

Recherche de solutions techniques pour le refroidissement des eaux de process du site COBRA en étiage

Faisabilité d'un prélèvement sur l'étang de la Poche
Faisabilité d'une alimentation par forage géothermique

Avril 2018
A93464/A



COBRA Europe
70300 – LUXEUIL LES BAINS
Téléphone : 06.31.72.55.24
E-mail : gefc.hse@gmail.com

Présenté par : Bénédicte LE BOURSICAUD – 03.83 44 81 48
benedicte.leboursicaud@anteagroup.com

Direction Régionale NORD-EST - Implantation Lorraine
427 Rue Lavoisier – 54710 LUDRES
Tél. : 03.83.44.81.44



Antea Group est qualifié en France pour



www.lne.fr

Sommaire

	Pages
1. Contexte et objectifs	4
2. Faisabilité d'un prélèvement sur l'étang de la Poche.....	5
2.1. Ressource actuelle	5
2.2. Besoins en eau de COBRA	5
2.3. Caractéristiques de l'étang de la Poche.....	8
2.3.1. Alimentation, trop plein.....	8
2.4. Conclusion sur la faisabilité d'une alimentation par le Canal du Morbief	9
3. Faisabilité d'un prélèvement d'eau en nappe	10
3.1. Contexte géologique et litho-stratigraphie	10
3.2. Aquifères exploitables au droit du site	14
3.3. Localisation et caractéristiques d'un forage de reconnaissance et des forages d'exploitation	15
3.4. Coût estimatif des travaux	20
4. Conclusions.....	21

Liste des figures

Figure 1 - Evolution des débits moyens horaires en 2017

Figure 2 - Carte de localisation du site COBRA, de l'étang de la Poche et du canal du Morbief

Figure 3 - Vues photographiques de l'étang de la Poche

Figure 4 - Localisation du site COBRA sur un extrait de carte géologique au 1/50 000^{ème}

Figure 5 - Localisation des forages et sondages les plus proches sur un extrait de carte géologique au 1/50 000^{ème}

Figure 6 - Localisation des captages du centre thermal de Luxeuil les-Bains et tracé des périmètres de protection

Figure 7 - Localisation du forage de reconnaissance sur une vue photographique

Figure 8 - Proposition d'implantation de 3 forages sur le site COBRA

Figure 9 - Localisation des 3 forages sur extrait de carte géologique au 1/50 000^{ème}

Liste des annexes

Annexe 1 – Bordereau de résultats d'analyse d'eau sur l'étang de la Poche (prélèvement Antea Group du 26 mars 2018)

Annexe 2 – Résultats d'analyses d'eau sur le canal du Morbief au niveau du prélèvement COBRA

Annexe 3 – Coupes géologiques en travers

1. Contexte et objectifs

La société COBRA Europe implantée dans le Centre-Ville de Luxeuil-les-Bains est spécialisée dans la fabrication de bandes transporteuses en caoutchouc. Elle assure actuellement le refroidissement de son process industriel à partir d'un prélèvement puis d'une restitution des eaux dans le canal du Morbief qui traverse Luxeuil-les-Bains.

Les besoins en eau sont supérieurs à 50 m³/h en continu, la plupart du temps sur l'année et l'eau doit avoir une température inférieure à 17°C. L'entreprise COBRA dispose d'un droit d'eau sur le canal du Morbief pour un débit instantané de 20 l/s ou 72 m³/h.

Ce canal ne serait pas entretenu depuis plusieurs dizaines d'années et nécessiterait d'importants travaux de réfection des fuites. Par ailleurs, il existerait des dérivations sauvages. Même si le débit est garanti, la société COBRA souhaite trouver une ressource de substitution en cas d'étiage sévère ou d'imprévu sur l'ouvrage pour assurer la continuité de son process.

Elle a demandé à Antea Group d'étudier la faisabilité d'effectuer un prélèvement de secours sur l'étang de la Poche qui appartient à la commune de Luxeuil les Bains ou de faire un prélèvement d'eau souterraine.

C'est l'objet de la présente étude.

2. Faisabilité d'un prélèvement sur l'étang de la Poche

2.1. Ressource actuelle

L'eau utilisée pour le refroidissement est prélevée gravitairement puis rejetée dans le canal du Morbief avec une augmentation moyenne de température de 1°C. Ce canal naît d'une dérivation sur le Breuchin au niveau du barrage de La Corveraie, un des hameaux de Froideconche. Il a été creusé au Moyen-âge afin de détourner l'eau jusqu'à l'abbaye Saint Colomban situé à proximité de COBRA.

A titre indicatif, le module du Breuchin en amont de la prise d'eau du Morbief est de 5,186 m³/s. Le prélèvement de COBRA représente ainsi 0,386 % du module du Breuchin.

2.2. Besoins en eau de COBRA

Les besoins en eau de process sont continus (24 h / 24) en dehors des 4 semaines d'arrêt de l'exploitation.

En 2017, les volumes d'eau prélevés dans le Canal du Morbief pour assurer le refroidissement ont représenté 263 477 m³, soit 32,6 m³/h en moyenne avec des débits moyens hebdomadaires qui ont fluctué entre 24,7 et 58 m³/h. Le débit moyen horaire maximum sur l'année 2017 a été observé durant la semaine du 11 au 17 septembre 2017 qui correspondait à une période d'été.

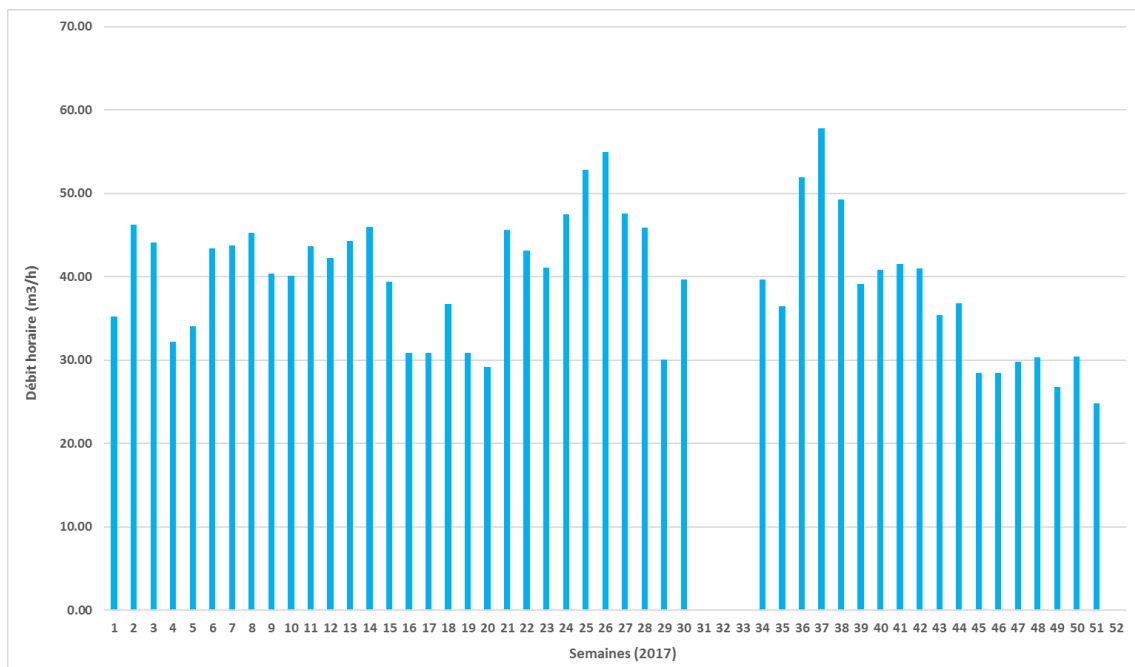


Figure 1 - Evolution des débits moyens horaires en 2017

Le débit d'objectif communiqué par COBRA pour la ressource de substitution est de 50 m³/h.

Recherche de solutions techniques pour le refroidissement des eaux de process du site COBRA en période sèche :
Faisabilité d'un prélèvement d'eau sur l'étang de la Poche et d'une alimentation par forage géothermique

A93464/A

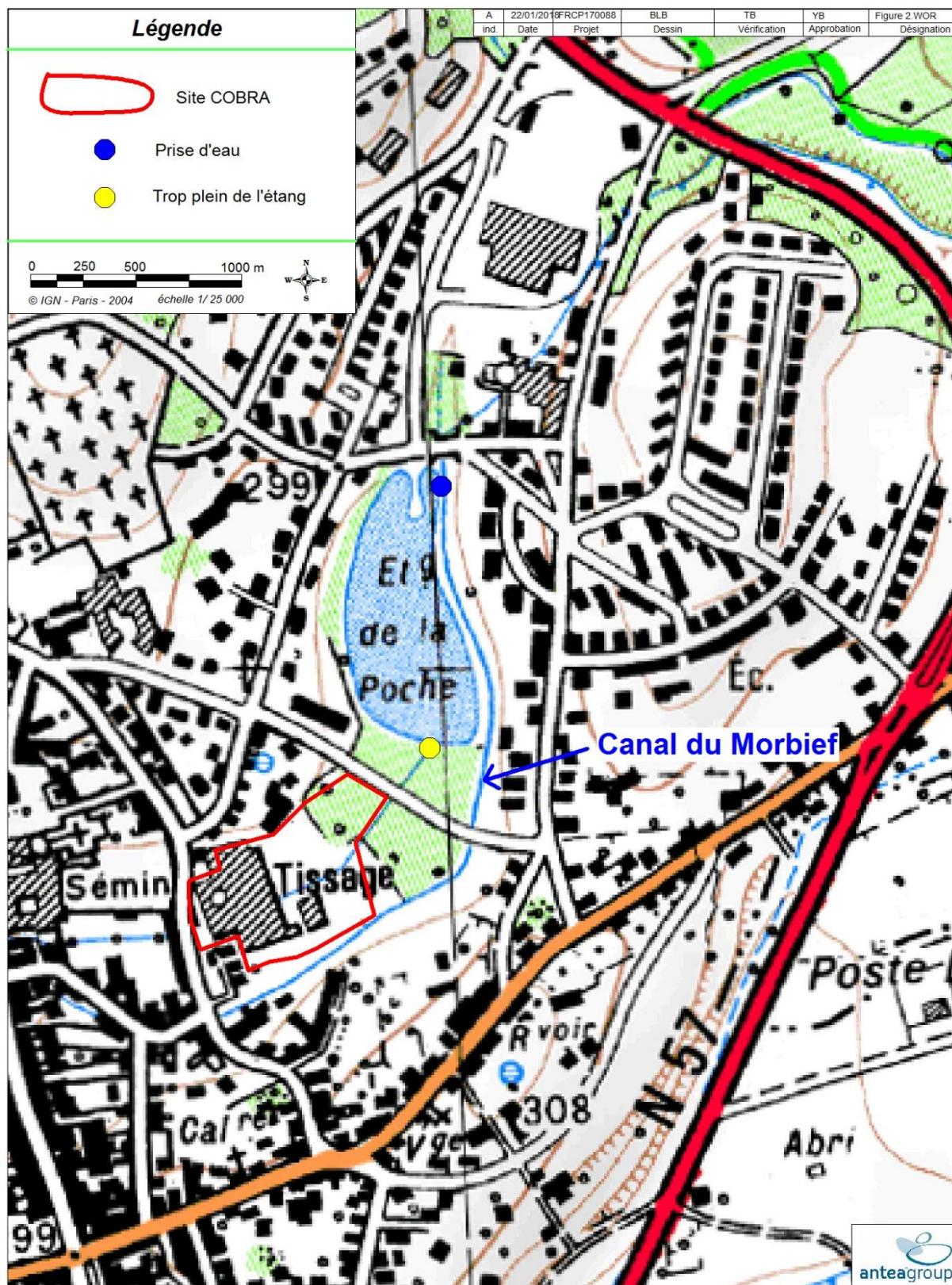


Figure 2 - Carte de localisation du site COBRA, de l'étang de la Poche et du canal du Morbief

Recherche de solutions techniques pour le refroidissement des eaux de process du site COBRA en période sèche :
Faisabilité d'un prélèvement d'eau sur l'étang de la Poche et d'une alimentation par forage géothermique

A93464/A



Etang de la Poche. Vue depuis l'extrémité Sud
Trop plein de l'étang



Etang de la Poche. Vue de l'extrémité Sud-Est.
A droite s'écoule le Canal de Morbief



Vue depuis l'extrémité Nord-Est de l'étang de la Poche.
Canal du Morbief à gauche



Canal du Morbief au niveau de la prise d'eau
vers l'étang



Eaux stagnantes et anthropisées en bordure
de l'étang de la Poche



Rejets d'eaux pluviales et usées dans l'étang de la Poche

Figure 3 - Vues photographiques de l'étang de la Poche

2.3. Caractéristiques de l'étang de la Poche

2.3.1. Alimentation, trop plein

L'étang de la Poche, situé à moins de 100 m au Nord-Est du site COBRA, est un étang artificiel creusé en 1330, soit 40 ans après la construction du Canal de Morbief pour constituer une réserve d'eau et faire tourner les roues du Moulin.

Peu d'informations sont disponibles sur cet étang à vocation de réserve piscicole appartenant à la commune de Luxeuil-les-Bains et géré par l'AAPPMA du Breuchin et de la Haute Lanterne.

L'étang a un statut juridique de pisciculture à valorisation touristique mais la pêche y est interdite.

La superficie de l'étang de la Poche, telle qu'elle est cartographiée sur les cartes IGN Géoportail serait d'environ 20 300 m², et le volume de 20400 m³, d'après le dossier de déclaration des travaux de mise en conformité du plan d'eau, établi par le bureau d'étude Jacquiel et Chatillon soit une profondeur moyenne de d'environ 1 m.

L'étang de la poche est alimenté par une prise d'eau non régulée dans le canal du Morbief situé à l'extrémité Nord-Est de l'étang, en amont d'un seuil situé à la cote moyenne 293,5 m N.G.F.

L'ouvrage de prélèvement est constitué d'une grille de 40 cm x 40 cm d'entrefer 10 mm reliée à une canalisation posée au fond du lit du canal. Des travaux de régulation de cette prise d'eau sont prévus de façon à garantir un débit réservé dans le Morbief.

En plus de la prise d'eau dans le Morbief, l'étang reçoit 8 canalisations PVC ou buses de rejets d'eaux pluviales voir usées provenant d'habitations périphériques pour l'essentiel (cf. photos sur la planche photo ci-avant). La reconnaissance de l'étang en mars 2018 montre la présence d'eaux stagnantes très turbides.

Le plan d'eau dispose d'un ouvrage de rejet au Sud de l'étang qui permet d'évacuer les eaux vers le site COBRA puis le Morbief. La cote de fond du canal de vidange est de 290,9 m N.G.F. Il est prévu la réfection de l'ouvrage de rejet avec la création d'un moine qui permettra ainsi d'évacuer en priorité les eaux plus profondes, donc plus fraîches vers le Morbief.

Après les travaux prévus à l'automne 2018, le volume maximum du plan d'eau sera de 18 400 m³ d'après le dossier Loi sur l'Eau.

Lors de notre visite du site, le 26 mars 2018, les paramètres physico-chimiques in situ suivant ont été mesurés :

- T = 8,2°C
- pH = 8,27
- Conductivité = 153,2 µS/cm,

A titre comparatif, les mesures in situ dans le Morbief ont donné les résultats suivants :

- T = 6,8°C
- pH = 7,03
- Conductivité = 58,5 µS/cm,

La comparaison des 2 analyses, alors que l'eau a la même origine, montre que l'eau est beaucoup plus chaude (+ 1,4 °C) et 3 fois plus minéralisée dans l'étang que dans le Morbief.

D'après Monsieur STEVENOT, président de l'AAPPMA, la température de l'eau de l'étang atteindrait 28°C en étiage, ce qui n'est pas compatible avec une utilisation pour le refroidissement.

Même sur le Morbief, d'après COBRA, les températures peuvent atteindre 19°C en été et dépassent facilement les 17°C demandés pour l'usage de refroidissement.

Un prélèvement d'échantillon d'eau effectué par Antea Group le 26 mars 2018 montre une eau très turbide et chargée en MES. L'eau du Morbief est beaucoup plus limpide comme le confirme l'analyse du 15/05/2018 effectué par COBRA.

2.4. Conclusion sur la faisabilité d'une alimentation par le Canal du Morbief

La température de l'eau de l'étang en été, compte-tenu de sa faible alimentation, est trop chaude en période d'étiage pour envisager un usage de refroidissement. Ceci est lié au fait qu'il s'agit d'une eau faiblement renouvelée. Or, c'est en période de sécheresse qui correspond la plupart du temps à une période chaude, que cette ressource de substitution et / ou d'appoint sera nécessaire. De plus, la qualité de l'eau montre une turbidité beaucoup plus élevée que celle du canal.

Enfin, l'étang de la Poche est alimenté par une prise d'eau sur le Morbief régulée de manière à maintenir le débit réservé dans ce ruisseau. Il s'agit donc de la même ressource mais qui est encore plus sensible que le Morbief puisque le débit réservé sera maintenu en priorité sur le ruisseau. En cas d'étiage sévère ou de problème sur ce canal lié à sa vétusté, l'étang de la Poche sera autant voire plus impacté que le Morbief et donc cette ressource n'est pas viable comme ressource de substitution à la ressource actuelle.

Si l'on considère un besoin de pointe de 57 m³/h soit 1368 m³/j, l'étang de la Poche, qui offrirait un stock d'eau de 18400 m³ après les travaux, serait vidé en moins de 14 jours. Cette ressource apparaît donc limitée et non compatible avec un usage en période sèche.

3. Faisabilité d'un prélèvement d'eau en nappe

3.1. Contexte géologique et litho-stratigraphie

Un extrait de la carte géologique de Luxeuil les Bains localisant le site COBRA est reporté à la figure 4 en page suivante.

Le site COBRA se situe dans le centre-ville de Luxeuil-les-Bains, en bordure de la vallée alluviale du Breuchin dans un secteur de remontée en horst du socle cristallin ancien et de sa couverture triasique.

Du point de vue géologique, le site est localisé dans le horst de Luxeuil-les-Bains d'orientation Nord-Est / Sud-Ouest et à proximité de la faille qui le délimite au Sud.

Le horst est cloisonné par un champ de fractures complexes de direction Est-Nord-Est / Ouest-Sud-Ouest et plus ou moins perpendiculaires à cette direction. Les terrains affleurants dans ce horst correspondent aux grès du Trias qui présentent un pendage subhorizontal.

Les terrains susceptibles d'être rencontrés au droit du site COBRA sont les suivants :

- les alluvions anciennes du Breuchin d'une épaisseur pouvant atteindre 10 m constituées d'argiles gréso-schisteuses avec lentilles gréseuses,
- les Grès à Voltzia (t2b) : grès fins, stratifiés en bancs d'épaisseurs variables, séparés par de minces lits argileux.
- les Grès intermédiaires (t2a) : grains grossiers, petits galets de quartz à la base, amas d'oxyde de manganèse et d'argile, passés de grès à grains fins en partie supérieure,
- grès grossiers, silicifiés ou riches en galets formant un poudingue et surmontant 2 à 3 m de grès vosgiens (t1).

L'épaisseur totale des formations gréseuses est de l'ordre d'une cinquantaine de mètres à Luxeuil-les-Bains. Ces grès reposent sur les formations permienes constituées de grès et d'argilites puis sur le socle hercynien constitué de roches cristallines et métamorphiques recouvertes (ou non) du complexe schisteux du Dévono-Dinantien.

Ces grès ont été recoupés sur une épaisseur de 70 m sur le sondage 04103X004/S, sondage le plus proche du site COBRA, situé à une centaine de mètres.

Au Sud de la faille bordant pratiquement le site COBRA, les formations rencontrées sont constituées par les marnes et Grès coquilliers du Muschelkalk supérieur (t3). Elles sont donc en contact avec les formations essentiellement gréseuses au Nord par la faille délimitant le horst, de rejet environ 25 m. Une coupe géologique est reportée en Annexe 3.

Le site se trouve à 620 m au Sud-Est des sources thermales, dans le même compartiment structural (au cœur du horst) mais en dehors des périmètres de protection des captages thermaux localisés sur la figure 6. Les remontées d'eaux thermales chaudes apparaissent dans les niveaux gréseux dans le prolongement des cassures des terrains sous-jacents et du socle granitique.

Recherche de solutions techniques pour le refroidissement des eaux de process du site COBRA en période sèche :
Faisabilité d'un prélèvement d'eau sur l'étang de la Poche et d'une alimentation par forage géothermique

A93464/A

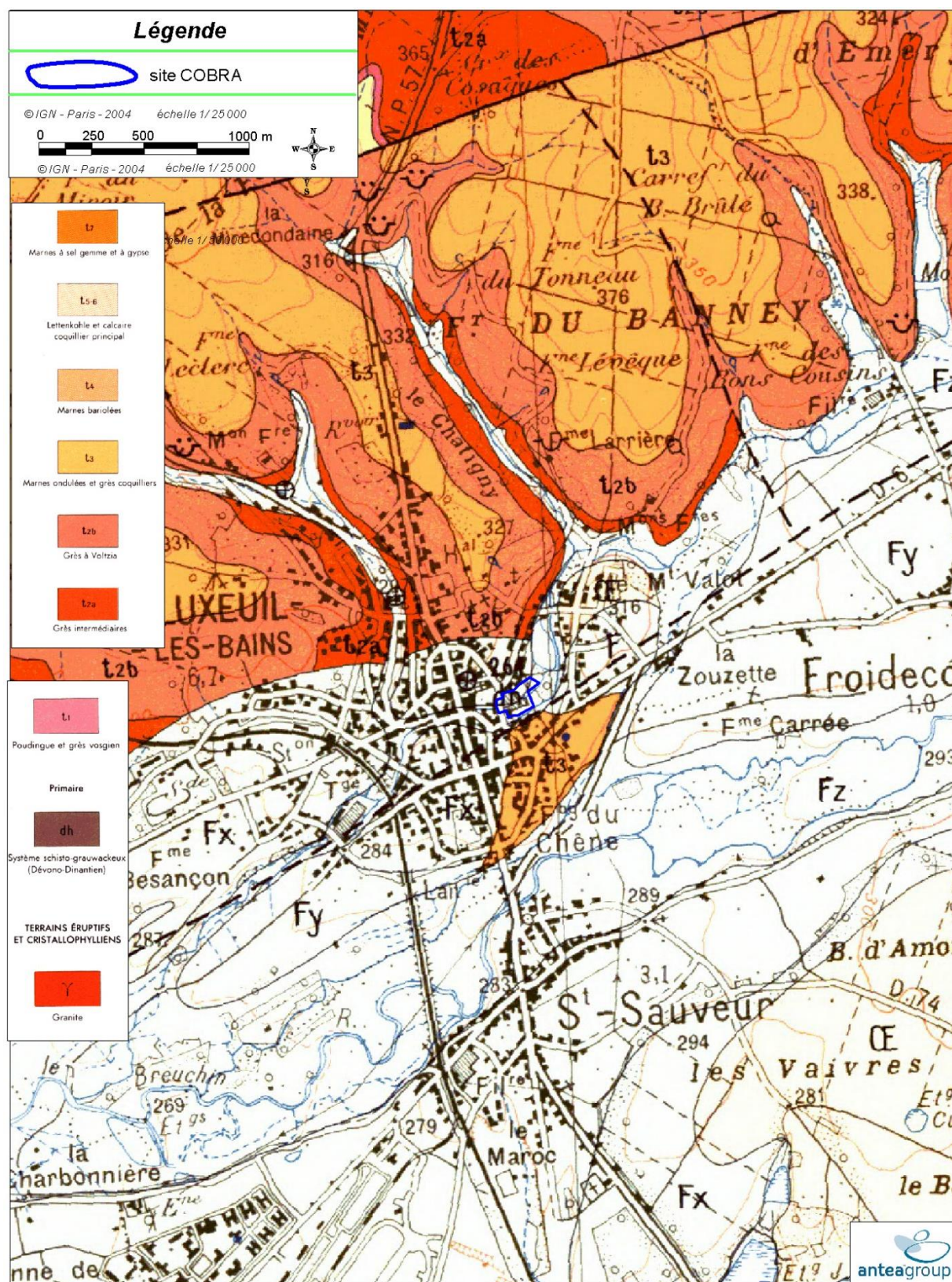


Figure 4 - Localisation du site COBRA sur un extrait de carte géologique au 1/50 000^{ème}

Recherche de solutions techniques pour le refroidissement des eaux de process du site COBRA en période sèche :
Faisabilité d'un prélèvement d'eau sur l'étang de la Poche et d'une alimentation par forage géothermique

A93464/A

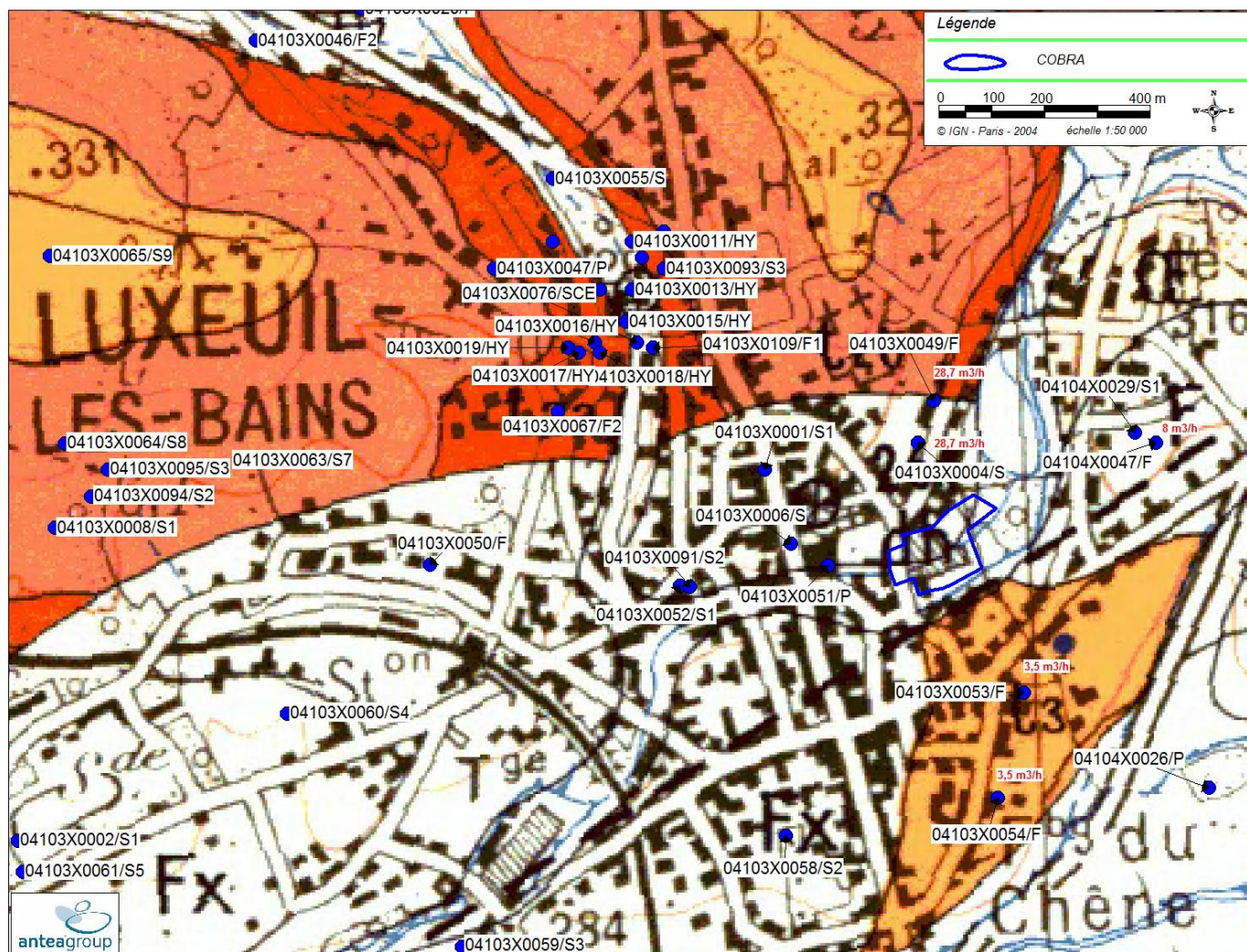


Figure 5 - Localisation des forages et sondages les plus proches sur un extrait de carte géologique au 1/50 000^{ème}

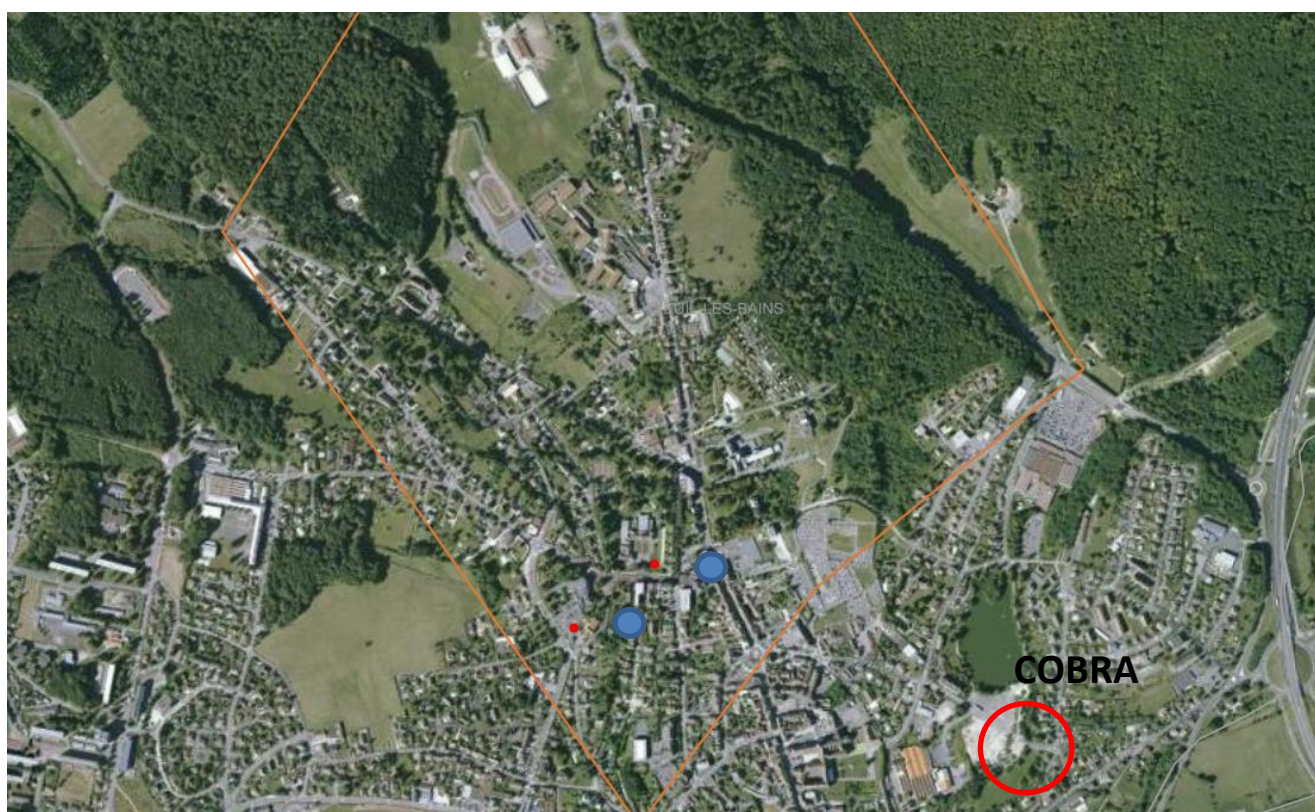


Figure 6 - Localisation des captages du centre thermal de Luxeuil les-Bains et tracé des périmètres de protection

3.2. Aquifères exploitables au droit du site

Les alluvions anciennes du Breuchin sont trop argileuses pour renfermer une nappe exploitable.

Le seul aquifère au droit du site est celui des Grès du Trias inférieur.

D'après les coupes des forages réalisés dans la Banque de données du Sous-Sol du BRGM (cf. figure 5), l'épaisseur de grès jusqu'au substratum serait de l'ordre de 50 à 60 m au droit du site COBRA.

La productivité des forages aux grès est très variable mais ne dépasse pas 29 m³/h d'après les données existantes. Il est donc très peu probable que les besoins soient satisfaits avec un seul forage.

Les données de productivité des forages les plus proches sont en effet les suivantes :

- Sondage 04103X0004/S situé à x m au Nord-Est du site COBRA : forage de 70 m de profondeur réalisé pour un camp d'aviation en 1965. Les essais de débit ont donné un rabattement de 20,9 m pour un débit de pompage de 28,7 m³/h et un niveau de nappe initial à 8 m de profondeur.
- Forage 04103X0047/F situé à environ x m au Nord-Est du site COBRA : forage d'une profondeur de 59 m réalisé pour l'arrosage des serres municipales. Son débit d'exploitation était de 8 m³/h mais sa productivité est peut-être supérieure,
- Forage 04103X0049/F : forage de 20 m de profondeur exploité à 3,5 m³/h pour une pompe à chaleur. La température de l'eau est de 11,6°C,
- Forage 04103X0053/F (Sud de la faille) : forage de 40 m de profondeur exploité à 3,5 m³/h pour une pompe à chaleur,
- Forage 04103X0053/F (Sud de la faille) : forage de 30 m de profondeur exploité à 3,5 m³/h pour une pompe à chaleur,
- Forage 04103X0050/F : forage de 31 m de profondeur exploité à un débit de 3,5 m³/h,
- Forage 04103X0067/F : forage de 97 m de profondeur dont le débit critique (débit maximum à ne pas dépasser) est de 26 m³/h.

Le débit d'exploitation le plus probable pour 1 forage serait ainsi compris entre 5 et 29 m³/h sur ce secteur ; cette productivité étant directement dépendante de l'état de fracturation des grès qu'il n'est pas possible de prévoir. Dans ces conditions, au moins 2 ou 3 forages d'une soixantaine de mètres de profondeur seraient nécessaires.

La température de l'eau devrait être de l'ordre de 12°C mais il n'est pas totalement à exclure que les eaux soient localement plus chaudes du fait de possibles remontées hydrothermales.

Des anomalies de températures ont ainsi été observées sur les forages 0403X0058 (T de 15,6 °C pour une profondeur de 26 m) et 0403X0050 (T de 17,6 °C pour une profondeur de 31 m).

Nous recommandons donc de réaliser un forage de reconnaissance à proximité immédiate de la chaudière. Après réalisation de tests de productivité et vérification de la température de l'eau pompée, il pourrait être transformé en forage d'exploitation.

Ce forage pourrait être utilisé en complément du prélèvement d'eau dans le Canal du Morbief en période d'étiage. Si COBRA souhaite toujours pouvoir substituer en totalité sa ressource en eau actuelle, il pourrait être nécessaire de réaliser 2 à 3 forages sur le site. Une proposition d'implantation de des ouvrages est donnée à la figure 7.

3.3. Localisation et caractéristiques d'un forage de reconnaissance et des forages d'exploitation

Une proposition de localisation du forage de reconnaissance est reportée à la figure 8 en page suivante et sur la vue photographique ci-après :



Figure 7 - Localisation du forage de reconnaissance sur une vue photographique

Recherche de solutions techniques pour le refroidissement des eaux de process du site COBRA en période sèche :
Faisabilité d'un prélèvement d'eau sur l'étang de la Poche et d'une alimentation par forage géothermique

A93464/A



Figure 8 - Proposition d'implantation de 3 forages sur le site COBRA



Figure 9 - Localisation des 3 forages sur extrait de carte géologique au 1/50 000ème

Les forages devraient traverser les alluvions anciennes du Breuchin puis les formations gréseuses débutant en tête par les Grès intermédiaires.

La coupe technique du forage de reconnaissance serait la suivante :

Profondeur	Nature de l'opération	Diamètres	Caractéristiques
Phase 1 : de 0 à - 12 m			
de 0 à -12 m	Forage	508 mm (20")	Rotary à la boue bentonite
de + 0,6 à -12 m	Colonne de soutènement	355,6 mm (14")	Tube plein en acier ordinaire S235 (ST37 ou E 24-2). 3 centreurs à lames en acier ordinaire répartis à -3, -13 et -24 m de profondeur.
de 0 à -12 m	Cimentation n°1	508 / 355,6 mm	Cimentation annulaire axiale sous pression, par l'intermédiaire d'un sabot à bille fixé au pied du tubage. Ciment CEM III/C 32,5 N CE PM-ES NF, densité 1,8.
Phase 2 : de - 12 à -60 m			
de -12 à -60 m	Forage	152 mm (6")	Rotary à l'eau claire (eau potable)
+ 0,5 m	Tête de protection provisoire	355,6 mm (14")	Plaque pleine en acier ordinaire soudée en tête du tubage Ø 355 mm
<i>Equipement phase 2 (seulement si les terrains présentent une mauvaise tenue)</i>			
de -12 à -60 m	Forage	216 mm (8" ^{1/2})	Rotary à l'eau claire (eau potable).
De +0,50 à -60 m	Colonne provisoire	Ø int. 112 mm (environ)	▪ Tube plein en PVC à raccords vissés, de +0,50 à -60 m. ▪ Tube crépiné en PVC à raccords vissés, avec des fentes de 1 mm, de - 12 à -60 m. ▪ Fond en PVC au pied du tube crépiné.

Après l'opération de forage, le sondage de reconnaissance sera nettoyé et pompé avec un émulseur double colonne (air lift) descendu au fond, jusqu'à obtention d'une eau claire, durant un temps prévisionnel minimum de 4 heures et réglé au débit maximal possible.

A l'issue de ce pompage, le débit sera apprécié et la température sera mesurée.

Si la productivité paraît suffisante (au moins 15 à 20 m³/h) et si le forage n'a pas d'anomalie thermique, il sera transformé en forage d'exploitation. Dans le cas contraire, il sera rebouché.

Le forage à transformer sera alors équipé de la façon suivante :

Profondeur	Nature de l'opération	Diamètres	Caractéristiques
Phase 1, de 0 à -12 m (réalisée dans le cadre du sondage de reconnaissance)			
Phase 2, de -12 à -60 m			
de + 0,50 à -60 m	Extraction de la colonne provisoire	112 mm int. environ	Le cas échéant, tentative d'extraction du tube provisoire en PVC
de -12 à -60 m	Alésage	311 mm	Alésage avec tubage de soutènement à l'avancement si nécessaire, à l'eau potable ou à l'air comprimé filtré.
de + 0,5 à -60 m	Colonne de captage	8" (218,9 mm ext)	▪ Tube plein en PVC + 0,5 m à - 14 m avec 1 centreur. ▪ Tube crépiné en PVC Johnson, fentes 1,25 mm (% de vide 26 %) de - 14 m à - 58 m avec 4 centreurs. ▪ 1 tube plein en PVC avec fond de - 58 à - 60m (pot de décantation).
De -10 à -60 m	Massif filtrant	218.9 m / 311	Gravier siliceux, roulé, calibré 2,5 - 5, lavé et préalablement désinfecté.
de -10 m à - 8 m	Bouchon d'argile	218.9 m / 311	Billes ou granulés d'argile gonflante de type « Peltonite » ou équivalent.
de 0 à -8 m	Cimentation	218.9 m / 311	Cimentation inter-annulaire, ascendante, sous pression, par l'intermédiaire d'une canne descendue au-dessus du bouchon d'argile. Laitier de ciment pur, de densité 1,8. Nature du ciment : CEM III/C 32,5 N CE PM-ES NF.
A +0,50 m	Fermeture de la tête du forage	355,6 mm (14")	Bride soudée (ép. > 20 mm) et plaque pleine boulonnée (ép. > 20 mm), en acier ordinaire ST37, en tête du tubage acier Ø 355 mm

Après réalisation du premier forage d'exploitation, les essais de débit suivants seront réalisés :

- Un pompage de développement de 24 h à l'aide d'une pompe immergée capable d'exhauser 60 m³/h pour 60 m HMT,
- Un pompage d'essai par paliers comportant 4 paliers de pompage à débit croissant d'une durée de 1 heure chacun avec phases de remontées intermédiaires d'une durée de 2 heures,
- Un essai à débit constant d'une durée de 48 heures avec suivi de la remontée des niveaux durant 24 heures. Une analyse d'eau (éléments majeurs) sera effectuée avant l'arrêt du pompage et les paramètres physico-chimiques in situ (Conductivité, Température, pH) seront contrôlés.

En fonction de la productivité effective de ce nouveau forage, 1 ou 2 autres forages seront réalisés pour compléter les besoins.

Ces forages seront protégés dans un regard semi-enterré étanche dépassant de 50 cm au-dessus du sol.

Ils seront équipés de pompes immergées et raccordées à la petite bache située dans le local de la chaudière. Tels qu'ils sont positionnés, les forages se situent à des distances respectives de 85 et 140 m du local chaudière.

3.4. Coût estimatif des travaux

Le coût estimatif des travaux est donné ci-après :

Désignation	Coût en euros HT
Amenée / repli d'un atelier de forage	5 000
Déplacement entre sites	5 000
Mise en station	9 000
Forage de reconnaissance avec pompage air lift	30 000
Transformation du sondage en forage d'exploitation	40 000
Forages 2 et 3 sans reconnaissance (50 000 euros / u)	100 000
Regards semi-enterrés (3 u)	13 500
Pompe immergée 20 m ³ /h (x 3 u) et armoire de commande	44 000
Canalisation de refoulement	18 000
	264 500

Le coût des travaux serait ainsi de l'ordre d'environ 265 000 euros HT.

4. Conclusions

Les besoins en eau de la société COBRA sont de l'ordre de 50 m³/h en continu, et ont atteint 57 m³/h en pointe en 2017. Ils sont actuellement assurés par un prélèvement d'eau dans le canal du Morbief. La société COBRA a demandé à Antea Group d'étudier la faisabilité d'effectuer un prélèvement de secours sur l'étang de la Poche qui appartient à la commune de Luxeuil les Bains ou de faire un prélèvement d'eau souterraine.

L'étang de la Poche est alimenté par une prise d'eau sur le Morbief régulée de manière à maintenir le débit réservé dans ce ruisseau. Il s'agit donc de la même ressource mais qui est encore plus sensible que le Morbief puisque le débit réservé sera maintenu en priorité sur le ruisseau. En cas d'étiage sévère ou de problème sur ce canal lié à sa vétusté, l'étang de la Poche sera autant voire plus impacté que le Morbief.

Si l'on considère un besoin de pointe de 57 m³/h soit 1368 m³/j, l'étang de la Poche, qui représente un stock d'eau de 18 400 m³ serait vidé en moins de 14 jours. Cette ressource apparaît donc limitée. Enfin, la température de l'eau de l'étang en été, compte-tenu de sa faible alimentation est trop chaude en période d'étiage pour envisager un usage de refroidissement. Ceci est lié au fait qu'il s'agit d'une eau faiblement renouvelée. Or, c'est en période de sécheresse qui correspond la plupart du temps à une période chaude que cette ressource de substitution et / ou d'appoint sera nécessaire.

La ressource en eau constituée par l'étang de la Poche n'est donc pas viable comme ressource de substitution à la ressource actuelle.

Le seul aquifère exploitable au droit du site COBRA est celui des grès du Trias qui présentent une épaisseur d'environ 60 m. Le débit d'exploitation le plus probable pour 1 forage serait ainsi compris entre 5 et 29 m³/h sur ce secteur, cette productivité étant directement dépendante de l'état de fracturation des grès qu'il n'est pas possible de prévoir.

Par ailleurs, la température de l'eau devrait être de l'ordre de 12°C mais il n'est pas totalement à exclure que les eaux soient localement plus chaudes du fait de possibles remontées hydrothermales.

Nous recommandons donc de réaliser un forage de reconnaissance à proximité immédiate de la chaudière. Après réalisation de tests de productivité et vérification de la température de l'eau pompée, il pourrait être transformé en forage d'exploitation. Un ou deux autres forages supplémentaires seraient à priori nécessaires pour substituer en totalité la ressource actuelle.

Ces forages seront protégés dans un regard semi-enterré étanche dépassant de 50 cm au-dessus du sol et raccordées à la petite bêche située dans le local chaudière.

Observations sur l'utilisation du rapport

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

Annexe 1 :

Bordereau de résultats d'analyse d'eau sur l'étang de la Poche
(prélèvement Anteagroup du 26 mars 2018)

(3 pages)

Recherche de solutions techniques pour le refroidissement des eaux de process du site COBRA en période sèche :
Faisabilité d'un prélèvement d'eau sur l'étang de la Poche et d'une alimentation par forage géothermique
A93464/A

Page 1/5



EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

ANTEA GROUP
Madame Bénédicte LE BOURSICAUD
427 Rue Lavoisier
54710 LUDRES

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 18E030553

Version du : 06/04/2018

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-044502-01

Date de réception : 28/03/2018

Référence Dossier : N° Projet : FRCP17088

Nom Projet : COBRA

Nom Commande : COBRA

Référence Commande : FRCP17088

Coordinateur de projet client : Alexandra Smorto / AlexandraSmorto@eurofins.com / +33 3 88 02 51 86

N° Ech	Matrice	Référence échantillon
001	Eau de surface (ESU)	Cours d'eau

Eurofins Analyses pour l'Environnement - Site de Saverne
5, rue d'Otterswiller - 67700 Saverne
Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 916 531 - site web : www.eurofins.fr/env
SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

cofrac
ACCREDITATION
N° 1-1488
Site de Saverne
Portée disponible sur
www.cofrac.fr
ESSAIS



EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 18E030553

Version du : 06/04/2018

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-044502-01

Date de réception : 28/03/2018

Référence Dossier : N° Projet : FRCP17088

Nom Projet : COBRA

Nom Commande : COBRA

Référence Commande : FRCP17088

N° Echantillon

001

Référence client :

**Cours d'eau
ESU**

Matrice :

Date de prélèvement :

26/03/2018

Date de début d'analyse :

28/03/2018

Préparation Physico-Chimique

LS025 : **Filtration 0.45 µm**

Effectuée

Analyses immédiates

LS018 : **Turbidité**

NFU

11.00

LS002 : **Matières en suspension
(MES) par filtration**

mg/l

16

Indices de pollution

LS02L : **Azote Nitrique / Nitrates (NO3)**

Nitrates

mg NO3/l

<1.00

Azote nitrique

mg N-NO3/l

<0.20

LS02W : **Azote Nitreux / Nitrites (NO2)**

Nitrites

mg NO2/l

<0.04

Azote nitreux

mg N-NO2/l

<0.01

LS02I : **Chlorures (Cl)**

mg/l

* 8.86

LS02Z : **Sulfates (SO4)**

mg/l

* 5.21

LS03C : **Orthophosphates (PO4)**

mg PO4/l

* <0.10

LS045 : **Carbone Organique Total
(COT)**

mg C/l

* 6.9

LS052 : **Bromures**

mg Br/l

<0.50

LS081 : **Fluorures (F)**

mg/l

* <0.5

Métaux

LS204 : **Calcium (Ca) dissous**

mg/l

* 21.6

LS109 : **Fer (Fe)**

mg/l

* 0.26

LS205 : **Fer (Fe) dissous**

mg/l

* 0.17

LS206 : **Magnésium (Mg) dissous**

mg/l

* 2.59

LS0EZ : **Manganèse (Mn) dissous**

mg/l

* <0.005

LS207 : **Potassium (K) dissous**

mg/l

* 1.73

LS208 : **Sodium (Na) dissous**

mg/l

* 5.80

LS177 : **Manganèse (Mn)**

µg/l

* 40.8

D : détecté / ND : non détecté

Recherche de solutions techniques pour le refroidissement des eaux de process du site COBRA en période sèche :
Faisabilité d'un prélèvement d'eau sur l'étang de la Poche et d'une alimentation par forage géothermique
A93464/A



EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

Annexe de traçabilité des échantillons

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

Dossier N° : 18E030553

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-044502-01

Emetteur :

Commande EOL : 006-10514-329912

Nom projet : N° Projet : FRCP17088

Référence commande : FRCP17088

COBRA

Nom Commande : COBRA

Eau de surface

Référence Eurofins	Référence Client	Date&Heure Prélèvement	Code-barre	Nom flacon
18E030553-001	Cours d'eau	26/03/2018 11:00		

Annexe 2

Résultats d'analyses d'eau sur le canal du Morbief au niveau du
prélèvement COBRA

(1 page)

*Recherche de solutions techniques pour le refroidissement des eaux de process du site COBRA en période sèche :
Faisabilité d'un prélèvement d'eau sur l'étang de la Poche et d'une alimentation par forage géothermique
A93464/A*



Saint Denis, le 18/05/2018

Laboratoire BWT France, 103 rue Charles Michels, 93206 St Denis Cedex

BALANCE IONIQUE
N° 2018.4 475

Page 1 sur 1

CLIENT / SITE : COBRA EUROPE

VILLE : LUXEUIL LES BAINS (70)

DEMANDEUR : DANZON Rémi

AGENCE : NANCY

Echantillons prélevés le : 25/04/2018

Reçus le : 15/05/2018

Analysés le : 18/05/2018

Paramètres analysés	Unités	EAU BRUTE		EAU BRUTE'	
Aspect, coloration		Incolore		Inc, MES marron	
Conductivité à 25°C	µS/cm	73.1			
pH		7.0			
Turbidité	ntu	3.0			
Demande Chimique en Oxygène	mg/l O2			11	
Matières en suspension					
Matières en suspension	mg/l	5.0			
Aspect des MES		Marron clair			
		mg/l	°f	mg/l	°f
Dureté			1.77		
Calcium			1.29		
Magnésium			0.48		
Sodium	4.3		0.93		
Potassium	2.0		0.26		
Fer	0.07		0.01		
Cuivre	< 0.05				
Zinc	< 0.05				
Aluminium	< 0.05				
Cations			2.97		
Titre alcalimétrique			< 0.5		
Titre alcalimétrique complet			2.20		
Chlorures			< 1.0		
Sulfates	3.70		0.38		
Nitrates	3.3		0.27		
Silicium exprimé en SiO2	4.68		0.39		
Phosphore exprimé en P2O5	< 0.1				
Anions			3.24		

Commentaires :

Visa laboratoire :
Jessica NGUON

Ces résultats sont communiqués sous réserve d'évolution de la composition de l'échantillon entre la date de prélèvement et la date d'analyse.
Les analyses par ICP-AES ont été réalisées après filtration à 0.45µm (sauf ECS, eaux DI et osmosées).

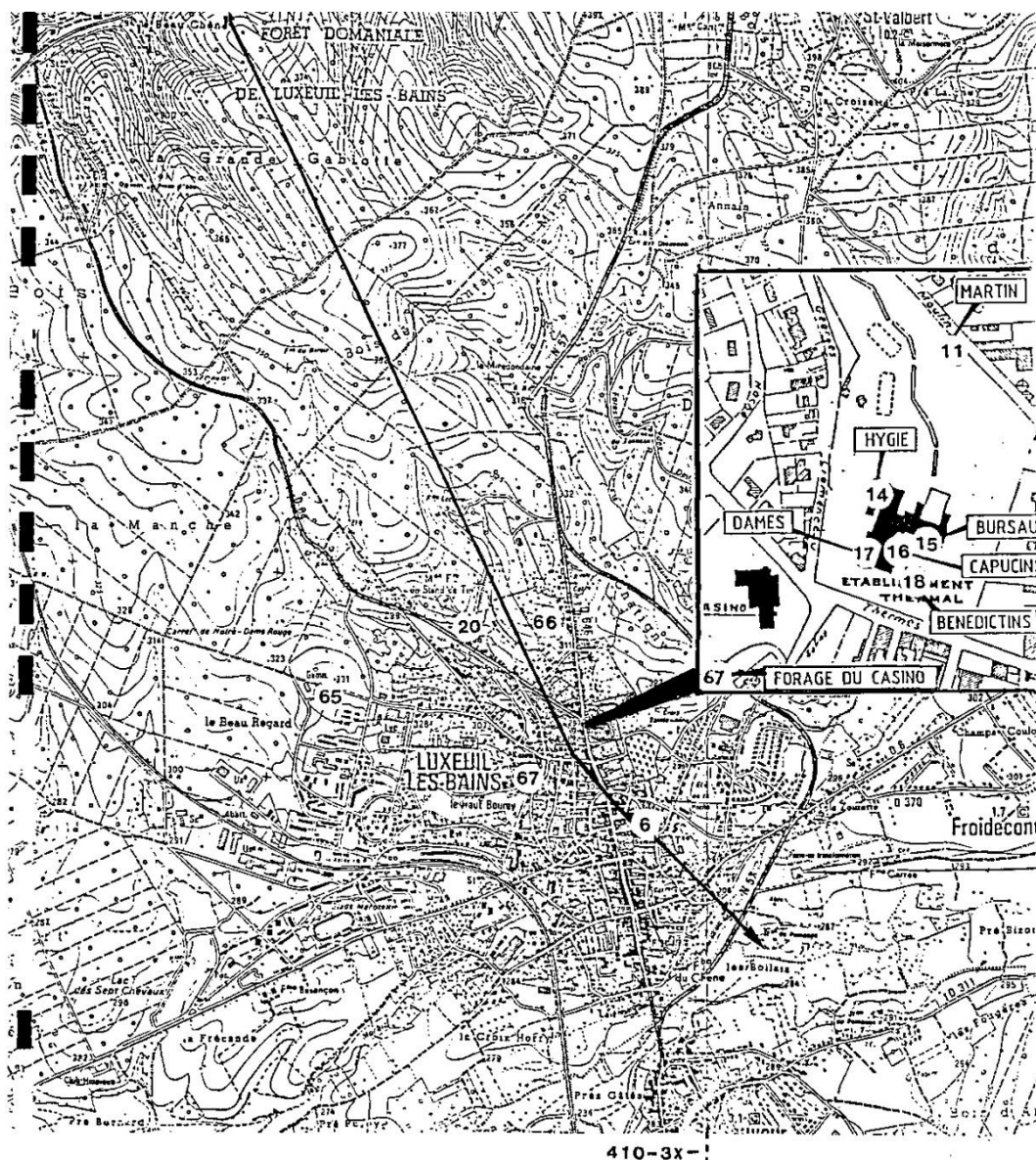
Annexe 3

Coupes géologiques en travers

(2 pages)

Recherche de solutions techniques pour le refroidissement des eaux de process du site COBRA en période sèche :
Faisabilité d'un prélèvement d'eau sur l'étang de la Poche et d'une alimentation par forage géothermique

A93464/A



Echelle 1/25 000

⑥ Principaux forages et sources
avec numéro dans quadrangle 410.3X

Tracé de la coupe
géologique

Figure 2 - Plan de situation

Recherche de solutions techniques pour le refroidissement des eaux de process du site COBRA en période sèche :
Faisabilité d'un prélèvement d'eau sur l'étang de la Poche et d'une alimentation par forage géothermique

A93464/A

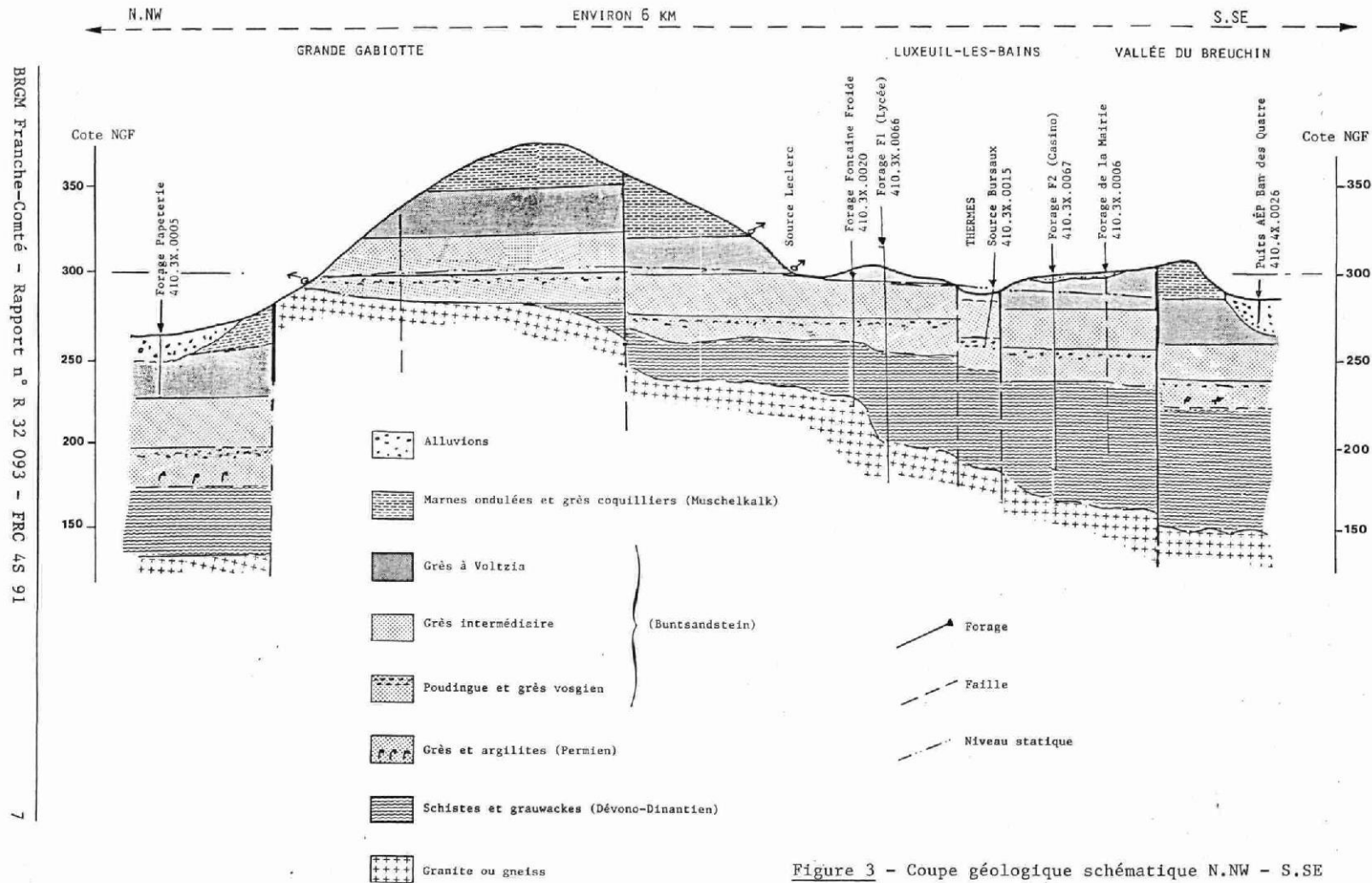


Figure 3 - Coupe géologique schématique N.W - S.E

Rapport

Titre : recherche de solutions techniques pour le refroidissement des eaux de process du site COBRA en période sèche : faisabilité d'un prélèvement d'eau sur l'étang de la Poche et d'une alimentation par forage géothermique

Numéro et indice de version : A93464/A

Date d'envoi : Juin 2018

Nombre d'annexes dans le texte : 3

Nombre de pages :

Nombre d'annexes en volume séparé : 0

Diffusion (nombre et destinataires) :

1 ex. PDF

Client

Coordonnées complètes : COBRA Europe
12 rue Henri GUY
70300 – LUXEUIL LES BAINS
Téléphone : 06.31.72.55.24
Gefc.hse@gmail.com

Nom et fonction des interlocuteurs : Monsieur Didier FRAY

Antea Group

Unité réalisatrice : Direction Régionale Nord-Est - Implantation de LUDRES

Nom des intervenants et fonction remplie dans le projet :

Interlocuteur commercial : Bénédicte LE BOURSICAUD

Responsable de projet : Bénédicte LE BOURSICAUD

Expert technique : Bénédicte LE BOURSICAUD

Secrétariat : Christine MAXANT

Qualité

Contrôlé par : Yves BABOT

Date : - Version A

N° du projet : FRCP170088

Références et date de la commande :

Mots clés : HAUTE SAONE, LUXEUIL LES BAINS, EAUX SOUTERRAINE, ETUDE DE FAISABILITE, GRES VOSGIENS

Attestation de référence N°

Agrafer la photocopie du contrat ou des extraits du contrat correspondant

Cette attestation doit être signée par le maître d'ouvrage ou donneur d'ordre concerné et accompagnée de la copie du contrat ou des extraits du contrat correspondant.

Qualification(s) concernée(s) :

Coordonnées du prestataire titulaire du contrat :

Nom ou raison sociale : ANTEA FRANCE

Adresse : 427 Rue Lavoisier – 54710 LUDRES

Tél : 03.83.44.81.44 **-Fax :** 03.83.44.45.36 **-Courriel :** secretariat.nancy-fr@anteagroup.com

Objet et date du contrat : Rapport A93464– N° Projet FRCP170088

Objet : Etude de faisabilité géothermique

Date :

- **Nature détaillée de la mission (décrire les prestations effectuées, par exemple : Études, ingénierie ou maîtrise d'œuvre, AMO, Planification -coordination (OPC) ***
- **Objet détaillé de la mission (description et importance de l'ouvrage ou du système ou des techniques sur lesquels les prestations ont été effectuées (ex : VRD, pont, structure béton...) ***
- **Localisation de l'objet de la mission (ville, dépt, pays) ***
- **Si elle permet de justifier une ou plusieurs qualification(s) de niveau complexe, expliquer, de manière détaillée, les raisons de la complexité de cette référence.**

Attestation de référence N°

Agrafer la photocopie du contrat ou des extraits du contrat correspondant

Partie à remplir par le Donneur d'Ordre :

Coordonnées du Donneur d'Ordre :

Nom ou raison sociale : COBRA EUROPE

Adresse : 12 RUE HENRI GUY

Code postal : 70300

Ville : LUXEUIL LES BAINS

Nom du signataire de l'attestation :

Fonction :

Tél : -Fax :

Courriel :

- Personne pouvant être contactée par l'Opqibi pour tout renseignement complémentaire
- Nom et responsabilité des principaux intervenants du prestataire qui ont participé à la mission
- Avancement de la mission
- Terminé le :

Importance de la mission :

Montant des honoraires du titulaire du contrat : Choisissez un élément.

Montant total des travaux, objets de la mission : Choisissez un élément.

Montant total de l'opération :

Appréciation du donneur d'ordre sur la mission du prestataire :

.....

.....

.....

Je soussigné,
certifie sur l'honneur l'exactitude des
renseignements ci-dessus. Signature et cachet
du Donneur d'Ordre,