

***Exploitation de 3 forages
pour l'alimentation en eau potable***

Compagnie des Fromages et RichesMonts

***Commune de Ducey
(Manche)***

**Avis de l'hydrogéologue agréé P. Balé en
Matière d'Eau et d'Hygiène Publique
pour le département de
la Manche**

Département : Manche

Commune : Ducey

Ouvrage : forages d'exploitation en eau potable

Objet : avis concernant le projet d'exploitation de 3 forages d'eau Potable par la Compagnie des Fromages et RichesMonts.

Rapport de l'hydrogéologue agréé

L'avis de l'hydrogéologue agréé du département de la Manche a été sollicité par la Compagnie des Fromages et RichesMonts dans le cadre de la demande d'autorisation d'exploiter des forages pour l'alimentation en eau potable de son site industriel de transformation de produits laitiers à Ducey.

Cet avis est basé sur une visite sur le terrain le 5 juillet 2017 en compagnie du directeur de l'usine (Mr Vincent Lebaudy), du directeur de Forafrance (Mr Jean-Luc Potier), du responsable d'Utilities Performance (Mr Guillaume Dubroca) et de monsieur Jean-Paul Rivallain, ingénieur sanitaire à l'ARS de la Manche, et sur l'examen des documents suivants :

- ✓ Utilities Performance – Dossier de demande d'autorisation d'exploiter 4 forages d'eau potable utilisés dans le cadre du process industriel de la laiterie – Compagnie des Fromages et RichesMonts – rapport – juillet 2017.
- ✓ Utilities Performance – Dossier de déclaration préalable à la réalisation de sondages de reconnaissance – rapport – juillet 2016.
- ✓ Banque de données du Sous-Sol.
- ✓ Données ARS 50 sur les captages AEP.

Cet avis se base sur les documents qui nous ont été fournis et sur les données recherchées sur le sujet ainsi que sur une visite de terrain. Il concerne uniquement le projet d'exploitation des 3 forages F1, F2, F4, le forage F3 étant abandonné.

1 – Localisation et objectifs

La laiterie de la Compagnie des Fromages et RichesMonts est une ICPE (installation classée pour la protection de l'environnement) qui exploite une usine de transformation de produits laitiers (fabrication de fromages) sur la commune de Ducey, au Nord du bourg, dans la zone industrielle "Le Domaine".

Elle est localisée le long de la route départementale 78, à environ 1 km au Nord du bourg, à la confluence entre la Sélune qui longe l'usine à l'Ouest (**fig.1**) et son affluent le ruisseau de l'Oir qui borde le site au Nord.

Le secteur se situe donc dans le bassin versant de la Sélune.

Dans le cadre de son process (mélange, pousse des produits, lavage...), l'établissement utilise de l'eau potable. Le besoin en eau est de l'ordre de 900 à 1000 m³/j pour environ 320 000 m³/an. Jusqu'à présent l'eau utilisée provenait du réseau public d'adduction en eau potable dont la fourniture se fait via le SD'EAU 50-CLEP Baie-Bocage depuis les ressources en provenance de la prise d'eau de Pont du Bateau sur la Sélune à Saint-Laurent-de-Terregatte et le champ captant du Bois Dardennes à Ducey.

L'objectif de la Compagnie des Fromages et RichesMonts est d'abandonner la consommation du réseau public dans le cadre de son process (tout en conservant

l'adduction au réseau public par sécurité et en disposant un disconnecteur pour s'assurer de l'absence de retour d'eau des nouveaux forages dans le réseau public). Pour ce faire des forages ont été réalisés entre octobre 2015 et mars 2017 par la société Forafrance. Une station de traitement de l'eau brute des forages devra être prochainement installée sur le site (**fig. 2**).

Selon le projet qui nous a été soumis et sur lequel porte cet avis, l'eau sera prélevée à partir de 3 forages¹ (F1-F2-F4) dont la localisation est reportée sur la carte de la **figure 2** et **tableau 1**.

Forage	F1	F2	F4	F3 (abandonné)
Coordonnées X-Y (L93)	383 720 6 845 228	383 761 6 845 015	383 982 6 844 937	384 017 6 845 123
parcelle	AB 97	AB 98	AB 76	AB 76
Z (m NGF)	9.2	11.3	12.7	9.5
Profondeur (m)	42	40	80 m (138 m avant rebouchage partiel)	42
Débit à la foration (m ³ /h)	40	42	36	
Débit de production (m ³ /h)	5	10	30	0

Tab. 1 : localisation et caractéristiques principales des forages

L'objectif est donc un débit total de 45 m³/h à partir des 3 forages pour assurer les besoins totaux de l'usine de l'ordre de 900 à 1 000 m³/j et 320 000 m³/an.

3 –Contexte géologique et hydrogéologique – caractéristiques des forages

D'un point de vue géologique (**fig. 3**), le secteur se situe à l'extrémité Ouest de l'auréole de métamorphisme de contact entre les schistes et grès briovériens et le massif granitique de Chalendrey, plus à l'Est.

Quand ils sont métamorphisés, les schistes et grès briovériens se présentent sous la forme de schistes tachetés de chlorite et de cordiérite et sont affectés généralement d'une fracturation liée à l'intrusion granitique.

Sur le secteur, les schistes et grès ± métamorphisés sont surmontés des alluvions de la Sélune (récentes et anciennes) et de placage de limons éoliens.

¹ Un 4^{ème} forage avait été réalisé (F3), mais il est abandonné au regard d'une faible productivité et d'une médiocre qualité d'eau liée aux fortes teneurs en chlorures.

D'un point de vue hydrogéologique, le secteur peut contenir deux nappes superposées :

- ✓ Une nappe superficielle libre perchée dans les formations sablo-argileuses des alluvions de la Sélune et qui peut être en continuité partielle avec l'aquifère plus profond du socle briovérien (drainance) par interruption des lentilles argileuses.
- ✓ La nappe du socle : il s'agit de l'aquifère des schistes et grès briovériens constitué d'une nappe contenue dans les altérites superficielles et drainée en profondeur par les failles du socle précambrien. C'est un aquifère localement productif dans les schistes métamorphisés, souvent fracturés par l'auréole thermique du granite. La nappe peut être libre à semi-captive en fonction de la nature $\pm$ argileuse des formations de recouvrement récentes, mais on peut considérer qu'elle est majoritairement libre dans le socle briovérien.

En raison de la proximité de la Sélune et de son affluent du site industriel, on ne peut pas écarter la possibilité d'une influence de la rivière dans la réalimentation de l'aquifère, via les alluvions ce qui pourrait poser des problèmes de qualité d'eau, en raison de la proximité de la terminaison des alluvions marines du Mont Saint-Michel. Les cimentations relativement profondes des forages limitent toutefois le risque d'alimentation directe.

Les coupes de forages (*cf. annexe*) indiquent que F3 et sans doute F1 (la coupe entre 1 et 4 m ne paraît pas cohérente) ont traversé respectivement 12 et 8 m d'argiles sableuses en tête, correspondant sans doute aux alluvions $\pm$ ancienne de la Sélune avant de traverser les schistes briovériens. Les forages F2 et F4, plus éloignés de la Sélune, n'ont pas traversé d'alluvions mais essentiellement les schistes briovériens, plus fracturés sur F4 (*cf. annexe*).

Les caractéristiques géologiques et hydrogéologiques des forages sont résumées dans le *tableau 2*.

Si les débits à la foration sont semblables entre les forages, les caractéristiques hydrodynamiques issues des essais de pompages révèlent des comportements différents confirmant l'hétérogénéité et l'anisotropie de l'aquifère du socle fracturé ; c'est le forage F4 qui présente les meilleures caractéristiques, bien que le rabattement maximum atteigne après un pompage d'un mois à $29 \text{ m}^3/\text{h}$, plus de 20 m (soit un niveau dynamique à près de -27 m/sol), proche du rabattement maximum admissible. Il est à noter que le débit de production proposé pour cet ouvrage est de $30 \text{ m}^3/\text{h}$, soit au-dessus du débit critique, ce qui risque à terme d'entraîner de forts rabattements et un risque de colmatage de l'ouvrage en raison des fortes teneurs en fer (cf. chapitre qualité de l'eau). Il conviendra de surveiller très attentivement les niveaux d'eau durant la mise en production et d'éviter tout dépassement des niveaux dynamiques maximum.

Forage	F1	F2	F4	F3 (abandonné)
Profondeur (m)	42	40	80 m (138 m avant rebouchage partiel)	42
Débit à la foration (m^3/h)	40	42	36	
Venues d'eau (m)	28-60	20-28	8-68	
Cimentation en tête (m)	18.50	25	20	18
géologie	schistes briovériens sous 12 m d'alluvions	schistes briovériens fracturés sous 8 m d'altérites	schistes briovériens fracturés sous 20 m d'altérites	schistes briovériens sous 8 m d'alluvions
Débit critique (m^3/h)	18	indéterminé	26	
Transmissivité (m^2/s)	$7,1 \cdot 10^{-3}$	$7,9 \cdot 10^{-4}$	$1,2 \cdot 10^{-3}$	
Niveau maximum à ne pas dépasser en pompage (m/sol)	18	25	28	
Débit de production (m^3/h) envisagé	5	10	30	0

Tab. 2 : caractéristiques géologiques et hydrogéologiques des forages

On ne connaît pas l'aire d'alimentation des forages, ni l'extension des cônes d'influence des pompages. Au regard des productions estimées, de l'ordre de $320\,000 \text{ m}^3/\text{an}$ et d'une pluviométrie efficace d'environ 300 mm, on peut estimer que l'aire d'alimentation minimum nécessaire à une telle production doit être au minimum de 107 ha ; le bassin versant de l'usine s'étend majoritairement vers le Sud-Sud-Est sur environ 56 ha, l'aire d'alimentation des forages dépasse donc le strict bassin versant et doit s'étendre plus largement vers Ducey. Quant aux cônes d'influence des pompages, ils doivent dépasser la Sélune et l'Oir vers l'aval, si ces dernières ne représentent pas

des limites étanches, et sans doute interférer entre eux en raison de la proximité des ouvrages.

4 – Qualité de l'eau brute et traitement envisagé

Chaque forage a fait l'objet d'analyses d'eau et d'un suivi analytique partiel durant les essais de pompage. Les tableaux d'analyses d'eau sont reportés *en annexe*.

Les eaux brutes des forages sont de bonne qualité bactériologique mais de qualité physico-chimique moyenne, en particulier sur les paramètres suivants :

- Chlorures : les teneurs en chlorures sont importantes, entre 93 et 200 mg/l, et atteignent la limite de qualité des eaux brutes pour les forages F1 et F2. C'est un phénomène récurrent dans l'aquifère des schistes briovériens avec de plus une possible contribution de la Sélune dans l'alimentation de cet aquifère proche des alluvions marines anciennes de la baie du mont Saint-Michel. Ces teneurs ont de plus tendance à s'accroître avec la sollicitation par pompage, ce qui a été démontré lors des essais de pompage. Ces fortes teneurs en chlorures expliquent les fortes conductivités observées dans l'eau, inhabituelles dans un aquifère du socle armoricain, comprises entre 500 et 880 $\mu\text{S.cm}$ et qui peuvent atteindre 1000 $\mu\text{S.cm}$ en pompage.
- Fer et manganèse : les teneurs en fer sont très élevées, entre 6 et 24 mg/l (pour une limite de qualité de 0,2 mg/l), ainsi que les teneurs en manganèse (entre 0,4 et 0,7 mg/l pour une limite de qualité de 0,05 mg/l). Ces fortes valeurs vont entraîner un lourd traitement (avec une production importante de boues) pour rejoindre les seuils de potabilité et un risque accru de colmatage des ouvrages en cas de rabattements importants. Ces fortes teneurs en fer induisent une turbidité importante, de 15 à 36 NFU.
- Le forage F2 présente des teneurs en nickel (27,5 $\mu\text{g/l}$) au-dessus de la limite de qualité des eaux traitées (20 $\mu\text{g/l}$).

Les autres paramètres sont conformes et l'eau brute ne présente pas de pollution par les nitrates (il y a sans doute un phénomène de dénitrification naturel en profondeur en relation avec les fortes teneurs en fer) ni par les produits phytosanitaires. Aucun indicateur ne révèle de pollution industrielle (hydrocarbures, solvants, métaux excepté fer et manganèse ainsi que nickel pour F2).

En résumé, les fortes teneurs en chlorure et en fer et manganèse pénalisent la qualité de l'eau brute des forages et nécessiteront un traitement important pour respecter les limites de qualité.

En raison de cette qualité, du risque d'accroissement des chlorures en pompage et du risque de colmatage rapide des forages par la précipitation du fer et du manganèse en cas de rabattement important, il est attiré l'attention du pétitionnaire sur la nécessité impérative d'exercer une surveillance accrue portant sur :

- Le suivi des niveaux dynamiques de l'eau dans les forages par la pose d'une sonde enregistreuse de niveau avec une alerte et une coupure automatique du pompage (ou pour le moins une réduction du débit de pompage permettant la remontée des niveaux) en cas de dépassement des niveaux maximum admissibles.
- Le suivi en continu des teneurs en chlorure via la mesure de la conductivité ; en cas de dérive trop importante, il conviendra de limiter le débit de pompage.
- Le suivi des teneurs en fer et manganèse associé à une inspection régulière des ouvrages par inspection vidéo afin de vérifier l'absence de colmatage des crépines avec si besoin un nettoyage (brossage, air-lift) ; en raison des fortes teneurs en fer et manganèse le risque de colmatage est réellement important et l'absence d'entretien entraînerait un risque accru de colmatage qui pourrait aboutir à une baisse significative du débit, voire à terme à l'abandon de l'ouvrage.

La station de traitement sera installée dans un local spécifique situé en partie Ouest du site (**fig. 4**), à proximité des stockages existants (l'alimentation électrique de l'installation sera assurée à partir du TGBT de l'usine). Après pompage, l'eau brute issue des forages sera directement renvoyée vers la station de traitement par l'intermédiaire de canalisations enterrée en PVC pression à joints DN 50 et DN 100.

Le synoptique de la station de traitement est illustré **figure 4**. Il comprend les étapes suivantes :

- Abattement du fer et du manganèse
 - Une tour d'oxydation destinée à oxyder naturellement l'eau grâce à l'air filtré bactérien injecté au niveau du pot mélangeur.
 - Un premier filtre à sable destiné à commencer à corriger la teneur en Fer (biologique).
 - Un deuxième filtre à sable destiné à terminer la correction de la teneur en Fer (biologique).
 - Injection de permanganate de potassium à ajuster en fonction des performances du traitement.
 - Un troisième filtre à sable destiné à commencer à corriger la teneur en Manganèse (physico-chimique).
 - Un quatrième filtre à sable destiné à terminer la correction de la teneur en Manganèse (physico-chimique).
- Désinfection au chlore gazeux.
- Neutralisation par injection de soude.
- Stockage dans deux réservoirs de 150 m³. Il est à noter qu'outre la présence d'un disconnecteur, l'arrivée de l'eau du réseau public se fera en partie haute des réservoirs sans possibilité de siphonnage.

Les boues issues des lavages des filtres seront dirigées vers la station d'épuration du site industriel, localisée à environ 350 m à l'Est (**fig. 1 et 2**).

Outre le contrôle sanitaire réglementaire réalisé par l'ARS, l'autosurveillance de l'exploitant prévue sera réalisée par les techniciens de maintenance sur la base de la proposition suivante :

- Fer : 2 fois/semaine (Contrôle manuel par spectro)
- Manganèse : 2 fois/semaine (Contrôle manuel par spectro)
- pH : En continu par analyseur automatique
- Chlore : En continu par analyseur, et régulateur, de chlore

Il conviendra, à notre avis, de compléter ce dispositif par la surveillance en continu de la conductivité et des niveaux dynamiques des forages tels que décrit plus haut.

5 – L'environnement, les risques de pollution et les mesures de protection et de surveillance à mettre en place

Les forages sont implantés de part et d'autre de la RD 78, dans l'enceinte de l'usine (**fig. 2**). Cette dernière étant localisée au sein d'une petite zone industrielle, en bordure de la route départementale 78 et de la Sélune.

L'environnement proche est représenté par (**fig. 5**) :

- Les deux entreprises industrielles (industrie automobile et poids lourds) de la zone d'activité du Domaine.
- Le passage de la route départementale 78 en bordure de l'usine.
- La vallée de la Sélune avec la confluence entre la Sélune et l'Oir.
- Le bourg de Ducey à 500 m au Sud.
- Un secteur rural et agricole formé de prairies et de marais dans la vallée de la Sélune et de cultures sur les coteaux voisins.

Les risques de pollution pourraient être liés :

- À une pollution de la Sélune : même si les forages sont essentiellement alimentés par l'aquifère du socle fracturé briovérien, on connaît mal les relations hydrauliques nappe/rivière, d'autant que la nappe est libre dans ce secteur et que les forages sont dans la vallée de la Sélune et très proches de la rivière. En cas de pollution de cette dernière, le risque de pollution directe de l'eau des forages est limité du fait de la cimentation

en tête sur 18 à 25 m (**sous condition de rehausser les têtes de forages au-dessus de la cote maximum d'inondation prévue dans les plans de prévention des risques**), toutefois le risque d'infiltration de polluants vers la nappe et leur transfert par appel dans le cône de pompage des forages existe et il conviendra d'assurer des contrôles accrus de la qualité de l'eau en cas de signalement d'une pollution en amont.

- À un déversement accidentel dans l'enceinte de l'usine ou depuis les deux entreprises situées en amont, voire depuis la RD 78.
 - o Les forages devront être équipés d'une dalle ciment conforme et d'une tête rehaussée pour éviter toute infiltration directe.
 - o Ils seront munis d'un dispositif de fermeture étanche et cadennasés avec si possible un dispositif d'alerte intrusion en cas d'ouverture par effraction.
 - o La circulation des véhicules ne devra pas entraîner le risque de percuter les ouvrages et devra être adaptée à la protection des forages ; il n'y aura pas de stationnement à proximité immédiate des ouvrages, un panneau indiquant une ressource en eau potable sera mis en place et la localisation des forages intégrée dans le plan de circulation et de prévention de l'entreprise.
 - o Les eaux ruisselantes en provenance du site, mais également en provenance du site industriel à proximité Est du forage F4 seront collectées en amont des forages et déviées vers l'aval ou vers le réseau EP étanche du site.
 - o Interdire tout stockage non sécurisé de produits polluants à proximité des ouvrages.

- o Mettre en place, si possible, un périmètre de protection immédiate grillagé, muni d'un portail cadenassé permettant l'accès aux équipes de maintenance et d'inspection (possibilité d'extraire les pompes pour effectuer des opérations d'inspection vidéo, voire de nettoyage si besoin).

D'après le dossier de demande d'autorisation, les forages et ouvrages de prélèvements d'eau les plus proches du site sont localisés à plus d'un kilomètre ; il s'agit pour l'essentiel de forages agricoles ; même si on ne connaît pas les rayons d'influence des pompages du projet, il est peut probable qu'ils interfèrent avec ces ouvrages.

On a reporté sur la **figure 5**, la localisation des captages AEP les plus proches :

- Les forages F1 et F2 des Noés, alimentant la commune de Ducey et dont l'arrêté de DUP date du 23 avril 2012 (400 et 600 m³/j) ; ils sont localisés à 1,8 km au Sud-Est du site et la limite du périmètre de protection rapprochée à 1,25 km au Sud-Est.
- Le captage des Logis à Saint-Quentin-sur-le-Homme dont l'arrêté de DUP date du 8 mai 2005 (200 m³/j).
- Le champ captant du bois Dardennes se situe à plus de 2,8 km au Sud dont l'arrêté de DUP date du 9 avril 1999 (3000 m³/j).

En raison de leur éloignement, les forages de la laiterie de Ducey ne devraient pas interférer avec les ouvrages AEP.

6 – Avis de l'Hydrogéologue agréé

Le projet de la Compagnie des Fromages et RichesMonts sur son site de Ducey est de s'affranchir de son alimentation en eau potable par le réseau public pour être alimenté exclusivement par l'exploitation de 3 forages sur le site de l'usine.

Elle disposera toujours d'une sécurisation par l'adduction au réseau public d'eau potable, disconnectée du réseau des forages.

Le projet couvre théoriquement les besoins soit environ 320 000 m³/an pour 900 à 1000 m³/j. Les 3 forages sont prévus pour produire 45 m³/h à raison de 5 m³/h pour F1, 10 m³/h pour F2 et 30 m³/h pour F4. Le forage de reconnaissance F3, abandonné, devra être rebouché dans les règles de l'art.

L'Hydrogéologue agréé attire l'attention du pétitionnaire sur les risques de colmatage et d'accroissement des teneurs en chlorure suite au pompage des forages. En effet, il semble d'après les essais de pompage que la production projetée est importante au regard des caractéristiques hydrodynamiques des ouvrages et de la productivité de la nappe des schistes briovériens à cet endroit.

C'est pourquoi **j'émet un avis favorable au projet sous réserve :**

- de la mise en place d'un suivi en continu des niveaux dynamiques en pompage sans dépasser les valeurs suivantes : -18 m/sol pour F1, -25 m/sol pour F2 et -28 m/sol pour F4. En cas de dépassement un dispositif coupera le pompage ou limitera le débit jusqu'à la remontée des niveaux.
- Du strict respect des valeurs maximum de débit pour chaque ouvrage et d'un temps de pompage ne dépassant pas 20 h/j afin de permettre à la nappe de remonter quotidiennement. En cas de possibilité, le débit de pompage du forage F4 pourrait être réduit (rappelons que ce dernier se situe au-delà du débit critique, ce qui entraîne un accroissement du risque de colmatage par mauvais écoulement dans l'ouvrage).
- De la mise en place d'un suivi en continu de la conductivité ; en cas de dérive importante, il devra être réalisé des mesures des teneurs en chlorure et une réduction du débit de pompage.

- De l'entretien régulier des ouvrages, en particulier par des inspections vidéo régulières de la colonne captante de chaque forage et si besoin d'un nettoyage par brossage en cas de mise en évidence d'un début de colmatage des crépines par des dépôts de fer et de manganèse.

Dans le cadre de leur protection et de la protection de la nappe captée, les ouvrages devront être protégés de toute intrusion de substances polluantes directement ou indirectement par les dispositions édictées **au chapitre 3**. Il est préconisé la mise en place d'un périmètre immédiat clôturé, sauf proposition alternative d'une protection efficace (en particulier pour le forage F2 localisé sur l'espace vert à l'entrée de l'usine) limitant les risques accidentels à proximité immédiate d'un ouvrage.

De plus chaque forage sera muni d'un débitmètre ou d'un compteur, d'une vanne et d'un robinet de prélèvement.

Les forages de la laiterie se situent en dehors de toute influence de captages destinés à l'AEP ; les captages AEP les plus proches se situent sur la commune de Ducey à 1,8 km au SE, et sur la commune de Saint-Quentin-sur-le-Homme à 2,1 km au NNW.

Sous réserve que ces préconisations soient respectées, l'Hydrogéologue Agréé émet un avis favorable au projet d'utilisation des 3 forages de la Compagnie des Fromages et RichesMonts à Ducey à des fins d'alimentation eau potable.

A Rennes, le 6 septembre 2017

*L'Hydrogéologue Agréé en Matière d'Eau
et d'Hygiène Publique du département de la Manche*



Pascal Balé

FIGURES

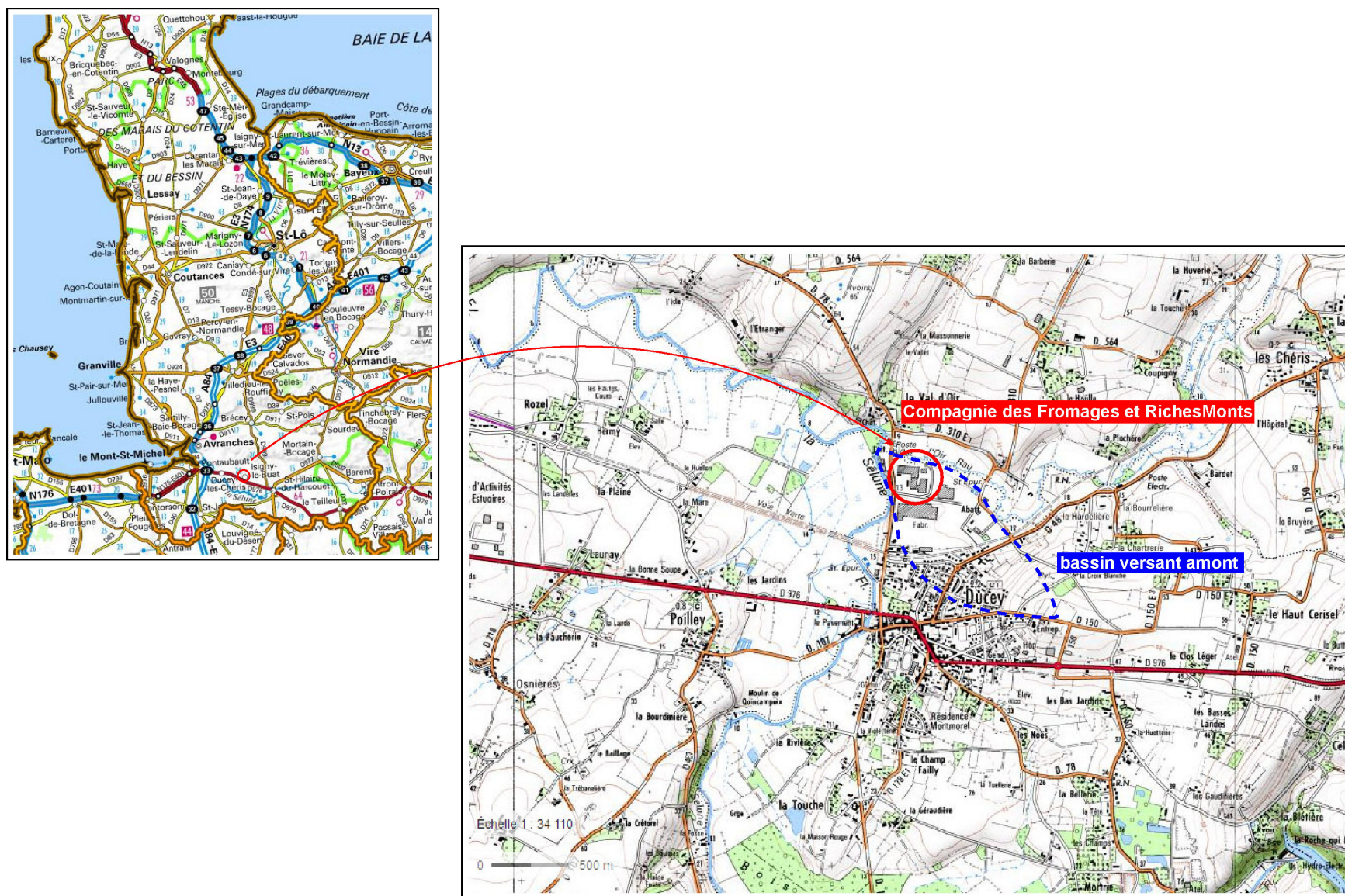


Fig. 1 : localisation de la laiterie de la Compagnie des Fromages et RichesMonts à Ducey

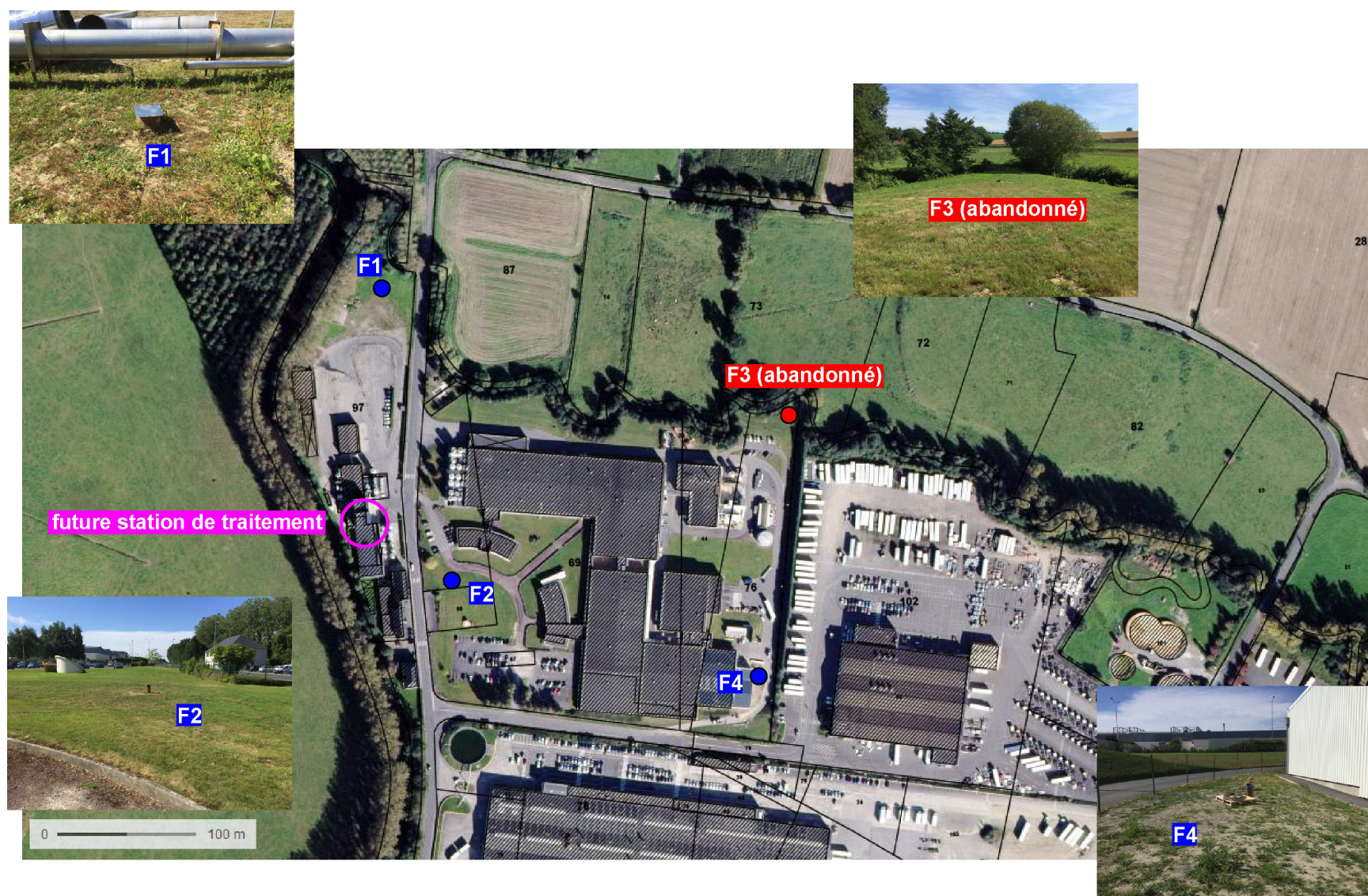


Fig. 2 : localisation des forages réalisés sur fond orthophotographique et cadastral et photographies des ouvrages le 5 juillet 2017



Fig. 3 : contexte géologique des forages de la Compagnie des Fromages et RichesMonts d'après la carte géologique d'Avranches

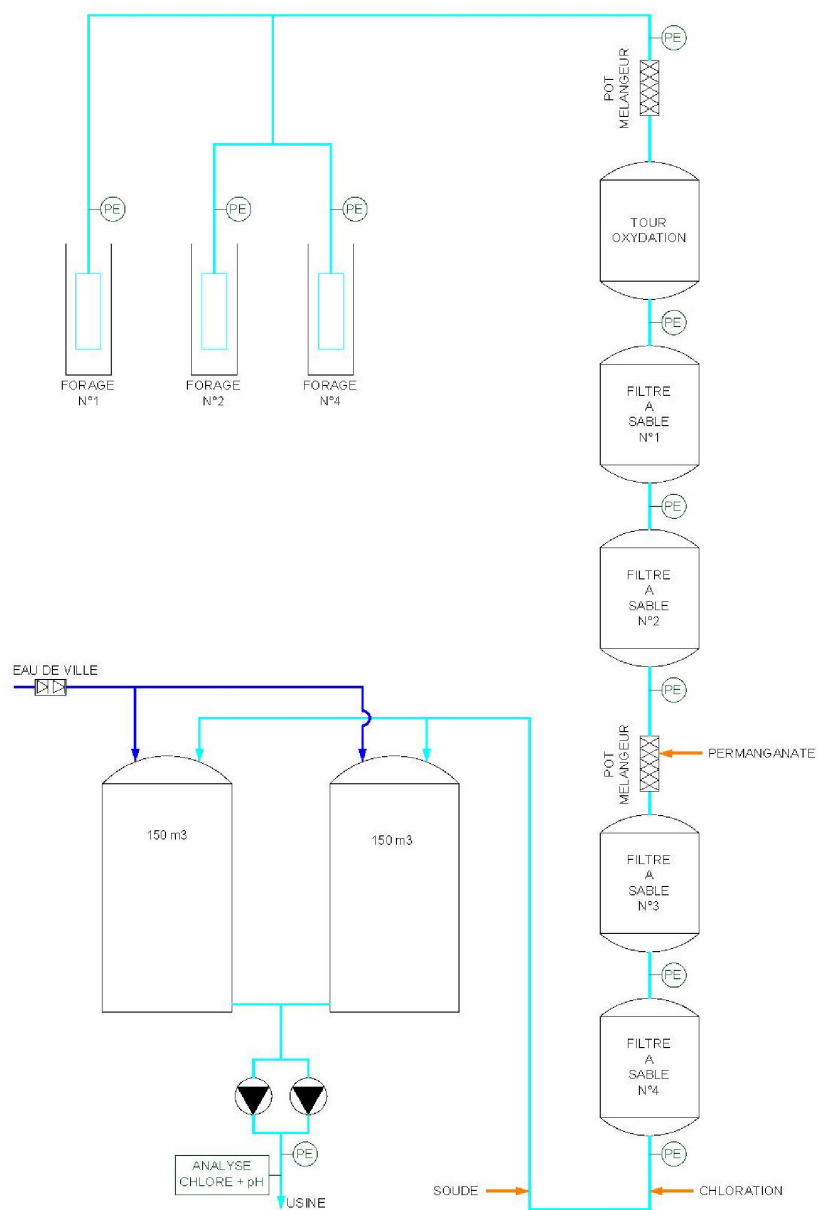
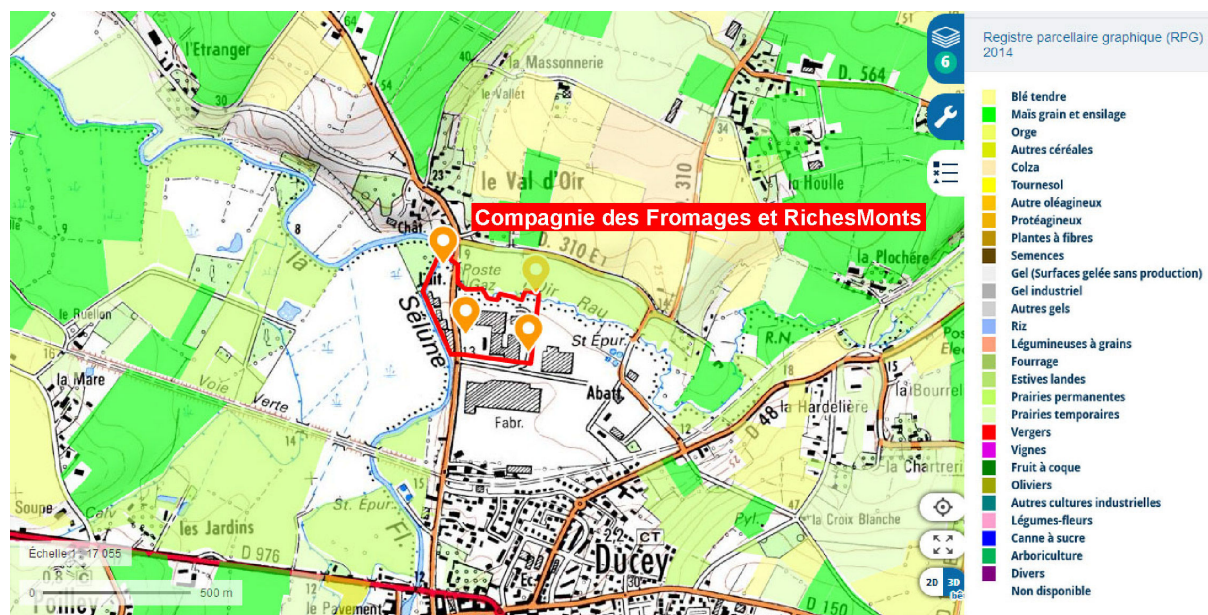


Fig. 4 : synoptique de la future station de traitement et plan du réseau d'eau brute (source : Forafrance)



environnement du site industriel (source RPG 2014)

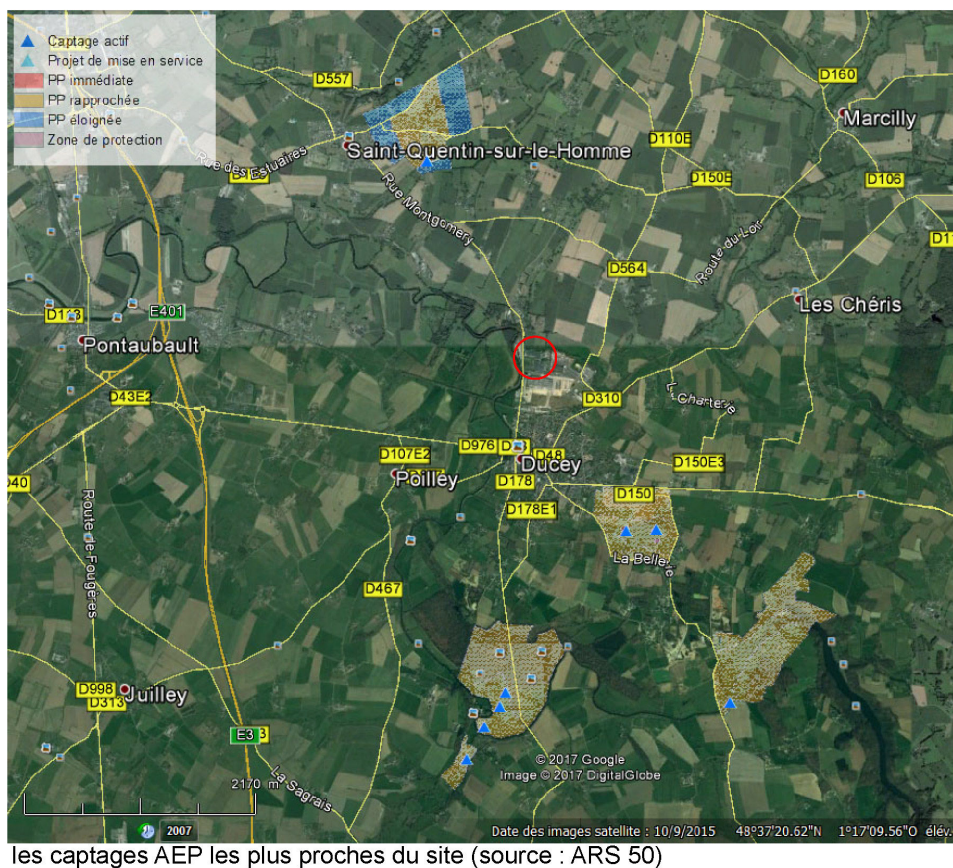


Fig. 5 : l'environnement et les ouvrages AEP les plus proches du site industriel

ANNEXES

Coupes géologiques et techniques des forages (source : Utilities Performance)

Figure 21 : Coupe géologique et technique de l'ouvrage F1

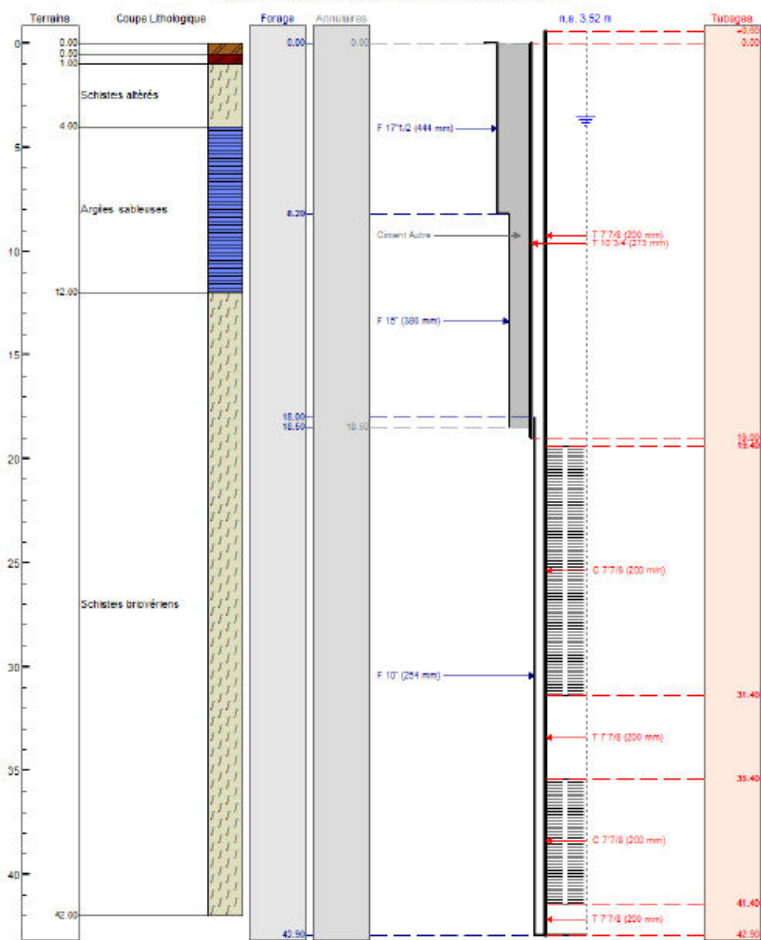


Figure 25 : Coupe géologique et technique de l'ouvrage F2

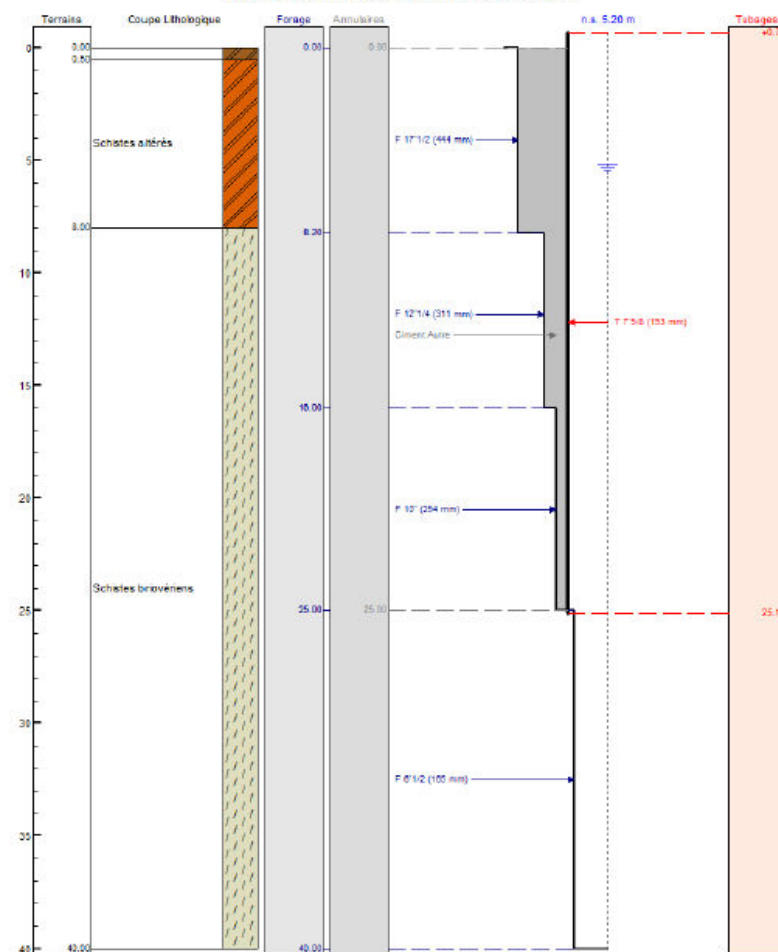


Figure 29 : Coupe géologique et technique de l'ouvrage F3

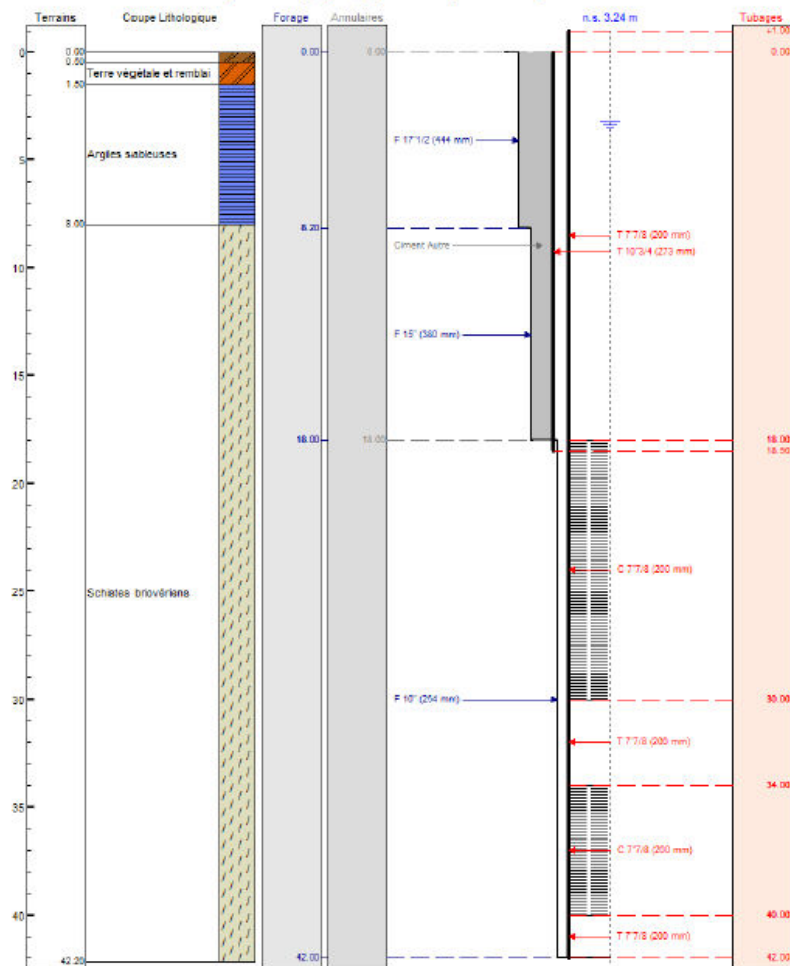
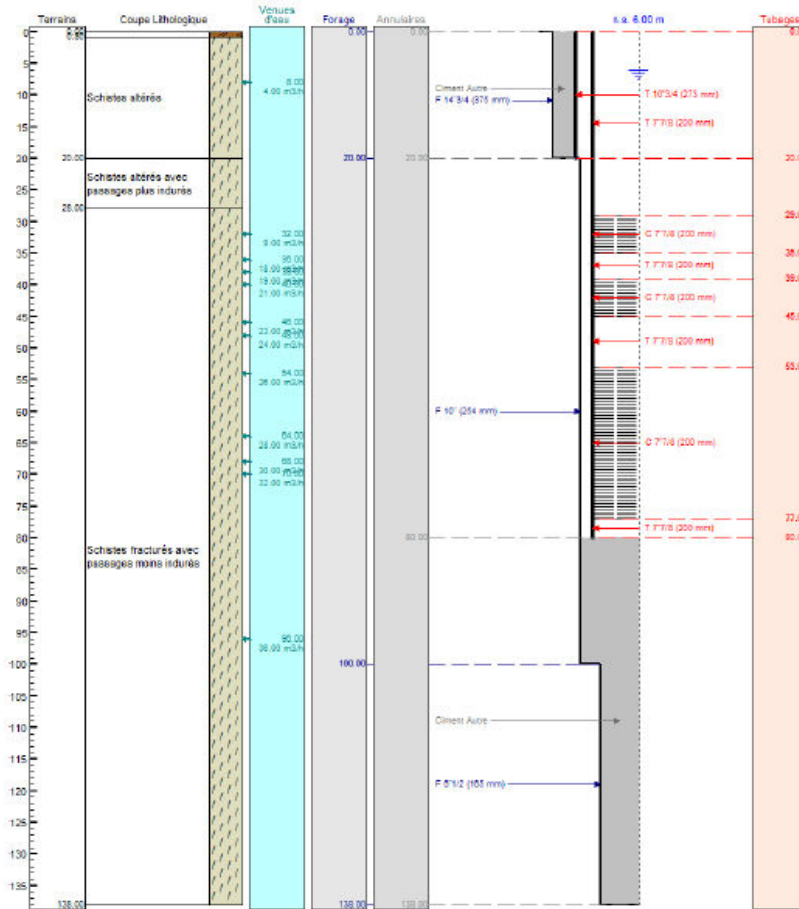


Figure 30 : Coupe géologique et technique de l'ouvrage F4



ANNEXES

Analyses d'eau (source : Utilities Performance)

Compagnie des Fromages & RichesMonts
Dossier d'autorisation préalable à la mise en exploitation de 3 forages

Ducay (50)
Juillet 2017

Tableau 3 : Résultats des analyses comparés aux limites de production fixées par l'arrêté du 11 janvier 2007

Paramètres	Unités	Forage F1 Prélèvement du 29/05/2017	Forage F2 Prélèvement du 29/05/2017	Forage F4 Prélèvement du 29/05/2017	Limites de qualité
Paramètres organoleptiques					
Couleur (Pt)	mg/L Pt	191	73	82	200
Paramètres physico-chimiques liés à la structure naturelle des eaux					
Chlorures (Cl ⁻)	mg/L	200	190	93	200
Sodium (Na ⁺)	mg/L	43.8	48.8	33.2	200
Sulfates (SO ₄ ²⁻)	mg/L	24.1	73.1	48.8	250
Température	°C	21.1	21	20.8	25
Paramètres concernant les substances indésirables					
Agents de surface réagissant au bleu de méthylène (lauryl-sulfate de sodium)	mg/L	<0.05	<0.05	<0.05	0.5
Ammonium (NH ₄ ⁺)	mg/L	0.04	<0.04	<0.04	4
Carbone organique total (COT)	mg/L	<0.5	<0.5	<0.5	10
Hydrocarbures dissous ou émulsionnés	mg/L	<0.1	<0.1	<0.1	1
Nitrates pour les autres eaux (NO ₃ ⁻)	mg/L	<0.5	1.8	<0.5	100
Phénols (indice phénol) (C ₆ H ₅ OH)	mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	0.1
Zinc (Zn)	mg/L	<0.002	0.003	0.003	5
Paramètres concernant les substances toxiques					
Arsenic (As)	µg/L	1.2	<1	2.3	100
Cadmium (Cd)	µg/L	<0.5	<0.5	<0.5	5
Chrome total (Cr)	µg/L	<0.5	<0.5	<0.5	50
Cyanures (CN ⁻)	µg/L	<10	14	12	50
Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) : Somme des composés suivants : fluoranthène, benzo[b]fluoranthène, benzo[k]fluoranthène, benzo[a]pyrène, benzo[g,h,i]pérylène et indénol[1,2,3-cd]pyrène	µg/L	<0.005	<0.005	<0.005	1
Mercure (Hg)	µg/L	<0.015	<0.015	<0.015	1
Plomb (Pb)	µg/L	<0.5	<0.5	<0.5	50
Sélénium (Se)	µg/L	<1	<1	<1	10
Pesticides (Par substances individuelles, y compris les métabolites)	µg/L	<0.1	<0.1	<0.1	2
Paramètres microbiologiques					
Entérocoques	UFC/250 mL	<1	<1	<1	10 000 /100 mL
Escherichia coli	UFC/250 mL	<1	<1	<1	20 000 /100 mL

Compagnie des Fromages & RichesMonts
Dossier d'autorisation préalable à la mise en exploitation de 3 forages

Ducey (50)
Juillet 2017

Tableau 4 : Résultats d'analyse RP comparés aux limites de distribution fixées par l'arrêté du 11 janvier 2007

Paramètres	Unités	Forage F1 Prélèvement du 29/05/2017	Forage F2 Prélèvement du 29/05/2017	Forage F4 Prélèvement du 29/05/2017	Limites et références de qualité
Paramètres microbiologiques					
Escherichia coli	UFC/100 ml	<1	<1	<1	0
Entérocoques	UFC/100 ml	<1	<1	<1	0
Bactéries coliformes	UFC/100 ml	<1	<1	<1	0
Bactéries sulfitoréductrices	UFC/100 ml	<1	<1	<1	0
Numération de germes aérobies revivifiables à 22 °C	UFC/mL	2	<1	6	-
Numération de germes aérobies revivifiables à 37 °C	UFC/mL	2	<1	<1	-
Physico-chimie de base					
Carbone organique total	mg/L	<0.5	<0.5	<0.5	2
Conductivité à 25 °C	µS/cm	845	884	526	entre 200 et 1100
Cyanures totaux	µg/l	<10	14	12	50
Fluorures	mg/L	0.16	0.12	<0.01	1.5
pH	unité pH	6.5	6.4	6.4	compris entre 6.5 et 9
Température	°C	21.1	21	20.8	25
Turbidité	NFU	36	14	15	1
Cations					
Ammonium	mg/L	0.04	<0.04	<0.04	0.1
Sodium	mg/L	43.8	48.8	33.2	200
Anions					
Chlorures	mg/L	200	190	93	250
Nitrates (NO3)	mg/L	<0.5	1.8	<0.5	50
Nitrites (NO2)	mg/L	<0.02	<0.02	<0.02	0.5
Sulfates	mg/L	24.1	73.1	48.8	250
Pesticides					
Pesticides (par substance individuelle)	µg/l	<0.1	<0.1	<0.1	0.1
Aldrine, dieldrine, heptachlore, heptachlorépoxyde (par substance individuelle)	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01	0.03
Total pesticides	µg/l	<1	0.006	<1	0.5
Métaux					
Aluminium	µg/l	<1	<1	<1	200
Antimoine	µg/l	<0.5	<0.5	<0.5	5
Arsenic	µg/l	1.2	<1	2.3	10
Baryum	mg/L	0.0877	0.0854	0.0394	0.7
Bore	mg/L	0.0095	0.0127	0.0135	1
Cadmium	µg/l	<0.5	<0.5	<0.5	5
Chrome	µg/l	<0.5	<0.5	<0.5	50
Cuivre	mg/L	<0.0005	<0.0005	<0.0005	2
Fer	µg/l	24000	5700	18000	200
Manganèse	µg/l	734	482	457	50
Mercur	µg/l	<0.015	<0.015	<0.015	1
Nickel	µg/l	1.1	27.5	9.4	20
Plomb	µg/l	<0.5	<0.5	<0.5	10
Sélénium	µg/l	<1	<1	<1	10
Composés organiques					
Benzène	µg/l	<0.2	<0.2	<0.2	1
Chlorure de vinyle	µg/l	<0.5	<0.5	<0.5	0.5
1,2-dichloroéthane	µg/l	<1	<1	<1	3
Tétrachloroéthylène + trichloroéthylène	µg/l	<0.5	<0.5	<0.5	10
Benzo[a]pyrène	µg/l	<0.005	<0.005	<0.005	0.01
Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)	µg/l	<0.005	<0.005	<0.005	0.1
Radioactivité					
Activité alpha globale	Bq/l	0.12	0.15	0.1	En cas de valeur supérieure à 0.10, il est procédé à l'analyse des radionucléides spécifiques définis dans l'arrêté mentionné à l'article R.1321-20
Activité bêta globale résiduelle	Bq/l	0.27	0.45	0.28	En cas de valeur supérieure à 1.0, il est procédé à l'analyse des radionucléides spécifiques définis dans l'arrêté mentionné à l'article R.1321-20
Dose totale indicative (DTI)	mSv/an	Non mesurée	Non mesurée	Non mesurée	0.1
Tritium	Bq/l	<7	<7	<7	100