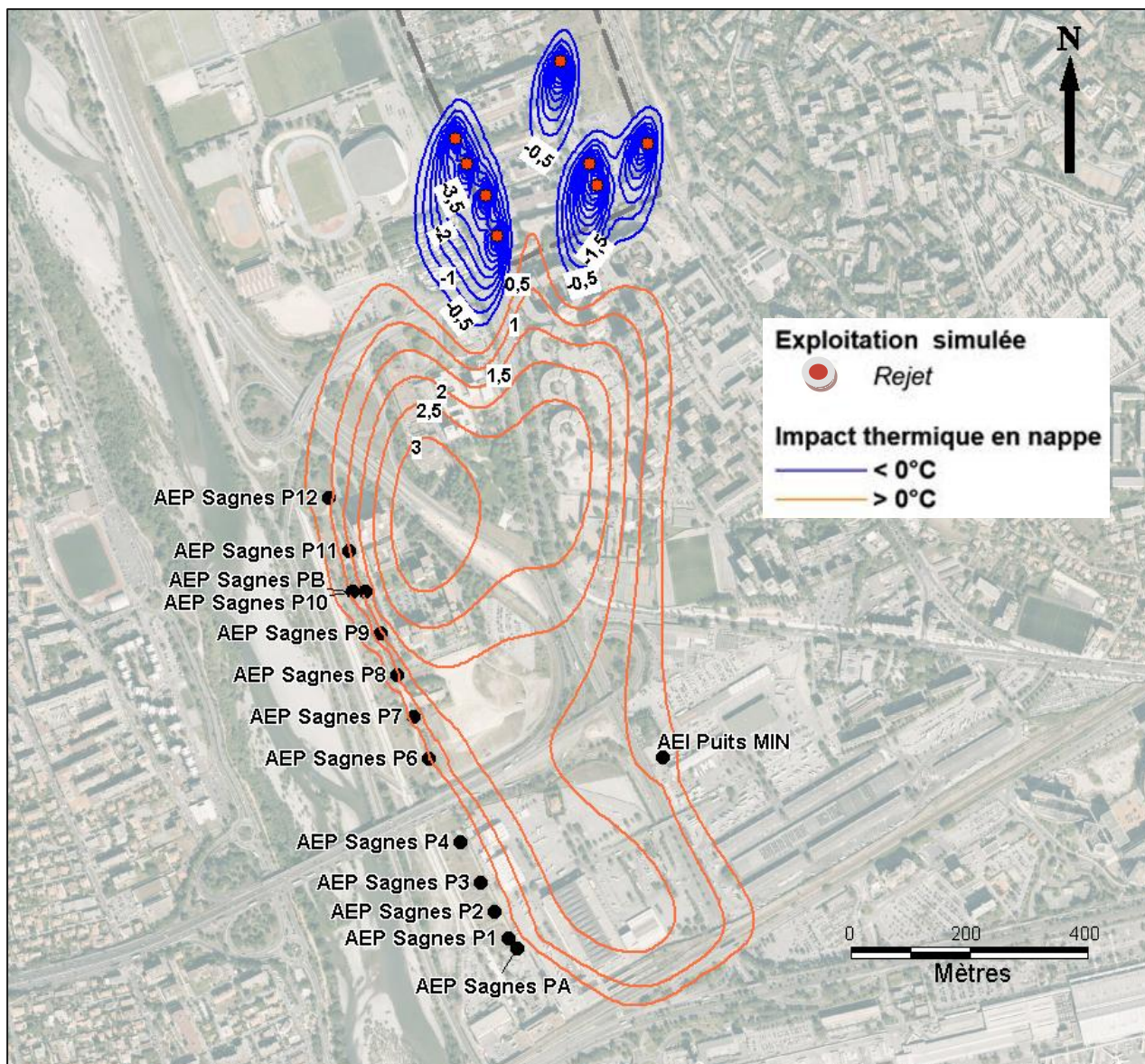


Figure 12 : Impact thermique sur la nappe du Var, en fin de période hivernale de la 25^{ème} année d'exploitation - période où l'impact thermique sur les forages AEP Sagnes est le plus fort - simulation 5

9.1.2 Incidences sur les eaux superficielles

Une partie du projet se situe dans la zone inondable du Var, dans la zone B5 où l'aléa de base est nul et l'aléa exceptionnel est faible à modéré. Ainsi, le projet n'aura pas d'impact quantitatif sur les écoulements superficiels en phase chantier ou en phase exploitation.

En phase chantier, les eaux de ruissellement seront chargées de matières en suspension. Ainsi, le projet peut avoir un impact qualitatif sur le réseau hydrographique. Toutefois les surfaces concernées par les travaux de creusement des puits sont très faibles. De plus, des mesures de décantation des eaux chargées en matières en suspension, seront mises en place avant rejet au milieu naturel.

En phase d'exploitation, le projet entraînera une augmentation de l'imperméabilisation par la présence d'éventuel local d'exploitation et donc du ruissellement des eaux. La gestion raisonnée en favorisant la rétention et l'infiltration des eaux propres ainsi que la faible surface concernée engendrent des effets négligeables.

9.1.3 Incidences sur les usages

Plusieurs usages de l'eau souterraine sont identifiés sur le secteur, eau industrielle, eaux géothermiques et alimentation en eau potable.

L'ensemble de ces usages ont été pris en compte dans l'évaluation des effets du projet.

Pour l'usage principal qui est l'adduction en eau potable à partir du champ captant des Sagnes, en phase chantier le projet pourrait être à l'origine de pollution accidentelle. Aussi toutes les dispositions seront prises pour les éviter :

- Aucun stationnement d'engins, en dehors de l'appareil de forage et de sa dotation, à proximité immédiate des puits
- Aucun entretien et vidange d'engins sur le chantier
- Nettoyage des engins est interdit sur site
- Aucun déversement de produit chimique sur le sol ou dans le sous sol
- Décapages des terres uniquement sur les zones nécessaires et peu de temps avant les travaux.
- Dans le cas où un engin de chantier viendrait à rompre un flexible pendant la réalisation des travaux, utilisation de kits antipollution afin de circonscrire le plus rapidement les effluents.
- Formation et sensibilisation régulière du personnel intervenant et sur la conduite à tenir en cas de déversement accidentel.
- En cas de pollution, décapage des sols souillés et évacuation vers une filière de traitement ou d'élimination adaptée.
- Chantier réalisée par une entreprise compétente.

En phase d'exploitation, un risque de pollution est lié à la qualité des matériaux mis en place et à leur capacité à résister aux agressions (variations de température et de pression, corrosion des matériaux).

D'un point de vue thermique, les eaux du champ captant des Sagnes se réchaufferont de 0,6 °C (1,6 °C au maximum). Les eaux de l'ouvrage exploité pour le MIN connaîtront un réchauffement maximal de 1 °C. **Cette augmentation mesurée de la température ne sera pas à l'origine de l'altération des usages.**

Le choix des matériaux en contact avec l'eau sera dimensionné de manière à résister dans le temps aux variations de pression et de températures maximales prévues en cours d'exploitation.

9.2 Mesures compensatoires

9.2.1 Mesures concernant les eaux souterraines

En phase chantier, l'impact principal sur les eaux souterraines est issu de la pollution. Les mesures mises en place pour éviter les pollutions accidentelles et diffuses sur les sols permettront de limiter l'impact sur la qualité des eaux souterraines. Les matériaux en contact avec la nappe alluviale seront inertes.

Des dispositifs adaptés (parois étanches type palplanches ou parois moulées) seront mis en place pour limiter les venues d'eau lors des travaux souterrains.

Dans le cadre de la mise en œuvre de la géothermie, les prescriptions indiquées dans le SAGE « nappe et basse vallée du Var » seront prises en compte :

- Le pompage sera réalisé à moins de 50 m de profondeur ;
- Les eaux prélevées seront réinjectées dans le même aquifère. Les puits de réinjection seront situés à proximité des puits de production de manière à conserver les équilibres hydrodynamiques de la nappe
- Les productions/réinjections pour la production d'énergie géothermique seront assortis d'un suivi des eaux souterraines prélevées et réinjectées à minima pour les paramètres débit, volume pompé, température, conductivité électrique, niveaux piézométriques, débits spécifiques et pression en tête de forage de réinjection.
- Les propriétaires ou exploitants de forages de production ou réinjection pour un usage géothermique soumis à déclaration ou à autorisation, ont obligation de transmettre au représentant de l'État, au plus tard le 31 mars de l'année N, le cumul annuel des volumes prélevés ou réinjectés entre le 1er janvier et le 31 décembre de l'année N-1 ainsi que les valeurs journalières des paramètres cités précédemment. La localisation précise des forages, leur profondeur et la localisation des crépines doivent systématiquement être rappelées
- Des mesures chimiques annuelles seront également réalisées dont le programme intègrera à minima les paramètres prescrits par l'Arrêté Préfectoral d'exploitation.
- En particulier, les prélèvements d'eau pour la production d'énergie géothermique seront assortis d'un dispositif de surveillance de la salinisation des eaux souterraines fonctionnant selon les conditions déterminées par la police de l'eau (fréquence de suivi, diffusion des résultats, définition de seuil et de procédure d'alerte)

9.2.2 Mesures concernant les eaux superficielles

En phase chantier, l'impact sur les eaux superficielles étant nul, il n'est pas nécessaire de prendre de mesure particulière. En phase d'exploitation, les eaux de ruissellement seront gérées de façon raisonnée en favorisant le drainage et la rétention.

9.2.3 Mesures concernant les usages

Les mesures mises en place pour la préservation de la qualité des sols et du sous-sol, ainsi que des eaux souterraines, permettront de préserver la ressource pour les usages identifiés.

10 DEMANDE DE PERIMETRE DE PROTECTION

En vue de protéger la ressource géothermique utilisée par le projet MERIDIA, le pétitionnaire souhaite la mise en place d'un périmètre de protection qui lui garantisse :

- La quantité de la ressource
- La qualité thermique de la ressource

En effet, les conditions de gisement et le contexte urbain laissent entrevoir des possibilités d'utilisation par des tiers de la nappe alluviale potentiellement préjudiciables au gîte de MERIDIA.

Ainsi le périmètre proposé, doit permettre de garantir au pétitionnaire que :

- hormis les fluctuations naturelles, la capacité hydraulique de la nappe doit être maintenue,
- hormis les fluctuations naturelles, le potentiel thermique ne doit pas être altéré.

10.1 Capacité hydraulique

Pour maintenir la capacité hydraulique de la nappe, il est demandé à ce qu'il n'y ait pas de prélèvement permanent par des tiers, au sein du périmètre de protection. En effet des prélèvements dans la nappe alluviale, en amont hydraulique des puits de pompage envisagés dans le cadre du présent projet, sont susceptibles de générer des rabattements préjudiciables au bon fonctionnement des puits de MERIDIA.

En ce qui concerne les prélèvements temporaires, le pétitionnaire d'un futur autre projet de prélèvement dans le périmètre de protection, devra étudier les impacts temporaires sur les ouvrages géothermiques du présent projet d'exploitation.

Les résultats de la modélisation réalisée dans le cadre de cette étude, ont été utilisés pour déterminer le périmètre de la zone de protection sollicitée.

Alors qu'au droit du puits, le rabattement est de 1,62 mètre, pour un pompage de 100 m³/h (valeur mesurée lors des essais en 2016), le rabattement de nappe est de 25 centimètres à une distance de 50 à 100 mètres des puits lorsque les productions sont de 400 m³/h sur 4 puits. L'amortissement des effets des pompages est donc rapide. Il n'apparaît donc pas nécessaire d'un point de vue hydraulique, de fixer un périmètre de protection dont l'emprise irait au-delà de l'emprise de la ZAC puisque la limite amont de celle-ci, se situe à 200 mètres des puits de pompage. Les considérations thermiques sont présentées dans le paragraphe suivant.

10.2 Potentiel thermique

Afin de ne pas dégrader le potentiel thermique qu'offre la nappe actuelle aussi bien pour fournir des calories que des frigorifiques, le pétitionnaire souhaite la prescription d'un périmètre de protection. Dans ce périmètre, il n'y aurait pas d'injection d'eau qui puisse modifier la température de la nappe alluviale en amont des puits de production de MERIDIA. En effet, des rejets d'eau thermiquement modifiés sont susceptibles d'impacter significativement la température de la nappe et d'altérer l'efficacité énergétique de l'installation de chauffage/rafraîchissement de MERIDIA.

Les résultats de la modélisation ont été utilisés pour proposer un tracé de périmètre permettant de garantir le maintien du potentiel thermique nécessaire au bon fonctionnement de l'installation.

La modélisation montre que latéralement à l'écoulement principal de la nappe, les effets de rejets thermiques sont peu significatifs. En revanche dans le sens des écoulements, les incidences thermiques sont perceptibles directement jusqu'à 300 mètres en aval des rejets et indirectement, par les effets de saisonnalité, peuvent contribuer à une remontée thermique jusqu'à 770 mètres en aval des rejets (1 °C au pompage du MIN).

Face à ce constat, le pétitionnaire demande, afin de préserver les capacités du gîte géothermique, de pouvoir bénéficier de l'instauration d'un périmètre de protection.

10.3 Proposition de périmètre de protection du gîte géothermique

La proposition de contour de périmètre de protection s'inscrit dans le périmètre de recherche. Il est plus large que le seul périmètre de MERIDIA. Son tracé permet de maintenir une distance d'éloignement suffisante des forages d'autres installations projetant d'exploiter la ressource géothermale (cf. chapitre 10.2).

Le périmètre de protection est délimité par les lignes joignant successivement les points définis ci-après par leurs coordonnées géographiques. Le périmètre de protection englobe une superficie de 62 ha.

Tableau 4 : Coordonnées géographiques du périmètre de protection

Points	Coordonnées Lambert 93	
	Longitude	Latitude
E (Nord-Ouest)	1 038 170	6 296 230
F (Nord-Est)	1 038 782	6 296 469
G (Sud-Est)	1 039 102	6 295 574
H (Sud-Ouest)	1 038 488	6 295 338

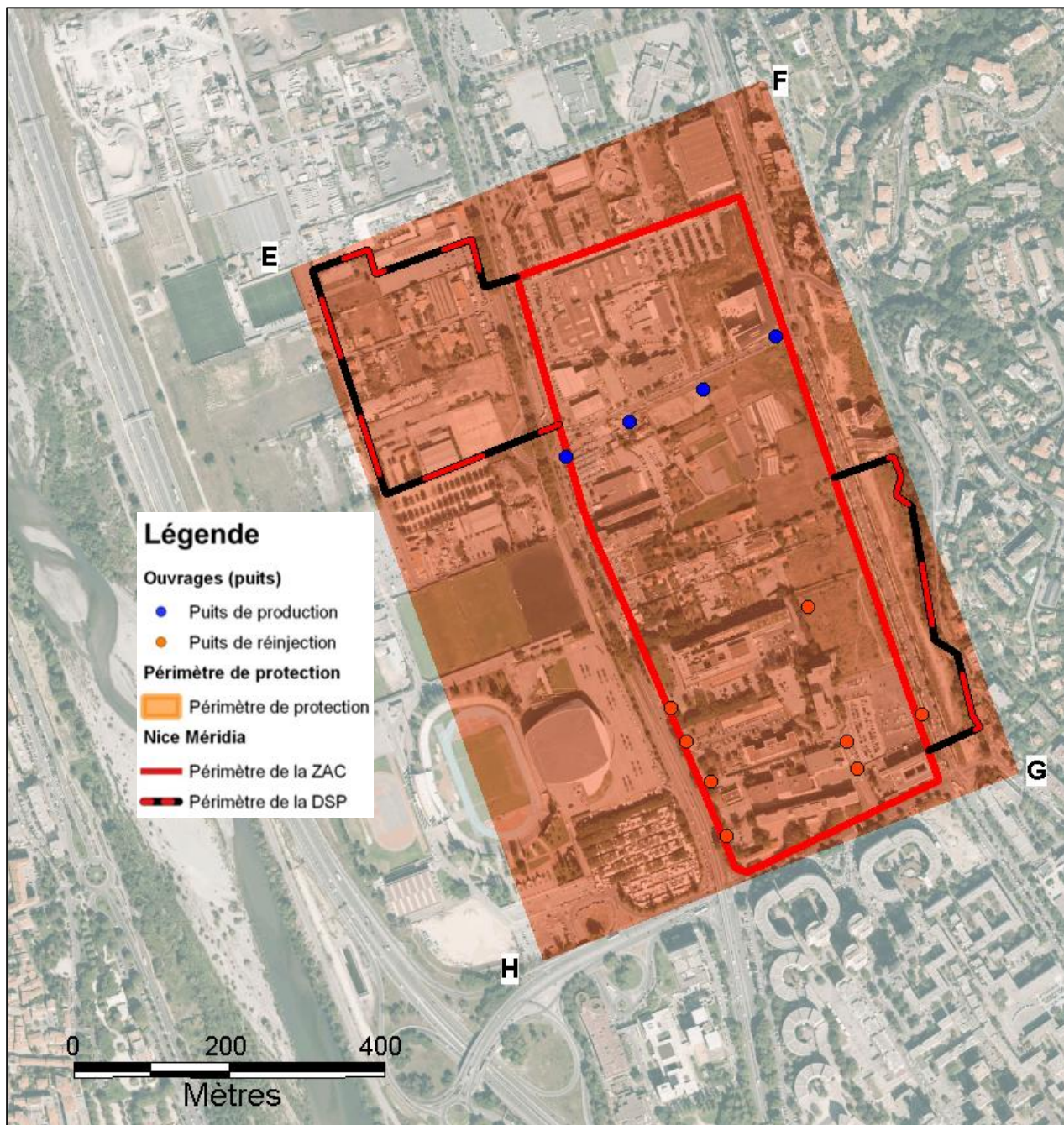


Figure 13 : Délimitation du périmètre de protection de l'usage géothermique du secteur Nice MERIDIA

11 SUIVI DES INSTALLATIONS

Afin d'évaluer les incidences et suivre les éventuelles évolutions liées au projet, des mesures de suivi sont proposées. Il s'agit de :

- Enregistrement en continu des niveaux de nappe sur chacun des ouvrages de production et d'injection
- Enregistrement des débits et volumes prélevés et injectés sur chacun des ouvrages
- Mesure des pressions en tête des forages d'injection
- Enregistrement en continu de la température et conductivité de la nappe en un point amont situé en amont des puits de production et en un point aval situé en aval des puits d'injection. Cette implantation permet d'éviter les perturbations thermiques liées aux équipements
- Alarme de niveau haut sur les puits d'injection enclenchant la mise en service d'un trop plein pour éviter le débordement incontrôlé des puits

12 CONFORMITE AVEC LES DOCUMENTS CADRE

12.1 SDAGE

La zone d'étude dépend du Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) Rhône-Méditerranée. Ce schéma détermine les objectifs de qualité (bon état, bon potentiel écologique,...) que devront atteindre les « masses d'eau » (rivières, lacs, eaux souterraines, mer,...) d'ici plusieurs dates.

Le SDAGE Rhône-Méditerranée 2016-2021, approuvé le 3 décembre 2015, comprend 9 Orientations Fondamentales (OF).

Le tableau suivant présente les OF et dispositions concernées par le projet.

Tableau 5 : Orientations Fondamentales et dispositions concernées par le projet

Orientations Fondamentales	Dispositions	Intitulés
OF2	2-01	Mettre en œuvre de manière exemplaire la séquence "éviter-réduire-compenser"
	2-02	Evaluer et suivre les impacts des projets
OF4	4-09	Intégrer les enjeux du SDAGE dans les projets d'aménagement du territoire et de développement économique

Pour chaque disposition concernant le projet, les mesures mises en place pour permettre la compatibilité du projet avec le SDAGE Rhône-Méditerranée sont présentées ci-dessous.

Tableau 6 : Mesures de compatibilité avec le SDAGE Rhône-Méditerranée 2016-2021

Orientations Fondamentales	Dispositions	Mesures de compatibilité
OF2 : Concrétiser la mise en œuvre du principe de non-dégradation des milieux aquatiques	2-01 Mettre en œuvre de manière exemplaire la séquence "éviter-réduire-compenser"	Ensemble des mesures prises en phase chantier et en phase d'exploitation pour éviter ou réduire les impacts du projet
	2-02 Evaluer et suivre les impacts des projets	Suivi des eaux souterraines et étude des impacts sur les usages
OF4 : Renforcer la gestion de l'eau par bassin versant et	4-09 Intégrer les enjeux du SDAGE dans les projets	Les enjeux du site (nappe alluviale peu profonde, gestion

assurer la cohérence entre aménagement du territoire et gestion de l'eau	d'aménagement du territoire et de développement économique	des eaux pluviales,...) ont été pris en compte dans la conception du projet
--	--	---

Au vu de la conception du projet et des mesures prises en phase chantier et en phase d'exploitation, le projet est compatible avec les OF du SDAGE Rhône-Méditerranée.

12.2 SAGE

Le site d'étude fait partie du SAGE « nappe et basse vallée du Var », validé par la Commission Locale de l'Eau (CLE) le 2 mai 2007 et approuvé par arrêté préfectoral le 7 juin 2007. Il a été révisé le 9 août 2016 afin d'être mis en conformité avec la Loi sur l'Eau et les Milieux Aquatiques (LEMA) du 30 décembre 2006 qui impose une nouvelle forme aux SAGE. Ainsi, les nouveaux SAGE sont composés d'un Plan d'Aménagement et de Gestion Durable (PAGD) de la ressource et d'un Règlement opposable aux tiers.

Conformément à l'objectif de « bon état » imposé par la DCE, le SAGE « nappe et basse vallée du Var » vise à favoriser les tendances au retour du faciès méditerranéen du lit du Var en valorisant les ressources souterraines et développer, auprès de toutes les populations, la connaissance du fonctionnement dynamique de la vallée pour l'inscrire dans toutes les démarches de gestion de l'eau et d'aménagement du territoire, notamment par des démarches d'éducation à l'environnement. Cet objectif global est décliné en 3 objectifs thématiques :

- Préservation de la ressource : préserver la ressource en eau en accompagnant le développement des usages et en faisant en sorte que toutes les activités prennent en compte la préservation des ressources souterraines et superficielles
- Gestion des risques : gérer les crues en améliorant la morphologie du lit du Var, notamment en rétablissant le transport solide pour retrouver une continuité sédimentaire, et en assurant son aménagement en cohérence avec les enjeux économiques et écologiques.
- Valorisation des milieux : identifier, valoriser et sauvegarder les milieux naturels spécifiques de la basse vallée du Var en visant la restauration des continuités écologiques des milieux aquatiques, c'est-à-dire sédimentaire et biologique pour les poissons et les oiseaux migrateurs.

Pour servir ces objectifs, cinq grandes orientations stratégiques, spécifiques de la gestion de la basse vallée et de la nappe du Var, dessinent les contours des dispositions du SAGE. Elles portent sur la gestion du transport solide, les interventions sur la végétation, la réservation d'espaces, la sensibilisation des populations et la prévention de la pollution. Chacune d'elle est à son tour déclinée pour chacun des trois objectifs thématiques. Les enjeux et objectifs du SAGE sont déclinés sous forme de dispositions. Ces dispositions sont organisées selon les "espaces" définis par le SAGE :

- Espace vallée
- Espace nappe
- Espace vital
- Espace pluvial

Le site du projet fait partie de « l'espace nappe ». Cet espace permet à la ressource souterraine de conserver son niveau d'abondance et de qualité actuel.

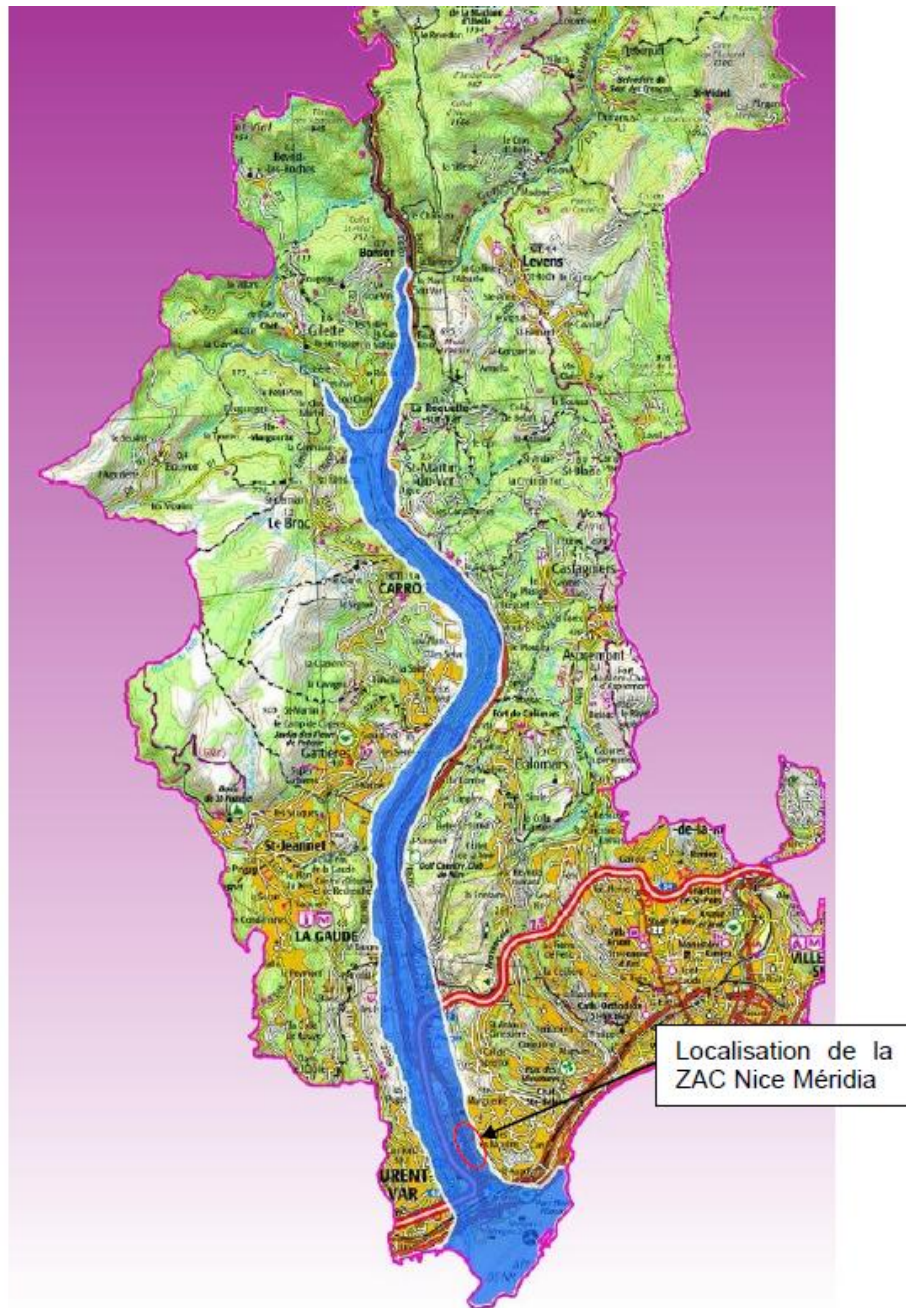


Figure 14 : Localisation de "l'espace nappe" (source : SAGE « nappe et basse vallée du Var »)

Dans « l'espace nappe », les enjeux et objectifs du SAGE sont déclinés sous 23 dispositions, dont certaines font l'objet d'une obligation de mise en conformité. Les dispositions faisant l'objet d'une obligation de mise en conformité sont présentées le tableau suivant.

Tableau 7 : Dispositions du SAGE « nappe et basse vallée du Var »

Dispositions	Intitulés
10	Réserver la ressource profonde pour les générations futures
11	Lutter contre l'intrusion du biseau salé
12	Encadrer l'usage géothermie
14	Réserver des espaces stratégiques pour l'usage eau potable
16	Actualiser les périmètres de protection des captages
17	Recenser les prélèvements dans la nappe
18	Adopter une gestion économe de l'eau
19	Préserver la nappe lors des opérations d'aménagement
20	Protéger la nappe lors des opérations d'exploitation de matériaux
22	Mettre en œuvre les schémas d'assainissement
25	Améliorer la gestion des effluents non domestiques et le contrôle de leur qualité

Le tableau suivant présente les dispositions concernées par le projet.

Tableau 8 : Dispositions concernées par le projet

Dispositions	Intitulés
10	Réserver la ressource profonde pour les générations futures
11	Lutter contre l'intrusion du biseau salé
12	Encadrer l'usage géothermie
19	Préserver la nappe lors des opérations d'aménagement

Les dispositions du PAGD font lien avec les articles du Règlement. Le tableau suivant présente les articles en lien avec les dispositions concernées par le projet.

Tableau 9 : Articles en lien avec les dispositions concernées par le projet

Dispositions	Articles	Intitulés
10	2	Réservation de la nappe alluviale profonde pour l'usage eau potable
11	3	Protection de la nappe alluviale contre l'intrusion du biseau salé
12	4	Utilisation des eaux souterraines pour la production d'énergie géothermique
19	5	Évaluation des incidences des projets sur les eaux souterraines

L'article 2 prévoit la réservation de la nappe alluviale profonde pour l'usage eau potable.

Tout sondage, forage, puits ou ouvrage souterrain 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, situé sur le périmètre de l'espace nappe, ne pourra être autorisé au titre du 1.1.1.0 de l'article R214-1, au-delà d'une profondeur de :

- 30 mètres sous le terrain naturel sur le secteur aval de la nappe compris entre la mer et le prolongement de la traverse de la Digue des Français tel que défini sur la carte suivante
- 50 mètres sous le terrain naturel dans le secteur amont de la nappe compris entre le prolongement de la traverse de la Digue des Français et les zones de confluence avec l'Estéron et la Vésubie

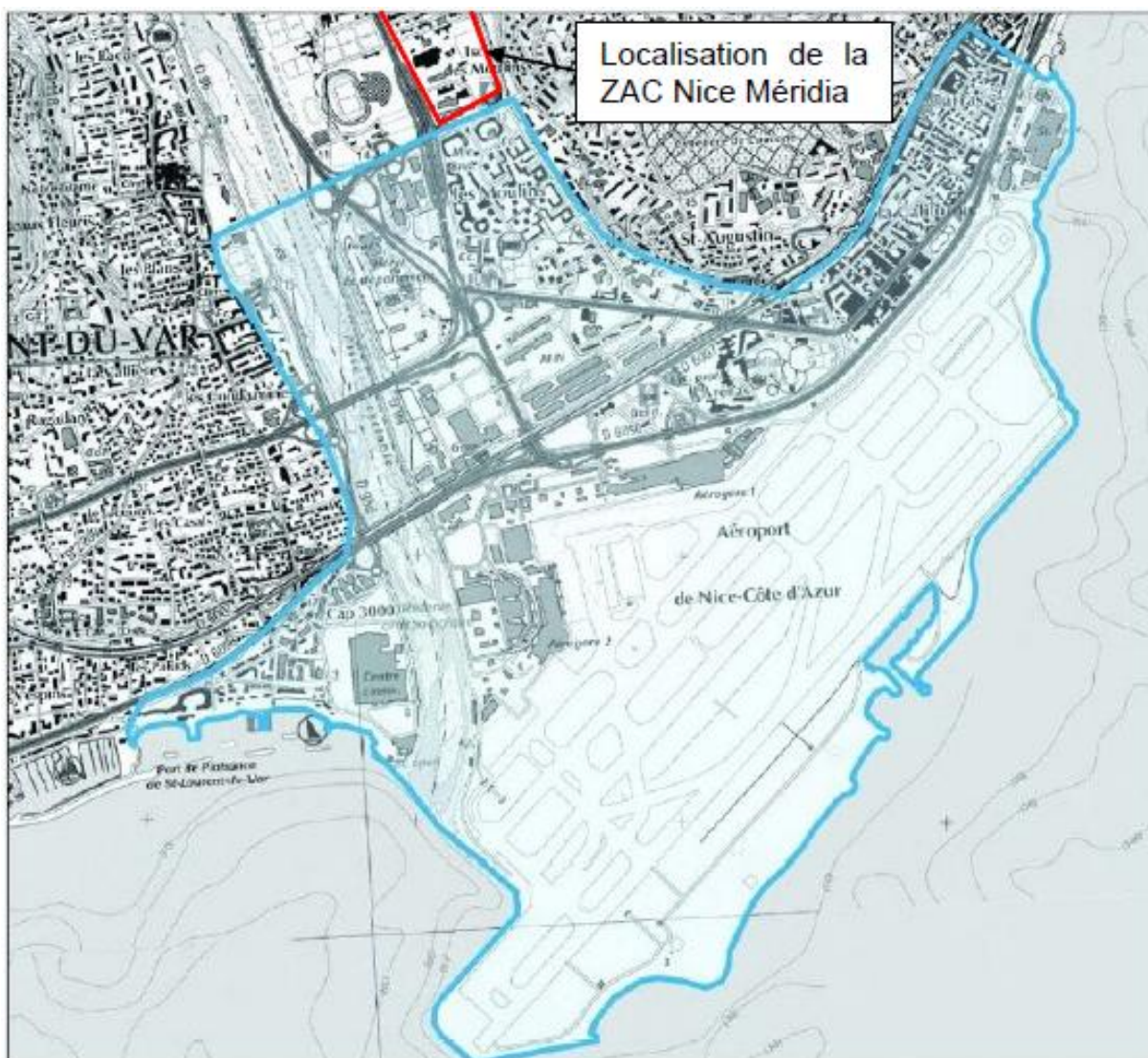


Figure 15 : Secteur aval de nappe (délimité en bleu) où les prélèvements à plus de 30 m de profondeur ne sont pas autorisés (Source : SAGE « nappe et basse vallée du Var »)

L'article 3 prévoit la protection de la nappe alluviale contre l'intrusion du biseau salé.

Afin de prévenir toute intrusion du biseau salé, les nouveaux prélèvements permanents relevant du régime d'autorisation ou de déclaration (article L.214-1 et suivants du Code de l'environnement), **sont interdits dans le secteur aval de la nappe, à l'exception des usages suivants :**

- Les prélèvements publics destinés à l'alimentation en eau potable à condition que l'augmentation des besoins en eau potable soit dûment justifiée
- **Les prélèvements destinés à la production d'énergie géothermique** dans la mesure où les conditions prévues à l'article 4 sont respectées
- Les prélèvements temporaires à condition qu'ils ne participent pas à l'augmentation du risque d'intrusion des eaux salées et qu'ils soient assortis d'un dispositif de suivi de la salinité des eaux fonctionnant selon les conditions déterminées par la police de l'eau (fréquence de suivi, diffusion des résultats, définition de seuil d'alerte).

Ainsi, les prélèvements destinés à la production d'énergie géothermique sont autorisés dans la mesure où les conditions prévues à l'article 4 sont respectées. Ces conditions sont les suivantes :

- Sauf exception dûment justifiée, les prélèvements destinés à la production d'énergie géothermique ne peuvent être autorisés que s'ils n'impactent pas les usages et prélèvements des eaux souterraines existants
- Les prélèvements doivent systématiquement prévoir une réinjection des eaux prélevées dans le même aquifère. Le point de réinjection des eaux doit être situé à une distance du point de prélèvement permettant de conserver le fonctionnement hydrodynamique de la nappe
- En cas de dysfonctionnement du dispositif de réinjection des eaux, les prélèvements ne peuvent pas être poursuivis tant que le problème n'a pas été résolu
- Les prélèvements/réinjection doivent être assortis d'un suivi des eaux souterraines prélevées et réinjectées à minima pour les paramètres suivants : débit, volume pompé, température, conductivité électrique, niveaux piézométriques, débits spécifiques et pression en tête de forage de réinjection
- Les propriétaires ou exploitants de forages de prélèvement ou réinjection pour un usage géothermique soumis à déclaration ou à autorisation, ont obligation de transmettre au représentant de l'État, au plus tard le 31 mars de l'année N, le cumul annuel des volumes prélevés ou réinjectés entre le 1er janvier et le 31 décembre de l'année N-1 ainsi que les valeurs journalières des paramètres cités précédemment. La localisation précise des forages, leur profondeur et la localisation des crépines doivent systématiquement être rappelées
- Des mesures chimiques annuelles seront également réalisées dont le programme intégrera à minima les paramètres prescrits par l'Arrêté Préfectoral d'exploitation.
- En particulier, dans le secteur aval de la nappe tel que représenté, les prélèvements d'eau pour la production d'énergie géothermique doivent être assortis d'un dispositif de surveillance de la salinisation des eaux souterraines fonctionnant selon les conditions déterminées par la police de l'eau (fréquence de suivi, diffusion des résultats, définition de seuil et de procédure d'alerte).

L'article 5 prévoit l'évaluation des incidences des projets sur les eaux souterraines

Tout nouveau projet soumis à procédure IOTA ou ICPE, susceptible de présenter des risques de dégradation des eaux souterraines, comporte dans le document d'incidence ou le cas échéant dans l'étude d'impact, une analyse approfondie :

- Présentant les mesures de conception, de réalisation et d'entretien permettant de garantir la non dégradation de la qualité des eaux souterraines, y compris des caractéristiques physico-chimiques et thermiques, en tenant compte des risques de pollution diffuse et accidentelle
- Démontrant que le projet ne modifie pas de manière conséquente le fonctionnement hydrodynamique de la nappe sur le long terme (niveau piézométrique, caractéristiques des écoulements), qu'il ne met pas en péril les usages de la nappe à proximité de l'installation, en particulier l'alimentation des captages publics pour l'alimentation en eau potable, et qu'il n'engendre pas de risque d'intrusion du biseau salé
- Proposant un suivi de la qualité des eaux souterraines durant la phase travaux et / ou exploitation.

Le tableau suivant présente pour chaque disposition concernant le projet, quelles sont les mesures mises en place pour permettre la compatibilité du projet avec le SAGE en vigueur.

Tableau 10 : Mesures de compatibilité avec le SAGE « nappe et basse vallée du Var »

Dispositions	Mesures et compatibilité
Réserver la ressource profonde pour les générations futures	Respect du Règlement (article 2) Les puits ne dépasseront pas la profondeur de 50 mètres.
Lutter contre l'intrusion du biseau salé	Respect du Règlement (articles 3 et 4) Les prélèvements sont destinés à la production d'énergie géothermique. La réinjection de l'eau dans le même aquifère engendra un prélèvement nul à l'échelle de la nappe.
Encadrer l'usage géothermie	Respect du Règlement (articles 4) L'étude d'impact montre que les usages existants de la nappe ne sont pas altérés. L'injection des eaux se fera dans le même aquifère que le prélèvement. En cas de dysfonctionnement, l'installation sera arrêtée le temps de résolution du problème. Un suivi des eaux de nappe sera assuré pendant tout le temps d'exploitation. Les informations seront transmises aux services de l'Etat une fois par an avant le 31 mars de l'année N+1

Préserver la nappe lors des opérations d'aménagement	Respect du Règlement (article 5) Le projet ne se situe pas dans la partie dite "aval" de la nappe
--	---

Au vu de la conception du projet et des mesures prises pour éviter et réduire les effets, le projet est compatible avec les orientations du SAGE en vigueur.