



*Les eaux minérales de VELLEMINFROY
VELLEMINFROY (70), France*

Commune de VELLEMINFROY (70)

**REALISATION DES FORAGES DE
RECONNAISSANCE F5, F5BIS ET F6**

*Dossier de déclaration pour le forage et le pompage
temporaire- Code de l'Environnement*

Septembre 2025

Numéro de Projet 3Ce EMV/forages F5, F5bis et F6

Pour le compte de 3Ce

Approuvé par : Philippe DUBOEUF

Position : Expert Technique

Date : le 12 septembre 2025

Ce rapport a été préparé par 3Ce avec toute la compétence, le soin et la diligence raisonnables selon les termes du Contrat avec le client, qui incorpore les Conditions Générales de Fourniture de Services et prend en compte les ressources allouées à ce travail par accord avec le Client.

Nous déclinons toute responsabilité envers le Client et tout tiers pour tout ce qui ne fait pas partie du domaine ci-dessus.

Ce rapport est confidentiel et destiné au Client aussi nous n'acceptons aucune responsabilité de quelque nature que ce soit envers des tiers auxquels ce rapport aurait été communiqué en tout ou en partie. Ces tiers utiliseraient ce rapport à leurs propres risques.



TABLE DES MATIERES

1	LA DEMANDE	5
1.1	LA DEMARCHE DE LA SOCIETE LES EAUX MINERALES DE VELLEMINFROY	5
1.2	CADRE LEGISLATIF GENERAL	6
1.3	COMPOSITION DU DOSSIER	8
2	IDENTIFICATION DU DEMANDEUR	9
3	LOCALISATION DES FORAGES F5, F5BIS ET F6	10
4	ENVIRONNEMENT DU SITE	13
4.1	LOCALISATION ET DESCRIPTION	13
4.2	CONTEXTE GEOLOGIQUE	13
4.3	CONTEXTE HYDROGEOLOGIQUE	16
4.4	COMPLEMENT D'INFORMATION APPORTE PAR LE FORAGE BLANC FONTAINE SUR LE GITE HYDROMINERAL DE VELLEMINFROY	20
4.5	PROPOSITION D'IMPLANTATION DES FORAGES F5 ET F6	20
4.6	CONTEXTE HYDROLOGIQUE	21
4.7	ZONES NATURELLES	23
4.8	SITES CLASSES	23
5	COMPATIBILITE AVEC LES DOCUMENTS DE REFERENCES	23
5.1	COMPATIBILITE AVEC LE SDAGE ET LE SAGE	23
5.2	COMPATIBILITE AVEC LA DIRECTIVE EUROPEENNE	25
5.3	LES ARTICLES D.211-10 DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT	25
5.4	COMPATIBILITE AVEC L'ARTICLE L.211-1 DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT	26
6	DESCRIPTION DES OUVRAGES	27



7	<i>EVALUATION DE L'INCIDENCE DU PROJET</i>	31
7.1	<i>INCIDENCE SUR LES EAUX SUPERFICIELLES</i>	31
7.2	<i>INCIDENCE SUR LES EAUX SOUTERRAINES</i>	32
8	<i>LES MOYENS DE SURVEILLANCE ENVISAGES POUR LIMITER L'IMPACT DES TRAVAUX DE CONSTRUCTION DES FORAGES F5 ET F6 (MESURES D'ACCOMPAGNEMENT)</i>	33

ILLUSTRATIONS, TABLEAUX ET ANNEXES

ILLUSTRATIONS

Illustration 1 Localisation des forages F5, F5bis et F6 sur la carte topographique au 1/25000^{ème} (Géoportail)

Illustration 2 Localisation du forage F5 et du forage F5 bis au 1/2000^{ème} (Géoportail)

Illustration 3 Localisation du forage F6 au 1/2000^{ème} (Géoportail)

Illustration 4 Extrait de la carte géologique de Vesoul et position des émergences et captage selon l'aquifère capté

Illustration 5 Planche photographique du traçage entre le forage Léo et La colombine

Illustration 6 Coupe technique et géologique prévisionnelle des forages F5 et F5bis

Illustration 7 Coupe technique et géologique prévisionnelle du forage F6

Illustration 8 Position du rejet des eaux du forage F5, du bassin de décantation de la zone d'activité

Illustration 9 Position du rejet des eaux du forage F6, du bassin de décantation et du point de rejet à La Colombine

TABLEAUX

Tableau 1 Situation du site vis à vis des rubriques de la nomenclature

Tableau 2 Résultats du pompage d'essai effectué sur le forage du Bois de la Fougère du 27 janvier 2010 à 8h30 au 1^{er} février 2010 à 12h30

Tableau 3 Evaluation de la qualité de La Colombine par l'agence de l'eau à la station de Charcenne

Tableau 4 Synthèse de la compatibilité du projet avec les objectifs de l'article L.211-1 du code de l'environnement

ANNEXES

Annexe 1 Coupe géologique interprétative Nord-Sud en travers du gîte hydrominéral de Velleminfroy



1.1

LA DEMARCHE DE LA SOCIETE LES EAUX MINERALES DE VELLEMINFROY

Le gisement de VELLEMINFROY est exploité par les Eaux Minérales de VELLEMINFROY pour la production d'eau minérale embouteillée.

L'eau VELLEMINFROY est exploitée à partir du forage TOM. Le débit d'exploitation du forage TOM est fixé à 3m³/h.

L'environnement du forage TOM est marqué par l'impact des forages réalisés en 1992. Ces forages ne permettent pas la protection du réservoir des dolomies moellons qui s'en trouve de piètre qualité avec une contamination généralisée du réservoir dans le compartiment central du gisement.

L'ouvrage Tom n'est **pas positionné dans le compartiment central du gisement** avec les dolomies moellons en subsurface comme sur Claire, Jules et Léo. L'ouvrage est localisé dans le compartiment Sud du gisement. Le réservoir des dolomies moellons est rejeté en profondeur. De ce fait il n'est pas en communication directe avec le même réservoir du compartiment central. Afin de ne pas mettre en communication les deux compartiments Sud et central par le réseau de fracture, la production du forage TOM est limitée à 3m³/h.

Dans le but d'augmenter la production du gisement, la société Les Eaux Minérales de VELLEMINFROY réalise un nouveau forage nommé Bois de la Fougère dans les bois du même nom à l'Est du site. Ce forage est réalisé de janvier à Avril 2010. Il rencontre les mêmes réservoirs que le forage TOM. Cependant, les pompages d'essai de longue durée démontrent une qualité dégradée de l'eau pompée du fait de la présence fréquente de germes aérobies. Un diagnostic poussé de l'ouvrage réalisé en mars 2019 démontre un défaut de cimentation du tubage de production. Cette cimentation ne permet pas de masquer les arrivées d'eau des dolomies moellons origine de la contamination des eaux de ce forage. **Le forage Bois de la Fougère est définitivement abandonnée après ce diagnostic.**

Pour faire suite à ce diagnostic des travaux de **mise en sécurité du forage TOM sont réalisés en mars et avril 2019**. L'ouvrage est déséquipé de son équipement PVC et un tube Inox de production est cimenté de 24.8m de profondeur au sol isolant totalement le réservoir des dolomies moellons du réservoir inférieur des grès à roseaux. La tête de puits ainsi que l'équipement de pompage sont aussi reprises.

Depuis ces travaux, le forage TOM ne présente **plus aucune contamination et permet d'assurer la production d'eaux minérales sur le gîte hydrominéral de Velleminfroy.**

Un doute dans l'interprétation de la diagraphie CBL de contrôle de la cimentation sur quelques mètres en tête de puits du forage TOM subsiste.

Cependant le sabot du tubage de protection est parfaitement cimenté ce qui permet d'affirmer que les deux réservoirs Dolomie Moellon et Grès à Voltzia sont bien déconnectés. Le forage TOM ne capte donc bien que les grès à Voltzia. Ceci est confirmé par l'excellente qualité d'eau sur le plan bactériologique produite par le forage TOM. Toutefois, l'ARS demande de vérifier la qualité de la cimentation de la tête de puits du forage TOM par CBL. Cette vérification sera effectuée par le passage d'un RCBL (radial CBL d'une performance accrue par rapport au CBL permettant de détecter les micro annulus c'est-à-dire les faibles décollements de la cimentation du tubage du fait du retrait et de la gestion de l'eau libre) lors du prochain arrêt technique du forage TOM.

Le débit du forage TOM n'est que de 3m³/h ce qui **ne permet pas le développement de l'activité d'embouteillage sur le site**. C'est pourquoi, Les Eaux Minérales de VELLEMINFROY souhaite réaliser une nouvelle campagne de forages de reconnaissance dans des compartiments du gisement qui semblent offrir une protection de la ressource en eau accrue. La société 3Ce s'est vu confier la mission de Maîtrise d'Œuvre de l'opération.

1.2

CADRE LEGISLATIF GENERAL

Le présent dossier a été établi conformément aux textes suivants :

- **Le Code Minier** : Article 131 : il impose une déclaration préalable à toute personne exécutant un sondage, un ouvrage souterrain ou un forage dont la profondeur dépasse 10 mètres. Cette réglementation est générale et s'applique à tous les types de forages. Le maître d'ouvrage ou son représentant devra réaliser la déclaration en ligne à la Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL).
- **Le Code de l'Environnement** :
 - Articles L. 181-1 à L. 181-32 du Code de l'environnement, l'ordonnance du 26 janvier 2017 relative à l'autorisation environnementale et son décret d'application du 26 janvier 2017 ;
 - Articles L. 512-6-1 et suivants du Code de l'environnement et R. 512-39-1 et suivants du Code de l'environnement ;
 - Articles L-214.1 à L-214.8 du Code de l'Environnement et des décrets modifiés d'application du 29 mars 1993 en application de l'article 10 de la Loi sur l'Eau ;
 - Arrêtés du 11 septembre 2003 fixant les prescriptions générales applicables aux opérations soumises à autorisation et à déclaration ;
 - Autorité Environnementale : Evaluation environnementale et demande d'examen au cas par cas ;
 - Article R. 122-2 catégorie 27 : Forages en profondeur, notamment les forages géothermiques, les forages pour l'approvisionnement en eau, à l'exception des forages pour étudier la stabilité des sols ;
 - Les forages d'une profondeur supérieure à 50 m ne sont soumis ni à évaluation environnementale ni à examen au cas par cas en application

des articles R.122-1 et suivants du Code de l'Environnement avant la réalisation de l'ouvrage.

La demande concerne une déclaration :

- D'un forage F5 à 280 m de profondeur et des pompages et rejets en phase chantier (durée limitée) ;
- Eventuellement d'un forage F5 bis en cas de succès majeur sur la reconnaissance F5 ;
- D'un forage F6 à 50 à 80m de profondeur et des pompages d'essai et rejets en phase chantier (durée limitée)

Les forages prévus sont des forages d'exploration. Le débit de pompage qui sera appliqué pendant les pompages d'essai n'est pas connu. Il dépendra des résultats des forages, mais n'excédera cependant pas les 10 m³/h sur F5 et sur F6.

De fait, le projet est soumis à une procédure basée sur l'article R214-6 du Code de l'Environnement modifié par le Décret n°217-81 du 26 janvier 2017 - art. 3.

Les articles R.214-1 et suivants du Code de l'Environnement, relatifs à la nomenclature des opérations soumises à autorisation ou déclaration, définissent cinq grandes familles de rubriques. Le positionnement des travaux de forage de reconnaissance sur le site de Velleminfroy par rapport à ces rubriques est présenté tableau 2 ci-dessous.

Tableau 1 *Situation du site vis à vis des rubriques de la nomenclature*

<i>Rubrique</i>	<i>Classement</i>	<i>Caractéristiques du projet</i>	<i>Régime</i>
I.1.1.1.0 Prélèvements	Sondage, forage, y compris les essais de pompage, création de puits ou d'ouvrage souterrain...	Forage de reconnaissance	Déclaration
I.1.1.2.0 Prélèvements	Prélèvements permanents ou temporaires issu d'un forage, puits ou ouvrage souterrain	Pompage inférieur à 10 000 m ³ /an	Non concerné
I.1.2.1.0 Rejet	Prélèvements et installations et ouvrages permettant le prélèvement, y compris par dérivation, dans un cours d'eau, dans sa nappe d'accompagnement ou dans un plan d'eau ou canal alimenté par ce cours d'eau ou cette nappe	Prélèvements dans le milieu souterrain, hors nappe d'accompagnement	Non concerné
II.2.2.1.0 Rejet	Rejet dans les eaux douces superficielles susceptible de modifier le régime des eaux, ...	Volume faible. Pas de modification du régime des eaux	Non concerné
II.2.2.3.0 Rejet	Rejet dans les eaux de surface, à l'exclusion des rejets réglementés au titre des autres rubriques de la présente nomenclature ... annexée à l'article R 511-9	Ressource non polluée	Non concerné
III Impact sur le milieu aquatique	Aucune rubrique de ce titre n'est applicable au projet		
IV Impact sur le milieu marin	Aucune rubrique de ce titre n'est applicable au projet		
V Régime d'autorisation	Aucune rubrique de ce titre n'est applicable au projet		

Le présent dossier de déclaration concerne le chantier de forage et les opérations de pompage/rejet associées qui sont réglementées au titre du Code

de l'Environnement, livre II, titre 1^{er} – chapitre IV et de ses décrets d'application 93-742 et 93-743 du 29 mars 1993 modifiés par le Décret n°2003-868 (anciennement loi sur l'eau du 3 janvier 1992).

Au titre de la législation IOTA, le présent projet est couvert par la rubrique suivante : 1.1.1.0. Sondage, forage, y compris les essais de pompage, création de puits ou d'ouvrage souterrain, non destiné à un usage domestique, exécuté en vue de la recherche ou de la surveillance d'eaux souterraines ou en vue d'effectuer un prélèvement temporaire ou permanent dans les eaux souterraines, y compris dans les nappes d'accompagnement de cours d'eau.

Le régime attribué au projet est donc **déclaratif** au titre de cette rubrique.

1.3

COMPOSITION DU DOSSIER

A cet effet, il comporte :

- L'identification du demandeur ;
- L'emplacement sur lequel l'ouvrage sera réalisé ;
- La nature, la consistance, le volume et l'objet de l'ouvrage envisagé, ainsi que la rubrique de la nomenclature dans laquelle il doit être rangé ;
- Un document d'incidences de l'opération sur la ressource en eau, le niveau et la qualité des eaux et la compatibilité du projet avec le SDAGE du bassin Rhône Méditerranée Corse ;
- Les moyens de surveillance ou d'évaluation des prélèvements et des déversements prévus ;
- Les éléments graphiques, plans ou cartes utiles à la compréhension des pièces du dossier, notamment un plan au 1/25 000ème donnant la localisation de l'ouvrage.

Raison sociale :	Les Eaux minérales de VELLEMINFROY
SAS au capital de :	5 000 000 euros
Site concerné :	Site de VELLEMINFROY
Adresse postale :	8 rue du Luxembourg 68310 WITTELSHEIM Cedex
Téléphone :	33 (0)3 84 96 35 50
Adresse électronique :	contact@velleminfroy.fr
SIRET	810 727 412 000 19
Code APE	1107 A
Responsable du dossier :	Jean François MOLL Directeur

Les forages de reconnaissance F5, (F5bis) et F6 sont situés sur les parcelles suivantes appartenant à la société Les Eaux Minérales de Velleminfroy sur la commune de Velleminfroy (70).

Nom du forage	Propriétaire	Parcelle	Surface
Forage F5	Les Eaux Minérales de Velleminfroy	ZB 0151	20 411m ²
Forage F5 bis	Les Eaux Minérales de Velleminfroy	ZB 0151	20 411m ²
Forage F6	Les eaux minérales de Velleminfroy	ZA 0068	9 226 m ²

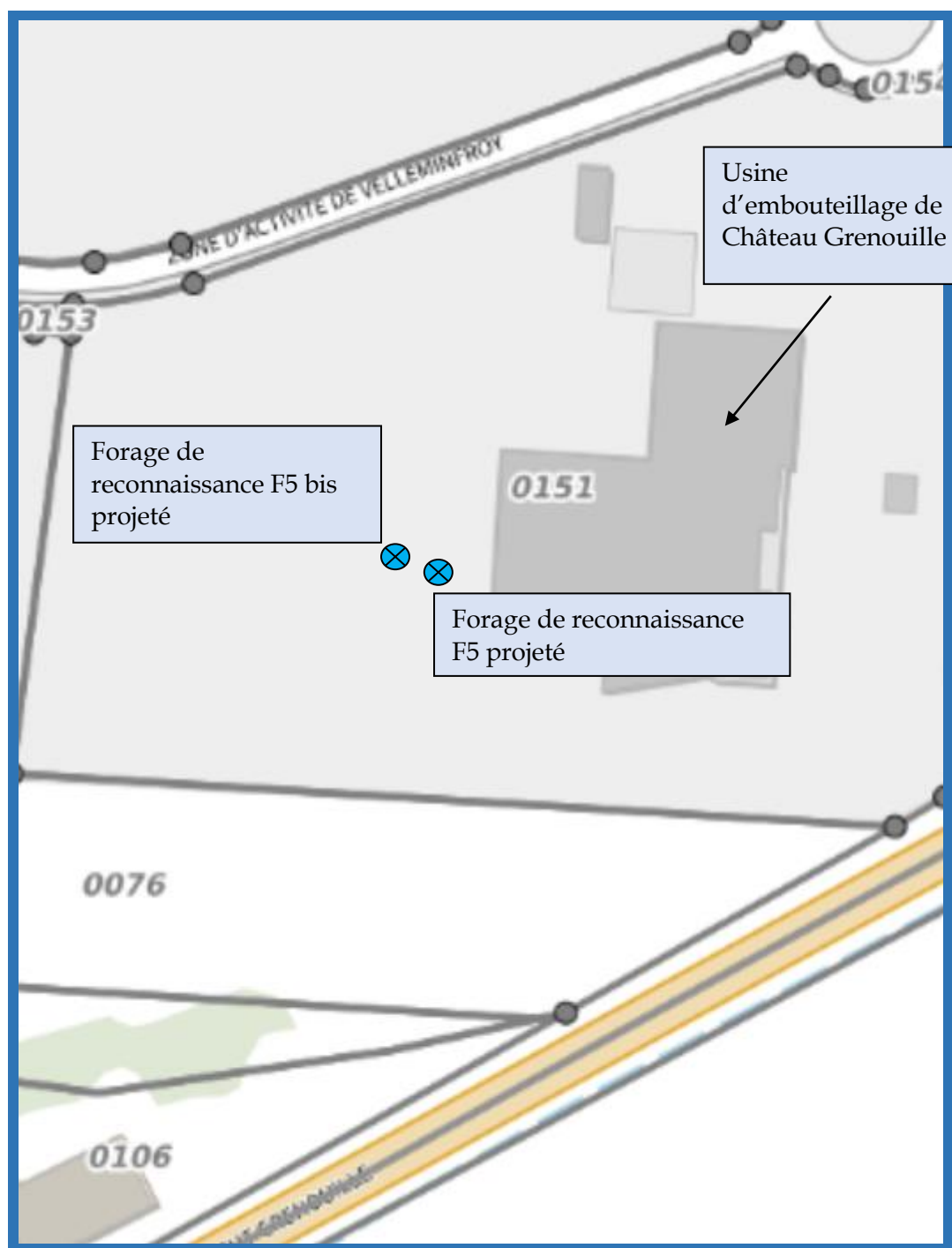
Les forages de reconnaissance F5, F5 bis (éventuellement) et F6 sont localisés sur la carte topographique 1/25000^{ème} illustration 1 ci-dessous.

Illustration 1 Localisation des forage F5 et F5 bis (éventuel) et du forage F6 au 1/25 000^{ème} (Géoportail)



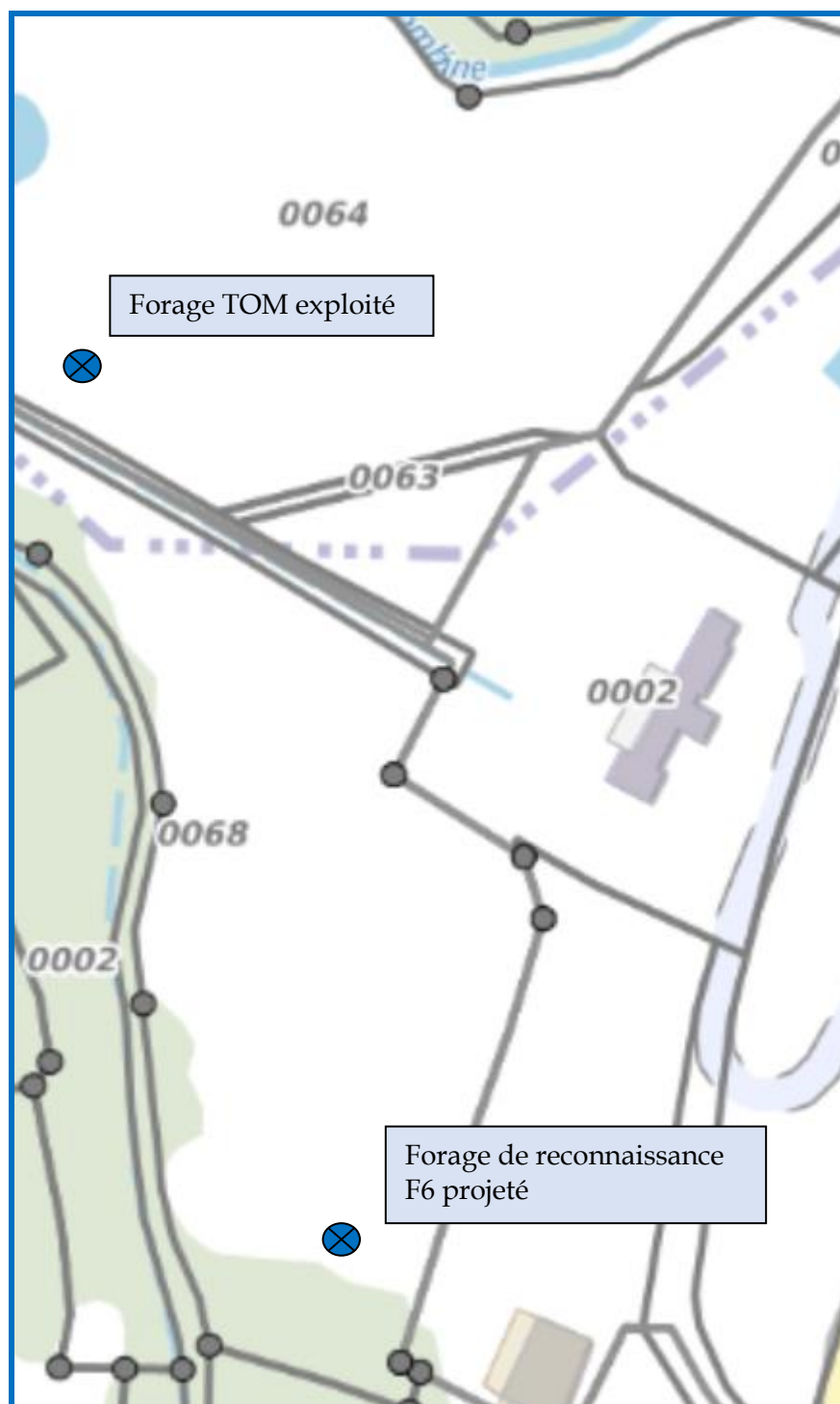
Le site de l'usine où sont implantés les forages F5 et F5 bis est à l'altitude moyenne +325 m NGF. La pente, assez faible, est de l'ordre de 1 %. Elle est orientée vers le Sud-Ouest. L'illustration 2 ci-dessous localise, au 1/2 000^{ème}, la position des forages F5 et éventuellement F5 bis.

Illustration 2 Localisation du forage F5 et éventuellement du forage F5 bis au 1/2000^{ème} (Géoportail)



Le site historique du gîte hydrominéral de Velleminfroy où est implanté le forage F6 est à l'altitude moyenne +285 m NGF. La pente, assez faible, est de l'ordre de 1%. Elle est orientée vers le Nord. L'illustration 3 ci-dessous localise, au 1/2 000^{ème}, la position du forage F6 et du forage TOM autorisé et exploité.

Illustration 3 Localisation du forage F6 au 1/2000^{ème} (Géoportail)



4.1

LOCALISATION ET DESCRIPTION

Le site est situé sur le territoire de la commune de Velleminfroy. Il se trouve au Nord du village en bordure de la RD 116 qui mène au hameau La Creuse.

Le voisinage du site peut être décrit comme suit :

- Au Nord : les bois de Vaugirard et à 1.5km le village de Châtenoy,
- A l'Est : Les bois de la Fougère puis à 1.2km le hameau de La Creuse,
- Au Sud : Le village de Velleminfroy
- A l'Ouest : des champs, dénommés Les Mouillères

L'altitude approximative du site est de 283 m NGF. Le terrain est localement incliné vers l'Ouest avec une pente faible de l'ordre de 1%.

Les informations suivantes proviennent de l'exploitation des documents suivants :

- Carte topographique de VESOUL (CD IGN n°), échelle 1/25 000ème ;
- Carte géologique de Luxeuil les Bains (BRGM n°0410), échelle 1/50 000ème ;
- La base de données de l'Agence de l'eau (Agence de l'Eau Saône Rhône) pour la qualité des eaux de surface ;
- La banque de données du sous-sol (BSS) du BRGM, pour les informations sur les formations géologiques et les captages d'alimentation en eau potable ;
- La banque de données des anciens sites industriels (BASIAS) éditée par le BRGM ;
- La banque de données des sites industriels pollués et potentiellement pollués (BASOL) éditée par le BRGM ;
- Données sur les captages présents sur une zone de 5km autour du site - *Mairie de Velleminfroy, BRGM, Direction Départementale des Affaires Sanitaires et Sociales - ARS 70.*

D'après les bases de données BASOL et BASIAS aucun site industriel n'est susceptible de provoquer une pollution du sous-sol ou des eaux souterraines du site. En effet, il n'y a pas de sites industriels en amont hydraulique immédiat ou topographique du gîte hydrominéral de Velleminfroy.

4.2

CONTEXTE GEOLOGIQUE

Au droit du site, d'après la carte géologique de Luxeuil les Bains au 1/50 000ème, sous une épaisseur probable d'environ 1 à 2m de remblais et d'alluvions de la Colombine, la lithologie peut se résumer ainsi de haut en bas :

- I4-3 Pliensbachien et Domérien correspondant à une alternance de calcaires gréseux et de marnes micacées à Arieticeras. Le sommet de la série correspond à des marnes détritiques à Rhynchonelles rencontrées **du sol à 4m de profondeur au niveau de l'usine d'embouteillage ;**

- ✚ I3b : Sinémurien supérieur formé de 25m de marnes grises à nodules calcaires et de marnes feuilletées ;
- ✚ I₂₋₃ : Sinémurien inférieur et Hettangien ; Le Sinémurien est présent sous son faciès de calcaire à Gryphées correspondant à 8 à 9m de calcaires bleus en bancs épais de 20 à 30cm alternant avec des délits marneux. L'Hettangien est formé par 2 à 3.5m de calcaires bleus en bancs séparés par des délits marneux ou des marnes grises schistoïdes. Localement se développent des schistes bitumineux. Cet ensemble calcaire forme une cote assez nette dans le paysage. Il développe de beaux replats structuraux. La circulation karstique donne naissance à des dolines et à des exurgences ;
- ✚ I1 Le Rhétien Au sommet du Rhétien, sur une épaisseur de 0.3 à 1.5m il est rencontré les marnes ou argiles brun chocolat. Ensuite un complexe gréseux d'épaisseur variable (3 à 8m) passant à des grès argileux ou calcaires, à des marnes schistoïdes micacées noires dont l'ensemble oscille entre 10 et 12 mètres d'épaisseur. L'épaisseur du Rhétien est comprise dans la zone d'étude entre 18 et 20m. Le Rhétien est un niveau aquifère intéressant donnant lieu à de très nombreuses sources de faible débit mais régulier et fournissant une eau de très bonne qualité. **C'est ce réservoir qui est capté par le forage de Blanc Fontaine qui alimente la commune en eau potable.**
- ✚ t9 Marnes vertes dolomitiques et marnes rouges à gypse supérieures. L'épaisseur de cette formation est comprise entre 18 et 20m. Il s'agit de marnolithes grises, vertes et dolomitiques avec des bancs de dolomie. Puis sont traversées les marnes rouges, vertes à gypse et anhydrite sur une épaisseur de 12 à 16m.
- ✚ t8 : Dolomies moellons et les grès à roseaux. Sur une épaisseur comprise entre 10 et 18m il s'agit d'une formation de dolomie grenue jaune paille à petites taches brunes se présentant en bancs réguliers épais de 15 à 30cm se débitant en moellons et à cassure conchoïdale. Cet horizon est le siège de circulations karstiques avec de nombreuses pertes et dolines en tête des couches. Les sources karstiques sont plutôt à la base de l'horizon. **Ce réservoir est le réservoir supérieur producteur des Eaux minérales de Velleminfroy.**
- ✚ t8 Marnes bariolées moyennes ; Cette couche est d'une épaisseur de 8 à 15m et est composée de marnes schisteuses aux tons variés du rouge au noir et de schistes foncés chargés de pyrite ou de gypse ;
- ✚ t8 Grès à roseaux ; D'une épaisseur de 3 à 19m cette formation est composée de grès verts, gris argileux, à grain fin, tendres alternant avec des pelites des marnes de s lignites. Leur développement est très irrégulier et leur existence est difficile à mettre en évidence. **C'est le réservoir inférieur producteur des Eaux minérales de Velleminfroy**
- ✚ t7 Marnes à sel gemme et à gypse inférieures ; Cet étage est composé de marnes irisées dans les tons de brun, rouge, gris ou verdâtre alternant avec des lits de gypse et de sel gemme. Cet étage a été le siège d'exploitation du gypse et de sel gemme (Gouhenans)
- ✚ t6 Argiles silteuses noires ou bariolées, avec gypse et anhydrite : datée du Keuper, constituée d'argiles silteuses grises à noires, à rares passées bariolées rouges ou vertes, accompagnées de nombreuses veinules de gypse ou d'anhydrite. Leur épaisseur maximum est de 80 mètres, la perméabilité est faible ;

Sous ces argiles du Keuper dont l'épaisseur totale t6 et t7 est de l'ordre de 100m, il sera rencontré des horizons aquifères importants dans la Lettenhohle, le Muschelkalk et le Bundsandstein :

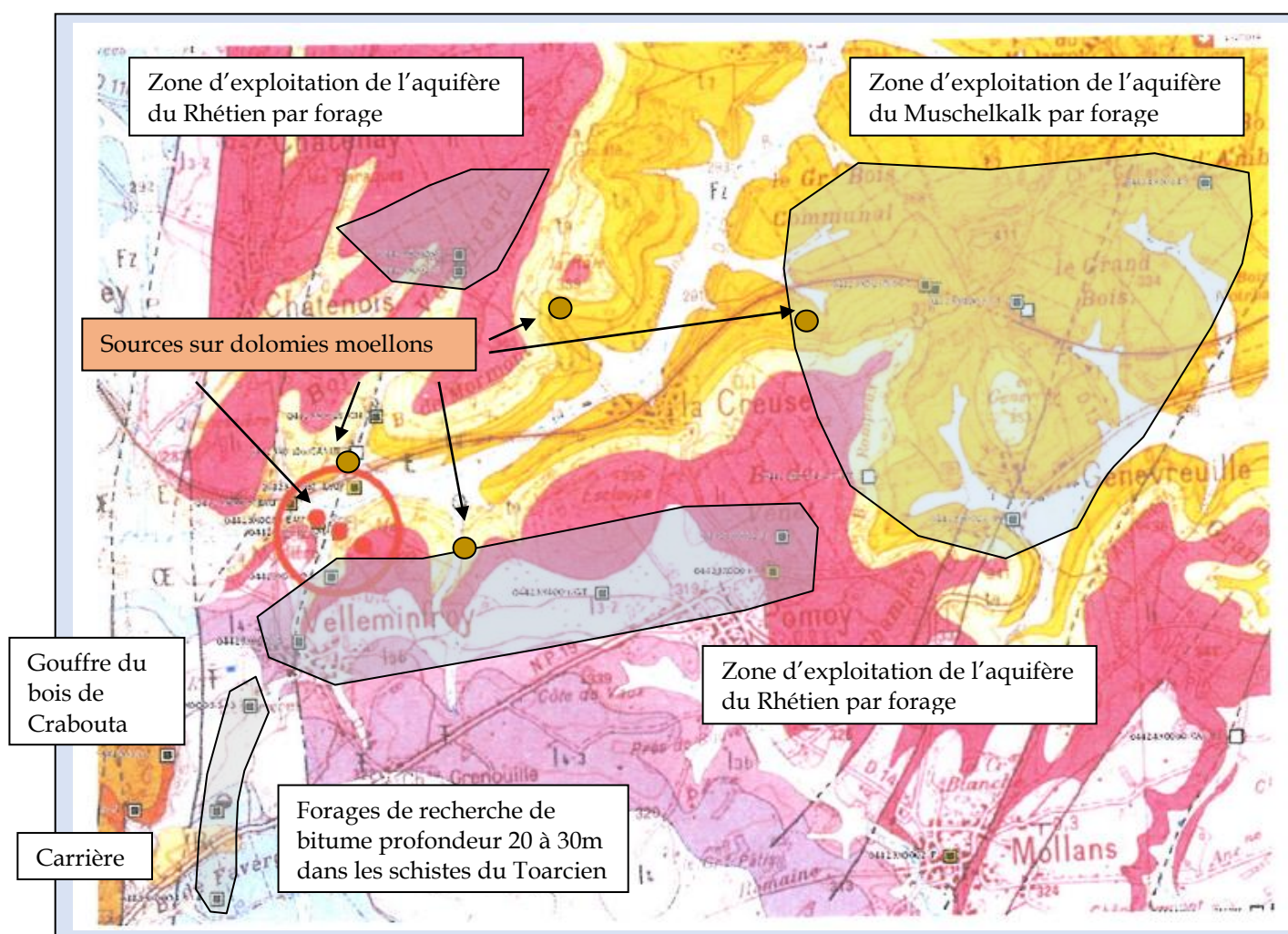
- ✚ t6 Dolomie grise : datée de Lettenkohle cette formation est constituée à sa base de 10m de dolomie grise (Lettenkohle inf.), puis de 10 m d'alternance de silts et de dolomie silteuse grise à intercalations de grès fin (Lettenkohle moy.). Enfin le sommet du Lettenkohle sup. est représenté par un banc métrique de dolomie sableuse à consistance plus ou moins marneuse, de teinte gris-jaunâtre. L'épaisseur de cette formation peut atteindre 70 mètres et sa perméabilité est forte ;
- ✚ t5 Dolomie et calcaires dolomitiques gris : datée du Muschelkalk supérieur, constituée à la base de dolomie massive sur une vingtaine de mètres, puis des dolomies grises à passées litées, plus ou moins fissurées, comprenant des remplissages karstiques dolomitisés sur une épaisseur de 30 mètres ;
- ✚ t4 Dolomies argileuses, marnes noires à veines blanches : datée du Muschelkalk moyen, constituée à sa base de marnes noires à veines cristallines blanches sur quelques mètres surmontées de sels gemmes et de gypse, puis dans sa partie supérieure des dolomies argileuses gris-clair fines ou des marnes grises dolomitique. L'épaisseur de cette formation peut atteindre 100m, sa perméabilité est moyenne à forte ;
- ✚ t3 Dolomies litées et ondulées, grès fins et silts gris à ocre : datée du Muschelkalk inférieur, est constituée à sa base de grès fins grisâtres, plus moins silteux et argileux et des siltites sur une épaisseur de 30 mètres. Le grès est surmonté de dolomies finement litées et ondulées sur 20m environ. Au sommet, on trouve 10 mètres de dolomie. La perméabilité de cette formation est moyenne à forte ;
- ✚ t2 Grès rouge avec intercalations d'Argile brun-rouge : datée du Bundsandstein supérieur, constituée de grès ocres à roses, à grain fin à moyen, avec intercalations de lits verdâtres centimétriques. La partie supérieure est constituée de grès argileux. L'épaisseur de formation varie entre 10 et 30 mètres. La perméabilité est forte à la base de la formation et faible dans sa partie supérieure argileuse.

Ces réservoirs peuvent constituer une cible intéressante pour les Eaux Minérales de Velleminfroy.

Dans le secteur de Velleminfroy, plusieurs aquifères se développent. Ce sont en subsurface les aquifères Rhétien et des dolomies moellons et en profondeur les aquifères du Mushelkalk et du Buntsandstein.

La carte géologique du secteur et les différents points d'émergences et de captage des différentes nappes sont présentés illustration 4 ci-dessous.

Illustration 4 Extrait de la carte géologique de Vesoul et position des émergences et captage selon l'aquifère capté



4.3.1

L'aquifère des dolomies moellons et des grès à Voltzia

La première nappe d'eau souterraine rencontrée au droit du site des sources de Velleminfroy se situe dans les dolomies moellons, l'écoulement artésien crée une zone marécageuse drainée par la Colombine. Sous ces dolomies moellons un second aquifère moins puissant se développe dans les grès à Voltzia. Plus au Sud sur le coteau et sous le village l'aquifère Rhétien se développe.

La nappe d'eau minérale des dolomies moellons se situe à une profondeur de 2 à 5 m. Son sens d'écoulement dans la zone du gisement d'eau minérale de Velleminfroy du fait du rabattement provoqué par l'exploitation du forage TOM.

Cette nappe est exploitée pour le seul usage d'embouteillage d'eau minérale dans son compartiment le plus au Sud par le forage TOM.

Cette nappe ne pouvant pas être considérée comme protégée par une couche supérieure imperméable, elle peut être considérée comme **vulnérable à une éventuelle contamination au droit du site**. Plusieurs contaminations ont d'ailleurs été constatées au droit de la source Claire depuis le début de son exploitation.

Un pompage d'essai réalisé en 2010 sur le forage du Bois de la Fougère montre une interférence du pompage sur l'ensemble des forages les plus proches comme le montre le tableau ci-dessous.

Le pompage sur le forage du Bois de la Fougère supprime l'écoulement de la source Claire et l'artésianisme sur Eva et Jules.

Les résultats obtenus par ce pompage d'essai sont présentés tableau 2 ci-dessous présenté.

Tableau 2 : Résultats du pompage d'essai effectué sur le forage du Bois de la Fougère du 27 janvier 2010 à 8h30 au 1er février 2010 à 12h30

Date	Temps de pompage en h	Débit pompé en m³/h	Niveau Bois de la Fougère en m	Niveau Léo	Niveau Tom en m	Niveau Eva en m	Niveau Jules en m	Niveau PZ1 en m	Débit Source Claire en m³/h
27/01 à 8h30	0	0	23.88	Artésien	0.77	0.175	0.3	0.02	1.5
	1	10.1	24.6	Artésien	0.78	0.215	0.66	0.37	1.5
	2	10.1	24.86	Artésien	0.78	0.35	0.88	0.54	-
	5	10.1	25.06	Artésien	0.785	0.48	1.01	0.66	-
	6	10.1	25.22	Artésien	-	-	1.11	0.75	0
	23.83	10.1	25.31	Artésien	0.78	0.75	1.16	0.78	0
	25.83	10.1	25.32	Artésien	0.785	0.77	1.18	0.79	0
	26.25	7.9	25.18	Artésien	0.77	0.77	1.15	-	0
	28.25	7.9	25.17	Artésien	0.78	0.76	1.09	0.72	0
	30.5	7.9	25.09	Artésien	0.785	0.74	1.08	0.72	0.4
	48	7.9	25.07	Artésien	0.78	0.71	1.07	0.71	0.44
01/02 12h30	123.5	7.9	25.11	Artésien	0.75	0.73	1.1	0.71	0.44

Nota : les niveaux mesurés en m sont des niveaux mesurés par rapport à la tête de puits

D'après la base de données Infoterre (BRGM), sur une zone de 5 km autour du site plusieurs points d'affleurement sont présents. En effet, les dolomies moellons et l'ensemble du t8 affleurent de part et d'autre de la vallée de La Colombine avec la présence de nombreuses carrières d'exploitation pour la pierre de construction des dolomies moellons sur les communes de La Creuse,

Bithaine-et-le-Val et Amblans-et-Velotte. Le t8 affleure aussi tout autour des grands bois de Genevrey.

Les principaux points de captage d'eau proches du site outre les forages du site des thermes et le forage de la commune sont les suivants :

- ✚ La source de Vaugirard est localisée au Nord du site de la source au-delà de la voie ferrée au pied des bois de Vaugirard. Cette source émerge des dolomies moellons. Son débit est variable et sa qualité dégradée.
- ✚ La source de La Courte Raie est localisée à l'Ouest du territoire de La Creuse au lieudit « La courte Raie ». Cette émergence est ascendante dans les dolomies moellons à la cote 288m. Cette source est karstique et son débit variable. Les eaux sont troubles en période de pluie. Ces eaux sont fortement minéralisées comme la source Claire. Le bassin d'alimentation est fortement cultivé rendant la ressource vulnérable.
- ✚ La source du Grand Broutchoux est localisée sur la commune de Pomoy en limite Sud du Bois du Grand Broutchoux et à la naissance du ravin qui le recoupe du Sud au Nord. Son altitude est de 320m. Cette source émerge des grès Rhétien puis des dolomies moellons et son débit est relativement faible.

Cet inventaire montre que de nombreuses sources existent dans les zones d'affleurement des dolomies moellons. La qualité de ces émergences est souvent mauvaise sur le plan bactériologique. La zone d'alimentation présumée est occupée à l'Est principalement par des surfaces agricoles, des forêts et des voies de circulation et des surfaces urbanisées notamment au niveau du village de La Creuse, de chaque côté de la vallée. Au nord, la zone d'alimentation présumée serait sous la forêt. Par contre, au Sud, le réservoir des dolomies moellons est protégé par les séries liasiques dont l'épaisseur est de l'ordre de 100m.

Les analyses effectuées depuis le début de l'exploitation montrent l'absence de nitrates et aucune trace de produit phytosanitaire. Il semble donc que le caractère captif de la nappe assure une autoprotection des eaux qui s'infiltreront sur les affleurements de la zone d'alimentation. L'absence de nitrates et de produits phytosanitaires est étonnante car des circulations karstiques soient signalées dans la formation des dolomies moellon rendant la sensibilité hydrogéologique de cet aquifère à un niveau fort. Les grès à Voltzia semblent mieux protégés.

Une seconde hypothèse pourrait être que l'alimentation du réservoir d'eau minérale vienne du Sud et du Sud-est ce qui corrèlerait avec l'absence de polluants du fait de l'épaisseur de la couverture. L'aquifère semblerait plus protégé du fait de la présence des marnes supérieures, du Rhétien et du Lias dans les compartiments géologiques Sud du gîte hydrominéral de Velleminfroy soit dans le compartiment localisé au Sud du forage TOM.

4.3.2

L'aquifère Rhétien

Le Rhétien conditionne plusieurs écoulements au Sud de la zone de captage des eaux minérales. Cet horizon gréseux et carbonaté conditionne plusieurs écoulements au Nord du village de Velleminfroy. Ce sont :

- ✚ La source de St Dizier localisée à proximité du forage de Blanc Fontaine qui s'écoule à la base du Rhétien et raccordée au réseau communal en 1965. Son débit est de 3- 4m³/h. elle est peu contaminée et dispose d'un bon soutien d'étiage. Cette source est abandonnée depuis la réalisation du forage de blanc Fontaine ;
- ✚ La source du Lavoir alimente le lavoir localisé au centre de la commune. Les eaux sortent de la base des calcaires à Gryphées. Ce sont des eaux karstiques faciles à contaminer. Le débit est irrégulier.
- ✚ Le forage de Blanc fontaine a été réalisé au sud du site de Velleminfroy le long de la RD 116.

Les eaux du Rhétien semblent de meilleure qualité que les eaux des dolomies moellons avec une protection supérieure du fait de la présence de couches plus imperméables sous le plateau de Velleminfroy. Ces eaux du Rhétien sont exploitées pour l'alimentation de la commune par le forage de Blanc Fontaine.

Ce forage a rencontré une coupe différente de celle des ouvrages de captage d'eaux minérales et capte l'aquifère du Rhétien(l1).

L'altitude au sol du forage est de 295m.

Lors du suivi du forage de Blanc Fontaine, la coupe géologique suivante a été relevée :

- De 0,00 m à 7,00 m : Sinémurien supérieur
- De 7,00 m à 22,00 m : Sinémurien inférieur
- De 22,00 à 36,00 m : Rhétien aquifère
- De 36,00 à 40,00 m : marnes irisées supérieures du t9

Durant la foration, un aquifère majeur a été rencontré dans les calcaires fracturés du Rhétien. Ces eaux présentent une faible minéralisation compatible avec l'alimentation en eau potable et le débit lors des travaux de foration a été estimé à environ 10 m³/h. Ces eaux ont donc été captée pour alimenter en eau potable la commune de Velleminfroy.

L'interférence entre les deux aquifères Rhétien et Trias (dolomies moellons essentiellement) n'est pas connue. Cependant, ces aquifères ne semblent pas connectés du fait de la présence des argiles du t9 entre le réservoir des dolomies moellons et du Rhétien. **Le suivi des niveaux du forage de Blanc Fontaine pendant l'exploitation du forage TOM, prévu cette fin d'année 2025, devrait permettre de confirmer cette hypothèse.**

4.3.3

L'aquifère du Muschelkalk

Les formations du Muschelkalk supérieur composées par des calcaires parfois argileux mais très fracturés sont très intéressants pour la production d'eau de bonne qualité car ils sont souvent bien protégés par les horizons argileux du Keuper.

Ces horizons sont présents sous le gîte hydrominéral de Velleminfroy et il n'est pas exclu que des remontées de ces eaux par l'intermédiaire de fractures profondes alimentent le réservoir des grès à Voltzia.

Ces eaux sont captées et exploitées par plusieurs forages (F22, F23, F24,...) localisés sur les communes de Adelans et le val de Bithaine dans le bois des Franches, le grand bois communal et le grand bois et Colombe les Bithaine. Ces champs captant sont localisés à plus de 5km du site de Velleminfroy.

Compte tenu de la bonne qualité probable de l'eau circulant dans ces aquifères et de la présence d'horizons marneux avec intercalation de gypse, cet horizon sera aussi reconnu par forage afin de définir la qualité des eaux qui circulent dans ces réservoirs au droit du gîte hydrominéral de Velleminfroy.

4.4 *COMPLEMENT D'INFORMATION APPORTE PAR LE FORAGE BLANC FONTAINE SUR LE GITE HYDROMINERAL DE VELLEMINFROY*

L'intérêt de la coupe géologique observée sur le forage Blanc Fontaine réside dans l'observation d'un rejet de 40m entre le compartiment central du gîte hydrominéral de Velleminfroy et le compartiment exploité par le forage de Blanc Fontaine.

Ceci confirme la coupe géologique de TOM qui montre un rejet de plus de 10m sur la position des dolomies moellons par rapport à la source Claire aux forages Jules et Léo.

Ainsi le modèle structural d'un gisement en touches de piano est confirmé avec un approfondissement de la position du Keuper moyen vers le Sud comme le montre la coupe géologique générale Nord-Sud présentée en annexe 1 à ce dossier.

Annexe 1 *Coupe géologique interprétative Nord-Sud en travers du gîte hydrominéral de Velleminfroy*

4.5 *PROPOSITION D'IMPLANTATION DES FORAGES F5 ET F6*

Compte tenu de l'argumentaire géologique et hydrogéologique qui précède, les eaux minérales de Velleminfroy souhaite explorer l'hypothèse d'une alimentation par le Sud du gîte hydrominéral. Aussi, les eaux minérales de Velleminfroy souhaitent réaliser en deux temps l'exploration de la zone Sud du gisement. Dans un premier temps le forage F5 positionnée sur le plateau à proximité de l'usine d'embouteillage donc en position éloignée de la zone exploitée sera effectué. Ce forage permettra de reconnaître la qualité des eaux dans les dolomies moellons, les grès à Voltzia mais aussi dans le Muschelkalk soit par le même forage soit par la réalisation d'un doublet de forages nommés F5 et F5 bis. La réalisation de ces travaux en position éloignée de la zone exploitée par TOM permet le maintien de l'exploitation pendant la réalisation de l'ouvrage.

Après la réalisation des premiers tests de pompage sur le ou les ouvrages F5, le forage F6, en soutien et secours du forage TOM sera réalisé dans le compartiment géologique Sud du gisement soit au Sud du forage TOM.

La rivière la plus proche est la Colombine, traversant le site quasiment d'Est en Ouest.

La qualité de la Colombine a été évaluée par l'agence de l'eau Rhône méditerranée à la station de Charcenne :

- ✚ Code de la station : 06004823
- ✚ Code hydrographique : U0810540
- ✚ Code de la masse d'eau FRDR 11890
- ✚ Altitude 228m

Tableau 3 : *Evaluation de la qualité de La Colombine par l'agence de l'eau à la station de Charcenne*

Station Charcenne	Rivière La Colombine	Indices de qualité par altération - année 1999					
		NUT N	NUT P	TEMP	OXY	ACID	DECLASSEMENT NU: Nitrates

Qualité	NUT N	
très bonne	NUT P	: Matière azotée
Bonne	TEMP	: Matière Phosphorée
Passable	OXY	: température
Mauvaise	ACID	: oxygène
très mauvaise		: acidification des eaux

Comme le montre le tableau 3 ci-dessus, la qualité globale des eaux de la Colombine est donc considérée comme moyenne en aval du site.

La vulnérabilité hydrologique peut être considérée comme forte du fait de la distance du site au ruisseau.

La sensibilité hydrologique peut être considérée comme moyenne à forte du fait de la qualité de la Colombine.

Par contre il a été prouvé une relation directe entre la Colombine et le forage Léo par traçage à la fluorescéine réalisé en 2010.

C'est pourquoi, les eaux minérales de Velleminfroy souhaitent abandonner par cimentation tous les forages de reconnaissance réalisés en 1992 non exploités du fait d'un fort risque de contamination du gisement par les infiltrations de la Colombine vers le réservoir des dolomies moellons et ce dans le cas d'un pompage supprimant l'artésianisme sur ces ouvrages.

La planche photographique présentée illustration N°5 ci-dessous illustre bien la communication entre le forage Léo et la rivière La Colombine.

Illustration 5 Planche photographique du traçage entre le forage Léo et la Colombine



Les travaux envisagés sur le site de Velleminfroy ne peuvent engendrer de risques d'aggravation de la qualité des eaux de surface du fait de l'objet même des travaux : recherche d'eau minérale.

De plus l'abandon total de l'exploitation du réservoir des dolomies moellons sur le gîte hydrominéral va contribuer à augmenter la pression dans ce réservoir. Cette augmentation de pression va permettre aux eaux minérales de se déverser dans La Colombine ce qui soutiendra à l'étiage le débit de la rivière.

4.7

ZONES NATURELLES

D'après la carte des Mesures de protection et de gestion des milieux naturels et des paysages réalisés par la DIREN en Décembre 2004, par le CEN et par l'inventaire national du patrimoine naturel, le site ne se situe sur aucune ZICO, zone NATURA 2000, réserve naturelle, réserve régionale, arrêté de biotope, arrêté de protection de la flore ou réserve biologique.

Les zones Natura 2000 présentes dans le voisinage du site sont :

- Les Pelouses de la région Vésulienne et vallée de la Colombine situées à 5 km au Sud-ouest du site,
- La vallée de la Lanterne située à 10 km au Nord du site,

Les travaux envisagés ne peuvent constituer un risque pour les zones naturelles.

4.8

SITES CLASSES

Dans un rayon de 5 km autour du site, il n'existe aucun édifice protégé au titre des monuments historiques et/ou architecturaux.

5

COMPATIBILITE AVEC LES DOCUMENTS DE REFERENCES

5.1

COMPATIBILITE AVEC LE SDAGE ET LE SAGE

Un SDAGE (Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux) est un document public élaboré à l'échelle d'un grand bassin hydrographique (au nombre de six en France) qui fixe les orientations fondamentales d'une gestion équilibrée de la ressource en eau et des objectifs en termes de qualité et de quantité des eaux à atteindre pour une durée de 6 ans. Une fois arrêté par le bassin, le SDAGE devient un cadre légal et obligatoire avec lequel doivent être compatibles les décisions et les projets élaborés dans le domaine de l'eau. Les orientations fondamentales du SDAGE et les dispositions sont opposables aux décisions administratives dans le domaine de l'eau (réglementation locale, programme d'aides financières, etc.), aux SAGE et à certains documents tels que les plans locaux d'urbanisme, les schémas de cohérence territoriale et les schémas départementaux de carrière.

Le SDAGE est un document de planification ayant vocation à mettre en œuvre les principes énoncés par la Directive Cadre sur l'Eau (DCE) de 2000. D'une manière générale, il vise la préservation des écosystèmes.

L'élaboration du SDAGE 2022-2027 s'appuie sur les conclusions de l'état des lieux du bassin approuvé en décembre 2019 par le comité de bassin et les retours d'expérience des SDAGE précédents. Il vient en réponse aux importantes questions soulevées sur le bassin. Sa dernière version a été adoptée par le comité de bassin le 18 mars 2022. Ils fixent la stratégie 2022-2027 du bassin Rhône-Méditerranée pour l'atteinte du bon état des milieux aquatiques ainsi que les actions à mener pour atteindre cet objectif.

Le SDAGE fixe les grandes orientations de préservation et de mise en valeur des milieux aquatiques, ainsi que des objectifs de qualité à atteindre d'ici 2027.

Les orientations du SDAGE sont les suivantes :

1. S'adapter aux effets du changement climatique ;
2. Privilégier la prévention et les interventions à la source pour plus d'efficacité ;
3. Concrétiser la mise en œuvre du principe de non-dégradation des milieux aquatiques ;
4. Prendre en compte les enjeux sociaux et économiques des politiques de l'eau ;
5. Renforcer la gouvernance locale de l'eau pour assurer une gestion intégrée des enjeux ;
6. Lutter contre les pollutions, en mettant la priorité sur les pollutions par les substances dangereuses et la protection de la santé ;
7. Préserver et restaurer le fonctionnement naturel des milieux aquatiques et des zones humides ;
8. Atteindre l'équilibre quantitatif en améliorant le partage de la ressource en eau et en anticipant l'avenir ;
9. Augmenter la sécurité des populations exposées aux inondations en tenant compte du fonctionnement naturel des milieux aquatiques.

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

Les opérations réalisées dans le cadre de ce projet veilleront à prévoir toute pollution qui pourrait se retrouver dans les eaux superficielles et/ou souterraines. Une pollution accidentelle pourra, avec la mise en place de dispositifs de rétention, être isolée en amont du point de rejet.

Le présent dossier ne concernant que la réalisation de forages (et les pompages d'essai associés), il peut être considéré qu'il est compatible avec le SDAGE.

Les Schémas d'Aménagement et de Gestion des Eaux, regroupent les mêmes objectifs que le SDAGE, à savoir la préservation des nappes phréatiques et des eaux superficielles.

Aucun SAGE n'est adopté sur la vallée de La Colombine.

Les SDAGE et SAGE ne font pas référence aux eaux minérales.

Comme vu précédemment, les forages F5 et F6 n'aura aucun impact sur la ressource et la qualité des eaux souterraines des aquifères ne faisant pas parties du gîte hydrominéral de Velleminfroy.

La fosse tampon de déversement de l'eau pompée dans les forages avant rejet dans le ruisseau de La Colombine va permettre d'éviter tout entraînement de matières en suspension dans la rivière. Les eaux rejetées dans la rivière seront exemptes de toute pollution.

Ainsi, les travaux de reconnaissances prévus aux forages F5 et F6 respecterons les grands enjeux des SDAGE et SAGE.

5.2

COMPATIBILITE AVEC LA DIRECTIVE EUROPEENNE

La directive 2000/60/CE du parlement européen et du conseil a été adoptée le 23 octobre 2000 et est entrée en vigueur le 22 décembre 2000. Le nouveau SDAGE pour le bassin Rhône Méditerranée adopté le 18 mars 2022 permet de mettre en application les objectifs de la Directive Cadre Européenne sur l'Eau.

La Directive Cadre Européenne définit deux principes :

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

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

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

- Restaurer, améliorer et protéger les eaux de surface et souterraines en arrêtant un cadre destiné à prévenir de toute nouvelle détérioration ;
- Protéger les écosystèmes ;
- Promouvoir un usage durable de l'eau ;
- Contribuer à une lutte contre les inondations et la sécheresse ;
- Mettre fin à l'utilisation de substances dangereuses dans le milieu naturel.

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

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

5.3

LES ARTICLES D.211-10 DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT

Les articles D.211-10 du Code de l'Environnement fixent des objectifs de qualité assignés aux eaux superficielles en fonction des usages (vie piscicole,

production d'eau alimentaire, baignade) en vue d'assurer une amélioration continue de l'environnement.

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

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

5.4

COMPATIBILITE AVEC L'ARTICLE L.211-1 DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT

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

Cette gestion équilibrée vise à assurer :

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

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

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

Le projet est compatible avec l'article L.211-1 du code de l'environnement dans la mesure où il ne dégrade pas les écosystèmes aquatiques. Le tableau 4 ci-dessous présenté synthétise les raisons de la compatibilité du projet avec l'article L.211-1 du code de l'environnement

Tableau 4 : *Synthèse de la compatibilité du projet avec les objectifs de l'article L.211-1 du code de l'environnement*

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

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

6

DESCRIPTION DES OUVRAGES

Les deux ouvrages projetés F5 et F6 ont une coupe technique différente du fait de la nécessité de préserver et ou d'occulter certains aquifères traversés par les forages.

Le forage F5 et le potentiel forage F5bis

Le forage F5 sera localisé au niveau de l'usine d'embouteillage comme présenté illustration 2.

Les objectifs poursuivis par cet ouvrage sont :

- ✚ De reconnaître la qualité des eaux circulant dans le Trias moyen (dolomies moellons et grès verts) et dans les étages carbonatés du Mushelkalk

✚ D'occulter l'aquifère Rhétien capté sur le forage de Blanc fontaine.

Ce forage sera réalisé comme un **ouvrage d'exploration** qui pourra être transformé en **ouvrage d'exploitation sur les réservoirs objectifs** si la qualité de l'eau rencontrée et la productivité sont bonnes. Si l'objectif Muschelkalk est retenu pour cet ouvrage après reconnaissance (qualité conforme à la signature des eaux du gîte hydrominéral Velleminfroy), un second forage sera réalisé dans le même secteur mais à une distance de plus de 10m pour capter les horizons aquifères des grès verts du Trias moyen. Ce forage sera nommé F5bis.

L'illustration N°5 précise la coupe technique des ouvrages projetés F5 et F5 bis.

Illustration 6 Coupe technique et géologique prévisionnelle des forages F5 et F5 bis

L'ouvrage F5 sera foré en trois parties.

La première partie est d'une construction identique pour les deux forages F5 et F5 bis. Il s'agit de construire une tête de puits **bien cimentée au terrain** qui puisse permettre de fermer le puits en cas d'artésianisme prononcé et surtout d'assurer une protection de tête contre toutes les infiltrations possibles d'eau de surface vers la profondeur.

D'après les coupes des sondages réalisés pour la construction de l'extension de l'usine d'embouteillage, les horizons de surface sont les marnes détritiques du Domérien sur 4m d'épaisseur puis les argiles et marnes grises à Ariéticéras du Domérien. L'épaisseur des marnes grises est estimée, d'après la notice de la carte géologique de Vesoul, à 20m d'épaisseur. La foration sera effectuée en diamètre 26'' jusqu'à 20m de profondeur. Un tubage acier 20'' sera mis en place sur 20m de profondeur. Une cimentation sous pression au ciment de classe G sera effectuée avec retour au jour. Une bride de tête de puits sera soudée au tubage 16''. Une diagraphie CBL sera réalisée pour contrôler la qualité de la cimentation de la tête de puits.

La seconde partie de l'ouvrage doit permettre de **masquer l'aquifère Rhétien** et de placer un tubage au pied du Trias supérieur ou au toit des marnes intermédiaires du t8 s'il est retenu de ne pas capter sur cet ouvrage les dolomies moellons.

La foration sera réalisée jusqu'au pied des marnes vertes supérieures du t9 ou au toit du t8 soit jusqu'à 100 ou 115m de profondeur en diamètre 17''^{1/2}. Pendant cette phase de foration les eaux du réservoir Rhétien seront prélevées et analysées mais aussi celle des dolomies moellons s'il est décidé de masquer ce réservoir.

Un tubage 13''^{3/8} acier 48 livres par pied ou inox 6mm d'épaisseur sera positionné à 100 ou 115m de profondeur. Une cimentation sous pression sera effectuée avec du ciment de classe G avec constatation du retour au jour. Les diagraphies Gamma-ray pour calage géologique et RCBL (Radial Cement Bond Log) pour contrôle de la cimentation seront effectuées.

La troisième partie de l'ouvrage est la zone de captage proprement dit.

La reconnaissance de la qualité des eaux sera effectuée par foration au marteau fond de trou 12''1/4. Les venues d'eau rencontrées seront prélevées et analysées sommairement (paramètres HCO₃, Ca, SO₄, Cl, Mg, Na) dans le but de caractériser tout d'abord l'aquifère des grès à Voltzia puis les aquifères de la Lettenkohle et du Muschelkalk.

En fonction des résultats obtenus il pourra être décidé soit de ne capter que l'aquifère inférieur de la Lettenkohle et du Muschelkalk soit de ne capter que les grès à Voltzia. Le captage des deux aquifères sur le même ouvrage n'est pas retenu sauf si les qualités d'eaux reconnues sont identiques et toutes deux conformes à la signature des eaux minérales de Velleminfroy.

Dans le cas d'une volonté de capter l'aquifère profond du fait de la production dans ce réservoir d'une eau de bonne qualité conforme aux besoins de la société des eaux minérales de Velleminfroy, l'équipement en forage de production sera effectué comme suit :

- ✚ Mise en place de graviers en fond de forage du TD à 220m de profondeur soit sous les dolomies sableuses de la Lettenkohle
- ✚ Pose d'un tubage Inox 9''5/8 ou 6''5/8 20 livres par pied à 220m et cimentation en pression par une société de service avec retour au jour (la cimentation des t6 et t7 inférieur est indispensable pour éviter toute transformation de l'anhydrite en gypse au contact de l'eau et ainsi provoquer le phénomène de gonflement) ;
- ✚ Attente séchage 48h ;
- ✚ Nettoyage de la grave en fond de puits jusqu'au TD au marteau fond de trou à l'air ;
- ✚ Réalisation des diagraphies Gamma-ray pour calage géologique et RCBL pour contrôle de la cimentation.

Dans le cas où la qualité de l'aquifère profond du Muschelkalk ne répond pas aux attentes des eaux minérales de Velleminfroy, l'ouvrage de reconnaissance sera abandonné dans sa partie inférieure. Les étapes d'équipement sont alors les suivantes :

- ✚ Diagraphie Gamma-ray et Caliper en trou nu sur la phase de reconnaissance pour calage géologique ;
- ✚ Cimentation du TD aux argiles vertes du t7 ;
- ✚ Nettoyage final et test de production du réservoir des grès à Voltzia.

Le forage F6

L'objectif du forage F6 est de recapter le réservoir des grès à Voltzia dans un compartiment différent de celui du forage TOM afin d'une part de sécuriser, par un second forage, la production d'eau minérale TOM et d'autre part d'augmenter le débit prélevé sur ce réservoir.

Pendant la réalisation de ce forage le forage TOM sera arrêté. Aussi, lors du passage, par une société de service, du RCBL sur le nouveau forage, le contrôle de la cimentation de tête du forage TOM sera effectué afin de se conformer à la demande de l'ARS.

L'ouvrage sera réalisé en deux phases. La coupe technique de l'ouvrage présentée illustration 7 schématise sa construction.

Illustration 7 Coupe technique et géologique prévisionnelle du forage F6

La première phase consiste à construire une tête de puits **bien cimentée au terrain** qui puisse permettre de fermer le puits en cas d'artésianisme prononcé et surtout d'assurer une protection de tête contre toutes les infiltrations possibles d'eau de surface vers la profondeur.

La foration sera effectuée en diamètre 26'' jusqu'à 15m de profondeur. Un tubage acier 20'' sera mis en place sur 15m de profondeur. Une cimentation sous pression au ciment de classe G sera effectuée avec retour au jour. Une bride de tête de puits sera soudée au tubage 20''. Une diagraphie CBL, Gamma-ray sera réalisée pour contrôler la qualité de la cimentation de la tête de puits et pour caler la série géologique et ainsi définir la cote de la foration de la seconde phase de sécurisation de l'ouvrage.

La seconde partie de l'ouvrage doit permettre de masquer l'aquifère des dolomies moellons et de placer un tubage au toit des marnes intermédiaires du t8. La foration sera réalisée jusqu'à 50 ou 80m de profondeur en diamètre 17''^{1/2}. La profondeur du forage dépendra de la position des réservoirs du Trias moyen soit aux mêmes profondeurs que TOM si l'ouvrage touche le même bloc tectonique que celui de TOM soit plus en profondeur si le forage est positionné sur un bloc Sud ou le Trias moyen est rejeté en profondeur de 30 ou 40m. Pendant cette phase de foration les eaux des réservoirs rencontrés seront prélevées et analysées afin de compléter la connaissance géologique et hydrogéologique du site.

Après foration du puits, une diagraphie Gamma-ray sera effectuée en trou nu pour caler la position des réservoirs et des marnes intermédiaires afin de positionner le sabot du casing de production dans les marnes intermédiaires et ainsi obturer les dolomies moellons.

Après obtention de cette information, l'équipement en forage de production sera effectué comme suit :

- ✚ Mise en place de graviers en fond de forage du TD à la cote retenue pour la pose du sabot du casing de production (2 à 3m au-dessous du toit des marnes intermédiaires ;
- ✚ Pose d'un tubage Inox 6''5/8 20 livres par pied à la profondeur retenue et cimentation en pression par une société de service avec retour au jour
- ✚ Attente séchage 48h ;
- ✚ Nettoyage de la grave en fond de puits jusqu'au TD au marteau fond de trou à l'air ;
- ✚ Réalisation des diagraphies Gamma-ray pour calage géologique et RCBL pour contrôle de la cimentation.

Les pompes d'essai sur les forages F5 et F6

Après réalisation des ouvrages, un pompage d'essai sera effectué sur une durée d'un mois sur chaque forage. Ce pompage devra être assez long pour évaluer les interférences possibles avec les ouvrages proches.

Pour le forage F5 le débit de pompage n'excédera pas 10m³/h ;

Pour le forage F5 bis le débit objectif est aussi de 10m³/h ;

Enfin pour le forage F6 le débit pompé sera de 3m³/h pendant deux semaines puis de 5m³/h pendant deux semaines. Ce dernier débit pourra être augmenté si l'interférence avec le forage TOM est négligeable. Dans tous les cas le débit pompé sur le forage F6 sera calé pour ne pas créer un rabattement de plus de 0.5m sur le forage TOM mis en pompage.

7

EVALUATION DE L'INCIDENCE DU PROJET

Les travaux de recherche par réalisation des forages de reconnaissance F5 et F6 peut avoir des incidences :

- ✚ Sur la qualité des eaux de surface si les matières en suspension et les cuttings arrivent à la rivière La Colombine ;
- ✚ Sur les ressources en eau potable et minérale proches pendant la période de travaux prévus dans l'hiver 2025-2026.

7.1

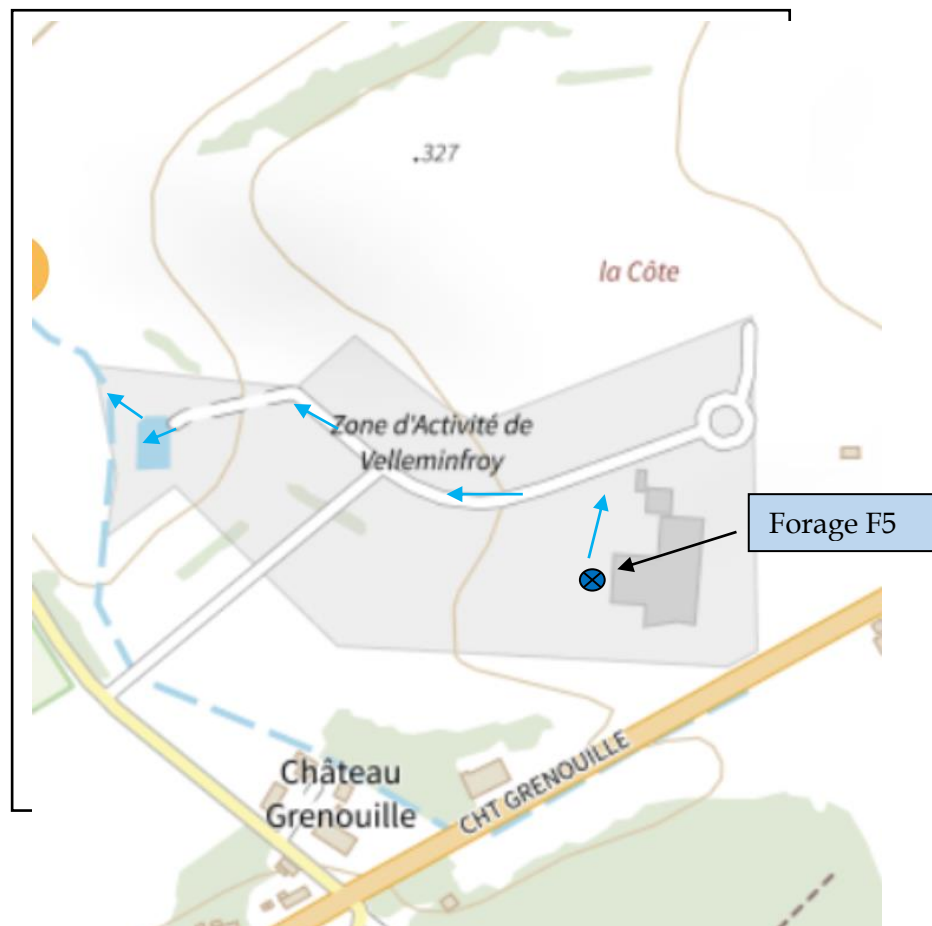
INCIDENCE SUR LES EAUX SUPERFICIELLES

Incidence lors de la réalisation du forage F5

Pendant la phase de travaux, les eaux pompées dans le forage F5 seront préalablement envoyées dans une fosse avant d'être rejetées dans le réseau d'assainissement des eaux pluviales de l'usine d'embouteillage. Ces eaux sont collectées et transportées vers le bassin de décantation de la zone d'activité de Velleminfroy positionné illustration 7 ci-dessous.

Le déversoir de ce bassin rejoint l'affluent de la Colombine puis la Colombine.

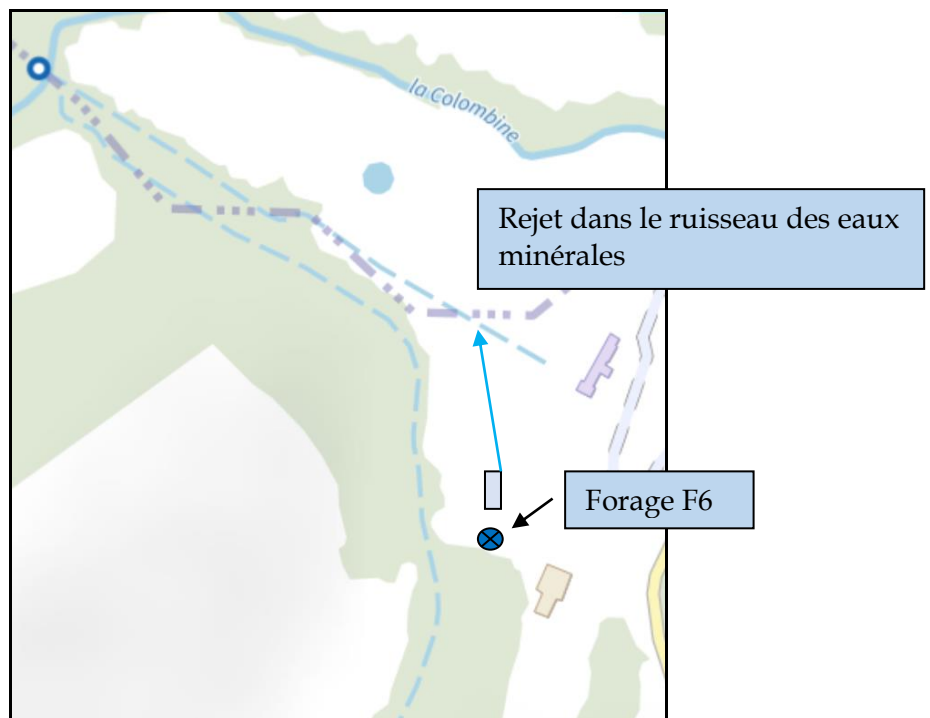
Illustration 8 Position du rejet des eaux du forage F5, du bassin de décantation de la zone d'activité



Incidence lors de la réalisation du forage F6

Pendant la phase travaux, les eaux pompées sur le forage F6 se déverseront dans une fosse de 4m de largeur et 10m de longueur. Cette fosse, emplie de paille, permettra de rejeter des eaux exemptes d'éléments en suspension vers le ruisseau des eaux minérales qui se déverse 400m plus loin dans la Colombine comme le montre l'illustration 8 ci-dessous.

Illustration 9 *Position du rejet des eaux du forage F6, du bassin de décantation et du point de rejet à La Colombine*



7.2

INCIDENCE SUR LES EAUX SOUTERRAINES

Pendant la phase de travaux, toutes les mesures seront prises pour limiter l'influence de la construction des deux forages sur les réservoirs traversés. Les réservoirs seront isolés après chaque phase de travaux par un tubage cimenté en pression au terrain.

Incidence lors de la réalisation du forage F5

Le captage d'alimentation en eau potable le plus proche du site est situé à 1.1 km au Nord du forage F5 au Sud du site actuellement exploité pour la production d'eaux minérales. Ce forage capte le réservoir Rhétien qui sera traversé lors de la réalisation du forage F5.

Compte tenu de la localisation du forage F5, de la durée de forage pour traverser le réservoir et arriver au toit des argiles du t9 ou au toit des marnes intermédiaires du t8, de la programmation de la pose d'un tubage cimenté dès l'atteinte des argiles du t9 ou du T8, il est improbable que la réalisation du

forage F5 dans la traversée du Rhétien ait un impact qualitatif et quantitatif sur le forage AEP de Blanc Fontaine.

Cependant, à titre de précaution, et compte tenu des interconnexions des réseaux AEP, le pompage sur le forage Blanc Fontaine pourrait être stoppé pendant les travaux de foration du forage F5. Les niveaux piézométriques dans l'ouvrage Blanc Fontaine seront observés, pendant toute la durée de cette phase de travaux, en continu par le superviseur des travaux de forage 3Ce.

Lors de la traversée des réservoirs du Keuper, le niveau piézométrique sur le forage TOM sera observé. Toutefois la distance entre F5 et TOM de l'ordre de 1.5km parait suffisante pour qu'aucune interférence soit constatée.

Enfin lors de l'exploration des réservoirs du Muschelkalk, aucune précaution particulière ne sera mise en place du fait de l'éloignement de 5km du premier ouvrage qui exploite cet aquifère.

Incidence lors de la réalisation du forage F6

Pour ce qui concerne le forage F6, il ne traversera pas le réservoir Rhétien. En conséquence, sa réalisation n'aura pas d'influence sur le forage de Blanc Fontaine. Par contre, le forage F6 va traverser entre 30 et 40m ou entre 70 et 80m de profondeur les réservoirs des dolomies à moellons et des grès à Voltzia. Si le modèle de fonctionnement du gîte hydrominéral supposé s'avère exact, le forage des réservoirs du Trias moyen devrait fortement influencer le fonctionnement du forage TOM.

C'est pourquoi il est prévu d'arrêter la production du forage TOM pendant la foration du forage F6 ou de réduire la production au minimum pour ne pas laisser la canalisation de transport des eaux du forage jusqu'à l'usine sans circulation d'eau.

8

LES MOYENS DE SURVEILLANCE ENVISAGES POUR LIMITER L'IMPACT DES TRAVAUX DE CONSTRUCTION DES FORAGES F5 ET F6 (MESURES D'ACCOMPAGNEMENT)

Les mesures d'accompagnement sont l'ensemble des mesures ayant pour l'objet de recomposer l'environnement, compléter et valoriser le projet et supprimer ou réduire ses effets négatifs.

La réalisation de projet est une étape indispensable pour sécuriser l'alimentation en eau minérale de l'unité d'embouteillage de la société Les Eaux Minérales de Velleminfroy

Les moyens de protection mis en œuvre en phase travaux (mise en place de bacs de décantation, protection des engins de chantier ...), permettent de réduire au maximum les éventuelles nuisances.

Un programme complet de suivi du déroulement du forage ainsi que des venues d'eau est prévu.

Ce suivi sera réalisé à pied d'œuvre par un hydrogéologue sénior expert en construction et réhabilitation de forage Philippe DUBOEUF.

La mission de l'hydrogéologue sera la suivante :

- Diriger le chantier et définir avec précision la position des tubages de protection à mettre en place
- Relever la coupe géologique des forages,
- Mesurer in situ à l'avancement du forage les paramètres conductivité, pH, oxygène dissous, débit à chaque changement de débit observé en tête de puits.
- Réaliser les prélèvements d'eau pour analyse dans les réservoirs traversés ;
- Surveiller les autres émergences exploitées dont le forage de Blanc Fontaine ;
- Réaliser les interprétations des diagraphies géologiques pour bien positionner les tubages de protection et réceptionner la qualité des cimentations effectuées ;
- Suivre la turbidité de l'eau rejetée dans le bac à boue afin de décider de son rejet vers le milieu naturel.

Le Laboratoire interne de la société des eaux minérales de Velleminfroy sera mobilisé pour réaliser les analyses bactériologiques et physico-chimiques de base sur tous les prélèvements effectués sur les aquifères traversés par les deux forages. En appui le Laboratoire EUROFINs sera mobilisé pour la réalisation d'analyses plus complètes.

ILLUSTRATIONS

Illustration 6 : Coupes techniques et géologique prévisionnelles des forages F5 et F5 bis

Illustration 7 : Coupes technique et géologique prévisionnelles du forage F6

Illustration 6

Coupes techniques et géologique
prévisionnelles du forage F5 et du forage F5 bis

Illustration 7

Coupe technique et géologique prévisionnelles
du forage F6

ANNEXES

Annexe 1 Coupe géologique Sud Nord en travers du gite hydrominéral de
VELLEMINFROY

Annexe 1

Coupe géologique Sud-Nord en travers du gite
hydrominéral de VELLEMINFROY



COMPRENDRE
CONCEVOIR
CONSTRUIRE