

## 2- Analyse de l'état initial de l'environnement

### 2-1 Localisation

Parmi les neuf ouvrages aujourd'hui exploités par le SMPEP, cinq sont situés sur la commune de Longraye, deux sur la commune de Torteval-Quesnay et, enfin, deux autres plus au Sud, sur la commune de Saint Germain d'Ectot.

Les forages situés sur la commune de Longraye sont implantés à proximité du ruisseau du "Vession" (aussi nommé ruisseau des "Landes"). Les forages localisés sur la commune de Torteval-Quesnay sont, quant à eux, implantés près de la rivière "l'Aure". Les forages situés sur la commune de Saint Germain d'Ectot sont implantés à proximité du ruisseau le "Candon".

La situation géographique des ouvrages est précisée en *figure 1* à l'échelle de 1/25 000 (fond topographique) et en *figure 3* à l'échelle cadastrale. La synthèse de ces données est reportée dans le *tableau 5*.

Ouvrage	Lieu dit	Code ouvrage ARS	Code ouvrage BRGM	Coordonnées géographiques (RGF 93)	Références cadastrales
F1	Onchy	000081	01195X0193	X = 430 880 m Y = 6 900 515 m Z ≈ 99 m	Commune : Longraye Section : B Parcelle : 526
F2	Maison Bleue 1	000085	01195X0203	X = 430 351 m Y = 6 900 690 m Z ≈ 94 m	Commune : Longraye Section : B Parcelle : 532
F3	Maison Bleue 2	000090	01195X0211	X = 430 449 m Y = 6 900 915 m Z ≈ 92 m	Commune : Longraye Section : B Parcelle : 534
F4	Manoir	000092	01195X0213	X = 430 417 m Y = 6 901 321 m Z ≈ 85 m	Commune : Longraye Section : B Parcelle : 536
F5	Beyrolles	000091	01195X0212	X = 429 490 m Y = 6 902 172 m Z ≈ 78 m	Commune : Longraye Section : A Parcelle : 235
F6	Pont du Titre	000050	01188X0009	X = 428 310 m Y = 6 902 460 m Z ≈ 73 m	Commune : Torteval Quesnay Section : A Parcelle : 259
F7	Bosq	000087	01195X0206	X = 428 775 m Y = 6 903 123 m Z ≈ 70 m	Commune : Torteval Quesnay Section : A Parcelle : 311
F8	Ectot	000252	014551X0021	X = 429 473 m Y = 6 897 646 m Z ≈ 134 m	Commune : Saint Germain d'Ectot Section : ZH Parcelle : 8
F9	Sous le Bourg d'Ectot	001021	01451X0022	X = 428 905 m Y = 6 897 417 m Z ≈ 123 m	Commune : Saint Germain d'Ectot Section : ZH Parcelle : 2

**Tab. 5 : coordonnées et localisation cadastrale des ouvrages de production**

- **Code de masse d'eau :**
  - Trias du Cotentin Est et Bessin - **3402 FRHG402** (*cf. annexe*)
  - Socle du bassin versant de la Seulles et de l'Orne - **3502 FRHG502** (*cf. annexe*).
- **Entité hydrogéologique :**
  - 586b1 – Ouest Calvados et isthme du Cotentin/Bessin (*cf. annexe*).
  - 618° - Domaine Mancellien Basse-Normandie (*cf. annexe*).

## ***2-2 Le contexte environnemental – Environnement physique***

### ***2-2.1 Topographie***

#### ***✓ Secteur de Longraye***

Sur ce secteur, le point le plus haut culmine à 131 mètres (au lieu-dit "les Parablots", au Sud Est de la zone), et le point le plus bas s'élève à 69 mètres (à la Belle Épine, au Nord de la zone), soit un dénivelé de 62 mètres.

La cartographie des pentes (**fig. 4**), révèle un zonage de ces dernières. Les pentes les plus fortes (généralement supérieures à 5%) sont ainsi localisées au niveau de la cuesta du Lias, à l'Est, et de la colline du Bois du Quesnay au Nord. Le relief est plus "mou" (pente généralement inférieure à 5%) au niveau des terrains triasiques.

#### ***✓ Secteur de Saint Germain d'Ectot***

Sur ce secteur le point le plus haut culmine à 151 mètres (au lieu dit "la Chapelle", au Nord Est de la zone), et le point le plus bas s'élève à 110 mètres (au lieu dit la "Rivière", au Sud de la zone), soit un dénivelé de 41 mètres.

Le bourg de Saint Germain d'Ectot est situé sur une ligne de crête (**fig. 4**) qui se prolonge au Nord-Est vers la Station de traitement et les réservoirs du Syndicat de Production d'Eau de Longraye. Les forages sont ainsi situés à la base d'un vaste coteau qui plonge vers le Sud.

Les pentes sont relativement fortes sur la zone de coteau (généralement supérieures à 7%). Au Nord Est de la zone, la ligne de crête forme un plateau.

### ***2-2.2 Eaux superficielles***

#### ***2-2.2.1 Réseau hydrographique et régime hydrologique***

Sur le secteur de Longraye, la zone d'étude est traversée par deux principaux cours d'eau.

- le ruisseau "le Vession" qui se jette entre les villages de Beyrolles, et du Bosq dans la rivière l'Aure. Le ruisseau "le Vession" traverse la zone d'étude du Sud vers le Nord en longeant la cuesta du Lias. Ce ruisseau est principalement alimenté par des affluents en rive gauche qui drainent les terrains triasiques. Ce ruisseau prend sa source au niveau des lieux-dits : "la Croix des Landes et des Landes", c'est-à-dire non loin du point de rejet des eaux de lavage décantées de la station de traitement du SMPEP.
- La rivière l'Aure, quant à elle, traverse le Nord de la zone d'étude du Sud-Ouest vers le Nord-Est.

Il faut noter que, bien souvent, les forages sont situés à proximité immédiate de ces ruisseaux. Cependant, le caractère captif de la nappe laisse supposer qu'il n'existe pas, au niveau des forages, de relations directes entre les cours d'eau et l'aquifère exploité.

La superficie du bassin versant de l'Aure est d'environ 44 km<sup>2</sup> au lieu-dit Belle Épine (extrémité Nord de la zone). Il existe une station de jaugeage sur l'Aure à Monceaux en Bessin. Le suivi hydrologique de cette station a permis de reconstituer les caractéristiques hydrologiques du cours d'eau au niveau du lieu-dit Belle Épine. Ces principales données hydrologiques sont reportées dans le **tableau 6** ci-dessous.

	Débit moyen interannuel	Débit d'étiage QMNA5	Biennale	Débit de crue Quinquennale	Décennale
Débit	0,36 m <sup>3</sup> /s	0,03 m <sup>3</sup> /s	2,4 m <sup>3</sup> /s	3,5 m <sup>3</sup> /s	4,4 m <sup>3</sup> /s
Débit spécifique	8,2 l/s/km <sup>2</sup>	0,8 l/s/km <sup>2</sup>	53,7 l/s/km <sup>2</sup>	79,1 l/s/km <sup>2</sup>	100,6 l/s/km <sup>2</sup>
Lame d'eau	264,3 mm	2,3 mm	/		

**Tab. 6a : les principales données hydrologiques (reconstituées) de l'Aure à la Belle Épine**

Aucun cours d'eau notable ne traverse la zone d'étude des forages de Saint Germain d'Ectot. Il faut cependant noter que le ruisseau le "Candon" longe l'extrémité Sud de la zone d'étude ; c'est un affluent de la Seulles dont la confluence se fait à environ 8 km en aval. Les débits de la Seulles à Juvigny-sur-Seulles sont les suivants :

	Débit moyen interannuel	Débit d'étiage QMNA5
Débit	1,5 m <sup>3</sup> /s	0,14 m <sup>3</sup> /s
Débit spécifique	11,3 l/s/km <sup>2</sup>	1,05 l/s/km <sup>2</sup>

**Tab. 6b : les principales données hydrologiques de la Seulles à Juvigny-sur-Seulles**

### 2-2.2.2 Stations d'épuration

Il n'existe pas de STEP sur les secteurs concernés par les forages ; l'ensemble des communes étant assainies par des dispositifs autonomes conformément au zonage d'assainissement.

### 2-2.2.3 Rejets

Les rejets concernent les eaux de lavage de la station de traitement ainsi que les purges au niveau du forage du Bosq (*fig. 5*).

Le rejet des eaux de lavage des filtres de la station de traitement, s'effectue dans un fossé. Ce fossé s'écoule sur environ 750 m vers le Nord-Est, le long de la voie communale n°2 (dit des Landes d'Orbois à Tilly sur Seullès). Il bifurque, par la suite vers le Sud en longeant la parcelle cadastrée n°9, section ZA, commune de Torteval-Quesnay. Au niveau du Château de Maupertuis, ce fossé se jette dans le ruisseau des Landes (nommé ruisseau le Vession après le passage du lieu-dit le Lion Vert).

La localisation précise du rejet est précisée en *figure 5*, ainsi que dans le *tableau 7* suivant.

Ouvrage	Lieu dit	Coordonnées géographiques (RGF 93)	Références cadastrales
Rejet station de traitement dans le fossé	La Croix des Landes	X = 429 750 m Y = 6 898 724 m Z ≈ 146 m	Commune : Torteval-Quesnay Section : ZB Parcelle : 41
Du fossé dans le ruisseau	Château de Maupertuis	X = 430 494 m Y = 6 899 025 m Z ≈ 123m	Commune : Torteval-Quesnay Section : ZA Parcelles : 6 et 9

**Tab. 7 : Localisation du rejet.**

Il s'agit de rejets, après décantation dans deux lagunes, des eaux issues des lavages des filtres de la station de traitement des eaux du SMPEP. Sur les cinq filtres présents dans la station, deux sont lavés tous les jours. Les deux lagunes sont creusées à même le sol dans un secteur plutôt argileux. La première lagune dispose d'un volume d'environ 350 m<sup>3</sup>. Les eaux issues de cette première lagune se jettent ensuite dans une seconde lagune d'environ 90 m<sup>3</sup>, plantée de roseaux. Un système de vannes automatisé autorise le rejet dans le fossé uniquement la nuit.

Dans ces lagunes, il y a alors décantation et évaporation. Par un système de trop plein, les eaux décantées s'écoulent vers le fossé. Le débit du fossé, mesuré par un système de plaque de jaugeage le 21 août 2006, était d'environ 0,5 m<sup>3</sup>/h. Les débits rejetés dans les lagunes ainsi que dans le fossé ne sont pas directement comptabilisés. Cependant les volumes utilisés pour le lavage des installations de traitement sont estimés à environ 160 m<sup>3</sup>/j (un compteur est installé sur la pompe de reprise qui prélève l'eau dans les réservoirs pour nettoyer les filtres).

Afin d'estimer qualitativement la nature des rejets, une analyse d'eau a été réalisée au niveau de la dernière lagune (le prélèvement n'a pas pu être réalisé directement au niveau du rejet, car une électrovane permet ce rejet uniquement la nuit). Ce prélèvement effectué le 29 mai 2012, a fait l'objet d'une analyse par l'exploitant. Les résultats de ces analyses sont consignés dans le **tableau 8**, ci-dessous.

Paramètre	Résultats
Fer	240 µg/l
Manganèse	108 µg/l

**Tab. 8 : nature du rejet.**

La concentration dans le dernier bassin de décantation en métalloïdes est d'environ 0,35 mg/l. Chaque jour les bassins sont alimentés par environ 160 m<sup>3</sup> d'eau provenant du lavage des filtres. Dans l'hypothèse où les pertes d'eau sont au maximum de 40 m<sup>3</sup>/j (correspond au volume infiltré et évapotranspiré au niveau de la lagune, du fossé et de l'action des végétaux), les rejets s'effectuant au niveau du ruisseau sont de l'ordre de 120 m<sup>3</sup>/j. Ainsi entre 42 et 56 g/j de métalloïdes sont rejetés.

La masse de métalloïdes rejetée journalièrement étant comprise entre 30 et 125 g/j, ce rejet nécessite une déclaration au titre de la loi sur l'eau (rubrique 2.2.3.0).

Au niveau du rejet, le ruisseau des Landes (nommé ruisseau le Vession après le passage du lieu-dit le Lion Vert), draine un bassin versant d'environ 90 hectares. Les principales caractéristiques hydrologiques de ce ruisseau ont été calculées en prenant en compte les valeurs de la station de jaugeage sur l'Aure à Monceaux en Bessin.

Ainsi, le débit moyen du ruisseau au niveau du rejet est de 7,3 l/s, ce qui implique une augmentation théorique de la concentration moyenne en fer d'environ 50 µg/l et en manganèse de 20 µg/l.

Le débit reconstitué du ruisseau au niveau du rejet en période de basses eaux (QMNA<sub>5</sub>) est de l'ordre de 0,7 l/s. Ainsi l'augmentation théorique de la concentration en fer est d'environ 200 µg/l et en manganèse d'environ 100 µg/l, lors de cette période.

Des rejets s'effectuent aussi ponctuellement au niveau du forage du Bosq. Ces rejets s'effectuent dans le fossé adjacent au périmètre immédiat. Ce fossé se jette à environ 20 mètres dans la rivière "l'Aure". Ces rejets font suite à des purges du réseau. La localisation précise du rejet est précisée en **figures 5**, ainsi que dans le **tableau 9** suivant.

Ouvrage	Lieu dit	Coordonnées géographiques (RGF 93)	Références cadastrales
Rejet forage du Bosq	Le Bosq	X = 428 775 m Y = 6 903 112 m Z ≈ 70 m	Commune : Torteval-Quesnay Section : A Parcelle : 311

**Tab. 9 : Localisation du rejet.**

Au niveau du rejet du Bosq, le bassin versant est 3 900 hectares. Le débit moyen reconstitué du ruisseau de l'Aure est de 321 l/s et le QMNA<sub>5</sub> de 31,3 l/s.

Ces rejets sont nécessaires car le diamètre de la canalisation en fonte (Ø 150) est surdimensionné ce qui provoque son encrassement (dépôts de fer et de manganèse).

Les volumes rejetés au milieu naturel sont pour la vidange de la conduite d'environ 80 m<sup>3</sup> et pour la phase de nettoyage de 250 à 300 m<sup>3</sup>.

#### **2-2.2.4 SDAGE et SAGE**

Les bassins d'alimentation des forages de Longraye et de Saint-Germain d'Ectot sont couverts par le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux du bassin Seine-Normandie (SDAGE) approuvé par arrêté du Préfet coordonnateur de bassin le 20 novembre 2009.

Les forages du secteur de Longraye sont concernés par le Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) "Aure" dont le périmètre a été fixé par arrêté préfectoral le 21 mai 2013 et est passé en phase d'instruction le 23 juillet 2013.

Sur le secteur de Longraye, seules les communes de Lingèvres et Hottot-les-Bagues sont concernés également par le Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) "Ornes aval-Seulles" mais le bassin d'alimentation des forages se situe hors du périmètre du SAGE ; par contre les forages de Saint-Germain d'Ectot sont concernés par le SAGE "Ornes aval-Seulles" approuvé le 18 janvier 2013, dont la Commission Locale de l'Eau (CLE) a été créée le 19 juillet 2000.

Le projet de captage se doit de répondre aux objectifs de ces deux schémas d'aménagement (voir *chapitre 7-2.2*).

#### **2-2.2.5 Directive nitrates – zones vulnérables**

L'ensemble des communes des secteurs de Longraye et de Saint-Germain d'Ectot est en zone vulnérable.

Le 4ème programme d'action de la Directive nitrates du Calvados a été délimité par arrêté préfectoral en décembre 2009. L'ensemble des dispositions de cet arrêté s'applique jusqu'au 30 juin 2013 au plus tard.

Seule la commune de Trungy est classée en ZPPN (zone de protection prioritaire nitrates) mais pas pour la ressource captée dans le Trias.

#### **2-2.2.6 Zone sensible eaux résiduaires urbaines**

L'ensemble du secteur est classé en ZSERU mais aucune commune ne dispose de dispositif d'assainissement collectif.

### 2-2.2.7 Objectifs de qualité

L'objectif de qualité des eaux superficielles du département du Calvados (Arrêté préfectoral du 8 juillet 1985) fixe pour l'Aure un objectif 1A (excellente) et pour le Candon un objectif 1B (bonne).

Les objectifs d'état chimique ont été fixés lors de l'élaboration du SDAGE 2009-2015, dans le cadre de la mise en oeuvre de la Directive Cadre Européenne sur l'Eau. Ils fixent pour chaque masse d'eau l'échéance (2015, 2021, 2027) à laquelle le Bon État Chimique doit être atteint. Pour l'Aure l'échéance pour le Bon État a été fixée à 2015, à 2021 pour le Vession et le Candon.

### 2-2.2.8 Plan d'eau, mares et zones drainées

Il y a relativement peu de plans d'eau sur le secteur et de taille modeste ; les principaux sont situés aux Essards, à Beyrolles, à Orval et à Saint-Germain d'Ectot.

Les principales zones drainées sont localisées dans les secteurs de :

- ✓ Orailles-Motte-Beyrolles ;
- ✓ La Maison Bleue
- ✓ La croix des landes
- ✓ Saint-Germain d'Ectot.

L'ensemble a fait l'objet d'une cartographie en 2006 et d'une actualisation sur le terrain en juillet 2013 (*fig. 6*) avec peu de changement notable.

### 2-2.2.9 Zones humides et zones inondables

La définition de la zone humide est donnée par l'article L 211-1 du Code de l'environnement :

*"on entend par zone humide les terrains, exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire ; la végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année."*

Elle est complétée par l'article R211-108 du Code de l'environnement :

*"En l'absence de végétation hygrophile, la morphologie des sols suffit à définir une zone humide."*

Outre les situations humides évidentes (bordures de plans d'eau et de ruisseaux, prairies à joncs, ...), la délimitation des zones humides au sens réglementaire nécessite des investigations particulières développées dans l'arrêté ministériel du 24 juin 2008 modifié par l'arrêté du 1er octobre 2009, et la circulaire relative à la délimitation des zones humides du 25 juin 2008.

Des documents utiles nous sont fournis par la DREAL de Basse-Normandie avec une carte de synthèse des « territoires humides » et des « corridors humides ». Les corridors humides couvrent les territoires prédisposés à la présence de zones humides, qu'elles soient détectées ou non lors de la cartographie des territoires

humides ou détruites par le passé. Ces corridors humides dessinent les espaces où les sols sont supposés hydromorphes en raison de la présence d'une nappe d'eau très proche de la surface. Issue d'un calcul, cette carte ne décrit pas une réalité de terrain mais une forte probabilité de présence d'espaces humides.

La carte de la **figure 6** illustre les zones humides réellement présentes et observées sur le secteur d'étude en juillet 2013. Elle est à comparer la carte de la **figure 7** qui reporte les territoires et les corridors humides potentiels déterminés par la DREAL.

La superficie des zones humides cartographiées sur le terrain est d'un peu de moins de 20 ha. Les zones humides sont principalement disséminées le long des cours d'eau avec une prédominance des surfaces vers le Nord du secteur des forages de Longraye. Vers le sud les zones humides sont de tailles plus modestes.

On peut noter que les zones humides répertoriées sur le terrain sont proches des forages d'exploitation (**fig. 6**) et donc à fortiori dans le cône d'appel du pompage. Elles sont parfois associées à des sources bien indentifiables sur le terrain mais pas systématiquement.

Enfin il est à noter au Sud d'Onchy la présence d'une zone humide qui émerge à mi coteau avec une végétation de Carex et la présence de nombreuses sources qui s'écoulent vers la rivière.

On a reporté sur la carte de la **figure 6** les zones drainées répertoriées en 2008 qui lorsqu'elles se situent à proximité des zones humides ont une forte influence sur l'assèchement de ces dernières.

Si l'on observe une bonne corrélation entre la cartographie de terrain des zones humides (**fig. 6**) et le modèle de cartographie potentielle de la DREAL (**fig. 7**), l'extension des zones et corridors humides potentiels de la DREAL est largement surdimensionnée par rapport à la réalité de terrain (surtout en ce qui concerne les corridors humides), ce qui est logique au regard d'un modèle calculé indiquant une potentialité et non une observation.

Enfin la **figure 7** indique la cartographie modélisée par la DREAL des zones inondables. Sur le secteur de Longraye, les ouvrages sont en limite de zone inondable excepté le forage de maison Bleue F2 qui en est notablement éloigné. Des dispositions ont été prises pour éviter les infiltrations d'eau superficielles (enceinte béton étanche, rehaussement des têtes, cimentation périphérique).

Les deux forages du secteur de Saint-Germain d'Ectot sont hors zone inondable.

### 2-2.3 Géologie

Le contexte géologique régional (**fig. 8**) est marqué par le contact entre la couverture sédimentaire mésozoïque du Bassin de Paris, et le socle hercynien ; celle-ci venant reposer en discordance sur les formations anciennes protérozoïques, du Massif Armoricaïn.



✓ Les ouvrages du secteur de Longraye

Sur le secteur de Longraye et de Torteval-Quesnay, les terrains rencontrés appartiennent essentiellement au Trias. Les formations du Trias sont très hétérogènes. Elles sont constituées de conglomérats, de sables et d'argiles, peu ou pas consolidés. Les formations du Trias sont d'origine continentale ou fluviale. Les corps sédimentaires sont lenticulaires, sans ordre stratigraphique et continuité latérale. Les sables et galets constituent des petits aquifères discontinus du type poreux.

Les dépôts triasiques se sont accumulés principalement dans les dépressions des schistes du Briovérien. Selon l'hypothèse formulée par C. Pareyn, le bassin de Longraye serait délimité par un axe de soulèvement du Lion Vert au Sud et un axe de soulèvement au niveau du Bois du Quesnay (plus marqué) au Nord. Globalement, on constate un approfondissement du mur de l'aquifère (le socle briovérien) du Sud vers le Nord et de l'Ouest vers l'Est. La puissance du Trias sur le secteur des forages est de 13 à 23 m.

Un faible dôme, au niveau du bourg de Longraye, serait, par ailleurs, suffisant pour cloisonner deux sous-bassins.

Les dépôts triasiques sont recouverts, à l'Est, par les calcaires du Lias, qui forment une cuesta dans le paysage. On note aussi des dépôts fluviaux au niveau du ruisseau du Vession et de la rivière l'Aure, ainsi que des placages limoneux.

Les coupes géologiques et techniques des différents ouvrages existants sur le secteur, ainsi que leurs caractéristiques hydrodynamiques, sont reportées sous la forme de fiches synthétiques en *annexe du rapport LITHOLOGIC R/OC/086b*.

b) Les ouvrages du secteur de Saint Germain d'Ectot

Sur le secteur de Saint Germain d'Ectot, le contexte géologique, à la lecture de la carte géologique, est celui des schistes et grès du Briovérien, avec, localement, des intercalations de niveaux conglomératiques. Les séries ont un pendage, d'environ 70-80°, vers le Sud.

Les terrains briovériens sont recouverts localement par des placages limoneux, notamment autour du forage sous le Bourg de Saint Germain d'Ectot.

Aucune fracturation n'est reportée sur la carte géologique. Cependant, en milieu de socle, le réseau de fracturation est souvent en relation avec la morphologie. Ainsi, un axe majeur de fracturation, d'orientation Sud-Ouest/Nord-Est, semble se dessiner au Sud des forages. Cet axe de fracturation est, par ailleurs, parallèle aux axes majeurs de fracturation régionale ("accident de la Drome" et faille "majeure"). Un second axe de fracturation (failles conjuguées) semble aussi présent et est marqué, dans le paysage, par la présence de talwegs de direction Nord-Ouest/Sud-Est.

Les coupes géologiques et techniques des différents ouvrages utilisés sur le secteur ainsi que les caractéristiques hydrodynamiques, sont reportées sous la forme de fiches synthétiques en **annexe du rapport LITHOLOGIC R/OC/086b**.

#### c) Secteur du rejet des eaux de la station

Sur ce secteur, les terrains rencontrés appartiennent essentiellement au Trias et sont recouverts par des lœss.

#### **2-2.4 Hydrogéologie et aire d'alimentation**

En ce qui concerne les ouvrages du secteur de Longraye, l'aquifère est constitué de niveaux de sables et conglomérats du Trias. La productivité de l'aquifère dépend, bien évidemment, de l'épaisseur des terrains sablo-graveleux, mais aussi de la présence, en plus ou moins grande quantité, d'argile.

L'aquifère est captif et protégé par un niveau argileux de l'ordre de 10 à 16 m. On constate un épaissement des formations triasiques du Sud vers le Nord et vers l'Ouest. Mais cela ne se traduit pas toujours par un épaissement des formations aquifères (du fait même de la nature hétérogène des dépôts d'origine fluviatile).

Les transmissivités sont comprises entre  $7 \cdot 10^{-4}$  et  $3 \cdot 10^{-3}$  m<sup>2</sup>/s. Les coefficients d'emmagasinement sont entre  $10^{-2}$  et  $10^{-5}$  la plupart représentatifs d'une nappe captive.

On ne dispose pas de données piézométriques sur le secteur permettant de tracer avec précision les sens d'écoulement de la nappe toutefois les données régionales indiquent un écoulement SW/NE pour le bassin de Longraye ; Un faible dôme, au niveau du bourg de Longraye, pourrait diviser le secteur en deux sous-bassins hydrogéologiques.

En ce qui concerne les ouvrages de Saint Germain d'Ectot, la nappe captée est l'aquifère fissuré du socle Briovérien. Il s'agit vraisemblablement d'une nappe semi-captive dont les sens d'écoulement suivent ceux du bassin versant topographique.

La productivité des aquifères en zone de socle est directement liée à la densité de la fracturation et à l'interconnexion entre les différents éléments structuraux. Les réseaux de fissures permettent de stocker et de favoriser les écoulements. La zone altérée peut, également, quand elle est assez développée, constituer un aquifère localement intéressant. D'après la coupe géologique dressée lors de la foration du forage d'Ectot, la zone altérée pourrait atteindre 68 mètres d'épaisseur.

Les transmissivités sont comprises entre 1 et  $5 \cdot 10^{-3}$  m<sup>2</sup>/s. Les coefficients d'emmagasinement sont de l'ordre de  $10^{-3}$  donc représentatifs d'une nappe captive au moins pour le forage "sous bourg d'Ectot".

Afin d'approcher le dimensionnement de l'aire d'alimentation théorique des ouvrages, un bilan hydrique a été réalisé à partir des valeurs mensuelles moyennes des précipitations enregistrées à la station de Torteval-Quesnay sur 30 ans et les valeurs mensuelles moyennes de l'évapotranspiration potentielle (E.T.P).

Pour le calcul du bilan hydrique, la valeur des réserves facilement utilisables retenues à été estimée à 100 mm. De plus, on peut estimer que sur la zone environ 70% des pluies efficaces s'infiltrent vers la nappe.

Ainsi, annuellement, on peut estimer que la lame d'eau s'infiltrant vers la nappe est d'environ 185 l/m<sup>2</sup>, soit une valeur annuelle de l'ordre de 1 731 600 m<sup>3</sup> sur la zone d'étude du secteur de Longraye. Sur le secteur de Saint Germain d'Ectot la lame d'eau s'infiltrant vers la nappe est de 227 550 m<sup>3</sup>.

La nappe se recharge en moyenne sur cinq mois (de novembre à mars).

Les surfaces des aires d'alimentation ont été estimées à partir du bilan hydrique et des débits d'exploitation des ouvrages horaires pour 20 h de pompage par jour et 365 jours d'exploitation ; il s'agit donc d'un calcul maximisant les aires d'alimentation (*tab. 10*).

forage	Débit d'exploitation (m <sup>3</sup> /h)	Surface théorique de L'aire d'alimentation (ha)
Onchy	38	150
Maison bleue F1	18	70
Maison bleue F2	18	70
Manoir	9	35
Beyrolles	17	65
Pont du Titre	15	60
Le Bosq	18	70
<b>Total Longraye</b>		<b>520</b>
Ectot	20	80
Sous bourg d'Ectot	20	80
<b>Total Ectot</b>		<b>160</b>
<b>Total général</b>		<b>680</b>

*Tab. 10 : débits d'exploitation et aires d'alimentation correspondantes*

La zone d'étude de Longraye (*fig. 8*) couvre 950 à l'amont de l'écoulement de la nappe du Trias, ce qui représente près du double de l'aire totale d'alimentation ; les 520 ha représentent la zone d'influence proximale des forages, ce qui dépasse largement le cône d'influence des pompages.

La zone d'étude de Saint Germain d'Ectot couvre 152 ha soit, aux approximations près, la surface théorique d'alimentation.

Les zones d'études sont donc correctement dimensionnées et contiennent les aires d'alimentation des ouvrages.

### **2-2.5 Les autres ouvrages recensés sur l'aire d'alimentation**

Les autres ouvrages recensés à la banque de Données du Sous-Sol sont reportés par nature et utilisation déclarées sur la carte de la *figure 9*.

On recense (y compris les forages d'exploitation actuels du SMPEP) 47 ouvrages à la BSS dont :

- 16 forages à usage d'exploitation ou de reconnaissance AEP
- 26 sondages de reconnaissance hydrogéologique
- 2 forages géothermiques
- 2 puits (localisés dans la nappe du Lias)

Notons qu'un forage (011905x0200/F2) est utilisé comme piézomètre du réseau de surveillance du Calvados ; il est situé au Nord-Est du champ captant entre le hameau des Essarts et celui des Havands à environ 400 m à l'amont Ouest du forage de Beyrolles (*fig. 9*). Sa chronique pourra donner une indication précieuse sur l'influence des pompes sur les autres ouvrages dans l'aire d'alimentation.

Il n'existe donc pas d'ouvrages déclarés à usage autre qu'AEP (à l'exception des forages géothermiques) dans les aires d'alimentation des forages de Longraye et de Saint Germain d'Ectot.

### 2-2.6 Qualité des eaux

En moyenne sur le secteur de Longraye, l'eau brute est agressive, de bonne qualité bactériologique, avec des teneurs en nitrates de nulles à très faibles dans les ouvrages du Nord (Bosq, Pont-du-Titre, Manoir) et moyennes (14 à 33 mg/l avec une tendance à l'accroissement jusqu'au milieu des années 2000 et une stabilisation depuis) dans les forages plus au Sud (Maison Bleu, Onchy). Les teneurs en fer et en manganèse peuvent être très importantes, excepté sur le forage d'Onchy.

Ce phénomène peut s'expliquer en ce qui concerne les ouvrages exploitants la nappe du trias. Il existe une certaine répartition spatiale de la qualité des ouvrages. En effet on observe un gradient du Sud vers le Nord qui se traduit par une diminution des teneurs en nitrates et une augmentation des concentrations en fer et en manganèse.

Ainsi, la nappe exploitée est de type probablement semi-libre à semi-captive au Sud et captive au Nord. Le caractère vraiment captif rend le milieu réducteur d'où la présence de fer et de manganèse et l'absence de nitrates dans les ouvrages situés au Nord.

De plus la nappe est sensible au transfert des pesticides (déséthyl-atrazine, glyphosate) et à la turbidité, ce qui peut poser problème, la station n'étant pas équipée pour le traitement des pesticides.

Sur le secteur de Saint Germain d'Ectot, l'eau brute est agressive, légèrement acide, avec une minéralisation peu accentuée. Les teneurs en nitrates sont entre 20 et 30 mg/l avec une tendance à l'accroissement. Les teneurs en fer sont relativement importantes et peuvent dépasser la concentration maximum admissible. Des traces de pesticides sont relevées épisodiquement (glyphosate sur le forage d'Ectot).

### 2-2.7 Les risques majeurs

#### ✓ Risques de remontée de nappe

Les secteurs des ouvrages ont fait l'objet d'une interprétation cartographique des risques de remontées de nappes par la DREAL de Basse-Normandie.

Les cartes *en annexe* illustrent l'étendue et l'aléa ; il n'y a pas de débordement de nappe observé et recensé sur le secteur d'étude. Les forages sont classés dans des zones modélisées comme étant potentiellement sujettes à des remontées de nappe entre 0 et 1 m avec risque d'inondation des réseaux et des sous-sols.

#### ✓ Risque sismique

Il est considéré comme faible d'après le décret du 22 octobre 2010 et la cartographie associée.

Cet arrêté relatif à la classification et aux règles de construction parasismique applicables aux bâtiments de la classe dite « à risque normal », attribue une catégorie d'importance IV aux bâtiments de production ou de stockage d'eau potable. De ce fait, les constructions neuves de cette catégorie doivent répondre à des exigences parasismiques de l'Eurocode 88. Toutefois les ouvrages et la station étant en service depuis plus de 30 ans, seules les modifications structurelles nouvelles sont concernées par cette disposition.

#### ✓ Mouvements de terrain, cavités souterraines et chutes de blocs

Il n'y a pas de plan de prévention des risques naturels sur les communes concernées par les zones d'étude.

Les secteurs des forages ne présentent pas de risques de mouvements de terrain (prédisposition nulle à faible).

Seule la commune de Torteval-Quesnaye recense des cavités ou une prédisposition à la présence de marnières mais en dehors des zones d'alimentation de captage.

Il n'y a pas de secteurs à prédisposition aux chutes de blocs sur les zones d'alimentation des forages ; seul un secteur à proximité du Château d'Orbois sur la commune d'Anctoville présente un risque répertorié.

#### ✓ Risque technologique

Il n'est pas recensé de risques technologiques ou industriels dans l'environnement des ouvrages.

## 2-3 Le contexte environnemental – Environnement naturel

### 2-3.1 Éléments du Paysage

Le secteur est essentiellement dédié à l'agriculture.

Au niveau régional le secteur fait partie des unités paysages 622 (le Bessin méridional boisé) et 433 (le Bocage en tableaux).

Les éléments permanents du paysage des secteurs des forages de Longraye et de Saint Germain d'Ectot ont été cartographiés précisément sur le terrain en 2006 (*cf. rapport LITHOLOGIC R/OC/06.086*) et actualisés en juillet 2013 (*fig. 10*).

#### ✓ Secteur de Longraye

Il n'y a pas eu de modifications significatives entre 2006 et 2013 (*fig. 10*).

La maille bocagère est localement assez dense, notamment à l'Ouest du bourg de Longraye. Le réseau de fossés et de talus en 2013 est identique à l'état 2006 ainsi que les zones boisées.

On peut aussi noter, l'existence de zones sourceuses ; les principales étant situées à :

- ✓ Bosq ;
- ✓ Orbandel ;
- ✓ Les Perelles.

Les principales zones drainées sur le secteur sont localisées dans les secteurs de:

- ✓ Orailles-Motte-Beyrolles ;
- ✓ La Maison Bleue.

Il existe aussi quelques plans d'eau, mais ils sont de taille relativement modeste. Les principaux sont situés aux Essards, à Beyrolles et à Orval.

L'abreuvement des animaux directement dans les cours d'eau est très fréquent.

On constate aussi la présence de quelques dépôts aux champs de fumiers, surtout localisés au Nord de la zone. De nombreuses anciennes zones d'extraction de matériaux sont situées à l'extrémité Est de la zone (cuesta du Lias), il s'agit vraisemblablement d'anciennes carrières utilisées pour apporter un amendement calcaires aux sols.

Une zone de stockage de matériel autour du forage 1 de la maison bleu a été observée en 2013 ainsi qu'une nouvelle zone de dépôt de véhicule au Sud de la Varderie.

#### ✓ Secteur de Saint Germain d'Ectot

Malgré un relief assez prononcé, il y a très peu de haies et de talus sur ce secteur. Le paysage est très largement ouvert sur de vastes zones cultivées.

Le secteur n'est drainé par aucun ruisseau, on note juste la présence de fossés le long des axes de circulations. Par ailleurs, il faut noter que la parcelle en culture située en amont immédiat du forage est drainée (*fig. 10*).

Il n'y a pas eu de modifications notables sur cette zone depuis 2006 si ce n'est l'extension de l'urbanisation (lotissements) aux abords du bourg.

### 2-3.2 Occupation du sol

#### ✓ Secteur de Longraye

La cartographie de l'occupation des sols, réalisée à partir des données de terrain au mois d'août 2006 et actualisée en juillet 2013, est reportée sur la *figure 11a* et dans le *tableau 11a* ci-dessous.

Assolement	Surface (ha)		% de la zone étudiée		% de la S.A.U.	
	août 2006	juillet 2013	août 2006	juillet 2013	août 2006	juillet 2013
Bois et friches	46	46	4,9	4,9	-	-
Prairies	445	421	47,5	45,0	54,7	51,6
Maïs	121	163	12,9	17,4	14,9	19,9
Céréales	169	157	18,1	16,7	20,8	19,2
Pois protéagineux/Féverolles	11	7	1,2	0,7	1,4	0,8
Betteraves	7	0	0,7	0,0	0,9	0,0
Colza	32	28	3,4	3,0	3,9	3,4
Lin	0	12	0,0	1,3	0,0	1,5
jachère	18	11	1,9	1,2	2,2	1,4
Prairie temporaire	0	6	0,0	0,6	0,0	0,7
Verger	11	11	1,2	1,2	1,4	1,4
SAU	814	816	87,0	87,1	100	100,0
Autres (jardin, routes, chemins, maisons ...)	76	75	8,1	8,0	-	-
Total	936	936	100,0	100,0	-	-

*Tab. 11a : répartition de l'assolement (2006-2013) sur le secteur de Longraye*

Les prairies sont toujours majoritaires sur la zone puisqu'elles couvrent presque la moitié de la surface étudiée. Ces prairies sont essentiellement localisées à l'Ouest du bourg de Longraye (secteur plutôt humide) et sur la bordure Est de la zone d'étude (secteur à fortes pentes). Toutefois, la cartographie de l'assolement en juillet 2013 révèle une tendance à la mise en culture de zones de prairies en particulier à proximité du secteur de la Maison Bleue et du forage du Pont du Titre ; des changements d'assolement sont également importants dans la partie Nord-Est de la zone d'étude (mise en cultures de zones en jachère ou en herbage).

Les zones cultivées en 2013 sont majoritairement en céréales – maïs – colza et accessoirement en lin et féveroles.

Les zones de cultures sont, essentiellement situées autour de trois secteurs :

- ✓ Le Bosq – le Petit Livry ;
- ✓ La Motte ;
- ✓ Le Lion Vert.

✓ Secteur de Saint Germain d'Ectot

La cartographie de l'occupation des sols, réalisée à partir des données de terrain entre 2006 et 2007 et actualisée en juillet 2013, est reportée sur la **figure 11b** et dans le **tableau 11b** ci-dessous.

Il n'y a pas eu de changements notables depuis 2007, si ce n'est les rotations de cultures et l'extension de zones de lotissements.

Ce secteur est plus fortement cultivé que le secteur de Longraye. Les prairies sont assez peu présentes. Elles sont surtout localisées au Nord du Bourg de Saint Germain d'Ectot et à l'Ouest de la zone d'étude.

Les zones les plus cultivées sont, quant à elles, situées en amont immédiat des deux forages.

Assolement	Surface (ha)		% de la zone étudiée		% de la S.A.U.	
	2006/2007	juillet 2013	2006/2007	juillet 2013	2006/2007	juillet 2013
Bois et friches	0,7	2,9	0,5	1,9	-	-
Prairies	38,1	38,0	25,1	25,0	31,0	30,7
Maïs	30,9	21,0	20,4	13,8	25,1	17,0
Céréales	33,7	40,0	22,2	26,4	27,4	32,3
Pois protéagineux/Féverolles	13,5	0,0	8,9	0,0	11,0	0,0
Colza	5,9	20,0	3,9	13,2	4,8	16,2
jachère	2,9	2,9	1,9	1,9	2,4	2,3
Verger	1,0	1,9	0,7	1,3	0,8	1,5
SAU	123,1	123,8	81,1	81,6	100,0	100,0
Autres (jardin, routes, chemins, maisons ...)	28,0	25,2	18,4	16,6	-	-
Total	151,8	151,8	100,0	100,0	-	-

**Tab. 11b : répartition de l'assolement (2006-2013) sur le secteur de St Germain d'Ectot**

### 2-3.3 Espaces naturels sensibles

✓ ZNIEFF

Seule la commune de Torteval-Quesnay est concernée par la présence d'une ZNIEFF de type 2 "BOIS DU TRONQUAY ET DU QUESNAY" (code 250013245), hors de la zone d'alimentation des forages. La carte de localisation est reportée **en annexe**.

✓ Site d'intérêt géologique

Il existe un site répertorié sur la commune d'Hottot-les-Bagues "Dolérite dévonienne d'Hottot-les-Bagues" (code BNO-0376) hors de la zone d'alimentation des forages.

✓ Site et monuments historiques

Seul le clocher de l'église de Longraye est protégé par le Code du Patrimoine (Titre III, article L.630-1 et suiv.) dans les secteurs des forages.

Il n'existe pas d'autres édifices pouvant nous intéresser protégé par le Code du Patrimoine au titre des Monuments Historiques (Titre II, article L.621-1 et suiv.).



✓ ZPPAUP

Il n'y a pas de zone de protection du patrimoine architectural, urbain et paysager (ZPPAUP) pouvant concerner les secteurs des forages.

✓ Site archéologique

Il n'y a pas de patrimoine archéologique recensé et protégé sur le secteur des forages.

✓ Classement au Plan Local d'Urbanisme

Parmi les communes concernées, seule Lingèvres dispose d'un Plan Local d'Urbanisme ; les autres communes ne disposent pas de documents d'urbanisme et relèvent du Règlement National d'Urbanisme.

#### **2-3.4 Situation par rapport à une zone Natura 2000**

Il n'y a pas de zone Natura 2000 sur le secteur d'alimentation des forages, ni à proximité.

Les sites Natura 2000 les plus proches du secteur sont (**fig. 12**) :

- FR2502001 : Hêtraie de Cerisy à 11 km au Nord-Ouest du secteur de Longraye,
- FR2500118 : Bassin de la Druance à 13 km au Sud-Ouest.

Les caractéristiques principales de ces deux zones Natura 2000 sont résumées dans le **tableau 12**.

Les zones Natura 2000 les plus proches sont dans des bassins versants hydrologiques différents mais également dans des unités géologiques et hydrogéologiques distinctes du secteur des forages de Longraye.

Code site	Désignation	Habitat	Espèces	Objectifs de conservations
FR2502001	HETRAIE DE CERISY	<p>Ce massif forestier, positionné sur un substrat siliceux et imperméable, est essentiellement constitué de schistes du Briovérien moyen. Composé de plusieurs unités écologiques, l'espace est néanmoins majoritairement traité en futaies régulières où domine le hêtre.</p> <p>Ce type d'habitat boisé, peu représenté dans la région, héberge des espèces à tendance montagnarde et typiquement forestière. Il renferme un grand nombre d'espèces animales et végétales. 350 espèces végétales sont ainsi recensées.</p> <p>Les habitats d'intérêt communautaire prioritaire sont :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- forêts alluviales à aulne et à frêne ;</li> <li>- hêtraies acidophiles atlantiques à sous-bois à houx et parfois à ifs ;</li> <li>- hêtraies de l'Asperulofagetum.</li> </ul>	<p>- invertébrés :</p> <p>Damier de la Succise (Euphydryas aurinia)</p> <p>Ecaille chinée (Callimorpha quadripunctaria)</p> <p>Lucane cerf-volant (Lucanus cervus)</p> <p>- mammifères :</p> <p>Barbastelle (Barbastella barbastellus)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- conforter la typicité des hêtraies du site ;</li> <li>- préserver ripisylves et cours d'eau ;</li> <li>- améliorer la prise en compte des espèces d'intérêts communautaires ;</li> <li>- concilier les activités humaines avec les enjeux de conservation du site.</li> </ul>
FR2500118	BASSIN DE LA DRUANCE	<p>La juxtaposition des conglomérés, schistes et grès briovériens puis des grès ordoviciens détermine la géologie composite du site qui associe au cours d'eau les prairies humides de fond de vallée, les coteaux boisés et bois sommitaux puis les affleurements rocheux.</p> <p>Le relief, important sur les bancs de conglomérat, plus vallonné dans les schistes, contribue fortement à la qualité paysagère des lieux où le bocage domine largement.</p> <p>La pluviosité assez élevée est à l'origine de crues relativement importantes.</p>	<p>- l'écrevisse à pieds blancs.</p> <p>Les populations présentent un caractère exceptionnel au plan national (3 par mètre linéaire) et toutes les classes de tailles sont actuellement représentées ;</p> <p>- le chabot, espèce indicatrice de la bonne qualité des milieux pour laquelle on note des densités remarquables en aval de Pontécoulant ;</p> <p>- la lamproie de Planer, présentant un effectif moyen.</p> <p>Tentative de restauration en cours de saumon atlantique</p>	<p>Il s'agit de préserver les populations de l'écrevisse à pieds blancs, du chabot et de la lamproie de Planer en maintenant dans un état de conservation favorable les habitats aquatiques qui leur sont inféodés.</p>

**Tab. 12 : caractéristiques des zones Natura 2000 les plus proches du secteur de Longraye**

### 3- Analyse des effets du projet sur l'environnement

#### 3-1 Sur les eaux souterraines

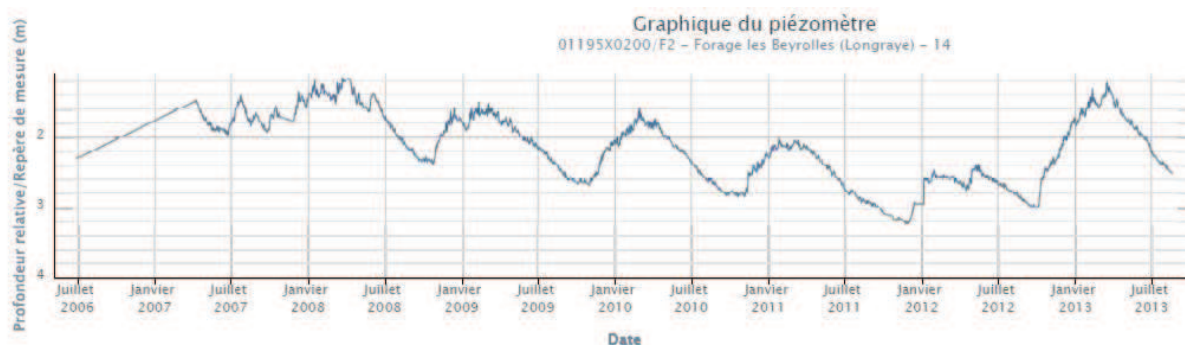
##### 3-1.1 Aspect quantitatif

Les forages du secteur de Longraye sollicitent depuis près de 30 ans par pompage la nappe contenue dans la Formation des sables et graviers ± argileux du Trias, en situation de captivité dans la partie  $\frac{3}{4}$  Nord et libre à semi-captive dans la partie sud. Selon toute vraisemblance, cette nappe s'alimente sur l'impluvium naturel que constitue la zone d'affleurement de cette formation géologique. Les écoulements souterrains sont SW/NE pour le bassin de Longraye ; Un faible dôme, au niveau du bourg de Longraye, pourrait diviser le secteur en deux sous-bassins hydrogéologiques et limiter ainsi l'influence des pompages.

En ce qui concerne le secteur de Saint Germain d'Ectot, la nappe captée est l'aquifère fissuré du socle Briovérien. Il s'agit vraisemblablement d'une nappe libre à semi-captive dont les sens d'écoulement suivent ceux du bassin versant topographique.

Le prélèvement par pompage a induit depuis leur mise en service une modification des écoulements souterrains dans la zone d'influence des pompages (cône de rabattement). Il s'accompagne d'un rabattement de la nappe qui peut s'étendre, latéralement, jusqu'aux limites de l'aquifère telles qu'elles peuvent être déduites de la structure géologique. Cependant, si l'aire d'alimentation peut être estimée telle que décrit dans le **tableau 10** et dans le **paragraphe 2-2-4** ce qui a abouti à sa délimitation par la zone d'étude de la **figure 8**, l'extension des cônes d'influence de chaque ouvrage est plus restreinte ; il dépend des caractéristiques hydrogéologique de chaque forage et de son débit de pompage. En raison du manque d'ouvrages de contrôles (piézomètres) dans les aires d'alimentation, on ne connaît pas l'extension des cônes d'influence de chaque ouvrage. Par contre deux indications sont précieuses :

- Il n'a jamais été observé d'influence notable entre les différents ouvrages de production qui aurait limité leur productivité. Le facteur limitant la productivité des ouvrages est leur colmatage progressif en raison de la présence de fer et manganèse en excès dans l'aquifère.
- Le forage n° 011905x0200/F2 est utilisé comme piézomètre du réseau de surveillance du Calvados ; il est situé au Nord-Est du champ captant entre le hameau des Essarts et celui des Havands à environ 400 m à l'amont Ouest du forage de Beyrolles. Sa chronique (*cf. ci-dessous*) ne révèle pas d'influence notable ( $> 10$  cm) des pompages sur son niveau bien que dans l'aire d'alimentation et ce autant en période de hautes eaux qu'en étiage.



Il n'existe pas d'ouvrages déclarés à usage autre qu'AEP (à l'exception des forages géothermiques) dans les aires d'alimentation des forages de Longraye et de Saint Germain d'Ectot.

On ne dispose pas d'une piézométrie précise de la nappe autant dans l'aquifère du Trias que dans celui, anisotrope du Briovérien. Il est probable que les écoulements souterrains dans la partie de l'aquifère du Trias drainée en situation non influencée, en direction du Nord-Est (et en direction du Sud-Sud-Est pour le Briovérien), soient modifiés depuis la mise en exploitation des forages et que le débit souterrain écoulé dans cette direction a été réduit dans une mesure qu'il n'est pas possible d'estimer. Cette réduction se traduit probablement par une diminution du débit des sources de trop-plein et par un abaissement du niveau piézométrique, en particulier en étiage. Toutefois, il est à noter qu'une cartographie de terrain a été réalisée en étiage, en août 2006 et en juillet 2013 et a révélé la présence de sources pérennes à l'amont des forages durant leur pompage (*fig. 10*).

La diminution possible du débit drainé à l'amont hydraulique (émergences plus ou moins diffuses) ne serait de nature à modifier l'équilibre au niveau des zones humides identifiées (*fig. 6*) que dans le cas d'un tarissement de ces émergences, notamment en période de basses eaux ; En l'état actuel des connaissances, et après plus de 25 ans d'exploitation il ne semble pas que ce soit le cas. De plus, il existe de nombreuses zones drainées (*fig. 6 et 10*) qui peuvent influencer et modifier les conditions d'écoulements de sub-surfaces et le débit des sources sans qu'il soit possible de faire la part entre les pompages et le drainage superficiel de secteurs humides. Enfin il est à noter que la majorité des ouvrages sont implantés en nappe captive, donc dissociée par un niveau argileux (10-15 m de puissance) du milieu superficiel et de sa nappe d'accompagnement, perchée et déconnectée de la nappe sous-jacente captée.

En ce qui concerne les forages du secteur de Longraye qui captent le Trias, les fortes teneurs en fer et en manganèse entraînent un colmatage progressif des ouvrages. Il sera nécessaire de procéder à des opérations de décolmatage afin d'éviter des pertes de production voire un abandon à terme des ouvrages. Ces opérations consistent en les opérations suivantes :

- Diagnostic (passage caméra, essai de puits),
- Nettoyage (pompages à l'air lift, brosse, injection d'acide et de chlore si nécessaire),
- Essai de pompage.

En phase de réhabilitation, qui ne se fait qu'ouvrage par ouvrage, la nappe peut être sollicitée plus intensément entraînant un rabattement ponctuel important mais sur une courte période (quelques heures), ce qui ne peut pas entraîner d'impact significatif d'un point de vue quantitatif, la situation étant réversible dès la reprise du rythme normal d'exploitation.

Les rejets au niveau de la station se font dans le milieu superficiel et ne peuvent pas avoir d'impact sur les eaux souterraines du secteur.

### **3-1.2 Aspect qualitatif**

Le prélèvement d'eau par pompage dans les forages Longraye et de Saint Germain d'Ectot n'a **aucun effet direct ou indirect, permanent ou temporaire sur la qualité des eaux de la ressource souterraine contenue dans l'aquifère.**

Le seul impact éventuel serait lié à des infiltrations d'eau superficielles via les têtes de forage ; ces dernières sont protégées par des fermetures étanches et une cimentation périphérique (ce qui est conforme à l'article 8 de l'arrêté du 11 septembre 2003) ; de plus après contrôle les ouvrages seront mis en conformité si besoin avec la norme NF X 10-999 d'avril 2007.

Enfin la mise en place des périmètres de protection entrainera la finalisation des aménagements des périmètres immédiats existants par des fossés périphériques de dérivation des eaux de ruissellement évitant toute stagnation d'eau au niveau des têtes de forage.

En ce qui concerne les remontées de nappe, le rabattement lié au pompage aura un effet bénéfique sur ce risque.

## **3-2 Sur les eaux superficielles**

### **3-2.1 Aspect quantitatif**

#### **✓ Les prélèvements**

Si les forages de Longraye sont situés à proximité immédiate de ruisseaux l'Aure et le Vession le caractère captif de la nappe laisse supposer qu'il n'existe pas, au niveau des forages, de relations directes entre les cours d'eau et l'aquifère exploité.

En ce qui concerne Saint-Germain d'Ectot, le ruisseau du Candon affluent de la Seulles s'écoule entre 300 et 350 m en aval des forages.

Si toutefois on considère une hypothétique connexion entre le réseau superficiel et le prélèvement d'eau dans les forages de Longraye, ceci pourrait se traduire par une réduction du débit de drainage de la nappe par le réseau hydrographique. En régime permanent, les prélèvements représentent 3 460 m<sup>3</sup>/j si ces derniers sont ajustés au renouvellement théorique calculé de la ressource sur l'aire d'alimentation supposée (**tab. 10**).

Ce prélèvement représente 0,037 m<sup>3</sup>/s en débit moyen régularisé. Il correspondrait, en situation non influencée, au débit maximum drainé directement ou indirectement par le réseau hydrographique. Il convient de souligner qu'il s'agit là d'un

débit moyen et, qu'en période de basses eaux, le débit est nettement inférieur à cette valeur compte tenu du tarissement naturel des nappes.

Si, en dépit de cette réserve, on adopte cette valeur de 0,037 m<sup>3</sup>/s comme une valeur maximum, on constate qu'elle représente 1/10 du débit interannuel et la totalité du QMNA5 de l'Aure au Nord de la Zone d'étude, estimé par extrapolation à partir des débits caractéristiques de ce cours d'eau (*cf. tab. 10*).

Si on adopte le même raisonnement pour les forages de Saint Germain d'Ectot, les prélèvements théoriques sont de 800 m<sup>3</sup>/j ou 0,01 m<sup>3</sup>/s en débit moyen régularisé ; ce qui représenterait 0,7 % du débit moyen interannuel et 7 % du QMNA5 de la Seulles à Juvigny-sur –Seulles.

Dans le premier cas, il a été démontré que la nappe était majoritairement captive et n'était pas en relation avec le réseau hydrographique. L'influence du prélèvement ne devrait avoir aucun effet significatif direct ou indirect, permanent ou temporaire, sur le débit des cours d'eau du secteur.

Dans le second cas, l'aquifère du Briovérien est libre à semi-captif mais l'influence possible, même en période de basses eaux est très faible.

Il faut noter par ailleurs que le débit mesuré des cours d'eau (Banque Hydro) prend en compte l'effet potentiel de ces prélèvements qui sont majoritairement plus anciens que la chronique étudiée (1981-2013).

Enfin, il n'y a pas de prélèvements d'eau à des fins d'alimentation en eau potable dans le réseau superficiel.

#### ✓ Les rejets

Le projet comprend un rejet d'eau issu des lagunes de décantation des eaux de lavage des filtres de déferrisation (*cf. chapitre 2-2.2.3*) et un rejet ponctuel issu de la purge du réseau d'eau brute à proximité du forage du Bosq (*fig. 5*).

La zone d'influence du rejet est constituée du fossé d'évacuation du trop-plein des lagunes, long d'1,2 km et du point de purge avec ses 20 m de fossé avant d'atteindre le Vession (*fig. 5*).

Le rejet des lagunes a été estimé à environ 120 m<sup>3</sup>/j soit 1,4 l/s. Le débit moyen du ruisseau au niveau du rejet des lagunes est de 7,3 l/s (*chapitre 2-2.2.1*), ce qui implique une incidence quantitative par un apport moyen de 19 %.

Le débit reconstitué du ruisseau au niveau du rejet en période de basses eaux (QMNA<sub>5</sub>) est de l'ordre de 0,7 l/s, ce qui implique une incidence quantitative par un apport moyen du double du débit du ruisseau.

L'incidence quantitative des rejets des eaux issues des lagunes n'est pas négligeable, surtout en étiage et peut contribuer (sous réserve de la bonne qualité) au soutien du débit du ruisseau dans le même bassin versant que celui du prélèvement.

Au niveau du rejet du Bosq, le bassin versant est 3 900 hectares. Le débit moyen reconstitué du ruisseau de l'Aure est de 321 l/s et le QMNA<sub>5</sub> de 31,3 l/s.

Ces rejets sont nécessaires car le diamètre de la canalisation en fonte ( $\varnothing$  150) est surdimensionné ce qui provoque son encrassement (dépôts de fer et de manganèse).

Les volumes rejetés au milieu naturel sont pour la vidange de la conduite d'environ 80 m<sup>3</sup> et pour la phase de nettoyage de 250 à 300 m<sup>3</sup>. Ils interviennent lors d'opérations ponctuelles de nettoyage limitées dans le temps. Leur incidence d'un point de vue quantitative est peu significative en raison de cet aspect ponctuel ; un passage par un bas de décantation et un épandage sur des prairies avant rejet dans le cours d'eau limitera au maximum cet impact.

### 3-2.2 Aspect qualitatif

#### ✓ Les prélèvements

Le prélèvement de l'eau souterraine de l'aquifère du Trias comme de celui du Briovérien ne peut entraîner aucune incidence du point de vue qualitatif.

Seuls les rejets peuvent présenter un impact sur la qualité de l'eau superficielle. La nature de ces derniers est décrite précisément dans le **chapitre 2-2.2.3**.

Les seuls impacts d'un point de vue qualitatif liés aux forages pourraient survenir lors des opérations de décolmatage et de réhabilitation décrites **chapitre 3-1.1**.

Lors de ces opérations, il sera rédigé un protocole précis des travaux nécessaires après la phase diagnostic (passage caméra) qui n'a pas d'incidence au niveau des eaux superficielles. Ce protocole sera soumis aux autorités de contrôle environnemental.

Dans ce protocole, il sera précisé les modalités de rejets et de décantation des eaux suite aux travaux envisagés :

- Si ces opérations ne nécessitent que des nettoyages à l'air lift et du broissage, l'eau exhaurée transitera par un simple bac de décantation avant rejet dans le milieu superficiel puis un épandage sur des prairies afin de limiter le rejet direct. Un contrôle In Situ de certains paramètres (pH, fer, turbidité) sera effectué sur le rejet afin que ce dernier soit acceptable pour le milieu. La seule incidence notable sera alors un accroissement temporaire du débit.
- Si les travaux nécessitent l'emploi de produits tels que de l'acide, les rejets se feront via un à deux bacs de décantation permettant également de relever le pH (neutralisation) avant épandage et rejet dans le milieu naturel. Des contrôles In Situ seront effectués sur le rejet (pH, conductivité, turbidité, fer).

#### ✓ Les rejets

Concernant le rejet issu des lagunes (**chapitre 2-2.2.3**), la masse de métalloïdes rejetée journalièrement étant comprise entre 30 et 125 g/j, ce rejet nécessite une déclaration au titre de la loi sur l'eau (rubrique 2.2.3.0).

D'après les analyses effectuées (*chapitre 2-2.2.3*), le débit moyen du ruisseau au niveau du rejet étant de 7,3 l/s, l'augmentation théorique de la concentration moyenne en fer serait d'environ 50 µg/l et en manganèse de 20 µg/l.

Le débit reconstitué du ruisseau au niveau du rejet en période de basses eaux (QMNA<sub>5</sub>) est de l'ordre de 0,7 l/s. Ainsi l'augmentation théorique de la concentration en fer est d'environ 200 µg/l et en manganèse d'environ 100 µg/l, lors de cette période.

L'incidence est faible mais non négligeable.

Les rejets du Bosq, liés à la purge ponctuelle du réseau peuvent présenter une incidence sur la qualité des eaux ; cette incidence est très temporaire puisqu'il s'agit d'opérations limitées dans le temps destinée au nettoyage de la canalisation d'eau brute des dépôts de fer et de manganèse ; les volumes rejetés lors de ces opérations sont de 80 m<sup>3</sup> pour la phase de vidange et de 250-300 m<sup>3</sup> pour la phase de nettoyage. On ne connaît pas les concentrations en fer et manganèse des rejets lors de ces phases.

Le débit moyen de l'Aure au point de rejet a été estimé à 321 l/s et le QMNA<sub>5</sub> de 31,3 l/s soit des valeurs de 1156 m<sup>3</sup>/h et de 113 m<sup>3</sup>/h.

En période "moyenne" l'incidence du rejet devrait être acceptable en raison de la dilution suffisante sur quelques heures de rejet ; par contre en période d'étiage le rejet pourrait avoir un impact ponctuel mais non négligeable sur la qualité du cours d'eau en termes de turbidité et de concentration en fer.

Il conviendra donc d'établir au préalable un protocole qui comprendra des aménagements adaptés à chaque opération (débits, durée de l'opération, période hydrologique) ; ces opérations devront être réalisées hors période d'étiage afin de limiter l'impact du rejet.

Ce protocole prévoira :

- Une information préalable à l'ONEMA et à l'autorité de contrôle environnemental (en particulier la Police de l'Eau),
- Arrêt des pompes du forage du Bosq et du Pont du Titre,
- un dispositif de stockage et de décantation dans une lagune ou un bassin pourvu d'un système de filtration,
- des contrôles des paramètres In Situ (pH, turbidité, fer) avant rejet dans le ruisseau.
- Rejet à un débit acceptable (< 50 m<sup>3</sup>/h ce qui serait inférieur à 5 % du débit moyen interannuel de l'Aure au point de rejet) par le ruisseau, hors période d'étiage (débit de l'Aure supérieur à 55 l/s), quand la qualité du rejet est compatible avec l'objectif de qualité de l'Aure. La périodicité du rejet sera d'une semaine jusqu'à élimination du fer et du manganèse en excès dans la conduite. Le mode de rejet se fera indirectement par épandage sur une parcelle afin de limiter le rejet direct.



Ce protocole sera soumis à l'autorité de contrôle environnemental avant le début des opérations ; une information préliminaire sera faite auprès des organismes concernés (ARS, comité de bassin, ONEMA, fédération de pêche...).

### **3-3 Incidences sur les risques majeurs**

L'influence du pompage sur les principaux cours d'eau du secteur (l'Aure, le Vession, la Seullès), a été précisé plus haut (*chapitre 2.2.2 et 3.2 ci-dessus*).

En l'absence d'effet significatif du prélèvement sur le débit des principaux cours d'eau, il n'y aura pas d'incidence notable sur le risque inondation autre que celle décrite au niveau des têtes de forage.

Une influence sur les remontées des nappes de surface est possible sur les zones proximales d'implantation des forages (cf. cartes *en annexe*) sans pouvoir en définir l'importance. Cette incidence serait positive, dans le sens où elle aurait un effet de réduction de l'aléa.

L'exploitation pour l'adduction d'eau potable des forages de Longraye et de Saint Germain d'Ectot n'aura pas d'autres incidences sur les risques naturels majeurs connus (chutes de blocs, risque sismique).

### **3-4 Impact sur le paysage, la flore et les habitats, les zones humides et la faune**

#### **3-4.1 Impact sur le paysage**

Aucun aménagement particulier (déboisement important, construction de bâtiment, ...) n'est prévu. Les installations actuelles sont en place depuis plusieurs années et seules les réfections pour l'amélioration de la protection et des périmètres immédiats interviennent dans le cadre de l'entretien.

Les canalisations souterraines sont également en place.

L'exploitation des forages n'aura pas d'incidence sur les paysages rencontrés dans l'environnement de celui-ci qui sont essentiellement des espaces ruraux (prairies, labours, haies), les hameaux et les bourgs.

#### **3-4.2 Impact sur la flore et les habitats**

Notons que les forages sont en exploitation depuis plus de 25 ans et qu'il n'est pas envisagé d'accroître le débit pompé actuellement.

L'influence du pompage n'affectera pas le caractère des sols essentiellement dédiés à l'agriculture dans l'environnement des forages ; en raison de la captivité de la nappe captée sur la majorité du bassin d'alimentation la nappe de surface est quasi indépendante de celle pompée.

Les formations boisées et herbacées forestières à proximité ne seront donc pas impactées.

Les cours d'eau ne seront pas non plus influencés par le pompage, et seuls les rejets auront une incidence quantitative et qualitative décrite dans les chapitres précédents ; cette incidence demeure faible et leur maîtrise par la mise en place d'un protocole adapté n'entraînera pas d'impact sur l'écosystème.