

RAPPORT ANNUEL SUR LE PRIX ET LA QUALITÉ DU SERVICE

CHAUFFAGE URBAIN & GÉOTHERMIE 2020



AP_GMM1 :

PR/DRLP/2013/n°78 du 21/02/2013

DAECL/2015/n°404 du 07/07/2015

AP_GMM2 :

PR/DRLP/2013/n°79 du 21/02/2013

DAECL/2015/n°16 du 08/01/2015

DAECL/2016/n°533 du 04/07/2016

DAECL/2015n°255 u 28/04/2015 (bassin Beaussiet)

SOMMAIRE

<u>I - RAPPEL DU CONTEXTE</u> -----	3
<u>II – INSTALLATIONS ET BILANS DE L'ANNÉE</u> -----	3
II.1 Les forages -----	3
II.2 Caractéristiques de l'eau géothermale -----	7
II.3 Caractéristiques d'exploitation des forages -----	10
II.4 Les abonnés à la géothermie -----	12
II.5 Travaux réalisés -----	13
II.6 Bilan d'exploitation -----	14
II.7 Bassin de stockage des eaux issues du Forage GMM2 -----	17
<u>III– DÉVELOPPEMENT GÉOTHERMIE & CHAUFFAGE URBAIN</u> -----	20
 <u>ANNEXES</u> -----	 21
Annexe 1-a - Descriptif du puits de production – GMM1	
Annexe 1-b - Descriptif du puits de production - GMM2	
Annexe 2 - Rapport de suivi des forages GMM1 et GMM2	
Annexe 3 – Rapport d'analyses de la qualité des eaux du bassin de Beaussiet	
Annexe 4 - Rapport de suivi des eaux souterraines du bassin de Beaussiet	

I. Rappel du Contexte

Les installations géothermie étaient exploitées par la société COGETEC/DALKIA France suivant la Convention d'exploitation établie le 12 novembre 1975 avec le Ville de Mont de Marsan.

Depuis 2007, la Ville de Mont de Marsan a repris l'exploitation des installations en régie avec la création du service Géothermie.

En 2014, un réseau urbain de chaleur a été créé dans le cadre de la rénovation globale du quartier Peyrouat. Il vise à desservir à terme l'ensemble des 400 logements projetés ainsi que les bâtiments publics présents sur la zone tels que la crèche ou les écoles.

Le réseau de chaleur couvre également le quartier du Gouillardet.

L'énergie véhiculée par le réseau est partiellement générée par la géothermie, notamment durant la période d'autorisation d'exploiter du forage géothermal GMM1.

Ce projet s'inscrit donc dans un objectif de développement durable en permettant l'intégration de la géothermie dans cette rénovation urbaine.

Le gaz naturel constitue un secours ainsi qu'une source d'énergie durant les phases d'arrêt du forage géothermal.

Le service de la géothermie a pris en charge l'exploitation de ces nouvelles installations. Le service a alors été renommé **Service Chauffage urbain & Géothermie**.

Dans le cadre du transfert de la compétence "Eau" à la communauté d'agglomération, la Régie Intercommunale de l'Eau a été créée. Parallèlement, le chauffage urbain et la géothermie, demeurant des compétences de la ville de Mont de Marsan, il a été procédé à la création de la Régie Chauffage Urbain et Géothermie.

L'exploitation des installations est réalisée par les agents de la Régie de l'Eau via une convention liant les deux collectivités.

La gestion administrative et financière est également assurée par les services de la Régie de l'Eau.

II. Installations et Bilans de l'année

II.1 LES FORAGES

Le service dispose de deux forages situés avenue de Nonères pour GMM1 et impasse de Carboué pour GMM2. A noter que le forage GMM2 a été remis en service en 2014 après des travaux de remise en état.

Les forages sont exploités durant la période de chauffe afin d'alimenter en énergie de chauffage.

Forage GMM1 :

- Forage vertical de 1850 m de profondeur.
 - Tubage acier 13''3/8 de 0 à 1079 m,
 - Tubage 9''5/8 de 1079 à 1476 m,
- (coupe du forage en annexe 1-a)

Ce puits exploite :

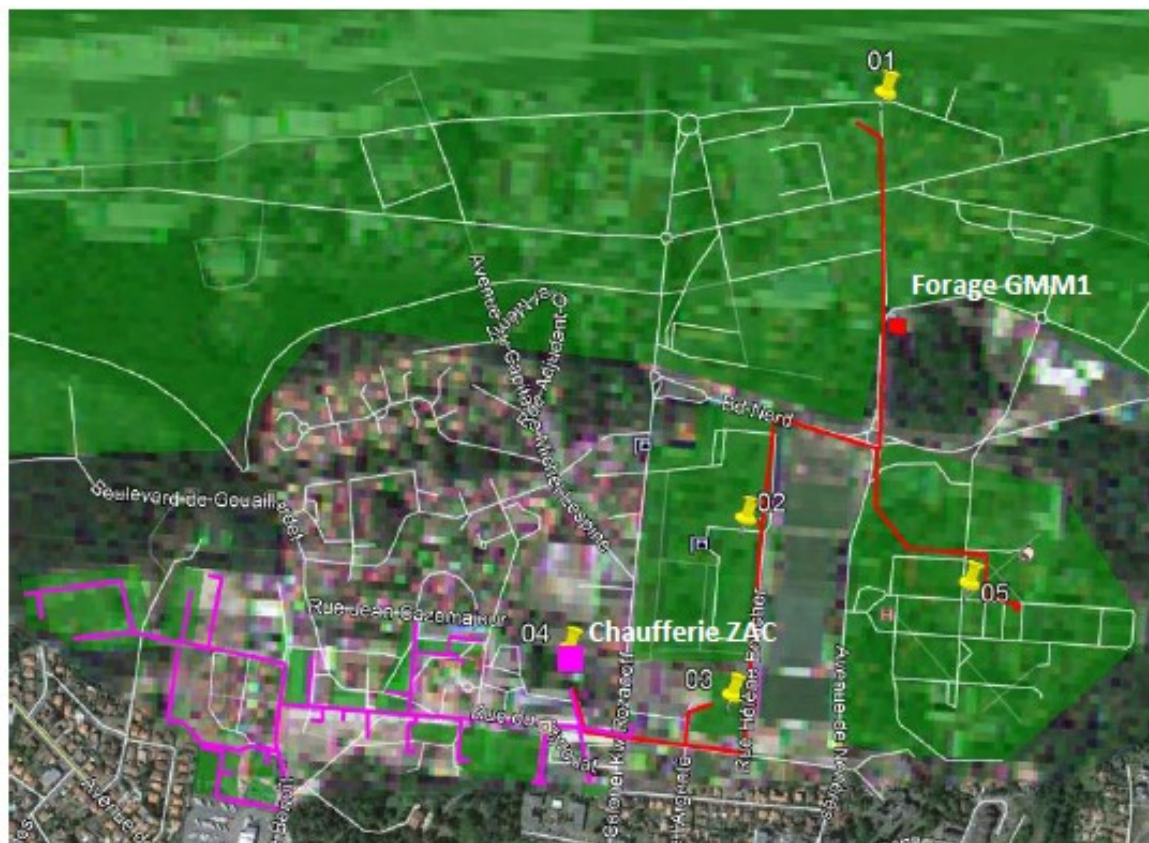
- la nappe du Crétacé supérieur (calcaire Sénonien inférieur), entre 1 505 et 1 658 mètres de profondeur par rapport au sol,
- une faille localisée du Cénomaniens entre 1 832 et 1 850 mètres de profondeur par rapport au sol.

Le forage GMM1 date de 1975. Ce puits vertical de 1850 m de profondeur a une température en tête de 60,5°C.

Le rejet de l'eau géothermale est effectué dans le ruisseau Saint-Anne, qui se jette ensuite dans la rivière de la Douze.

Le réseau de géothermie de GMM1 s'étend sur une longueur de 2 km sur la ville de Mont de Marsan.

La vue satellite ci-dessous illustre le réseau géothermie GMM1 (en rouge) et le réseau de chauffage urbain de la ZAC du Peyrouat (en violet).



Vue satellite et illustration des réseaux GMM1 (rouge) et ZAC du Peyrouat (violet)

Les abonnés du réseau GMM1 sont :

- Base Aérienne 118
- Hôpital Sainte Anne
- ASL Hélène Boucher
- École de l'Argenté
- Chaufferie Eco Quartier ZAC Peyrouat
- Salle de sport de l'Argenté
- Maison d'Enfants à Caractère Social avec Soins Intégrés (MECSSI)

Le raccordement du nouveau Gymnase de la BA 118 est prévu en 2021.

Le réseau de chauffage urbain de la ZAC du Peyrouat :

Le réseau urbain de chaleur dessert les quartiers du Peyrouat et du Gouaillardet. Il assure en permanence les besoins en chauffage et eau chaude sanitaire.

Il est alimenté par une chaufferie centrale fonctionnant au moyen :

- d'une pompe à chaleur eau/eau laquelle puise son énergie dans la géothermie, ceci durant la période de fonctionnement du forage GMM1 ;
- de deux chaudières gaz prenant le relais en cas de dysfonctionnement ou d'insuffisance de la pompe à chaleur et assurant la source unique d'énergie durant la période d'arrêt du forage GMM1.

Le réseau de chauffage urbain s'étend sur une longueur de 2,8 km.

Les abonnés du réseau urbain de chaleur desservis individuellement sont dotés de modules d'échange permettant la production de l'eau chaude sanitaire et du chauffage comprenant.

En 2020, nous comptons **175 abonnés** sur le réseau de chauffage urbain.

Les infrastructures suivantes sont alimentées via un échangeur de chaleur à plaques de marque ALPHA LAVAL :

- École primaire du Peyrouat
- École maternelle du Peyrouat
- École maternelle du Peyrouat (extension)
- Crèche du Peyrouat
- Salle Georges Brassens
- Chapelle du Peyrouat
- Immeuble collectif XL Habitat
- Pole de santé Le Phare
- Résidence séniors
- Tribunal de Grande Instance (depuis novembre 2020)

Chaque bâtiment possède des installations de régulation et de pilotage propres à son fonctionnement.

Forage GMM2 :

- Forage vertical de 1814 m de profondeur.
 - Tubage 13''3/8 de 0 à 249 m
 - Tubage 9''5/8 de 249 à 1495 m
- (coupe du forage en annexe 1-b)

Le forage se situe en périphérie Nord-Est de la ville de Mont-de-Marsan, derrière le centre départemental d'entraînement de basket.

Le forage GMM2 date de 1981. Ce puits vertical de 1814 m de profondeur a une température en tête de 55°C.

le forage GMM2 a été remis en service en 2014 après des travaux de remise en état.

Le réseau de géothermie de GMM2 s'étend sur une longueur de 300 m pour alimenter la caserne Maridor, unique abonné sur l'unité GMM2.

Depuis 2017, l'eau géothermale après utilisation est stockée dans le nouveau bassin sur la commune de Mazerolles. D'une capacité utile de 300 000 m³, ce stockage permet l'irrigation de cultures. Un appoint depuis le ruisseau du Midou permet de garantir le volume nominal si nécessaire.

La caserne Maridor possède un système de chauffage adapté au fonctionnement à basse température optimisant ainsi le fonctionnement de la géothermie au moyen d'un échangeur à plaques.



Plan des réseaux et du bassin de stockage de Mazerolles



Photo du bassin de stockage à Mazerolles

II-2 CARACTÉRISTIQUES DE L'EAU GÉOTHERMALE :

L'eau captée est une eau douce sulfatée sodique et calcique.

Depuis 2009, il a été mis en place un suivi du forage et de la qualité des eaux (Tête de puits et rejets).

Ce suivi comprend les mesures suivantes :

Forage	Rejet
Mesures sur site	
Température	Température
PH	PH
Potentiel d'oxydo-réduction	Potentiel d'oxydo-réduction
Oxygène dissous	Oxygène dissous
Conductivité	Conductivité
Fer dissous	Fer dissous
Fer total	Fer total
Sulfures	Sulfures
Composition chimique	
TAC	TAC
HCO ₃ ⁻	HCO ₃ ⁻
CO ₃ ²⁻	CO ₃ ²⁻
Essai au marbre	Essai au marbre
Turbidité	Turbidité
Comptage des particules microniques	/
Na ⁺	Na ⁺
K ⁺	K ⁺
Ca ²⁺	Ca ²⁺
Mg ²⁺	Mg ²⁺
NH ₄ ⁺	NH ₄ ⁺
Azote Kjeldhal	/
Cl ⁻	Cl ⁻
SO ₄ ²⁻	SO ₄ ²⁻
Si	Si
SiO ₂	SiO ₂
F	F
Mn ²⁺	Mn ²⁺
Sr ²⁺	/
P	P
NO ₃ ⁻	NO ₃ ⁻
NO ₂ ⁻	NO ₂ ⁻
DBO ₅	/

DCO	/
Mercaptans	/
Matières en suspension	/
Mesure de la filtrabilité	/
Hydrocarbures	/
<u>Teneur en gaz libres</u>	
H2S	/
N2	/
CH4	/
H2	/
CO2	/
<u>Point de bulle/Divers</u>	
Contrôle du point de bulle	/
Rapport gaz/liquide (GLR)	/
<u>Radiologie</u>	
Indicateurs de radioactivité	/
<u>Bactériologie</u>	
/	Escherichia-Coli
/	Entérocoques
/	Coliformes
/	Germes aérobies à 22°C
Bactéries sulfatoréductrices	Bactéries sulfatoréductrices
Ferrobactéries	Ferrobactéries
<u>Mesure de la corrosion</u>	
Mesure de la corrosion sur coupon (Matériau identique à celui du tubage du puits – Acier au carbone K55)	/
Vitesse de corrosion apparente moyenne	Vitesse de corrosion apparente moyenne
Mesure instantanée de la vitesse de corrosion par sonde électrochimique	Mesure instantanée de la vitesse de corrosion par sonde électrochimique

L'ensemble des paramètres mesurés doivent nous permettre de diagnostiquer d'éventuels problèmes au niveau de la ressource, du forage et des installations techniques. Les résultats sont fournis en annexe 2.

Les conclusions sont les suivantes :

Forage géothermal GMM1

Les mesures réalisées *in situ* et les analyses effectuées en laboratoire en 2020 montrent que les paramètres physico-chimiques sont stables.

Les teneurs en fer dans l'eau d'exhaure et au rejet sont relativement stables par rapport à 2019. L'oxydation du fer dissous présent à 100% au niveau du forage conduit à des processus de dépôts entre le forage et le rejet, mais aussi potentiellement dans le forage en lui-même puisqu'au rejet le fer se retrouve à 95 % sous forme de fer total.

Le nombre de particules présentes dans le fluide géothermal a augmenté depuis 2019 et est le plus haut depuis 2016.

Forage géothermal GMM2

Les mesures réalisées *in situ* et les analyses effectuées en laboratoire en 2020 montrent que les paramètres physico-chimiques sont stables.

La teneur en fer total de l'eau d'exhaure du forage GMM2 (constituée à 88% de fer dissous) est comparable par rapport aux campagnes précédentes. Au rejet la concentration en fer total est plus faible que les années précédentes. Il est à noter qu'au rejet, les conditions oxydantes favorisent l'oxydation du fer qui se retrouve à 100 % sous forme de fer total.

Le nombre de particules présentes dans l'eau d'exhaure a augmenté d'un facteur 10 par rapport à 2019 et n'a jamais été aussi haut depuis 2016.

Débit d'exploitation du forage:

Les débits sont variables en fonction du besoin des abonnés durant la période de chauffage entre le 15 septembre et le 15 juin.

GMM1 : 100 m³/h à 230 m³/h

GMM2 : 30 à 50 m³/h

A noter que la Régie s'est dotée, pour le forage GMM1, d'un groupe d'exhaure permettant de couvrir la plage de débit 100-150 m³/h. Cette pompe assurera les besoins en début et en fin de saison de chauffe.

Volumes pompés :

En 2020, les volumes pompés sont les suivants :

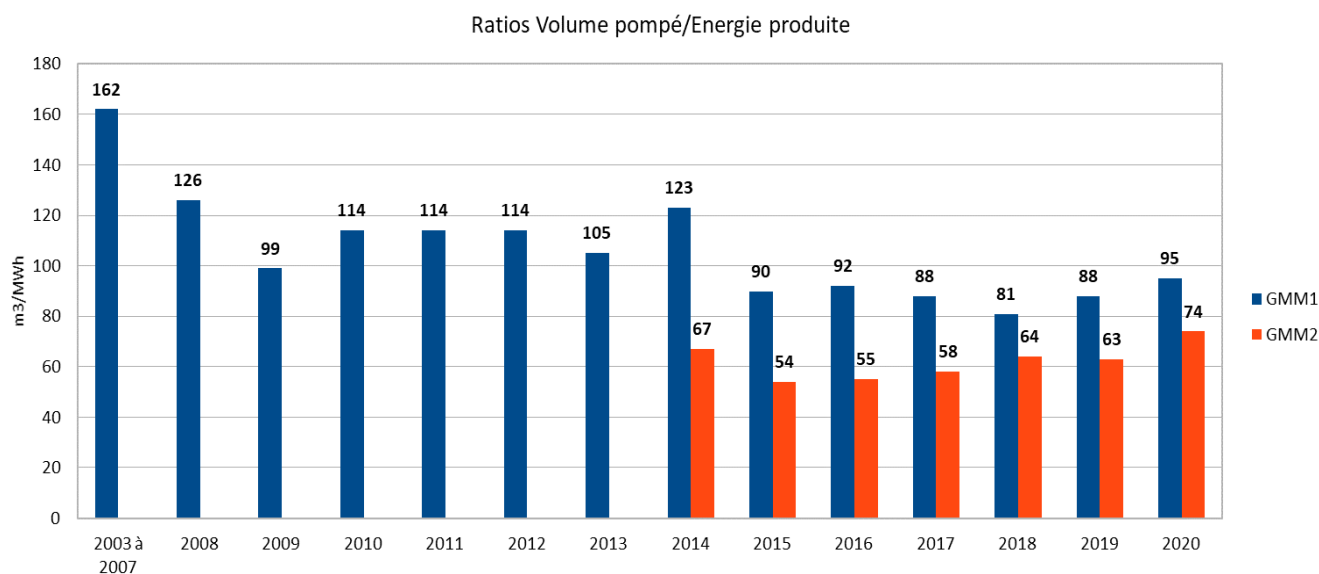
Ces volumes sont supérieurs à ceux pompés l'année passée, la période de chauffe ayant duré plus longtemps.

GMM1 : 905 739 m³ en 2019 // 857 594 m³ en 2018

GMM2 : 201 843 m³ en 2018 // 215 435 m³ en 2018

	Volumes pompés (m ³)		
	GMM1	GMM2	Total
JANVIER	157 462	35 453	192 915
FÉVRIER	127 970	29 052	157 022
MARS	141 009	33 112	174 121
AVRIL	89 110	22 151	111 261
MAI	95 400	25 599	120 999
JUIN	-	-	-
JUILLET	-	-	-
AOÛT	-	-	-
SEPTEMBRE	-	4 255	4 255
OCTOBRE	114 504	29 657	144 161
NOVEMBRE	103 649	24 918	128 567
DÉCEMBRE	134 615	31 135	165 750
TOTAL	963 719	235 332	1 199 051

Le ratio m³ exhauré/quantité de chaleur fournie pour 2020 s'établit à 95 m³/MWh pour GMM1 et 74 m³/MWh pour GMM2 (Voir le graphe de suivi ci-dessous).



L'écart entre GMM1 et GMM2 est lié au fait que :

- le circuit GMM2 est limité (faibles pertes thermiques en réseau)
- la caserne Maridor (unique abonné sur l'unité GMM2) possède un système de chauffage adapté au fonctionnement à basse température optimisant ainsi le fonctionnement de la géothermie au moyen d'un échangeur à plaques.

L'optimisation des nouvelles installations sur l'unité GMM1 (notamment la mise en place des pompes à chaleur sur les sites de l'Hôpital Sainte Anne et de la chaufferie Eco Quartier Peyrouat) a contribué à la baisse du ratio Volume prélevé/Énergie produite depuis 2015.

Température de production en tête de puits :

GMM1 : 60°C

GMM2 : 55°C

Pression tête de puits :

Variable de 4 à 8 bars en fonction du débit et du réglage réseau.

Réseau de distribution :

Le réseau est constitué de tuyau en résine renforcée fibre de verre calorifugé de type Bondstrand système «Epocal ».

Longueur totale GMM1 : 2040 ml de réseau double aller/retour

Longueur totale GMM2 : 300 ml de réseau

L'ensemble du réseau est intégré sur le Système d'Information Géographique.

Équipements du forage :

GMM1 :

Pour une sécurisation de l'exploitation, un groupe dit "Haute saison" est stocké en caisse et permet de secourir le cas échéant la pompe en place dans le puits. Les caractéristiques de ces 2 groupes permettent de couvrir la plage de débit 150-230 m³/h.

Parallèlement, et afin de couvrir la plage de débit 100-150 m³/h la Régie s'est dotée d'un troisième groupe d'exhaure, dit "Basse saison". Celui-ci assure les besoins en début et en fin de saison de chauffe.

GMM2 :

A l'identique du forage GMM1, la Régie possède deux groupes d'exhaure, l'un étant stocké afin d'assurer l'éventuel secours de l'autre. La plage de débit 30-55 m³/h.

Ces pompes sont renvoyées tous les 3 ans chez le fournisseur aux fins de maintenance et remise en état.

Suivi du fonctionnement des installations :

Des automates permettent de transférer l'ensemble des informations vers la base de télégestion sur le site de Harbaux. L'ensemble des informations (pressions, températures, débits, heures de fonctionnements, volumes...) est traité, enregistré et intégré dans le système de gestion des installations et de traitement des alarmes.

II-4 LES ABONNÉS À LA GÉOTHERMIE

Les abonnés à la géothermie et la caractéristique de leur installation sont les suivants :

Caractéristiques échangeurs à plaques	Base Aérienne 118	Hôpital Sainte Anne	MECSSI	ASL Hélène Boucher	École Argenté	Salle de sport Argenté	Chaufferie Eco-Quartier	Maridor
Réseau	GMM1	GMM1	GMM1	GMM1	GMM1	GMM1	GMM1	GMM2
Puissance (kW)	1615	1309	35	1500	180	325	611	1000
Débit primaire (m³/h)	230	120	4	154	105	22	104	49
Température entrée primaire (°C)	60	46	45	54	54	55	52	58
Température sortie primaire (°C)	54	37	38	4	52	42	47	40
Surface d'échange (m²)	126,65	27,16	1,68	45,60	21,16	16,00	24,44	53,98
Nombre plaques	151	99	23	103	48	65	96	107
Matériau	Inox 316	Inox 316	Inox 316	Inox 316	Inox 316	Inox 316	Inox 316	Inox 316

Le service de la géothermie gère l'ensemble du circuit primaire (géothermal) à l'intérieur des chaufferies des abonnés.

Une installation primaire comprend un circuit hydraulique, des vannes, un échangeur de chaleur et en fonction de la localisation, une pompe à chaleur afin d'assurer la couverture de l'ensemble des besoins.

Un automate est installé dans chaque chaufferie afin d'assurer un suivi et un fonctionnement des installations optimum.

Le suivi quotidien permet de suivre la qualité de l'échange (état d'encrassement des échangeurs) et de détecter les anomalies de fonctionnement.

En ce qui concerne les chaufferies de l'Hôpital Sainte Anne et de l'Eco-Quartier Peyrouat, une pompe à chaleur (compte tenu de la température d'entrée) permet d'améliorer la couverture de la géothermie notamment lors des périodes de forte demande.

Pompe à chaleur Chaufferie Eco-Quartier Rozanoff :

Marque Carrier modèle 30XWH0802 de puissance de chauffe 887 kW COP de 4

Pompe à chaleur Hôpital Sainte Anne :

Marque Carrier modèle 30XWH1552 de puissance de chauffe 1710 kW COP 3,7

II-5 TRAVAUX REALISÉS

✓ Forage GMM1 :

Diagnostic du forage (Réalisation : juillet 2018) :

L'inspection télévisuelle a été réalisée en juillet 2018.

Selon le prestataire ayant réalisé le diagnostic, l'état global du forage est satisfaisant et ne nécessite pas de nettoyage, la corrosion ayant peu ou pas évolué.

✓ Forage GMM2 :

Diagnostic du forage (Réalisation : juillet 2018) :

L'inspection télévisuelle a été réalisée en juillet 2018.

Selon le prestataire ayant réalisé le diagnostic, les dépôts évoluent légèrement plus vite que sur le puits GMM1. Il sera donc certainement nécessaire de prévoir un nettoyage ou une réhabilitation dans un délai plus court qui pourra être programmé en fonction de l'évolution du rabattement mesuré en phase d'exploitation.

✓ Réseau :

En 2017, la Maison d'Enfants à Caractère Social et Soins Intégrés (MECSSI) est le dernier bâtiment à avoir été raccordé sur le réseau GMM1.

Des travaux de raccordement du gymnase de la BA 118 sont prévus en 2021, en sortie du forage GMM1.

Nous prévoyons également en 2021, la création d'un by-pass pour rejeter l'eau chargée au démarrage de la pompe GMM1 directement au rejet Sainte Anne, au lieu d'encrasser prématurément les filtres et l'échangeur de la BA 118.

✓ Chaudières :

Hôpital Sainte Anne :

Compte tenu du colmatage de l'échangeur du condenseur de la pompe à chaleur, l'ensemble des tubes a été nettoyé par 2 fois (en cours et en fin de saison de chauffe).

L'entretien et contrôle semestriel est réalisé par CARRIER.

Chaudière Eco-Quartier Rozanoff :

Compte tenu du colmatage de l'échangeur du condenseur de la pompe à chaleur, l'ensemble des tubes est nettoyé tous les 2 mois et en fin de saison de chauffe.

L'entretien et contrôle semestriel est réalisé par CARRIER.

ASL Hélène Boucher

L'ensemble des plaques de l'échangeur de chaleur a subi un nettoyage et les joints ont été remplacés par l'entreprise MAINTHERM.

BA 118

Tous les ans, l'échangeur à plaques est ouvert pour lavage au nettoyeur haute pression in situ en fin de saison de chauffe.

Bilan fonctionnent GMM1 en 2020

GMM1 Année 2020	Énergie totale vendue	Nbr de jours de fonctionne- ment	Énergie électrique conso.	Énergie gaz conso.	COP unité GMM1	COP unité GMM1+Ch.
	MWh		kWh	Volume (m3)	kWh produits / kWh élec.	kWh produits / (kWh élec. + kWh gaz)
JANVIER	1 526	31	225 418	17 737	6,8	3,8
FÉVRIER	1 563	28	192 671	1 421	8,1	7,4
MARS	1 765	31	227 668	76	7,8	7,7
AVRIL	638	30	84 801	4 269	7,5	4,9
MAI	477	26	100 655	1 085	4,7	4,3
JUIN	-	-	7 947	13 247	-	0,9
JUILLET	-	-	7 496	10 254	-	0,9
AOÛT	-	-	7 302	8 365	-	0,8
SEPTEMBRE	2	3	11 302	10 681	0,1	0,9
OCTOBRE	550	31	165 189	18 806	3,3	1,9
NOVEMBRE	1 401	30	233 722	2 714	6,0	5,2
DÉCEMBRE	2 234	31	333 774	1 093	6,7	6,5
TOTAL	10 156	241	1 597 945	89 748	6,4	4,0
MOYENNE	846		133 162	7 479		

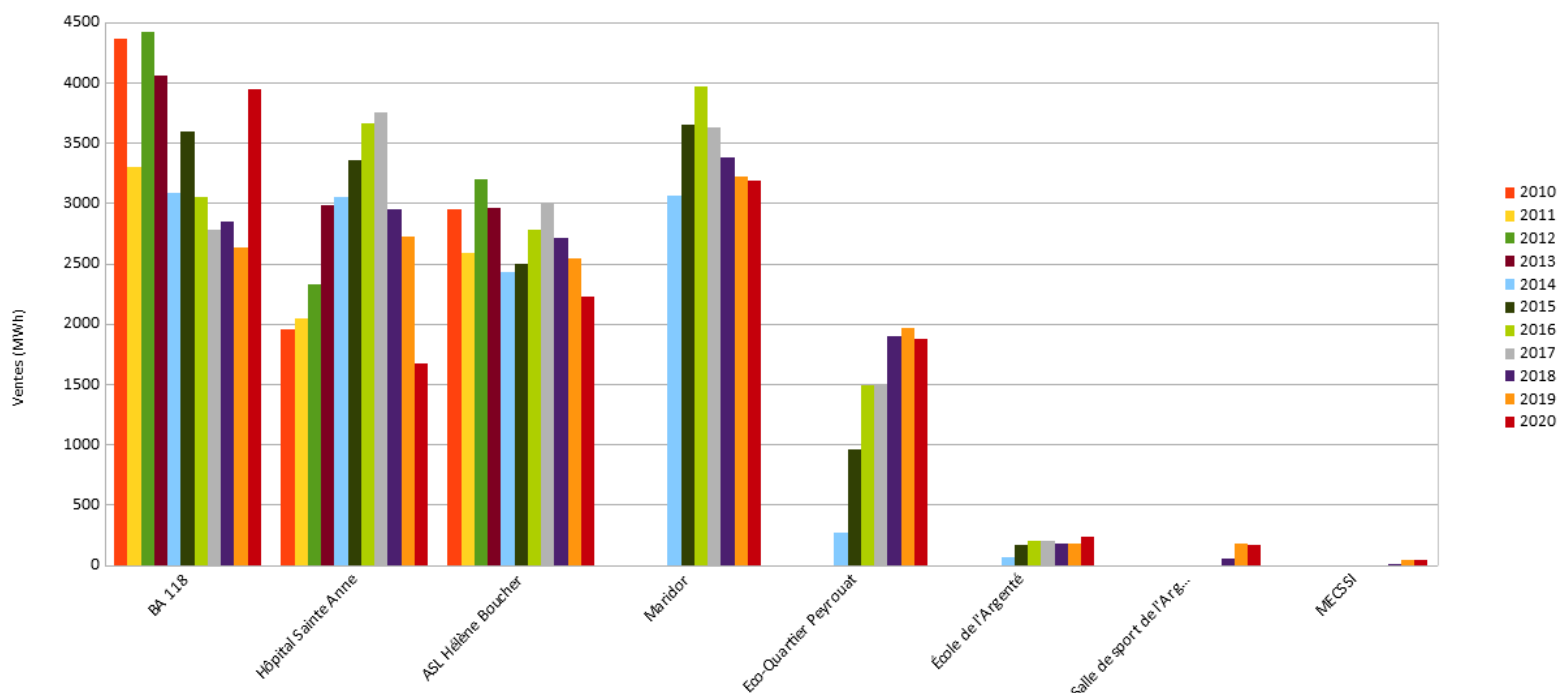
Bilan fonctionnent GMM2 en 2020

GMM2 Année 2020	Énergie totale vendue	Nbr de jours de fonctionne- ment	Énergie électrique conso.	COP unité GMM2
	MWh		kWh	kWh produits / kWh élec.
JANVIER	612	31	39 849	15,4
FÉVRIER	464	28	32 742	14,2
MARS	498	31	37 441	13,3
AVRIL	148	30	23 901	6,2
MAI	129	26	28 490	4,5
JUIN	-	-	85	-
JUILLET	-	-	64	-
AOÛT	-	-	66	-
SEPTEMBRE	21	3	3 934	5,3
OCTOBRE	371	31	28 392	13,1
NOVEMBRE	404	30	22 030	18,3
DÉCEMBRE	540	31	34 892	15,5
TOTAL	3 187	241	251 886	12,7
MOYENNE	266		20 991	

Evolution des ventes d'énergie sur la géothermie

Ci-joint un diagramme des ventes annuelles des clients abonnés à la géothermie depuis 2010 :

Bilan des ventes annuelles



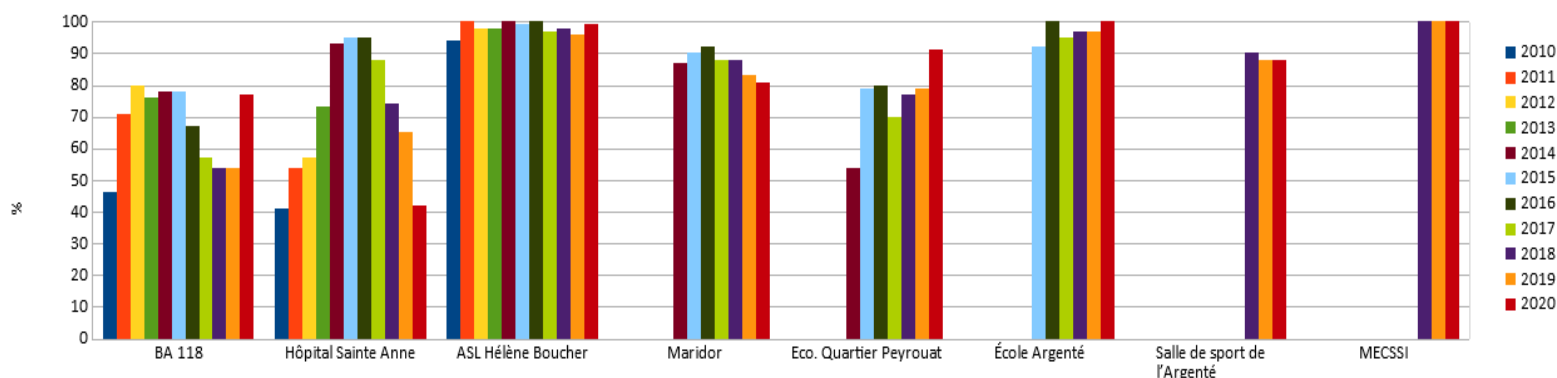
La baisse enregistrée sur le site de l'hôpital Sainte Anne s'explique par les pannes enregistrées sur la pompe à chaleur durant le mois de janvier 2020.

Taux de couverture du service géothermie

En cas d'insuffisance ou d'indisponibilité du service géothermal, les chaufferies sont équipées de chaudières gaz assurant le complément lors des périodes de température extérieures inférieures à 5°C.

Les taux de couverture des différents clients depuis 2010 sont les suivants :

Taux de couverture Service Géothermie



Attention : ce taux de couverture est celui assuré par le service de la géothermie (sortie PAC) et non celui de la géothermie stricte.

II-7 BASSIN DE STOCKAGE DES EAUX ISSUES DU FORAGE GMM2

Le bassin de stockage des eaux issues du forage GMM2 a été mis en service avant la saison de chauffe 2017-2018.

Un pompage d'appoint a vu le jour courant 2018 et a été amélioré en 2019 (Adaptation de la crépine permettant le pompage avec une faible hauteur d'eau).

A noter que la première utilisation de l'eau à des fins d'irrigation est intervenu durant l'été 2019.

Suivi des volumes sur l'année :

- Volume apporté depuis le forage GMM2 :	235 332 m ³
- Volume apporté par les précipitations (estimation)	53 204 m ³ (1 241 mm – Source Météo France)
- Volume d'appoint depuis le Midou :	262 m ³ (vérification de marche)
- Volume perdu par évaporation (estimé par bilan)	33 249 m ³ (Estimation : 776 mm)
- Volume vidangé vers le Midou :	59 410 m ³
- Volume utilisé par les irrigants :	249 206 m ³

L'eau du bassin a dû être vidangée vers le Midou avant la fin de chauffe, afin d'éviter tout débordement au fossé périphérique via le trop-plein du bassin. Le volume apporté par GMM2 était supérieur à la capacité de stockage de ce dernier.

Suivi de la qualité des eaux du bassin :

Une analyse de l'eau du bassin a été réalisée le 28/05/2020 (Annexe 3).

Les résultats sont les suivants :

Paramètre	Unité	Valeur mesurée	Limite de qualité au sens de la réglementation eau potable	Référence de qualité au sens de la réglementation eau potable
Salinité	°/oo	0,4		
Température	°C	24,1		25,0
pH	Unité pH	8,4		6,5-9,0
Conductivité à 25°C	µS/cm	975		200-1100
Spoires de bactéries anaérobies sulfito-réductrices	UFC/100ml	5		0
Fluorures	mg/l	2,2	1,5	

Paramètre	Unité	Valeur mesurée	Limite de qualité au sens de la réglementation eau potable	Référence de qualité au sens de la réglementation eau potable
Sulfates	mg/l	350		250
Ammonium	mg/l	0,03		0,5
Sodium	mg/l	37,5		200
Magnésium	mg/l	43,8		
Potassium	mg/l	16,0		
Calcium	mg/l	95,7		
Fer	µg/l	46		200
Aluminium	µg/l	17		200
Manganèse	µg/l	3		50
Nickel	µg/l	<1		20
Cuivre	mg/l	<0,001	2	1
Zinc	mg/l	<0,005		5
Antimoine	µg/l	<1		5
Baryum	mg/l	0,023		0,7
Tritium	Bq/l	<5,39		100
Activité alpha totale	Bq/l	0,194		
Activité bêta totale	Bq/l	0,709		
Activité bêta globale résiduelle	Bq/l	0,278		
Dose indicative	mSv/an	0,024		0,1

A titre indicatif, il est observé seulement des dépassements de limite ou de référence de qualité (au sens de la réglementation eau potable, laquelle n'est pas applicable dans le cas d'une utilisation de l'eau en irrigation) sur les paramètres suivants (comme l'année précédente) :

- Fluorures
- Sulfates

La qualité de l'eau est compatible avec l'utilisation en irrigation.

Cette qualité est relativement stable depuis 2018.

Suivi des eaux souterraines :

Conformément à l'arrêté d'autorisation d'exploiter, il a été procédé à deux analyses et suivis du niveau piézométrique en aval hydraulique immédiat des parcelles destinées à être irriguées par les eaux issues du bassin. Les résultats sont consignés dans le tableau ci-dessous (Annexe 4) :

Paramètre	Unité	Rappel valeur mesurée le 21/10/19	Valeur mesurée en nappe haute (28/05/20)	Valeur mesurée en nappe basse (08/10/20)	Référence de qualité au sens de la réglementation eau potable
Niveau piézométrique (par rapport au terrain naturel)	m	8,15	7,17	7,43	
Température	°C	14,0	14,4	15,0	25,0
Tritium	Bq/l	<6,2	<5,39	<6,11	100
Activité alpha totale	Bq/l	<0,037	0,110	<0,493	
Activité bêta totale	Bq/l	0,260	0,215	0,531	
Activité bêta globale résiduelle	Bq/l	0,139	0,086	0,061	
Dose indicative	mSv/an	0,189	0,057	0,058	0,1

L'irrigation lors de l'été 2020 n'a pas eu d'impact sur la qualité des eaux souterraines, notamment au regard de la valeur de la dose indicative qui a baissé par rapport à l'automne 2019.

Surveillance du bassin:

La Régie Chauffage Urbain et Géothermie assure des visites mensuelles visant à :

- contrôler l'état des clôtures et des abords du bassin
- vérifier la présence des panneaux interdisant l'accès au bassin et rappelant les consignes de sécurité
- vérifier la présence et le bon état des équipements de protection collective (bouées, échelles plan d'eau...)
- inspecter visuellement l'état des digues

Contrôle du bassin :

5 ans après la mise en service de l'ouvrage, soit en 2022, il sera procédé par un organisme agréé à une auscultation et une visite technique approfondie.

III. Développement Géothermie & Chauffage Urbain

L'ensemble des installations au niveau des forages, du réseau de distribution et des sous stations a été rénové entre 2008 et 2015. Les travaux consistent uniquement à maintenir les installations en bon état de fonctionnement.

En 2017, un bassin de stockage sur la commune de Mazerolles ainsi que la canalisation d'alimentation depuis le forage GMM2 ont été créés.

Ce bassin, prévu pour le stockage de 300 000 m³ d'eau issue du forage GMM2, a été mis en service en octobre 2017. Un pompage d'appoint depuis le ruisseau du Midou voisin a également été créé en 2018 et finalisé en 2019 (adaptation de la crépine en fonction du niveau d'eau du cours d'eau). Il permet de garantir aux agriculteurs irrigants le volume total.

Par ailleurs, une étude relative à l'actualisation du schéma directeur de la géothermie a été menée. Elle propose des pistes concernant la valorisation du fluide géothermal issu du forage GMM1 et l'abaissement de la température du rejet en dessous du seuil de conformité.

Les diverses études préalables à la réalisation des aménagements ont été recalculées et présentées aux élus en début d'année 2021. Les différents scénarii seront présentés aux services de l'état à l'automne 2021.

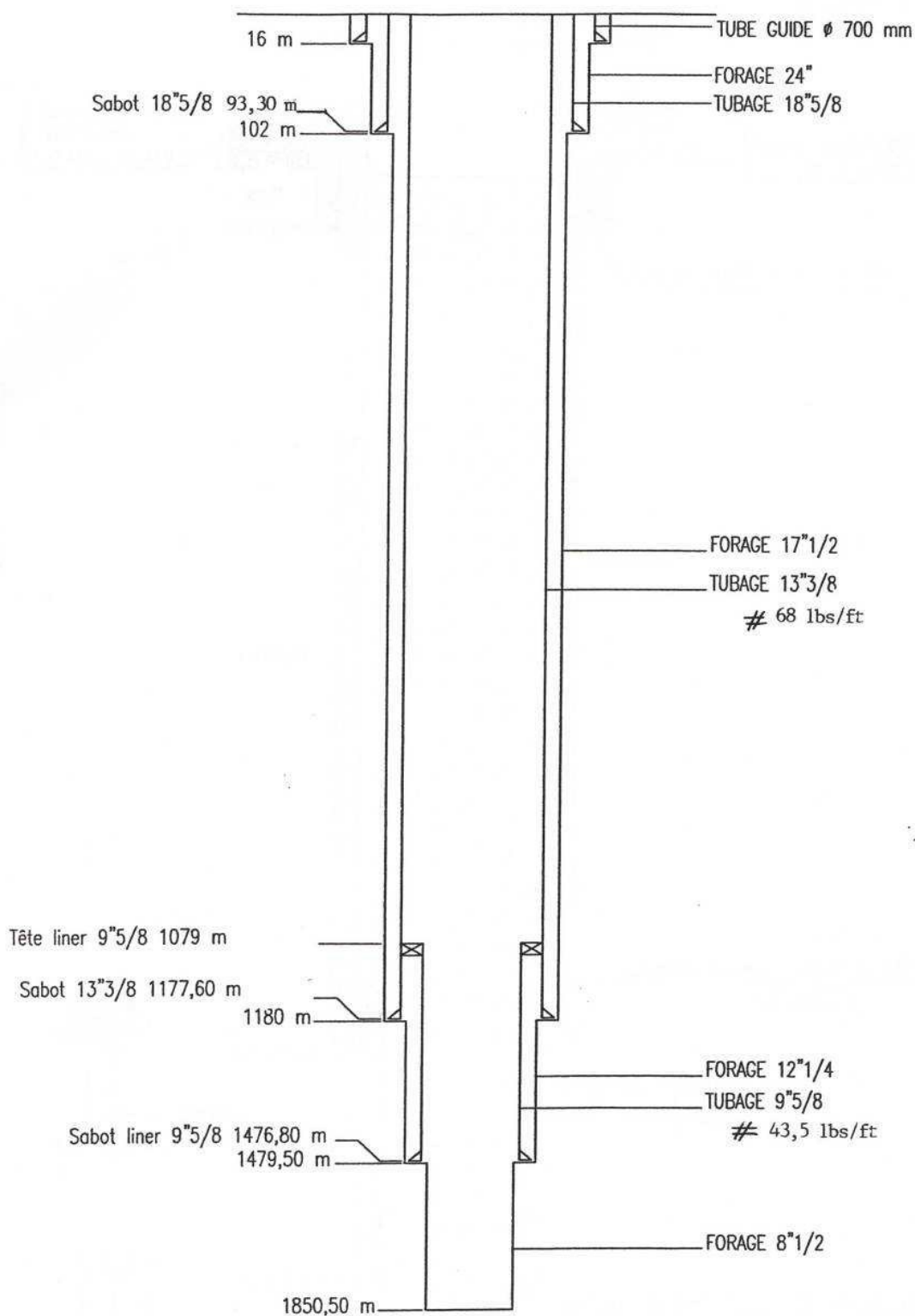
CHAUFFAGE URBAIN

Le développement de la zone prévoit l'aménagement de certains lots :

Lot	Nombre de logements	Type de desserte	Date prévisionnelle
P1	19 (Lotissement communal Rue Champollion)	Par logement	7 livrés en 2020 / reste prévu en 2021
P0	18 (Résidence Clairsienne Saint-Exupéry)	Par logement	Projet fin 2022
/	Pôle judiciaire	Sous -station pour l'ensemble du projet	Démarrage des essais en novembre 2020

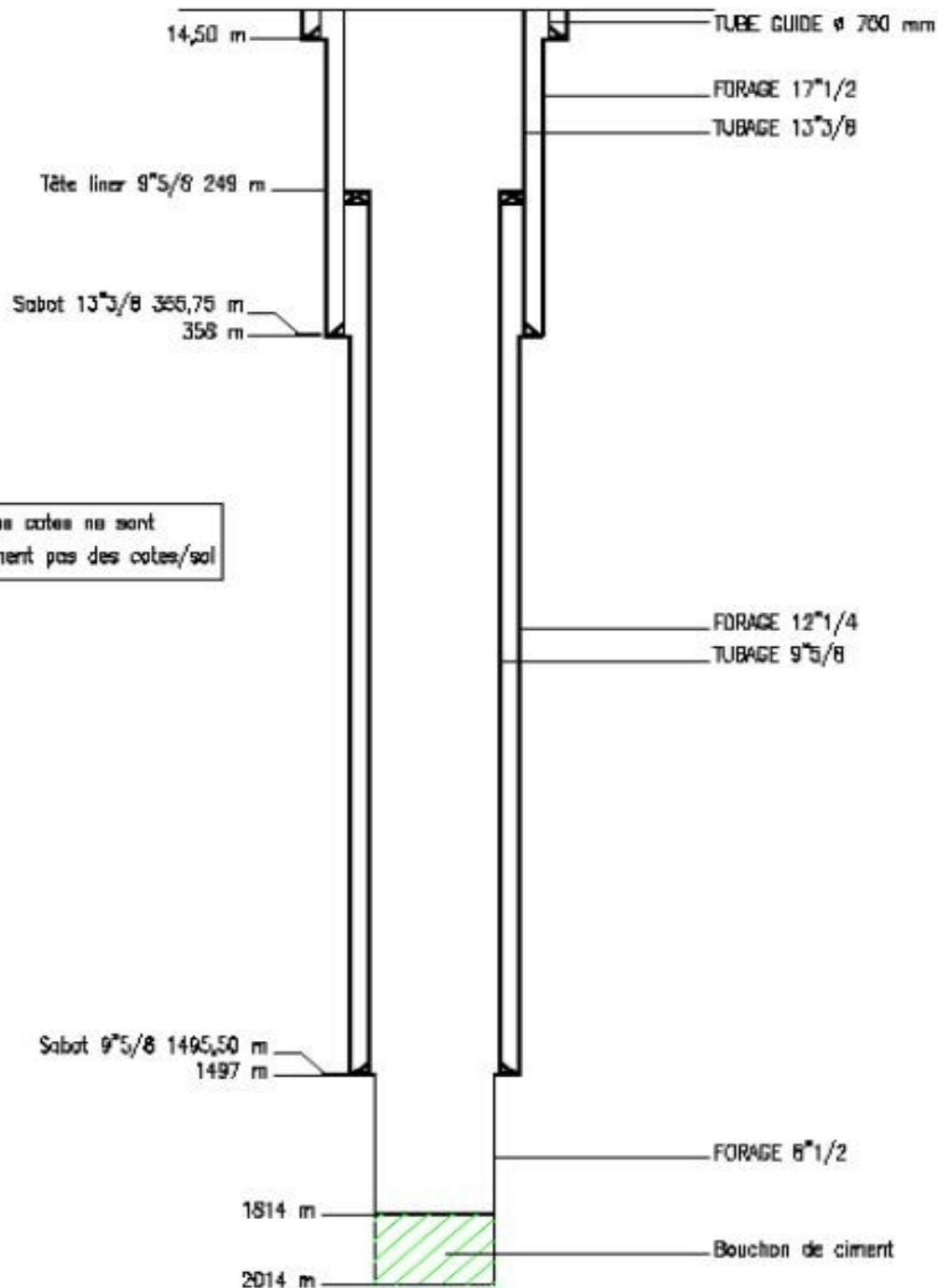
ANNEXES

ANNEXE 1 A - DESCRIPTIF DU Puits DE PRODUCTION - GMM1



A	4/07/06	H. N		Mise à jour	C	Le :	E	Le :	
Ind.	Date	Dess.	Vérif.	B	Le : 28.08.06	D	Le :	F	Le :
Echelle :		MONT DE MARSAN Coupe technique du puits GMM-1							

ANNEXE 1 B - DESCRIPTIF DU PUIT DE PRODUCTION – GMM2



A	4/07/06	H. N		Mise à jour	C	Le :	E	Le :
Ind.	Date	Dess.	Vérif.	B	Le :	D	Le :	F
BOULE:		MONT DE MARSAN Coupe technique du puits GMM-2						
 cfg services		Siège social : Avenue Claude Guillemin 45064 ORLEANS Tél. : 02 38 64 31 22 - Fax : 02 38 64 32 43						
Ce document est la propriété de CFG Services. Reproduction interdite sans autorisation écrite.				N° :				

ANNEXE 2 – RAPPORT DE SUIVI DES FORAGES GMM1 ET GMM2

RAPPORT ANTEA

Géothermie de Mont-de-Marsan

Contrôle annuel des forages géothermaux GMM1 et GMM2 – Campagne 2020

Août 2020

A104767A



1 rue Cazaillas
40000 Mont De Marsan



Présenté par



Direction Régionale Grand Ouest

Pôle Eau

Immeuble Le Tertio-pôle – Entrée A3

61 rue Jean Briaud - CS 60054

33692 MERIGNAC

Tél. : 05.57.26.02.92

Géothermie de Mont-de-Marsan
Contrôle annuel des forages géothermaux GMM1 et GMM2 – Campagne 2020
A104767/A

Sommaire

Pages

1. CONTEXTE ET OBJET DE LA PRESTATION	5
2. CONCLUSIONS DES CAMPAGNES DE MESURES ET DE PRELEVEMENTS ANTERIEURES	6
2.1. SUIVI DE L'EXPLOITATION DU FORAGE GEOTHERMAL GMM1	6
2.2. SUIVI DE L'EXPLOITATION DU FORAGE GEOTHERMAL GMM2	7
2.3. SUIVI DES INSTALLATIONS EN SURFACE	8
3. CONTROLE DE L'EAU D'EXHAURE DU FORAGE GMM1 ET DE L'EAU DE REJET – EVALUATION DES FACTEURS DE CORROSION.....	9
3.1. LOCALISATION	9
3.2. VALIDATION DES DONNEES GEOCHIMIQUES	11
3.3. RESULTATS.....	12
3.3.1. <i>Caractéristiques physico-chimiques et minéralisation du fluide.....</i>	<i>12</i>
3.3.2. <i>Mesure de la filtrabilité</i>	<i>17</i>
3.3.3. <i>Indices hydrocarbures.....</i>	<i>17</i>
3.3.4. <i>Point de bulle et rapport gaz/liquide</i>	<i>17</i>
3.3.5. <i>Teneur en gaz dissous et libre.....</i>	<i>18</i>
3.3.6. <i>Radiologie</i>	<i>18</i>
3.3.7. <i>Caractéristiques bactériologiques</i>	<i>19</i>
3.3.8. <i>Mesure de la corrosion</i>	<i>21</i>
3.4. INTERPRETATIONS.....	22
3.4.1. <i>Minéralisation de l'eau du forage GMM1 et de son rejet.....</i>	<i>22</i>
3.4.2. <i>Risques de dépôts et de corrosion pour l'installation de GMM1</i>	<i>23</i>
4. CONTROLE DE L'EAU D'EXHAURE DU FORAGE GMM2 ET DE L'EAU DE REJET – EVALUATION DES FACTEURS DE CORROSION.....	24
4.1. LOCALISATION	24
4.2. VALIDATION DES DONNEES GEOCHIMIQUES	27
4.3. RESULTATS.....	28
4.3.1. <i>Caractéristiques physico-chimiques et minéralisation du fluide.....</i>	<i>28</i>
4.3.2. <i>Mesure de la filtrabilité</i>	<i>33</i>
4.3.3. <i>Indices hydrocarbures.....</i>	<i>33</i>
4.3.4. <i>Point de bulle et rapport gaz/liquide</i>	<i>33</i>
4.3.5. <i>Teneur en gaz dissous.....</i>	<i>34</i>
4.3.6. <i>Radiologie</i>	<i>34</i>
4.3.7. <i>Caractéristiques bactériologiques</i>	<i>35</i>
4.3.8. <i>Mesure de la corrosion</i>	<i>37</i>
4.4. INTERPRETATIONS.....	38
4.4.1. <i>Minéralisation de l'eau du forage GMM2 et de son rejet.....</i>	<i>38</i>
4.4.2. <i>Risques de dépôts et de corrosion pour l'installation de GMM2</i>	<i>40</i>
5. CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS	41
5.1. SITE D'EXPLOITATION DU FORAGE GEOTHERMAL GMM1	41
5.2. SITE D'EXPLOITATION DU FORAGE GEOTHERMAL GMM2	42

Géothermie de Mont-de-Marsan
Contrôle annuel des forages géothermaux GMM1 et GMM2 – Campagne 2020
A104767/A

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Valeurs d'électroneutralité des analyses réalisées pour GMM1.....	11
Tableau 2 : Mesures réalisées sur le site de GMM1	13
Tableau 3 : Composition chimique des eaux produites par le forage géothermale GMM1.....	16
Tableau 4 : Comptage de particules de l'eau produite par le forage géothermal GMM1.....	17
Tableau 5 : Teneur en gaz libre et dissous du forage géothermal GMM1.....	18
Tableau 6 : Indicateur de radioactivité de l'eau du forage géothermal GMM1	19
Tableau 7 : Analyses bactériologiques des eaux prélevées de GMM1	20
Tableau 8 : Suivi de la corrosion pour le forage géothermal GMM1	21
Tableau 9 : Valeurs d'électro-neutralité des analyses d'eau du forage GMM2.....	27
Tableau 10 : Mesures réalisées sur l'eau du forage GMM2	29
Tableau 11 : Composition chimique des eaux de rejet prélevées du forage géothermale GMM2	32
Tableau 12 : Comptage de particules dans l'eau du forage géothermal GMM2	33
Tableau 13 : Teneurs en gaz libres et dissous de l'eau du forage géothermal GMM2	34
Tableau 14 : Indicateur de radioactivité de l'eau du forage géothermal GMM2	35
Tableau 15 : Analyses bactériologiques des eaux prélevées de GMM2	36
Tableau 16 : Suivi de la corrosion pour le forage géothermal GMM2.....	37

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Localisation générale des forages géothermaux et des rejets.....	5
Figure 2 : Localisation du forage GMM1 et de son rejet	9
Figure 3 : Photographies du forage GMM1	10
Figure 4 : Evolution des concentrations en cations et anions de l'eau produite par le forage géothermal GMM1 et de son rejet.....	14
Figure 5 : Diagramme de Piper des eaux du forage de GMM1.....	22
Figure 6 : Diagramme de Piper des eaux de rejet de GMM1.....	23
Figure 7 : Localisation du forage GMM2 et de son rejet	24
Figure 8 : Photographies du forage GMM2	25
Figure 9 : Photographies du point de rejet	26
Figure 10 : Evolution des concentrations totales en cations et en anions dans l'eau du forage GMM2 et de son rejet	30
Figure 11 : Diagramme de Piper des eaux du forage de GMM2.....	38
Figure 12 : Diagramme de Piper des eaux de rejet de GMM2.....	39

2. Conclusions des campagnes de mesures et de prélèvements antérieures

Les conclusions du dernier rapport annuel de 2019 (rapport Antea Group A99044/A) sur le suivi d'exploitation des forages géothermaux GMM1 et GMM2 sont présentées ci-dessous.

2.1. Suivi de l'exploitation du forage géothermal GMM1

Les mesures réalisées *in situ* et les analyses effectuées en laboratoire en 2019 montrent que les paramètres physico-chimiques sont stables. Les résultats des analyses de l'eau du forage GMM1 réalisées en 2018 en laboratoire étaient donc vraisemblablement impactés par des erreurs analytiques.

Les teneurs en fer dans l'eau d'exhaure et au rejet sont relativement stables par rapport à 2018. Bien que l'oxydation du fer dissous ne s'opère pas entre le forage et le rejet, cette oxydation est potentiellement active dans le forage en lui-même. La vitesse de corrosion sur coupons est relativement élevée témoignant de processus de corrosion. Elle est impactée par les conditions d'exposition du coupon, notamment son contact avec l'air ou son exposition avec l'eau en condition statique. La maîtrise des processus de corrosion passe donc par la limitation des phases d'arrêt prolongé du pompage ou de fonctionnement à faible débit. L'injection d'une formulation anti-corrosion filmogène en fond de puits serait également un moyen de réduire la corrosion des tubages du puits GMM1.

Le nombre de particules présentes dans le fluide géothermal a augmenté depuis 2018 mais reste relativement faible.

Compte tenu de l'existence de processus de corrosion d'intensité significative, il apparaît que des optimisations sont à apporter au mode d'exploitation.

Afin de limiter les dépôts et de contrôler les processus de corrosion, nous recommandons :

- de maintenir la pression d'exploitation supérieure à 5,8 bars, afin d'éviter tout dégazage, qui favorise les phénomènes de dépôts et de corrosion. Cependant, au vu de la faible teneur en gaz dissous, les risques induits par le dégazage potentiel de l'eau dans le circuit fonctionnant à la pression inférieure à la pression de point de bulle sont réduits par la vitesse de circulation de l'eau dans les conduites et équipements. Ce risque devient par contre élevé en cas d'arrêt de la circulation de l'eau. Dans ce cas, il est nécessaire de prévoir des purges afin d'évacuer les gaz dont les volumes restent toutefois très faibles ;
- de réaliser un traitement chimique au moyen d'un inhibiteur de corrosion régulier et continu afin de maîtriser les processus de corrosion ; ce traitement devra être compatible avec un rejet en milieu naturel.

2.2. Suivi de l'exploitation du forage géothermal GMM2

Les mesures réalisées *in situ* et les analyses effectuées en laboratoire en 2019 montrent que les paramètres physico-chimiques sont stables.

Les teneurs en fer total dans l'eau d'exhaure sont en diminution par rapport aux teneurs analysées en 2018. Les teneurs en fer total sont quant à elles supérieures aux valeurs de 2018. La vitesse de corrosion sur coupon reste élevée. Par ailleurs, comme pour GMM1, elle est impactée par les conditions d'exposition du coupon, notamment son contact avec l'air ou son exposition avec l'eau en condition statique. La maîtrise des processus de corrosion passe donc par la limitation des phases d'arrêt prolongé du pompage ou de fonctionnement à faible débit.

Compte tenu de l'existence de processus de corrosion d'intensité significative, il apparaît que des optimisations sont à apporter au mode d'exploitation.

Le nombre de particules présent dans l'eau d'exhaure a nettement diminué depuis 2017.

Afin de limiter les dépôts et de contrôler les processus de corrosion, il est recommandé :

- de maintenir la pression d'exploitation supérieure à 1,5 bars, afin d'éviter tout dégazage, qui favorise les phénomènes de dépôts et de corrosion. Cependant, au vu de la faible teneur en gaz dissous, les risques induits par le dégazage potentiel de l'eau dans le circuit fonctionnant à la pression inférieure à la pression de point de bulle sont réduits par la vitesse de circulation de l'eau dans les conduites et équipements. Ce risque devient par contre élevé en cas d'arrêt de la circulation de l'eau. Dans ce cas, il est nécessaire de prévoir des purges afin d'évacuer les gaz dont les volumes restent toutefois très faibles ;
- de réaliser un traitement chimique au moyen d'un inhibiteur de corrosion régulier et continu afin de maîtriser les processus de corrosion ; ce traitement devra être compatible avec un rejet en milieu naturel.

2.3. Suivi des installations en surface

En mars 2016, Antea Group est intervenu à la demande de la Régie des Eaux et de l'Assainissement de Mont-de-Marsan pour déterminer l'impact éventuel sur les installations en surface du dégazage de l'eau géothermale produite par les forages GMM1 et GMM2 (rapport d'intervention du 2 mars 2016 n°A84520A).

La conclusion de cette étude est la suivante :

« Les très faibles teneurs en gaz dissous dans les eaux produites par les forages GMM1 et GMM2 associées à de très faibles cinétiques de dégazage (particulièrement pour GMM2) sont telles que les risques induits par le dégazage potentiel de l'eau dans le circuit fonctionnant à la pression inférieure à la pression de point de bulle sont réduits par la vitesse de circulation de l'eau dans les conduites et équipements. Ce risque devient par contre élevé en cas d'arrêt de la circulation de l'eau. Dans cas, il est nécessaire de prévoir des purges afin d'évacuer les gaz dont les volumes restent toutefois très faibles (respectivement 0,9mL/L et 0,4mL/L pour GMM1 et GMM2 en cas de dégazage à la pression atmosphérique). »

3. Contrôle de l'eau d'exhaure du forage GMM1 et de l'eau de rejet – évaluation des facteurs de corrosion

La campagne de mesures et de prélèvements a eu lieu le 13 mai 2020.

3.1. Localisation

Le forage GMM1 et son rejet sont localisés avenue de Nonères à Mont-de-Marsan à proximité de la base aérienne (Figure 2 et Figure 3).

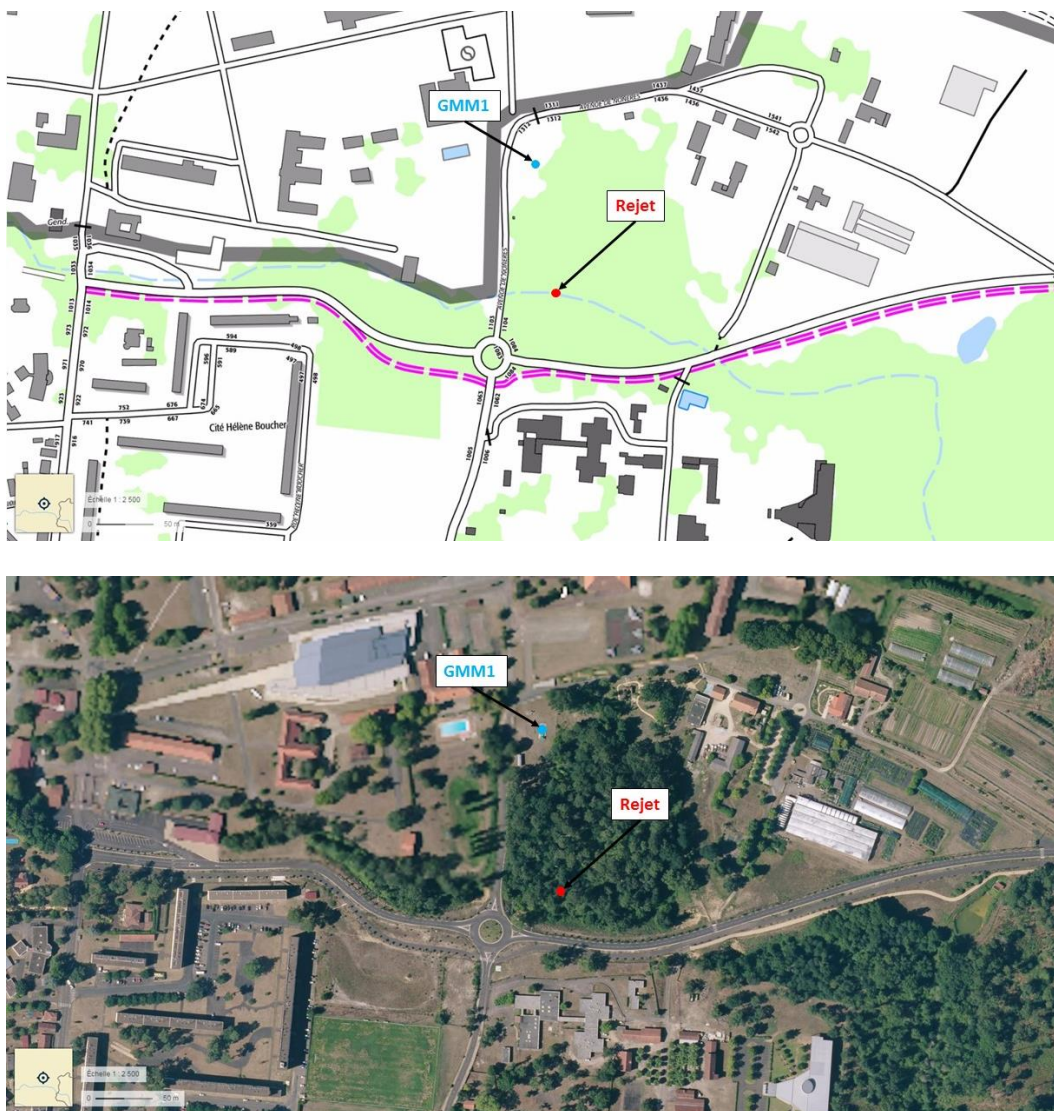


Figure 2 : Localisation du forage GMM1 et de son rejet

*Géothermie de Mont-de-Marsan
Contrôle annuel des forages géothermaux GMM1 et GMM2 – Campagne 2020
A104767/A*



Figure 3 : Photographies du forage GMM1

3.2. Validation des données géochimiques

Avant toute interprétation des données géochimiques acquises, il est essentiel de s'assurer de la cohérence des analyses. Celle-ci est évaluée à partir du calcul de l'électroneutralité ou de la balance ionique. Il est admis un écart de ± 5 % par rapport à l'électroneutralité idéale (zéro). Lorsque l'écart est supérieur à 5 %, il est possible de s'interroger sur :

- l'omission de l'analyse d'un ou plusieurs éléments ;
- les techniques de dosage des éléments ;
- la qualité des analyses ;
- la présence de matière organique ;
- la qualité de la conservation des échantillons ;
- la durée du stockage des échantillons d'eau.

Dans le cas présent, les analyses des eaux échantillonnées le 13 mai 2020 ont une électroneutralité supérieure à 5 % (Tableau 1). Cela peut s'expliquer par l'augmentation des délais de livraison liée au contexte de crise sanitaire qui a étendu la durée du stockage. Ainsi, 5 jours se sont écoulés entre la date de prélèvement (13/05/2020) et la réception des échantillons (18/05/2020). A titre de comparaison, l'analyse des échantillons de la campagne 2019 a été réalisée un jour après les prélèvements.

Date	Lieu de prélèvement	Balance ionique en %
12/02/2009	Forage	-
12/02/2009	Rejet	14,61
18/03/2010	Rejet	10,40
18/03/2010	Forage	18,58
01/03/2011	Forage	10,46
01/03/2011	Rejet	10,44
15/02/2012	Forage	14,88
15/02/2012	Rejet	4,55
06/11/2013	Forage	-9,80
06/11/2013	Rejet	-8,19
26/03/2014	Forage	0,47
26/03/2014	Rejet	0,81
16/04/2015	Forage	-0,49
16/04/2015	Rejet	-4,47
23/03/2016	Forage	-2,44
23/03/2016	Rejet	-3,47
28/03/2017	Forage	3,18
28/03/2017	Rejet	2,82
18/04/2018	Forage	2,96
18/04/2018	Rejet	1,01
19/03/2019	Forage	4,69
19/03/2019	Rejet	1,93
13/05/2020	Forage	8,43
13/05/2020	Rejet	7,46

Tableau 1 : Valeurs d'électroneutralité des analyses réalisées pour GMM1

3.3. Résultats

Les résultats des mesures *in situ* et des analyses réalisées en laboratoire de 2009 à 2020 sont présentés dans les Tableaux 2 à 8.

3.3.1. Caractéristiques physico-chimiques et minéralisation du fluide

3.3.1.1. Mesures in situ

La confrontation des résultats acquis en mai 2020 aux résultats des campagnes de prélèvements et de mesures précédentes (Tableau 2) montre que :

- l'eau du forage et l'eau du rejet présentent le même pH légèrement basique (7,7). Ces valeurs sont conformes à celles antérieurement mesurées malgré le fait que le pH de l'eau au point de rejet est habituellement légèrement supérieur sous l'effet du dégazage ;
- la valeur de conductivité de l'eau du forage est proche des valeurs mesurées lors des campagnes précédentes alors que celle du rejet est plus faible, confirmant la baisse observée en 2019. L'eau est moyennement minéralisée ;
- les potentiels d'oxydo-réduction de l'eau du forage et de l'eau du rejet fluctuent depuis 2009. Le potentiel d'oxydo-réduction de l'eau produite par le forage GMM1 atteste d'un milieu plutôt réducteur. Celui mesuré sur l'eau du rejet est plus oxydant en raison de l'aération de l'eau au point de rejet ;
- la teneur en oxygène de l'eau d'exhaure est nulle. Pour le rejet, la teneur en oxygène est élevée du fait de l'oxygénation partielle de l'eau géothermale au cours de son trajet puis de son aération au point de rejet ;
- la concentration en fer total dans l'eau du forage géothermal GMM1 est constituée à 100 % de fer dissous, est stable par rapport aux campagnes précédentes. La concentration en fer total dans l'eau de rejet correspond à 66% de la concentration en fer total de l'eau géothermale. Il est à noter la diminution de fer dissous au niveau du rejet. Cela est à mettre en relation avec un milieu plutôt oxydant et oxygéné qui favorise la précipitation du fer ;
- La concentration en sulfure entre les deux points de prélèvements est comparable.

Géothermie de Mont de Marsan
Contrôle annuel des forages géothermaux GMM1 et GMM2
Campagne 2020

Date	Lieu de prélèvement	Débit (m³/h)	Température (°C)	pH	Eh (Ag-AgCl en mV)	O ₂ (ppb)	Conductivité (mS/cm)	Fer dissous (mg/l)	Fer total (mg/l)	Flux fer dissous (g/h)	Flux fer total (g/h)	H ₂ S (mg/l)	Flux H ₂ S (g/h)
12/02/2009	Forage	200	59,2	7,0	-230	80	0,87	0,86	0,86	172,0	172,0	<0,01	-
12/02/2009	Rejet	200	50,4	7,3	-188	>10000	0,83	0,07	0,07	14,0	14,0	<0,01	-
18/03/2010	Forage	195	59,3	7,2	-259	70	0,87	0,88	0,88	172,0	172,0	<0,01	-
18/03/2010	Rejet	195	47,2	7,4	-187		0,84	0,09	0,66	18,0	129,0	<0,01	-
01/03/2011	Forage	187	59,5	6,9	-227	20	0,85	0,87	0,88	163,0	165,0	-	-
01/03/2011	Rejet	187	47,9	7,1	-151		0,87	0,13	0,15	24,0	28,0	-	-
15/02/2012	Forage	210	60,0	7,2	-298	15	0,93	0,77	0,78	161,7	163,8	<0,01	-
15/02/2012	Rejet	210	49,0	7,5	-210		0,92	0,16	0,18	33,6	37,8	-	-
06/11/2013	Forage	150	60,4	7,1	-254	5	0,86	0,49	0,49	73,5	73,5	1,3	190,5
06/11/2013	Rejet	150	49,4	7,5	-242		0,89	0,17	0,18	25,5	27,0	-	-
26/03/2014	Forage	195	60,0	7,2	-272	<1	0,86	0,70	0,70	136,5	136,5	<0,01	-
26/03/2014	Rejet	195	48,4	7,5	-179	5	0,88	0,20	0,23	39,0	44,9	<0,01	-
16/04/2015	Forage	180	61,0	7,1	-281	<10	0,86	0,68	0,68	122,4	122,4	0,82	147,6
16/04/2015	Rejet	180	55,3	7,4	-175	>40	0,85	0,05	0,46	9,0	82,8	0,30	54,0
22/03/2016	Forage	170	61,1	7,3	-258	<10	0,86	0,73	0,73	124,1	124,1	0,47	79,9
22/03/2016	Rejet	170	50,3	7,7	-157	>40	0,88	0,27	0,45	45,9	76,5	1,97	334,9
28/03/2017	Forage	180	57,79	7,5	-177	131	0,89	0,61	0,64	109,8	115,2	0,55	99,0
28/03/2017	Rejet	180	54,42	7,7	-150	3590	0,77	0,03	0,61	5,4	109,8	0,01	1,8
18/04/2018	Forage	150	57,78	7,2	-150	154	0,91	0,24	0,56	36,0	84,0	<0,1	-
18/04/2018	Rejet	150	56,43	7,7	-26	3010	0,93	0,00	0,28	0	42,0	<0,1	-
19/03/2019	Forage	180	57,68	7,4	-63	972	0,91	0,10	0,47	18,0	84,6	0,4	72,0
19/03/2019	Rejet	180	37,42	7,4	-39	780	0,74	0,15	0,45	27,0	81,0	0,3	54,0
13/05/2020	Forage	135	58,27	7,5	-415	0	0,88	0,66	0,66	89,1	89,1	0,3	40,5
13/05/2020	Rejet	135	49,85	7,5	-214	2590	0,60	0,02	0,44	2,7	59,4	0,2	27

Tableau 2 : Mesures réalisées sur le site de GMM1

3.3.1.2. Composition chimique : éléments majeurs et traces

Les résultats des analyses chimiques des prélèvements d'eau sont présentés dans le Tableau 3. Les bulletins d'analyses sont donnés en Annexe 1.

L'évolution dans le temps des concentrations en anions et cations, montre une stabilité des concentrations en anions et en cations de l'eau du rejet dans le temps. La concentration des cations et des anions pour l'eau du forage prélevée le 13 mai 2020 confirme cette tendance (Figure 4).

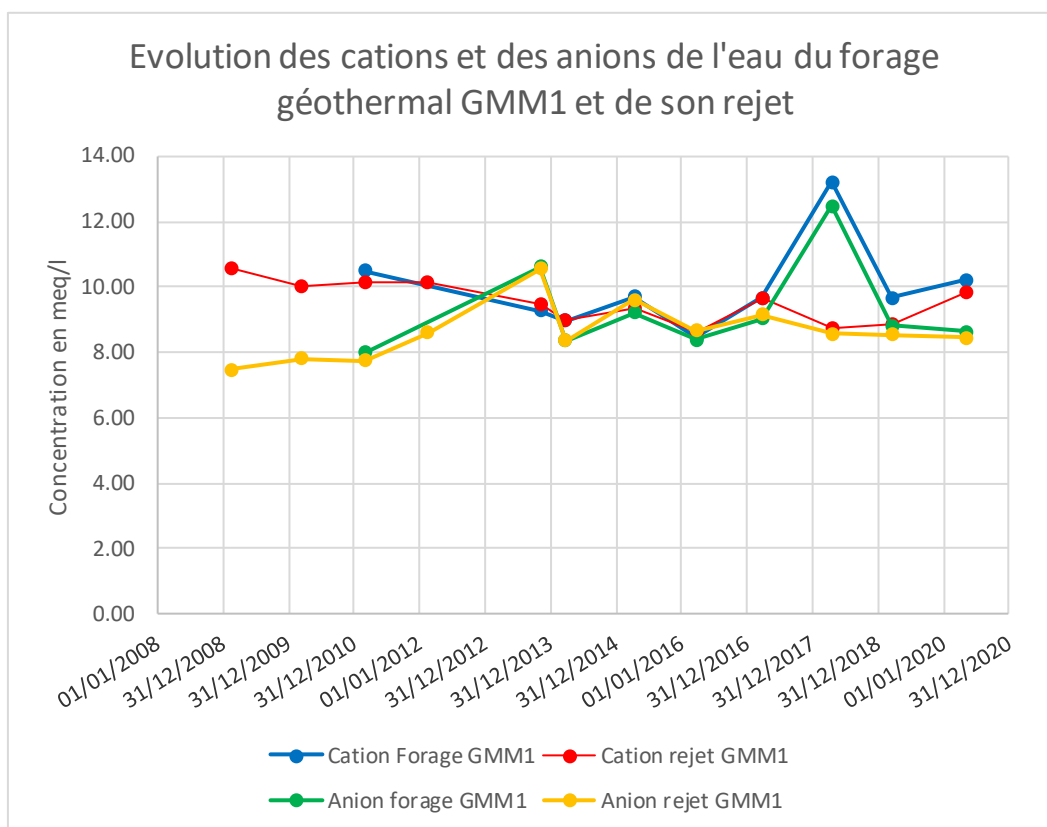


Figure 4 : Evolution des concentrations en cations et anions de l'eau produite par le forage géothermal GMM1 et de son rejet

Géothermie de Mont de Marsan
Contrôle annuel des forages géothermaux GMM1 et GMM2
Campagne 2020

Date	Lieu de prélèvement	Essai au marbre	TAC (°F)	HCO ₃ (mg/l)	CO ₃ (mg/l)	Turbidité (NFU)	Na (mg/l)	K (mg/l)	Ca (mg/l)	Mg (mg/l)	NH ₄ (mg/l)	Cl (mg/l)	SO ₄ (mg/l)	SiO ₂ (mg/l)
12/02/2009	Forage	Equilibre	13,9			23,1								
12/02/2009	Rejet		-	85	<1	1,5	53	14	94	33	<2	45	232	34
18/03/2010	Forage		-			11,7	54	15	90	28		54	240	-
18/03/2010	Rejet	Incrustante	13,5	81	1	2,0	53	15	90	28	3,5	54	240	-
01/03/2011	Forage	Equilibre	12,9	77	1	7,3	55	17	92	30	<2	55	250	31
01/03/2011	Rejet		13,0	78	<1	1,7	54	16	89	29	<2	53	240	28
15/02/2012	Forage		-			-	50	18	88	26	<2	49	260	30
15/02/2012	Rejet		13,0	79	<1	1,5	51	19	91	27	<2	53	280	31
06/11/2013	Forage		27,2	166	<3	6,0	52	13	81	26	0,3	60	301	19
06/11/2013	Rejet		26,4	161	<3	5,6	51	13	84	27	0,3	60	301	15
26/03/2014	Forage	Légèrement agressive	12,9	157	<1	0,5 NTU	43	12	81	28	1,3	45	220	32
26/03/2014	Rejet	Légèrement agressive	12,8	156	<1	-	42	12	82	28	2,3	45	220	31
16/04/2015	Forage		12,7	155	<10	6,0 NTU	52	14	85	28	3,3	52	252	28
16/04/2015	Rejet		12,7	155	<10	0,7 NTU	48	13	83	28	4,3	53	271	28
22/03/2016	Forage	Equilibre	9,2	110	0	5,6	43	12	79	23	5,3	50	250	28
22/03/2016	Rejet	Incrustante	11,4	140	0	1,0	45	13	78	24	6,3	50	240	28
28/03/2017	Forage	Légèrement incrustante	13	157	0	7,3	50,8	14,25	86,18	27,54	0,31	43	255	30,46
28/03/2017	Rejet	Légèrement incrustante	13	159	0	0,9	50,09	14,26	87,00	27,51	0,30	44	257	30,17
18/04/2018	Forage		16,7	203,7	0	2,6	37,0	20,6	120	53,4	0,42	39,5	388	41,9
18/04/2018	Rejet		12,8	156,2	0	1,3	53,2	12,5	75,3	22,8	0,9	49,7	224	26,8
19/03/2019	Forage	Légèrement incrustante	13,2	112,0	<24,0	5,0	69,1	13,8	71,1	27,1	0,33	55,5	262	30,3
19/03/2019	Rejet	Légèrement incrustante	13,0	110,0	<24,0	3,8	51,9	12,3	73,7	26,1	<0,6	54,0	252	28,1
13/05/2020	Forage	Légèrement incrustante	13,0	110	<24,0	5,4	59,6	13,2	88,5	28,8	0,34	52,6	259	31,1
13/05/2020	Rejet	Légèrement incrustante	13,0	110	<24,0	2,2	54,6	11,7	91,2	26,0	1,2	52,2	251	25,4

Géothermie de Mont de Marsan
Contrôle annuel des forages géothermaux GMM1 et GMM2
Campagne 2020

Date	Lieu de prélèvement	Si (mg/l)	F (mg/l)	Mn (mg/l)	P (mg/l)	Sr (mg/l)	H2S (mg/l)	NO3 (mg/l)	NO2 (mg/l)	Azote Kjeldhal (mg/l)	DCO (mg/l)	DBO5 (mg/l)	MES (mg/l)	Indice hydrocarbure (mg/l)
12/02/2009	Forage				-	-	<0,05	-	-	-	-	-	-	-
12/02/2009	Rejet	16	1,7	0,01	<0,05	-	<0,05	0,3	<0,05	<0,5	<30	<3	<2	<0,05
18/03/2010	Forage	14		0,01	<0,05	-	<0,05	<0,1	<0,05	-	-	-	-	-
18/03/2010	Rejet	14	1,9	0,01	<0,05	-	<0,05	<0,1	<0,05	2,3	<30	<3	2	<0,05
01/03/2011	Forage	15	2,0	0,01	0,062	-	-	<0,1	<0,05	<1	-	-	-	-
01/03/2011	Rejet	13	2,0	0,01	<0,05	-	-	<0,1	<0,05	<1	<30	<3	<2	<0,05
15/02/2012	Forage	14	2,2	<0,01	<0,05	-	<0,01	<0,1	<0,05	<0,5	-	-	-	-
15/02/2012	Rejet	14	2,2	0,01	<0,05	-	-	0,9	<0,05	<0,5	-	-	-	<0,05
06/11/2013	Forage	-	1,5	<0,01	<0,08	1,5	1,27	<0,5	<0,02	<1	12	<3	<2	0,5
06/11/2013	Rejet	-	0	<0,01	<0,08	-	-	<0,5	<0,02	-	-	-	-	-
26/03/2014	Forage	-	2	0,01	<0,01	1,7	<0,01	<0,25	0,05	<0,5	<30	<3	<2	<0,1
26/03/2014	Rejet	-	1,9	0,01	<0,01	-	<0,01	<0,25	<0,01	-	-	-	-	-
16/04/2015	Forage	-	1,9	0,01	<0,05	1,8	0,82	<5	<0,01	<2,5	<30	1,7	<2	<0,1
16/04/2015	Rejet	-	2,4	0,01	<0,05	-	0,30	<5	<0,01	-	-	-	-	-
22/03/2016	Forage	13	1,8	0,01	<0,01	1,9	0,47	<0,5	<0,01	<0,5	<20	<0,5	<2	<0,05
22/03/2016	Rejet	13	2,0	0,01	<0,01	-	1,97	<0,5	<0,01	-	-	-	-	-
28/03/2017	Forage	-	2,0	0,01	0,01	1,6	0,55	<0,5	<0,01	<0,5	<10	<3	<1	<0,03
28/03/2017	Rejet	-	2,0	0,01	0,01	-	<0,03	<0,5	<0,01	-	-	-	-	-
18/04/2018	Forage	19,6	3,6	0,007	<0,005	2,02	<0,1	<1,0	<0,04	<1,0	<10	<3	<2	<0,03
18/04/2018	Rejet	12,5	2,0	<0,01	<0,1	-	<0,1	<1,0	<0,04	-	-	-	-	-
19/03/2019	Forage	14,2	2,3	0,007	<0,005	1,73	0,4	<1,0	<0,04	<1,0	<10	<3	<2	<0,03
19/03/2019	Rejet	13,2	2,0	0,01	<0,1	-	0,3	<1,0	<0,04	-	-	-	-	-
13/05/2020	Forage	14,5	2,3	0,011	<0,005	2,10	0,3	<1,0	<0,04	0,6	<10	<3	2,0	<0,03
13/05/2020	Rejet	11,9	2,3	<0,01	<0,1	-	0,2	<1,0	<0,04	-	-	-	-	-

Tableau 3 : Composition chimique des eaux produites par le forage géothermale GMM1

3.3.2. Mesure de la filtrabilité

La mesure de la filtrabilité de l'eau du forage géothermal GMM1 a été appréhendée au moyen d'un comptage de particules par absorption de lumière. Les résultats de la visite du 13 mai 2020 sont indiqués dans le tableau ci-après et en Annexe 2.

Date	Débit géothermal (m ³ /h)	Seuils dimensionnels (µm)											
		d>1	d>2	d>4	d>5	d>6	d>8	d>12	d>15	d>25	d>40	d>50	d>100
26/03/2014	195		9 193	2 542		899		236		35	3		
16/04/2015	180		20 701	6 152		2 412		563		43	13		
22/03/2016	170		26 476	7 303		2 443		263		4	1		
28/03/2017	180		15 990	4 902		1 843		33		2	1		
18/04/2018	150		1 281	367		125	61	24	17	5	0		
19/03/2019	180		4 780	602		184	83	29	13	2	0		
13/05/2020	135		17 884		6 665	5 550		2 927	2 212	871		105	1

Tableau 4 : Comptage de particules de l'eau produite par le forage géothermal GMM1

Le nombre de particules est supérieur à 2019. Ces valeurs sont les plus élevées depuis 2016. La proportion des particules de taille inférieure ou égale à 6 µm a diminué en représentant 69 % du nombre total de particules contre 96% en 2019.

3.3.3. Indices hydrocarbures

La valeur de l'indice hydrocarbures de l'eau du forage géothermal GMM1 est inférieure à la limite de quantification de la méthode (< 0,03 mg/l). Cette valeur est conforme à celle des visites précédentes pour lesquelles les valeurs étaient également inférieures à la limite de quantification, mis à part la valeur du 06/11/2013 qui était de 0,5 mg/l (Tableau 3).

3.3.4. Point de bulle et rapport gaz/liquide

La mesure de la pression de point de bulle effectuée sur l'eau du forage géothermal GMM1 à une température de 58,27°C est de 5,8 bars. Le débit de 135 m³/h (6,1 bars en tête) a pu être maintenu pour réaliser les prélèvements. Le rapport gaz/liquide (GLR) est de 0,01%. A titre de comparaison, lors de la campagne de 2019, le point de bulle a été mesuré à 5,9 bars pour une température de 57,7°C et le GLR était de 0,02%.

3.3.5. Teneur en gaz dissous et libre

Les teneurs en gaz dissous et libres pour le forage géothermal GMM1 se répartissent, pour l'analyse du 13 mai 2020, de la façon suivante. L'ensemble des analyses de radioactivité est présenté en Annexe 4.

Gaz	Concentration gaz dissous (mol/l) (analyse)	Pourcentage gaz libre (%) (calcul)
Néon (Ne)	$6,13.10^{-9}$	0,00
Argon (Ar)	$1,34.10^{-5}$	1,25
Dioxygène (O ₂)	$1,86.10^{-6}$	0,19
Diazote (N ₂)	$5,16.10^{-4}$	96,96
Méthane (CH ₄)	$1,75.10^{-6}$	0,18
Dioxyde de carbone (CO ₂)	$2,83.10^{-4}$	1,40
Dihydrogène (H ₂)	$1,19.10^{-7}$	0,01
Protoxyde d'azote (N ₂ O)	-	-
Sulfure d'hydrogène (H ₂ S)	-	-
Hélium (He)	$7,18.10^{-8}$	0,02

Tableau 5 : Teneur en gaz libre et dissous du forage géothermal GMM1

Au vu de la faible proportion de gaz de l'eau géothermale du forage de GMM1, il a été préféré de réaliser un prélèvement de gaz dissous puis d'en déduire la proportion de gaz libérés à pression atmosphérique par l'utilisation de la loi de Henry.

3.3.6. Radiologie

Les analyses des indicateurs de radioactivité de l'eau du forage géothermal GMM1 (activités alpha et bêta) sont présentées dans le tableau suivant. L'ensemble des analyses de radioactivité est présenté en Annexe 3.

Géothermie de Mont-de-Marsan
Contrôle annuel des forages géothermaux GMM1 et GMM2 – Campagne 2020
A104767/A

Date	Lieu de prélèvement	Activité alpha globale (Bq/l)	Activité bêta globale (Bq/l)	Tritium	Potassium 40
01/10/2008	Forage	0,52	0,65	<LD	
12/02/2009	Forage	0,59	0,95		0,379
12/02/2009	Rejet				
18/03/2010	Forage				
18/03/2010	Rejet	0,71	0,77		
01/03/2011	Forage	0,77	0,92		<4
01/03/2011	Rejet				4,6
15/02/2012	Forage	0,83	0,68		
15/02/2012	Rejet				<2
06/11/2013	Forage	1,32	0,91		
06/11/2013	Rejet				<3,4
26/03/2014	Forage	0,64	0,81	<7	
26/03/2014	Rejet				
16/04/2015	Forage	0,943 +/- 0,076	0,913 +/- 0,069	<7,6	0,3906 +/- 0,0348
16/04/2015	Rejet				
22/03/2016	Forage	0,989 +/- 0,076	1,078 +/- 0,081	<8,5	0,385 +/- 0,0343
22/03/2016	Rejet				
28/03/2017	Forage	0,27 +/- 0,08	0,24 +/- 0,07		<LD
28/03/2017	Rejet				
18/04/2018	Forage	0,60 +/- 0,16	0,40 +/- 0,15	<LD	<LD
18/04/2018	Rejet				
19/03/2019	Forage	0,14 +/- 0,04	0,66 +/- 0,15	<LD	<LD
19/03/2019	Rejet				
13/05/2020	Forage	0,44 +/- 0,11	0,82 +/- 0,18	<LD	<LD
13/05/2020	Rejet				

Tableau 6 : Indicateur de radioactivité de l'eau du forage géothermal GMM1

Les mesures d'activités alpha et les mesures d'activités bêta sont plus élevées que lors de la campagne de 2019 mais restent dans la moyenne de ces 10 dernières années. Les autres analyses de radioactivité sont toutes inférieures à la limite de détection.

3.3.7. Caractéristiques bactériologiques

Les paramètres bactériologiques (Eschérichia-Coli, Entérocoques, Coliformes et Germes aérobies à 22°C) sont analysés au point de rejet du forage GMM1.

De plus, les bactéries sulfato-réductrices (BSR), les bactéries thiosulfato-réductrices (BTR) et les ferrobactéries sont analysées dans l'eau produite par le forage GMM1. Les résultats des analyses sont présentés ci-dessous (Tableau 7).

D'après les analyses, l'eau d'exhaure du forage GMM1 ne présente pas de BSR (<1germe/ml) ni de ferrobactéries (<1 cellule/ml). En revanche il est à noter la présence de BTR avec 1 à 10 cellules/ml.

Géothermie de Mont-de-Marsan
Contrôle annuel des forages géothermaux GMM1 et GMM2 – Campagne 2020
A104767/A

Date	Lieu de prélèvement	Escherichia coli (Germe/100ml)	Entérocoques intestinaux (Germe/100ml)	Coliformes thermotolérants 44°C (Germe/100ml)	Germe aérobie 22°C (Germe/100ml)	BSR (Germe/ml)	BTR (Germe/ml)	Bactéries du cycle du fer – Shaerotilus et Leptothrix	Bactérie du cycle du fer - Gallionelle
12/02/2009	Forage					<1	1 à 10		
12/02/2009	Rejet	119	<56	92	89				
18/03/2010	Forage								
18/03/2010	Rejet	<56	<56	<30	850				
01/03/2011	Forage								
01/03/2011	Rejet	<56	<56	<30	8 000				
15/02/2012	Forage					<1			
15/02/2012	Rejet	<56	<56	<30	9	<1			
06/11/2013	Forage								
06/11/2013	Rejet	<56	<56	<30	3				
26/03/2014	Forage					<1	<1	Absence	Absence
26/03/2014	Rejet	0	0		>300	<1	<1	Absence	Absence
16/04/2015	Forage					<1	<1	Absence	Absence
16/04/2015	Rejet	0	0		0	1 à 10	1 à 10	Absence	Absence
22/03/2016	Forage					<1	<1	Absence	Absence
22/03/2016	Rejet	<40	<40		0	<1	<1	Absence	Absence
18/04/2017	Forage	-	-	-	-	<1	1 à 10	Absence	Absence
18/04/2017	Rejet	<56	<56	<30 (pour 37°C)	35	-	-	Absence	Absence
18/04/2018	Forage	-	-	-	-	1 à 10	10 à 100	<1 cellule/ml	
18/04/2018	Rejet	<60	<60	<30	<1	-	-	-	-
19/03/2019	Forage	-	-	-	-	<1	<1	<1	<1
19/03/2019	Rejet	<1	<1	<30	6	-	-	-	-
13/05/2020	Forage					<1	1 à 10	<1	<1
13/05/2020	Rejet	<1	<1	<30	<1	-	-	-	-

Tableau 7 : Analyses bactériologiques des eaux prélevées de GMM1

Géothermie de Mont-de-Marsan
Contrôle annuel des forages géothermaux GMM1 et GMM2 – Campagne 2020
A104767/A

3.3.8. Mesure de la corrosion

Les résultats des mesures de vitesse de corrosion sont présentés dans le Tableau 8.

Aucun coupon n'ayant été mis en place, les mesures de corrosion n'ont pas pu être réalisées durant l'intervention de 2020.

Date	Lieu de prélèvement	Vitesse corrosion apparente moyenne (mm/an)	Coupons prélevés	Coupons mis en place	Vitesse corrosion sur coupon (mm/an)
12/02/2009	Forage	0,141		H242	
12/02/2009	Rejet				
18/03/2010	Forage	0,108	H242	J208	0,146
18/03/2010	Rejet				
01/03/2011	Forage	0,138	J134	J101	0,236
01/03/2011	Rejet				
15/02/2012	Forage	0,138	J252 et J291		1,054 et 0,305
15/02/2012	Rejet				
06/11/2013	Forage	0,062	J180	L028	
06/11/2013	Rejet				
26/03/2014	Forage	0,115	L028	L168	0,744
26/03/2014	Rejet				
16/04/2015	Forage	0,103	L168	L084	0,136
16/04/2015	Rejet				
22/03/2016	Forage	0,104	L006 et L084	L135	0,580 et 1,030
22/03/2016	Rejet				
28/03/2017	Forage	0,036	L233	J187	0,836
28/03/2017	Rejet	-	-	-	-
23/05/2017	Forage	-	J187	-	0,956
23/05/2017	Rejet	-	-	-	-
23/01/2018	Forage	-	L243	(test inhibiteur de corrosion)	0,876
23/01/2018	Rejet	-	-	-	-
18/04/2018	Forage	0,026	-	L116	-
18/04/2018	Rejet	-	-	-	-
19/03/2019	Forage	0,028	L116 et L237	HA0012	1,190 et 1,350
19/03/2019	Rejet	-	-	-	-
13/05/2020	Forage				
13/05/2020	Rejet				

Tableau 8 : Suivi de la corrosion pour le forage géothermal GMM1

3.4. Interprétations

3.4.1. Minéralisation de l'eau du forage GMM1 et de son rejet

La chimie de l'eau du forage géothermique GMM1 a varié entre la campagne de 2019 (rond vert) et celle de 2020 (rond violet). Cette variation est à mettre en relation avec une qualité d'analyse moins bonne (électroneutralité supérieure à 5%). Le faciès général de l'eau reste le même (chlorurée et sulfatée, calcique et magnésienne – Figure 5) par rapport aux années précédentes.

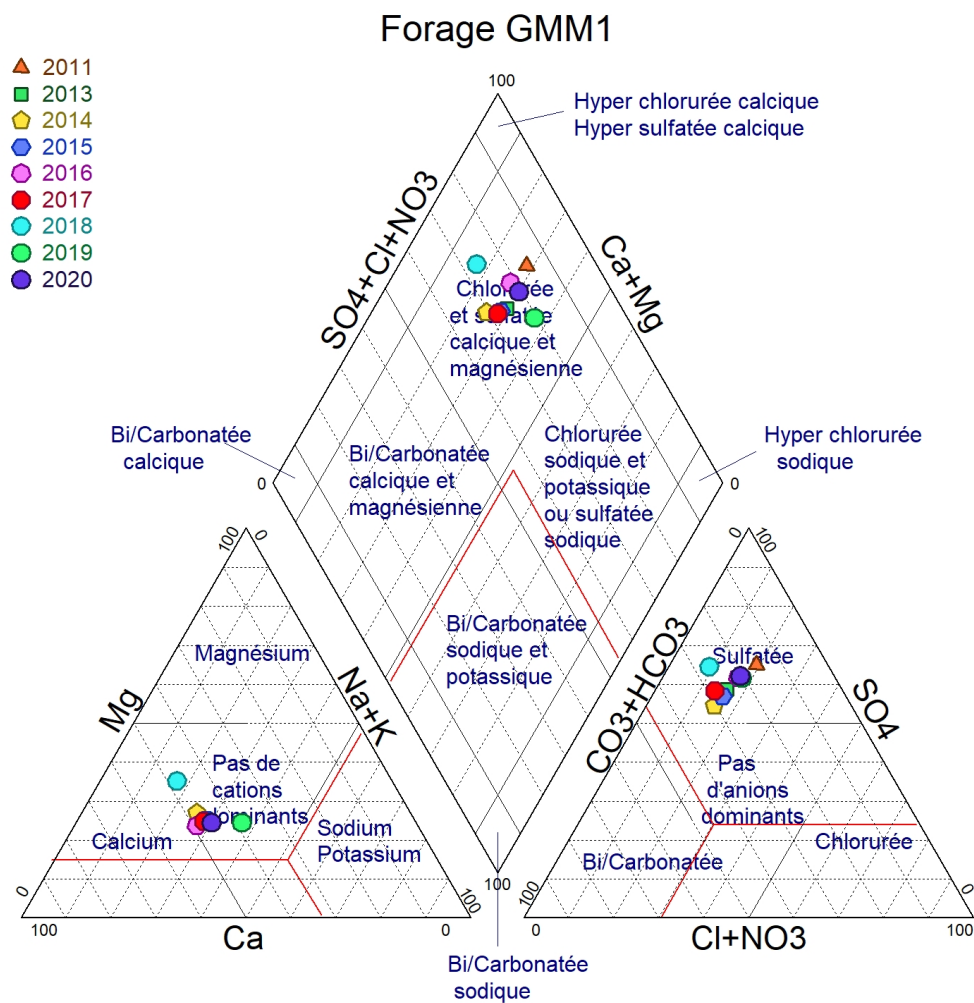


Figure 5 : Diagramme de Piper des eaux du forage de GMM1

Le rejet reste stable dans le temps (Figure 6).

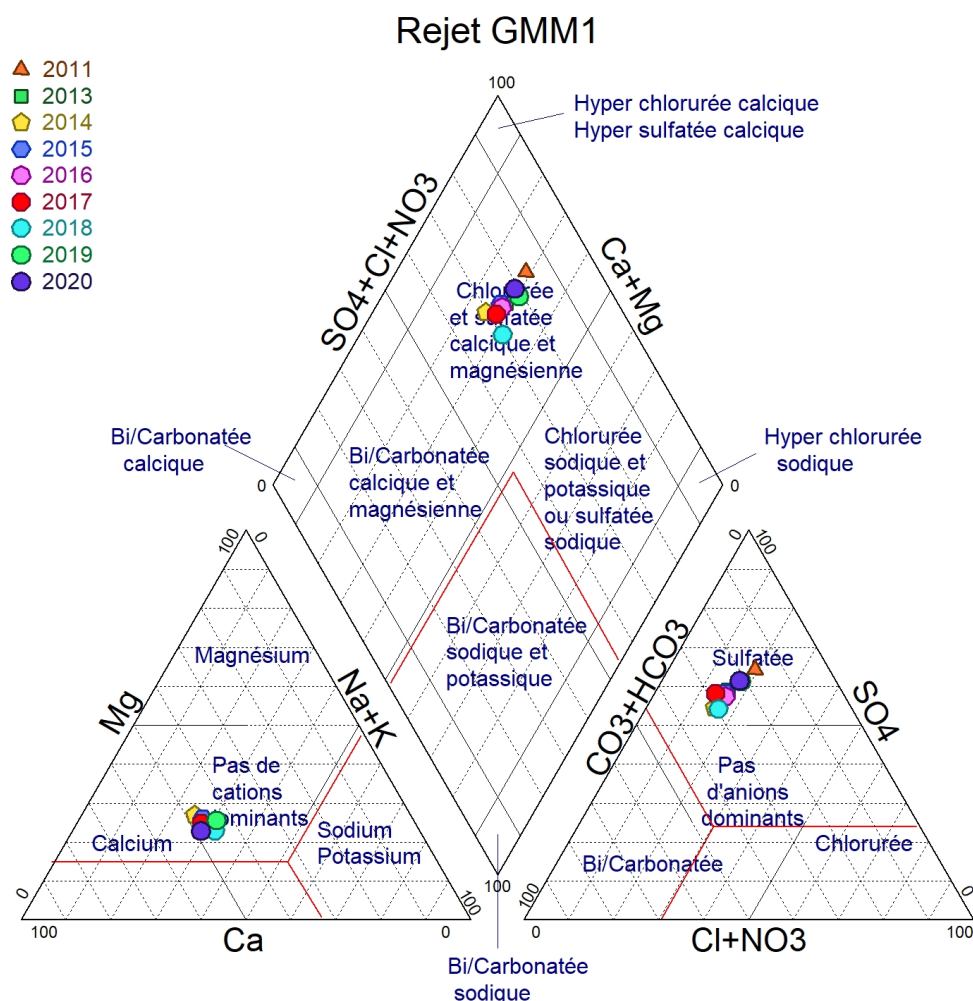


Figure 6 : Diagramme de Piper des eaux de rejet de GMM1

3.4.2. Risques de dépôts et de corrosion pour l'installation de GMM1

La teneur en fer total de l'eau d'exhaure du forage GMM1 est comparable par rapport aux campagnes précédentes et reste élevée. Au rejet les conditions oxydantes favorisent l'oxydation du fer qui se retrouve à 95 % sous forme de fer total dont la concentration est sensiblement la même que lors de la dernière campagne de mesure.

La concentration en sulfure est supérieure à la limite de détection pour l'eau d'exhaure et l'eau de rejet. Les valeurs sont comparables aux mesures des campagnes précédentes.

Le potentiel d'oxydo-réduction et la teneur en oxygène montrent que l'eau géothermale produite par le forage GMM1 a un caractère réducteur.

4. Contrôle de l'eau d'exhaure du forage GMM2 et de l'eau de rejet – évaluation des facteurs de corrosion

4.1. Localisation

Le forage GMM2 est localisé Impasse de Carboué à Mont-de-Marsan, derrière l'école primaire. Le rejet se fait dans un bassin de stockage (Figure 7, Figure 8 et Figure 9).

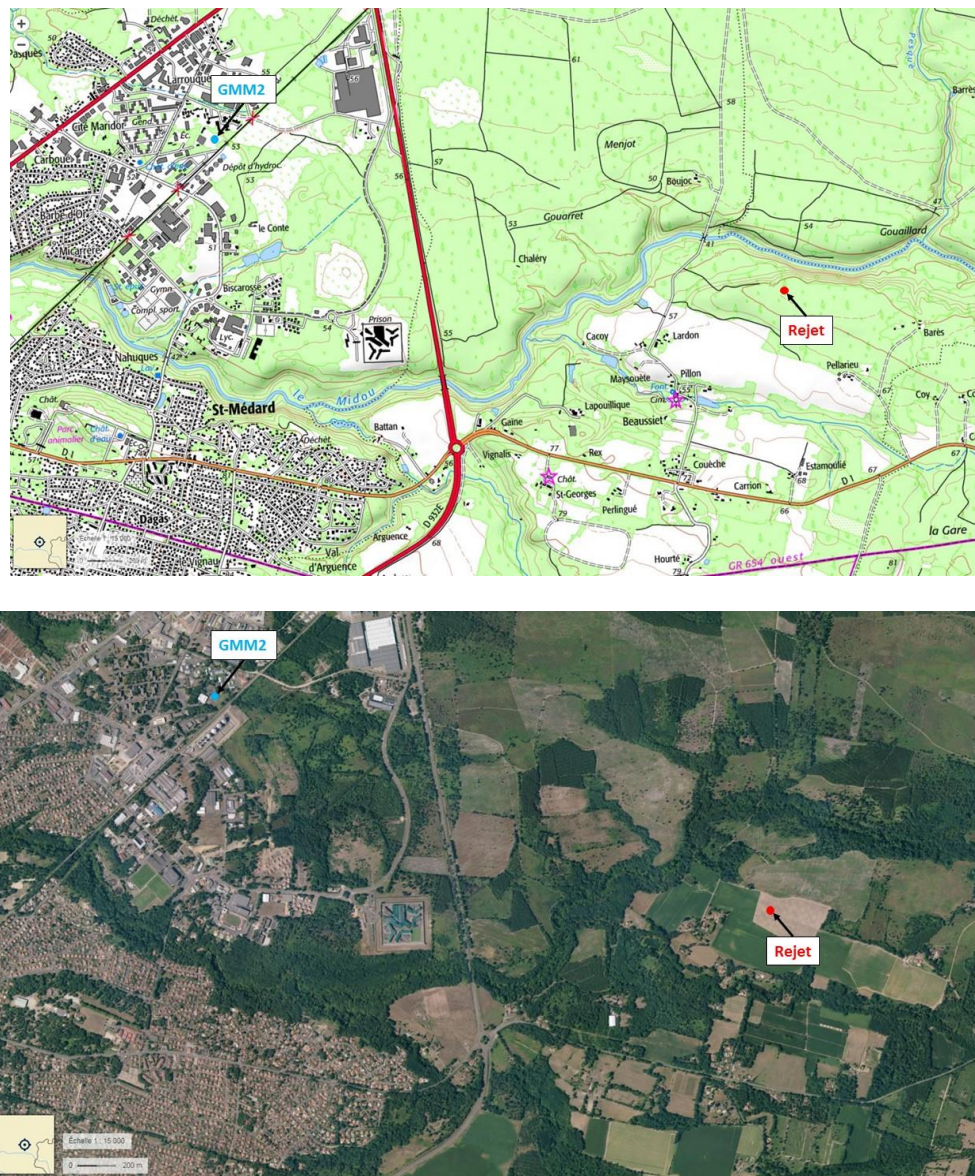


Figure 7 : Localisation du forage GMM2 et de son rejet

*Géothermie de Mont-de-Marsan
Contrôle annuel des forages géothermaux GMM1 et GMM2 – Campagne 2020
A104767/A*



Figure 8 : Photographies du forage GMM2

*Géothermie de Mont-de-Marsan
Contrôle annuel des forages géothermaux GMM1 et GMM2 – Campagne 2020
A104767/A*



Figure 9 : Photographies du point de rejet

4.2. Validation des données géochimiques

Avant toute interprétation des données géochimiques acquises, il est essentiel de s'assurer de la cohérence des analyses. Celle-ci est évaluée à partir du calcul de l'électro-neutralité ou de la balance ionique. Il est admis un écart de ± 5 % par rapport à l'électro-neutralité idéale (zéro). Lorsque l'écart est supérieur à 5 %, il est possible de s'interroger sur :

- l'omission de l'analyse d'un ou plusieurs éléments ;
- les techniques de dosage des éléments ;
- la qualité des analyses ;
- la présence de matière organique ;
- la qualité de la conservation des échantillons ;
- la durée du stockage des échantillons d'eau.

Dans le cas présent, les analyses des eaux échantillonnées pour le forage et le rejet le 13 mai 2020 ont une électro-neutralité supérieure à 5 % pour le forage et inférieure à 5 % pour le rejet (Tableau 9). Cela peut s'expliquer par l'augmentation des délais de livraison liée au contexte de crise sanitaire qui a étendu la durée du stockage. Ainsi, 5 jours se sont écoulés entre la date de prélèvement (13/05/2020) et la réception des échantillons (18/05/2020). A titre de comparaison, l'analyse des échantillons de la campagne 2019 a été réalisée un jour après les prélèvements.

Date	Lieu de prélèvement	Balance ionique en %
20/04/2006	Forage	-3,08
20/04/2006	Rejet	-
26/03/2014	Forage	2,97
26/03/2014	Rejet	-
15/04/2015	Forage	-0,59
15/04/2015	Rejet	0,68
23/03/2016	Forage	-1,91
23/03/2016	Rejet	-3,54
28/03/2017	Forage	1,85
28/03/2017	Rejet	3,74
18/04/2018	Forage	-1,63
18/04/2018	Rejet	5,17
19/03/2019	Forage	0,82
19/03/2019	Rejet	-1,60
13/06/2020	Forage	7,42
13/06/2020	Rejet	4,03

Tableau 9 : Valeurs d'électro-neutralité des analyses d'eau du forage GMM2

4.3. Résultats

Les résultats des mesures *in situ* et des analyses réalisées en laboratoire de 2009 à 2019 sont présentés dans les Tableaux 10 à 16.

4.3.1. Caractéristiques physico-chimiques et minéralisation du fluide

4.3.1.1. Mesures *in situ*

La confrontation des résultats acquis en mai 2020 aux résultats des campagnes de prélèvements et de mesures précédentes (Tableau 10) montre que :

- l'eau du forage et l'eau du rejet présentent le même pH légèrement basique (7,5). Ces valeurs sont conformes à celles antérieurement mesurées ;
- la valeur de conductivité de l'eau du forage est proche des valeurs mesurées lors des campagnes précédentes alors que celle du rejet est plus faible, contrairement aux deux années précédentes. L'eau est peu à moyennement minéralisée ;
- le potentiel d'oxydo-réduction de l'eau d'exhaure est plus élevé que les années précédentes. Après correction de la mesure, inhérente au type de sonde utilisée, il apparaît que les eaux du forage et du rejet sont respectivement semi-réductrices et oxydantes comme en 2019 ;
- la teneur en oxygène de l'eau d'exhaure est moins élevée que lors de la campagne 2019 pour le forage et pour le rejet ;
- la concentration en fer total dans l'eau du forage géothermal GMM2 est comparable par rapport aux campagnes de 2018 et 2019, généralement plus faible que les campagnes précédentes. La concentration en fer total dans l'eau du rejet est plus faible que les deux années précédentes. Il est à noter la diminution de fer dissous au niveau du rejet. Cela est à mettre en relation avec un milieu plutôt oxydant et oxygéné qui favorise la précipitation du fer ;
- la teneur en sulfure est supérieure à la limite de détection pour le forage (0,2 mg/l comme en 2019) mais pas pour le rejet.

Géothermie de Mont-de-Marsan
Contrôle annuel des forages géothermaux GMM1 et GMM2 – Campagne 2020
A104767/A

Date	Lieu de prélèvement	Débit (m3/h)	Température (°C)	pH	Eh (Ag-AgCl en mV)	O ₂ (ppb)	Conductivité (mS/cm)	Fer dissous (mg/l)	Fer total (mg/l)	Flux fer dissous (g/h)	Flux fer total (g/h)	H ₂ S (mg/l)	Flux H ₂ S (g/h)
20/04/2006	Forage	-	57,0	7,5	-	-	1,05	-	-	-	-	0,08	
20/04/2006	Rejet	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
26/03/2014	Forage	50	55,0	7,1	-230	<1	1,05	1,3	1,3	63,5	64,0	<0,01	
26/03/2014	Rejet	50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
15/04/2015	Forage	35	53,6	7,0	-276	5	1,04	0,9	0,9	30,1	30,5	<0,01	
15/04/2015	Rejet	35	30,5	7,8	-7	>40	0,83	0,1	0,7	1,8	24,5	-	
23/03/2016	Forage	40	55,0	7,2	-209	5	1,05	0,9	0,9	34,8	35,2	3,46	
23/03/2016	Rejet	40	24,6	7,6	-22	>40	0,70	0,4	0,8	17,6	32,0	2,92	
28/03/2017	Forage	20	54,07	7,4	-122	174	1,03	0,57	0,62	11,4	12,4	0,19	3,8
28/03/2017	Rejet	20	25,97	7,8	-9,5	7 040	0,53	0,09	0,70	1,8	14,0	<LD	-
18/04/2018	Forage	53	52,65	7,2	-169,8	28	1,09	0,19	0,34	10,1	18,0	<0,1	-
18/04/2018	Rejet	53	40,02	7,2	-33,7	2 857	1,11	0,06	0,30	3,2	15,9	<0,1	-
19/03/2019	Forage	48	53,71	7,2	-49,3	450	1,08	0,22	0,28	10,56	13,44	0,2	9,6
19/03/2019	Rejet	48	29,33	6,7	-23,5	1 296	1,09	0,22	0,28	10,56	13,44	0,2	9,6
13/05/2020	Forage	35	52,84	7,5	-217,5	0	1,07	0,29	0,33	10,15	11,55	0,2	7
13/05/2020	Rejet	35	28,41	7,5	-86,8	300	1,04	0,00	0,16	0	5,6	<0,1	

Tableau 10 : Mesures réalisées sur l'eau du forage GMM2

4.3.1.2. Composition chimique : éléments majeurs et traces

Les résultats des analyses chimiques des prélèvements d'eau sont présentés dans le Tableau 11. Les bulletins d'analyses sont donnés en Annexe 1.

L'évolution dans le temps des concentrations en anions et cations, montre une augmentation des concentrations en cations de l'eau du forage et du rejet par rapport aux analyses de 2019. On assiste à une légère diminution (stabilisation) des concentrations en anions dans l'eau du forage et du rejet. (Figure 10).

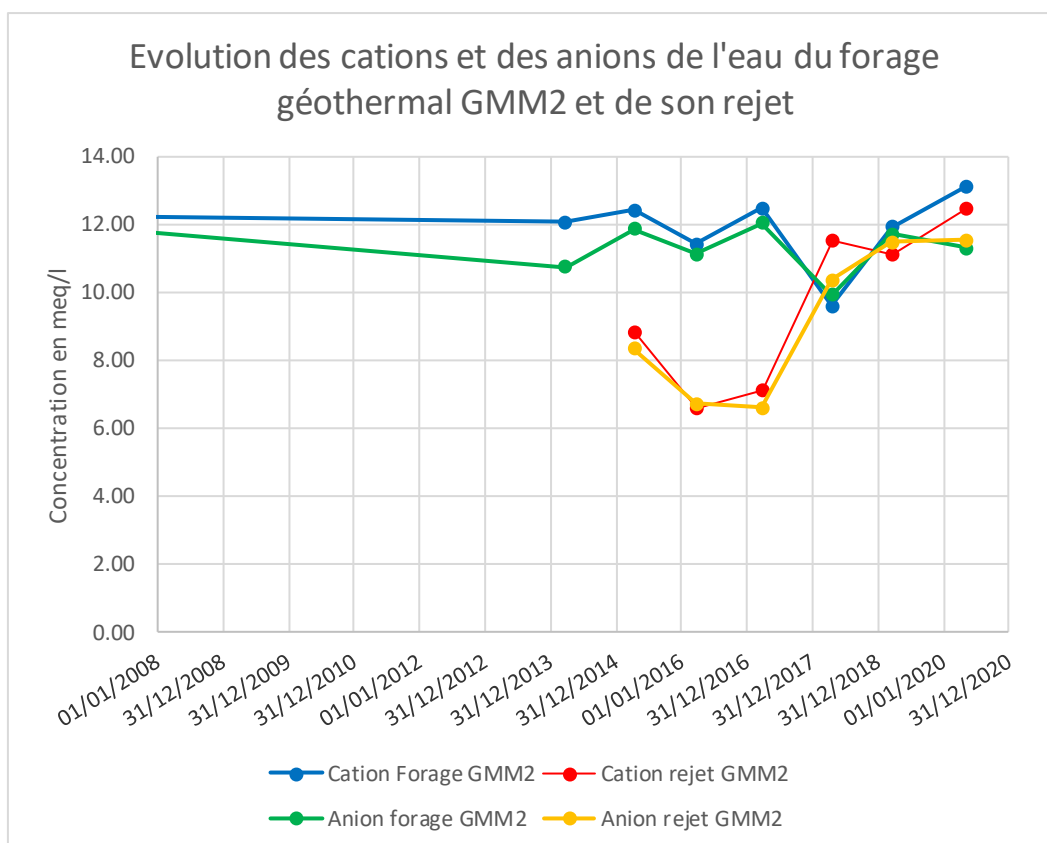


Figure 10 : Evolution des concentrations totales en cations et en anions dans l'eau du forage GMM2 et de son rejet

Les résultats des analyses chimiques de l'eau du forage géothermal GMM2 et de son rejet sont très proches. Cela est à mettre en relation avec le changement de localisation du point de rejet. Le rejet se fait au niveau d'un bassin de rétention où il n'y a plus de communication avec le réseau d'égout (comme c'était le cas jusqu'en 2017).

Géothermie de Mont-de-Marsan
Contrôle annuel des forages géothermaux GMM1 et GMM2 – Campagne 2020
A104767/A

Date	Lieu de prélèvement	Essai au marbre	TAC (°F)	HCO ₃ (mg/l)	CO ₃ (mg/l)	Turbidité (NFU)	Na (mg/l)	K (mg/l)	Ca (mg/l)	Mg (mg/l)	NH ₄ (mg/l)	Cl (mg/l)	SO ₄ (mg/l)	SiO ₂ (mg/l)
20/04/2006	Forage	Equilibre	-	197	0	3,8	40	17	113	47	0,4	35	377	34,95
20/04/2006	Rejet		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
26/03/2014	Forage	Agressive	15,2	185	<1	14,0	36	16	110	49	0,4	32	330	37
26/03/2014	Rejet		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15/04/2015	Forage		15,3	187	<10	9,1	42	18	111	48	0,4	36	376,3	33,5
15/04/2015	Rejet		14,4	175	<10	2,6	28	11	89	30	0,2	29	225,1	23,3
23/03/2016	Forage	Légèrement incrustante	16,6	190	0	13,0	38	16	105	43	0,4	35	340	33
23/03/2016	Rejet	Equilibre	12,0	150	0	3,5	21	8	74	18	0,9	26	170	19
28/03/2017	Forage	Légèrement incrustante	16	189	0	4,2	40,71	17,51	115,6	47,21	0,40	38	381	35,87
28/03/2017	Rejet	Légèrement agressive	13	163	0	2,6	22,98	8,98	80,48	18,88	0,82	24	157	17,36
18/04/2018	Forage		16,0	195,2	0	2,9	39,4	16,5	88,8	30,0	0,35	54,8	252	34,1
18/04/2018	Rejet		14,6	178,1	0	1,8	42,4	15,9	104	42,3	1,0	36,6	311	32,3
19/03/2019	Forage	Légèrement incrustante	15,6	141,0	<24,0	2,3	52,5	16,7	95,5	46,5	0,41	38,7	402	35,5
19/03/2019	Rejet	Légèrement incrustante	15,6	142,0	<24,0	2,5	43,6	14,6	95,0	43,4	0,7	38,4	390	33,2
13/05/2020	Forage	Légèrement incrustante	15,5	140	<24,0	3,6	49,5	16,2	117	50,1	0,43	38,1	384	36,6
13/05/2020	Rejet	Légèrement incrustante	15,4	139	<24,0	1,2	44,1	14,3	119	45,3	1,2	37,7	395	29,8

Géothermie de Mont-de-Marsan
Contrôle annuel des forages géothermaux GMM1 et GMM2 – Campagne 2020
A104767/A

Date	Lieu de prélèvement	Si (mg/l)	F (mg/l)	Mn (mg/l)	P (mg/l)	Sr (mg/l)	H2S (mg/l)	NO3 (mg/l)	NO2 (mg/l)	Azote Kjeldhal (mg/l)	DCO (mg/l)	DBO5 (mg/l)	MES (mg/l)	Indice hydrocarbure (mg/l)
20/04/2006	Forage	-	2,6	0,01	-	0	0,08	<0,25	<0,01	-	-	-	-	<0,1
20/04/2006	Rejet	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
26/03/2014	Forage	-	2,5	0,022	<0,01	2,6	<0,01	<0,25	0,03	<0,5	<30	<3	2	<0,1
26/03/2014	Rejet	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15/04/2015	Forage	-	2,5	0,015	<0,05	2,643	<0,01	<5	<0,01	<2,5	<30	1,7	<2	<0,1
15/04/2015	Rejet	-	1,9	0,050	<0,05	-	-	1,2	0,04	-	-	-	-	-
23/03/2016	Forage	14,1	2,4	0,018	<0,01	2,6	3,46	<0,5	<0,01	0,52	<20	<0,5	<2	<0,05
23/03/2016	Rejet	8,8	1,1	0,083	0,062	-	2,92	2,0	0,10	-	-	-	-	-
28/03/2017	Forage	-	2,6	0,010	0,02	2,48	0,19	<0,5	<0,01	<0,5	<10	<3	<1	<0,03
28/03/2017	Rejet	-	1,0	<0,01	0,08	-	<0,03	2,92	0,21	-	-	-	-	-
18/04/2018	Forage	15,9	2,5	0,006	<0,005	1,67	<0,1	<1,00	<0,04	<1,00	<10	<3	<2	<0,03
18/04/2018	Rejet	15,1	2,6	<0,01	<0,1	-	<0,1	<1,00	<0,04	-	-	-	-	-
19/03/2019	Forage	16,6	2,9	0,007	<0,005	2,76	0,2	<1,00	<0,04	<1,00	<10	<3	2,5	<0,03
19/03/2019	Rejet	15,5	8,1	<0,01	<0,1	-	0,2	<1,00	<0,04	-	-	-	-	-
13/05/2020	Forage	17,1	3,0	0,012	<0,005	3,15	0,2	<1,0	<0,04	0,7	<10	<3	2,1	<0,03
13/05/2020	Rejet	13,9	2,9	<0,01	<0,1	-	<0,1	<1,0	<0,04	-	-	-	-	-

Tableau 11 : Composition chimique des eaux de rejet prélevées du forage géothermale GMM2

4.3.2. Mesure de la filtrabilité

La mesure de la filtrabilité de l'eau du forage géothermal GMM2 a été appréhendée au moyen d'un comptage de particules par absorption de lumière. Les résultats de la visite du 13 mai 2020 sont indiqués dans le tableau ci-après et en Annexe 2.

Date	Débit géothermal (m ³ /h)	Seuils dimensionnels (µm)										
		d>2	d>4	d>5	d>6	d>8	d>12	d>15	d>25	d>40	d>50	d>100
26/03/2014	50	41 773	5 067		1 698		438		36	4		
15/04/2015	35	41 003	5 194		1 591		245		8	2		
23/03/2016	40	107 883	12 555		1 287		131		9	1		
28/03/2017	20	2 636	638		194		33		2	1		
18/04/2018	53	2 614	589		179	73	26	10	1	0		
19/03/2019	48	2 214	594		186	91	34	14	2	0		
13/05/2020	35	22 201		7 998	5 945		1 715	921	91,3		1,67	0,00

Tableau 12 : Comptage de particules dans l'eau du forage géothermal GMM2

Le nombre de particules a augmenté d'un facteur 10 depuis l'intervention de 2019. Il reste cependant beaucoup plus faible qu'en 2016 et 2015 à débit équivalent. La proportion de particules de taille inférieure ou égale à 6 µm a diminué représentant 73 % du nombre total de particules.

4.3.3. Indices hydrocarbures

La valeur de l'indice hydrocarbures de l'eau du forage géothermal GMM2 est inférieure à la limite de quantification (<0,03 mg/l) (Tableau 11).

4.3.4. Point de bulle et rapport gaz/liquide

Le débit de 35 m³/h (4,6 bars en tête) a pu être maintenu pour réaliser les prélèvements. La mesure du point de bulle qui a été effectuée sur l'eau du forage géothermal GMM2 à une température de 56°C est de 1,8 bars. Le rapport gaz/liquide (GLR) est de 0,005%. Pour mémoire, lors de la campagne de 2019, le point de bulle a été mesuré à 1,2 bars pour une température de 53,7°C et le GLR était de 0,102%.

4.3.5. Teneur en gaz dissous

Les teneurs en gaz dissous et libres pour le forage géothermal GMM2 se répartissent, pour l'analyse du 19 mai 2020, de la façon suivante. L'ensemble des analyses de radioactivité est présenté en Annexe 4.

Gaz	Concentration gaz dissous (mol/l)	Pourcentage gaz libres (%)
Néon (Ne)	$6,90.10^{-9}$	0,00
Argon (Ar)	$1,39.10^{-5}$	1,37
Dioxygène (O ₂)	$1,51.10^{-6}$	0,16
Diazote (N ₂)	$4,86.10^{-4}$	96,09
Méthane (CH ₄)	$5,93.10^{-7}$	0,06
Dioxyde de carbone (CO ₂)	$4,37.10^{-4}$	2,27
Dihydrogène (H ₂)	$1,34.10^{-7}$	0,02
Protoxyde d'azote (N ₂ O)	<LD	-
Sulfure d'hydrogène (H ₂ S)	<LD	-
Hélium (He)	$1,24.10^{-7}$	0,03

Tableau 13 : Teneurs en gaz libres et dissous de l'eau du forage géothermal GMM2

Au vu de la faible proportion de gaz de l'eau géothermale du forage de GMM2, il a été réalisé un prélèvement pour analyse des gaz dissous à partir desquels il a été déterminé les concentrations en gaz libérés à pression atmosphérique par l'utilisation de la loi de Henry.

4.3.6. Radiologie

Les analyses des indicateurs de radioactivité de l'eau du forage géothermal GMM2 (activités alpha et bêta) sont présentées dans le tableau suivant. L'ensemble des analyses de radioactivité est présenté en Annexe 3.

Géothermie de Mont-de-Marsan
Contrôle annuel des forages géothermaux GMM1 et GMM2 – Campagne 2020
A104767/A

Date	Lieu de prélèvement	Activité alpha globale (Bq/l)	Activité bêta globale (Bq/l)	Tritium	Potassium 40
20/04/2006	Forage	0,42	0,62	<5,7	-
20/04/2006	Rejet	-	-	-	-
26/03/2014	Forage	0,40	0,55	<7	-
26/03/2014	Rejet	-	-	-	-
15/04/2015	Forage	0,360 +/- 0,073	0,749 +/- 0,069	<7	0,4994 +/- 0,042
15/04/2015	Rejet	-	-	-	-
23/03/2016	Forage	0,331 +/- 0,071	0,794 +/- 0,086	<8,5	0,4714 +/- 0,0401
23/03/2016	Rejet	-	-	-	-
28/03/2017	Forage	0,083 +/- 0,038	0,1 +/- 0,06	-	<LD
28/03/2017	Rejet	-	-	-	-
18/04/2018	Forage	0,15 +/- 0,07	0,54 +/- 0,16	<LD	<LD
18/04/2018	Rejet	-	-	-	-
19/03/2019	Forage	0,09 +/- 0,04	0,16 +/- 0,07	<LD	<LD
19/03/2019	Rejet	-	-	-	-
13/05/2020	Forage	0,19 +/- 0,06	0,55 +/- 0,13	<LD	<LD
13/05/2020	Rejet	-	-	-	-

Tableau 14 : Indicateur de radioactivité de l'eau du forage géothermal GMM2

Les mesures d'activités alpha et bêta globales sont supérieures aux données de 2019 et sont comparables aux valeurs de 2018. Les mesures restent plus faibles que celles mesurées lors des campagnes précédentes. Les autres analyses de radioactivité sont toutes inférieures à la limite de détection.

4.3.7. Caractéristiques bactériologiques

Les paramètres bactériologiques (Eschérichia-Coli, Entérocoques, Coliformes et Germes aérobies à 22°C) sont analysés au point de rejet du forage GMM2.

De plus, les bactéries sulfato-réductrices (BSR), les bactéries thiosulfato-réductrices (BTR) et les ferrobactéries sont analysées dans l'eau produite par le forage GMM2. Les résultats d'analyses sont présentés ci-dessous (Tableau 15).

D'après les analyses, l'eau d'exhaure du forage GMM2 ne présente pas de BSR (<1/ml) ni de BTR (<1/ml) ni de ferrobactéries (<1 cellule/ml). Il est à noter une nette amélioration des eaux de rejet vis-à-vis de la bactériologie depuis le changement de lieu du rejet. En effet, les eaux de rejet ne sont plus mélangées avec des eaux d'égout.

Géothermie de Mont-de-Marsan
Contrôle annuel des forages géothermaux GMM1 et GMM2 – Campagne 2020
A104767/A

Date	Lieu de prélèvement	Escherichia coli (Germe/100ml)	Entérocoques intestinaux (Germe/100ml)	Coliformes thermotolérants 44°C (Germe/100ml)	Germe aérobies 22°C (Germe/100ml)	BSR (Germe/ml)	BTR (Germe/ml)	Bactéries du cycle du fer – Shaerotilus et Leptothrix	Bactérie du cycle du fer - Gallionelle
20/04/2006	Forage	0	0	0	<1	<1	-	-	-
20/04/2006	Rejet	-	-	-	-	-	-	-	-
26/03/2014	Forage	-	-	-	-	<1	<1	Absence	Absence
26/03/2014	Rejet	-	-	-	-	-	-		
15/04/2015	Forage	-	-	-	-	1 à 10	1 à 10	Absence	Absence
15/04/2015	Rejet	450	320	4 500	>300	1 à 10	10 à 100	Absence	Absence
23/03/2016	Forage	-	-	-	-	1 à 10	<1	Absence	Absence
23/03/2016	Rejet	28 640	1 050	>10 000	>300	<1	10 à 100	Absence	Absence
18/04/2017	Forage	-	-	-	-	<1	<1	Absence	Absence
18/04/2017	Rejet	4 700	560	43 000 (37°C)	19 000	-	-	-	-
18/04/2018	Forage	-	-	-	-	10 à 100	<1	<1	
18/04/2018	Rejet	<60	<60	<30	700	-	-	-	-
19/03/2019	Forage	-	-	-	-	<1	<1	<1	<1
19/03/2019	Rejet	<1	<1	<30	210	-	-	-	-
13/05/2020	Forage					<1	<1	<1	<1
13/05/2020	Rejet	<1	<1	<30	<1	-	-	-	-

Tableau 15 : Analyses bactériologiques des eaux prélevées de GMM2

Géothermie de Mont-de-Marsan
Contrôle annuel des forages géothermaux GMM1 et GMM2 – Campagne 2020
A104767/A

4.3.8. Mesure de la corrosion

Les résultats des mesures de vitesse de corrosion sont présentés dans le Tableau 8.

Aucun coupon n'ayant été mis en place, les mesures de corrosion n'ont pas pu être réalisées durant l'intervention de 2020.

Date	Lieu de prélèvement	Vitesse corrosion apparente moyenne (mm/an)	Coupons prélevés	Coupons mis en place	Vitesse corrosion sur coupon (mm/an)
20/04/2006	Forage	-	-	-	-
20/04/2006	Rejet	-	-	-	-
26/03/2014	Forage	-	-	-	-
26/03/2014	Rejet	-	-	-	-
15/04/2015	Forage	0,031	J021	L008	1,268
15/04/2015	Rejet	-	-	-	-
23/03/2016	Forage	0,035	J294 et L008	L208	1,096 et 0,333
23/03/2016	Rejet	-	-	-	-
28/03/2017	Forage	0,005	L179	J217	0,303
28/03/2017	Rejet	-	-	-	-
28/03/2017	Forage	-	J217	-	1,13
28/03/2017	Rejet	-	-	-	-
23/01/2018	Forage	-	L106	(test inhibiteur de corrosion)	1,74
23/01/2018	Rejet	-	-	-	-
18/04/2018	Forage	0,007	-	L178	-
18/04/2018	Rejet	-	-	-	-
19/03/2019	Forage	0,005	L178 et L206	HA020	1,53 et 1,74
19/03/2019	Rejet	-	-	-	-
13/05/2020	Forage				
13/05/2020	Rejet				

Tableau 16 : Suivi de la corrosion pour le forage géothermal GMM2

4.4. Interprétations

4.4.1. Minéralisation de l'eau du forage GMM2 et de son rejet

Depuis les débuts du suivi, pour la troisième fois (avec avril 2018 et mai 2019) la chimie de l'eau du forage géothermique GMM2 et de son rejet sont proches (Figure 11 et Figure 12). Cela est à mettre en lien avec le changement de localisation du point de rejet. En effet, les eaux de rejet ne se retrouvent plus mélangées à des eaux de surface comme cela était le cas jusqu'ici.

Les eaux du forage et du rejet présentent un faciès chloruré et sulfaté, calcique et magnésienne).

Pour le rejet, bien que le faciès général de l'eau reste le même (chlorurée et sulfatée, calcique et magnésienne) il est à noter une accentuation du pôle calcique et magnésien ($\text{Ca}+\text{Mg}$) par rapport aux années précédentes.

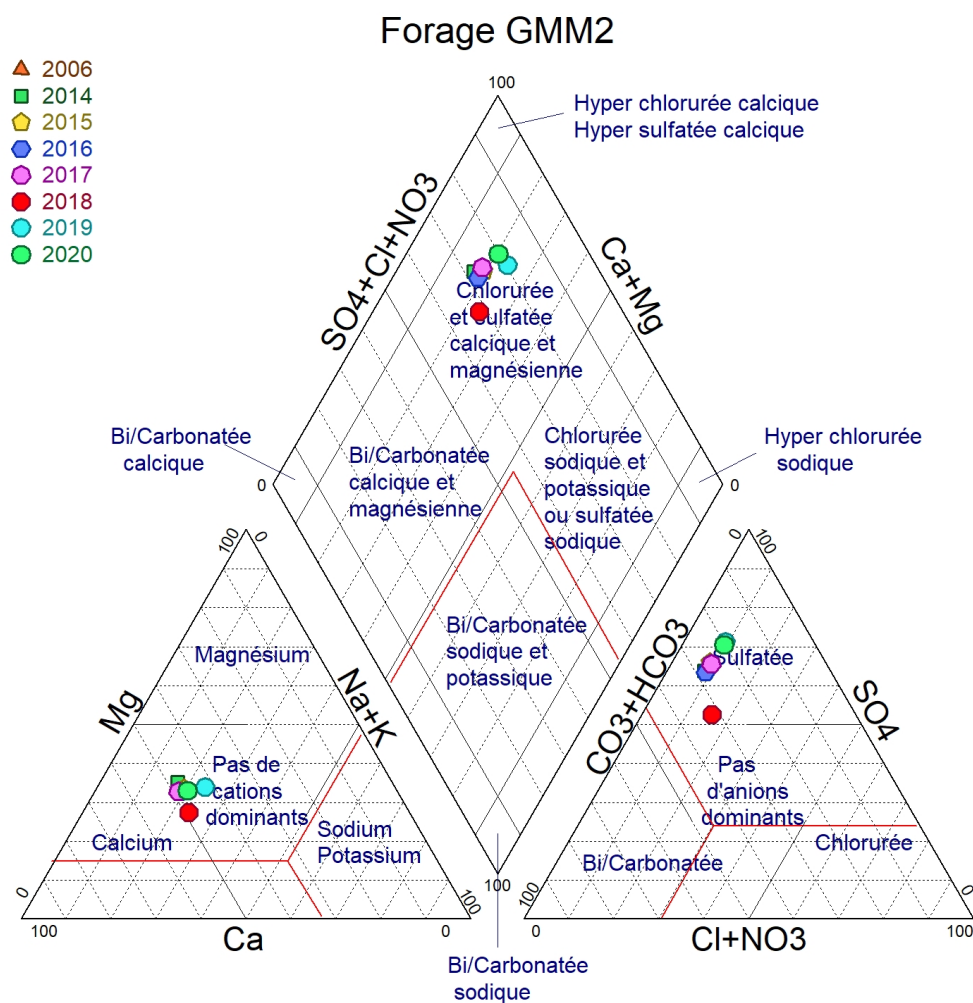


Figure 11 : Diagramme de Piper des eaux du forage de GMM2

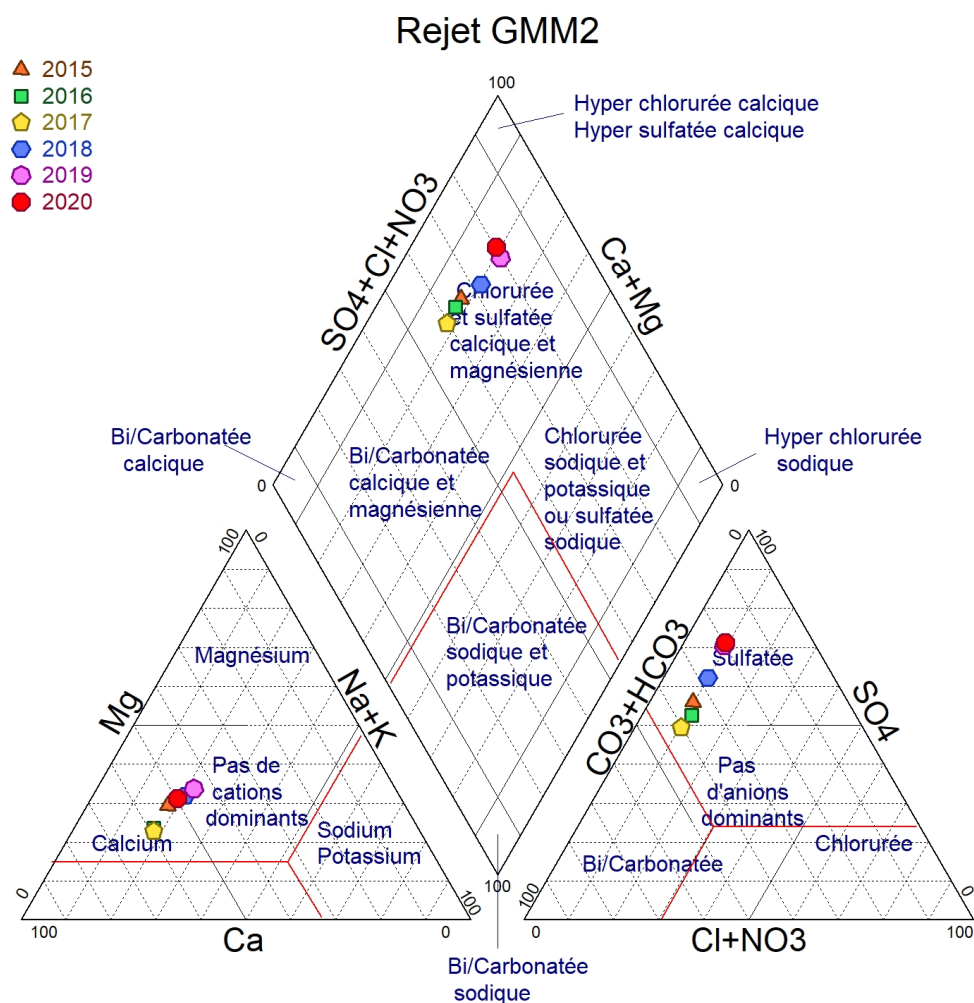


Figure 12 : Diagramme de Piper des eaux de rejet de GMM2

4.4.2. Risques de dépôts et de corrosion pour l'installation de GMM2

La teneur en sulfure est supérieure à la limite de détection pour le forage pour la seconde année consécutive (0,2 mg/l) mais cette année, contrairement à 2019, ce n'est pas le cas pour le rejet

La teneur en fer total de l'eau d'exhaure du forage GMM2 (constituée à 88% de fer dissous) est comparable par rapport aux campagnes précédentes. Au rejet les conditions oxydantes favorisent l'oxydation du fer qui se retrouve à 100 % sous forme de fer total dont la concentration est plus faible que lors de la dernière campagne de mesure.

Le potentiel d'oxydo-réduction et la teneur en oxygène montrent que l'eau géothermale produite par le forage GMM2 a un caractère semi-réducteur. L'oxygénation du milieu s'opère entre le point d'exhaure et le point de rejet provoquant la précipitation du fer dissous en hydroxyde de fer, d'où une concentration nulle en fer dissous au niveau du rejet.

5. Conclusions et recommandations

5.1. Site d'exploitation du forage géothermal GMM1

Les mesures réalisées *in situ* et les analyses effectuées en laboratoire en 2020 montrent que les paramètres physico-chimiques sont stables. Elles viennent confirmer tout comme les analyses réalisées en 2019 que les résultats des analyses de l'eau du forage GMM1 réalisées en 2018 en laboratoire étaient donc vraisemblablement impactés par des erreurs analytiques.

Les teneurs en fer dans l'eau d'exhaure et au rejet sont relativement stables par rapport à 2019. L'oxydation du fer dissous présent à 100% au niveau du forage conduit à des processus de dépôts entre le forage et le rejet, mais aussi potentiellement dans le forage en lui-même puisqu'au rejet le fer se retrouve à 95 % sous forme de fer total.

Le nombre de particules présentes dans le fluide géothermal a augmenté depuis 2019 et est le plus haut depuis 2016.

5.2. Site d'exploitation du forage géothermal GMM2

Les mesures réalisées *in situ* et les analyses effectuées en laboratoire en 2020 montrent que les paramètres physico-chimiques sont stables.

La teneur en fer total de l'eau d'exhaure du forage GMM2 (constituée à 88% de fer dissous) est comparable par rapport aux campagnes précédentes. Au rejet la concentration en fer total est plus faible que les années précédentes. Il est à noter qu'au rejet, les conditions oxydantes favorisent l'oxydation du fer qui se retrouve à 100 % sous forme de fer total.

Le nombre de particules présent dans l'eau d'exhaure a augmenté d'un facteur 10 par rapport à 2019 et n'a jamais été aussi haut depuis 2016.

Observation sur l'utilisation du rapport

Ce rapport, ainsi que les cartes ou documents, et toutes autres pièces annexées constituent un ensemble indissociable ; en conséquence, l'utilisation qui pourrait être faite d'une communication ou reproduction partielle de ce rapport et annexes ainsi que toute interprétation au-delà des énonciations d'Antea Group ne sauraient engager la responsabilité de celle-ci. Il en est de même pour une éventuelle utilisation à d'autres fins que celles définies pour la présente prestation.

Annexe 1. Analyses Eurofins

ANTEA FRANCE**Monsieur Julien BODINIET**

Immeuble le Tertioptôle - Entrée A3

61 Rue Jean Briaud - CS 60054

33692 MERIGNAC CEDEX

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E069421

Version du : 05/06/2020

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-082885-01

Date de réception technique : 18/05/2020

Première date de réception physique : 18/05/2020

Référence Dossier : N° Projet : AQUP160466

Nom Projet : Contrôle annuel GMM1 et GMM2 - Mont-de-Marsan

Nom Commande :

Référence Commande :

Coordinateur de Projets Clients : Alexandra Scherrer / AlexandraScherrer@eurofins.com / +6 4974 5158

N° Ech	Matrice	Référence échantillon
001	Eau souterraine (ESO)	GMM1
002	Eau souterraine (ESO)	GMM2
003	Eau chargée/Résiduaire (EC)	GMM1 rejet
004	Eau chargée/Résiduaire (EC)	GMM2 rejet

RAPPORT D'ANALYSE
Dossier N° : 20E069421

Version du : 05/06/2020

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-082885-01

Date de réception technique : 18/05/2020

Première date de réception physique : 18/05/2020

Référence Dossier : N° Projet : AQUP160466

Nom Projet : Contrôle annuel GMM1 et GMM2 - Mont-de-Marsan

Nom Commande :

Référence Commande :

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

001 GMM1 ESO	002 GMM2 ESO	003 GMM1 rejet EC	004 GMM2 rejet EC
19/05/2020	19/05/2020	19/05/2020	19/05/2020
5.8°C	5.8°C	5.8°C	5.8°C

Préparation Physico-Chimique

 LS412 : **Filtration 0.45 µm**

Effectuée

Effectuée

 LS025 : **Filtration 0.45 µm**

Effectuée

Effectuée

Analyses immédiates

LS018 : Turbidité	NFU	# 5.40	# 3.60		
LS002 : Matières en suspension (MES) par filtration	mg/l	* 2.0	* 2.1		
LS019 : Titre Alcalimétrique (TA)	°F	* <2.00	* <2.00		
LS020 : Titre Alcalimétrique Complet (TAC)	°F	* 13.0	* 15.5		
LS073 : Carbonates (CO3)	mg CO3/l	* <24.0	* <24.0		
LS074 : Hydrogénocarbonates (HCO3)	mg HCO3/l	* 110	* 140		
LS402 : Turbidité	NFU			2.20	1.20
LS403 : Titre Alcalimétrique (TA)	°F			<2.00	<2.00
LS404 : Titre Alcalimétrique Complet (TAC)	°F			13.0	15.4
LS489 : Carbonates (CO3)	mg CO3/l			<24.0	<24.0
LS490 : Hydrogénocarbonates (HCO3)	mg HCO3/l			110	139

Indices de pollution

LS02L : Azote Nitrique / Nitrates (NO3)					
Nitrates	mg NO3/l	* <1.00	* <1.00		
Azote nitrique	mg N-NO3/l	* <0.20	* <0.20		
LS02W : Azote Nitreux / Nitrites (NO2)					
Nitrites	mg NO2/l	* <0.04	* <0.04		

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E069421

Version du : 05/06/2020

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-082885-01

Date de réception technique : 18/05/2020

Première date de réception physique : 18/05/2020

Référence Dossier : N° Projet : AQUP160466

Nom Projet : Contrôle annuel GMM1 et GMM2 - Mont-de-Marsan

Nom Commande :

Référence Commande :

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

001	002	003	004
GMM1	GMM2	GMM1 rejet	GMM2 rejet
ESO	ESO	EC	EC
19/05/2020	19/05/2020	19/05/2020	19/05/2020
5.8°C	5.8°C	5.8°C	5.8°C

Indices de pollution

LS02W : Azote Nitreux / Nitrites (NO2)

Azote nitreux mg N-NO2/l * <0.01 * <0.01

LS02I : Chlorures (Cl)

mg/l * 52.6 * 38.1

LS02R : Ammonium

mg NH4/l * 0.34 * 0.43

LS02Z : Sulfates (SO4)

mg/l * 259 * 384

LS040 : Demande Biochimique en Oxygène (DBO5)

mg O2/l * <3.00 * <3.00

LS081 : Fluorures (F)

mg/l * 2.3 * 3.0

LS058 : Azote Kjeldahl (NTK)

mg N/l * 0.6 * 0.7

LS705 : Hydrogène sulfuré (H2S)

mg/l 0.3 0.2

LS02M : Azote Nitrique / Nitrates (NO3)

Nitrates mg NO3/l * <1.00 * <1.00

Azote nitrique mg N-NO3/l * <0.22 * <0.22

LS02X : Azote Nitreux / Nitrites (NO2)

Nitrites mg NO2/l * <0.04 * <0.04

Azote nitreux mg N-NO2/l * <0.01 * <0.01

LS02J : Chlorures

mg/l * 52.2 * 37.7

LS03A : Sulfates (SO4)

mg SO4/l * 251 * 395

LS18L : Demande Chimique en Oxygène (ST-DCO)

mg O2/l * <10.0 * <10.0

LS559 : Fluorures

mg/l * 2.3 * 2.9

LS485 : Hydrogène sulfuré (H2S)

mg/l 0.2 <0.1

LS572 : Azote ammoniacal

Azote ammoniacal mg N/l * 1.0 * 1.0

Ammonium mg NH4/l * 1.2 * 1.2

RAPPORT D'ANALYSE
Dossier N° : 20E069421

Version du : 05/06/2020

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-082885-01

Date de réception technique : 18/05/2020

Première date de réception physique : 18/05/2020

Référence Dossier : N° Projet : AQUP160466

Nom Projet : Contrôle annuel GMM1 et GMM2 - Mont-de-Marsan

Nom Commande :

Référence Commande :

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

001 GMM1 ESO	002 GMM2 ESO	003 GMM1 rejet EC	004 GMM2 rejet EC
19/05/2020	19/05/2020	19/05/2020	19/05/2020
5.8°C	5.8°C	5.8°C	5.8°C

Métaux

LS206 : Magnésium (Mg) dissous	mg/l	*	28.8	*	50.1		
LS488 : Minéralisation acide nitrique avant analyse métaux						*	Fait
LS2NX : Minéralisation acide nitrique pour métaux dissous						-	-
LS204 : Calcium (Ca) dissous	mg/l	*	88.5	*	117		
LS109 : Fer (Fe)	mg/l	*	0.68	*	0.31		
LS205 : Fer (Fe) dissous	mg/l	*	0.04	*	0.03		
LS0EZ : Manganèse (Mn) dissous	mg/l	*	0.011	*	0.012		
LS136 : Phosphore (P)	mg/l	*	<0.005	*	<0.005		
LS207 : Potassium (K) dissous	mg/l	*	13.2	*	16.2		
LS142 : Silicium (Si)	mg/l	*	14.5	*	17.1		
LS208 : Sodium (Na) dissous	mg/l	*	59.6	*	49.5		
LKSRF : Strontium (Sr) dissous	mg/l		2.095		3.15		
LS550 : Calcium (Ca) dissous	mg/l					*	91.2
LS439 : Fer (Fe)	mg/l					*	0.42
LS0HQ : Fer (Fe) dissous	mg/l					*	0.04
LS551 : Magnésium (Mg) dissous	mg/l					*	26.0
LS0DS : Manganèse (Mn) dissous	mg/l					*	<0.01
LK07G : Phosphore (P)	mg/l					*	<0.1
LS552 : Potassium (K) dissous	mg/l					*	11.7
LS451 : Silicium (Si)	mg/l					*	11.9

RAPPORT D'ANALYSE
Dossier N° : 20E069421

Version du : 05/06/2020

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-082885-01

Date de réception technique : 18/05/2020

Première date de réception physique : 18/05/2020

Référence Dossier : N° Projet : AQUP160466

Nom Projet : Contrôle annuel GMM1 et GMM2 - Mont-de-Marsan

Nom Commande :

Référence Commande :

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

001 GMM1 ESO	002 GMM2 ESO	003 GMM1 rejet EC	004 GMM2 rejet EC
19/05/2020	19/05/2020	19/05/2020	19/05/2020
5.8°C	5.8°C	5.8°C	5.8°C

Métaux

LS553 : Sodium (Na) dissous	mg/l			*	54.6	*	44.1
LS568 : Silice (SiO2)	mg/l	31.1	36.6		25.4		29.8

Hydrocarbures totaux

LSA6H : Hydrocarbures totaux (8 tranches)							
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/l	*	<0.03	*	<0.03		
C10 - C12 inclus	%		-		-		
> C12 - C16 inclus	%		-		-		
> C16 - C20 inclus	%		-		-		
> C20 - C24 inclus	%		-		-		
> C24 - C28 inclus	%		-		-		
> C28 - C32 inclus	%		-		-		
> C32 - C36 inclus	%		-		-		
> C36 - C40 inclus	%		-		-		

Sous-traitance | Eurofins Hydrologie Sud (Vergèze)

IG00S : pH après marbre				7.66	7.61		
IG313 : Mesure du pH après marbre	Unités pH	7.7	7.6				
IG00U : TAC après marbre	°F			15	18		
IG319 : Titre Alcalimétrique Complet (TAC) après marbre	°F	15	17				

Sous-traitance

KI0A2 : Mercaptans							
Méthylmercaptan (Methanethiol)	µg/l	<50.0	<50.0				

RAPPORT D'ANALYSE
Dossier N° : 20E069421

Version du : 05/06/2020

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-082885-01

Date de réception technique : 18/05/2020

Première date de réception physique : 18/05/2020

Référence Dossier : N° Projet : AQUP160466

Nom Projet : Contrôle annuel GMM1 et GMM2 - Mont-de-Marsan

Nom Commande :

Référence Commande :

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

001 GMM1 ESO	002 GMM2 ESO	003 GMM1 rejet EC	004 GMM2 rejet EC
19/05/2020	19/05/2020	19/05/2020	19/05/2020
5.8°C	5.8°C	5.8°C	5.8°C

Sous-traitance

 KI0A2 : **Mercaptans**

Ethyl Mercaptan	µg/l	<50.0	<50.0
N-Butyl Mercaptan	µg/l	<50.0	<50.0
Tert-Butyl Mercaptan	µg/l	<50.0	<50.0

D : détecté / ND : non détecté

z2 ou (2) : zone de contrôle des supports

Observations	N° Ech	Réf client
La date de prélèvement n'étant pas renseignée conformément aux exigences normatives et réglementaires, les délais de mise en analyse ont été calculés à partir de la date et heure de réception par le laboratoire.	(001) (002) (003) (004)	GMM1 / GMM2 / GMM1 rejet / GMM2 rejet /
L'analyse de DBO a été réalisée sur une fraction d'échantillon congelé par le laboratoire, à réception.	(001) (002)	GMM1 / GMM2 /
L'analyse de la DBO a été réalisée selon la méthode d'incubation alternative DBO(2+5).	(001) (002)	GMM1 / GMM2 /
Les délais de mise en analyse sont supérieurs à ceux indiqués dans notre dernière étude de stabilité ou aux délais normatifs pour les paramètres identifiés par '#' et donnent lieu à des réserves sur les résultats, avec retrait de l'accréditation. L'échantillon a néanmoins été conservé dans les meilleures conditions de stockage.	(001) (002)	GMM1 / GMM2 /
Spectrophotométrie visible : l'analyse a été réalisée sur l'échantillon filtré à 0.45µm.	(001) (002) (003) (004)	GMM1 / GMM2 / GMM1 rejet / GMM2 rejet /

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 20E069421

Version du : 05/06/2020

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-082885-01

Date de réception technique : 18/05/2020

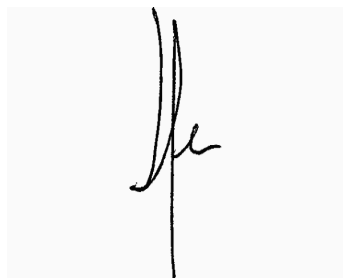
Première date de réception physique : 18/05/2020

Référence Dossier : N° Projet : AQUP160466

Nom Projet : Contrôle annuel GMM1 et GMM2 - Mont-de-Marsan

Nom Commande :

Référence Commande :

**Mathieu Hubner**

Coordinateur de Projets Clients

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 11 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Les résultats et conclusions éventuelles s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. Les données transmises par le client pouvant affecter la validité des résultats, ne sauraient engager la responsabilité du laboratoire.

Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *.

Lors de l'émission d'une nouvelle version de rapport, toute modification est identifiée par une mise en forme gras, italique et souligné.

L'information relative au seuil de détection d'un paramètre n'est pas couverte par l'accréditation Cofrac.

Les résultats précédés du signe < correspondent aux limites de quantification, elles sont la responsabilité du laboratoire et fonction de la matrice.

Tous les éléments de traçabilité et incertitude sont disponibles sur demande.

Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

Laboratoire agréé par le ministre chargé de l'environnement - se reporter à la liste des laboratoires sur le site internet de gestion des agréments du ministère chargé de l'environnement : <http://www.labeau.ecologie.gouv.fr>

Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements et des analyses terrains et/ou des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux – portée détaillée de l'agrément disponible sur demande.

Laboratoire agréé par le ministre chargé des installations classées conformément à l'arrêté du 11 Mars 2010. Mention des types d'analyses pour lesquels l'agrément a été délivré sur : www.eurofins.fr ou disponible sur demande.

Annexe technique

Dossier N° : 20E069421

N° de rapport d'analyse :AR-20-LK-082885-01

Emetteur : Mr Julien BODINIET

Commande EOL : 006-10514-556236

Nom projet :

Référence commande :

Eau chargée/Résiduaire

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
IG00S	pH apres marbre	Potentiométrie - Méthode Rodier			Prestation soustraite à Eurofins Hydrologie Sud SAS
IG00U	TAC apres marbre	Titrimétrie - Méthode Rodier	2	°F	
LK07G	Phosphore (P)	ICP/AES - NF EN ISO15587-2 / NF EN ISO11885	0.1	mg/l	Eurofins Analyse pour l'Environnement France
LS02J	Chlorures	Spectrophotométrie (UV/VIS) [Spectrophotométrie visible automatisée] - NF ISO 15923-1	1	mg/l	
LS02M	Azote Nitrique / Nitrates (NO3) Nitrates Azote nitrique	Spectrophotométrie (UV/VIS) - NF ISO 15923-1	1	mg NO3/l	
			0.22	mg N-NO3/l	
LS02X	Azote Nitreux / Nitrites (NO2) Nitrites Azote nitreux		0.04 0.01	mg NO2/l mg N-NO2/l	
LS03A	Sulfates (SO4)	Spectrophotométrie (UV/VIS) [Spectrophotométrie visible automatisée] - NF ISO 15923-1	5	mg SO4/l	
LS0DS	Manganèse (Mn) dissous	ICP/AES - NF EN ISO15587-2 / NF EN ISO11885	0.01	mg/l	
LS0HQ	Fer (Fe) dissous		0.02	mg/l	
LS2NX	Minéralisation acide nitrique pour métaux dissous	Digestion acide - NF EN ISO 15587-2			
LS402	Turbidité	Spectrophotométrie [Spectrométrie] - NF EN ISO 7027-1	0.5	NFU	
LS403	Titre Alcalimétrique (TA)	Volumétrie - NF EN ISO 9963-1	2	°F	
LS404	Titre Alcalimétrique Complet (TAC)		2	°F	
LS412	Filtration 0.45 µm	Filtration - Méthode interne			
LS439	Fer (Fe)	ICP/AES - NF EN ISO15587-2 / NF EN ISO11885	0.02	mg/l	
LS451	Silicium (Si)		0.05	mg/l	
LS485	Hydrogène sulfuré (H2S)	Spectrophotométrie (UV/VIS) [Colorimétrie UV] - Adaptée de ISO 10530	0.1	mg/l	
LS488	Minéralisation acide nitrique avant analyse métaux	Digestion acide - NF EN ISO 15587-2			
LS489	Carbonates (CO3)	Calcul - NF EN ISO 9963-1	0	mg CO3/l	
LS490	Hydrogénocarbonates (HCO3)			mg HCO3/l	
LS550	Calcium (Ca) dissous	ICP/AES - NF EN ISO15587-2 / NF EN ISO11885	2	mg/l	
LS551	Magnésium (Mg) dissous		0.02	mg/l	
LS552	Potassium (K) dissous		0.2	mg/l	
LS553	Sodium (Na) dissous		0.1	mg/l	
LS559	Fluorures	Potentiométrie - NF T 90-004	0.5	mg/l	
LS568	Silice (SiO2)	Calcul - Calcul		mg/l	
LS572	Azote ammoniacal Azote ammoniacal Ammonium	Volumétrie - NF T 90-015-1	0.5	mg N/l	
			0.6	mg NH4/l	

Annexe technique

Dossier N° : 20E069421

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-082885-01

Emetteur : Mr Julien BODINIET

Commande EOL : 006-10514-556236

Nom projet :

Référence commande :

Eau souterraine

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
IG313	Mesure du pH après marbre	Potentiométrie -		Unités pH	Prestation soustraite à Eurofins Hydrologie Sud SAS
IG319	Titre Alcalimétrique Complet (TAC) après marbre	Titrimétrie - Méthode Rodier	2	°F	
KI0A2	Mercaptans	HS - GC/MS - Méthode interne			Prestation soustraite à un partenaire externe
	Méthylmercaptan (Methanethiol)		5	mg/l	
	Ethyl Mercaptan		0.1	mg/l	
	N-Butyl Mercaptan		0.1	mg/l	
	Tert-Butyl Mercaptan		0.1	mg/l	
LKSRF	Strontium (Sr) dissous	ICP/AES - NF EN ISO 11885	0.005	mg/l	Eurofins Analyse pour l'Environnement France
LS002	Matières en suspension (MES) par filtration	Gravimétrie [Filtre Millipore AP40] - NF EN 872	2	mg/l	
LS018	Turbidité	Spectrophotométrie [Spectrométrie] - NF EN ISO 7027-1	0.5	NFU	
LS019	Titre Alcalimétrique (TA)	Volumétrie - NF EN ISO 9963-1	2	°F	
LS020	Titre Alcalimétrique Complet (TAC)		2	°F	
LS025	Filtration 0.45 µm	Filtration - Méthode interne			
LS02I	Chlorures (Cl)	Spectrophotométrie (UV/VIS) [Spectrophotométrie visible automatisée] - NF ISO 15923-1	1	mg/l	
LS02L	Azote Nitrique / Nitrates (NO3)	Spectrophotométrie (UV/VIS) [Spectrophotométrie visible automatisée] - NF ISO 15923-1			
	Nitrates		1	mg NO3/l	
	Azote nitrique		0.2	mg N-NO3/l	
LS02R	Ammonium	Spectrophotométrie (UV/VIS) - NF ISO 15923-1	0.05	mg NH4/l	
LS02W	Azote Nitreux / Nitrites (NO2)				
	Nitrites		0.04	mg NO2/l	
	Azote nitreux		0.01	mg N-NO2/l	
LS02Z	Sulfates (SO4)	Spectrophotométrie (UV/VIS) [Spectrophotométrie visible automatisée] - NF ISO 15923-1	5	mg/l	
LS040	Demande Biochimique en Oxygène (DBO5)	Electrochimie - NF EN 1899-1 norme abrogée	3	mg O2/l	
LS058	Azote Kjeldahl (NTK)	Volumétrie - NF EN 25663	0.5	mg N/l	
LS073	Carbonates (CO3)	Calcul - NF EN ISO 9963-1		mg CO3/l	
LS074	Hydrogénocarbonates (HCO3)			mg HCO3/l	
LS081	Fluorures (F)	Potentiométrie - NF T 90-004	0.1	mg/l	
LS0EZ	Manganèse (Mn) dissous	ICP/AES - NF EN ISO 11885	0.005	mg/l	
LS109	Fer (Fe)		0.01	mg/l	
LS136	Phosphore (P)		0.005	mg/l	
LS142	Silicium (Si)		0.02	mg/l	
LS18L	Demande Chimique en Oxygène (ST-DCO)	Spectrophotométrie [Détection photométrique - Méthode à petite échelle en tube fermé] - ISO 15705	10	mg O2/l	

Annexe technique

Dossier N° : 20E069421

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-082885-01

Emetteur : Mr Julien BODINIET

Commande EOL : 006-10514-556236

Nom projet :

Référence commande :

Eau souterraine

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
LS204	Calcium (Ca) dissous	ICP/AES - NF EN ISO 11885	1	mg/l	
LS205	Fer (Fe) dissous		0.01	mg/l	
LS206	Magnésium (Mg) dissous		0.01	mg/l	
LS207	Potassium (K) dissous		0.1	mg/l	
LS208	Sodium (Na) dissous		0.05	mg/l	
LS568	Silice (SiO ₂)	Calcul - Calcul		mg/l	
LS705	Hydrogène sulfuré (H ₂ S)	Spectrophotométrie [Colorimétrie UV] - Adaptée de ISO 10530	0.1	mg/l	
LSA6H	Hydrocarbures totaux (8 tranches)	GC/FID [Extraction Liquide / Liquide sur prise d'essai réduite] - NF EN ISO 9377-2	0.03	mg/l	
	Indice Hydrocarbures (C10-C40)				
	C10 - C12 inclus				
	> C12 - C16 inclus				
	> C16 - C20 inclus				
	> C20 - C24 inclus				
	> C24 - C28 inclus				
	> C28 - C32 inclus				
	> C32 - C36 inclus				
	> C36 - C40 inclus				

Annexe de traçabilité des échantillons

Cette traçabilité recense les flacons des échantillons scannés dans EOL sur le terrain avant envoi au laboratoire

Dossier N° : 20E069421

N° de rapport d'analyse : AR-20-LK-082885-01

Emetteur :

Commande EOL : 006-10514-556236

Nom projet : N° Projet : AQUP160466

Référence commande :

Contrôle annuel GMM1 et GMM2 - Mont-de-Marsan

Nom Commande :

Eau chargée/Résiduaire

N° Ech	Référence Client	Date & Heure Prélèvement	Date de Réception Physique ⁽¹⁾	Date de Réception Technique ⁽²⁾	Code-Barre	Nom Flacon
003	GMM1 rejet		18/05/2020	18/05/2020		
004	GMM2 rejet		18/05/2020	18/05/2020		

Eau souterraine

N° Ech	Référence Client	Date & Heure Prélèvement	Date de Réception Physique ⁽¹⁾	Date de Réception Technique ⁽²⁾	Code-Barre	Nom Flacon
001	GMM1		18/05/2020	18/05/2020		
002	GMM2		18/05/2020	18/05/2020		

(1) : Date à laquelle l'échantillon a été réceptionné au laboratoire.

Lorsque l'information n'a pas pu être récupérée, cela est signalé par la mention N/A (non applicable).

(2) : Date à laquelle le laboratoire disposait de toutes les informations nécessaires pour finaliser l'enregistrement de l'échantillon.

**EUROFINS ANALYSES POUR
L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS
Département Environnement**
5 rue d'Otterswiller
67700 SAVERNE
FRANCE

RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-20-IG-012357-01 Version du : 29/05/2020 Page 1/2
Dossier N° : 20T006013 Date de réception : 25/05/2020
Référence bon de commande : EUFRSA200096579

N° Ech	Matrice	Référence échantillon	Observations
001	Eau souterraine, de nappe phréatique	20E069421-001 / GMM1 -	

N° ech **20T006013-001** | Version AR-20-IG-012357-01(29/05/2020) | Votre réf. 20E069421-001

Page 2/2

Température de l'air de l'enceinte	19.5°C	Date de prélèvement	Non communiquée
Matrice	ESO : Eau souterraine, de nappe phréatique	Date de réception	25/05/2020 10:00
Préleveur	Prélevé par vos soins	Début d'analyse	29/05/2020 15:51

EQUIL. CALCO-CARBONIQUE

	Résultat	Unité			
IG313 : Mesure du pH après marbre Prestation réalisée par nos soins	7.7	Unités pH			
Potentiométrie -					
IG319 : Titre Alcalimétrique Complet (TAC) après marbre Prestation réalisée par nos soins	15	°F			
Titrimétrie - Méthode Rodier					



Simon Roger
Chef de Service

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 2.00 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Les résultats s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu.

Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat. Tous les éléments de traçabilité, ainsi que les incertitudes de mesure, sont disponibles sur demande.

Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements, des analyses terrain et des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux - portée détaillée de l'agrément disponible sur demande.

Analyses effectuées par un laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement dans les conditions de l'arrêté du 27/10/2011.

Les données fournies par le client ne sauraient engager la responsabilité du laboratoire.

Lors de l'émission d'une nouvelle version de rapport, toute modification est identifiée par une mise en forme gras, italique et souligné.

NGL : les valeurs inférieures à la LQ ne sont pas prises en compte dans le calcul.

**EUROFINS ANALYSES POUR
L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS
Département Environnement**
5 rue d'Otterswiller
67700 SAVERNE
FRANCE

RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-20-IG-012358-01

Version du : 29/05/2020

Page 1/2

Dossier N° : 20T006013

Date de réception : 25/05/2020

Référence bon de commande : EUFRSA200096579

N° Ech	Matrice	Référence échantillon	Observations
002	Eau souterraine, de nappe phréatique	20E069421-002 / GMM2 -	

N° ech **20T006013-002** | Version AR-20-IG-012358-01(29/05/2020) | Votre réf. 20E069421-002 Page 2/2

Température de l'air de l'enceinte	19.5°C	Date de prélèvement	Non communiquée
Matrice	ESO : Eau souterraine, de nappe phréatique	Date de réception	25/05/2020 10:00
Préleveur	Prélevé par vos soins	Début d'analyse	29/05/2020 15:49

EQUIL. CALCO-CARBONIQUE

	Résultat	Unité			
IG313 : Mesure du pH après marbre Prestation réalisée par nos soins	7.6	Unités pH			
Potentiométrie -					
IG319 : Titre Alcalimétrique Complet (TAC) après marbre Prestation réalisée par nos soins	17	°F			
Titrimétrie - Méthode Rodier					



Simon Roger
Chef de Service

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 2.00 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Les résultats s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu.

Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat. Tous les éléments de traçabilité, ainsi que les incertitudes de mesure, sont disponibles sur demande.

Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements, des analyses terrain et des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux - portée détaillée de l'agrément disponible sur demande.

Analyses effectuées par un laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement dans les conditions de l'arrêté du 27/10/2011.

Les données fournies par le client ne sauraient engager la responsabilité du laboratoire.

Lors de l'émission d'une nouvelle version de rapport, toute modification est identifiée par une mise en forme gras, italique et souligné.

NGL : les valeurs inférieures à la LQ ne sont pas prises en compte dans le calcul.

**EUROFINS ANALYSES POUR
L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS
Département Environnement**
5 rue d'Otterswiller
67700 SAVERNE
FRANCE

RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-20-IG-012621-01 Version du : 03/06/2020 Page 1/2
Dossier N° : 20T006013 Date de réception : 25/05/2020
Référence bon de commande : EUFRSA200096579

N° Ech	Matrice	Référence échantillon	Observations
003	Eau de rejet / Eau résiduaire	20E069421-003 / GMM1 rejet -	

N° ech **20T006013-003** | Version AR-20-IG-012621-01(03/06/2020) | Votre réf. 20E069421-003 Page 2/2

Température de l'air de l'enceinte	19.5°C	Date de prélèvement	Non communiquée
Matrice	EC : Eau de rejet / Eau résiduaire	Date de réception	25/05/2020 10:00
Préleveur	Prélevé par vos soins	Début d'analyse	29/05/2020 13:23

EQUIL. CALCO-CARBONIQUE

	Résultat	Unité			
IG00S : pH apres marbre Prestation réalisée par nos soins	7.66				
Potentiométrie - Méthode Rodier					
IG00U : TAC apres marbre Prestation réalisée par nos soins	15	°F			
Titrimétrie - Méthode Rodier					



Olivier Duclos
Coordinateur Projets Clients

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 2.00 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Les résultats s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu.

Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat. Tous les éléments de traçabilité, ainsi que les incertitudes de mesure, sont disponibles sur demande.

Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements, des analyses terrain et des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux - portée détaillée de l'agrément disponible sur demande.

Analyses effectuées par un laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement dans les conditions de l'arrêté du 27/10/2011.

Les données fournies par le client ne sauraient engager la responsabilité du laboratoire.

Lors de l'émission d'une nouvelle version de rapport, toute modification est identifiée par une mise en forme gras, italique et souligné.

NGL : les valeurs inférieures à la LQ ne sont pas prises en compte dans le calcul.

**EUROFINS ANALYSES POUR
L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS
Département Environnement**
5 rue d'Otterswiller
67700 SAVERNE
FRANCE

RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-20-IG-012622-01

Version du : 03/06/2020

Page 1/2

Dossier N° : 20T006013

Date de réception : 25/05/2020

Référence bon de commande : EUFRSA200096579

N° Ech	Matrice	Référence échantillon	Observations
004	Eau de rejet / Eau résiduaire	20E069421-004 / GMM2 rejet -	

N° ech **20T006013-004** | Version AR-20-IG-012622-01(03/06/2020) | Votre réf. 20E069421-004

Page 2/2

Température de l'air de l'enceinte	19.5°C	Date de prélèvement	Non communiquée
Matrice	EC : Eau de rejet / Eau résiduaire	Date de réception	25/05/2020 10:00
Préleveur	Prélevé par vos soins	Début d'analyse	29/05/2020 13:23

EQUIL. CALCO-CARBONIQUE

	Résultat	Unité			
IG00S : pH apres marbre Prestation réalisée par nos soins	7.61				
Potentiométrie - Méthode Rodier					
IG00U : TAC apres marbre Prestation réalisée par nos soins	18	°F			
Titrimétrie - Méthode Rodier					



Olivier Duclos
Coordinateur Projets Clients

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 2.00 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Les résultats s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu.

Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat. Tous les éléments de traçabilité, ainsi que les incertitudes de mesure, sont disponibles sur demande.

Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements, des analyses terrain et des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux - portée détaillée de l'agrément disponible sur demande.

Analyses effectuées par un laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement dans les conditions de l'arrêté du 27/10/2011.

Les données fournies par le client ne sauraient engager la responsabilité du laboratoire.

Lors de l'émission d'une nouvelle version de rapport, toute modification est identifiée par une mise en forme gras, italique et souligné.

NGL : les valeurs inférieures à la LQ ne sont pas prises en compte dans le calcul.

La norme relative à la détermination de la DBO dans les eaux évolue

Votre laboratoire Eurofins Analyses pour l'Environnement basé à SAVERNE vous informe que courant février 2020, l'analyse de la DBO sera réalisée conformément à la norme NF EN ISO 5815-1 de 2019, qui a remplacé la NF EN 1899-1 de mai 1998.

Cette norme introduit les changements suivants :

- 
- La possibilité de mesurer l'oxygène dissous intervenant dans la mesure de la DBO à l'aide d'une sonde optique à la place de la sonde électrochimique,
 - La révision des critères d'acceptation de la méthode : nouvelles valeurs de blanc et du contrôle,
 - La maîtrise des interférents,
 - Un rapport d'analyse plus explicite : nombre de dilutions, précision sur la neutralisation éventuelle de l'échantillon.

Pour plus d'informations, vous pouvez contacter votre Coordinateur de Projets.



ANTEA FRANCE
Monsieur Julien BODINIET
Immeuble le Tertiopôle - Entrée A3
61 Rue Jean Briaud - CS 60054
33692 MERIGNAC CEDEX

RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-20-UL-004459-01

Version du : 03/06/2020

Page 1/2

Dossier N° : 20UL01354

Date de réception : 13/05/2020

Référence dossier : 4 bacterio

N° Ech	Matrice	Référence échantillon	Observations
001	EC : Eau de rejet / Eau résiduaire gmm1 rejet		

N° ech	001			
Référence échantillon	gmm1 rejet			
Température de l'air de l'enceinte	/°C			
Date de prélèvement	13/05/2020 13:00			
Préleveur	Prélevé par le client			
Date de réception	13/05/2020 17:00			
Début d'analyse	14/05/2020 11:28			
PARAMETRES MICROBIOLOGIQUES				Unité
UMFFL : Escherichia Coli (Microplaques)				Prestation réalisée par nos soins NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC 1-6329
Numération - NPP miniaturisé - NF EN ISO 9308-3	* <1			NPP/100 ml
UMAEY : Entérocoques intestinaux (Microplaques)				Prestation réalisée par nos soins NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC 1-6329
Numération - NPP miniaturisé - NF EN ISO 7899-1	* <1			NPP/100 ml
PARAMETRES MICROBIOLOGIQUES				Unité
UM55P : Bactéries Coliformes (méthode NPP)				Analyse soustraite à Eurofins Hydrologie Nord (Douai)
Numération - NPP - NF T 90-413	< 30			NPP/100 ml
UMMC8 : Germes revivifiables à 22°C, 68h (avec dilution)				Prestation réalisée par nos soins
Numération - Milieu non chromogène - NF EN ISO 6222	<1			ufc/ml



Claire STEINBERG
Coordinateur de Projets Clients

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 2.00 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *. Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat. Tous les éléments de traçabilité, ainsi que les incertitudes de mesure, sont disponibles sur demande. Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

**EUROFINS HYDROLOGIE SUD OUEST
SAS****Résultat**

4 Chemin des Maures
33170 GRADIGNAN
FRANCE

RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-20-IC-037629-01

Version du : 18/05/2020

Page 1/2

Dossier N° : 20I015473

Date de réception : 15/05/2020

Référence bon de commande : EUFRI8F00008644

N° Ech	Matrice	Référence échantillon	Observations
001	Eau de rejet / Eau résiduaire	20UL01354-001 / gmm1 rejet	

N° ech **20I015473-001** | Version AR-20-IC-037629-01(18/05/2020) | Votre réf. 20UL01354-001 Page 2/2

Température de l'air de l'enceinte	5.6°C	Date de réception	15/05/2020 15:18
Préleveur	Prélevé par le client	Début d'analyse	15/05/2020 16:28
Date de prélèvement	13/05/2020 13:00		

MICROBIOLOGIE

	Résultat	Unité
UM55P : Bactéries Coliformes (méthode NPP) Prestation réalisée par nos soins	< 30	NPP/100 ml
Numération - NPP - NF T 90-413		



Philippe Lacoste
Coordinateur de Projets Clients

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 2.00 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Les résultats s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu.

Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat. Tous les éléments de traçabilité, ainsi que les incertitudes de mesure, sont disponibles sur demande.

Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements, des analyses terrain et des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux - portée détaillée de l'agrément disponible sur demande.

Analyses effectuées par un laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement dans les conditions de l'arrêté du 27/10/2011.

Les données fournies par le client ne sauraient engager la responsabilité du laboratoire.

Lors de l'émission d'une nouvelle version de rapport, toute modification est identifiée par une mise en forme gras, italique et souligné.

NGL : les valeurs inférieures à la LQ ne sont pas prises en compte dans le calcul.

ANTEA FRANCE
Monsieur Julien BODINIET
Immeuble le Tertioptôle - Entrée A3
61 Rue Jean Briaud - CS 60054
33692 MERIGNAC CEDEX

RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-20-UL-004460-01

Version du : 03/06/2020

Page 1/2

Dossier N° : 20UL01354

Date de réception : 13/05/2020

Référence dossier : 4 bacterio

N° Ech	Matrice	Référence échantillon	Observations
002	EC : Eau de rejet / Eau résiduaire gmm2 rejet		

N° ech		002			
Référence échantillon		gmm2 rejet			
Température de l'air de l'enceinte		/°C			
Date de prélèvement		13/05/2020 13:00			
Préleveur		Prélevé par le client			
Date de réception		13/05/2020 17:00			
Début d'analyse		14/05/2020 11:28			

PARAMETRES MICROBIOLOGIQUES

				Unité
UMFFL : Escherichia Coli (Microplaques)			Prestation réalisée par nos soins NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC 1-6329	
Numération - NPP miniaturisé - NF EN ISO 9308-3	*	<1		NPP/100 ml

UMAey : Entérocoques intestinaux (Microplaques)			Prestation réalisée par nos soins NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC 1-6329	
Numération - NPP miniaturisé - NF EN ISO 7899-1	*	<1		NPP/100 ml

PARAMETRES MICROBIOLOGIQUES

				Unité
UM55P : Bactéries Coliformes (méthode NPP)			Analyse soustraite à Eurofins Hydrologie Nord (Douai)	
Numération - NPP - NF T 90-413		< 30		NPP/100 ml

UMMC8 : Germes revivifiables à 22°C, 68h (avec dilution)			Prestation réalisée par nos soins	
Numération - Milieu non chromogène - NF EN ISO 6222		<1		ufc/ml



Claire STEINBERG
Coordinateur de Projets Clients

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 2.00 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *. Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat. Tous les éléments de traçabilité, ainsi que les incertitudes de mesure, sont disponibles sur demande. Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

**EUROFINS HYDROLOGIE SUD OUEST
SAS****Résultat**

4 Chemin des Maures
33170 GRADIGNAN
FRANCE

RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-20-IC-037630-01

Version du : 18/05/2020

Page 1/2

Dossier N° : 20I015473

Date de réception : 15/05/2020

Référence bon de commande : EUFRI8F00008644

N° Ech	Matrice	Référence échantillon	Observations
002	Eau de rejet / Eau résiduaire	20UL01354-002 / gmm2 rejet	

N° ech **20I015473-002** | Version AR-20-IC-037630-01(18/05/2020) | Votre réf. 20UL01354-002 Page 2/2

Température de l'air de l'enceinte	5.6°C	Date de réception	15/05/2020 15:18
Préleveur	Prélevé par le client	Début d'analyse	15/05/2020 16:28
Date de prélèvement	13/05/2020 13:00		

MICROBIOLOGIE

	Résultat	Unité
UM55P : Bactéries Coliformes (méthode NPP) Prestation réalisée par nos soins	< 30	NPP/100 ml
Numération - NPP - NF T 90-413		



Philippe Lacoste
Coordinateur de Projets Clients

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 2.00 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Les résultats s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu.

Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat. Tous les éléments de traçabilité, ainsi que les incertitudes de mesure, sont disponibles sur demande.

Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements, des analyses terrain et des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux - portée détaillée de l'agrément disponible sur demande.

Analyses effectuées par un laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement dans les conditions de l'arrêté du 27/10/2011.

Les données fournies par le client ne sauraient engager la responsabilité du laboratoire.

Lors de l'émission d'une nouvelle version de rapport, toute modification est identifiée par une mise en forme gras, italique et souligné.

NGL : les valeurs inférieures à la LQ ne sont pas prises en compte dans le calcul.

ANTEA FRANCE
Monsieur Julien BODINIET
Immeuble le Tertiopôle - Entrée A3
61 Rue Jean Briaud - CS 60054
33692 MERIGNAC CEDEX

RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-20-UL-004082-01

Version du : 27/05/2020

Page 1/2

Dossier N° : 20UL01354

Date de réception : 13/05/2020

Référence dossier : 4 bacterio

N° Ech	Matrice	Référence échantillon	Observations
003	ESO : Eau souterraine	gmm1	L'analyse du paramètre ferrobactéries n'a pas été effectuée dans le délai préconisé par nos exigences de qualité (délai d'acheminement trop long : > 24h) et donne lieu à des réserves sur le résultat.

N° ech		003	
Référence échantillon		gmm1	
Température de l'air de l'enceinte		/°C	
Date de prélèvement		13/05/2020 13:00	
Préleveur		Prélevé par le client	
Date de réception		13/05/2020 17:00	
Début d'analyse		15/05/2020 12:46	
PARAMÈTRES MICROBIOLOGIQUES			Unité
IX184 : Ferrobactéries			Analyse soustraite à Eurofins Expertises Environnementales
Technique [Méthode semi-quantitative en milieu liquide] - Méthode interne			cell(s)/ml
		<1	



Claire STEINBERG
Coordinateur de Projets Clients

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 2.00 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat. Tous les éléments de traçabilité, ainsi que les incertitudes de mesure, sont disponibles sur demande.

Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

**EUROFINS HYDROLOGIE SUD OUEST
SAS****Résultat**

4 Chemin des Maures
33170 GRADIGNAN
FRANCE

RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-20-IY-009767-01

Version du : 25/05/2020

Page 1/2

Dossier N° : 20G004235

Date de réception : 15/05/2020

Référence bon de commande : EUFRI8F00008643

N° Ech	Matrice	Référence échantillon	Observations
001	Eau souterraine, de nappe phréatique	20UL01354-003 / gmm1	L'analyse du paramètre ferrobactéries n'a pas été effectuée dans le délai préconisé par nos exigences de qualité (délai d'acheminement trop long : > 24h) et donne lieu à des réserves sur le résultat.

N° ech **20G004235-001** | Version AR-20-IY-009767-01(25/05/2020) | Votre réf. 20UL01354-003 Page 2/2

Température de l'air de l'enceinte	6.8°C	Date de réception	15/05/2020 10:45
Prélèvement effectué par	Prélevé par vos soins	Début d'analyse	15/05/2020
Date prélèvement	13/05/2020 13:00		

Microbiologie

IX184 : Ferrobactéries Prestation réalisée par nos soins

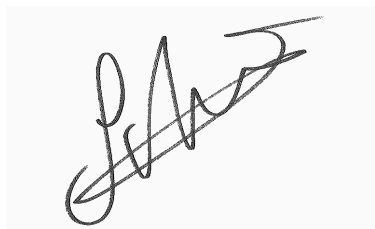
Technique [Méthode semi-quantitative en milieu liquide] - Méthode interne

Résultat

Unité

<1

cell(s)/ml



Maude Schneider
Chef de groupe

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 2.00 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat. Tous les éléments de traçabilité, ainsi que les incertitudes de mesure, sont disponibles sur demande.

Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

Laboratoire habilité à vérifier la conformité sanitaire des matériaux et objets entrant en contact avec l'eau destinée à la consommation humaine.

Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements, des analyses terrain et des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux - portée détaillée de l'agrément disponible sur demande.

Analyses effectuées par un laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement dans les conditions de l'arrêté du 27/10/2011.

ANTEA FRANCE
Monsieur Julien BODINIETImmeuble le Tertiopôle - Entrée A3
61 Rue Jean Briaud - CS 60054
33692 MERIGNAC CEDEX

RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-20-UL-004083-01

Version du : 27/05/2020

Page 1/2

Dossier N° : 20UL01354

Date de réception : 13/05/2020

Référence dossier : 4 bacterio

N° Ech	Matrice	Référence échantillon	Observations
004	ESO : Eau souterraine	gmm2	L'analyse du paramètre ferrobactéries n'a pas été effectuée dans le délai préconisé par nos exigences de qualité (délai d'acheminement trop long : > 24h) et donne lieu à des réserves sur le résultat.

N° ech			004	
Référence échantillon			gmm2	
Température de l'air de l'enceinte			/°C	
Date de prélèvement			13/05/2020	
Préleveur			Prélevé par le client	
Date de réception			13/05/2020	
Début d'analyse			17:00	
			15/05/2020	
			12:46	
PARAMÈTRES MICROBIOLOGIQUES				Unité
IX184 : Ferrobactéries				
Analyse soustraite à Eurofins Expertises Environnementales				
Technique [Méthode semi-quantitative en milieu liquide] - Méthode interne			<1	cell(s)/ml



Claire STEINBERG
Coordinateur de Projets Clients

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 2.00 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat. Tous les éléments de traçabilité, ainsi que les incertitudes de mesure, sont disponibles sur demande.

Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

**EUROFINS HYDROLOGIE SUD OUEST
SAS****Résultat**

4 Chemin des Maures
33170 GRADIGNAN
FRANCE

RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-20-IY-009768-01

Version du : 25/05/2020

Page 1/2

Dossier N° : 20G004235

Date de réception : 15/05/2020

Référence bon de commande : EUFRI8F00008643

N° Ech	Matrice	Référence échantillon	Observations
002	Eau souterraine, de nappe phréatique	20UL01354-004 / gmm2	L'analyse du paramètre ferrobactéries n'a pas été effectuée dans le délai préconisé par nos exigences de qualité (délai d'acheminement trop long : > 24h) et donne lieu à des réserves sur le résultat.

N° ech **20G004235-002** | Version AR-20-IY-009768-01(25/05/2020) | Votre réf. 20UL01354-004 Page 2/2

Température de l'air de l'enceinte	6.8°C	Date de réception	15/05/2020 10:45
Prélèvement effectué par	Prélevé par vos soins	Début d'analyse	15/05/2020
Date prélèvement	13/05/2020		

Microbiologie

IX184 : Ferrobactéries Prestation réalisée par nos soins

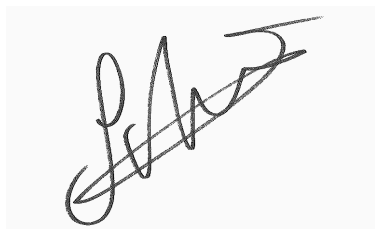
Technique [Méthode semi-quantitative en milieu liquide] - Méthode interne

Résultat

Unité

<1

cell(s)/ml



Maude Schneider
Chef de groupe

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 2.00 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat. Tous les éléments de traçabilité, ainsi que les incertitudes de mesure, sont disponibles sur demande.

Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

Laboratoire habilité à vérifier la conformité sanitaire des matériaux et objets entrant en contact avec l'eau destinée à la consommation humaine.

Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements, des analyses terrain et des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux - portée détaillée de l'agrément disponible sur demande.

Analyses effectuées par un laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement dans les conditions de l'arrêté du 27/10/2011.

Annexe 2. Analyses IFTS

Détermination de la distribution granulométrique — Méthodes d'interaction lumineuse de particules uniques — Partie 3 : Compteur de particules en suspension dans un liquide par extinction de la lumière /
Determination of particle size distribution — Single particle light interaction methods — Part 3: Light extinction liquid-borne particle counter

Selon / According to ISO 21501-3

IDENTIFICATION CLIENT / CUSTOMER IDENTIFICATION	
Société / Company	ANTEA GROUP
Adresse / Address	Immeuble le Tertioptôle – Entrée A3 61 rue Jean Briaud – CS 60054 33692 MERIGNAC
Contact / Contact	M. BODINIET Julien
Commande / Order	23075

RÉFÉRENCES IFTS / IFTS REFERENCES	
Affaire / Trade	AFF_00004496
ARC / PO Acknowledgement	ARC_00005410

Ecrit par / written by
Le Technicien Essais
The Test Technician
Michèle GINESTAL

Approuvé par / Approved by
Le Responsable Mesures
The Laboratory Manager
Date / Date : 26/05/2020

Document confidentiel établi à l'attention de / Confidential document prepared for the attention of **ANTEA GROUP**

Ce rapport ne concerne que l'(es) objet(s) spécifié(s) en référence. Sa reproduction n'est autorisée que sous sa forme intégrale. / This report relates only to the specified product(s). Its copy is not authorised other than in its full form.

L'IFTS ne reconnaît que le fichier au format PDF signé électroniquement, avant la transmission au client. La certification électronique du rapport, effectuée par Chambersign, reste valide indéfiniment tant que le fichier ne subit pas de modification. En cas de litige, seul le fichier du rapport certifié électroniquement conservé par l'IFTS fait foi / IFTS acknowledges only the digitally certified file in pdf format, before transmission to the customer. The digital certification of the report, conducted by the Chambersign certification, remains valid indefinitely as long as the file does not undergo any change. In the event of a dispute, only the file of the digitally certified report kept by IFTS will be considered as being the authentic version.

Tableau de révisions / <i>Revision table</i>			
Date / <i>Date</i>	Revision / <i>Issue</i>	Description de la révision / <i>Revision description</i>	Origine de la révision / <i>Reason for revision</i>
26/05/2020	RA_2020_00005918	/	Création / <i>Initial release</i>

1- CONDITIONS OPÉRATOIRES / OPERATING CONDITIONS

Date de l'analyse / Date :	20/05/2020	Réception échantillon / Sample receipt :	18/05/2020
Conditionnement / Initial Packaging :	Flacon verre / Glass flask (250 mL)		
Environnement / Environment :	Hotte à flux laminaire (classe ISO 5 selon ISO 14644-1) / Laminar flow cabinet (class ISO 5 according to ISO 14644-1)	Température / Temperature :	21 (± 2)°C
Compteur / Counter :	Type / Type : HIAC 8000A (LAB274)	Prochain étalonnage / Next calibration :	09/2020
Capteur / Sensor :	Type / Type : HIAC HRLD 100		
	Volume / Volume : 10 mL		
	Débit / Flow rate : 60 mL/min		

2- RÉSULTATS D'ANALYSE / ANALYSIS RESULTS

Référence échantillon / Sample reference	Comptage / Count	Nombre de particules dans 10 mL / Number of particles in 10 mL							
	µm	2	5	6	12	15	25	50	100
Blanc / Blank		2,67	0,67	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
GMM1 13/05/20 13H00 / ECH_00034726		17 884	6 665	5 550	2 927	2 212	871	105	1,00

3 - OBSERVATIONS / OBSERVATIONS

Moyenne des 3 derniers comptages d'une série de 5 d'un volume de 10 mL. /
Average of the last 3 counts of a serie of 5 of 10 mL.

Détermination de la distribution granulométrique — Méthodes d'interaction lumineuse de particules uniques — Partie 3 : Compteur de particules en suspension dans un liquide par extinction de la lumière /
Determination of particle size distribution — Single particle light interaction methods — Part 3: Light extinction liquid-borne particle counter

Selon / According to ISO 21501-3

IDENTIFICATION CLIENT / CUSTOMER IDENTIFICATION	
Société / Company	ANTEA GROUP
Adresse / Address	Immeuble le Tertioptôle – Entrée A3 61 rue Jean Briaud – CS 60054 33692 MERIGNAC
Contact / Contact	M. BODINIET Julien
Commande / Order	23075

RÉFÉRENCES IFTS / IFTS REFERENCES	
Affaire / Trade	AFF_00004496
ARC / PO Acknowledgement	ARC_00005410

Ecrit par / written by
Le Technicien Essais
The Test Technician
Michèle GINESTAL

Approuvé par / Approved by
Le Responsable Mesures
The Laboratory Manager
Date / Date : 26/05/2020

Document confidentiel établi à l'attention de / Confidential document prepared for the attention of **ANTEA GROUP**

Ce rapport ne concerne que l'(es) objet(s) spécifié(s) en référence. Sa reproduction n'est autorisée que sous sa forme intégrale. / This report relates only to the specified product(s). Its copy is not authorised other than in its full form.

L'IFTS ne reconnaît que le fichier au format PDF signé électroniquement, avant la transmission au client. La certification électronique du rapport, effectuée par Chambersign, reste valide indéfiniment tant que le fichier ne subit pas de modification. En cas de litige, seul le fichier du rapport certifié électroniquement conservé par l'IFTS fait foi / IFTS acknowledges only the digitally certified file in pdf format, before transmission to the customer. The digital certification of the report, conducted by the Chambersign certification, remains valid indefinitely as long as the file does not undergo any change. In the event of a dispute, only the file of the digitally certified report kept by IFTS will be considered as being the authentic version.

Tableau de révisions / <i>Revision table</i>			
Date / <i>Date</i>	Revision / <i>Issue</i>	Description de la révision / <i>Revision description</i>	Origine de la révision / <i>Reason for revision</i>
26/05/2020	RA_2020_00005919	/	Création / <i>Initial release</i>

1- CONDITIONS OPÉRATOIRES / OPERATING CONDITIONS

Date de l'analyse / Date :	20/05/2020	Réception échantillon / Sample receipt :	18/05/2020
Conditionnement / Initial Packaging :	Flacon verre / Glass flask (250 mL)		
Environnement / Environment :	Hotte à flux laminaire (classe ISO 5 selon ISO 14644-1) / Laminar flow cabinet (class ISO 5 according to ISO 14644-1)	Température / Temperature :	21 (± 2)°C
Compteur / Counter :	Type / Type : HIAC 8000A (LAB274)	Prochain étalonnage / Next calibration :	09/2020
Capteur / Sensor :	Type / Type : HIAC HRLD 100		
	Volume / Volume : 10 mL		
	Débit / Flow rate : 60 mL/min		

2- RÉSULTATS D'ANALYSE / ANALYSIS RESULTS

Référence échantillon / Sample reference	Comptage / Count	Nombre de particules dans 10 mL / Number of particles in 10 mL							
	µm	2	5	6	12	15	25	50	100
Blanc / Blank		2,67	0,67	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
GMM2 13/05/20 / ECH_00034727		22 201	7 998	5 945	1 715	921	91,3	1,67	0,00

3 - OBSERVATIONS / OBSERVATIONS

Moyenne des 3 derniers comptages d'une série de 5 d'un volume de 10 mL. /
Average of the last 3 counts of a serie of 5 of 10 mL.

Annexe 3. Analyses ASTERALIS



**Laboratoire de Caractérisation et d'Analyses
ASTERALIS**

556, Chemin de l'Isilon, 38670 Chasse sur Rhône

Tél : (+33) 4.37.20.13.70

Email : laboratoire.asteralis@veolia.com

Site web : www.nuclearsolutions.veolia.com

Rapport d'essai

RA N°21021-20

IDENTIFICATION RAPPORT

Réf. : **RA N°21021-20**

Date : **19/06/2020**

Version : **01**

Nombre de pages : **03**

Nombre d'échantillons : **02**

IDENTIFICATION DEMANDE D'ANALYSE

Demandeur : **Julien BODINIET**

N° DEMANDE D'ANALYSE : **021-20**

ADRESSE : **ANTEA**

61 rue Jean Briaud CS 60054

33692 Mérignac Cedex

DESTINATAIRE :

☒ Identique au demandeur

EMAIL : julien.bodinet@anteagroup.com

TEL : 05.57.26.02.92

TYPES D'ECHANTILLONS

☒ Matrices environnementales

☐ Contrôle atmosphérique

☐ Déchets

☐ Eau rechargée

☐ Effluents

☐ Effluents

ANALYSES REALISEES

☒ Spectrométrie gamma

☐ Spectrométrie α

☒ Comptage α/β total

☐ ICP-MS

☒ Scintillation liquide

☐ Analyse physico-chimique

VISA

OPERATEURS

Technicien d'Analyses
Radiochimiques

G. Gasse

19/06/2020

VERIFICATEUR

Responsable Technique
du Laboratoire

N. Dehbi

19/06/2020

APPROBATEUR

Responsable Technique
du Laboratoire

N. Dehbi

19/06/2020

LAB DOC 094 J

Ce rapport ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire.

Une description du processus de traitement des réclamations au laboratoire est mise à votre disposition,
et vous sera transmise sur simple demande.

NUCLEAR SOLUTIONS



Accréditation n°1 -5750
Portée disponible sur
www.cofrac.fr

Résultats d'analyses

Les résultats présentés dans ce rapport ne concernent que les objets soumis aux essais

ID Labo.	: 192-20 et 193-20	Date de réception	: 18/05/2020
ID Client	: GMM 1 et GMM 2	Date d'Analyse	: Du 26/05 au 16/06/2020
Nature des échantillons	: Eaux	Date de référence	: 13/05/2020 (prélèvement)

ID Labo		192-20	193-20
ID Client		GMM 1	GMM 2
Date de prélèvement		13/05/2020	13/05/2020
Date de référence		13/05/2020	13/05/2020
Radionucléides	Unité	Activité	
Spectrométrie gamma [Méthode d'analyse : NF EN ISO 10703]			
K-40	Bq/L	< LD (10)	< LD (10)
Co-60	Bq/L	< LD (0,9)	< LD (0,9)
Ag-108m	Bq/L	< LD (0,7)	< LD (0,7)
Sb-125	Bq/L	< LD (2,1)	< LD (1,6)
Cs-134	Bq/L	< LD (0,9)	< LD (0,9)
Cs-137	Bq/L	< LD (0,8)	< LD (0,8)
Eu-152	Bq/L	< LD (1,2)	< LD (1,2)
Eu-154	Bq/L	< LD (0,8)	< LD (0,8)
Eu-155	Bq/L	< LD (0,8)	< LD (0,8)
Ac-228	Bq/L	< LD (2,8)	< LD (2,5)
Tl-208	Bq/L	< LD (0,9)	< LD (0,8)
U-235	Bq/L	< LD (0,7)	< LD (0,7)
Th-234 (U-238)	Bq/L	< LD (3,7)	< LD (3,9)
Ra-226	Bq/L	< LD (10)	< LD (12)
Pb-210	Bq/L	< LD (5,5)	< LD (5,6)
Am-241	Bq/L	< LD (0,6)	< LD (0,6)
Scintillation liquide après distillation [Méthode d'Analyse : NF EN ISO 9698]			
Tritium H-3	Bq/L	< LD (2,3)	< LD (2,3)
Comptage α/β global [Méthode d'Analyse : NF EN ISO 10704]			
Indice α global (équivalent ²⁴¹ Am)	Bq/L	0,44 ± 0,11	0,19 ± 0,06
Indice β global (équivalent ⁹⁰ Sr - ⁹⁰ Y)	Bq/L	0,82 ± 0,18	0,55 ± 0,13

< LD = < Limite de détection (valeur de la LD). La limite de détection est la plus petite valeur vraie de l'activité qui garantit d'avoir 95 % de chances d'être détectée ($\beta = 0,05$).

La valeur de la LD est calculée selon la norme NF EN ISO 11929 : Détermination des limites caractéristiques pour mesurages de rayonnements ionisants. (Seuils de risque de première et de deuxième espèces : $\alpha = \beta = 0,05$).

Notes :

Aucun radionucléide artificiel n'a été détecté dans les échantillons à la date de mesure.

Référence à l'accréditation COFRAC du laboratoire ASTERALIS

La marque Cofrac est déposée à l'INPI et protégée. Si vous souhaitez faire référence à l'accréditation Cofrac de notre laboratoire, vous pouvez le faire en respectant les conditions suivantes :

- Indiquer clairement que l'organisme accrédité est notre laboratoire. Indiquer la mention « Accréditation n°1-5750. Portée disponible sur www.cofrac.fr »
- Distinguer clairement les résultats couverts par l'accréditation des résultats rendus hors accréditation, de manière à ne pas induire les lecteurs en erreur.
- Vous pouvez reproduire la marque d'accréditation (Logo « Cofrac Essais ») uniquement en combinaison avec notre propre nom ASTERALIS, à proximité immédiate de ce dernier, de sorte que ce logo et notre nom soient visibles simultanément et que la marque « Cofrac Essais » soit reproduite dans des proportions inférieures à celles de notre nom. La mention « Accréditation n°1-5750. Portée disponible sur www.cofrac.fr » doit être accolée à la marque d'accréditation. Vous ne devez pas reproduire la marque d'accréditation sur vos courriers à en-tête ou sur tout document sans rapport avec les activités de notre laboratoire.

En cas de doute sur les conditions de référence à l'accréditation, merci de nous consulter.

Annexe 4. Analyses OSUR



PLATEFORME CONDAtEau
OSUR
 Campus de Beaulieu Bat 15
 263 av. du général Leclerc
 35042 RENNES
 osur-datation@univ-rennes1.fr

RAPPORT D'ANALYSE

Gaz dissous

Projet :
 Opérateur du prélèvement :
 Date de prélèvement :

GMM
 Antea
 mai 2020

Echantillon : GMM1

Résultats des analyses :

analysés le 19 et 20/05 2020

concentration (mol/L)

Echantillon / Composé	He	Ne	H2	Ar	O2	N2	CH4	CO2	N2O	H2S
GMM1	7,18E-08	6,13E-09	1,19E-07	1,34E-05	1,86E-06	5,16E-04	1,75E-06	2,83E-04	<ld	<ld
variation	-	15,9%	6,0%	7,2%	3,1%	0,5%	-	4,2%	-	-
% / teneur totale mesurée en gaz	0,01%	0,001%	0,01%	1,64%	0,23%	63,19%	0,21%	34,71%		

n.a. : non analysé

<ld : inférieur à la limite de détection

* proche limite de détection



PLATEFORME CONDAtEau
OSUR
Campus de Beaulieu Bat 15
263 av. du général Leclerc
35042 RENNES
osur-datation@univ-rennes1.fr

RAPPORT D'ANALYSE

Gaz dissous

Projet :
Opérateur du prélèvement :
Date de prélèvement :

GMM
Antea
mai 2020

Echantillon : GMM2

Résultats des analyses :

analysés le 19 et 20/05 2020

concentration (mol/L)

Echantillon / Composé	He	Ne	H2	Ar	O2	N2	CH4	CO2	N2O	H2S
GMM2	1,24E-07	6,90E-09	1,34E-07	1,39E-05	1,51E-06	4,86E-04	5,93E-07	4,37E-04	<ld	<ld
variation	-	4,87%	19,73%	1,61%	3,73%	0,45%	-	3,92%	-	-
% / teneur totale mesurée en gaz	0,013%	0,001%	0,014%	1,48%	0,16%	51,8%	0,06%	46,5%		

n.a. : non analysé

<ld : inférieur à la limite de détection

* proche limite de détection



PLATEFORME CONDAtEau
OSUR
 Campus de Beaulieu Bat 15
 263 av. du général Leclerc
 35042 RENNES
 osur-datation@univ-rennes1.fr

RAPPORT D'ANALYSE

Gaz dissous

Projet : Antea Saige
 Opérateur du prélèvement :
 Date de prélèvement : mai 2020

Echantillon : DomoFrance

Résultats des analyses :

analysés le 19 et 20/05 2020

concentration (mol/L)

Echantillon / Composé	He	Ne	H2	Ar	O2	N2	CH4	CO2	N2O	H2S
DomoFrance	5,01E-08	6,44E-09	5,11E-09	1,47E-05	1,72E-05	5,62E-04	4,24E-07	9,70E-05	<ld	<ld
variation		6%	-	5,84%	39%	17%	7,06%	2,95%	-	-
% / teneur totale mesurée en gaz	0,007%	0,001%	0,001%	2,12%	2,5%	81,3%	0,1%	14,0%		

n.a. : non analysé

<ld : inférieur à la limite de détection

* proche limite de détection



Fiche signalétique

Rapport

Titre : Géothermie de Mont-de-Marsan – Contrôle annuel des forages géothermaux GMM1 et GMM2 – Campagne 2020

Numéro et indice de version : A104767A

Date d'envoi : aout 2020

Nombre de pages : 43

Diffusion (nombre et destinataires) :

1 ex. PDF Client

0 ex. Agence

Nombre d'annexes dans le texte : 4

Nombre d'annexes en volume séparé : 0

1 ex. Auteur

Client

Coordonnées complètes : **Régie des Eaux et d'Assainissement**
1 rue Cazaillas
40000 Mont De Marsan

Nom et fonction de l'interlocuteur : **Philippe MONDINAT**
Responsable d'Exploitation Service Eau – Chauffage Urbain –
Géothermie

Antea Group

Unité réalisatrice : Direction Régionale Grand Ouest – Pôle Eau

Nom des intervenants et fonction remplie dans le projet :

Interlocuteur commercial : Adrien JOBARD

Responsable de projet : Julien BODINIET

Rédacteur : Grégoire POTIER

Opérateur : Julien BODINIET et Guy ROIGNOT

Secrétariat : Diana CARPENTIER

Qualité

Contrôlé par : *Julien BODINIET*

Date : 14/08/2020 - Version A

N° du projet : *AQUP160466*

Références et date de la commande : commande n°17-00001 du 16/01/2017

Mots clés : géothermie, eau, gaz, analyses chimiques, Mont-de-Marsan

ANNEXE 3 – RAPPORT D'ANALYSES DE LA QUALITE DES EAUX DU BASSIN DE BEAUSSIET



Laboratoires
des Pyrénées et des Landes

Code Client: RDEMDMACEP

Client: Fax :
REGIE MUNICIPALE DES EAUX
(Auto-contrôle - Eaux potables)
40000 MONT DE MARSAN
Fax : 05.58.75.50.88
Mont de Marsan, le 10/08/2020

Destinataire
REGIE MUNICIPALE DES EAUX

(Auto-contrôle - Eaux potables)
1, Rue Cazaillas
40000 MONT DE MARSAN

Fax : 05.58.75.50.88

Rapport d'essai

émis le : 10/08/2020

Ref cde: -

DOSSIER N° : SE203638

du 28/05/2020

Date de réception : 28/05/2020

Heure de réception : 15:15

NumDemande:

Commune : MAZEROLLES

Motif Autocontrôle

N° échantillon : 6334 **Date et heure de prélèvement : 28/05/2020 13:05**

Méthode de prélèvement FD X 31-614; FD X 31-615; FD T 90-523-3

Lieu de prélèvement : Piézomètre

Modalité de prélèvement Après stabilisation

Prélèvement réalisé par Ludovic DEPART (L.P.L. - M.D.M. prélèvement réalisé sous accréditation)

Piézomètre - Mesures Terrain

n°Ech: 6334

Paramètres	Début Analyses	Accr.	Méthode	Résultats	Unités	Critères
Profondeur du piézomètre				13.60	m	
Diamètre du piézomètre				0.13	m	
Niveau statique				7.17	m	
Niveau dynamique				7.23	m	
Niveau d'immersion				12.50	m	
Volume purgé				0.07	m3	
Temps de purge				0.2	Heure	
Température de l'eau (mesure ponctuelle)		#	Méthode interne G1702791	14.4	° C	

Site de Mont de Marsan :
1, rue Marcel David - BP 219
40004 MONT DE MARSAN cedex
Tel : 05 58 06 08 08
Fax : 05 58 06 15 47
contactmdm@labopl.com

Agréé par les Ministères de l'Agriculture, de la Santé et de l'Ecologie.
Portées d'agréments communiquées sur demande





Laboratoires
des Pyrénées et des Landes

Rapport d'essai

émis le : 10/08/2020

DOSSIER N° : SE203638

du 28/05/2020

Analyses effectuées sur le site LPL de Tarbes

n°Ech: 6334

Paramètres	Début Analyses	Accr.	Méthode	Résultats	Unités	Critères
Tritium			NF ISO 9698	<5.39	Bq/L	
Activité alpha totale			NF ISO 10704	voir rapport n° 753682	Bq/L	
Activité bêta totale			NF ISO 10704	voir rapport n° 753682	Bq/L	
Activité bêta globale résiduelle			Circulaire n° DGS/EA4/2007/232 du 13 juin 2007	0.086	Bq/L	
Analyse réalisée sur le site de Lagor				voir rapport n° 753682		

Sous traitance

n°Ech: 6334

Paramètres	Début Analyses	Accr.	Méthode	Résultats	Unités	Critères
D.I				0.057	mSv/an	

Site de Mont de Marsan :
1, rue Marcel David - BP 219
40004 MONT DE MARSAN cedex
Tel : 05 58 06 08 08
Fax : 05 58 06 15 47
contactmdm@labopl.com

Agréé par les Ministères de l'Agriculture, de la Santé et de l'Ecologie.
Portées d'agréments communiquées sur demande





Laboratoires
des Pyrénées et des Landes

Rapport d'essai

émis le : 10/08/2020

DOSSIER N° : SE203638

du 28/05/2020

J. LEGENDRE

Responsable Unité Chimie
Organique

J. AUDONNET

Responsable Unité
Prélèvement Nord

J.LAFARGUE

Responsable technique Chimie
des Eaux et Minéraux

M. LAURANS

Responsable technique
Micro-Polluants Organiques

N SARRAILLE

Responsable technique
Bactériologie

Analyses effectuées par un laboratoire agréé par le ministère chargé de la santé et par le ministère chargé de l'environnement dans les conditions de l'arrêté du 27 octobre 2011.
Les commentaires et observations ne tiennent pas compte des incertitudes de mesure et ne sont pas converties par l'accréditation.
Les incertitudes de mesure sont disponibles sur demande.
Le rapport d'essais ne concerne que les échantillons soumis à l'analyse. Il comporte 3 page(s).
Il annule et remplace tout rapport partiel émis précédemment.
La reproduction de ce rapport d'essai n'est autorisée que sous sa forme intégrale.
L'accréditation du COFRAC atteste de la compétence du laboratoire pour les seuls essais couverts par l'accréditation qui sont identifiés par le symbole #

Site de Mont de Marsan :
1, rue Marcel David - BP 219
40004 MONT DE MARSAN cedex
Tel : 05 58 06 08 08
Fax : 05 58 06 15 47
contactmdm@labopl.com

Agréé par les Ministères de l'Agriculture, de la Santé et de l'Ecologie.
Portées d'agréments communiquées sur demande





Laboratoires
des Pyrénées et des Landes

RCS PAU 98 B 263 - N° SIRET 418 814 059 00014 - CODE APE 7120B
88, Rue des écoles - 64150 LAGOR Tel: 05-59-60-23-85 Fax: 05-59-60-74-42

RAPPORT D'ANALYSE

N° de regroupement 176564
N° de Dossier 753682 Version N° 2
N° Echantillon : 1
Page N°: 1/2

Echantillon :
SE203638 - 6334

Lieu de prélèvement :
REGIE MUNICIPALE DES EAUX

Nature de l'échantillon :
Eau souterraine

Prélèvement assuré par :
Le laboratoire (DEPART Ludovic) le 28/05/2020 à 13:05

Réception au laboratoire :
29/05/2020

Demandeur de l'analyse :
Autocontrôle

Copie(s) des résultats à :
LABORATOIRES DES PYRENEES ET DES LANDES

LABORATOIRES DES PYRENEES ET DES LANDES DIRECTION

1 rue Marcel David
BP 219
40004 MONT DE MARSAN

Responsabilité technique des analyses :

Chimie de l'environnement : Sylvain LUCAS

Radioactivité : Isabelle LAFFONT

PARAMETRES	RESULTAT	UNITE	METHODE
------------	----------	-------	---------

Traitement sur échantillon avant analyse

Préparation	Filtration à 0,45 µm et stabilisation à pH<2 par HNO3			L
-------------	---	--	--	---

BILAN IONIQUE ET MINERAL

Cations minéraux

Potassium dissous <i>Date de mise en analyse : 08/06/2020</i>	4,62	mg/L	NF EN ISO 11885	C* L
--	------	------	-----------------	------

Mesure de radioactivité

Activité Bêta globale sur eau filtrée <i>Date de comptage : 04/06/2020</i>	0,215 +/- 0,025	Bq/l	NF EN ISO 10704	C* T
Activité Bêta globale sur MES <i>Date de comptage : 04/06/2020</i>	0,193 +/- 0,015	Bq/l	NF EN ISO 10704	C* T
Activité tritium <i>Date de comptage : 03/06/2020</i>	<5,39	Bq/l	NF EN ISO 9698	C* T
(ST) Activité Plomb 210 <i>Date de comptage : 15/07/2020</i>	0,030 +/- 0,007	Bq/l	NF EN ISO 10703	C* ST
(ST) Activité Polonium 210 <i>Date de comptage : 03/07/2020</i>	0,0350 +/- 0,0046	Bq/l	NF EN ISO 13161	C* ST
(ST) Activité Radium 226 <i>Date de comptage : 17/07/2020</i>	0,024 +/- 0,009	Bq/l	NF ISO 13165-2	C* ST
(ST) Activité Uranium 234 <i>Date de comptage : 02/07/2020</i>	<0,0026	Bq/l	NF EN ISO 17294-2	C* ST
(ST) Activité Uranium 238 <i>Date de comptage : 02/07/2020</i>	<0,0013	Bq/l	NF EN ISO 17294-2	C* ST
Activité Alpha globale sur eau filtrée <i>Date de comptage : 04/06/2020</i>	0,110 +/- 0,031	Bq/l	NF EN ISO 10704	C* T
Activité Alpha globale sur MES <i>Date de comptage : 04/06/2020</i>	0,217 +/- 0,041	Bq/l	NF EN ISO 10704	C* T
DTI	0,05724	mSv/an	Circulaire N° DGS/EA4/2007/232 du 13 juin 2007	T
Activité Bêta globale résiduelle	0,086 +/- 0,031	Bq/l	Circulaire N° DGS/EA4/2007/232 du 13 juin 2007	C* T
(ST) Activité Radium 228 <i>Date de comptage : 15/07/2020</i>	0,0129 +/- 0,0037	Bq/l	NF EN ISO 10703	C* ST
(ST) Activité Uranium 235 <i>Date de comptage : 00/00/00</i>	<0,00006	Bq/l	NF EN ISO 17294-2	C* ST



Laboratoires
des Pyrénées et des Landes

N° de regroupement 176564
N° de Dossier 753682 Version N° 2
N° Echantillon : 1
Page N°: 2/2

RCS PAU 98 B 263 - N° SIRET 418 814 059 00014 - CODE APE 7120B
88. Rue des écoles - 64150 LAGOR Tel: 05-59-60-23-85 Fax: 05-59-60-74-42

Commentaires

Les Résultats d'activité exprimés à la date comptage sauf pour le plomb 210 et le radium 228 rendu à la date de prélèvement. L'activité en ^{210}Po est exprimée à la date de dépôt sur le disque le 02/07/20. Le résultat de mesure de radioactivité est exprimé par rapport au Seuil de Décision (SD) : si l'activité mesurée n'est pas significative assortie de son incertitude, elle est exprimée sous la forme "<" à la valeur de la LD mesurée par échantillon et pour chaque radionucléide considéré. Les incertitudes sont calculées avec un facteur d'élargissement $k=2$. Les risques Alpha et Beta sont pris égaux à 2.5%. Lorsque l'activité mesurée en uranium n'est pas une valeur significative assortie de son incertitude, elle est exprimée sous la forme "<" à la limite de quantification mesurée par échantillon et pour chaque isotope considéré. Selon la circulaire N° DGS/EA4/2007/232 du 13 Juin 2007, la DTI est de 0,05724 mSv/an. Cette valeur est inférieure à la référence de qualité de 0.1 mSv/an. Cette version (bulletin:N° 2) annule et remplace la précédente qu'il vous appartient de détruire. La modification porte sur l'identification de l'échantillon et du lieu de prélèvement.

à Lagor, le 07/08/2020

Agréé par le Ministère des Solidarités et de la Santé.
Analyses effectuées par un laboratoire agréé par le ministère de la transition écologique et solidaire dans les conditions de l'arrêté du 27 octobre 2011.

Laboratoire agréé par l'ASN pour les mesures de radioactivité de l'Environnement – portée disponible sur le site www.asn.fr



ACCREDITATIONS
LAGOR : 1-1173
TARBES : 1-1059
LISTE DES SITES
ACCREDITES ET
PORTEES
DISPONIBLES SUR
www.cofrac.fr

Le rapport ne concerne que les échantillons soumis à analyse.
La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale et avec l'autorisation du laboratoire.
L'accréditation de la section Essai du COFRAC atteste de la compétence du laboratoire pour les seules analyses couvertes par l'accréditation C*
MI : Méthode Interne
La portée des agréments et des accréditations, ainsi que les incertitudes de mesure, sont disponibles sur demande.
Sites d'analyses : L pour Lagor, T pour Tarbes, A pour Agen, An pour Anglet, M pour Mérignac, ST pour les sous-traitances, STM pour sous-traitance Mont De Marsan

Chef de Service

S. LUCAS



Laboratoires
des Pyrénées et des Landes

Code Client: RDEMDMACEP

Client: Fax :
REGIE MUNICIPALE DES EAUX
(Auto-contrôle - Eaux potables)
40000 MONT DE MARSAN
Fax : 05.58.75.50.88
Mont de Marsan, le 04/12/2020

Destinataire
REGIE MUNICIPALE DES EAUX

(Auto-contrôle - Eaux potables)
1, Rue Cazaillas
40000 MONT DE MARSAN

Fax : 05.58.75.50.88

Rapport d'essai

émis le : 04/12/2020

DOSSIER N° : SE2010727

du 08/10/2020

Ref cde:

Date de réception : 08/10/2020

Heure de réception : 15:55

Commune : MAZEROLLES

NumDemande:

Motif Autocontrôle

N° échantillon : 17675 **Date et heure de prélèvement : 08/10/2020 15:25**

Méthode de prélèvement FD X 31-614; FD X 31-615; FD T 90-523-3

Lieu de prélèvement : Piézomètre GMM2

Modalité de prélèvement Après stabilisation

Prélèvement réalisé par Alexandre COURBAIGTS (L.P.L. - M.D.M. prélèvement réalisé sous accréditation)

Piézomètre - Mesures Terrain

n°Ech: 17675

Paramètres	Début Analyses	Accr.	Méthode	Résultats	Unités	Critères
Profondeur du piézomètre				13.60	m	
Diamètre du piézomètre				0.13	m	
Niveau statique				7.43	m	
Niveau dynamique				7.65	m	
Niveau d'immersion				12.50	m	
Volume purgé				0.14	m3	
Temps de purge				0.239	Heure	
Température de l'eau (mesure ponctuelle)		#	Méthode interne G1702791	15.0	° C	

Site de Mont de Marsan :
1, rue Marcel David - BP 219
40004 MONT DE MARSAN cedex
Tel : 05 58 06 08 08
Fax : 05 58 06 15 47
contactmdm@labopl.com

Agréé par les Ministères de l'Agriculture, de la Santé et de l'Ecologie.
Portées d'agréments communiquées sur demande





Laboratoires
des Pyrénées et des Landes

Rapport d'essai

émis le : 04/12/2020

DOSSIER N° : SE2010727

du 08/10/2020

Analyses effectuées sur le site LPL de Tarbes

n°Ech: 17675

Paramètres	Début Analyses	Accr.	Méthode	Résultats	Unités	Critères
Tritium			NF ISO 9698	<6.11	Bq/L	
Activité alpha totale			NF ISO 10704	0.493	Bq/L	
Activité bêta totale			NF ISO 10704	0.531	Bq/L	
Activité bêta globale résiduelle			Circulaire n° DGS/EA4/2007/232 du 13 juin 2007	0.061	Bq/L	

Sous traitance

n°Ech: 17675

Paramètres	Début Analyses	Accr.	Méthode	Résultats	Unités	Critères
D.I				0.058	mSv/an	



Laboratoires
des Pyrénées et des Landes

Rapport d'essai

émis le : 04/12/2020

DOSSIER N° : SE2010727

du 08/10/2020

M. LAURANS

*Responsable technique
Micro-Polluants Organiques*

Analyses effectuées par un laboratoire agréé par le ministère chargé de la santé et par le ministère chargé de l'environnement dans les conditions de l'arrêté du 27 octobre 2011.
Les commentaires et observations ne tiennent pas compte des incertitudes de mesure et ne sont pas converties par l'accréditation.
Les incertitudes de mesure sont disponibles sur demande.
Le rapport d'essais ne concerne que les échantillons soumis à l'analyse. Il comporte 3 page(s).
Il annule et remplace tout rapport partiel émis précédemment.
La reproduction de ce rapport d'essai n'est autorisée que sous sa forme intégrale.
L'accréditation du COFRAC atteste de la compétence du laboratoire pour les seuls essais couverts par l'accréditation qui sont identifiés par le symbole #

Site de Mont de Marsan :
1, rue Marcel David - BP 219
40004 MONT DE MARSAN cedex
Tel : 05 58 06 08 08
Fax : 05 58 06 15 47
contactmdm@labopl.com

Agréé par les Ministères de l'Agriculture, de la Santé et de l'Ecologie.
Portées d'agréments communiquées sur demande



ANNEXE 4 – RAPPORT DE SUIVI DES EAUX SOUTERRAINES DU BASSIN DE BEAUSSIET



Laboratoires
des Pyrénées et des Landes

Code Client: RDEMDMACEP

Client: Fax :
REGIE MUNICIPALE DES EAUX
(Auto-contrôle - Eaux potables)
40000 MONT DE MARSAN
Fax : 05.58.75.50.88
Mont de Marsan, le 10/08/2020

Destinataire
REGIE MUNICIPALE DES EAUX

(Auto-contrôle - Eaux potables)
1, Rue Cazaillas
40000 MONT DE MARSAN

Fax : 05.58.75.50.88

**REMPLECE LE DOSSIER
PARTIEL N° SE203637 EMIS
LE 02/06/20**

Rapport d'essai

émis le : 10/08/2020

DOSSIER N° : SE203637

du 28/05/2020

Ref cde: -

Date de réception : 28/05/2020

NumDemande:

Heure de réception : 15:15

Commune : MAZEROLLES

Motif Autocontrôle

N° échantillon : 6333

Date et heure de prélèvement : 28/05/2020 14:00

Méthode de prélèvement FDT 90523-1; NF EN ISO 19458

Lieu de prélèvement : Bassin de stockage

Prélèvement réalisé par Ludovic DEPART (L.P.L. - M.D.M. prélèvement réalisé sous accréditation)

Mesures sur le terrain réalisées par le laboratoire

n°Ech: 6333

Paramètres	Début Analyses	Accr.	Méthode	Résultats	Unités	Critères
Salinité (terrain)				0.4	°/°°	
Température de l'eau (mesure ponctuelle)		#	Méthode interne G1702791	24.1	° C	
pH		#	NF EN ISO 10523	8.4	pH	
Conductivité à 25°C		#	NF EN 27888	975	µS/cm	

Bactériologie

n°Ech: 6333

Ar. 11/01/07 Min. Santé

Paramètres	Début Analyses	Accr.	Méthode	Résultats	Unités	Critères
Spores de bactéries anaérobies sulfito-réductrices	28/05/2020 16:10:00	#	NF EN 26461-2	5	UFC/100ml	0

Site de Mont de Marsan :
1, rue Marcel David - BP 219
40004 MONT DE MARSAN cedex
Tel : 05 58 06 08 08
Fax : 05 58 06 15 47
contactmdm@labopl.com

Agréé par les Ministères de l'Agriculture, de la Santé et de l'Ecologie.
Portées d'agréments communiquées sur demande





Laboratoires
des Pyrénées et des Landes

REPLACE LE DOSSIER
PARTIEL N° SE203637 EMIS
LE 02/06/20

Rapport d'essai

émis le : 10/08/2020

DOSSIER N° : SE203637

du 28/05/2020

Paramètres généraux

n°Ech: 6333

Paramètres	Début Analyses	Accr.	Méthode	Résultats	Unités	Critères
Fluorures	28/05/2020 16:15:00	#	NF EN ISO 10304-1	2.2	mg/l F	
Sulfates	28/05/2020 16:15:00	#	NF EN ISO 10304-1	350	mg/l SO4	
Ammonium	28/05/2020 16:20:00	#	Méthode interne E0804107 (Analyses spectrophotométriques automatisées)	0.03	mg/l NH4	

Paramètres indicateurs de pollution

n°Ech: 6333

Paramètres	Début Analyses	Accr.	Méthode	Résultats	Unités	Critères
Sodium	28/05/2020 17:00:00	#	NF EN ISO 17294-2	37.5	mg/l Na	
Magnésium	28/05/2020 17:00:00	#	NF EN ISO 17294-2	43.8	mg/l Mg	
Potassium	28/05/2020 17:00:00	#	NF EN ISO 17294-2	16.0	mg/l K	
Calcium	28/05/2020 17:00:00	#	NF EN ISO 17294-2	95.7	mg/l Ca	
Fer	28/05/2020 17:00:00	#	NF EN ISO 17294-2	46	µg/l Fe	

Métaux

n°Ech: 6333

Ar. 11/01/07 Min. Santé

Paramètres	Début Analyses	Accr.	Méthode	Résultats	Unités	Critères
Aluminium	28/05/2020 17:00:00	#	NF EN ISO 17294-2	17	µg/l Al	200
Manganèse	28/05/2020 17:00:00	#	NF EN ISO 17294-2	3.0	µg/l Mn	50
Nickel	28/05/2020 17:00:00	#	NF EN ISO 17294-2	< 1	µg/l Ni	20
Cuivre	28/05/2020 17:00:00	#	NF EN ISO 17294-2	< 0.001	mg/l Cu	1/2
Zinc	28/05/2020 17:00:00	#	NF EN ISO 17294-2	< 0.005	mg/l Zn	5
Antimoine	28/05/2020 17:00:00	#	NF EN ISO 17294-2	< 1	µg/l Sb	5
Baryum	28/05/2020 17:00:00	#	NF EN ISO 17294-2	0.023	mg/l Ba	0.7

Site de Mont de Marsan :
1, rue Marcel David - BP 219
40004 MONT DE MARSAN cedex
Tel : 05 58 06 08 08
Fax : 05 58 06 15 47
contactmdm@labopl.com

Agréé par les Ministères de l'Agriculture, de la Santé et de l'Ecologie.
Portées d'agréments communiquées sur demande





Laboratoires
des Pyrénées et des Landes

REPLACE LE DOSSIER
PARTIEL N° SE203637 EMIS
LE 02/06/20

Rapport d'essai

émis le : 10/08/2020

DOSSIER N° : SE203637

du 28/05/2020

Analyses effectuées sur le site LPL de Tarbes

n°Ech: 6333

Paramètres	Début Analyses	Accr.	Méthode	Résultats	Unités	Critères
Tritium			NF ISO 9698	<5.39	Bq/L	
Activité alpha totale			NF ISO 10704	0.194	Bq/L	
Activité bêta totale			NF ISO 10704	0.709	Bq/L	
Activité bêta globale résiduelle			Circulaire n° DGS/EA4/2007/232 du 13 juin 2007	0.278	Bq/L	
Analyse réalisée sur le site de Lagor				voir rapport N° 753691		

Sous traitance

n°Ech: 6333

Paramètres	Début Analyses	Accr.	Méthode	Résultats	Unités	Critères
D.I				0.024	mSv/an	

Observations Laboratoire (échantillon n°6333) : Nombre estimé inférieur à la limite de détermination fixé à 10UFC pour les spores de bactéries ASR selon la norme NF EN ISO 8199.

Site de Mont de Marsan :
1, rue Marcel David - BP 219
40004 MONT DE MARSAN cedex
Tel : 05 58 06 08 08
Fax : 05 58 06 15 47
contactmdm@labopl.com

Agréé par les Ministères de l'Agriculture, de la Santé et de l'Ecologie.
Portées d'agréments communiquées sur demande





Laboratoires
des Pyrénées et des Landes

**REMPLACE LE DOSSIER
PARTIEL N° SE203637 EMIS
LE 02/06/20**

Rapport d'essai

émis le : 10/08/2020

DOSSIER N° : SE203637

du 28/05/2020

J. LEGENDRE

Responsable Unité Chimie
Organique

J. AUDONNET

Responsable Unité
Prélèvement Nord

J.LAFARGUE

Responsable technique Chimie
des Eaux et Minéraux

M. LAURANS

Responsable technique
Micro-Polluants Organiques

N SARRAILLE

Responsable technique
Bactériologie

C.LAMAISON

Technicienne, signataire
habilitée Bactériologie

L.PAINDAVOINE

Signataire habilitée Chimie
des Eaux et des Minéraux

Analyses effectuées par un laboratoire agréé par le ministère chargé de la santé et par le ministère chargé de l'environnement dans les conditions de l'arrêté du 27 octobre 2011.
Les commentaires et observations ne tiennent pas compte des incertitudes de mesure et ne sont pas converties par l'accréditation.
Les incertitudes de mesure sont disponibles sur demande.
Le rapport d'essais ne concerne que les échantillons soumis à l'analyse. Il comporte 4 page(s).
Il annule et remplace tout rapport partiel émis précédemment.
La reproduction de ce rapport d'essai n'est autorisée que sous sa forme intégrale.
L'accréditation du COFRAC atteste de la compétence du laboratoire pour les seuls essais couverts par l'accréditation qui sont identifiés par le symbole #

Site de Mont de Marsan :
1, rue Marcel David - BP 219
40004 MONT DE MARSAN cedex
Tel : 05 58 06 08 08
Fax : 05 58 06 15 47
contactmdm@labopl.com

Agréé par les Ministères de l'Agriculture, de la Santé et de l'Ecologie.
Portées d'agréments communiquées sur demande

