

Projet de géothermie du nouveau MIN agroalimentaire et horticole de La Gaude au lieu-dit « La Baronne »
 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° 98399/A

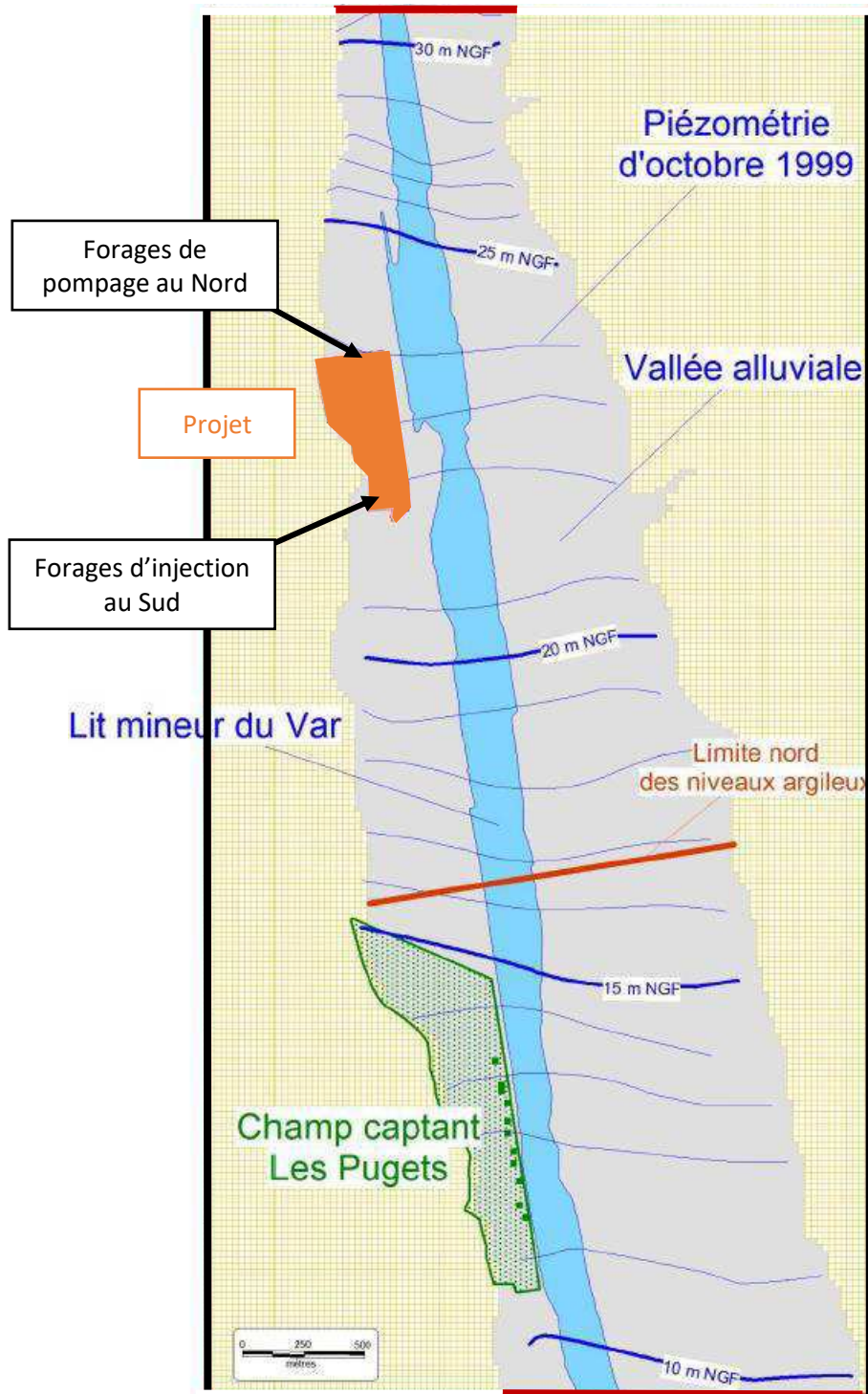


Figure 39 : Conditions aux limites du modèle BRGM (en noir : flux nul ; en rouge : charge imposée)

*Projet de géothermie du nouveau MIN agroalimentaire et horticole de La Gaude au lieu-dit « La Baronne »
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° 98399/A*

Recharge

Les données disponibles concernant la recharge sont les suivantes :

	Octobre	Novembre	Décembre	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Cumul
Pluie (mm)	128,2	117,8	89,1	76,1	50,2	46,5	67,5	43,6	35,3	13,5	17,8	69,8	755,4
ETP (mm)	68,8	44,7	48,3	44,6	47,7	77,3	100,5	138,2	161,7	180,5	158,6	110,4	1181,3
ETR (mm)	68,8	44,7	48,3	44,6	47,7	77,3	100,5	138,2	40,7	13,5	17,8	69,8	711,9
RFU (mm)	100	100	100	100	100	100	100	5,4	0	0	0	0	
PEFF (mm)	59,4	73,1	40,8	31,5	2,5	0	0	0	0	0	0	0	207,3

Station de Nice Aéroport - Données sur la période 1981-2015

Les précipitations efficaces⁵ moyennes annuelles de 1981 à 2015 ont été déterminées par la Station de Nice Aéroport. La valeur de pluie efficace moyenne annuelle retenue dans le modèle est de 207 mm. Cette valeur correspond à la valeur retenue dans le modèle de La Baronne du BRGM (source : rapport BRGM RP-65632-FR).

Prélèvements considérés

Dans le secteur d'étude, les principaux prélèvements des forages d'eau potable sont ceux du champ captant Les Pugets sur la commune de Saint-Laurent-du-Var. Deux exploitants se partagent le champ captant : la Métropole Nice Côte d'Azur (MNCA) et le Syndicat Intercommunal du Littoral de la Rive Droite du Var (SILRDV).

La liste des forages est disponible en Figure 40 et leurs emplacements sont visibles en Figure 41.

Secteur	Identification	Indice BSS
Les Pugets MNCA	P1	09994X0172/P
	P2	09994X0495/PUIITS
	P3	09994X0508/P3
	P4	09994X0509/P4
Les Pugets SILRDV	P1	09994X0501/P1
	P2	09994X0502/P2
	P3	09994X0503/P3
	P4	09994X0504/P4
	P5	09994X0505/P5
	P7	09994X0506/P7
	P8	09994X0507/P8

Figure 40 : Liste des forages du champ captant Les Pugets

⁵ Fraction des précipitations génératrice d'écoulement, immédiat ou différé, superficiel ou souterrain. Comme les précipitations totales, elle s'exprime en hauteur (mm) rapportée à une unité de temps

*Projet de géothermie du nouveau MIN agroalimentaire et horticole de La Gaude au lieu-dit « La Baronne »
 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° 98399/A*

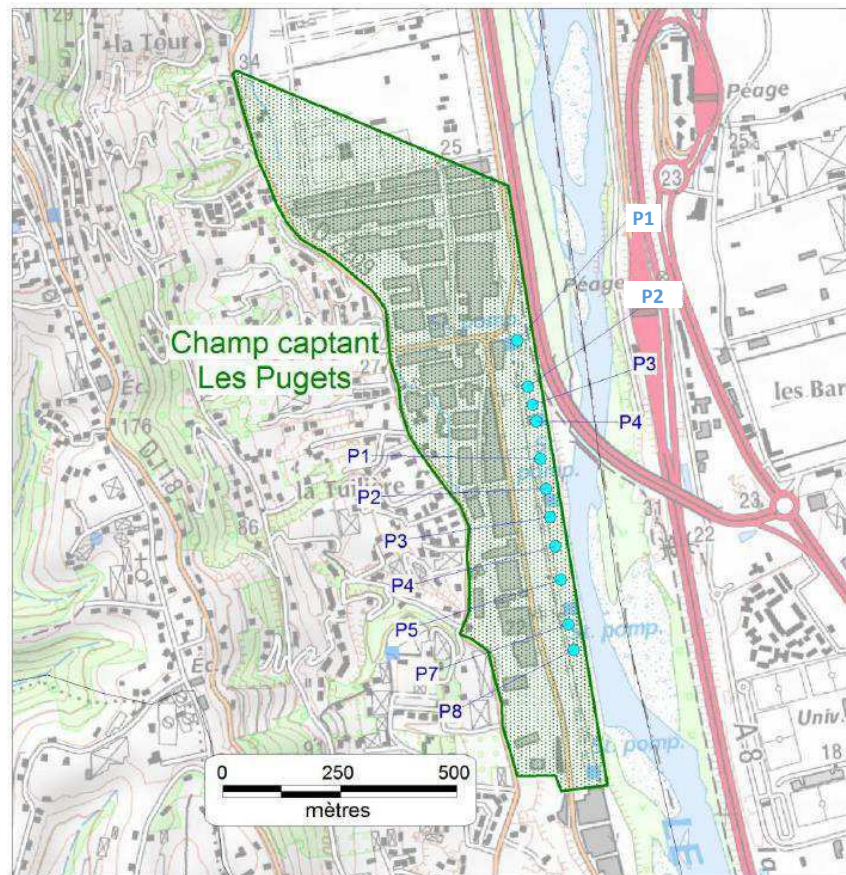


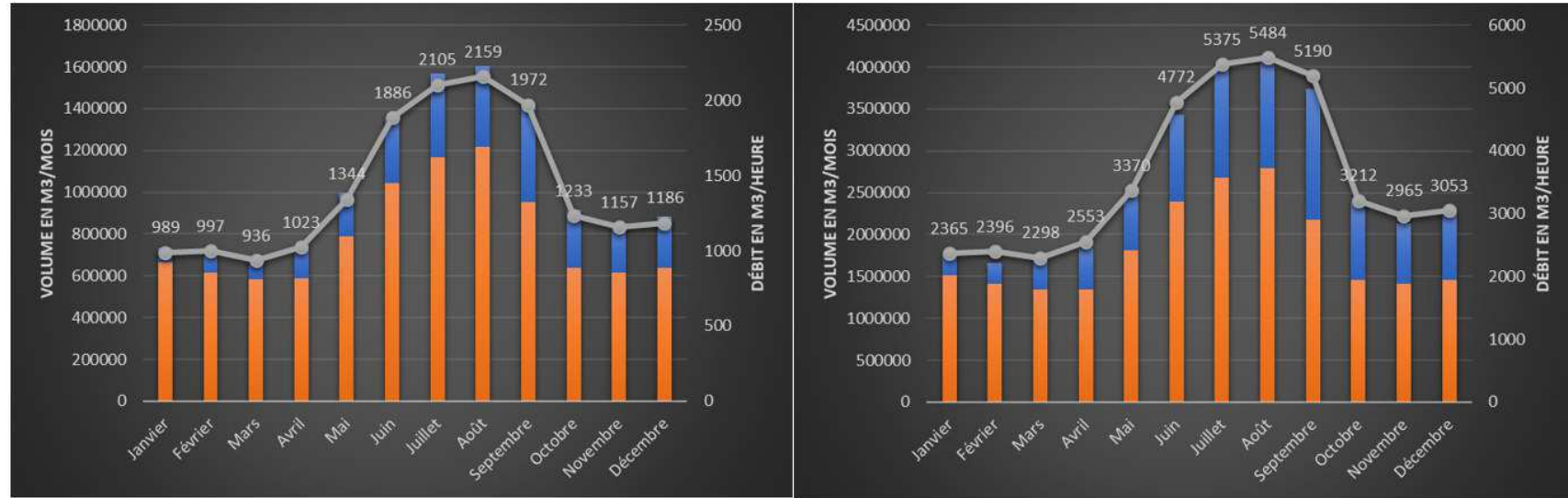
Figure 41 : Position des forages au niveau du champ captant Les Pugets

Pour le modèle en régime permanent, aucun prélèvement n'a été considéré.

Pour le modèle en régime transitoire, les prélèvements de l'année 2014 ont été augmentés au prorata des prélèvements maximaux autorisés par l'arrêté de 2016. Les prélèvements de l'année 2014 et ceux pris en compte dans le modèle sont présentés en Figure 42.

Projet de géothermie du nouveau MIN agroalimentaire et horticole de La Gaude au lieu-dit « La Baronne »
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° 98399/A



		Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre	
Année 2014	MNCA (4 forages)	m3/mois	72168	76560	111600	148320	210552	314640	398040	387624	468720	279744	218160	243288
		m3/jour	2328	2640	3600	4944	6792	10488	12840	12504	15624	9024	7272	7848
		m3/heure	97	110	150	206	283	437	535	521	651	376	303	327
		Total (m3/h)	989	997	936	1023	1344	1886	2105	2159	1972	1233	1157	1186
Modélisé	MNCA (4 forages)	m3/mois	240312	254040	370512	492480	700104	1047600	1325064	1290096	1560240	930000	726480	807984
		m3/jour	7752	8760	11952	16416	22584	34920	42744	41616	52008	30000	24216	26064
		m3/heure	323	365	498	684	941	1455	1781	1734	2167	1250	1009	1086
	SILRDV (7 forages)	m3/mois	1519248	1413576	1339200	1345680	1807176	2388240	2673936	2790000	2176560	1459728	1408320	1463448
		m3/jour	49008	48744	43200	44856	58296	79608	86256	90000	72552	47088	46944	47208
		m3/heure	2042	2031	1800	1869	2429	3317	3594	3750	3023	1962	1956	1967
	Total (m3/h)	2365	2396	2298	2553	3370	4772	5375	5484	5190	3212	2965	3053	

Figure 42 : Prélèvements mensuels et annuels de 2014/projeté du champ captant Les Pugets

*Projet de géothermie du nouveau MIN agroalimentaire et horticole de La Gaude au lieu-dit « La Baronne »
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° 98399/A*

In fine, l'un des objectifs du modèle étant d'estimer l'impact hydraulique et thermique de la future installation géothermique du projet, et à défaut d'une connaissance optimale des prélèvements futurs (à moyen/long terme), les paramètres ayant le plus d'influence sur les résultats seront la transmissivité des terrains (donc la perméabilité à introduire dans le modèle), le gradient hydraulique et le sens d'écoulement de la nappe, qui conditionnent les vitesses de transferts thermiques dans les aquifères.

Température de la nappe alluviale du Var

La température de la nappe alluviale du Var est suivie par le Conseil départemental des Alpes-Maritimes sur les piézomètres :

- P16 Nice Lingostière (situé à hauteur du projet sur la rive gauche du Var),
- P36 Pugets SILRDV (situé au niveau du champ captant Les Pugets).

Les températures sont mesurées à une profondeur de 10 à 15 m du sol. La température moyenne de la nappe est de 14°C avec des amplitudes observées entre l'été et l'hiver de 0,3 à 0,6°C (sans doute dues aux variations de température du Var).

Température (°C)	P16 Nice Lingostière	P36 Pugets SILRDV
Max	14,0	15,4
Min	13,4	15,1
Amplitude	0,6	0,3

Figure 43 : Températures de la nappe alluviale du Var sur P16 et P36

Température du Var

La température du Var est mesurée mensuellement dans la commune de Saint-Laurent-du-Var sur la station 06213000 (Figure 44). L'amplitude moyenne du Var de 2010 à 2015 entre l'été et l'hiver est supérieure à 16°C.

*Projet de géothermie du nouveau MIN agroalimentaire et horticole de La Gaude au lieu-dit « La Baronne »
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° 98399/A*

Année	Moyenne	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Janvier	6,5	6,9	6,8	5,3	5,8	7,2	6,8
Février	8,2	10,0	6,7	10,7	6,2	7,2	8,2
Mars	10,4	10,4	11,0	12,2	9,1	9,8	9,9
Avril	12,0	12,5	12,4	10,8	11,6	12,2	12,5
Mai	13,3	13,4	15,0	12,1	12,5	13,0	13,9
Juin	18,9	18,0	19,4	20,2	17,6	19,1	18,9
Juillet	20,3	22,7	18,8	19,6	19,2	18,5	23,1
Août	19,7	19,8	21,1	18,9	21,0	17,8	19,4
Septembre	16,9	13,9	17,6	17,7	17,6	17,9	
Octobre	11,6	9,2	14,3	8,1	12,4	12,3	13,4
Novembre	8,8	7,0	8,0	9,8	10,3	8,8	
Décembre	6,3	3,8	8,0	5,2	5,3	9,2	
	MINI	3,8	6,7	5,2	5,3	7,2	6,8
	MAXI	22,7	21,1	20,2	21,0	19,1	23,1

Figure 44 : Températures moyennes mensuelles au niveau de la station 06213000 (source : rapport BRGM RP-65632-FR)

La Figure 45 reporte les données de température mesurées sur le champ captant Les Pugets sur la période 2002-2011 (source : rapport BRGM RP-65632-FR)

	Température (°C)	
	Captages AEP PUGETS	le Var
Janvier	12,5	6,5
Février	11,9	8,2
Mars	13,1	10,4
Avril	14,2	12,0
Mai	15,4	13,3
Juin	16,9	18,9
Juillet	17,0	20,3
Août	17,7	19,7
Septembre	17,2	16,9
Octobre	15,7	11,6
Novembre	13,6	8,8
Décembre	12,3	6,3

Figure 45 : Températures moyennes mensuelles au niveau du champ captant Les Pugets (source : rapport BRGM RP-65632-FR)

Projet de géothermie du nouveau MIN agroalimentaire et horticole de La Gaude au lieu-dit « La Baronne »
 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° 98399/A

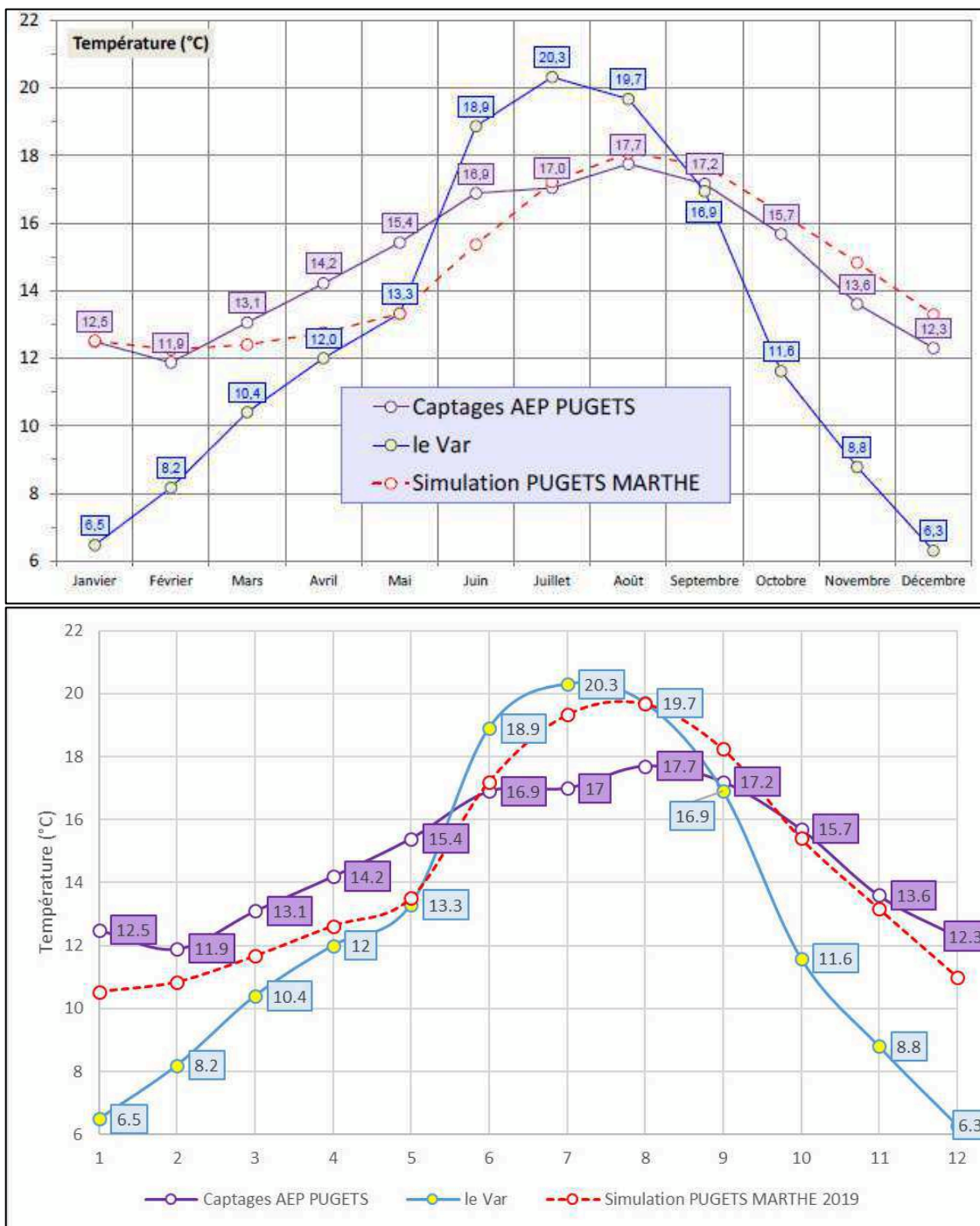


Figure 46 : Comparaison des températures moyennes mensuelles du Var, du champ captant Les Pugets et des simulations MARTHE 2016 (source BRGM) et 2019

La Figure 46 montre que la température des eaux prélevées dans les forages du champ captant des Pugets est fortement corrélée avec la température du Var. Il existe donc une relation hydraulique importante entre le Var et la nappe alluviale. De plus, la nouvelle simulation

MARTHE basée sur des prélèvements AEP plus importants montre que les échanges entre le Var et la nappe augmentent avec les débits de pompage du champ.

Calage hydrodynamique initial : octobre 1999

La phase de calage hydraulique consiste en une estimation du jeu de paramètres hydrodynamiques (recharge, perméabilité et charges imposées aux limites) permettant de restituer au mieux les données d'observation (piézométrie). Le calage des paramètres permet de s'approcher le plus possible de ces observations.

Les perméabilités des différentes couches du modèle (Figure 49) ont été calées afin de reproduire de façon satisfaisante la piézométrie observée en octobre 1999. Les graphiques suivants présentent les résultats du calage :

- Graphiques niveaux simulés par rapport aux niveaux observés en octobre 1999,
- Piézométrie restituée pour la nappe des alluvions.

L'analyse de ces graphiques et la carte piézométrique restituée montrent que le modèle restitue globalement bien l'allure générale de la piézométrie d'octobre 1999 :

- Les écoulements convergent vers la mer Méditerranée ;
- Les niveaux piézométriques sont correctement restitués au vu de la taille des mailles. L'écart simulé-observé est inférieur à ± 70 cm.

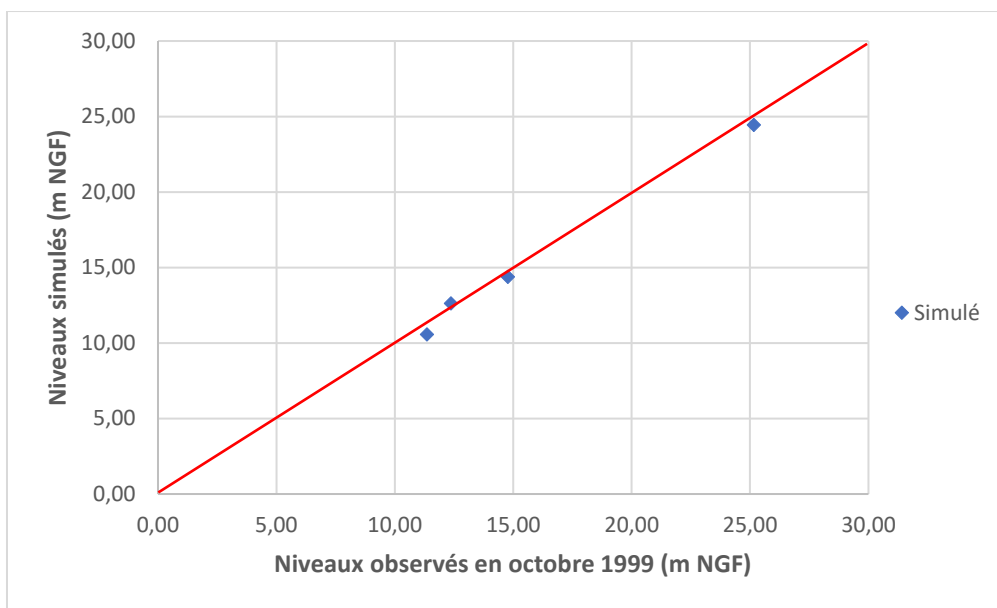


Figure 47 : Comparaison des niveaux observés et restitués par le modèle dans les alluvions

Projet de géothermie du nouveau MIN agroalimentaire et horticole de La Gaude au lieu-dit « La Baronne »
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° 98399/B

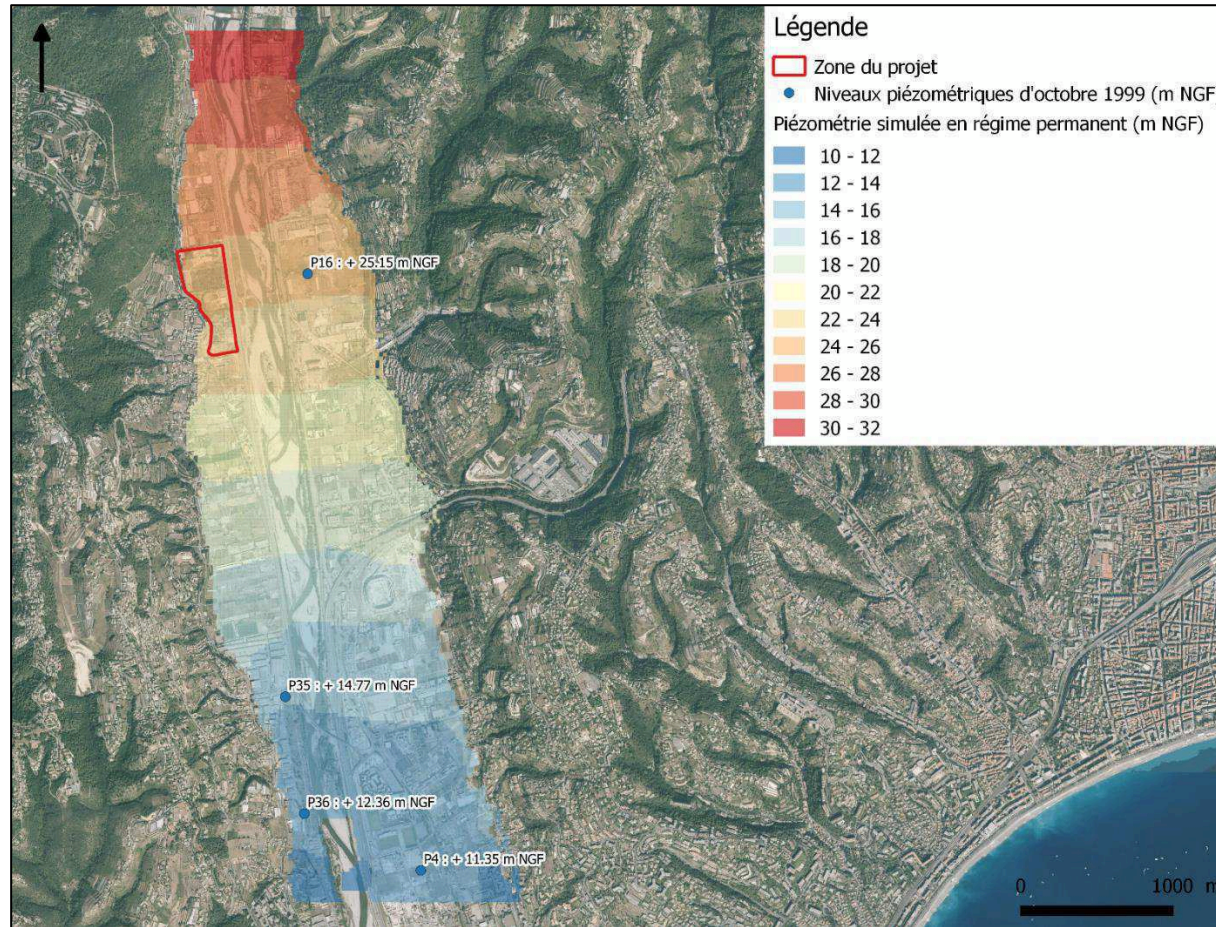


Figure 48 : Comparaison des piézométries simulées et observées (octobre 1999)

Projet de géothermie du nouveau MIN agroalimentaire et horticole de La Gaude au lieu-dit « La Baronne »
 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° 98399/B

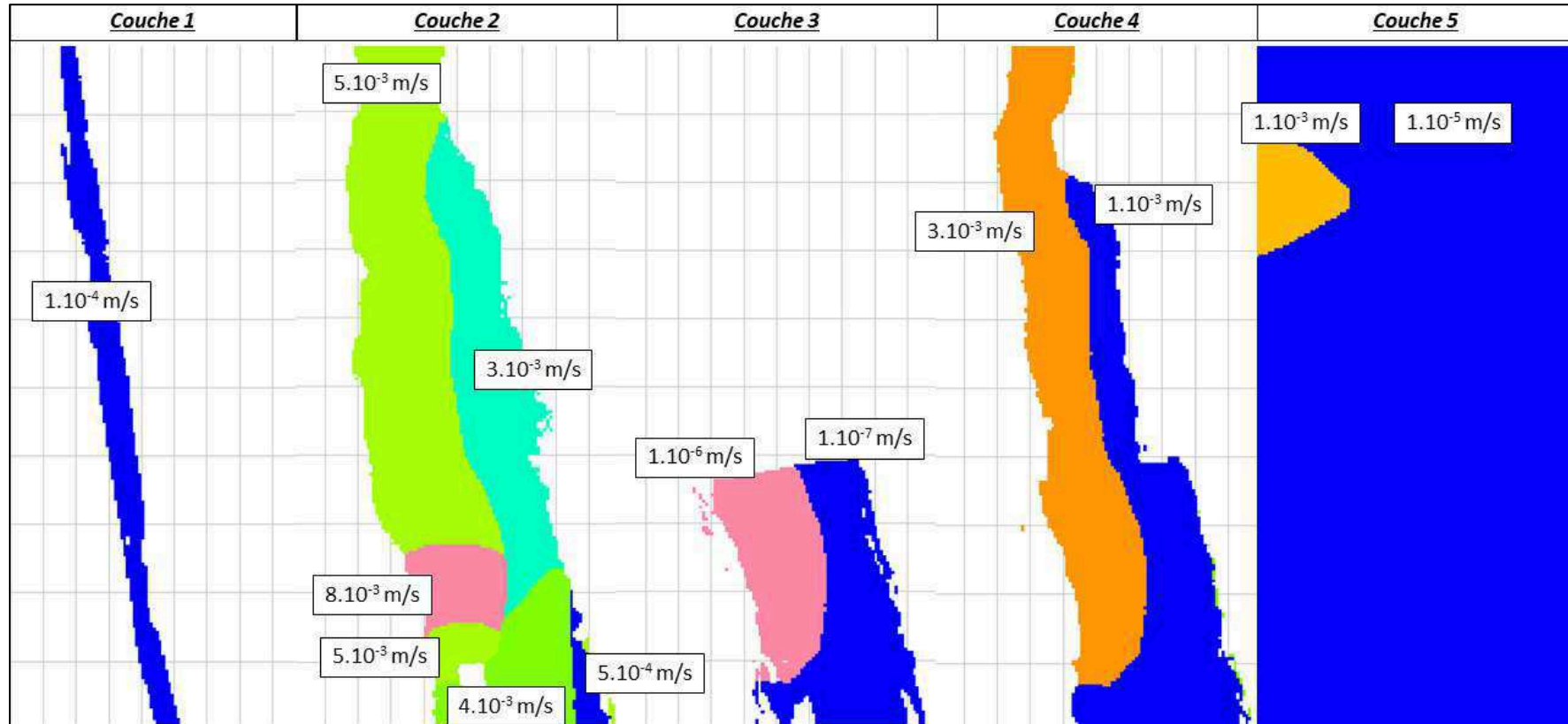


Figure 49 : Perméabilités issues du calage

Projet de géothermie du nouveau MIN agroalimentaire et horticole de La Gaude au lieu-dit « La Baronne »
 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° 98399/B

Simulations hydro-thermiques

Installations géothermiques recensées dans le voisinage

D'après le rapport du BRGM RP-60742-FR : la nappe alluviale du Var est sollicitée par une quinzaine d'installations géothermiques.

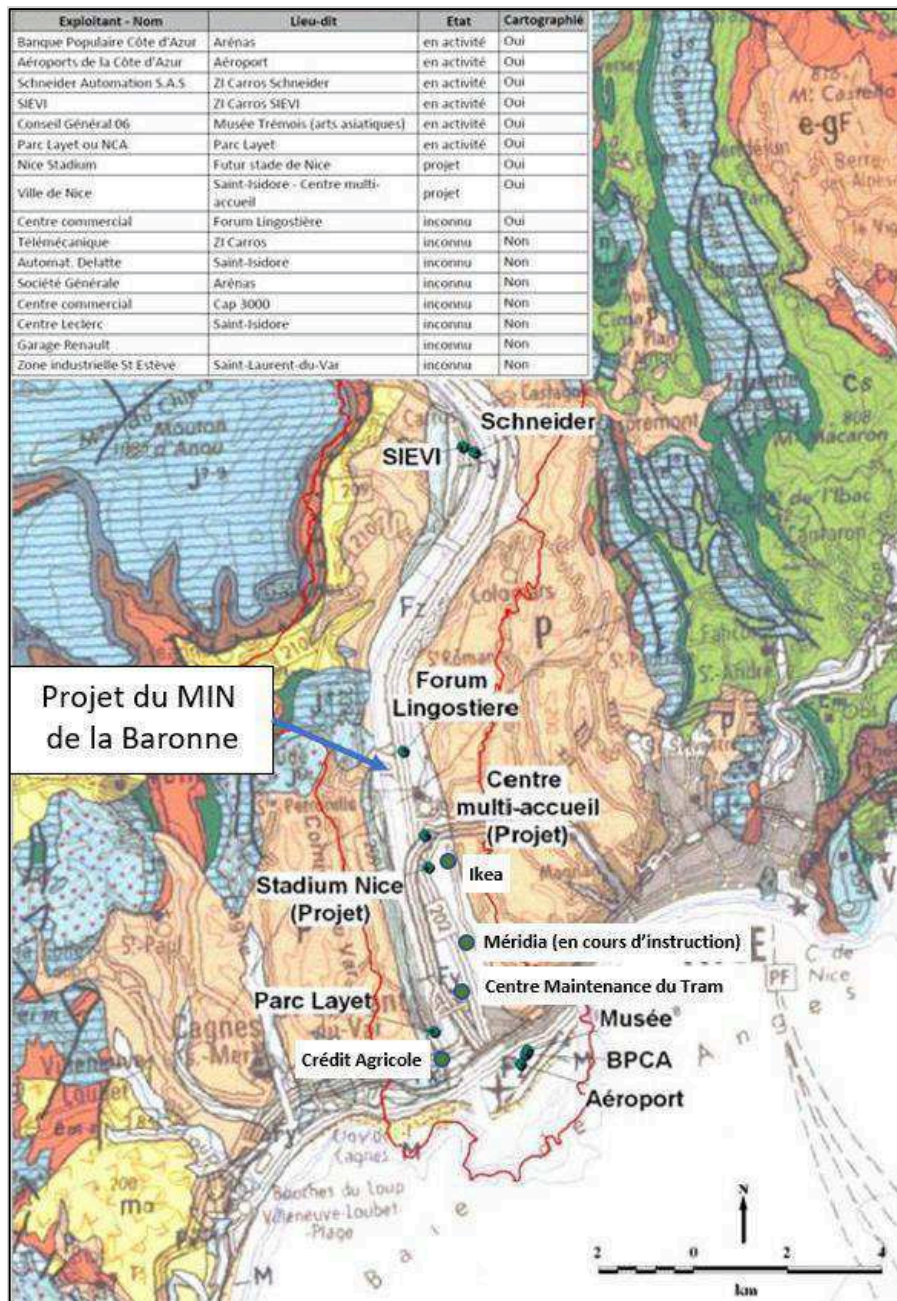


Figure 50 : Localisation des usages géothermiques connus (source : rapport BRGM RP-60742-FR)

*Projet de géothermie du nouveau MIN agroalimentaire et horticole de La Gaude au lieu-dit « La Baronne »
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° 98399/B*

La Figure 52 montre les installations recensées au voisinage du projet :

- **Forum Lingostière** (Rapport BRGM 89 SGN 576 – Forum Nice Lingostière – Climatisation et chauffage par pompe à chaleur, réalisation des ouvrages de pompage et de réinjection)
- **Groupe scolaire St-Isidore (centre multi-accueil)**
- **Stade Allianz Riviera**
- **IKEA Développement** (arrêté préfectoral n°15746 du 16 Mai 2018 octroyant un permis d'exploitation de gîte géothermique basse température dans la commune de Nice)

Dans le modèle, les installations suivantes ont été mises en fonctionnement :

- L'installation du **Forum Lingostière**. Cette installation n'a pas d'existence réglementaire. Sur la base des documents recueillis (rapport BRGM 89 SGN 576 PAC de 1989) deux forages (production et réinjection) ont été réalisés avec un débit de pointe objectif de 250 m³/h.

Le régime de fonctionnement retenu et simulé depuis 1990 pour l'installation du Forum Lingostière est le suivant :

- 3750 h/an de fonctionnement à 200 m³/h pour produire du froid (Delta de +7°C sur la réinjection)
- 1250 h/an de fonctionnement à 200 m³/h pour produire du chaud (Delta de -5°C sur la réinjection)

- L'installation du **groupe scolaire St-Isidore (centre multi-accueil)**. Aucune information n'a pu être transmise par la DREAL sur cette installation. Un échange oral a permis d'établir qu'un doublet géothermique de 20 m³/h a été réalisé en 2017 et ne serait mis en service que depuis quelques mois.
- L'installation du **Stade Allianz Riviera**. Deux forages de prélèvement (F1 et F2) ont été réalisés en 2012. Ils ont recoupé les alluvions du Var jusqu'à 43,3 et 42,8 m de profondeur et ont montré des niveaux graveleux très aquifères au-delà de 36 m de profondeur. Les forages ont été crépinés à partir de 38 m de profondeur et équipés de pompes d'exploitation de 100 m³/h. Le rejet des eaux géothermales s'effectue via le réseau d'eau pluvial : cette installation est considérée dans le modèle sans réinjection.
- L'installation d'**IKEA Développement**. Le projet comprend deux forages de prélèvement (P1 et P2) et deux forages de réinjection (R1 et R2).

Le régime de fonctionnement pour chaque doublet retenu et simulé pour l'installation d'IKEA est décrit dans le tableau ci-dessous.

*Projet de géothermie du nouveau MIN agroalimentaire et horticole de La Gaude au lieu-dit « La Baronne »
 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° 98399/B*

Période	Hivernale	Estivale	Année
Durée	5 mois (novembre à mars)	7 mois (avril à octobre)	12 mois
Période	7 jours/7 24 heures/24	6 jours/7 14 heures/24	-
Fonctionnement	Chauffage	Rafrâichissement	Rafrâichissement et chauffage
Besoins énergétiques (kW)	1030	1 000	-
Ecart thermique maximal (°C)	-6	+11	-
Débit maximal (m ³ /h)	120 (quelques heures/an)	90 (< 50 heures/an)	-
Débit moyen sur la période (m ³ /h)	50	45	-
Volume prélevé (m ³)	≈ 183 000	≈ 132 000	≈ 315 000

Figure 51 : Répartition des besoins énergétiques, des débits d'exploitation et des volumes prélevés estimés (source : Rapport n° 83714/B – Antea Group)

Projet de géothermie du nouveau MIN agroalimentaire et horticole de La Gaude au lieu-dit « La Baronne »
 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° 98399/B

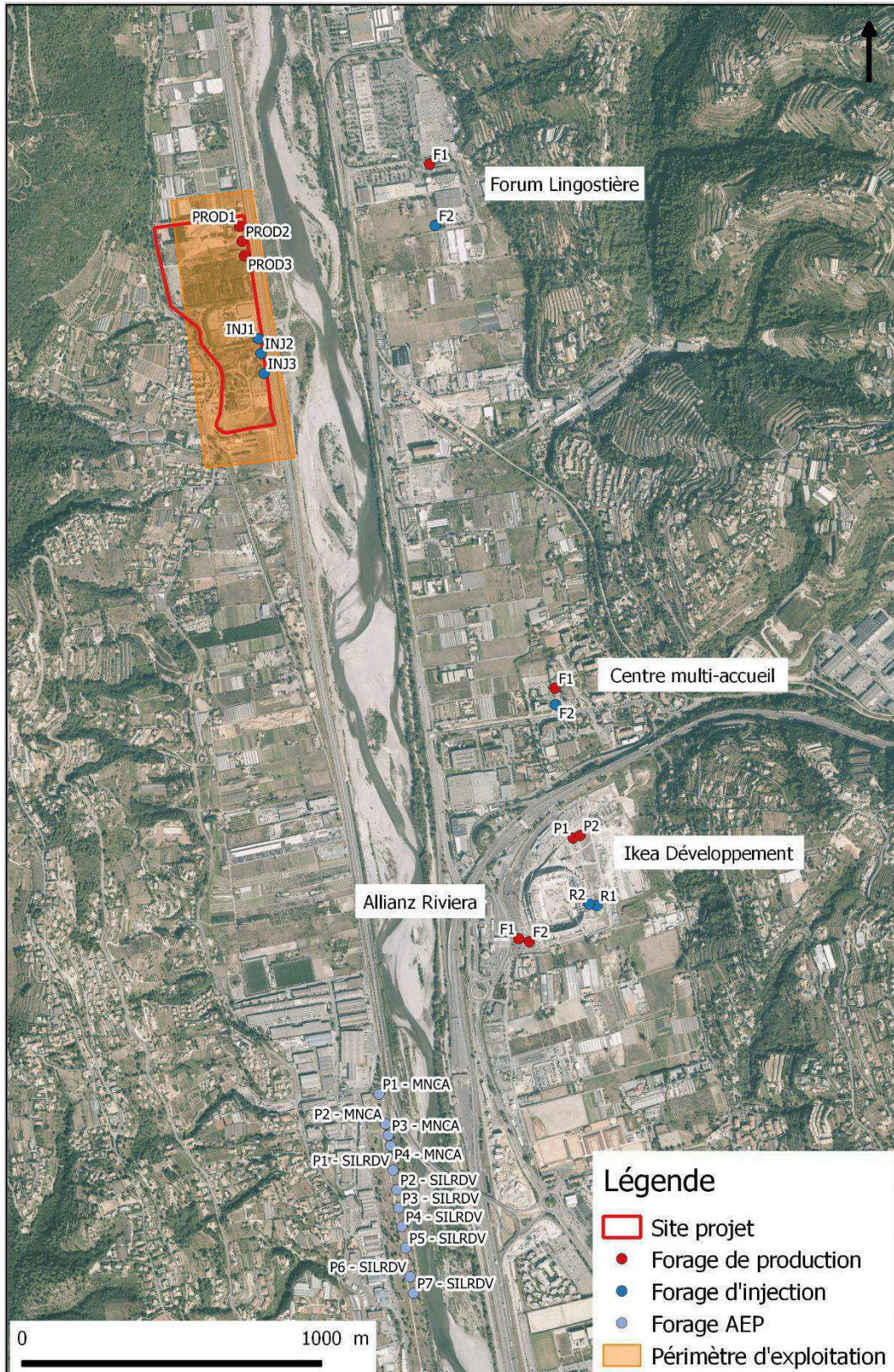


Figure 52 : Installations géothermiques recensées au voisinage du projet

Hypothèses de calcul

Les besoins en eau nécessaires au fonctionnement de l'installation sont donnés ci-dessous. Le débit moyen est équiréparti entre les six ouvrages. Ceux-ci sont positionnés tel que sur la Figure 53 suivante.

Les valeurs énergétiques mensuelles échangées avec la nappe renseignées pour la modélisation sont le résultat de la somme algébrique des deux composantes. Cette résultante est toujours positive car au global sur un mois, la demande de froid excède la demande de chaleur, même en hiver.

	Energie (kWh)	Débit (m3/mois)	Débit moyen (m3/h)	Delta T (°C)
Janvier	69897	19726	27	3
Février	122790	21316	31	5
Mars	168408	25711	35	5.6
Avril	435739	51199	71	7.3
Mai	625372	72248	97	7.4
Juin	1015675	117225	163	7.5
Juillet	1350112	155824	209	7.4
Août	1262778	145744	196	7.5
Septembre	993880	114709	159	7.5
Octobre	609671	70365	95	7.5
Novembre	281765	35871	50	6.8
Décembre	127856	17863	24	6.2

Tableau 14 : Besoins énergétiques

La Figure 53 rend compte de l'implantation potentielle des forages du projet MIN. Les forages de production sont séparés entre eux d'une distance de 50 m environ. Les forages d'injection INJ1 et INJ 2 sont séparés de 50 m et les forages INJ 2 et INJ 3 de 68 m environ. La distance entre le forage de production PROD 3 et le forage d'injection INJ 1 est d'environ 280 m.

Projet de géothermie du nouveau MIN agroalimentaire et horticole de La Gaude au lieu-dit « La Baronne »
 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° 98399/B

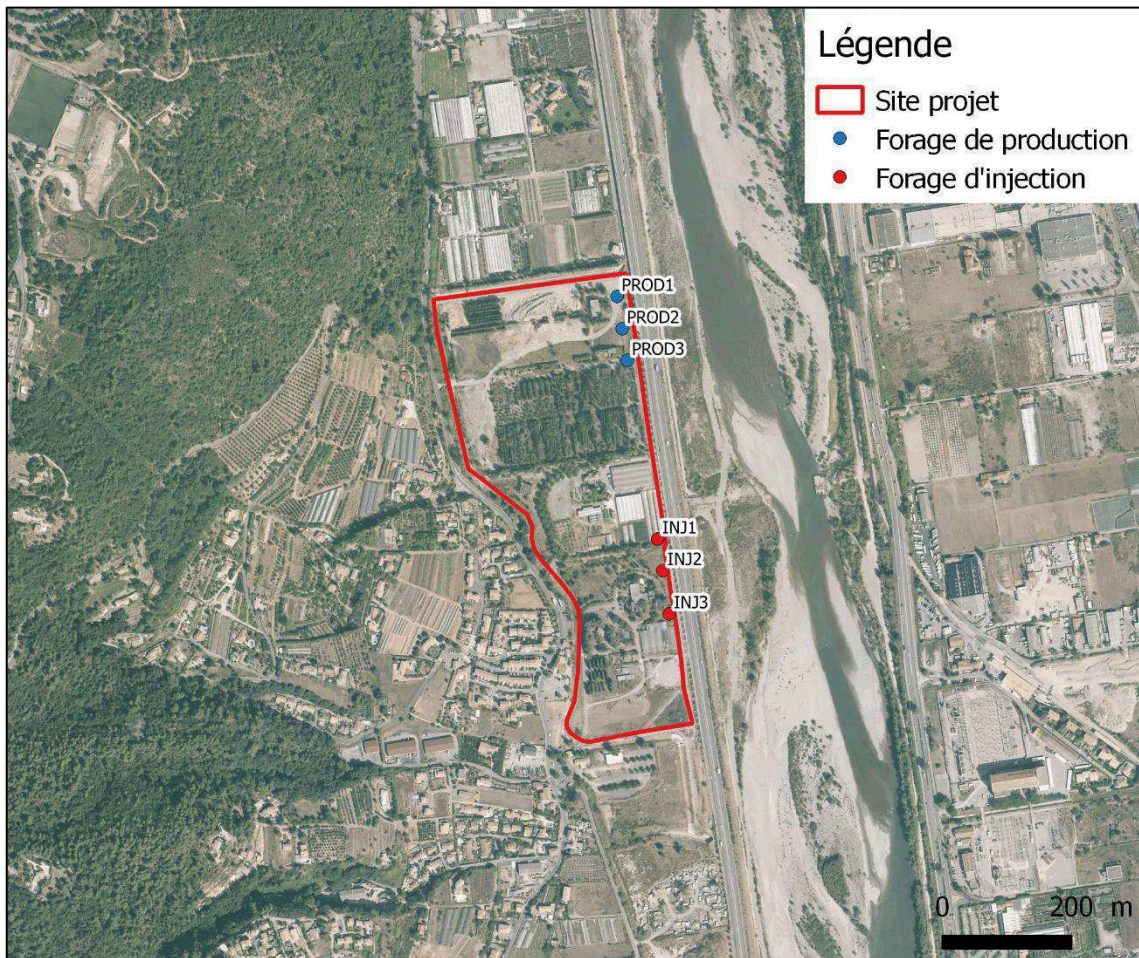


Figure 53 : Implantation potentielle des forages

Deux types de calcul ont été effectués :

- Afin d'estimer l'impact hydrodynamique sur les installations existantes, les calculs ont été réalisés en régime permanent (état stabilisé) au débit de pointe de :
 - $\pm 200 \text{ m}^3/\text{h}$ par forage pour le projet du MIN,
 - $\pm 200 \text{ m}^3/\text{h}$ pour l'installation de Lingostière.

L'objectif était de se placer dans la configuration la plus défavorable.

- Afin d'estimer l'impact thermique, les calculs ont été réalisés en considérant les débits moyens indiqués dans le Tableau 14. Afin de se rapprocher le plus possible de la réalité la température de rejet est directement asservie mensuellement à la température des puits de pompage (fonction asservissement thermique du code de calcul MARTHE). Pour considérer l'impact thermique sur les installations voisines la modélisation a été réalisée avec et sans le projet MIN.

Projet de géothermie du nouveau MIN agroalimentaire et horticole de La Gaude au lieu-dit « La Baronne »
 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° 98399/B

Résultats sur le plan hydraulique

L'impact hydraulique sur le voisinage est très limité. A plus de 200 mètres des forages, la hausse (ou la baisse) du niveau est inférieure à 0,1 m.

Dans la nappe alluviale, les remontées du niveau sont maximales à proximité immédiate des forages d'injection et sont de l'ordre de 0,4 m à l'échelle de la taille des mailles.

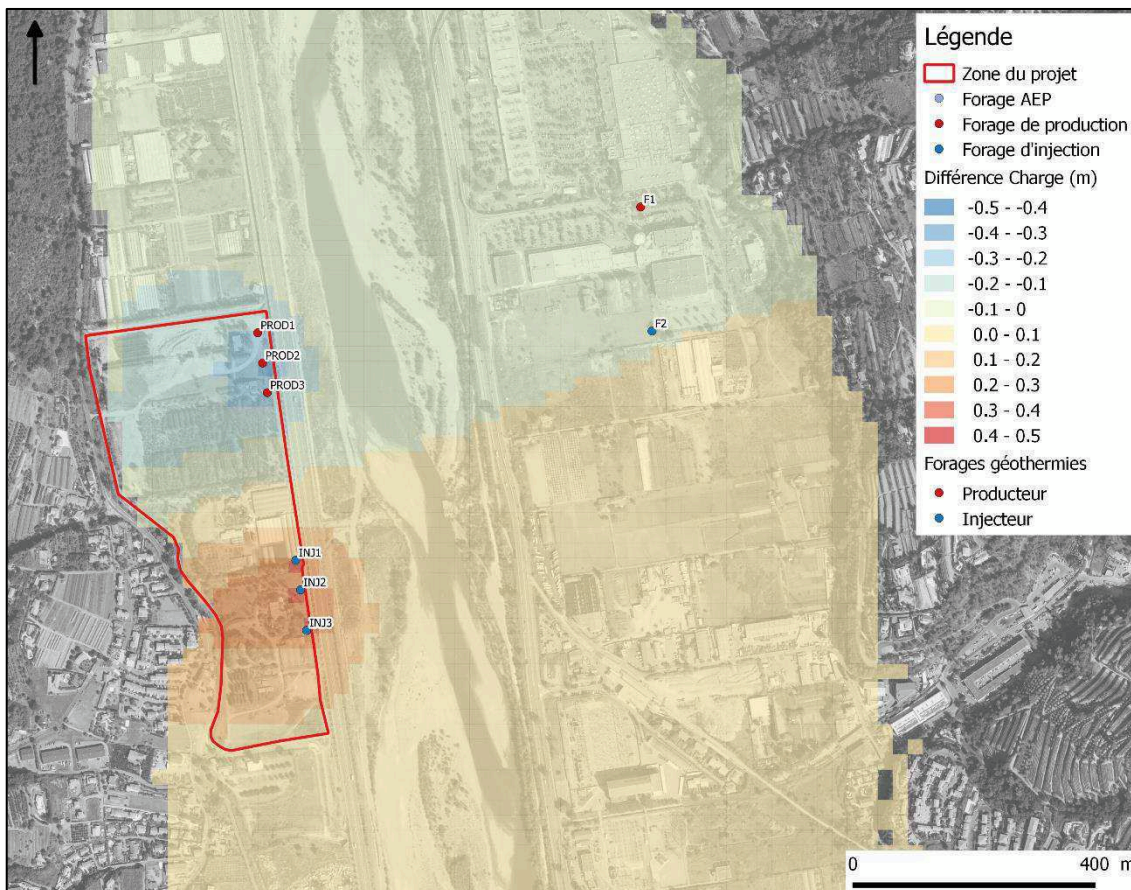


Figure 54 : Rabattement/réhausse induit par l'exploitation fonctionnant au débit de pointe

Résultats sur le plan thermique

La Figure 55 illustre l'évolution de la température calculée aux forages au cours du temps. On constate que les eaux réinjectées ne sont quasiment pas recyclées par les forages de pompage, ce qui se traduit par une quasi-absence d'évolution de la température de production qui reste stable dans le temps.

En effet, après 30 ans d'exploitation, la température moyenne annuelle sur les forages de pompage est passée de 14,0 à 14,1°C.

Projet de géothermie du nouveau MIN agroalimentaire et horticole de La Gaude au lieu-dit « La Baronne »
 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° 98399/B

La bulle thermique se développe autour des trois forages d'injection. L'impact thermique de l'installation reste cependant limité au voisinage du projet. A 300 mètres en aval hydraulique, l'augmentation de température est de l'ordre de 2°C. Le panache thermique n'atteint pas le champ captant des Pugets et ne perturbe pas les autres installations de géothermie, notamment celle de Lingostière, après 30 ans d'exploitation.

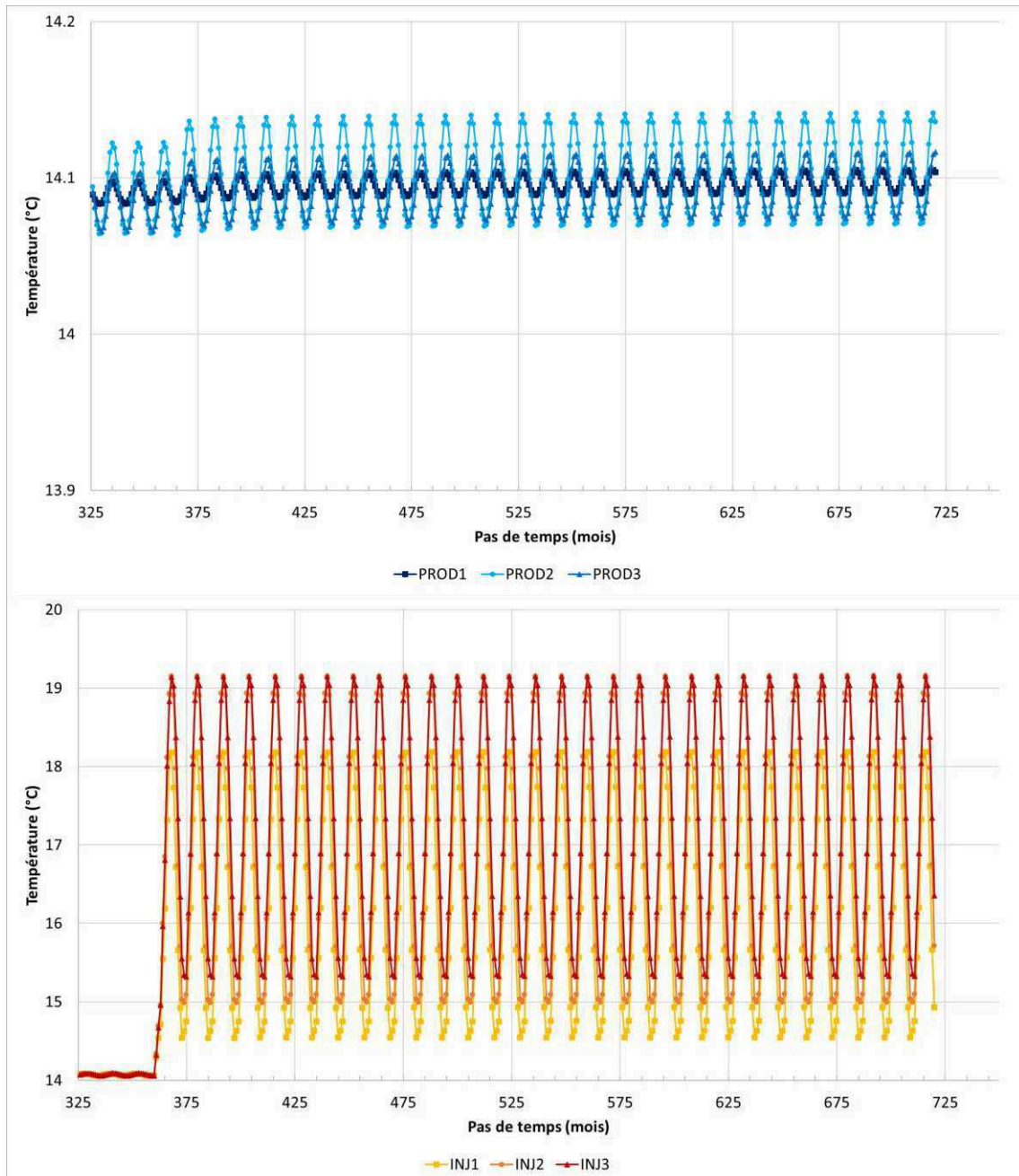


Figure 55 – Evolution de la température aux forages de pompage et aux forages de rejet

Projet de géothermie du nouveau MIN agroalimentaire et horticole de La Gaude au lieu-dit « La Baronne »
 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° 98399/B

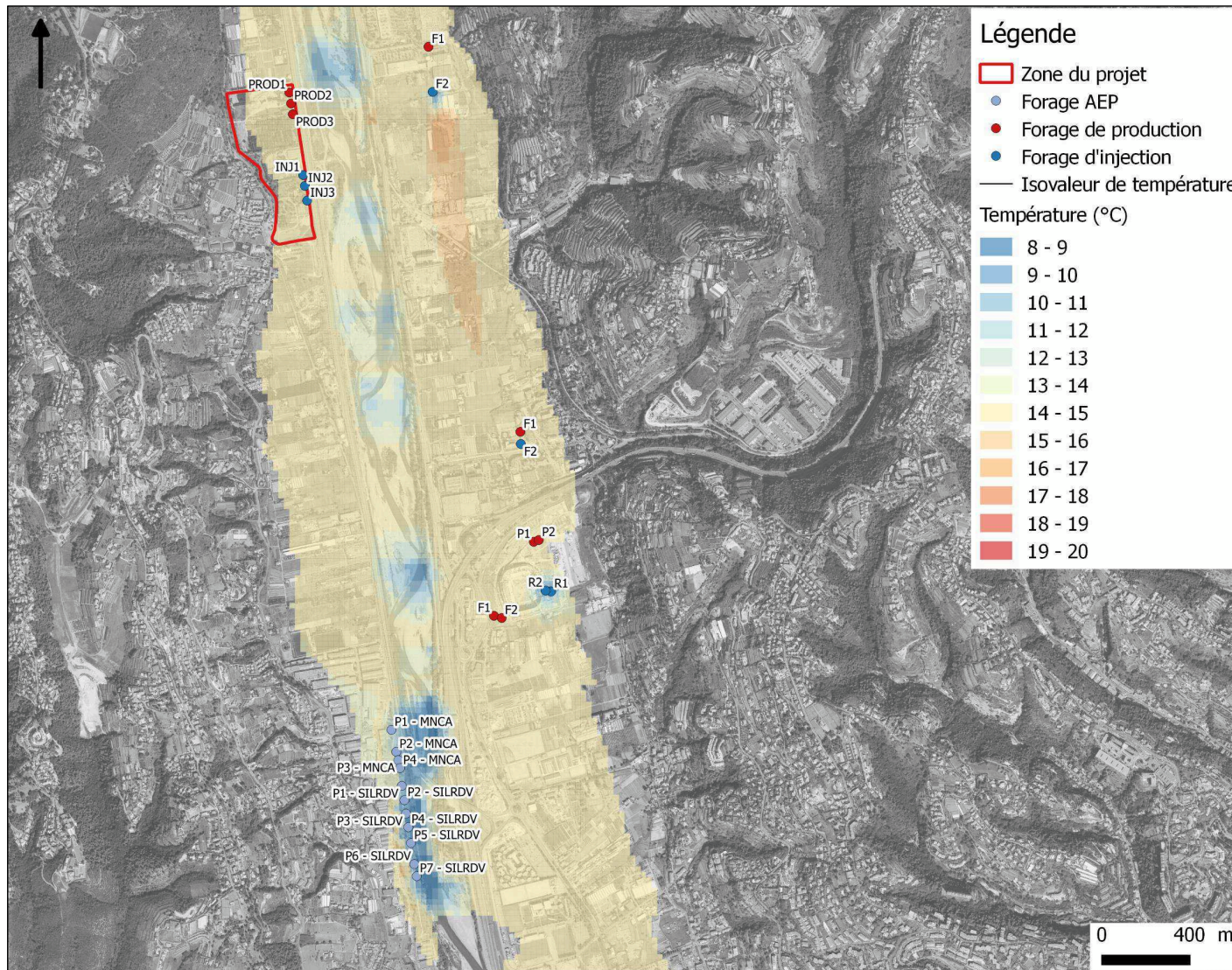


Figure 56 : Carte des températures à l'état initial

Projet de géothermie du nouveau MIN agroalimentaire et horticole de La Gaude au lieu-dit « La Baronne »
 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° 98399/B

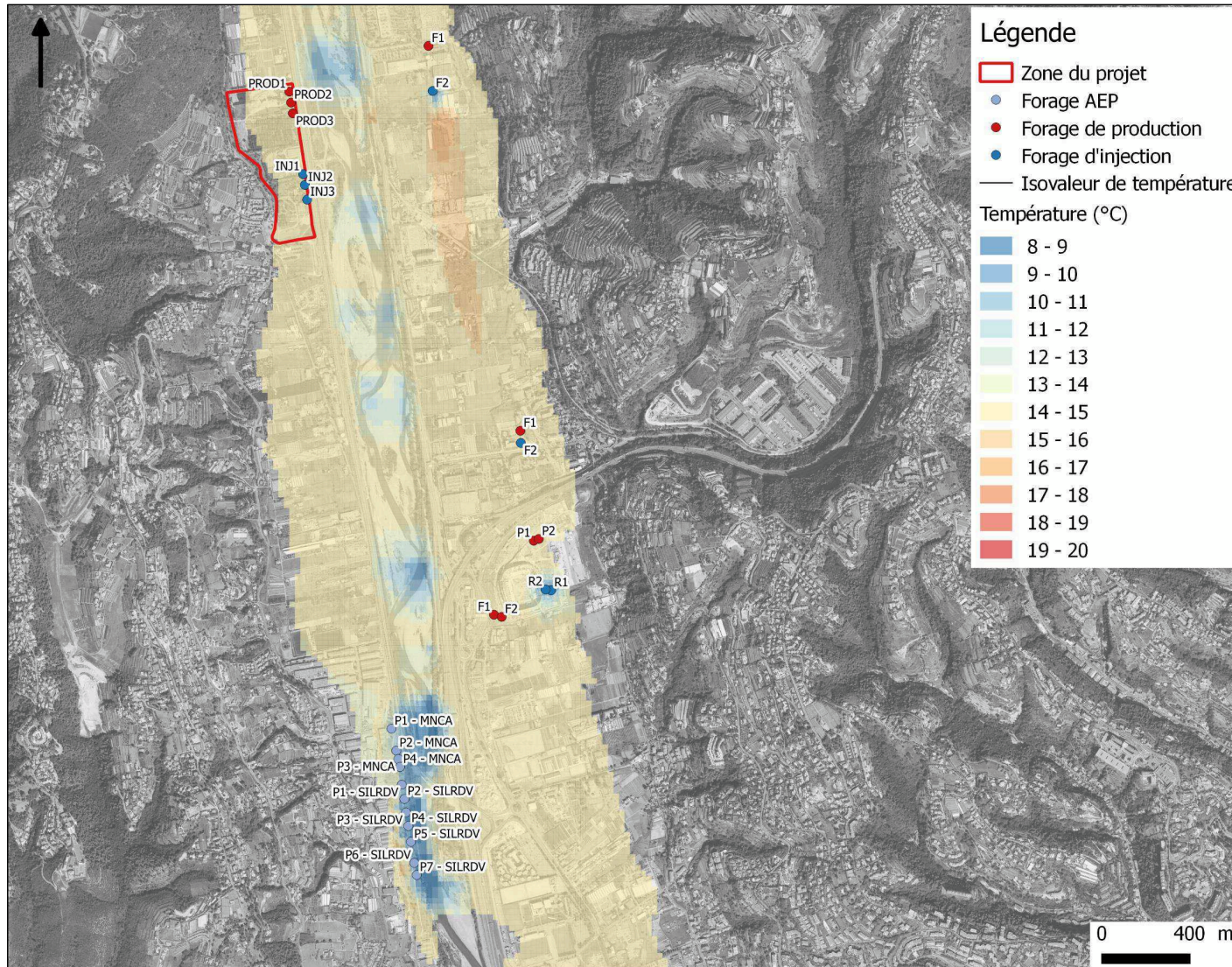


Figure 57 : Carte des températures après 1 an d'exploitation

Projet de géothermie du nouveau MIN agroalimentaire et horticole de La Gaude au lieu-dit « La Baronne »
 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° 98399/B

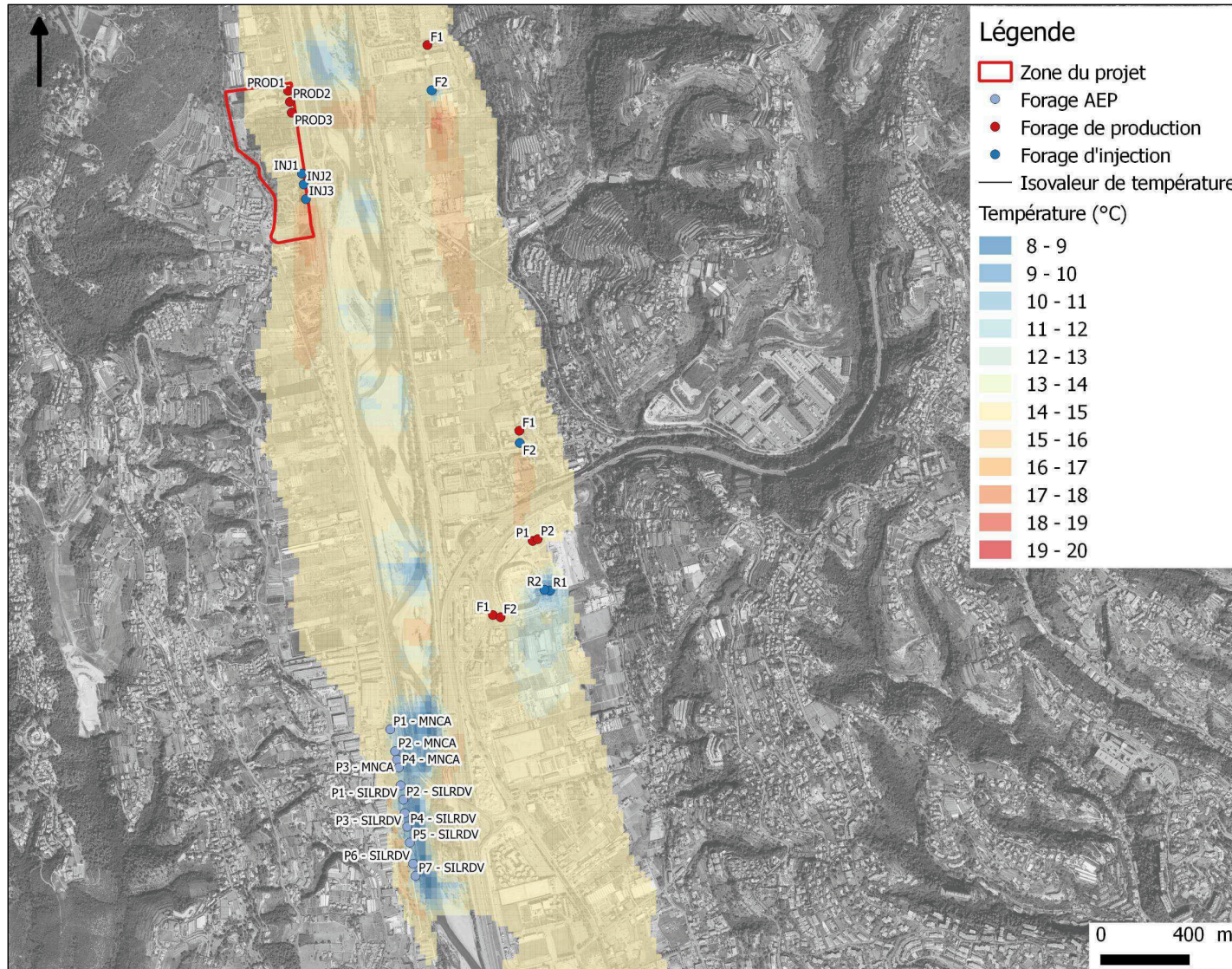


Figure 58 : Carte des températures après 2 ans d'exploitation