

**SYNDICAT MIXTE DE PRODUCTION D'EAU POTABLE
SUD BESSIN – PRE BOCAGE – VAL D'ORNE**

**ETUDE D'IMPACT VALANT DOCUMENT D'INCIDENCE AU
TITRE DE L'ARTICLE R214 -1 DU CODE DE
L'ENVIRONNEMENT**

FORAGE DE FONTAINE BOUILLANTE

COMMUNE DE SAINT-MARTIN-DE-SALLEN (CALVADOS)

RAPPORT CALLIGEE N13-14106

N° rév	Rédaction	Visa	Vérification	Visa	Approbation	Visa	Date application
1	Anne-Sophie GUILBAUD		Marc-Antoine PILLET				Octobre 2013
2	Anne-Sophie GUILBAUD						Janvier 2014
3	Anne-Sophie GUILBAUD						Avril 2014
4	Anne-Sophie GUILBAUD						Août 2014

CALLIGÉE - SIÈGE SOCIAL
Site Atlanpole - Ecole Centrale
1, rue de la Noë - B.P. 82118
44321 NANTES CEDEX 3
Tél. 02 40 14 33 71 - Fax 02 40 14 33 72
E.mail : nantes@calligee.fr

CALLIGÉE SUD OUEST
71, rue Ampère
Le Prologue 2
31670 LABEGE
Tél. 05 62 24 36 97 - Fax 05 61 39 07 28
E.mail : toulouse@calligee.fr

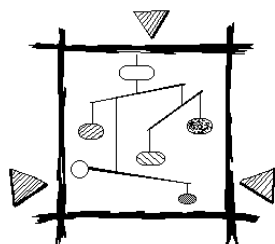


TABLE DES MATIERES

RESUMÉ NON TECHNIQUE	8
1 – INTRODUCTION	13
2 – OBJET DE LA DEMANDE	14
2.1 - IDENTIFICATION DU DEMANDEUR ET SITUATION ADMINISTRATIVE.....	14
2.1.1 - Demandeur – Maître d'ouvrage du projet	14
2.1.2 - Gestionnaire des installations.....	14
2.2 - NATURE ET CONSISTANCE DU PROJET.....	15
2.3 - LOCALISATION DU PROJET	17
2.4 - CADRE REGLEMENTAIRE.....	18
2.4.1 - Articles L214-1 et R214-1 à R214-6 du Code de l'environnement	18
2.4.2 - Décret n°2011-2019 du 29 décembre 2011 portant réforme des études d'impact	19
3 – PRESENTATION DE LA COLLECTIVITE ET DESCRIPTION DU PROJET.....	21
3.1 - LE SYNDICAT MIXTE DE PRODUCTION D'EAU POTABLE SUD-BESSIN – PRE BOCAGE – VAL D'ORNE (SMPEP).....	21
3.2 - LES BESOINS EN EAU DU SECTEUR.....	22
3.3 - LE SYSTEME D'APPROVISIONNEMENT EN EAU	22
3.3.1 – Principales ressources du SMPEP	22
3.3.1 - Caractéristiques du captage de Fontaine Bouillante.....	23
3.3.2 - Exploitation de la ressource et filière de traitement.....	25
3.4 - MOYENS DE SURVEILLANCE ET DE CONTROLE	30
3.4.1 – Contrôle qualitatif.....	30
3.4.2 – Contrôle quantitatif	30
4 – ANALYSE DE L'ETAT INITIAL DES MILIEUX.....	31
4.1 - CARACTERISTIQUES PHYSIQUES	31
4.1.1 - Climat.....	31
4.1.2 - Géologie.....	32
4.1.3 - Hydrogéologie	35
4.1.4 - Qualité des eaux souterraines	44
4.1.5 - Eaux superficielles	52
4.1.6 - Caractérisation des sols	58
4.1.7 – Occupation du sol et environnement.....	60

4.1.8 – Occupation du sol et activités	64
4.2 - INVENTAIRE DES RICHESSES NATURELLES ET CULTURELLES	67
4.2.1 - Les Paysages.....	67
4.2.2 - Sites protégés	70
4.2.3 - Zones naturelles remarquables	70
4.2.4 - Patrimoine culturel, historique et archéologique	74
4.3 – ASPECT SOCIO-ECONOMIQUE	74
4.3.1 - Document d'urbanisme et servitudes.....	74
4.3.2 - Population et habitat.....	75
4.3.3 - Activité humaine	75
4.3.4 - Loisirs et tourisme	75
4.4 - AUTRES AMENAGEMENTS DANS LE SECTEUR DU PROJET	75
4.4.1 - Installations classées	75
4.4.2 - Projets soumis à la loi sur l'eau	76
4.4.3 - Projets communaux et autres.....	76
5 – MOTIVATION DU PROJET.....	77
5.1 - INTERET DU POINT D'EAU.....	77
5.1.1 – Choix des installations et importance pour l'AEP	77
5.1.2 - Perspectives et enjeux	77
5.2 - ESQUISSE DES SOLUTIONS DE SUBSTITUTION	78
6 – IMPACT DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT	79
6.1 – IMPACT SUR LE MILIEU AQUATIQUE.....	79
6.1.1 – Impact sur les eaux superficielles	79
6.1.2 – Impact sur les eaux souterraines	88
6.1.3 – Impact sur la qualité des eaux	91
6.2 – IMPACT SUR LES RICHESSES NATURELLES ET CULTURELLES	93
6.2.1 – Impact sur la faune et la flore.....	93
6.2.2 – Impact sur les zones Natura 2000	95
6.2.3 – Impact sur le patrimoine culturel	96
6.3 – IMPACT SUR LA SANTE, LES ACTIVITES ET LE CLIMAT.....	96
6.3.1 – Impact sur la santé humaine.....	96
6.3.2 – Impact sur le milieu humain	97
6.3.3 – Impact sur les activités	97
6.3.4 – Impact sur le climat.....	98
6.4 – IMPACTS CUMULES DU PROJET AVEC D'AUTRES PROJETS CONNUS	98
7 - COMPATIBILITÉ AVEC LES OUTILS DE PLANIFICATION	100
7.1 - COMPATIBILITE AVEC LES SCHEMAS D'AMENAGEMENT ET DE GESTION DES EAUX.....	100
7.2 - COMPATIBILITE AVEC LE SCHEMA REGIONAL DE COHERENCE ECOLOGIQUE.....	100
7.3 - COMPATIBILITE AVEC LE DOCUMENT D'URBANISME.....	100

8 - MESURES ENVISAGÉES POUR SUPPRIMER, RÉDUIRE OU COMPENSER LES EFFETS NEGATIFS SUR L'ENVIRONNEMENT ET LA SANTÉ	103
8.1 – MILIEU PHYSIQUE	103
8.2 – MILIEU AQUATIQUE	103
8.2.1 – Eau souterraine	103
8.2.2 – Eau superficielle	103
8.2.3 – Qualité des eaux.....	106
8.3 – MILIEU NATUREL, PATRIMOINE ET PAYSAGE	107
8.4 – MILIEU HUMAIN.....	107
8.4.1 – Pollution accidentelle des eaux destinées à la consommation	107
8.4.2 – Pollution diffuse des eaux destinées à la consommation	108
8.5 - ESTIMATION DU COUT DES MESURES ENVISAGEES.....	109
9 – ANALYSE DES MÉTHODES UTILISÉES POUR EVALUER LES IMPACTS DU PROJET	110
9.1 – METHODES MISES EN ŒUVRE.....	110
9.1.1 – Cadre général.....	110
9.1.2 – Délimitation du périmètre d'étude	110
9.1.3 – Analyse de l'état initial	110
9.1.4 – Analyse des effets sur l'environnement	111
9.2 – DIFFICULTES RENCONTREES.....	111
9.2.1 – Analyse de l'état initial	111
9.2.2 – Analyse des effets sur l'environnement	111
9.3 – AUTEUR DE L'ETUDE D'IMPACT	111

Liste des figures

Figure 1 : Localisation du captage de Fontaine Bouillante (fond IGN Géoportail)	15
Figure 2 : Délimitation des périmètres de protection et aires des études antérieures (rapport CALLIGEE B06-14019)	16
Figure 3 : Découpage et collectivités adhérentes au SMPEP (source : rapport SMPEP, mise en place des PP du forage de Hamel au Prêtres, juillet 20012)	21
Figure 4 : Localisation des points de production et des feeders (source : rapport SMPEP, mise en place des PP du forage de Hamel au Prêtres, juillet 20012)	23
Figure 5 : Photographies du forage FE1	24
Figure 6 : Photographies du forage F1	25
Figure 7 : Evolution de la production annuelle de Fontaine Bouillante	26
Figure 8 : Schéma synoptique du système de production (source RAD 2012, Eaux de Normandie)	27
Figure 9 : Aménagements actuels de réalimentation du ruisseau du Val Québert	29
Figure 10 : Diagramme ombro-thermique de la ville de Caen (source site climat data.eu)....	31
Figure 11 : Synthèse géologique du secteur de Fontaine Bouillante (rapport CALLIGEE , B06-14049).....	33
Figure 12 : Evolution du niveau piézométrique de l'aquifère du Cambrien.....	36
Figure 13 : Bassin d'alimentation du captage de Fontaine Bouillante	40
Figure 14 : Usages des points d'eau recensés dans le bassin versant du Val Québert	41
Figure 15 : Localisation des points d'eau recensés en 2006 (rapport CALLIGEE B06-14019).....	42
Figure 16 : Hydrochimie des eaux du forage FE1 de Fontaine Bouillante depuis sa mise en service.....	45
Figure 17 : Evolution des pesticides au réservoir de Parfouru-sur-Odon	47
Figure 18 : Suivi de la qualité bactériologique de l'eau traitée du forage FE1	49
Figure 19 : Hydrographie et bassin versant du Val Québert (fond IGN Géoportail).....	53
Figure 20 : Cartographie des zones inondables sur la commune de Saint-Martin-de-Sallen (Source DREAL Basse-Normandie)	55
Figure 21 : Cartographie de la nature des sols (Rapport Calligée, B06-14019)	59
Figure 22 : Cartographie de l'occupation du sol sur le bassin d'alimentation du captage de Fontaine Bouillante en 2013.....	63
Figure 23 : Crête nord du synclinal bocain à Saint-Martin-de-Sallen (source Inventaire régional des paysages de Basse-Normandie)	67
Figure 24 : Entaille boisée du Val d'Orne à Thury-Harcourt (source Inventaire régional des paysages de Basse-Normandie)	68
Figure 25 : Localisation des zones humides inventoriées dans la zone d'étude (source SIGES Seine-Normandie)	69
Figure 26 : Localisation des zones humides observées et modélisées dans la zone d'étude (source DREAL Basse-Normandie).....	69
Figure 27 : Localisation des zones naturelles remarquables à proximité de la zone d'étude (extrait CARMEN / DREAL Basse-Normandie).....	71
Figure 28 : Extrait du plan de situation des barrages de 1976 – Echelle 1/5 000	80

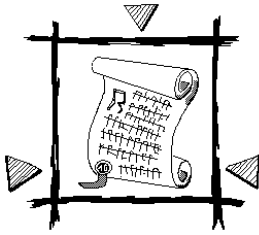
Figure 29 : Carte de localisation des points de mesure de débits sur le ruisseau du Val Québert en 2006 (rapport Calligée B06-14019).....	82
Figure 30 : Débits et niveaux d'eau mesurés dans le Val Québert et le forage FE1 au cours des campagnes de jaugeages de 2006 (rapport Calligée B06-14019).....	83
Figure 31 : Schématisation du fonctionnement hydrogéologique à Fontaine Bouillante.....	86
Figure 32 : Evolution théorique du cône de rabattement produit par le captage AEP de Fontaine Bouillante.....	90
Figure 33 : Localisation des zones impactées par le pompage AEP.....	94

Liste des tableaux

Tableau 1 : Caractéristiques du prélèvement	17
Tableau 2 : Caractéristiques générales des installations de prélèvement et de réalimentation	17
Tableau 3 : Caractéristiques techniques du forage d'exploitation FE1.....	24
Tableau 4 : Caractéristiques techniques du forage F1.....	25
Tableau 5 : Volumes annuels produits au forage de Fontaine Bouillante de 2006 à 2012	26
Tableau 6 : Bilan hydrique (rapport CALLIGEE B06-14019)	32
Tableau 7 : Log du forage FE1	35
Tableau 8 : Log du forage F1	35
Tableau 9 : Caractéristiques du piézomètre de référence de la Ferrière-Harang	36
Tableau 10 : Caractéristiques hydrogéologiques du forage FE1.....	37
Tableau 11 : Caractéristiques hydrogéologiques du forage F1	38
Tableau 12 : Caractéristiques des autres captages AEP sur Saint-Martin-de-Sallen	43
Tableau 13 : Evaluation de l'agressivité des eaux	50
Tableau 14 : Evaluation du potentiel de dissolution des métaux.....	51
Tableau 15 : Liste des arrêtés de catastrophe naturelle « Inondation » sur Saint-Martin-de-Sallen (source Prim.net)	55
Tableau 16 : Qualité des eaux de l'Orne en 2010 (SEQ-Eau).....	57
Tableau 17 : Répartition de l'occupation des sols à l'échelle du bassin d'alimentation du captage pour l'année 2013	62
Tableau 18 : Installations Classées répertoriées sur Saint-Martin-de-Sallen	75
Tableau 19 : Estimation de la surface d'alimentation du captage	88
Tableau 20 : Bilan énergétique de la station de Fontaine Bouillante.....	98
Tableau 21: Comparaison entre les différentes mesures compensatoires proposées.....	106
Tableau 22 : Estimation du coût des mesures envisagées	109

Liste des annexes

- ANNEXE 1** : NOTE DE CADRAGE AU DOSSIER D'ETUDE D'IMPACT DE LA DIRECTION DEPARTEMENTALE DES TERRITOIRES ET DE LA MER DU CALVADOS
- ANNEXE 2** : COUPES GEOLOGIQUES ET TECHNIQUES DES FORAGES DE FONTAINE BOUILLANTE
- ANNEXE 3** : INVENTAIRE DES POINTS D'EAU DE 2006 (SOURCE RAPPORT CALLIGEE B06-14019)
- ANNEXE 4** : LISTE DES PESTICIDES ANALYSES AU CAPTAGE DE FONTAINE BOUILLANTE



RESUME NON TECHNIQUE

PRESENTATION DU PROJET

La présente étude d'impact s'inscrit dans le cadre de la demande d'autorisation de réaliser un prélèvement permanent dans la nappe d'eau souterraine pour l'alimentation en eau potable collective, sur le site de Fontaine Bouillante, à Saint-Martin-de-Sallen, dans le Calvados. La demande est présentée par le Syndicat Mixte de Production d'Eau Potable SUD BESSIN – PRE BOCAGE – VAL D'ORNE (SMPEP).

Le captage de Fontaine Bouillante est en service depuis la fin des années 90 sous une autorisation temporaire d'exploitation délivrée par le Conseil Départemental d'Hygiène (CDH) le 26 juin 1998.

La gestion des installations de prélèvement est confiée par le SMPEP à la société Eaux de Normandie.

Le captage de Fontaine Bouillante est constitué par :

- le forage FE1 de 39.5 m de profondeur, dont le débit de prélèvement s'élève à 88 m³/h. Cet ouvrage est utilisé pour la production d'eau potable ;
- le forage F1 de profondeur 61 m et exploité à 7 m³/h environ. Ce second ouvrage est utilisé, en période d'étiage, pour la réalimentation du cours d'eau voisin, le ruisseau du Val Québert.

Le prélèvement annuel au captage de Fontaine Bouillante varie entre 370 000 et 530 000 m³.

Les eaux brutes sont traitées par une désinfection au chlore directement dans le forage FE1, avant d'être envoyée sur le réseau.

Le site de Fontaine Bouillante constitue une des ressources principales de la région Pré Bocage – Val d'Orne, indispensable pour répondre aux besoins actuels et futurs de l'alimentation en eau potable (AEP) et aux contraintes qualitatives et quantitatives sur le secteur.

CADRE REGLEMENTAIRE

L'étude d'impact doit permettre aux élus, aux administrations et aux associations concernées ainsi qu'au grand public d'être informés sur les incidences du projet.

Outil de prise en compte de l'environnement, elle remplit plusieurs fonctions : elle guide le Maître d'Ouvrage dans la conduite de son projet, éclaire le décideur sur le sens et le contenu de la décision à prendre et informe le public sur les incidences du projet sur l'environnement.

Le prélèvement est soumis au régime de l'Autorisation pour les rubriques 1.1.2.0. (prélèvement supérieur à 200 000 m³/an) et 1.2.2.0. (réalimentation artificielle d'un cours d'eau) de l'article R214-1 du Code de l'Environnement.

La procédure d'instruction comprend une enquête publique. Le dossier soumis à cette instruction contient l'étude d'impact.

ANALYSE DE L'ETAT INITIAL

Le périmètre d'étude retenu concerne l'aire d'alimentation hydrogéologique du captage de Fontaine Bouillante, qui s'étend sur 280 ha environ, essentiellement à l'Ouest du captage, sur la commune de Saint-Martin-de-Sallen.

Ce secteur, localisé en partie Sud du département du Calvados, est caractérisé par la présence d'un relief marqué alternant entre des crêtes boisées et de larges vallées bocagères.

Les terrains géologiques renfermant la nappe d'eau souterraine exploitée sont constitués de schistes et calcaires d'âge Paléozoïque. Le captage se situe en limite Nord d'une structure géologique complexe.

Les circulations d'eau dans les schistes et calcaires se font à la faveur de la fracturation et de la dissolution des formations carbonatées. Le réservoir contenu dans ces formations donne naissance à des sources de débordement le long du chevauchement, telle que celle qui était autrefois captée dans la zone boisée qui borde le captage de Fontaine Bouillante.

Dans l'ensemble, l'aquifère présente une certaine vulnérabilité aux pollutions de surface en raison de la présence de zones fracturées à circulations rapides, et de zones sourceuses pouvant constituer des points d'infiltration privilégiés vers la nappe.

L'eau brute prélevée sur le site de Fontaine Bouillante présente une bonne qualité physico-chimique, mais la ressource présente une sensibilité aux contaminations bactériologiques ponctuelles. Si les teneurs en nitrates sont relativement stables et ne dépassent jamais la norme de potabilité, **la présence de produits phytosanitaires est récurrente au captage.**

Le ruisseau du Val Québert s'écoule à moins de 50 m au Nord-Est du captage de Fontaine Bouillante. Le Val Québert est classé en première catégorie piscicole. La pêche est pratiquée en aval de Fontaine Bouillante. **Des assecs sont observés sur ce cours d'eau à hauteur et en aval du captage AEP. Les rives du Val Québert sont répertoriées en prairies humides.**

Les zones agricoles représentent plus de la moitié de la superficie du bassin d'alimentation (53 %). Elles sont partagées entre des prairies (29 %) et des cultures (25 %). Les zones de bois et friche occupent environ 40% de la superficie de l'aire d'étude, essentiellement en partie amont du bassin d'alimentation et en aval immédiat du captage. L'habitat est peu dense et se présente sous forme de hameaux, essentiellement localisés en partie aval du bassin.

L'environnement immédiat du captage de Fontaine Bouillante est en grande partie constitué par des terres agricoles, à l'Ouest et au Sud, et une zone boisée humide au Nord et à l'Est. Le captage est bordé à l'Est par deux routes départementales (RD6 et RD134) qui convergent à une centaine de mètres de ce dernier. Une plate-forme de collecte des déchets recyclables est implantée au niveau de ce carrefour.

La parcelle sur laquelle sont implantés les forages FE1 et F1 est en partie clôturée. La zone boisée et le ruisseau délimitent le reste de la parcelle.

Les talwegs du bassin versant du Val Québert font partie de la ZNIEFF de type II de la Vallée de l'Orne. Aucune zone Natura 2000 n'est située dans la zone d'influence du projet.

Aucun site classé ou inscrit au patrimoine historique n'est répertorié sur la commune de Saint-Martin-de-Sallen. Aucune zone archéologique référencée n'est incluse dans l'aire d'étude.

Le projet est zone naturelle au document d'urbanisme (POS) de Saint-Martin-de-Sallen.

Les activités humaines dans le secteur sont principalement liées à l'agriculture. Aucune activité industrielle n'est présente au sein de l'aire d'étude, ou à proximité de cette dernière.

Au sein de l'aire d'alimentation du captage de Fontaine Bouillante, un seul prélèvement agricole sollicitant la même ressource est répertorié au lieu-dit le Plessis Rots (3000 m³/an).

IMPACT DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT

Le captage de Fontaine Bouillante est exploité depuis plus de 15 ans. Aucun changement n'est prévu dans les modalités d'exploitation (pas d'augmentation du débit de prélèvement). Par conséquent, **les impacts se limiteront à ceux qui sont observés à l'heure actuelle et qui portent essentiellement sur le milieu aquatique superficiel, le milieu naturel et la santé humaine.**

Les prélèvements réalisés actuellement au captage sont compatibles avec le volume de recharge annuelle de l'aquifère par les précipitations. Aucun conflit d'usage sur la ressource en eau souterraine n'a été signalé depuis la mise en service du forage.

L'impact du projet sur la qualité des eaux souterraines est négligeable car l'environnement immédiat des forages est préservé et des travaux complémentaires de protection de la tête du forage F1 sont prévus, ainsi que la clôture complète du futur PPI.

Les caractéristiques intrinsèques du réservoir aquifère et les relations avec le milieu superficiel sont à l'origine d'une vulnérabilité de la nappe vis-à-vis des pollutions de surface. *L'application des prescriptions dans le cadre de la procédure de mise en place des périmètres de protection permettra de réduire les risques de pollution accidentelle dans l'environnement du forage.*

L'exploitation des eaux souterraines au forage FE1 a une **incidence sur le débit du cours d'eau du Val Québert** car il induit un soutirage des eaux du ruisseau. Cet impact est susceptible de pénaliser l'activité de pêche dans le ruisseau du Val Québert et les plans d'eau. *Afin de palier ce phénomène, le maître d'ouvrage a déjà mis en place un système de réalimentation du ruisseau en aval du captage afin d'assurer un débit minimum dans le cours d'eau. Lorsque la situation du prélèvement sera régularisée, il est prévu la mise en place d'un système plus pérenne et d'un suivi régulier de l'efficacité de la réalimentation du cours d'eau. Le pétitionnaire s'attachera à limiter au maximum la pénalisation de l'activité de pêche en eau douce.*

L'impact de la réalimentation artificielle du ruisseau du Val Québert sur la qualité des eaux superficielles est faible, puisque le cours d'eau est naturellement alimenté par les sources de débordement de la nappe du Cambrien, notamment celle de Fontaine Bouillante.

Le projet n'a aucune incidence sur une zone Natura 2000. Compte tenu du caractère ponctuel des assèchements, l'impact du projet sur les bordures humides du Val Québert et sur la ZNIEFF de la Vallée de l'Orne est probablement limité. Mais, en l'état actuel des connaissances, cela reste difficile à quantifier. *C'est pourquoi des compléments d'études seront menés pour préciser ce volet.*

Compte tenu de l'augmentation récente des concentrations en pesticides observées au captage, **des mesures préventives et curatives sont actuellement étudiées par le maître d'ouvrage pour améliorer la qualité de l'eau** délivrée au réseau d'adduction.

L'impact des ouvrages de prélèvements sur le paysage environnant et sur les riverains est négligeable. Le projet ne donnera lieu à aucun impact sur le patrimoine culturel et archéologique.

MESURES COMPENSATOIRES

Les mesures compensatoires portent à la fois sur l'environnement et sur la protection de la santé humaine. Elles comprennent des mesures générales de réduction des effets négatifs du prélèvement, mais aussi des mesures visant à affiner la connaissance de certains impacts mal quantifiés à l'heure actuelle.

- Mesures concernant le milieu aquatique superficiel : plusieurs solutions sont proposées pour maintenir un débit minimal garantissant la vie, la circulation et la reproduction des espèces qui peuplent le ruisseau du Val Québert :
 - Optimisation du système de réalimentation actuel, en aval du captage de Fontaine Bouillante,
 - Mise en place d'un seuil avec débit de fuite sur le Val Québert en amont de la zone impactée par le pompage,
 - Imperméabilisation du lit du ruisseau pour supprimer les voies d'infiltration.

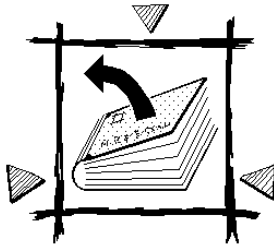
Le bilan coût-avantages de ces 3 solutions montre que l'optimisation du système en place semble être la plus adaptée et la moins dégradante pour l'environnement.

- Mesures concernant la qualité des eaux souterraines : l'environnement proche des forages FE1 et F1 doit être préservé. La clôture de l'espace correspondant au projet de Périmètre de Protection Immédiate (PPI) sera achevée et des travaux de réhabilitation de la tête du forage F1 seront réalisés pour empêcher des infiltrations rapides et directes d'eaux de surface dans l'aquifère.

- Mesures concernant le milieu écologique : l'impact des prélèvements sur les zones écologiques sensibles bordant le Val Québert sera précisé par une caractérisation approfondie des zones humides dans le vallon humide d'amont en aval du captage de Fontaine Bouillante. Elle comprendra une étude pédologique et des inventaires faunistiques et floristiques.

• Mesures concernant la santé : la présence récurrente et de plus en plus importante de pesticides dans l'eau du captage de Fontaine Bouillante nécessite la mise en place d'actions curatives immédiates pour répondre aux exigences sanitaires de la production d'eau potable. Elles seront associées à une démarche de reconquête de la qualité de l'eau plus durable. Les actions concrètes envisagées sont :

- Mise en place d'une filière de traitement de l'eau brute (charbons actifs),
- Réalisation d'un diagnostic territorial et d'une analyse des pratiques agricoles au sein du bassin d'alimentation du captage de Fontaine Bouillante,
- Mise en place d'un programme d'action pour la reconquête de la qualité de l'eau, avec un suivi de l'efficacité des mesures.



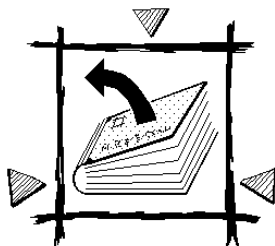
1 – INTRODUCTION

Le Syndicat Mixte de Production d'Eau Potable SUD BESSIN – PRE BOCAGE – VAL D'ORNE (SMPEP) dispose d'un captage d'eau souterraine pour l'alimentation en eau potable (AEP). Le dispositif de captage est situé sur la commune de Saint-Martin-de-Sallen, au lieu-dit « Fontaine Bouillante ».

Le captage de Fontaine Bouillante n'est pas autorisé par un arrêté de Déclaration d'Utilité Publique (DUP). Il dispose d'une autorisation temporaire d'exploitation délivrée par le Conseil Départemental d'Hygiène (CDH) le 26 juin 1998.

Le SMPEP sollicite la société CALLIGEE pour la réalisation du dossier d'impact du captage de Fontaine Bouillante, conformément au décret du 29 décembre 2011 portant réforme des études d'impact, et entrant dans le cadre de la procédure de DUP pour le prélèvement d'eau potable.

Les données présentées dans ce rapport sont en partie issues des études préalables à la définition des périmètres de protection du captage réalisées en 1993 et mises à jour en 2006.



2 – OBJET DE LA DEMANDE

2.1 - IDENTIFICATION DU DEMANDEUR ET SITUATION ADMINISTRATIVE

2.1.1 - DEMANDEUR – MAITRE D'OUVRAGE DU PROJET

Le présent dossier d'étude d'impact du captage d'eaux souterraines est présenté par :

Raison sociale	Syndicat Mixte de Production d'Eau Potable SUD BESSIN – PRE BOCAGE – VAL D'ORNE
Siège social	Mairie d'EPINAY SUR ODON 14 310 EPINAY-SUR-ODON
Téléphone	02 31 77 11 58
Télécopie	02 31 77 34 18
Courriel	marie.smpe@orange.fr
Représentant	Monsieur le Président Michel GRANGER

2.1.2 - GESTIONNAIRE DES INSTALLATIONS

Les installations de pompage sont sous délégation de service public :

Raison sociale	Eaux de Normandie
Siège social	Route de Bény 14 990 BERNIERES-SUR-MER
Téléphone	02 31 36 11 21
Télécopie	02 31 36 11 23
Représentant	Monsieur Vincent FORNASARI

2.2 - NATURE ET CONSISTANCE DU PROJET

Il est constitué par le forage FE1 destiné à l'AEP, et le forage F1 qui permet en période d'étiage la réalimentation du cours d'eau voisin, le ruisseau du Val Québert (figure 1).

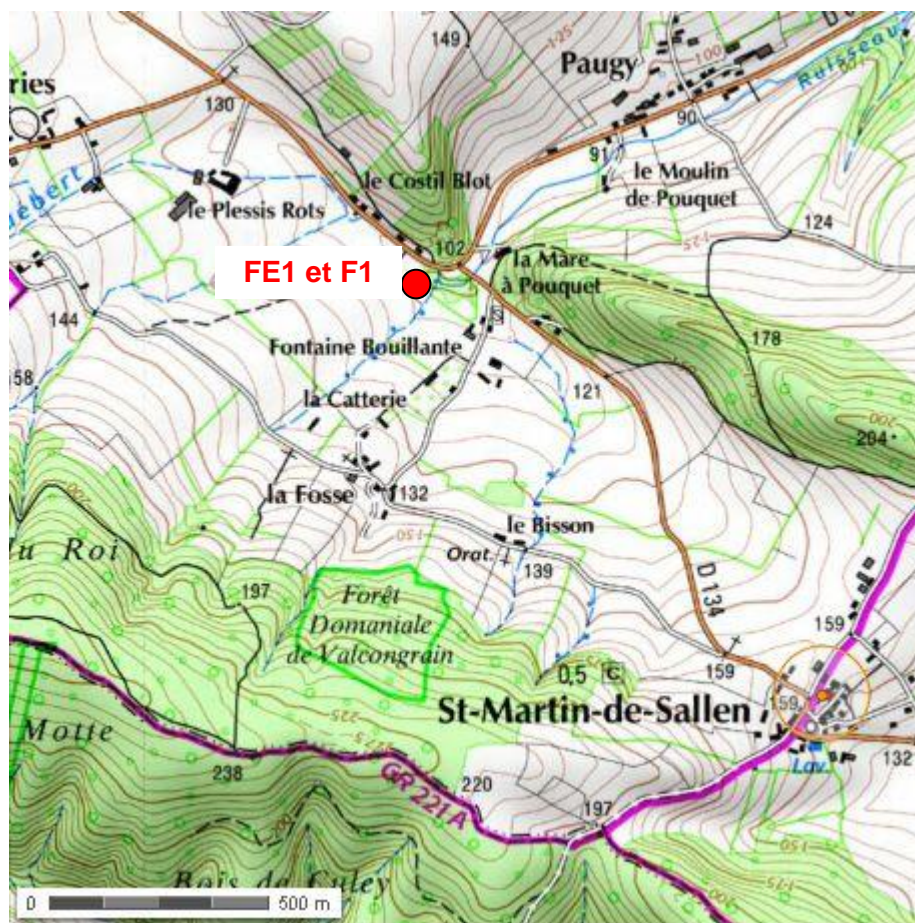


Figure 1 : Localisation du captage de Fontaine Bouillante (fond IGN Géoportail)

Le forage FE1 est exploité depuis 1998. A ce jour, il ne dispose ni d'autorisation de prélèvement ni de périmètres de protection. Toutefois, des études hydrogéologiques et environnementales préalables à la mise en place des périmètres de protection ont été réalisées.

Une première **étude agro-environnementale** a été réalisée en 1993 par J. BIENVENU et N. CAULIEZ, sur une superficie d'environ 55 ha, et une **délimitation de périmètre de protection** a été proposée par l'hydrogéologue agréé en 1998 (figure 2). Le Conseil Départemental d'Hygiène (CDH) a autorisé la mise en service anticipée du forage le 26 juin 1998.

En 2006, CALLIGEE a été mandatée pour la réalisation d'une **étude agro-environnementale** sur une aire d'environ 1 km² autour du captage qui correspond à peu de chose près au périmètre de protection éloignée proposé en 1998 par l'hydrogéologue agréé (figure 2).

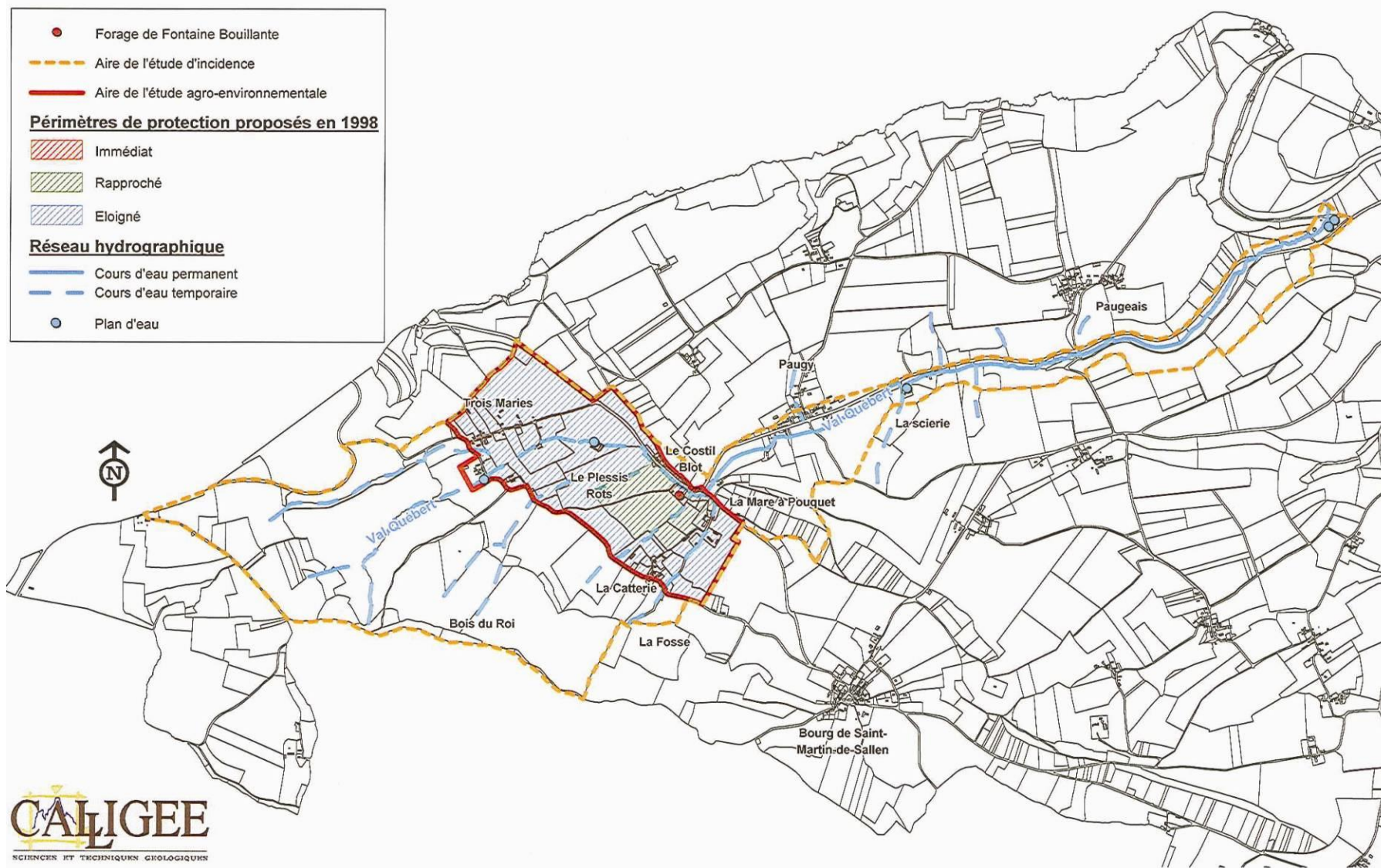


Figure 2 : Délimitation des périmètres de protection et aires des études antérieures (rapport CALLIGEE B06-14019)

Une **étude d'incidence du prélèvement et du rejet d'eau** souterraine sur le milieu environnant, au titre de la Loi sur l'Eau, a été menée conjointement à l'étude agro-environnementale de 2006. L'aire de cette étude d'incidence était de 3,6 km², localisée de part et d'autre du ruisseau du Val Québert (figure 2). Dans ce dossier, l'accent avait été porté à l'étude des interactions entre les prélèvements d'eau souterraine au captage de Fontaine Bouillante et les écoulements superficiels. Des mesures compensatoires avaient été proposées pour pallier la diminution de débit du ruisseau du Val Québert, voire son assèchement causé par les prélèvements AEP en période de basses eaux.

Depuis cette dernière étude, les procédures de Déclaration d'Utilité Publique (DUP) et de mise en place des périmètres de protection n'ont pas abouti. En outre, la réglementation régissant les prélèvements d'eau souterraine a évolué. Ainsi, le SMPE SUD BESSIN – PRE BOCAGE – VAL D'ORNE souhaite mettre le captage de Fontaine Bouillante en conformité avec la réglementation.

Tableau 1 : Caractéristiques du prélèvement

Ouvrage	FE1	F1
Nom du captage	prélèvements AEP	prélèvements pour réalimentation du Val Québert
Demande d'autorisation	Débit instantané 90 m ³ /h Volume journalier : 2000 m ³ /j	
Débit autorisé provisoirement	2 000 m ³ /j	
Débit instantané moyen	88 m ³ /h	7 m ³ /h
Modalités d'exploitation	Pompage journalier sur des durées variables allant de 10 à 23 h 5 démarrages de pompe quotidiens en moyenne	En période de basses eaux seulement Pompage simultané à ceux de FE1
Volumes de pointe	2000 m ³ /j 536 466 m ³ /an (2013)	non comptabilisés
Volumes moyens	1340 m ³ /j 411 000 m ³ /an	non comptabilisés

2.3 - LOCALISATION DU PROJET

Les caractéristiques générales des ouvrages de prélèvement et de réalimentation du ruisseau du Val Québert sont consignées dans le tableau suivant.

Tableau 2 : Caractéristiques générales des installations de prélèvement et de réalimentation

Numéro du forage	FE1	F1
Usage	Prélèvements AEP	Réalimentation ruisseau du Val Québert
Commune	Saint-Martin-de-Sallen – Calvados (14)	
Lieu-dit	Fontaine Bouillante	
Référence cadastrale	Section ZR, parcelle n°80	
Référence BSS	0145-7X-0015	0145-7X-0012
Code de la masse d'eau	FRHG502 Socle du bassin versant de la Seulles et de l'Orne	
Référentiel hydrogéologique français	618e Domaine Mancellien / Basse-Normandie	
Coordonnées	X 389 706	389 701

Numéro du forage		FE1	F1
géographiques (Lambert 2E)	Y	2 445 824	2 445 831
Altitude		105 m NGF	105 m NGF
Nature		forage	forage
Année de réalisation		1997	1992
Profondeur		39.5 m	61 m

2.4 - CADRE REGLEMENTAIRE

2.4.1 - ARTICLES L214-1 ET R214-1 A R214-6 DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT

Les travaux ayant des effets significatifs sur la ressource en eau, la qualité de l'eau et les milieux aquatiques sont soumis à **autorisation** ou à **déclaration**. Les types de travaux et aménagements concernés, ainsi que les seuils de procédures sont précisés dans les articles R.214-1 à R.214-5 du Code de l'Environnement.

2.4.1.1 Prélèvement

Le prélèvement d'eau, à partir du forage FE1 de Fontaine Bouillante est soumis à **autorisation** au titre de la **rubrique 1.1.2.0** de l'article R.214-1 du Code de l'Environnement (prélèvement supérieur à 200 000 m³/an).

Le forage FE1 exploite une nappe dont le drainage naturel par des sources alimente le ruisseau du Val Québert. Le débit moyen mensuel sec de récurrence cinq ans (Q-MNA5) du Val Québert résulte pour plus de moitié d'une alimentation artificielle, par l'intermédiaire du pompage dans un forage voisin F1.

Ainsi, le prélèvement (FE1) est soumis à **autorisation** au titre de la **rubrique 1.2.2.0** (prélèvement dans une nappe alimentant un cours d'eau dont le débit résulte, en période d'étiage, pour plus de moitié d'une réalimentation artificielle).

Rubrique	Intitulé	Régime
1.1.2.0.	Prélèvements permanents ou temporaires issus d'un forage, puits ou ouvrage souterrain dans un système aquifère, à l'exclusion de nappes d'accompagnement de cours d'eau, par pompage, drainage, dérivation ou tout autre procédé, le volume total prélevé étant : 1° Supérieur ou égal à 200 000 m ³ /an (A) 2° Supérieur à 10 000 m ³ /an mais inférieur à 200 000 m ³ /an (D).....	Autorisation
1.2.2.0	A l'exception des prélèvements faisant l'objet d'une convention avec l'attributaire du débit affecté [...], prélèvements et installations et ouvrages permettant le prélèvement, dans un cours d'eau, sa nappe d'accompagnement ou un plan d'eau ou canal alimenté par ce cours d'eau ou cette nappe, lorsque le débit du cours d'eau en période d'étiage résulte, pour plus de la moitié, d'une réalimentation artificielle.....	Autorisation

2.4.1.1 Rejet

Concernant le rejet des eaux souterraines prélevées dans le forage F1, à fin de réalimentation du ruisseau du Val Québert, les rubriques de la nomenclature concernées sont les suivantes :

Le débit de réalimentation est limité à 168 m³/j (7 m³/h pendant 24h, en conditions de crise) au maximum. En outre, le débit moyen interannuel du ruisseau du Val Québert est estimé par extrapolation à 4 300 m³/j environ (voir [paragraphe 4.1.5](#)). Le rejet dans les eaux douces

superficielles correspond donc à 3.9% du débit moyen interannuel du cours d'eau. **Le projet n'intéresse pas la rubrique 2.2.10.**

Le ruisseau du Val Québert est réalimenté artificiellement par les eaux de la nappe souterraine du Cambrien, à proximité du captage de Fontaine Bouillante. Or le cours d'eau est naturellement alimenté par des sources de débordement de ce même aquifère, notamment celle de Fontaine Bouillante. Ainsi, l'eau du Val Québert et celle de la nappe ont naturellement une composition chimique proche. Il n'y a donc pas contamination du milieu superficiel par des eaux de moins bonne qualité. **Par conséquent, la rubrique 2.2.3.0 n'est pas prise concernée dans le cas présent.**

Rubrique	Intitulé	Régime
2.2.1.0	Rejet dans les eaux douces superficielles susceptibles de modifier le régime des eaux, à l'exclusion des rejets visés à la rubrique 2.1.5.0 ainsi des rejets des ouvrages visés aux rubriques 2.1.1.0 et 2.1.2.0, la capacité totale de rejet de l'ouvrage étant : 1° Supérieure ou égale à 10 000 m ³ /j ou à 25% du débit moyen interannuel du cours d'eau (A) 2° Supérieure à 2000 m ³ /j ou à 5% du débit moyen interannuel du cours d'eau mais inférieure à 10 000 m ³ /j et à 25% du débit moyen interannuel du cours d'eau (D).....	Projet non concerné
2.2.3.0.	Rejet dans les eaux de surface, à l'exclusion des rejets visés aux rubriques 4.1.3.0, 2.1.1.0, 2.1.2.0 et 2.1.5.0 : 1° Le flux total de pollution brute étant : a) Supérieur ou égal au niveau de référence R 2 pour l'un au moins des paramètres qui y figurent (A)..... b) Compris entre les niveaux de référence R 1 et R 2 pour l'un au moins des paramètres qui y figurent (D).....	Projet non concerné

L'étude d'incidence a pour objectif de déterminer les impacts des prélèvements à partir des deux forages FE1 et F1, sur les ressources en eau souterraine et le milieu aquatique.

2.4.2 - DECRET N°2011-2019 DU 29 DECEMBRE 2011 PORTANT REFORME DES ETUDES D'IMPACT

L'étude d'impact sur l'environnement est régie par les articles L122-1 à L122-3 et R122-1 à R122-16 du Code de l'Environnement.

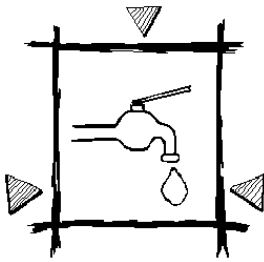
Les travaux, ouvrages ou aménagements inscrits en annexe du décret du 26 décembre 2011 sont soumis à étude d'impact, soit de façon systématique, soit après un examen au cas par cas, en fonction des critères précisés dans l'annexe.

Catégorie	Intitulé	Régime
14°	Prélèvements permanents issus d'un forage, puits ou ouvrage souterrain dans un système aquifère, à l'exclusion des nappes d'accompagnement de cours d'eau, dans sa nappe, par pompage, drainage, dérivation ou tout autre procédé soumis à autorisation au titre de l'article R214-1 du Code de l'environnement	Etude d'impact systématique

Le prélèvement d'eau au captage de Fontaine Bouillante est soumis à **étude d'impact systématique.**

Il est précisé que l'étude d'impact doit être en relation avec l'importance des travaux et aménagements projetés, et leurs incidences probables sur l'environnement.

Préalablement à la rédaction du présent dossier, le SMPE a demandé à l'autorité compétente un cadrage sur le degré de précision des informations à fournir dans l'étude d'impact. La note produite par la Direction Départementale des Territoires et de la Mer (DDTM) du Calvados est jointe au dossier en [annexe 1](#).



3 – PRESENTATION DE LA COLLECTIVITE ET DESCRIPTION DU PROJET

3.1 - LE SYNDICAT MIXTE DE PRODUCTION D'EAU POTABLE SUD-BESSIN – PRE BOCAGE – VAL D'ORNE (SMPEP)

Le SMPEP regroupe 2 communes et 6 Syndicats Intercommunaux d'Alimentation en Eau Potable (SIAEP) adhérents (figure 3) :

- Commune d'Aunay-sur-Odon,
- Commune de Villers-Bocage,
- SIAEP de la Balleroy,
- SIAEP de Caumont l'Eventé,
- SIAEP d'Evrecy
- SIAEP de Vaubadon le Tronquay,
- SIAEP du Pré Bocage,
- SIAEP du Val d'Odon.

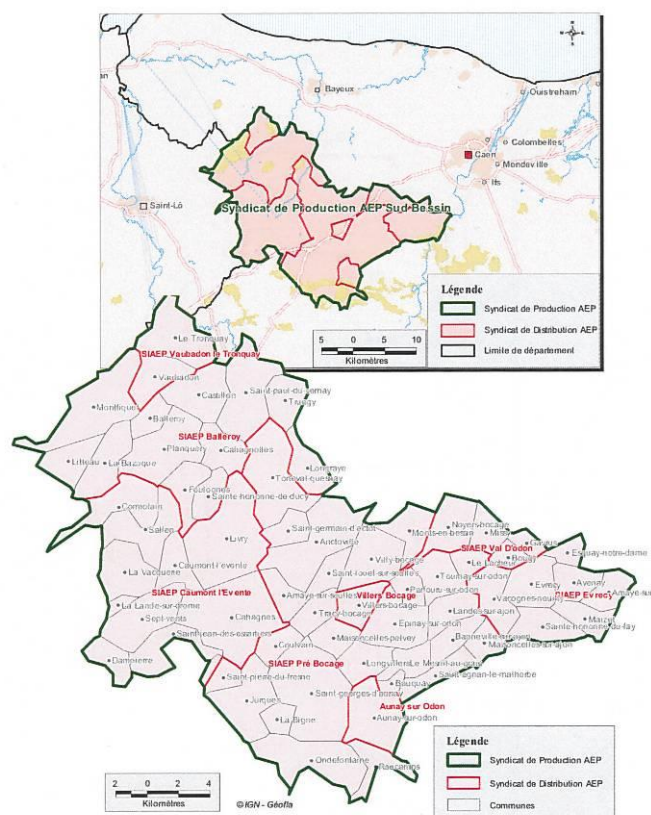


Figure 3 : Découpage et collectivités adhérentes au SMPEP (source : rapport SMPEP, mise en place des PP du forage de Hamel au Prêtres, juillet 2012)

La structure a été créée par arrêté préfectoral du 24 octobre 2007, mais sa mise en place effective date du 1^{er} janvier 2009.

Les compétences du SMPEP concernent uniquement la production et portent sur les points suivants :

- appoint en eau potable nécessaire pour couvrir les besoins actuels et futurs de ses membres,
- la sécurité d'approvisionnement, en quantité et qualité.

Le SMPEP dispose de points de production en propre (souterrains et 1 prise d'eau). La plupart des collectivités adhérentes disposent également de captages en eau souterraine.

Le SMPEP délègue l'exploitation des ouvrages de production d'eau à la société fermière Eaux de Normandie.

3.2 - LES BESOINS EN EAU DU SECTEUR

Le syndicat n'a pas de besoins propres car il vend l'ensemble de sa production aux syndicats de distribution.

Le bilan besoin-ressource du schéma directeur d'alimentation en eau potable (ARTELIA, phase II, septembre 2013) évalue les besoins journaliers des adhérents sur le territoire du SMPEP entre 7 400 et 7 800 m³ en moyenne, et entre 11 600 et 12 200 m³ en pointe. Actuellement la capacité totale de production sur le secteur est estimée à 10 880 m³/j.

La capacité de production du SMPEP (ressources en propre) est évaluée à 6 100 m³/j, dont 2 000 m³ pour le captage de Fontaine Bouillante. Ainsi, **Fontaine Bouillante représente 1/3 de la ressource disponible pour le SMPEP, et 11% de la capacité totale du secteur (SMPEP + collectivités adhérentes).**

Par ailleurs, en 2012, l'ensemble de la production de Fontaine Bouillante a été vendue au SIAEP du Pré Bocage qui regroupe 33 communes, pour 4 423 abonnés, soit 9 390 habitants. Sur les 1 054 637 m³ distribués par ce dernier à ses abonnés en 2012, 468 382 m³ provenaient du captage de Fontaine Bouillante. **Le captage de Fontaine Bouillante représente donc 44% du volume total distribué par le SIAEP du Pré Bocage.**

3.3 - LE SYSTEME D'APPROVISIONNEMENT EN EAU

3.3.1 – PRINCIPALES RESSOURCES DU SMPEP

Le syndicat dispose de 4 points de production principaux, dont une ressource superficielle (figure 4) :

- prise d'eau dans la Drôme à Cormolain,
- champ captant de Longraye composé de 9 forages répartis sur les communes de Longraye, Torteval-Quesnay et Saint-Germain-d'Ectot,
- forage de Hamel au Prêtres à Aunay-sur-Odon,
- forage de Fontaine Bouillante à Saint-Martin-de-Sallen, situé en dehors du périmètre géographique du syndicat.

L'eau produite au forage de Fontaine Bouillante est refoulée vers le réservoir de Campandré (300 m³) qui alimente gravitairement les réservoirs du Haut des Landes à Parfouru-sur-Odon. Ce dernier reçoit également la production du captage de Longraye et du forage du Chemin de Sallen, appartenant au SAEP du Pré Bocage.

D'après le Schéma Directeur de production d'eau potable du SMPEP (ARTELIA, avril 2013), les capacités de production de la collectivité sont réparties de la façon suivante sur les différents captages :

- 2000 m³/j, soit 33% pour la prise d'eau de Cormolain,
- 2000 m³/j, soit 33% pour Fontaine Bouillante,
- 1700 m³/j, soit 28% pour la station de Longraye.
- 400 m³/j, soit 6% pour le forage du Hamel aux Prêtres.

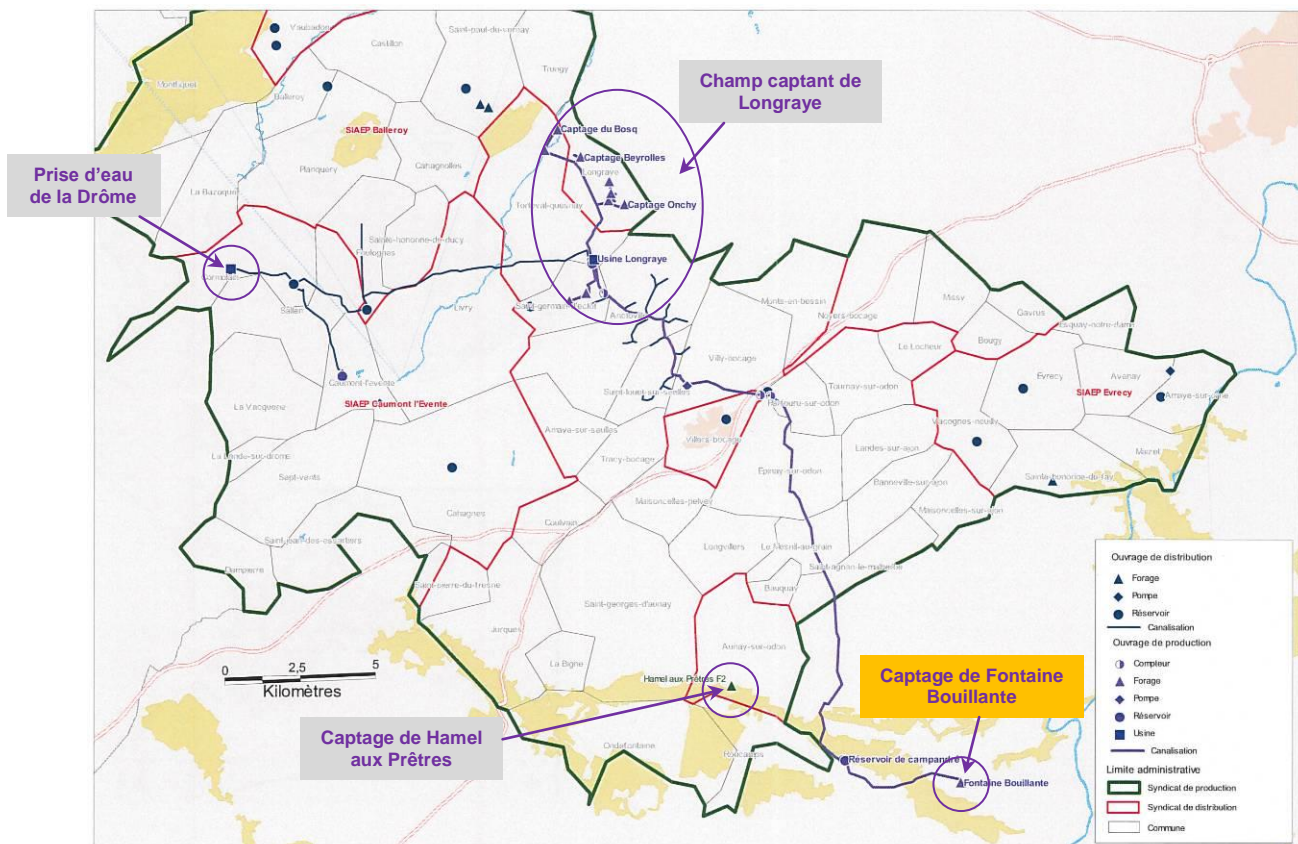


Figure 4 : Localisation des points de production et des feeders (source : rapport SMPEP, mise en place des PP du forage de Hamel au Prêtres, juillet 2012)

3.3.1 - CARACTERISTIQUES DU CAPTAGE DE FONTAINE BOUILLANTE

3.3.1.1 - Forage d'exploitation FE1

Le captage de Fontaine Bouillante a été réalisé et équipé pour l'exploitation en 1997. Il s'agit d'un forage de 39,5 mètres de profondeur. Le [tableau 3](#) résume les caractéristiques techniques du forage. L'[annexe 2](#) présente l'équipement du forage.

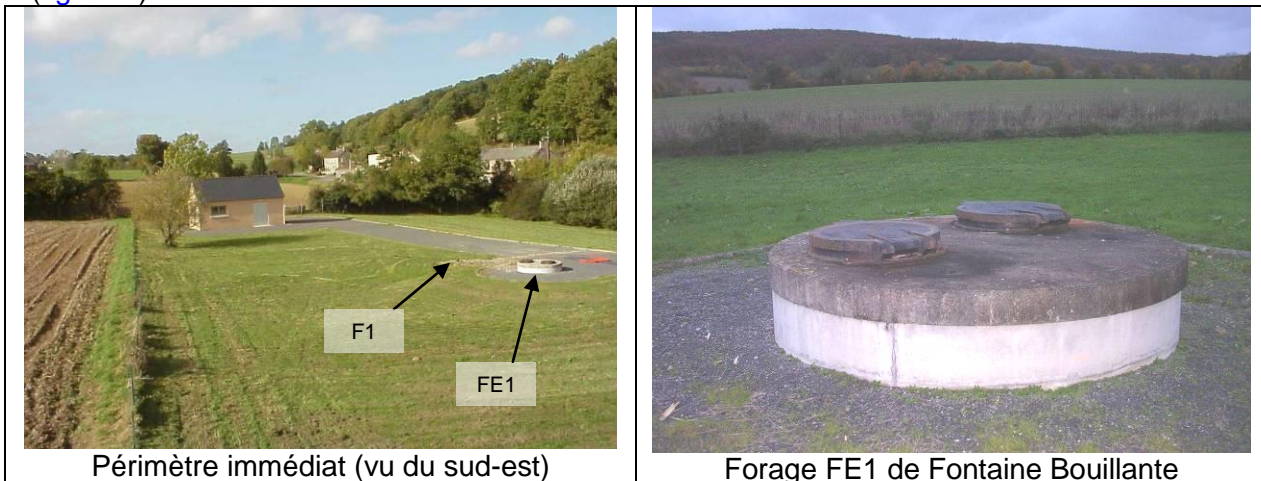
Tableau 3 : Caractéristiques techniques du forage d'exploitation FE1*(source : Réalisation d'un forage d'exploitation – Compte rendu technique – Août 1997 – CG 14)*

Profondeur (m)	Ø (mm) et mode de foration	Profondeur (m)	Type d'équipement et Ø (mm)
0 - 16	640 mm au Rotary	0 - 16	Tubage acier AISI 304 Ø464/460mm
		14,5 - 15,5	Cône réducteur Ø464/306mm
16 - 40	450 mm au MFT	15,5 - 39,5	Colonne captante acier AISI 304 Ø310/306mm
		39,5	Fond plat acier AISI 304 Ø306mm
		39,5 - 40	Remblaiement

Le forage est équipé d'une pompe Pleuger de type PN 101-8+M10-74x. Sa capacité nominale est de 100 m³/h (HMT : 226 m). Elle est immergée à 14,50 mètres par rapport au sol.

Une cimentation de l'espace annulaire entre le terrain et le tubage acier a été réalisé sur 16 mètres afin de préserver la qualité de l'eau souterraine (isolation vis à vis des arrivées d'eau plus superficielles).

Un ouvrage clos protégeant la tête du tubage, avec une dalle bétonnée périphérique en forme de dôme permet d'évacuer les eaux de pluie et de ruissellement vers l'extérieur (figure 5).

**Figure 5 : Photographies du forage FE1**

3.3.1.2 - Forage F1

Il s'agit d'un ancien sondage de reconnaissance (S1) de 61 mètres de profondeur qui a été réalisé en 1992 pour y effectuer des essais de pompage (forage d'essai F1). Le [tableau 4](#) résume les caractéristiques techniques du forage.

Tableau 4 : Caractéristiques techniques du forage F1

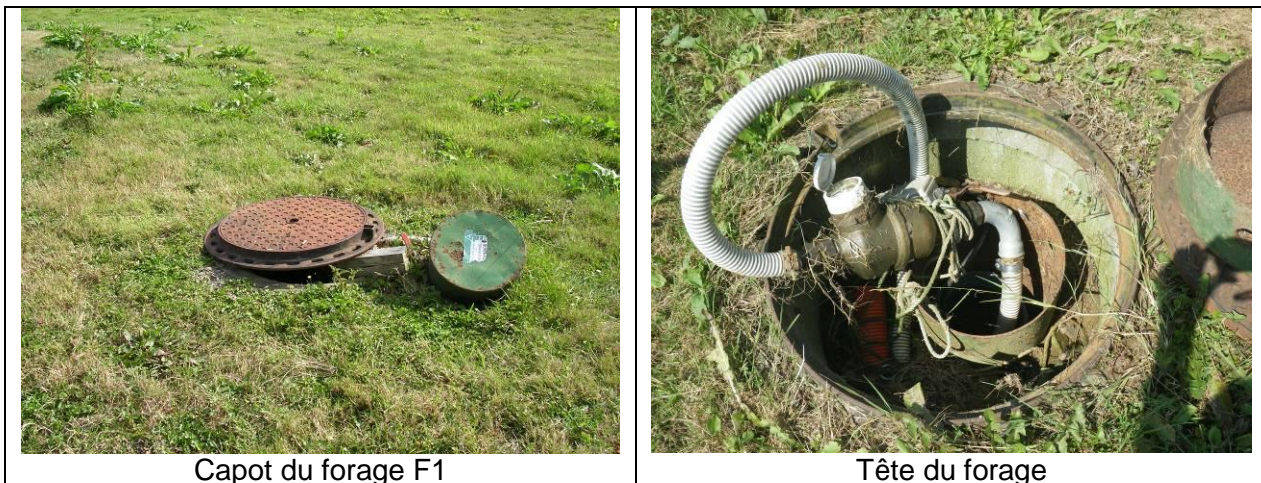
(Source : Réalisation de 3 sondages de reconnaissance et d'un forage d'essai – Compte rendu technique – Août 1992 – CG 14)

	Profondeur (m)	Ø (mm) et mode de foration	Profondeur (m)	Type d'équipement et Ø (mm)
S1	0 - 18	254 mm au MFT	0 - 18	Tubage acier Ø180mm
	18 - 61	152 mm au MFT	18 - 61	Trou nu
F1	0 - 18	450 mm au Rotary	0 - 18	Tubage acier Ø320mm
			0 - 20	Tube PVC plein Ø226/250mm
	18 - 40	Réalésage en Ø311mm au MFT	20 - 40	Tube PVC crépiné Ø226/250mm

Au niveau de F1, la protection la nappe vis à vis des pollutions susceptibles de transiter depuis la surface semble rudimentaire (figure 6) :

- dégradation de la cimentation annulaire en tête,
- tubage acier corrodé,
- tête de l'ouvrage sous le niveau du terrain naturel et recouverte par un capot non cadenassé et non étanche,
- absence de dalle en béton permettant d'éloigner les eaux de ruissellement vers l'extérieur de l'ouvrage.

La sécurisation de ce forage est prévue.

**Figure 6 : Photographies du forage F1**

3.3.2 - EXPLOITATION DE LA RESSOURCE ET FILIERE DE TRAITEMENT

3.3.2.1 - Forage d'exploitation FE1

Le forage FE1 a été mis en exploitation pour l'alimentation en eau potable en 1998. La SAUR s'est occupé des installations pendant plusieurs années, et depuis 2011, c'est Eaux de Normandie qui assure l'exploitation.

Jusqu'en 2004, les volumes annuels de production étaient compris entre 340 000 et 390 000 m³. L'année 2005 a connu un pic de production (> 500 000 m³). Sur la période 2006 à 2012, les volumes prélevés annuellement présentent une tendance générale à l'augmentation. L'année 2013 est celle qui présente les prélèvements les plus importantes depuis la mise en service de forage (536 000 m³) (tableau 5 et figure 7).

En juillet 2013, le débit instantané moyen était de 88 m³/h, avec un temps de fonctionnement journalier variant entre 10 et 22 h, et en moyenne 5 démarrages de pompe quotidiens.

Tableau 5 : Volumes annuels produits au forage de Fontaine Bouillante de 2006 à 2012

Année	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Volume annuel produit (m ³)	177 342	344 879	390 450	383 695	362 669	372 758	386 811	516 635
Année	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Volume annuel produit (m ³)	415 037	372 006	400 965	473 918	486 720	483 630	477 771	536 466

Les données pour la période 2010/2011 ne sont pas disponibles en raison du changement de société fermière

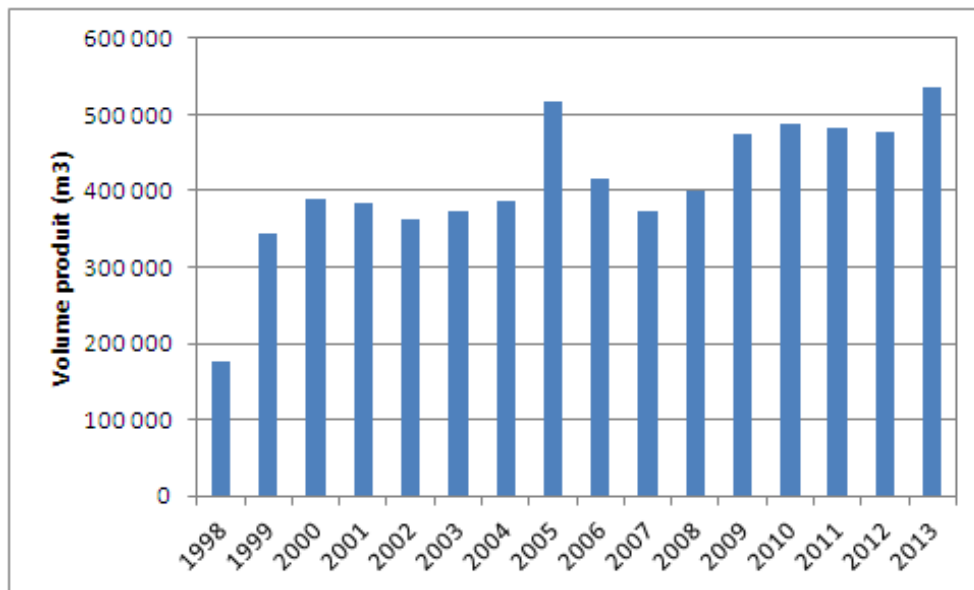


Figure 7 : Evolution de la production annuelle de Fontaine Bouillante

La station de traitement est intégrée à la station de production. Le traitement de l'eau consiste en une désinfection au chlore gazeux. Il est réalisé directement dans le forage, au droit de la crépine d'aspiration de la pompe (car le traitement au niveau du réservoir de Campandré nécessite un refoulement d'eaux brutes sur une trop longue distance). Un local jouxtant la station de pompage permet le stockage de deux bouteilles de chlore de 49 kg, fonctionnant avec un inverseur.

L'eau traitée est envoyée et stockée dans le réservoir semi-enterré de Campandré situé à 4,5 km de la station de production. Ce réservoir est composé de deux citernes d'une capacité de 150 m³ chacune. Le point de livraison est situé à Parfouru-sur-Odon, à 14,2 km de Campandré (figure 7). Il n'y a pas de perte sur ce réseau, le rendement étant de 99.6%.

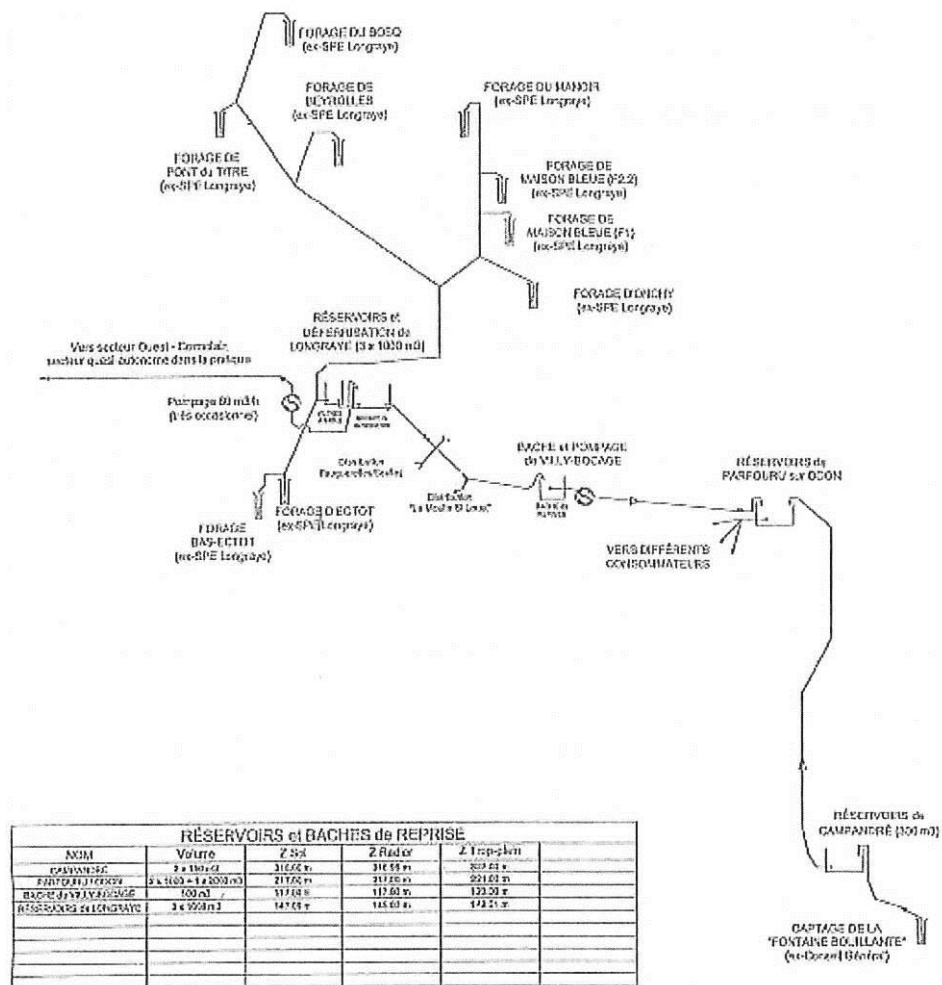


Figure 8 : Schéma synoptique du système de production (source RAD 2012, Eaux de Normandie)

3.3.2.2 - Forage F1

Le forage F1 permet une alimentation artificielle du ruisseau du Val Québert depuis l'été 2004, suite à des plaintes de riverains ayant constaté l'assèchement du ruisseau en aval du forage FE1. A cet effet, le forage est équipé d'une pompe dont le débit est de l'ordre de 7 m³/h environ. Ce forage n'est pas équipé d'un débitmètre, mais seulement d'un compteur volumétrique relevé ponctuellement (une fois par mois environ d'après Eaux de Normandie). La période de réalimentation est variable selon les années et s'étend la plupart du temps de juin à octobre.

Aucun traitement de l'eau n'est réalisé au niveau de ce forage.

En période d'étiage (juin à octobre), dès qu'il y a pompage dans le forage d'exploitation en eau potable FE1, le pompage sur F1 est aussi enclenché et les eaux sont refoulées dans le ruisseau du Val Québert, à environ 140 m en aval du captage de Fontaine Bouillante, à l'entrée de la Mare à Pouquet en sortie de traversée de la RD 134 (figure 8). En cas d'assèchement prononcé du cours d'eau, la réalimentation est réalisée en continu (pompe fonctionne 24h/24h). La gestion du pompage de réalimentation est réalisée par Eau de Normandie ; le début de la période de réalimentation est définie en fonction des écoulements observés dans le ruisseau (observations visuelles).

Au cours de l'étude réalisée en 2006, deux mesures de débits selon la méthode capacitive avaient été réalisées. Les débits rejetés étaient de 5 m³/h le 24 août 2006 et de 6.7 m³/h le 17 novembre 2006.

Lors de notre visite de terrain du 8 août 2013, nous avons constaté, avec l'exploitant, une dégradation du tuyau, et un faible rejet en sortie, alors que la pompe du forage était en fonctionnement, laissant présumer la présence de fuites. Pour cette raison, le débit de réalimentation n'a pas pu être mesuré en sortie de canalisation lors de notre visite. A la suite de ce constat, la canalisation a été renouvelée par Eaux de Normandie, le 29 août 2013, sans modification du point de refoulement.

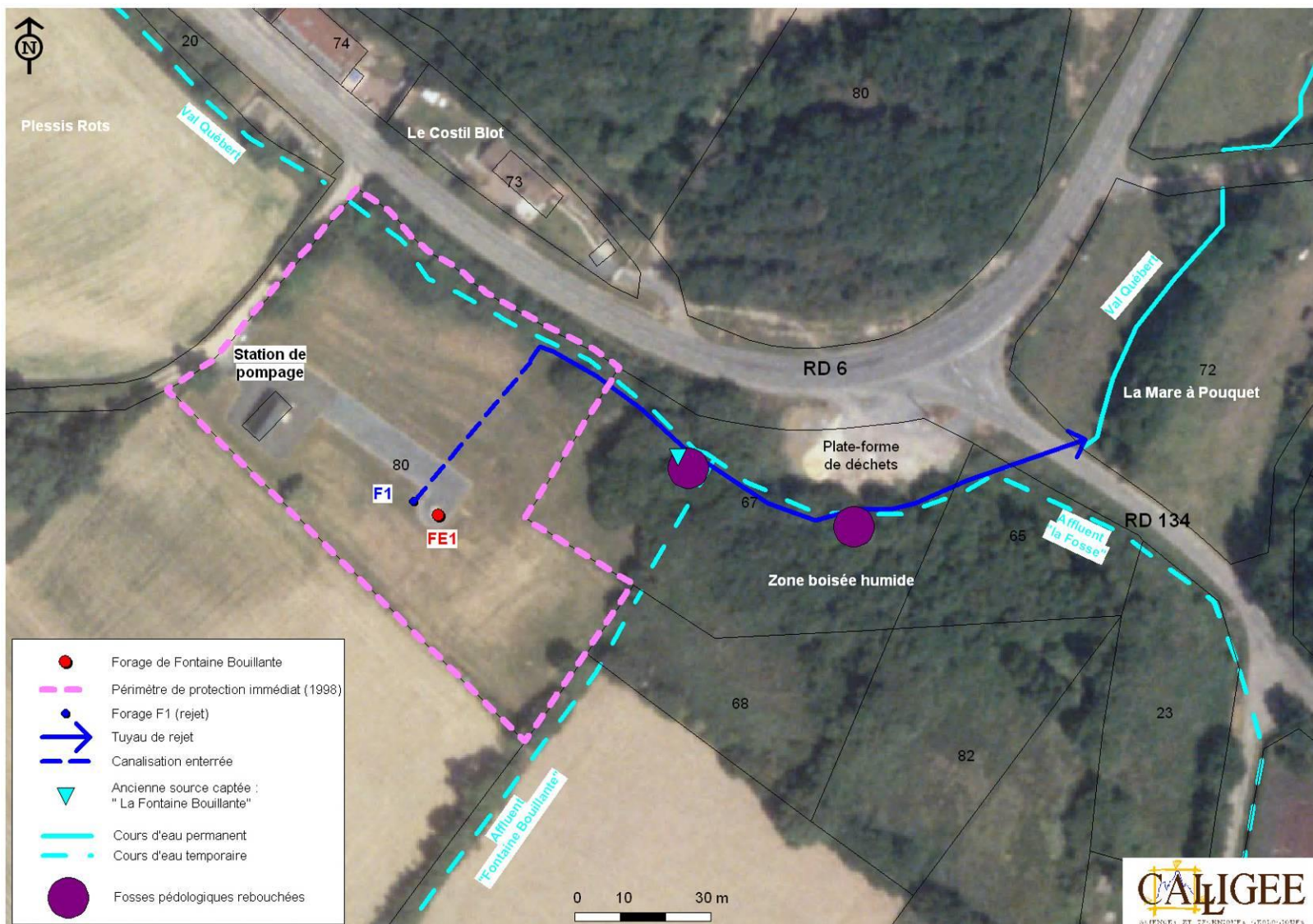


Figure 9 : Aménagements actuels de réalimentation du ruisseau du Val Québert

3.4 - MOYENS DE SURVEILLANCE ET DE CONTROLE

3.4.1 – CONTROLE QUALITATIF

La chloration au captage de Fontaine Bouillante fait l'objet d'une télésurveillance. En cas de dysfonctionnement de la désinfection, l'exploitant est rapidement alerté.

Dans le cadre du contrôle sanitaire réglementaire (arrêté du 11 janvier 2007) du captage, l'ARS réalise une analyse annuelle complète de l'eau brute (physico-chimie, microbiologie, substances indésirables et toxiques). En complément, certains paramètres bactériologiques et physico-chimiques sont contrôlés plusieurs fois par an.

En raison de la présence récurrente de pesticides au captage, le maître d'ouvrage a mis en place un suivi renforcé par rapport au contrôle sanitaire réglementaire, sur le site de Fontaine Bouillante. Le SMPE réalise donc une recherche mensuelle de produits phytosanitaires sur l'eau brute.

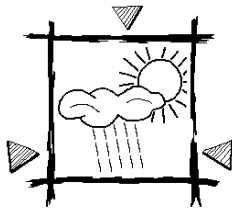
Des analyses sur eau traitée sont réalisées au point de livraison de Parfouru-sur-Odon (réservoir du Haut des Landes). Rappelons que ce dernier reçoit également l'eau produite au champ captant de Longraye. Les résultats d'analyse ne sont donc pas caractéristiques de la qualité de l'eau sur le site de Fontaine Bouillante. L'ARS réalise trois analyses complètes chaque année, auxquelles viennent s'ajouter des analyses partielles plusieurs fois par an.

Une filière de traitement provisoire par filtration, d'une capacité de 60 m³ est actuellement en cours d'installation à Fontaine Bouillante afin de pallier aux problèmes de pesticides dans l'eau brute. Sa mise en route devrait intervenir avant la fin de l'été 2014.

3.4.2 – CONTROLE QUANTITATIF

Le forage d'exploitation FE1 est équipé d'un débitmètre et d'un enregistreur automatique des niveaux d'eau, reliés au système de télésurveillance.

Le forage F1 est équipé d'un compteur volumétrique relevé manuellement chaque mois.



4 – ANALYSE DE L'ETAT INITIAL DES MILIEUX

4.1 - CARACTERISTIQUES PHYSIQUES

4.1.1 - CLIMAT

4.1.1.1 – Climat régional

Le climat est évalué à partir des données de la station de Caen (figure 9). La ville bénéficie d'un climat sous influence océanique (doux et pluvieux).



Figure 10 : Diagramme ombro-thermique de la ville de Caen (source site climat data.eu)

Les normales annuelles de précipitation y sont de 712 mm. Les hivers sont pluvieux avec plus de 60 mm par mois de septembre à janvier. Les étés restent assez arrosés (normales mensuelles supérieures à 45 mm). Le mois le plus sec est avril avec en moyenne 45 mm de précipitations.

Le secteur de Saint-Martin-de-Sallen est un peu plus arrosé (normale annuelle 850 mm, voir paragraphe suivant) que celui de Caen en raison de la présence d'un relief bien marqué, contrairement à la ville de Caen qui est située sur une plaine.

L'amplitude thermique au cours de l'année est moyenne. Les températures les plus faibles sont enregistrées de décembre à mars avec environ 5 à 7°C. En été, les moyennes atteignent 17°C aux mois de juillet et août.

4.1.1.2 – Bilan hydrique – Pluies efficaces

Le bilan hydrique présenté dans le rapport CALLIGEE B06-14019 (tableau 5) a été établi à partir de données des normales de précipitation de la période 1971-2000, issues d'une triangulation entre les stations météo les plus proches de la zone d'étude :

- Fresnay-le-Vieux, à une quinzaine de km au Nord-Est de Saint-Martin-de-Sallen,
- Montigny, à environ 13 km au Nord du secteur d'étude,
- Lassy, à environ 17 km au Sud-Ouest.

La station de mesure de l'évapotranspiration potentielle (ETP) la plus proche est celle de Carpiquet, près de Caen. Les normales d'ETP à cette station sont utilisées pour les calculs du bilan hydrique.

Tableau 6 : Bilan hydrique (rapport CALLIGEE B06-14019)

RFU max = 100													
	janvier	février	mars	avril	mai	juin	juillet	août	sept	oct	nov	déc	somme
Précipitations (mm)	79.0	66.4	61.2	62.9	66.2	63.1	52.9	51.3	75.2	83.3	89.5	99.7	850.8
ETP (mm)	18.7	26.3	53.0	75.9	108.4	119.1	127.1	111.7	70.9	39.7	20.2	15.9	786.9
ETR (mm)	18.7	26.3	53.0	62.9	66.2	63.1	52.9	51.3	70.9	39.7	20.2	15.9	541.1
P-ETP	60.3	40.1	8.2	-13.0	-42.2	-56.0	-74.2	-60.4	4.3	43.6	69.3	83.8	63.9
								0					
RFU	100	100	100	87.0	44.8	0	0	0	4.3	47.9	100	100	684.0
Peff (mm)	60.3	40.1	8.2	0	0	0	0	0	4.3	43.6	69.3	83.8	309.7
Données Météo France													
Données précipitations issues d'une triangulation à partir des données des stations suivantes :													
Fresnay-le-Vieux (moyennes sur la période 1988-2000) - Lassy (moyennes sur la période 1971-2000) - Montigny (moyennes sur la période 1971-2000)													
Données ETP : Station de Carpiquet													

Les **précipitations efficaces** sont estimées à **310 mm** sur le secteur d'étude. La période d'excédent hydrique s'étend de septembre à mai.

4.1.2 - GEOLOGIE

4.1.2.1 - Contexte géologique et lithologique

D'après la carte géologique n°145 de Villers-Bocage au 1/50 000 (figure 10), le captage de Fontaine Bouillante se situe sur le flanc nord du **synclinorium de la zone bocaine**. Ce dernier est constitué de formations paléozoïques (Cambrien, Ordovicien et Silurien essentiellement) affectées par l'orogénèse hercynienne.

Les formations paléozoïques plissées reposent en discordance sur le **substratum briovérien**.

La zone d'étude intéresse les formations suivantes, de la plus récente à la plus ancienne :

- **Alluvions récentes (Fz)** : le fond du ruisseau du Val Québert est tapissé par ces alluvions à dominante argileuse.
- **Schistes et Calcaires indifférenciés du Cambrien Inférieur (k2)** : formation marquée par une alternance silto-gréseuse verdâtre dans laquelle s'intercale de petits niveaux discontinus carbonatés. En partie nord de la zone bocaine, sa puissance est de 250 m environ, pouvant atteindre jusqu'à 400 m.

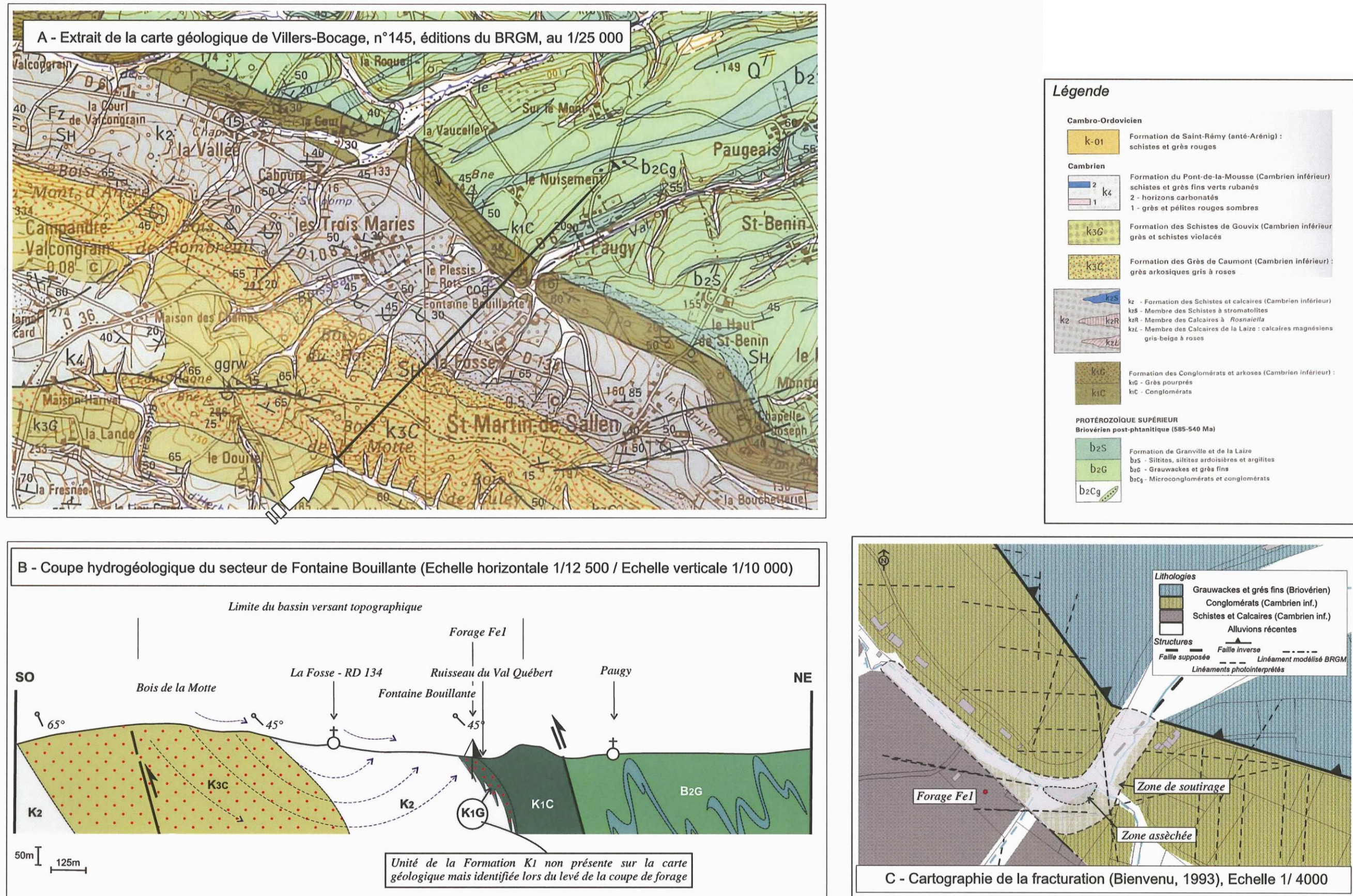


Figure 11 : Synthèse géologique du secteur de Fontaine Bouillante (rapport CALLIGEE, B06-14049)

La Formation des schistes et calcaires représente la majeure partie de la zone étudiée.

- **Conglomérats et arkoses de la base du Cambrien (k1C)** : formation constituée de niveaux de conglomérats et de grès rougeâtres (poudingues pourprés) qui forment une assise discontinue de 80 à 120 m de puissance reposant directement en discordance sur les terrains briovériens généralement très redressés.

Cette formation, au faciès conglomératique dominant par rapport au faciès gréseux, forme une barre globalement orientée WNW-ESE bien marquée dans le paysage.

- **Grauwackes et grès fins du Briovérien (b2G) – Formation de Granville et de la Laize** : le faciès dominant de grès et grauwackes peut également renfermer de fines passées silto-argiliques. Leur puissance est estimée à quelques centaines de mètres.

4.1.2.2 - Contexte structural

Le dispositif synclinal de la zone bocaine est un système complexe constitué de multiples structures plissées, dont les axes sont subhorizontaux ou à léger plongement Est. Au niveau du flanc nord du synclinal, la série sédimentaire paléozoïque est en position inverse (figure 10).

Le synclinorium de la zone bocaine est marqué par d'importantes structures chevauchantes et repose en discordance sur le substratum briovérien. Les terrains briovériens et les écailles qui leur sont associées chevauchent localement les formations paléozoïques.

Les formations briovériennes sont également plissées et fracturées (structures cadomiennes réactivées par l'orogénèse hercynienne).

Une faille inverse majeure orientée N100°E à N140°E représente le contact entre les conglomérats cambriens et la formation briovérienne. Cette dernière est légèrement chevauchante sur les terrains cambriens.

Un linéament de direction voisine (N130°E), a été détecté par analyse photo-aérienne (rapport Bienvenu – Août 1993), en bordure immédiate du captage de Fontaine Bouillante (figure 10). Il correspondrait au niveau de la zone d'étude au contact entre deux formations cambriennes distinctes : les conglomérats d'une part et les schistes et calcaires d'autre part. Par ailleurs, les conglomérats présentent de nombreuses fractures secondaires dirigées globalement N-S et E-O.

4.1.2.3 - Géologie du captage de Fontaine Bouillante

Le forage d'exploitation FE1 et le forage F1 de Fontaine Bouillante sont implantés au droit de la formation des **schistes et calcaires indifférenciés du Cambrien Inférieur**. Ils recoupent successivement depuis la surface les terrains suivants :

- des formations superficielles constituées de terre végétale et d'argile avec débris arkosiques et calcaires sur une dizaine de mètres,
- des grès gris et rouge à passées de schistes sur une trentaine de mètres,
- des schistes gris plus ou moins gréseux, à la base.

Les niveaux argileux de tête confèrent une certaine protection vis-à-vis des pollutions de surface.

Les logs des deux ouvrages sont rappelés dans les tableaux suivants.

Tableau 7 : Log du forage FE1

(source : Réalisation d'un forage d'exploitation – Compte rendu technique – Août 1997 – CG 14)

Profondeur (m)	Lithologie
0 – 1	Terre végétale brune
1 – 5	Argile limoneuse ocre et débris de grès
5 - 7	Argile ocre et esquilles de calcaire gréseux brillant
7 - 16	Grès gris et rouge et schistes rouilles avec passées d'argile ocre
16 - 19	Grès gris dur et massif
19 - 25	Grès fin gris tacheté et pélites
25 - 29	Grès gris rouille
29 - 32	Grès rouge massif
32 - 40	Schiste gris clair à texture fine

Tableau 8 : Log du forage F1

(Source : Réalisation de 3 sondages de reconnaissance et d'un forage d'essai – Compte rendu technique – Août 1992 – CG 14)

Profondeur (m)	Lithologie
0 – 1	Terre végétale brune
1 – 8	Argile limoneuse ocre et débris de grès
8 - 13	Argile ocre et blocs de grès gris et rouge
13 - 18	Grès gris et rouge et schistes rouille avec passées d'argile ocre
18 - 27	Grès altérés rouges et blocs de grès dur gris
27 - 28	Grès fin gris
28 - 30	Grès altéré rouge
30 - 31	Grès fin gris
31 - 37	Grès non consolidés gris
37 - 38	Grès altéré rouge
38 - 47	Grès à texture visible massif
47 - 61	Schiste gréseux gris très fin

4.1.3 - HYDROGEOLOGIE

4.1.3.1 – Principaux aquifères

D'après la notice de la carte géologique de Villers-Bocage, l'hydrogéologie du secteur se décline en deux entités principales :

- **Aquifère briovérien** : aquifère aux capacités limitées se développant à la faveur de la fracturation des formations gréseuses. La productivité des ouvrages est variable mais généralement limitée à 20 m³/h,
- **Aquifère cambrien** : il constitue le principal réservoir de la zone d'étude. Les circulations d'eau se font à la faveur de la fracturation et de la dissolution des formations carbonatées. Cet aquifère peut donner naissance à des sources de débordement, comme c'est le cas de la source de « Fontaine Bouillante » (ancienne source captée de la [figure 8, p.23](#)), au pied de la route départementale n°6, à Saint-Martin-de-Sallen

4.1.3.2 – Comportement de l'aquifère du Cambrien

Il n'existe pas de piézomètre de référence sur le bassin versant du Val Québert. Le piézomètre de référence le plus proche, implanté dans un contexte géologique approchant, est celui de La Ferrière-Harang (14), situé à 26 km du site d'étude, dans la vallée de la Vire. Ses caractéristiques sont portées dans le tableau suivant :

Tableau 9 : Caractéristiques du piézomètre de référence de la Ferrière-Harang

N° BSS	0144-6X-0005
Localisation	La Ferrière-Harang (14)
Distance au captage	26 km vers l'Est
X – L2E	362 427
Y – L2E	2 447 76
Z	217 m NGF
Profondeur	101 m
Aquifère recoupé	Formation de Saint-Rémy : schistes et grès rouges (Cambro-Ordovicien)
Période de suivi	2002 à 2013

Les données de niveau d'eau et de précipitations à la station météorologique de Caen, sont portées sur la figure suivante.

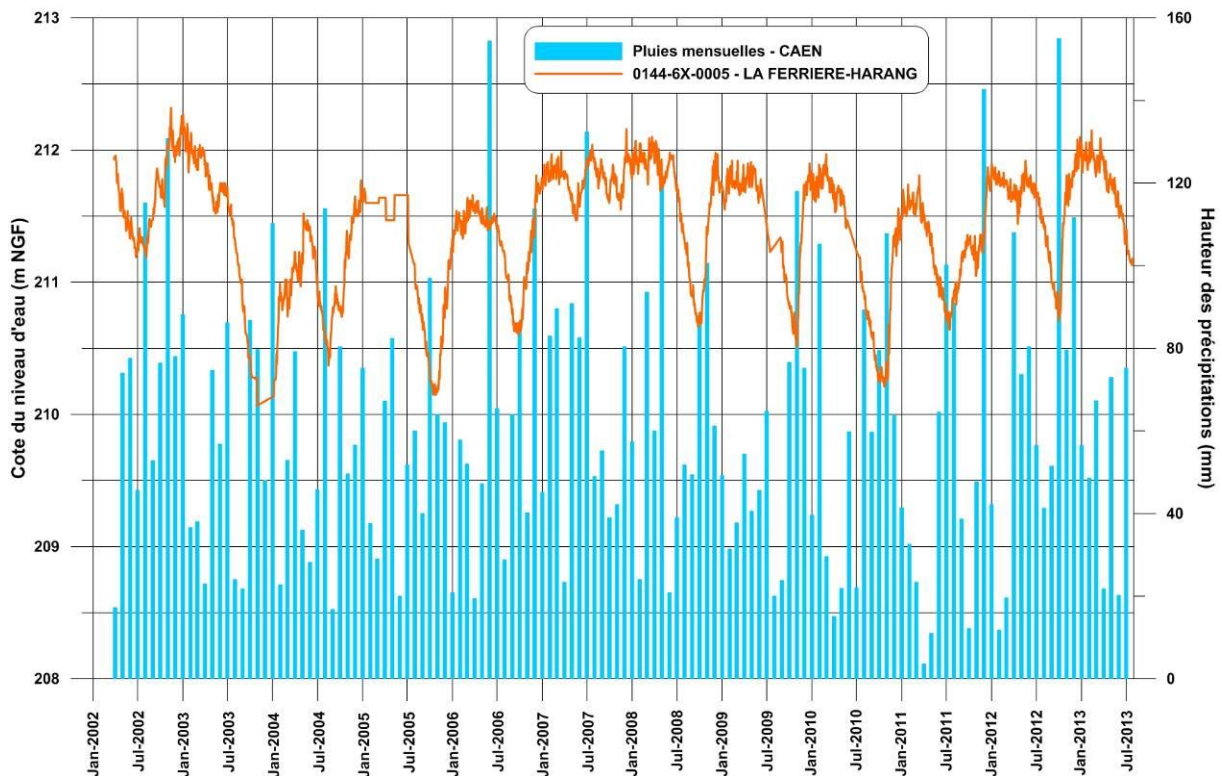


Figure 12 : Evolution du niveau piézométrique de l'aquifère du Cambrien

Le graphique montre un comportement annuel cyclique de l'aquifère, avec une vidange de la nappe de la fin de l'hiver jusqu'au début de l'automne, et des périodes de recharge hivernale. Ces périodes peuvent être variables selon les années dans la mesure où

l'aquifère est sensible aux précipitations. Ainsi, en 2003, après un été sec et des précipitations peu abondantes en automne, il a fallu attendre le début de l'année 2004 pour voir remonter les niveaux d'eau. A l'inverse, les précipitations abondantes du printemps 2007 ont eu pour conséquence une recharge de l'aquifère comparable à la recharge hivernale habituelle, alors que la vidange de l'aquifère était bien amorcée.

L'amplitude annuelle moyenne des variations est comprise entre 1 et 2 m, exception faite des années exceptionnelles telle que 2007.

La source de « Fontaine Bouillante » a fait l'objet de mesures ponctuelles de débits (1946, 1949, 1951) qui ont mis en évidence que les fluctuations observées étaient en étroite relation avec la pluviométrie.

4.1.3.3 - Forage d'exploitation FE1

➤ Observations hydrogéologiques en cours de foration

Le forage FE1 a été réalisé en 1997. Le [tableau 10](#) indique la profondeur des arrivées d'eau en fonction des formations rencontrées ([annexe 2](#)).

Tableau 10 : Caractéristiques hydrogéologiques du forage FE1

(source : Réalisation d'un forage d'exploitation – Compte rendu technique – Août 1997 – CG 14)

Profondeur (m)	Lithologie	Profondeur des arrivées d'eau (m)	Débit instantané cumulé (m ³ /h)
0 - 1	Terre végétale brune		
1 - 5	Argile limoneuse ocre et débris de grès		
5 - 7	Argile ocre et esquilles de calcaire gréseux brillant		
7 - 16	Grès gris et rouge et schistes rouilles avec passées d'argile ocre		
16 - 19	Grès gris dur et massif	16	40
19 - 25	Grès fin gris tacheté et pélites	25	160
25 - 29	Grès gris rouille		
29 - 32	Grès rouge massif	31	300
32 - 40	Schiste gris clair à texture fine		

Les arrivées d'eau du forage FE1 sont situées entre 16 et 31 m de profondeur, au sein des horizons gréseux. Le venue d'eau principale est située à 31 m et contribue pour pratiquement la moitié au débit instantané total du forage (300 m³/h).

La nappe serait en charge sous le recouvrement argileux de surface, au niveau des vallons.

➤ Résultats des essais de pompage

Les résultats sont issus des essais de pompage réalisés en 1997 (rapport « réalisation d'un forage d'exploitation à la Fontaine Bouillante – Compte rendu technique – août 1997 – CG 14 »).

L'essai de puits réalisé en 1997 (cinq paliers de 51, 101, 150, 199 et 248 m³/h) a permis d'estimer le **débit critique** de l'ouvrage à **165 m³/h**. Le débit spécifique est très fort, proche de 60 m³/h/m.

L'essai de nappe a duré quinze jours en continu au débit moyen de 160 m³/h. La **transmissivité** estimée au niveau du forage varie de **1,4.10⁻² m²/s** (jusqu'à la 1000^{ème} minute) à **1,4.10⁻³ m²/s** (au-delà de la 10 000^{ème} minute). Les essais réalisés sur les ouvrages voisins ont conduit à une transmissivité de l'ordre de 5.10⁻² m²/s et un **emmagasinement de 10⁻²**.

Deux limites étanches ont été mises en évidence :

- l'une d'orientation N120°E à N130°E et située entre le forage de Fontaine Bouillante et la RD 6, correspondrait à la limite lithologique qui sépare deux ensembles aux transmissivités légèrement contrastées, l'aquifère carbonaté d'une part et les conglomérats d'autre part (structure également détectée par photo-interprétation),
- l'autre correspondrait, après analyse de la carte géologique n°145 de Villers-Bocage ([figure 11](#)), à la faille inverse du chevauchement qui sépare les conglomérats cambriens des siltites, grauwackes et grès fins du Briovérien.

Le débit d'exploitation préconisé du forage est de 100 m³/h.

4.1.3.4 - Forage F1

- Observations hydrogéologiques en cours de foration

Le forage F1 a été réalisé en 1992. Il se situe à 5 mètres du forage FE1 ([figure 8, p.23](#)). Le [tableau 11](#) ainsi que l'[annexe 2](#) synthétisent les observations réalisées lors des travaux de foration.

Tableau 11 : Caractéristiques hydrogéologiques du forage F1

(Source : Réalisation de 3 sondages de reconnaissance et d'un forage d'essai – Compte rendu technique – Août 1992 – CG 14)

Profondeur (m)	Lithologie	Profondeur des arrivées d'eau (m)	Débit instantané cumulé (m ³ /h)
0 – 1	Terre végétale brune		
1 – 8	Argile limoneuse ocre et débris de grès		
8 - 13	Argile ocre et blocs de grès gris et rouge		
13 - 18	Grès gris et rouge et schistes rouille avec passées d'argile ocre	16	25
18 - 27	Grès altérés rouges et blocs de grès dur gris	19	38
		22	51
		25	76,5
27 - 28	Grès fin gris		
28 - 30	Grès altéré rouge		
30 - 31	Grès fin gris		
31 - 37	Grès non consolidés gris		
37 - 38	Grès altéré rouge		
38 - 47	Grès à texture visible massif		
47 - 61	Schiste gréseux gris très fin		

Les arrivées d'eau du forage F1 sont situées entre 16 et 25 m de profondeur, au sein des horizons gréseux. Les arrivées d'eau sont progressives entre ces deux cotes jusqu'à atteindre le débit instantané de 76.5 m³/h.

L'écart important de débit entre les deux ouvrages FE1 et F1, très proches, témoignent d'un **compartiment aquifère multicouche hétérogène, à fissuration plus ou moins développée.**

➤ Résultats des essais de pompage

Les résultats présentés ci-dessous sont issus des essais de pompage réalisés en 1992 (rapport « réalisation de trois sondages de reconnaissance et d'un forage d'essai – Compte rendu technique – août 1992 – CG 14 »).

L'essai par paliers réalisé en juin 1992 (cinq paliers d'une heure au débit allant de 50 à 180 m³/h) a permis d'évaluer le **débit critique** à environ **110 m³/h**. Le débit spécifique est de l'ordre de 40 m³/h/m.

L'essai de nappe a duré 49 heures et a été réalisé au débit moyen de 110 m³/h. La courbe de descente a montré une augmentation de **transmissivité** après 20 minutes de pompage (**T1 = 4,6.10⁻² m²/s**) puis une baisse après 400 minutes de pompage (**T2 = 7,8.10⁻³ m²/s**).

Ces variations de transmissivité traduisent :

- dans un premier temps, la présence d'une **limite d'alimentation** (ruisseau du Val Québert ?),
- puis, la présence d'une **limite étanche** qui correspondrait, comme pour l'essai de pompage sur FE1, à la séparation entre l'aquifère carbonaté et les conglomérats.

4.1.3.5 - Aire d'alimentation du captage de Fontaine Bouillante

Compte tenu des relations établies entre les eaux prélevées au captage et le cours d'eau ([voir paragraphe 6.1](#)), le bassin d'alimentation du captage de Fontaine Bouillante correspond au bassin versant topographique du ruisseau du Val Québert en amont du captage.

En partie amont, la limite s'étend de la Maison des Champs à la Butte aux Rats, puis suit la ligne de crête du Bois de la Motte.

En bordure Nord-Ouest, c'est la ligne de partage entre les bassins versants des ruisseaux du Vingt Bec et du Val Québert qui est représentée.

En bordure Est, la limite descend du Bois du Roi et rejoint le lieu-dit La Fosse.

En partie aval, la Mare à Pouquet et les portions aval des bassins versants topographiques des affluents de la Fosse et du Bisson ont été incluses car la contribution de ces secteurs à l'alimentation du captage AEP a été vérifiée par des jaugeages sériés ([voir paragraphe 6.1](#)).

La superficie du bassin d'alimentation est ainsi estimée à 280 ha environ.

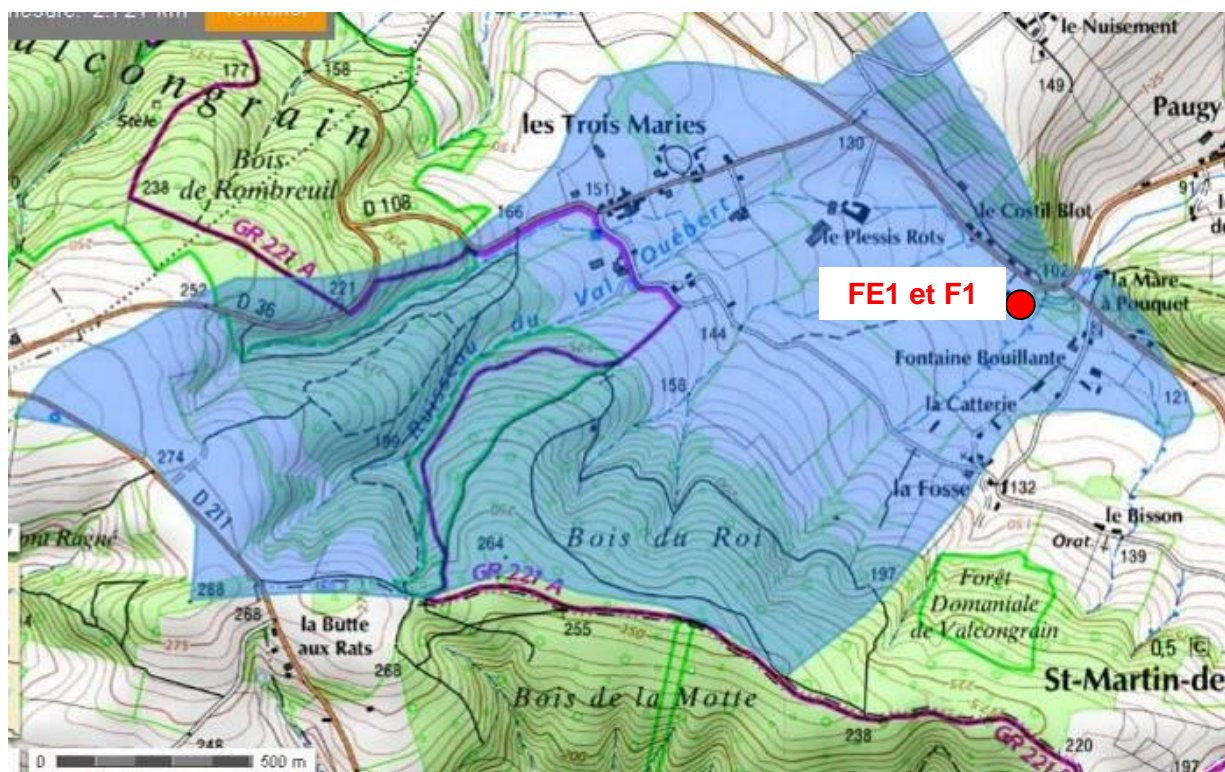


Figure 13 : Bassin d'alimentation du captage de Fontaine Bouillante

4.1.3.6 – Usages des eaux souterraines

Il n'y a pas d'usage industriel et agricole des eaux souterraines recensé à l'Agence de l'Eau sur les communes de Saint-Martin-de-Sallen et Thury-Harcourt.

Un inventaire des points d'eau existants sur le bassin versant du Val Québert a été réalisé en 2006 par CALLIGEE (figure 13). Une campagne de mesures piézométriques dans ces ouvrages s'est déroulée à la fin du mois d'août 2006, en période de basses eaux. Un tableau, disponible en annexe 3, résume les principales caractéristiques des **21 points d'eau recensés**.

Parmi ces ouvrages, on compte **trois forages profonds**. Leur niveau d'eau n'a pas pu être mesuré (inaccessibilité). Le forage situé au « Bois du Roi » (n°6) présente tous les usages (AEP, domestique...) mais n'est utilisé que périodiquement (maison secondaire). Le forage situé au « Trois Maries » (n°17) sert à l'agriculture (abreuvement des bovins). L'ouvrage n°21 est un sondage de reconnaissance.

Les autres ouvrages sont des **puits peu profonds** et sont, pour plus de la moitié, inutilisés (52%). Quand ils sont utilisés, ils servent à l'arrosage (24%). Un puits (n°15) sert à des poules. Pour deux puits recensés (n°9 et 12), nous ne disposons pas d'information quant à leurs usages. Le niveau de deux puits n'a pas pu être mesuré (inaccessibilité).

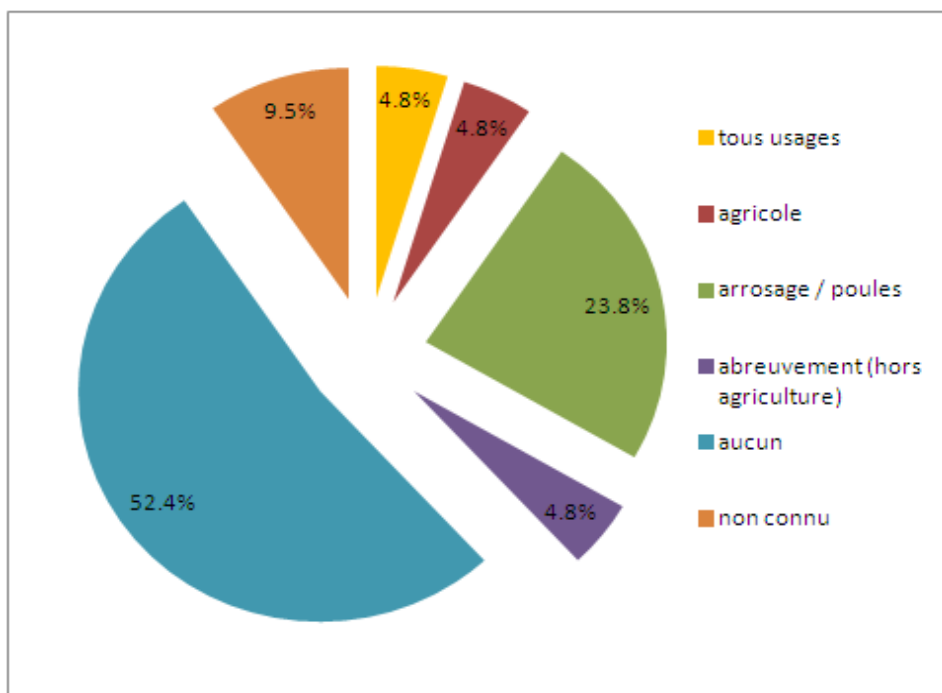


Figure 14 : Usages des points d'eau recensés dans le bassin versant du Val Québert

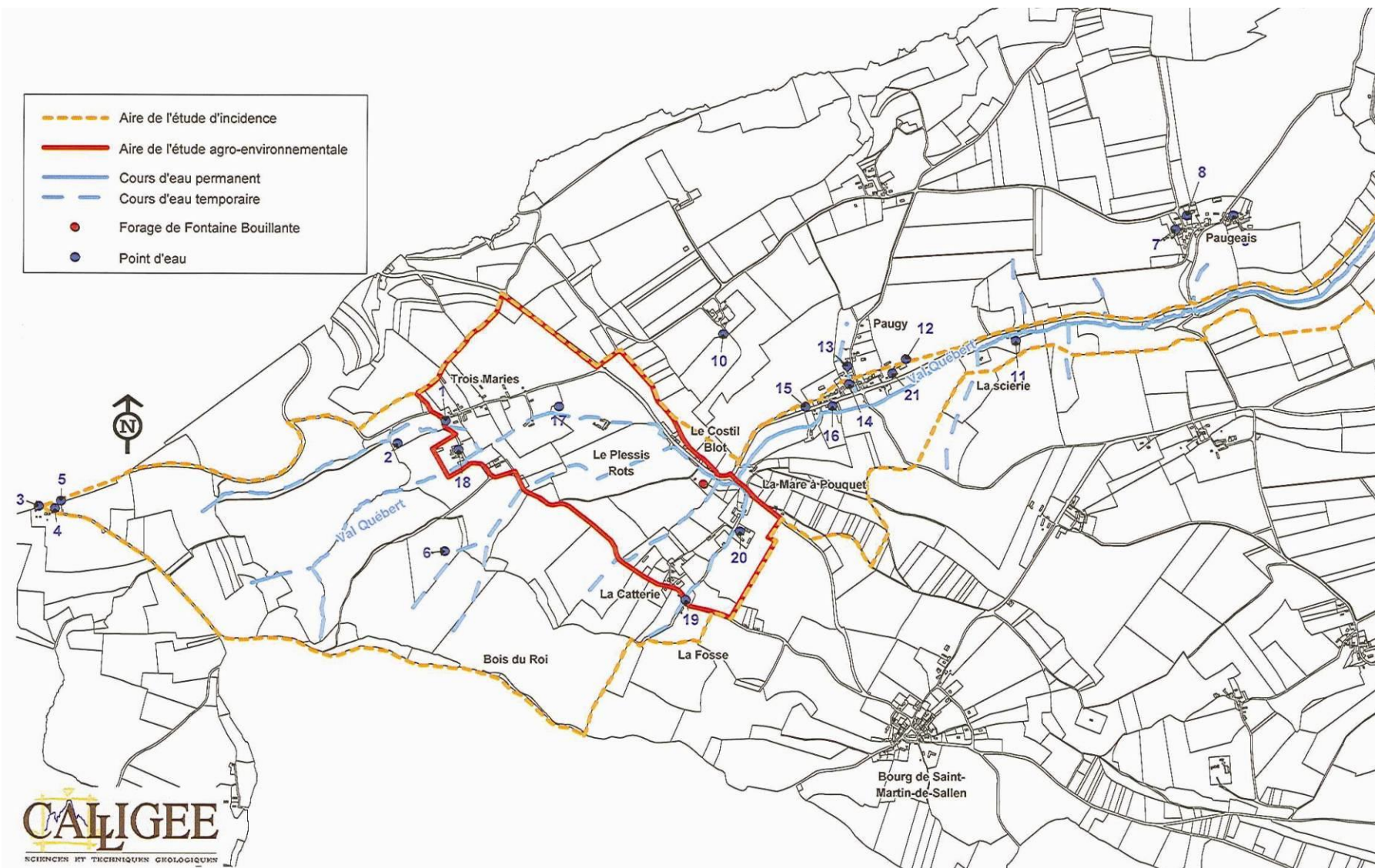


Figure 15 : Localisation des points d'eau recensés en 2006 (rapport CALLIGEE B06-14019)

Le forage agricole (n°17) et le sondage de reconnaissance (n°21) sont les seuls ouvrages profonds qui captent le même aquifère que le forage d'exploitation FE1 (seuls ouvrages profonds situés sur la formation des schistes et calcaires du Cambrien). D'après les données de la DDTM du Calvados, le prélèvement annuel sur le forage n°17 est estimé à 3000 m³.

Nous ne disposons pas des coupes techniques de ces deux forages. D'après la DDTM, le forage agricole n°17 serait cimenté sur 20 m. D'après l'enquête de 2006, le forage dispose d'une dalle cimentée. Il est situé à l'écart de l'exploitation agricole, dans une prairie et est entouré par un fil électrique pour éviter l'approche du bétail.

Le forage n°21 est protégé par un capot cadenassé. Néanmoins, il se situe à proximité de la RD 6 et est facilement accessible depuis celle-ci. Il n'est pas utilisé en tant que point d'eau.

En 2006, deux riverains (Paugy) avaient signalé des baisses du niveau de leur puits depuis plusieurs années (n°12 et 14), dont un tarissait régulièrement l'été (n°12).

Parmi tous ces ouvrages, seuls trois d'entre eux présentent la triple caractéristique d'être situé à l'intérieur du bassin d'alimentation du captage de Fontaine Bouillante, de capter le même aquifère que le forage AEP et de présenter un usage. Il s'agit de puits n°1, du forage n°17 et du puits n°19.

4.1.3.7 – Autres captages AEP

Hormis Fontaine Bouillante, il n'existe pas d'autre captage AEP dans le bassin versant du Val Québert.

Deux autres captages AEP sont présents sur la commune de Saint-Martin-de-Sallen ; ils exploitent le même aquifère que Fontaine Bouillante :

Tableau 12 : Caractéristiques des autres captages AEP sur Saint-Martin-de-Sallen

Nom captage	THOMAS-COUGY	COUR
Commune	Saint-Martin-de-Sallen et Hamars	Saint-Martin-de-Sallen
Lieu-dit	Cabourg	La cour de la ferme
Distance à Fontaine Bouillante	1.6 km	1.4 km
Type	sources captées	
Identifiant national	0145-6X-0002 : source Thomas (Saint-Martin-de-Sallen) 0145-6X-0003 : source Cougy (Hamars)	0145-6X-0018
Maître d'ouvrage	Syndicat de la vallée d'Hamars	
Aquifère capté	Schistes et calcaires du Cambrien	
DUP	08/02/1982	Avis HA 19/05/2009 Procédure DUP en cours
Débit autorisé/exploité	410 m ³ /j	1100 m ³ /j

Ces deux captages sont situés dans un autre bassin versant hydrographique, celui du ruisseau du Vingtebec, en bordure Nord du bassin du Val Québert.

4.1.4 - QUALITE DES EAUX SOUTERRAINES

Les données qui suivent sont issues des analyses réglementaires réalisées par l'ARS au niveau du forage d'alimentation en eau potable FE1. La [figure 15, page 39](#), synthétise les données analytiques majeures disponibles depuis la mise en service du forage.

4.1.4.1 – Paramètres physico-chimiques

L'eau pompée au niveau du forage de Fontaine Bouillante est de **type bicarbonatée-calcique** (voir diagramme de Piper de la [figure 15](#)). Ces caractéristiques chimiques confirment le gîte calcaire de la nappe, c'est-à-dire l'aquifère carbonaté cambrien. Cela indique des circulations dans les lentilles de calcaires, grâce à un réseau de fissures élargies par dissolution.

Le pH de l'eau est neutre à légèrement basique (7 à 7.7).

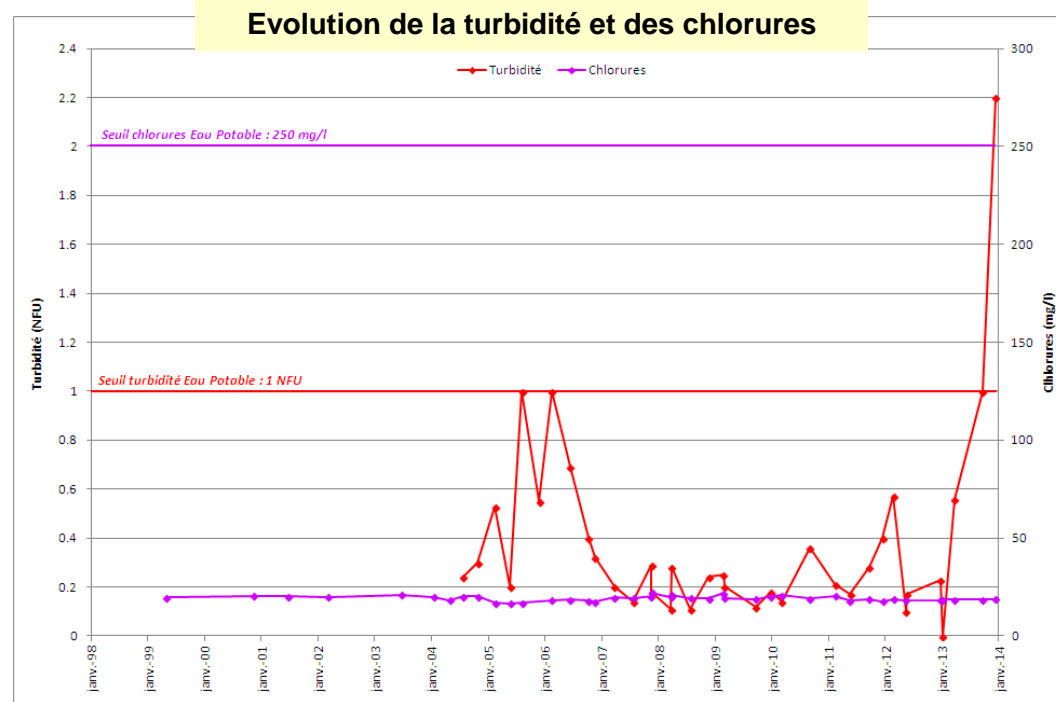
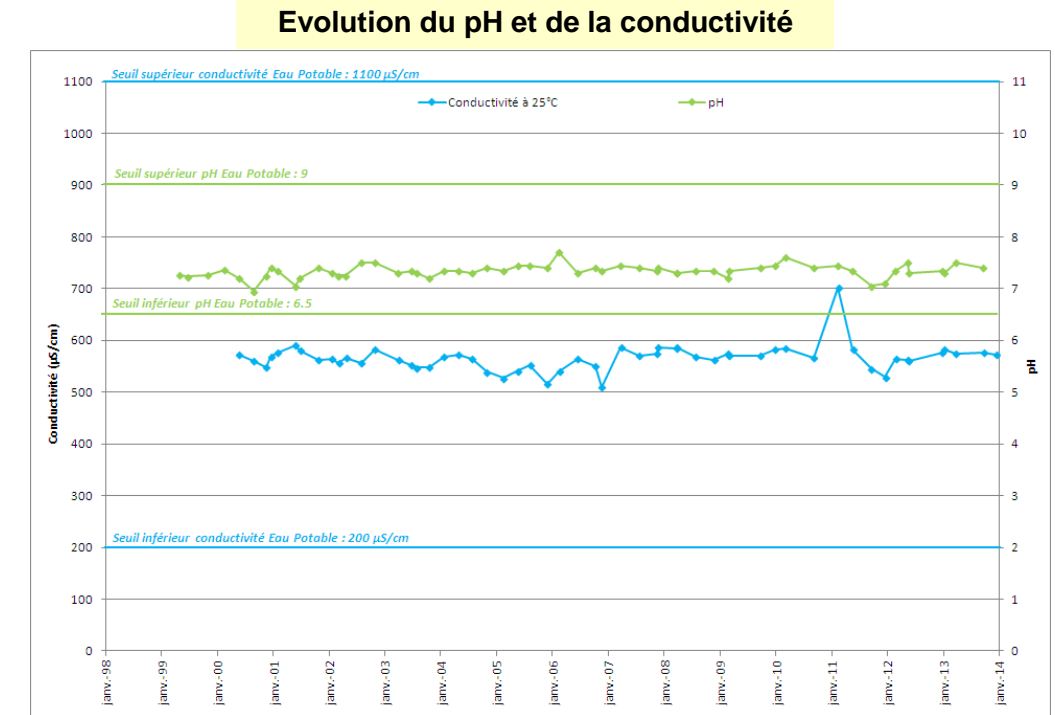
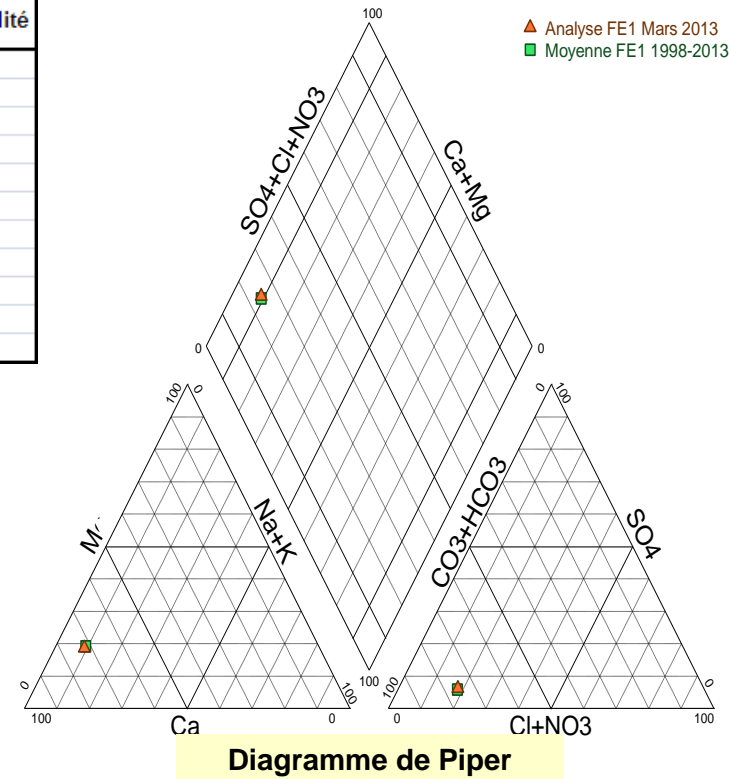
L'eau prélevée est légèrement agressive. Les eaux captées présentent une dureté moyenne comprise le plus souvent entre 22 et 28°F.

Les valeurs de conductivité, relativement élevées, témoignent d'une circulation de l'eau dans un réservoir aquifère assez minéralisé, de temps de transit assez long dans l'aquifère, et de l'existence de phénomènes de dissolution des niveaux carbonatés.

Les eaux présentent en général une faible turbidité (0.1 à 0.4 NFU). Néanmoins, quelques pics sont observés ponctuellement, notamment en août 2005, février 2006 et février 2014 où la turbidité a atteint 2.2 NFU.

La minéralisation fluctue peu au cours du temps (500 à 600 $\mu\text{S}/\text{cm}$), ce qui soulignerait un caractère peu karstifié du réservoir aquifère. En revanche, le suivi de la turbidité met en évidence une certaine variabilité de ce paramètre, ce qui pourrait confirmer la sensibilité de l'aquifère aux épisodes pluvieux.

Paramètre	Nb total mesure	Minimum	Maximum	Moyenne	Seuil de potabilité
Température (°C)	59	9.8	17.9	13.1	25°C
TAC (°F)	40	17.7	24.0	22.3	-
TH (°F)	59	22.5	40.7	27.7	-
Ammonium (mg/L)	59	0	0.05	0.002	0.1
Fer total (µg/L)	5	0	0	0	200
Manganèse (µg/L)	14	0	0	0	50
Nitrites (mg/L)	59	0	0	0	0.5
COT (mg/l)	22	0	1.10	0.41	2
Antimoine (µg/l)	9	0	0.68	0.08	5
Bore (mg/l)	9	0	0.04	0.02	1
Baryum (mg/l)	1	0.04	0.04	0.04	0.7



Suivi des pesticides

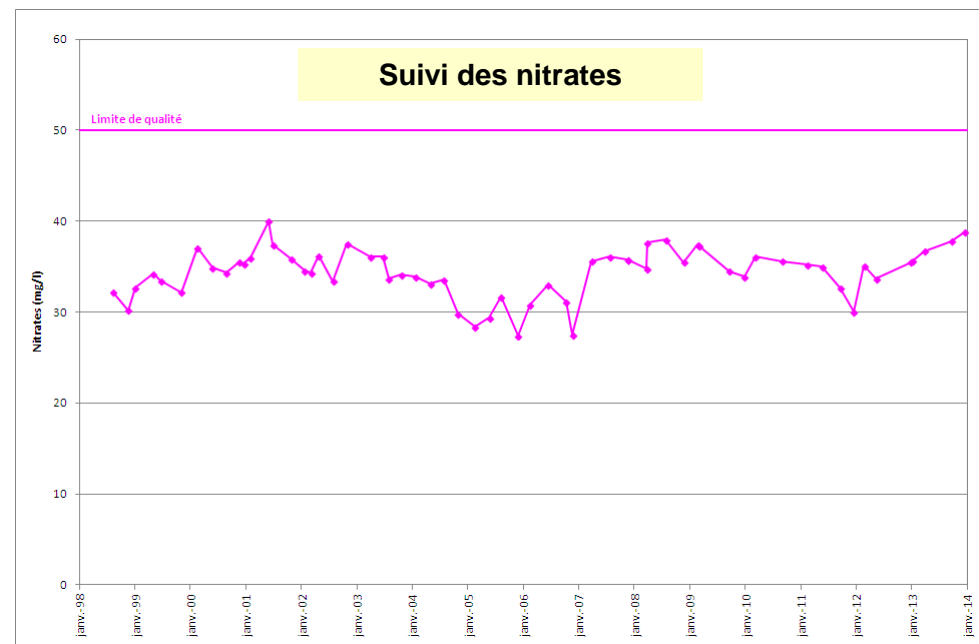
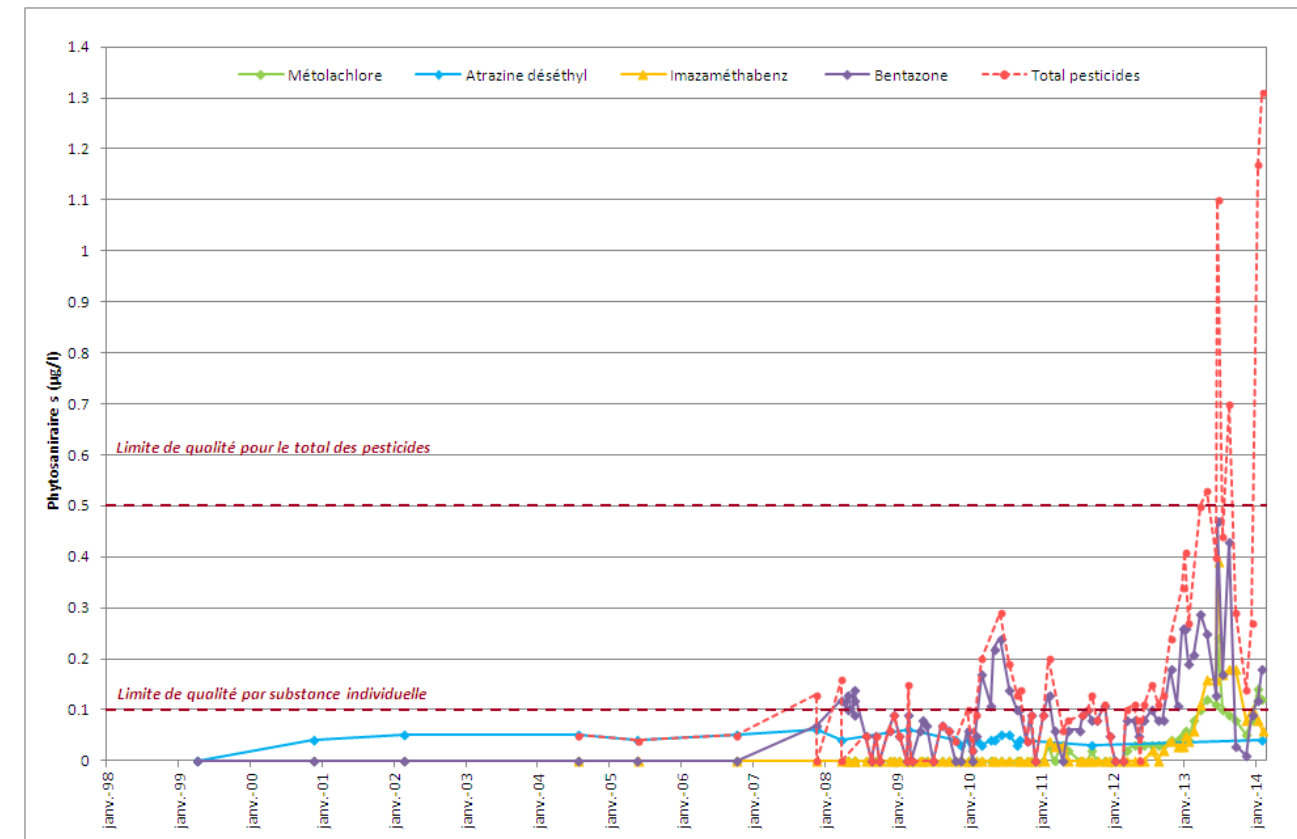


Figure 16 : Hydrochimie des eaux du forage FE1 de Fontaine Bouillante depuis sa mise en service

4.1.4.2 – Substances indésirables

L'eau du captage présente des **teneurs en nitrates** toujours inférieures à la limite réglementaire (50 mg/l), avec une **moyenne de 34 mg/l**. Comme le montre la [figure 15](#), l'évolution des teneurs en nitrates était augmentation de 1999 à 2001, puis on note une tendance à la baisse jusqu'en 2006 (concentrations < 30 mg/l). Entre 2006 et 2008, les teneurs sont remontées autour de 35 mg/l, et restent relativement stables jusqu'à aujourd'hui.

Lors de la réalisation des travaux de foration (août 1992), la présence d'**atrazine** a été détectée (0,22 µg/l), à un niveau plus de deux fois supérieur à la norme de potabilité (0,1 µg/l). Toutefois, cette molécule n'a jamais été mise en évidence par les analyses de l'ARS.

En revanche, l'**atrazine déséthyl** est présent au captage, pratiquement depuis sa mise en service. Les teneurs dépassent très rarement 0.05 µg/l.

Le **bentazone** est mesuré depuis 2004 au captage de Fontaine Bouillante, mais seulement depuis 2008 avec une fréquence mensuelle. Les quantités au forage FE1 sont très variables dans le temps. Des pics dépassant la norme de potabilité (0.1µg/l) sont fréquemment observés, dont le plus élevé (0.47 µg/l) a été mesuré le 25/06/2013.

Le **métolachlore** et l'**imazaméthabenz** sont également quantifiés depuis 2004. Ces deux produits sont détectés au forage de Fontaine Bouillante, seulement depuis 2011, dans des quantités croissantes entre 2012 et 2013, et qui ont dépassé la limite réglementaire (0.1 µg/l) sur une grande partie de l'année 2013.

Depuis le début de l'année 2014, le champ de recherche des molécules pesticides a été étendu. Les résultats mettent en évidence la présence de 3 autres substances :

- le **dimétachlore** : 0.72 µg/l le 05/02/14,
- le **clomazone** : 0.07 µg/l le 13/01/14,
- l'**imazaméthabenz-méthyl** : 0.15 µg/l le 13/01/14.

Les autres molécules faisant l'objet d'un suivi (voir liste de l'ARS en [annexe 4](#)), ne sont jamais détectées.

Le dosage des pesticides dans l'eau du forage peut être ponctuellement affecté par la présence de chlore résiduel dans la colonne de forage (dégradation des produits), ce qui pourrait expliquer les variations de concentration observées (bentazone).

Malgré tout, de forts pics de concentration en pesticides sont observées au captage depuis 2012. **La totalité des pesticides a légèrement dépassé à plusieurs reprises la valeur réglementaire (0.5 µg/l) au cours du printemps et de l'été 2013 et pour les deux premières analyses de l'année 2014(maximum 1.31 µg/l le 05/02/14).**

Toutefois, et comme le montre la [figure 16](#) en page suivante, le traitement à la station de Fontaine Bouillante, et le mélange avec les eaux du champ captant de Longraye au réservoir de Parfouru-sur-Odon permet d'abattre les concentrations de ces produits phytosanitaires sous le seuil réglementaire de 0.1 µg/l par substance.

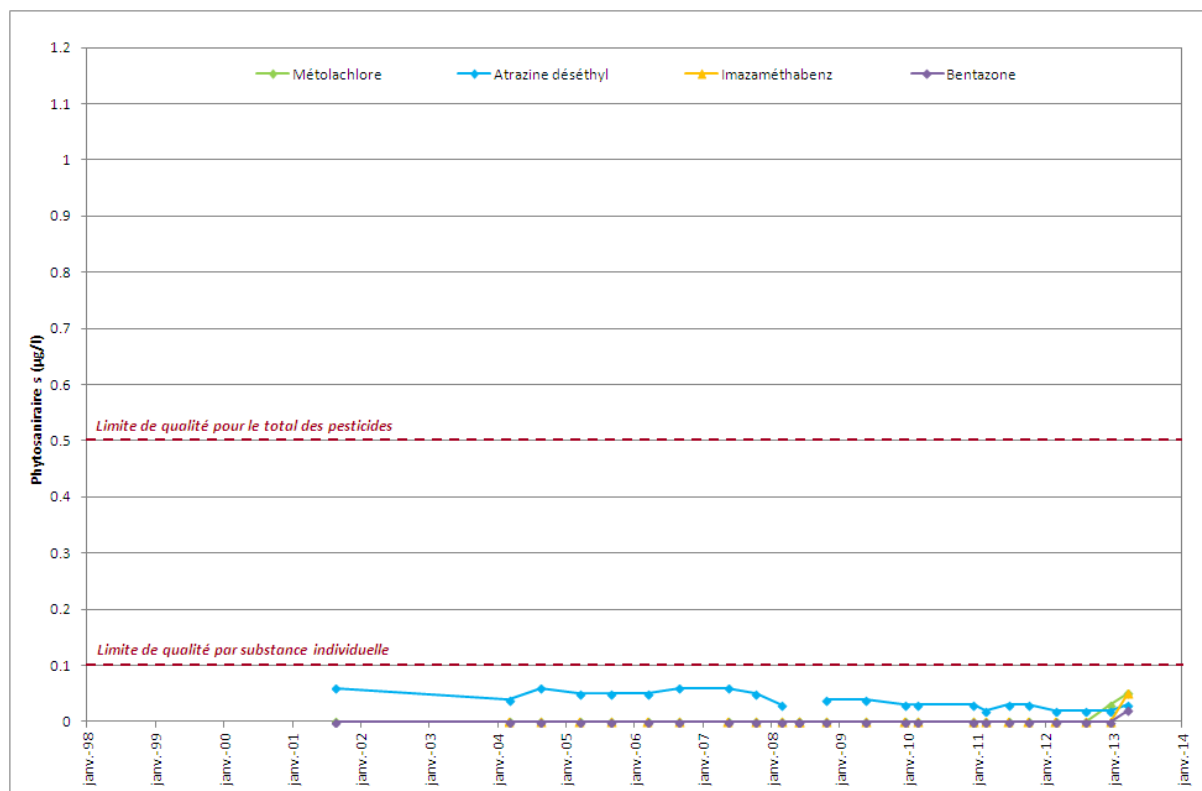


Figure 17 : Evolution des pesticides au réservoir de Parfouru-sur-Odon

4.1.4.3 – Substances toxiques

Aucune contamination par les métaux lourds, les polychlorobiphényles (PCB) ou les hydrocarbures n'est détectée au captage de Fontaine Bouillante.

4.1.4.4 – Paramètres bactériologiques

Le suivi des paramètres bactériologiques (eaux traitées) en parallèle avec les teneurs en chlore est présenté à la [figure 17](#).

La désinfection par chloration se fait directement dans le forage. La teneur résiduelle constitue un indicateur de non-contamination du réseau après le traitement et un témoin de l'efficacité du traitement. L'absence accidentelle de chlore résiduel (libre) peut révéler l'introduction ou le contact avec des matières organiques, un défaut d'entretien du réseau ou encore une défaillance dans la filière de traitement.

Le paramètre « **Bactéries aérobies revivifiables** » donne un aperçu des conditions sanitaires de stockage-distribution et de l'efficacité de la désinfection. Un traitement efficace doit permettre de ne pas dépasser des variations supérieures à 10 par rapport à la valeur habituelle.

Les valeurs habituelles de bactéries aéro-vivifiables à 22°C se situent entre 0 et 3 UFC/ml, et celles de bactéries aéro-vivifiables à 37 °C, entre 0 et 20 UFC /ml. Au cours des 10 premières années d'exploitation (1998 à 2008), plusieurs pics ont été observés, avec des

dénombrements allant jusqu'à 300 UFC /ml. Ces pics coïncident presque systématiquement avec une chute importante des teneurs en chlore résiduel (proche de zéro) indiquant une défaillance dans la filière de traitement par chloration. Depuis 2008, peu de bactéries aérovivifiabiles ont été retrouvées dans les prélèvements effectués au niveau du forage de Fontaine Bouillante, excepté un pic à 288 UFC /ml au mois de mai 2011. Cela semble lié à un meilleur ajustement du traitement. Le pic de 2008 est corrélé avec une diminution ponctuelle de la quantité de chlore.

Les paramètres « **Escherichia Coli** », « **Coliformes totaux** » et « **Entérocoques** » sont des témoins d'une contamination fécale. Les limites de potabilité sont fixées à 0 UFC /100 ml.

En mai 2005, décembre 2006 et novembre 2007, on note la présence de Coliformes totaux (jusqu'à 50 UFC/100 ml), d'Entérocoques et d'Escherichia Coli (30 UFC/100 ml). Les deux premières contaminations, sont liées à un dysfonctionnement probable (absence ?) du traitement désinfectant, compte tenu de la chute de chlore associée. Celle de 2007 ne s'explique pas par une insuffisance de la chloration. Il s'agit d'une contamination ponctuelle, non corrélée avec l'augmentation d'autres paramètres microbiologiques. Depuis 2008, seules trois détections ponctuelles de coliformes ont été enregistrées, avec de faibles quantités (4 UFC/100 ml au maximum).

Concernant le volet bactériologique, on observe donc :

- un problème de contamination bactérienne des eaux brutes,
- des défaillances récurrentes de la chloration au début de l'exploitation du captage qui se sont améliorées pour devenir occasionnelles ces dernières années.

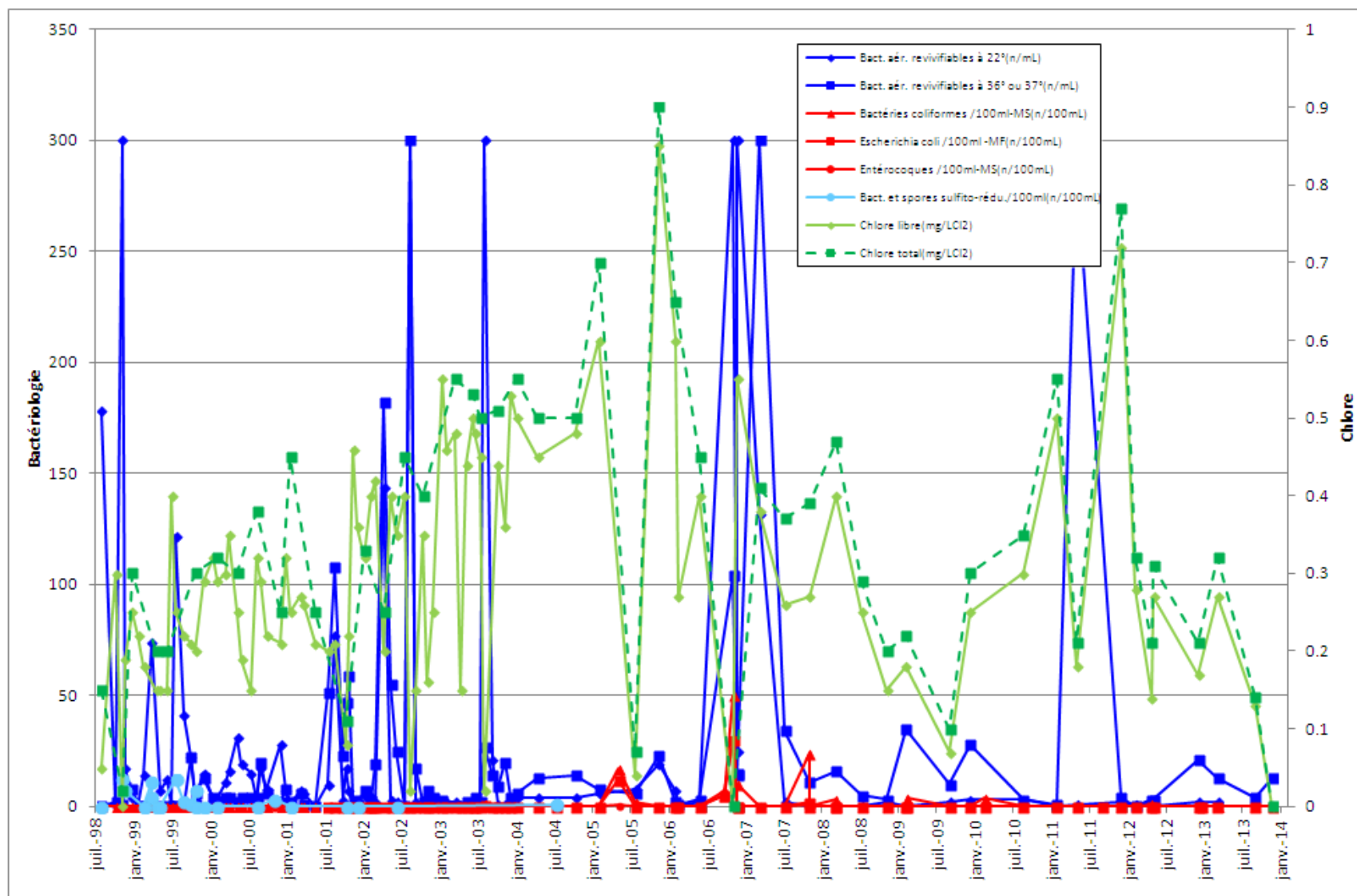


Figure 18 : Suivi de la qualité bactériologique de l'eau traitée du forage FE1

4.1.4.5 – Potentiel de dissolution du plomb

A partir des résultats d'analyse, l'agressivité de l'eau et le potentiel de dissolution du plomb ont été calculé selon plusieurs méthodes. En voici les tableaux de synthèse.

Tableau 13 : Evaluation de l'agressivité des eaux

Indices	Sortie usine Fontaine Bouillante		
	10/03/10	21/09/11	09/01/13
Circulaire NDGS/SD7A (pHs-pH)	-0.08	0.28	0.16
Langelier (pH-pHs)	0.08	-0.28	-0.16
Ryznar (2pHs-pH)	7.44	7.61	7.62
Larson ($[(Cl)]+2x[SO4^{2-}]/[HCO3^{-}]$)	0.08	0.08	0.08
Leroy (TAC/tH)	4.07	4.14	4.28

Légende	Circulaire NDGS/SD7 A	Indice de Langelier	Indice Ryznar	Indice Larson	Indice Leroy
	Eau agressive $0.3 < \text{pHs-pH}$	Eau agressive Indice négatif	Corrosivité importante $IR > 8.5$	Nette tendance à la corrosion $IC > 1$	Tendance à la corrosion
			Corrosivité notable $IR = 7.5 \text{ à } 8.5$	Tendance moyenne à la corrosion $IC = 0.5 \text{ à } 1$	
	Eau légèrement agressive $0.2 \leq \text{pHs-pH} \leq 0.3$		Légère corrosivité $IR = 7 \text{ à } 7.5$	Légère tendance à la corrosion $IC = 0.4 \text{ à } 0.5$	
	Eau à l'équilibre $-0.2 \leq \text{pHs-pH} \leq 0.2$		Equilibre $IR = 6 \text{ à } 7$	Faible tendance à la corrosion $IC = 0.2 \text{ à } 0.4$	
	Eau légèrement incrustante $-0.3 \leq \text{pHs-pH} \leq -0.2$		Entartrage faible $IR = 5 \text{ à } 6$		
	Eau incrustante $\text{pHs-pH} < -0.3$	Eau incrustante Indice positif	Entartrage important $IR = 4 \text{ à } 5$	Pas de tendance à la corrosion $IC < 0.2$	Pas de tendance à la corrosion $0.7 < IL < 1.3$

Les différentes méthodes donnent des résultats très différents. La méthode utilisée conformément à la « circulaire NDG S/ SD7 A » indique une eau à l'équilibre, voire légèrement agressive.

Tableau 14 : Evaluation du potentiel de dissolution des métaux

Type de contrôle	Nombre de mesures de pH	pH minimal	pH maximal	Médiane des mesures de pH	5e centile	10e centile
Contrôle sanitaire (CS)	57	6.95	7.7	7.35	7.09	7.2
Surveillance réalisée par la personne publique ou privée responsable de la distribution d'eau (S)	0					
CS + S	57	6.95	7.7	7.35	7.09	7.2
Nombre total d'analyses :		57				
Valeur de référence :		7.09				
Classe de référence de pH		Caractérisation du potentiel de dissolution du plomb				
pH ≤ 7		Potentiel de dissolution du plomb très élevé				
7.0 < pH ≤ 7.5		Potentiel de dissolution du plomb élevé				
7.5 < pH ≤ 8.0		Potentiel de dissolution du plomb moyen				
8.0 < pH		Potentiel de dissolution du plomb faible				

D'après les mesures de pH, le potentiel de dissolution du plomb est évalué à un niveau élevé ; il existe donc un risque vis-à-vis des canalisations en plomb.

4.1.4.6 – Bilan de la qualité de l'eau

L'eau prélevée sur le site de Fontaine Bouillante présente une bonne qualité physico-chimique. Aucune contamination par les métaux lourds ou des hydrocarbures n'est à signaler. Les teneurs en nitrates sont relativement stables et ne dépassent jamais la norme de potabilité. **La principale contamination reste donc celle des pesticides** ; cette dernière est apparue en 2007, et s'est aggravée au cours du second semestre de l'année 2012. Les substances concernées sont des herbicides :

- le bentazone,
- le métolachlore, interdit en France depuis 2003
- l'imazaméthabenz, interdit en France depuis 2007,
- le clomazone,
- le dimétachlore,
- l'imazaméthabenz-méthyl, etc.

Au cours des deux dernières années, des pics de concentration ont été observés pour certaines de ces molécules, certainement liés aux fortes précipitations. Ces dernières ont favorisé le relargage de micro-polluants anciens.

La qualité bactériologique des eaux du forage de Fontaine Bouillante est globalement bonne après chloration, mais sensible au milieu environnant, d'autant plus qu'il existe un soutirage des eaux du ruisseau du Val Québert par le pompage AEP. Ce dernier serait accentué par la présence d'une **zone d'infiltration rapide du ruisseau à hauteur du captage AEP**. Ce cours d'eau pourrait représenter le vecteur principal de contaminations superficielles du forage FE1.

4.1.4.7 – Objectifs de reconquête de la qualité de l'eau

La masse d'eau mise en jeu au captage de Fontaine Bouillante est référencée à l'Agence de l'Eau Seine-Normandie : **FRHG502 - Socle du bassin versant de la Seulles et de l'Orne**

D'après le Bilan 2010 de la surveillance de l'état des eaux du bassin Seine-Normandie, (AESN), la masse d'eau présente des teneurs en nitrates pratiquement toujours inférieures à la limite réglementaire (excepté quelques dépassements ponctuels).

Pour les pesticides, des dépassements du seuil (0.1 µg/l par substance individuelle et 0.5 µg/l pour la somme des substances) sont identifiés sur certains points de suivi.

L'état chimique global de la masse d'eau est jugé médiocre.

L'objectif d'atteinte du bon état chimique (pesticides et nitrates) et quantitatif de la masse d'eau est fixée à 2015.

A ce jour, le captage de Fontaine Bouillante n'est pas classé captage Grenelle prioritaire.

4.1.5 - EAUX SUPERFICIELLES

4.1.5.1 - Hydrographie

4.1.4.5.1 – BASSIN VERSANT DU RUISSEAU DU VAL QUEBERT

Le projet appartient au bassin versant du **ruisseau du Val Québert, affluent du fleuve Orne.**

Le ruisseau du Val Québert prend sa source sur la commune de Saint-Martin de Sallen dans le « Bois du Roi », à l'ouest du GR 221a ([figure 18](#)). Il s'écoule globalement du sud-ouest vers le nord-est. Il est permanent à partir de « la Mare à Pouquet », juste en aval du forage de « Fontaine Bouillante » (à environ 150 m). Il longe ensuite la route départementale n°6 et rejoint l'Orne 4 km plus loin sur la commune de Thury-Harcourt à hauteur du lieu-dit « le Val Québert ».

Le Val Québert possède quelques petits affluents temporaires ([figure 18](#)), avec d'amont en aval :

- un ruisseau qui prend naissance dans la partie nord-ouest du « Bois du Roi » et rejoint le Val Québert (rive gauche) au sud des « Trois Maries »,
- un ruisseau qui prend également ses sources dans le « Bois du Roi », s'écoule au nord du chemin communal qui relie le « Costil-Blot » aux « Trois Maries ». Cet affluent rejoint le Val Québert (rive droite) à environ 200 m en amont du forage de Fontaine Bouillante, face aux habitations de « Costil-Blot »,
- un ruisseau qui prend naissance dans la partie sud-est du « Bois du Roi », passe à l'ouest de « la Catterie » et rejoint le Val Québert (rive droite) au niveau d'une zone boisée située en limite sud-est du périmètre immédiat du forage de Fontaine Bouillante,
- un ruisseau qui prend sa source dans le « Bois du Roi » et passe par le lavoir de « la Fosse ». Il est busé puis simplement bétonné le long de la route communale qui relie « la Fosse » à « Fontaine Bouillante ». Il rejoint le Val Québert (rive droite) à la sortie de la zone boisée, juste avant la traversée de la route départementale n°134. Cet affluent n'est pas mentionné sur la carte IGN, mais il l'est sur la carte géologique ([figure 10](#)),

- un ruisseau qui prend naissance dans la forêt de Valcongrain, traverse le lieu-dit le Bisson, et rejoint le Val Québert en aval du captage de Fontaine Bouillante,
- *en aval du forage de Fontaine Bouillante* : quatre ruisseaux en rive gauche, qui prennent leur source respectivement à « Paugy », à « la Ramponnere », aux « Longs Sillons » et à « Paugeais », et deux ruisseaux en rive droite qui prennent naissance respectivement au sud de « la Scierie » et aux « Champs Mille ». Seuls les affluents de « la Ramponnere », des « Longs Sillons » et des « Champs Mille » sont mentionnés sur la carte IGN.



Figure 19 : Hydrographie et bassin versant du Val Québert (fond IGN Géoportail)

Depuis quelques années, des problèmes d'assèchement du ruisseau du Val Québert ont été mis en évidence par les associations de pêche, les riverains et l'ONEMA. Ces derniers concernent la zone proche du captage de Fontaine Bouillante et seraient liés aux prélèvements AEP. Les assècs ont parfois entraîné des mortalités piscicoles. C'est pour palier à ces problématiques que la **réalimentation du ruisseau, par l'intermédiaire du forage F1**, a été mise en place à partir de 2004. Elle permet d'assurer un minimum d'eau à l'étiage. Toutefois, il a été constaté qu'une partie des eaux se ré-infiltre après le rejet, au niveau de la Mare à Pouquet. Ainsi, des assècs du Val Québert sont toujours observés.

En 2006, l'examen visuel du lit du cours d'eau n'avait pas révélé de zones d'infiltration particulières excepté celle qui est située aux abords des forages de Fontaine Bouillante (zone boisée).

4.1.4.5.2 - ESTIMATION DU DEBIT DU VAL QUEBERT

Les débits du ruisseau du Val Québert ne font pas l'objet d'un suivi.

Une station hydrologique de la DIREN Basse-Normandie sera utilisée comme référence dans la détermination des caractéristiques du bassin versant à étudier. Les données ont été consultées dans la Banque HYDRO.

La station prise comme référence est celle sur la rivière de **l'Odon à Epinay-sur-Odon** (I3712010). Elle a été retenue pour les raisons suivantes :

- Contexte lithologique similaire à celui du ruisseau du Val Québert : l'Odon prend ses sources dans les formations géologiques du Cambrien, puis s'écoule majoritairement dans le domaine du Briovérien. La station sur l'Odon est la seule dans ce cas.
- Contexte pluviométrique similaire : l'Odon et le Val Québert sont proches géographiquement (< 15 km) et surtout se situent au nord du Synclinal bocain (ce qui n'est pas le cas des autres stations présentes non loin du Val Québert).
- Surface du bassin versant : l'imprécision liée à l'extrapolation est minimisée puisque la différence de surface des bassins est moindre (1/10). Ceci n'est pas le cas pour les stations situées sur l'Orne (surfaces allant de 1 478 à 2 500 km²).
- Historique de données suffisamment long : les calculs sont réalisés sur une période de 23 ans.

À cette station, le bassin versant de l'Odon a une superficie de 76,3 km². Les statistiques ont été réalisées sur une période de 23 ans (1991 à 2013). A cette station et pour cette période, le module interannuel de l'Odon est de 12.7 l/s/km² et son QMNA5 est de 0,42 l/s/km². Le QMNA5 est une notion statistique correspondant au débit moyen mensuel minimum ayant une chance sur cinq de ne pas être dépassé une année donnée, ou encore n'étant pas dépassé en moyenne vingt fois par siècle. Il est communément appelé débit d'étiage quinquennal.

Le bassin versant du ruisseau du Val Québert a une superficie de 7.7 km². Son module interannuel est donc estimé 97.8 l/s (soit 352 m³/h). Son QMNA5 est évalué à 3.2 l/s (soit 11.5 m³/h).

A hauteur de Fontaine Bouillante, le bassin versant du Val Québert a une superficie de 3.9 km². Le module interannuel est estimé à 49.5 l/s (178.2 m³/h) et le QMNA5 est évalué à 1.6 l/s (5.9 m³/h).

Ces valeurs sont à considérer avec précaution puisque l'imprécision liée à l'extrapolation augmente avec la différence de surface des bassins versants.

4.1.5.2 - Plans d'eau

Il n'existe pas de plans d'eau importants sur le bassin d'alimentation du captage. Un recensement réalisé en 2006 a mis en évidence l'existence de deux mares aux « Trois Maries » et aux « Plessis Rots ». A l'époque ces plans d'eau ne faisaient pas l'objet d'usages particuliers. Ces plans d'eau seraient en relation avec le ruisseau du Val Québert.

4.1.5.3 – Zones inondables

Les rives du Val Québert ne sont pas répertoriées comme inondables d'après l'Atlas régional des zones inondables (DREAL Basse-Normandie). Seul l'exutoire du Val Québert est inscrit en zone inondable (vallée de l'Orne à Thury-Harcourt).

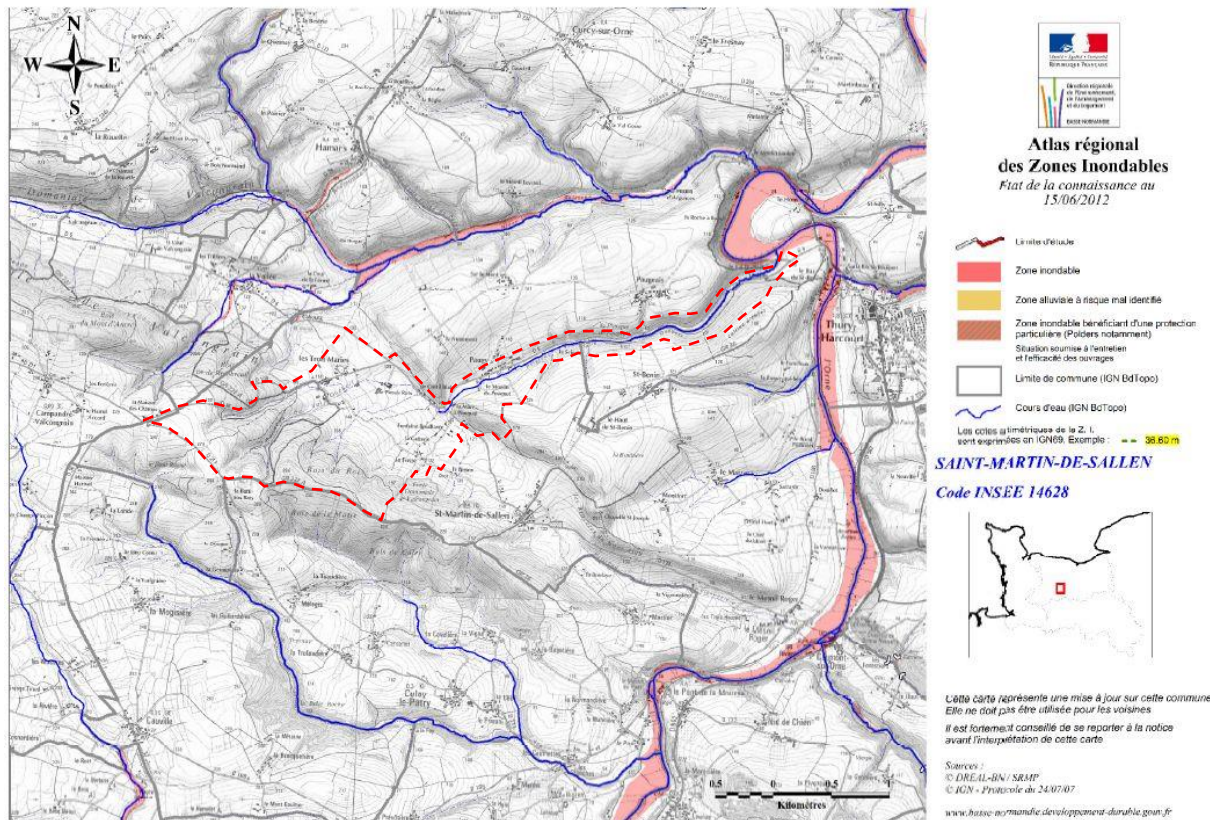


Figure 20 : Cartographie des zones inondables sur la commune de Saint-Martin-de-Sallen (Source DREAL Basse-Normandie)

D'après le Dossier Départemental des Risques Majeurs (DDRM) du Calvados, les communes de Saint-Martin-de-Sallen et Thury-Harcourt sont identifiées comme présentant un risque d'inondation par débordement de nappe.

La commune de Saint-Martin-de-Sallen ne dispose d'aucun Plan de Prévention des Risques d'Inondation (PPRI). Toutefois, 6 arrêtés de catastrophe naturelle sont répertoriés sur la commune concernant la problématique inondation.

Tableau 15 : Liste des arrêtés de catastrophe naturelle « Inondation » sur Saint-Martin-de-Sallen (source Prim.net)

Type de catastrophe	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le JO du
Inondations et coulées de boue	10/01/1993	18/01/1993	23/06/1993	08/07/1993
Inondations et coulées de boue	17/01/1995	31/01/1995	06/02/1995	08/02/1995
Inondations et coulées de boue	04/08/1999	04/08/1999	07/02/2000	26/02/2000
Inondations, coulées de boue et mouvements de terrain	25/12/1999	29/12/1999	29/12/1999	30/12/1999
Inondations et coulées de boue	07/05/2000	07/05/2000	21/07/2000	01/08/2000
Inondations et coulées de boue	05/01/2001	06/01/2001	29/05/2001	14/06/2001

4.1.5.4 - Qualité et usages de l'eau

4.1.5.4.1 - OUTILS DE GESTION DE L'EAU

SDAGE SEINE-NORMANDIE

Le bassin Seine-Normandie couvre 8 régions, 25 départements et 9 000 communes. Il s'étend sur environ 100 000 km², soit 1/5 du territoire national.

Le SDAGE est un document qui décrit les priorités de la politique de l'eau pour le bassin hydrographique Seine Normandie et les objectifs à atteindre.

- Il définit les orientations fondamentales d'une gestion équilibrée et durable de la ressource en eau.
- Il fixe les objectifs de qualité et de quantité à atteindre pour chaque cours d'eau, plan d'eau, nappe souterraine, estuaire et secteur littoral.
- Il détermine les dispositions nécessaires pour prévenir la détérioration et assurer l'amélioration de l'état des eaux et des milieux aquatiques.

Le SDAGE est complété par un programme de mesures qui précise les actions (techniques, financières, réglementaires) à conduire pour atteindre les objectifs fixés.

Le SDAGE Seine Normandie a été institué par la loi sur l'eau de janvier 1992. Élaboré puis adopté par le Comité de Bassin Seine Normandie, il est entré en application fin 1996 par un arrêté du préfet coordonnateur de bassin. En application de la loi du 21 avril 2004 qui transpose la directive cadre sur l'eau, le comité de bassin a engagé la révision du SDAGE.

Le nouveau SDAGE 2010-2015 a été approuvé par arrêté du préfet coordonnateur du bassin le 20 novembre 2009. Ce document intègre des objectifs environnementaux nouveaux définis par la directive. Les mesures se répartissent de la façon suivante :

- 61 % pour l'assainissement des collectivités (dont 16% pour le pluvial) ;
- 24 % pour les actions contre les pollutions d'origine agricole ;
- 10 % pour la qualité physique des milieux aquatiques et les zones humides ;
- 5 % pour les actions de lutte contre les pollutions industrielles.

Les **orientations fondamentales** pour le bassin définies par le SDAGE sont les suivantes :

- ✓ Diminuer les pollutions ponctuelles des milieux par les polluants "classiques "
- ✓ Diminuer les pollutions diffuses des milieux aquatiques
- ✓ Réduire les pollutions des milieux aquatiques par les substances dangereuses
- ✓ Réduire les pollutions microbiologiques des milieux
- ✓ Protéger les captages d'eau pour l'alimentation en eau potable actuelle et future
- ✓ Protéger et restaurer les milieux aquatiques et humides
- ✓ Gérer la rareté de la ressource en eau
- ✓ Limiter et prévenir le risque inondation

SAGE ORNE MOYENNE

Le territoire du Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) **Orne moyenne** s'étend sur 1 269 km² : les cours d'eau de cette partie du bassin présentent un chevelu hydrographique dense, qui s'écoule sur le socle ancien. Les réserves souterraines y sont relativement faibles, entraînant un fort ruissellement. Par conséquent, les débits des cours

d'eau sont fortement liés à la pluviométrie. Sur le territoire du S.A.G.E., le fleuve Orne reçoit les eaux du Noireau, de la Rouvre et de la Baize.

Le SAGE Orne moyenne a été approuvé le 12 février 2013. Son périmètre couvre une superficie de 1269 km². Il est porté par l'Institution Interdépartementale du bassin de l'Orne (IIBO).

Les **objectifs généraux** définis dans le Plan d'Aménagement et de Gestion Durable sont :

- ✓ Objectif A : Préserver et mieux gérer la qualité des ressources en eau,
- ✓ Objectif B : Assurer un équilibre quantitatif entre les prélèvements et la disponibilité de la ressource en eau,
- ✓ Objectif C : Agir sur l'hydromorphie des cours d'eau et la gestion des milieux aquatiques et humides pour améliorer leur état biologique,
- ✓ Objectif D : Limiter et prévenir le risque d'inondations.

4.1.5.4.2 - QUALITE DES EAUX SUPERFICIELLES

Le ruisseau du Val Québert ne fait pas l'objet d'un suivi de qualité. Son exutoire est l'Orne à Thury-Harcourt.

La masse d'eau de l'Orne concernée est : **FRHR306 - l'Orne du confluent du Noireau (exclu) au confluent du ruisseau de la Grande Vallée (exclu)**

L'état 2006-2007 des masses d'eau de surface indique un **état écologique moyen** et un **mauvais état chimique**.

L'état global de la masse d'eau est jugé médiocre.

L'objectif d'atteinte du bon état écologique de la masse d'eau est fixé à 2015. L'objectif de restauration de l'état chimique bénéficie d'un report de délai à 2021 en raison de la présence de pentachlorophénol.

Le suivi de qualité de l'Orne, par le Conseil Général du Calvados en partenariat avec l'Agence de l'Eau Seine Normandie, est consigné dans le tableau suivant. Il concerne les stations de Caumont-sur-Orne et Grimbosq, respectivement en amont et en aval de la confluence du Val Québert et de l'Orne.

Tableau 16 : Qualité des eaux de l'Orne en 2010 (SEQ-Eau)

année	MOOX	MA	NO3	MP	PAES	IBGN	année	MOOX	MA	NO3	MP	PAES	IBGN
2011						17	2011						15
2010	44	78	38	77	77	18	2010	75	78	34	77	59	18
2009	46	72	36	65	45	17	2009	49	69	40	67	63	18
2008	55	66	41	64		17	2008	64	78	45	49		20
2007	53	75	33	77	61	20	2007	56	68	33	77	55	17
2006	54	71	30	71	65	14	2006						
2005	52	74	34	73	79	13	2005						
2004	72	75	33	61	79	12	2004						
2003	76	60	38	65	79		2003						
2002	76	69	39	71	74		2002						
2001	65	65	38	67	76	18	2001						

Caumont-sur-Orne

Grimbosq

4.1.5.4.3 - QUALITE PISCICOLE DES COURS D'EAU

Le Val Québert est classé en première catégorie piscicole (cours d'eau à salmonidés : truite et saumons). Un parcours de pêche existe en rive droite face à Paugy et Paugeais (AAPPMA L'Orne Fleurie basée à Thury-Harcourt).

Selon les dires des riverains, et avant les problématiques d'assèchement, le ruisseau du Val Québert présentait un bon potentiel quant aux populations de poissons, notamment de truites. Des cas de mortalité ont été observés au moment des assèchements d'étiage.

4.1.5.4.4 - USAGES DE L'EAU

Sur le bassin versant du Val Québert, il n'existe pas de prise d'eau superficielle utilisée pour l'alimentation en eau potable.

Aucun prélèvement agricole n'est répertorié, ils limitent vraisemblablement à l'abreuvement des animaux en pâture.

Le ruisseau du Val Québert n'est pas navigable. Aucune zone de baignade n'est recensée dans le bassin versant.

Le Val Québert constitue un lieu de pêche.

Le recensement des plans d'eau en 2006 a mis en évidence que 4 plans d'eau d'ornement, localisés au « Trois Maries », au « Plessis Rots » et au « Val Québert » (confluence avec l'Orne), sont *a priori* alimentés par le ruisseau du Val Québert.

Les réserves incendies présentes sur la zone d'étude ne sont pas alimentées de façon naturelle (par le ruisseau ou une source) mais par le réseau d'eau publique.

4.1.6 - CARACTERISATION DES SOLS

Les données pédologiques développées ci-après proviennent de l'étude environnementale de 1993 (Étude d'Environnement – Août 1993 – CG14). Elles ne couvrent qu'une faible partie du bassin d'alimentation du captage.

4.1.6.1 – Données pédologiques

La carte pédologique de la [figure 20](#) indique la présence de sols limoneux en surface mais qui s'individualisent avec la profondeur en trois grands types :

- sols limoneux puis limoneux argileux à sableux sur arène de schistes et grès cambriens sur la majeure partie du secteur prospecté,
- sols limoneux cendreux sous litière et sur les poudingues pourprés au nord-est,
- sols limoneux s'enrichissant en argile avec la profondeur, aux abords et dans les vallées.

Parmi les sols limoneux argileux, on note la présence d'hydromorphie notamment au lieu-dit « La Fosse » et autour du captage de Fontaine Bouillante.

Le réseau de tarières réalisées en 1993 a permis de répartir spatialement les sols en fonction de leur épaisseur. Il en ressort que les sols les moins épais sont présents dans le fond de la vallée principale, sur les poudingues et au sud-ouest de Fontaine Bouillante (profondeur moyenne de 40 cm).

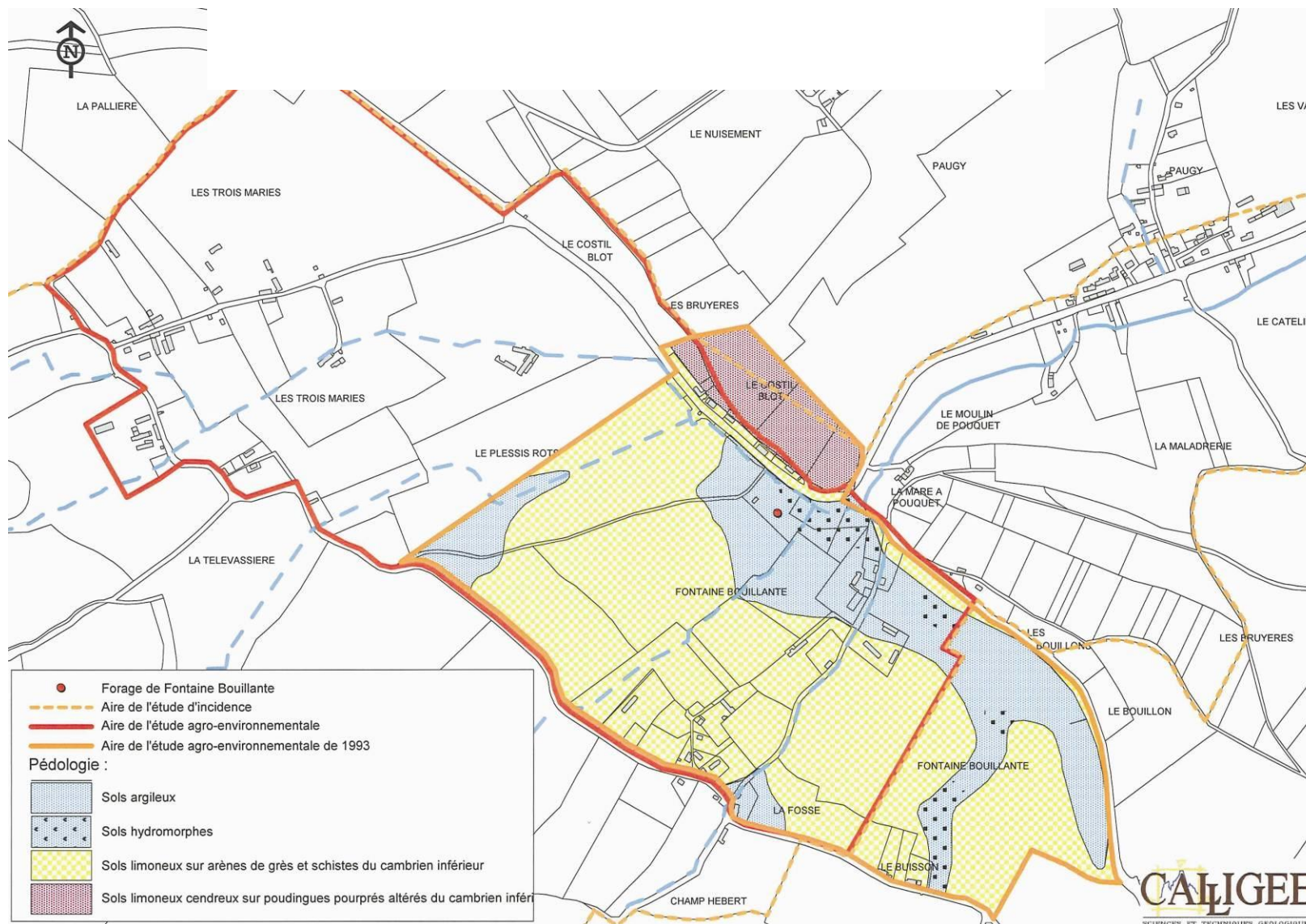


Figure 21 : Cartographie de la nature des sols (Rapport Calligée, B06-14019)

Le pouvoir épurateur des sols a pu être déterminé en fonction des caractéristiques des sols (épaisseur, perméabilité, hydromorphie), de la topographie et des risques de ruissellement (présence de haie, de talus, occupation du sol). Trois classes ont été définies :

- aptitude faible : sols sur poudingues pourprés (perméables, peu profonds, forte pente) et sols peu profonds,
- aptitude moyenne : sols moyennement profonds (50 à 80 cm) et sols peu profonds argileux,
- aptitude bonne : sols profonds et sols argileux.

4.1.6.2 - Vulnérabilité intrinsèque

Les forages FE1 et F1 captent un aquifère schisto-gréseux fracturé en tous sens et renfermant des lentilles de calcaires où de la dissolution a permis de développer une certaine porosité secondaire. Dans ce contexte hydrogéologique complexe (fractures et dissolution karstique), l'aquifère dans son ensemble apparaît peu filtrant et donc assez vulnérable aux pollutions. Ce sont les variations dans les épaisseurs et la perméabilité des sols qui vont contrôler en grande partie la vulnérabilité de l'aquifère.

Pour synthétiser, les zones vulnérables se situent :

- au niveau des sols limoneux cendreaux peu épais recouvrant les conglomérats fracturés (relief au NE de la zone d'étude),
- au niveau des sols limoneux peu épais recouvrant les schistes et calcaires fracturés (notamment entre « Fontaine Bouillante » et « La Fosse »),
- au niveau du carrefour de Fontaine Bouillante, où le cours d'eau circule sur des alluvions qui reposent sur la formation des poudingues pourprés.

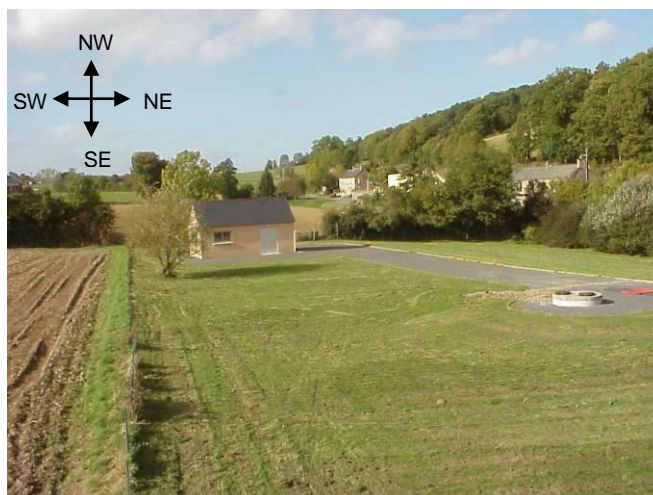
Les zones sourceuses de Fontaine Bouillante et la Mare à Pouquet sont des zones vulnérables car elles peuvent constituer des zones d'infiltrations préférentielles du ruisseau du Val Québert en période de basses eaux.

4.1.7 – OCCUPATION DU SOL ET ENVIRONNEMENT

4.1.7.1 - Environnement immédiat

Le périmètre de protection immédiat correspond à la parcelle n°80 de la section ZR qui a été acquise par le SMPE Sud Bessin – Pré Bocage – Val d'Orne (figure 8, p.27). Un grillage en borde les limites nord-ouest et sud-ouest. Aucune séparation n'existe au niveau des limites orientales de la parcelle hormis une zone boisée (pas de grillage). L'accès réglementaire au périmètre de protection immédiat se fait côté nord-ouest par un portail équipé d'une serrure. D'autres accès sont possibles par la zone boisée, le long de la route départementale n°6, et notamment par l'aire de dépôts de déchets située sur la parcelle n°67 (section ZR), au sud de la parcelle n°80 (section ZR).

Comme le montre la photographie ci-dessous, le périmètre de protection immédiat est principalement enherbé. L'entretien (désherbage) se fait mécaniquement. Une allée bétonnée matérialise l'accès au forage. Une zone boisée, traversée par le ruisseau du Val Québert, occupe la partie la plus orientale de la parcelle.



Périmètre de protection immédiat de « Fontaine Bouillante »

L'environnement immédiat du captage de Fontaine Bouillante est mixte :

- à l'ouest, environnement essentiellement agricole (prairies et cultures),
- au nord-est, zone urbanisée,
- au sud-est, bois.

La pente des parcelles agricoles est dirigée vers le captage forage.

Le terrain présente un dénivelé au pied du forage permettant le ruissellement des eaux de surface vers le ruisseau du Val Québert situé en contre-bas.

Un fossé longe la route départementale n°6, interceptant une partie des eaux de ruissellement et les rejetant dans le ruisseau du Val Québert légèrement en aval du forage AEP, au niveau de la zone d'infiltration (bois).

Notons qu'une plate-forme bétonnée destinée au tri sélectif de déchets (verre, plastique et papier) est présente au niveau du carrefour, à environ 80 m en aval du forage. Les eaux ruisselant sur cette plate-forme rejoignent le Val Québert, en aval des périmètres du captage de Fontaine Bouillante.

Une zone boisée est présente en contrebas du captage. Le ruisseau du Val Québert s'y infiltre rapidement. Elle peut être considérée comme une zone d'infiltration très vulnérable vis-à-vis des pollutions.

4.1.7.2 - Occupation du sol et réseau bocager

4.1.7.2.1 - OCCUPATION DU SOL

L'occupation des sols à l'intérieur du bassin d'alimentation du captage de Fontaine Bouillante est présentée en [figure 21](#) et dans [le tableau 17](#).

Les zones agricoles représentent plus de la moitié de la superficie du bassin d'alimentation (148 ha, soit 53 %). Elles sont partagées entre les prairies (29 %) et les cultures (25 %). L'environnement immédiat du captage de Fontaine Bouillante est en grande partie constitué par des terres agricoles.

Les zones de bois et friche occupent environ 40% de la superficie de l'aire d'étude. Ils sont essentiellement situés en partie amont du bassin d'alimentation et en aval immédiat du captage.

Les zones urbanisées et axes routiers représentent 5% de la zone. L'habitat est réparti sous forme de hameaux (Les Trois Maries, Le Plessis Rots, le Costil Blot, Fontaine Bouillante et la Fosse), essentiellement localisés en partie aval du bassin.

Les prairies occupent la partie centrale de la zone d'étude, en amont du forage de Fontaine Bouillante. Les cultures sont présentes au niveau des extrémités nord-ouest et sud-est du secteur étudié.

L'assolement à l'intérieur du projet de périmètre de protection éloigné a peu évolué depuis 2006. Quelques parcelles en prairies ont été remplacées par des cultures, à la Télévassière, aux Trois Maries et au Costil Blot.

Tableau 17 : Répartition de l'occupation des sols à l'échelle du bassin d'alimentation du captage pour l'année 2013

Occupation du sol	Superficie (ha)	% du bassin d'alimentation
Bois, friche	110.4	39.7
Prairie	80.3	28.9
Blé	24.2	8.7
Maïs	22.1	8.0
Culture	21.8	7.8
Voierie	8.0	2.9
Zone urbanisée	6.3	2.3
Exploitation agricole	1.9	0.7
Prairie et verger	1.7	0.6
Verger	1.2	0.4
Jardin	0.2	0.1
Plan d'eau	0.1	0.0
TOTAL	278.3	100.0

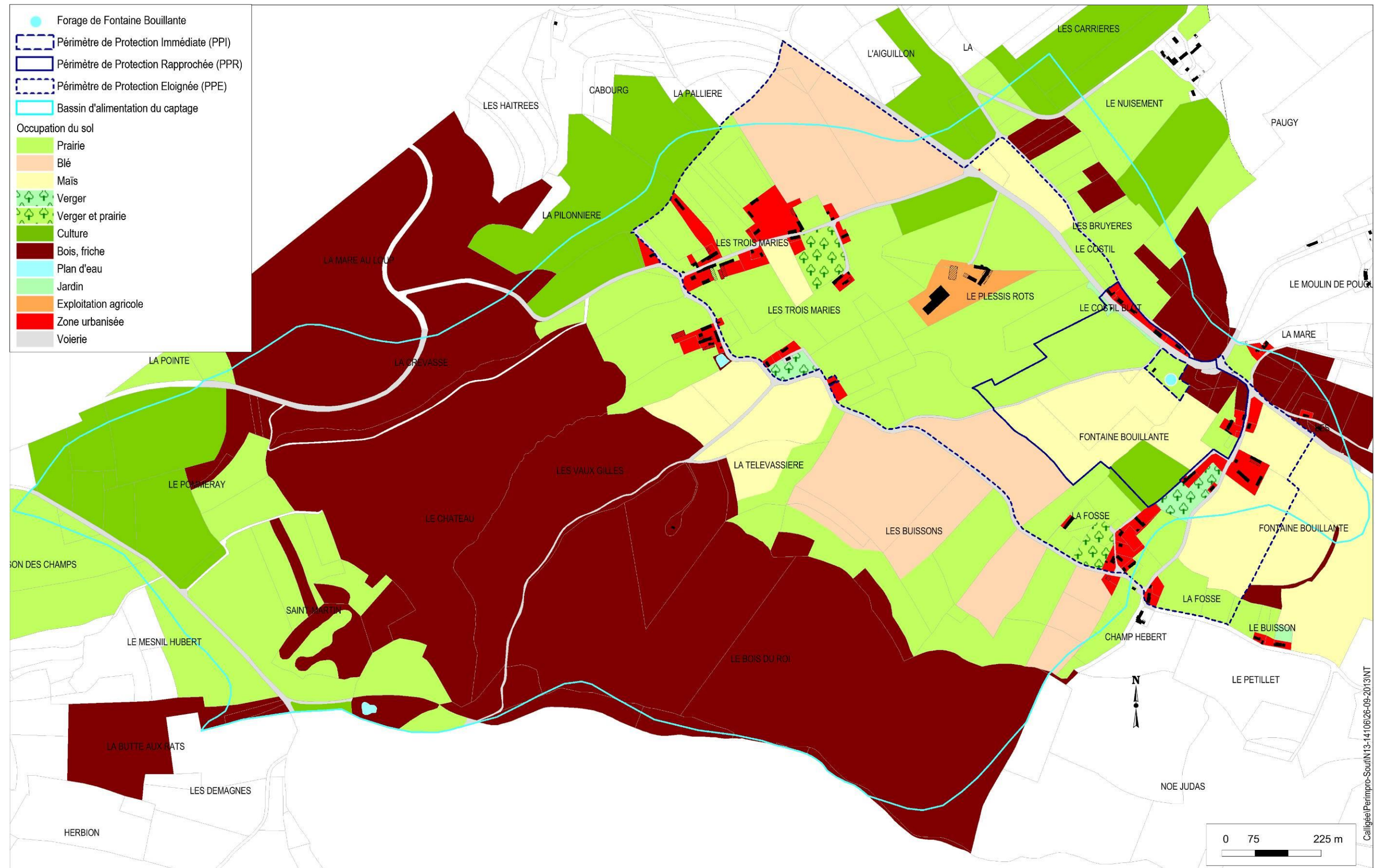


Figure 22 : Cartographie de l'occupation du sol sur le bassin d'alimentation du captage de Fontaine Bouillante en 2013

4.1.7.2.2 - RESEAU BOCAGER

Le réseau bocager contribue à limiter le ruissellement si sa densité et son tracé sont adaptés à la topographie.

Il est caractérisé par un maillage assez élargi sur l'ensemble du bassin versant. Cependant, le réseau de haies et de talus est assez bien adapté pour lutter contre l'érosion des sols et le ruissellement.

Le réseau de fossés existants permet également d'intercepter une partie des eaux de ruissellement.

L'organisation naturelle et anthropique des haies et des talus permet une conciliation entre l'activité agricole sur le PPE et la protection contre le ruissellement.

4.1.8 – OCCUPATION DU SOL ET ACTIVITES

4.1.8.1 – Activité agricole

4.1.8.1.1 – ETUDE AGRONOMIQUE DE 2006

Une étude agronomique a été réalisée en 2006 par CALLIGEE, à la demande du CG14, à l'intérieur du PPE.

A l'époque, cinq exploitants avaient des terres situées dans le bassin versant étudié. Il s'agissait de deux GAEC (Groupements Agricoles d'Exploitation en Commun) et de trois indépendants. Deux exploitants avaient leur siège d'exploitation sur la zone d'étude, au Plessis Rots et aux Trois Maries.

Sur l'ensemble des exploitations, l'unique type d'élevage est l'élevage bovin, avec production de lait et/ou de la viande. L'élevage est de **type extensif**.

D'après l'enquête, les exploitants utilisaient des produits phytosanitaires sur des parcelles appartenant au périmètre de protection rapproché (délimitation proposée en 1998).

Le bilan de fertilisation, basé sur les déclarations des exploitants, a montré que les pratiques agricoles présentent un risque faible de pollution diffuse sur l'ensemble de la zone d'étude.

4.1.8.1.2 - ÉVOLUTION AGRICOLE DU BASSIN VERSANT

Entre les diagnostics de 1993 (BIENVENU) et 2006 (CALLIGEE), les pratiques agricoles ont peu évolué. Cependant, les exploitants agricoles ont, dans l'ensemble, pris conscience du rôle que peut exercer leur activité sur la qualité des ressources en eau et avaient pris des dispositions afin de limiter les impacts néfastes :

- mise en place de plans d'épandage,
- transformation de parcelles bordant le Val Québert en prairies permanentes,
- mise aux normes des bâtiments d'exploitation du Plessis Rots,
- création d'une bande enherbée sur la bordure de la parcelle cultivée ZR81, bordant le PPI.

D'après les données transmises par la mairie de Saint-Martin-de-Sallen dans le cadre de l'élaboration de ce dossier, le siège d'exploitation situé aux Trois Maries (en limite Sud-Ouest du PPE) est aujourd'hui abandonné et les bâtiments ont été transformés en habitation.

4.1.8.2 - Urbanisation

D'après le Plan d'Occupation des Sols de la commune de Saint Martin de Sallen, approuvé le 31 octobre 1991, le secteur d'étude est uniquement constitué de **zones dites « naturelles »**.

Ces zones dites « naturelles » sont divisées en trois catégories :

- les zones à activités agricoles (NC),
- les zones à vocation d'habitats (NB),
- les zones naturelles à protéger (ND).

Un espace de boisement classé d'une superficie de 1,55 ha est répertorié à l'intérieur du PPE, au lieu-dit les Trois Maries.

Le POS datant de 1991, il n'y a pas eu d'évolution significative dans l'urbanisation du secteur de Fontaine Bouillante depuis 2006. Un siège d'exploitation a disparu au bénéfice de l'habitat. D'après la mairie, il existe un projet de construction d'un lotissement dans une zone NB du village de Fontaine Bouillante.

4.1.8.3 - Assainissement

Les habitations du secteur d'étude ne sont pas raccordées à un réseau d'assainissement collectif. Il n'y a pas de raccordement prévu dans l'immédiat.

Aucune station d'épuration n'est implantée sur le bassin d'alimentation du captage de Fontaine Bouillante.

La campagne de diagnostic des assainissements non collectifs réalisée en 2008 sur la commune de Saint-Martin-de-Sallen pour le compte de la Communauté de Communes de la Suisse Normande indique que sur les 35 habitations que compte la zone d'étude :

- 10 habitations n'ont pas été contrôlées,
- 3 dispositifs en bon état de fonctionnement,
- 6 dispositifs dont le fonctionnement est à surveiller,
- 16 dispositifs dont le fonctionnement présente un risque de pollution du milieu.

4.1.7.6 - Réseau routier

La zone d'étude est bordée :

- au nord-est, par la route départementale n°6 qui relie la commune d'Aunay-sur-Odon (au NW) à celle de Thury-Harcourt (au NE),
- au sud-est, par la départementale n°134 qui relie le bourg de Saint-Martin-de-Sallen (au SE) à la route départementale n°6,
- à l'ouest, par la route départementale n°108, qui traverse le lieu-dit les Trois Marie.

Deux routes communales, globalement parallèles entre elles et orientées SW-NE, traversent le PPE et permettent de relier les différents hameaux.

Le trafic de la RD 6 (données CG14) à hauteur du Plessis Rots était de 1 594 véhicules (dont 7.6 % de poids lourds) en 2010. Le trafic de la RD 108 (données CG14) était de 219 véhicules (dont 3.2 % de poids lourds) lors d'une journée de février 2004. Le trafic routier sur les autres voies plus mineures n'est pas connu.

La route départementale n°6 est bordée par un fossé, qui rejoint directement le ruisseau du Val Québert au niveau de la zone marécageuse. Aucun dispositif de rétention n'existe en cas de pollution accidentelle.

Il n'y a pas eu de création de nouveaux axes routiers dans les secteurs d'étude depuis 1993. Le trafic routier a légèrement augmenté depuis 2006.

4.1.7.7 – Autres activités

Aucune activité industrielle n'est répertoriée sur le secteur.

Tous les bâtiments présents sur le secteur sont destinés soit à l'exploitation agricole, soit à l'habitation (principale ou secondaire). Une habitation, au lieu-dit La Fosse est le siège d'une activité artisanale de charpente/couverture.

Une plate-forme imperméable sert d'aire de stationnement et de tri des déchets (verre, papier, plastique) à la jonction des routes départementales n°6 et n°134, au carrefour de « Fontaine Bouillante ». Des déchets (sacs plastiques, pneus...) ont été observés sur cette aire, en dehors des containers. Aucun rejet n'a été observé. Les eaux de ruissellement ne rejoignent pas le périmètre immédiat mais le ruisseau du Val Québert, au niveau de la traversée de la RD 134, en aval du captage de Fontaine Bouillante.

Une ancienne exploitation de poudingues pourprés du Cambrien se situe à l'est de la zone d'étude, au niveau du lieu-dit « Le Costil Blot ». Elle sert actuellement pour le dépôt temporaire des encombrants.

Au début des années 2000, un riverain a creusé une fosse pour y créer un plan d'eau d'agrément, entre les lieux-dits la Fosse et le Champ Hébert. Ces travaux non déclarés ont été constatés par l'ONEMA en 2003. Par la suite, un contrôle des services de la DDTM avait conduit à interdire la mise en eau de la fosse, essentiellement pour des raisons de sécurité. Lors de notre visite de terrain le 8 août 2013, seules quelques flaques d'eau ont été observées dans le fond de la fouille.

4.2 - INVENTAIRE DES RICHESSES NATURELLES ET CULTURELLES

4.2.1 - LES PAYSAGES

4.2.1.1 – Typologie

Deux unités paysagères se distinguent: les paysages montueux et escarpés du Val Québert et les paysages aux bois de la Vallée de l'Orne en aval de Thury-Harcourt. Les descriptions suivantes sont extraites de « l'inventaire régional des paysages de Basse-Normandie » (Pierre BRUNET, 2004).

➤ Paysages montueux et escarpés

▪ Les vallées en gorge de la Suisse Normande

Un relief particulièrement vigoureux crée, sur le cours moyen de l'Orne et sa confluence avec le Noireau lui-même alimenté par la Vère, un paysage tout à fait singulier, auquel son aspect presque montagnard a donné le nom de Suisse Normande. Ces paysages sont, avec le Pays d'Auge, parmi les plus emblématiques de l'image touristique de la région.

▪ Le synclinal bocain, la « montagne » bas-normande

Les hautes terres du synclinal montrent une alternance de lambeaux boisés sur les crêtes et de paysages semi-ouverts, qui furent bocagers mais dont les structures ne subsistent qu'à l'état de reliques. L'ouverture de ces paysages, combinée à la vigueur du relief, crée de larges panoramas. Les forêts, très présentes sur les crêtes, sont largement traitées en résineux.



Figure 23 : Crête nord du synclinal bocain à Saint-Martin-de-Sallen (source Inventaire régional des paysages de Basse-Normandie)

➤ Paysages aux bois

Entre Thury-Harcourt et Caen, le cours moyen de l'Orne s'inscrit dans une vallée fort étroite, profondément encaissée à l'amont, beaucoup moins vers l'aval. Seule une voie ferrée, qu'emprunte parfois un chemin de fer touristique, parvient à se frayer un chemin auprès de la rivière dont les versants boisés renforcent l'impression d'isolement.

Une mention particulière doit être réservée au méandre presque recoupé de Thury-Harcourt. A l'intérieur d'un demi-cercle oblong de hautes falaises de schistes brunâtres habillées de bois que suit le ruban d'eaux du fleuve, la montée en pente douce de la rive convexe est remarquablement soulignée par deux lignes d'arbres, l'une sur la rive, l'autre à mi-hauteur, qui en dessinent la courbe sur les prairies nues.



Figure 24 : Entaille boisée du Val d'Orne à Thury-Harcourt (source Inventaire régional des paysages de Basse-Normandie)

4.2.1.2 – Boisements

Le Plan d'Occupation des Sols de la commune de Saint-Martin-de-Sallen signale la présence d'espaces boisés classés à l'intérieur du PPE, au lieu dit les Trois Maries. Sa superficie est de 1.6 ha.

Le classement interdit « tout changement d'affection ou tout mode d'occupation du sol de nature à compromettre la conservation, la protection ou la création des boisements ».

Certaines portions des boisements couvrant la crête topographique située à l'Ouest du forage de Fontaine Bouillante (Bois du Roi), font partie de la forêt domaniale de Valcongrain.

4.2.1.3 – Zones humides

Une zone humide est un écosystème à l'interface entre les milieux terrestres et aquatiques. Les fonctions naturelles des zones humides sont :

- la régulation des débits d'étiage et la recharge des nappes,
- le contrôle des crues,
- l'épuration des eaux par la rétention et l'élimination des substances indésirables,
- une source de biodiversité.

Les bords du ruisseau du Val Québert et de certains de ses affluents amont sont répertoriés en **prairies humides** dans le SDAGE Seine-Normandie (figures 24 et 25).

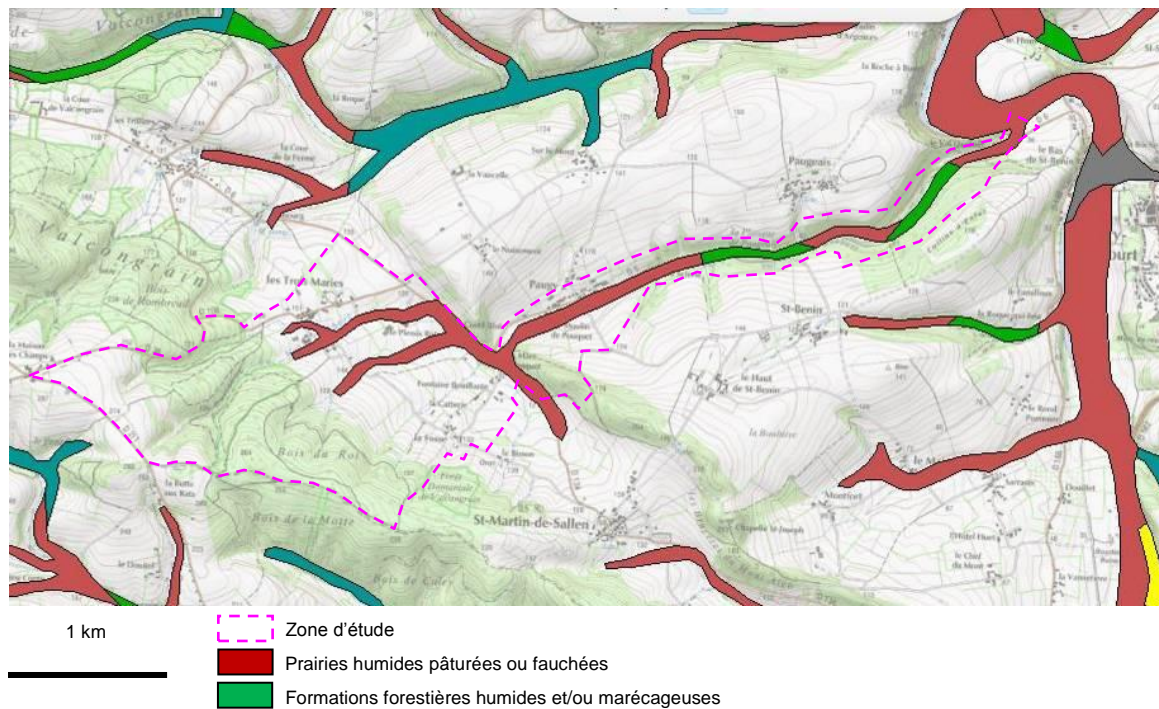


Figure 25 : Localisation des zones humides inventoriées dans la zone d'étude (source SIGES Seine-Normandie)

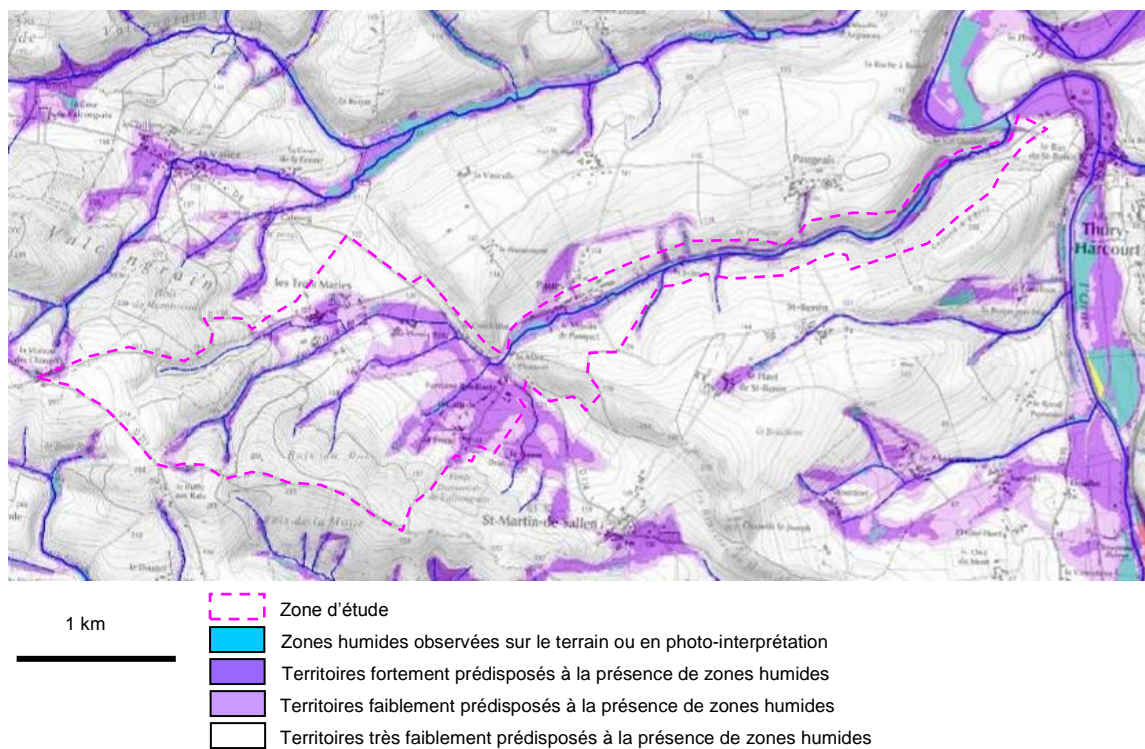


Figure 26 : Localisation des zones humides observées et modélisées dans la zone d'étude (source DREAL Basse-Normandie)

Une modélisation réalisée par la DREAL montre que les terrains aux abords du ruisseau, et notamment au niveau de Fontaine Bouillante présentent une prédisposition faible à forte à la présence de zones humides.

4.2.2 - SITES PROTEGES

Aucun site classé ni site inscrit n'est recensé à moins de 5 km du captage de Fontaine Bouillante.

4.2.3 - ZONES NATURELLES REMARQUABLES

4.2.3.1 – ZNIEFF

Le ruisseau du Val Québert est concerné par deux ZNIEFF (Zone Naturelle d'Intérêt Écologique, Faunistique et Floristique).

Une ZNIEFF correspond à un territoire particulièrement intéressant sur le plan écologique de par la richesse des écosystèmes présents et l'existence d'espèces rares et menacées. L'inventaire ZNIEFF constitue un **outil de connaissance du patrimoine naturel** et n'a **aucune valeur juridique de protection**. Il indique simplement la présence d'un enjeu important qui requiert donc une attention et des études approfondies.

On distingue deux types de ZNIEFF :

- les zones de type I : secteurs d'une superficie en général limitée, caractérisés par la présence d'espèces, d'associations d'espèces ou de milieux, rares, remarquables, ou caractéristiques du patrimoine naturel national ou régional. Ces zones sont particulièrement sensibles à des équipements ou à des transformations même limitées
- les zones de type II : grands ensembles naturels (massif forestier, vallée, plateau, estuaire...) riches et peu modifiés, ou qui offrent des potentialités biologiques importantes.

Les coteaux bordant le Val Québert en aval du lieu-dit la Scierie, à environ 1.5 km en aval du captage de Fontaine Bouillante, appartiennent à la **ZNIEFF de type I des coteaux de Thury-Harcourt**.

L'ensemble des talwegs du bassin versant du Val Québert fait partie de la **ZNIEFF de type II de la Vallée de l'Orne**.

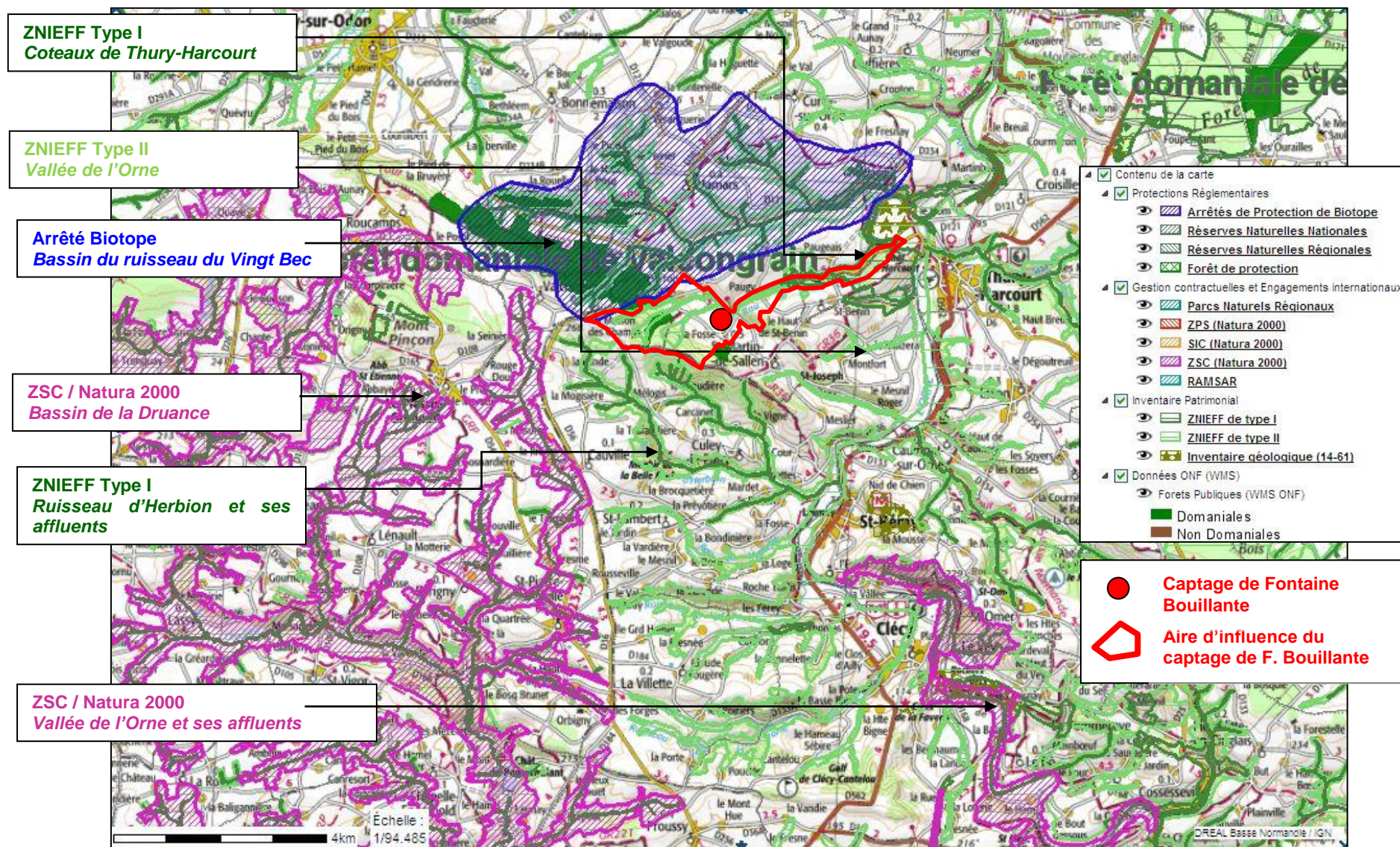
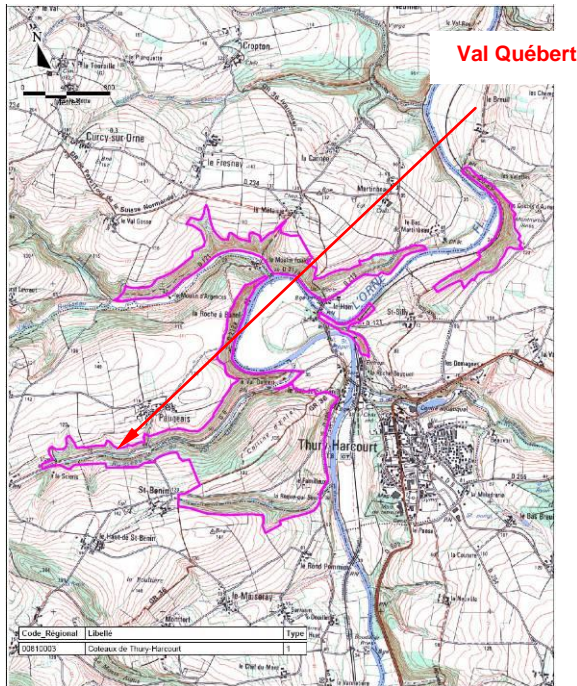
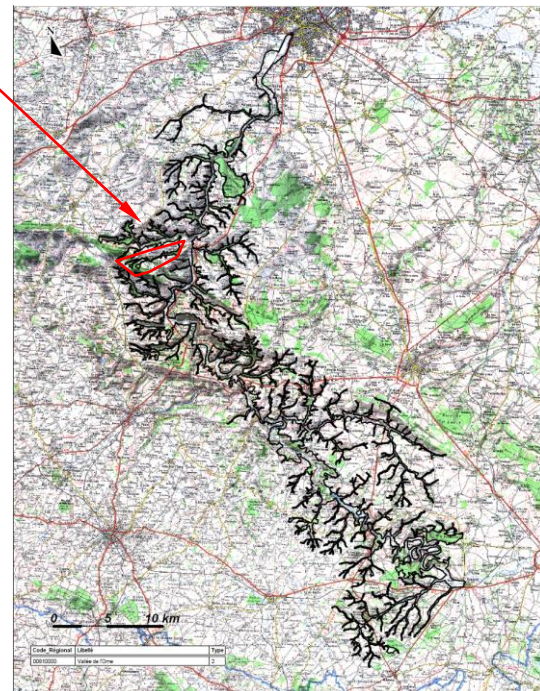


Figure 27 : Localisation des zones naturelles remarquables à proximité de la zone d'étude (extrait CARMEN / DREAL Basse-Normandie)

⇒ **ZNIEFF DE TYPE I N°0081-0003****COTEAUX DE THURY-HARCOURT**

Il s'agit d'un ensemble de coteaux abrupts boisés surplombant un méandre de l'Orne, ayant une valeur paysagère et biologique élevée (présence d'espèces végétales rares).

⇒ **ZNIEFF DE TYPE II N°0081-0000****VALLEE DE L'ORNE**

Cette ZNIEFF englobe la Vallée de l'Orne qui constitue une zone de contact entre bocage et plaine. La variété des paysages et des biotopes, allant des landes sèches sommitales aux cours d'eau en passant par les pelouses des vires rocheuses, les prairies humides et les bois, confère au site une très grande valeur paysagère, à laquelle s'ajoute une valeur biologique due à la présence d'espèces animales et végétales rares.

Source : DREAL Basse-Normandie

4.2.3.2 – Arrêtés de protection Biotope

Le projet n'est pas inscrit en Arrêté de protection Biotope.

Le site le plus proche se situe à environ 900 m au Nord-Ouest de Fontaine Bouillante : « Bassin hydrographique du ruisseau du Vingt Bec » FR3800792 (figure 26, p.65).

4.2.3.3 – Natura 2000

Le réseau **Natura 2000** a pour objectif de contribuer à préserver la diversité biologique sur le territoire de l'Union européenne. Il assure un état de conservation favorable des habitats naturels d'espèces de la flore et de la faune sauvage.

Ce réseau rassemble les sites des :

- Zones de Protection Spéciales (ZPS) relevant de la directive « Oiseaux », suivant l'application de la directive européenne de 1979.
- Zones Spéciales de Conservation (ZSC) relevant de la directive « Habitats » suivant la directive européenne de 1992.

Le secteur d'étude se situe en dehors de tout site ou projet de site Natura 2000 (figure 26, p.65). Les sites plus proches sont les suivants :

- Zone Spéciale de Conservation « **Bassin de la Druance** » FR 2500118 : ce site est situé à l'ouest et au sud, à moins de 4 km (Cauville, Campandré-Valcongrain...).

« La juxtaposition des conglomérats, 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. 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. La pluviosité assez élevée est à l'origine de crues relativement importantes. » (3 298 ha)

« Le bassin amont de la Druance a été retenu au titre des habitats naturels (milieux de vie) pour plusieurs espèces. La bonne qualité des eaux, les fonds caillouteux non colmatés, le courant, sont en effet à l'origine de la présence de trois espèces d'importance communautaire, liées aux habitats des milieux aquatiques :

- l'écrevisse à pieds blancs, bien revenue après avoir disparu dans les années 60 à la suite d'une épidémie (peste). Les populations présentent un caractère exceptionnel au plan national (3 par mètre linéaire) et toutes les classes de tailles sont actuellement représentées ;*
- le chabot, espèce indicatrice de la bonne qualité des milieux pour laquelle on note des densités remarquables en aval de Pontécoulant ;*
- la lamproie de Planer, présentant un effectif moyen.*
- enfin, rappelons la restauration en cours du saumon atlantique. »*

- Zone Spéciale de Conservation « **Vallée de l'Orne et ses affluents** » FR 2500091 : ce site se trouve au sud-est, à environ 6 km (St Omer, Le Vey ...).

« Par sa nature géologique armoricaine (granites, schistes briovériens et métamorphisés), ce site qui regroupe quatre unités distinctes, constitue un ensemble cohérent s'articulant sur les vallées de l'Orne et de ses affluents : la Laize, le Noireau et la Rouvre. Les rivières à cours lent ou torrentiel, parfois très encaissées, traversent les paysages grandioses et diversifiés de la Suisse Normande : gorges profondes, prairies humides, escarpements et vires siliceux, bois et bocage enclavés. » (1 499 ha) »

« Relativement bien préservé, le site recèle dans son ensemble de nombreux habitats naturels reconnus d'intérêt communautaire : falaises et éboulis siliceux, grottes, habitats liés au relief et à la géologie, landes atlantiques mésophiles(P), landes sèches(P), essentiellement dominées par les bruyères et les ajoncs, pelouses mésothermes* occidentales(P), pelouses calcicoles* méso-xérophiles*, prairies maigres de fauches à molinie, hêtraies acidiphiles atlantiques et neutrophiles, végétations flottantes de renoncules des rivières. La répartition des mégaphorbiaies nitrophiles humides sous couvert forestier reste à préciser. L'aulnaie sous bois(P) et la tillaie-aceraie(P) ne semblent plus subsister que de façon relictuelle (gorges de Saint-Aubert, roches d'Oëtre). Les analyses quantitative et qualitative de la présence de ces habitats ont permis de délimiter globalement le site.*

Pas moins de quatorze espèces animales d'intérêt communautaire fréquentent le site : citons, pour les mammifères, la loutre, devenue exceptionnelle dans notre région, le grand rhinolophe, la barbastelle, le vespertilion à oreilles échanquées et le grand murin, chauves-souris pour lesquelles les grottes constituent un site d'hibernation. La cordulie à corps fin, libellule, le lucane cerf-volant qui correspond au plus grand coléoptère d'Europe et l'écaille chinée, papillon nocturne désigné comme espèce prioritaire au sens de la directive, ont également été recensés sur le site. Enfin, le brassage important des eaux, leur bonne qualité et l'existence de fonds diversifiés (portions de lits rocheux ou graveleux, ...) sont à l'origine de la présence de l'écrevisse à pattes blanches et de plusieurs poissons d'intérêt communautaire tels la lamproie de Planer, le chabot, puis, pour les migrateurs, les lamproies de rivière et marine et le saumon atlantique.

Outre les habitats naturels et les espèces visés par la directive, cet ensemble abrite également de nombreuses espèces végétales présentant un intérêt patrimonial élevé dont certaines sont protégées à l'échelon régional (galéopsis des champs, espargoutte de Morison, orpin rougeâtre, pulmonaire à longues feuilles, spiranthe d'automne, ...). ».

4.2.4 - PATRIMOINE CULTUREL, HISTORIQUE ET ARCHEOLOGIQUE

4.2.4.1 – Patrimoine historique

Aucun site classé ou inscrit au patrimoine historique n'est répertorié sur la commune de Saint-Martin-de-Sallen (source : MERIMEE Ministère de la Culture).

2 monuments historiques inscrits, sont recensés sur la commune de Thury-Harcourt :

- Eglise des 12^e, 13^e et 14^e siècles de Thury-Harcourt (25/01/1929) ;
- Château d'Harcourt, situé à 4.3 km à l'Est du captage AEP (19/11/1963).

1 site inscrit sur la commune de Saint-Rémy :

- Eglise communale à 5 km au Sud du forage (13/04/1933).

1 monument inscrit et classé sur la commune du Plessis-Grimoult :

- Abbaye Saint-Etienne du 14^e siècle, à environ 6.5 km à l'Ouest de Fontaine Bouillante.

4.2.4.1 – Patrimoine préhistorique

Il n'existe aucun site préhistorique ou protohistoriques sur Saint-Martin-de-Sallen (Source : INRAP).

Un site est classé monument historique en tant que site archéologique sur la commune de Culey-le-Patry :

- Menhir de la Belle Roche, à 3 km environ au Sud-Ouest de Fontaine Bouillante, sur la commune de Culey-le Patry (19/05/1954).

La présence de vestiges est mentionnée dans l'abbaye Saint-Etienne, au Plessis-Grimoult.

4.3 – ASPECT SOCIO-ECONOMIQUE

4.3.1 - DOCUMENT D'URBANISME ET SERVITUDES

Le document d'urbanisme actuel de Saint-Martin-de-Sallen est le Plan d'Occupation des Sols (POS), approuvé le 31 octobre 1991. Les surfaces couvertes par le projet et ses abords sont uniquement constituées de **zones dites « naturelles »**.

Un espace de boisement classé est présent en partie Nord du PPE et couvre une superficie de 1,55 ha.

4.3.2 - POPULATION ET HABITAT

La commune de Saint-Martin-de-Sallen s'étend sur un territoire de 18.1 km². La population communale a fortement décliné dans les années 60-70, puis s'est stabilisée dans les années 80-90, avec 456 habitants recensés en 1999. Depuis le début des années 2000, la population est à nouveau en augmentation : **587 habitants** au recensement de 2009.

La densité moyenne de population de l'ordre de 32.4 hab/km².

4.3.3 - ACTIVITE HUMAINE

Sur la commune de Saint-Martin-de-Sallen, **l'activité agricole est majoritaire** et représente 53% des activités du territoire, avec 16 sièges d'exploitation implantés sur la commune en 2010 (source INSEE). Les activités de commerce, transport et services représentent 29% des activités, et le domaine de la construction représente 15% des activités du territoire.

Aucune activité industrielle n'est recensée sur la commune de Saint-Martin-de-Sallen.

4.3.4 - LOISIRS ET TOURISME

La commune est équipée d'un terrain de football, et la pêche en eau douce est pratiquée dans les cours d'eaux communaux.

4.4 - AUTRES AMENAGEMENTS DANS LE SECTEUR DU PROJET

4.4.1 - INSTALLATIONS CLASSEES

La Préfecture, la DREAL du Calvados, la Direction Départementale de la Protection des Populations (DDPP) et la base de données des Installations Classées ont été consultés. Les données concernant les Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE) sur la commune de Saint-Martin-de-Sallen sont présentées dans le tableau suivant.

Tableau 18 : Installations Classées répertoriées sur Saint-Martin-de-Sallen

Localisation	Activité	Régime
MESNIL ROGER	élevage bovins laitiers	Déclaration
PLESSIS ROTS	élevage bovins laitiers	Déclaration
MONTFORT	élevage bovins laitiers	Déclaration
LA FOSSE	extraction illicite	Activité arrêtée

Le Mesnil Roger et Montfort sont des lieux-dits situés en partie Sud de la commune, et en dehors du bassin d'alimentation du captage de Fontaine Bouillante.

L'élevage du Plessis Rots est localisé à l'intérieur du PPE du captage. D'après le recensement des usages de l'eau souterraine, l'exploitation possède un forage (ouvrage n°17, voir paragraphe 4.1.3.6) sur lequel un prélèvement annuel de 3000 m³ est déclaré à la DDTM.

Une extraction illicite de matériaux au lieu-dit la Fosse est également répertoriée à la DREAL. D'après leur base de données, cette activité est à l'arrêt.

Plusieurs ICPE sont signalées sur la commune de Thury-Harcourt, mais elles sont toutes situées à plusieurs kilomètres en aval du forage de Fontaine Bouillante.

4.4.2 - PROJETS SOUMIS A LA LOI SUR L'EAU

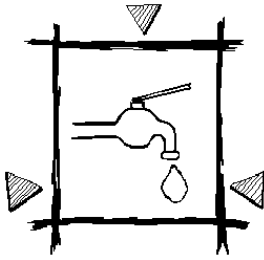
A Saint-Martin-de-Sallen, aucune procédure loi sur l'eau n'a été instruite par la DDTM.

A Thury-Harcourt, 4 dossiers loi sur l'eau ont été instruits sous le régime de déclaration :

- Lotissements Le Gaillon et domaine du Traspy,
- plan d'eau du Traspy,
- pôle d'activité.

4.4.3 - PROJETS COMMUNAUX ET AUTRES

La mairie de Saint-Martin-de-Sallen nous a indiqué qu'il existe un projet de construction d'un lotissement de 6 habitations environ au lieu-dit La Fosse, à l'intérieur du PPE du captage de Fontaine Bouillante.



5 – MOTIVATION DU PROJET

5.1 - INTERET DU POINT D'EAU

5.1.1 – CHOIX DES INSTALLATIONS ET IMPORTANCE POUR L'AEP

Le forage d'exploitation FE1 de Fontaine Bouillante, utilisée pour la production d'eau potable, appartient SMPEP. Il a été réalisé en 1997 à la suite d'une prospection géophysique et la réalisation de sondages de reconnaissance en 1992. La présence d'une ancienne source captée (source de Fontaine Bouillante) laissait présager un potentiel intéressant pour la recherche d'eau.

Les prélèvements AEP sont réalisés à Fontaine Bouillante depuis 15 ans.

Le SMPEP, maître d'ouvrage du captage, n'a pas de besoins propres ; il livre l'ensemble de sa production aux syndicats de distribution et communes adhérentes. L'eau du captage représente une part importante de la production totale du SMPEP Sud-Bessin Prébocage Val d'Orne (33%), et de la capacité totale du territoire (SMPEP + collectivités adhérentes, 11%) (cf paragraphe 3.2, p.17).

L'ensemble de la production de Fontaine Bouillante est vendue au SIAEP du Pré Bocage qui est fortement dépendant de l'alimentation par le captage. En 2012, **l'eau de Fontaine Bouillante représentait 44% de l'eau distribuée par le SIAEP du Pré Bocage** (468 382 m³ sur 1 054 637 m³).

5.1.2 - PERSPECTIVES ET ENJEUX

La capacité totale de production sur le territoire du SMPEP est de 10 880 m³/j. Les besoins journaliers évoqués dans le bilan besoin-ressource (ARTELIA, 2012) du syndicat sont évalués entre 7 400 et 12 200 m³, selon la période (moyenne ou pointe) et le contexte hydrique (été plus ou sec).

Le schéma départemental d'alimentation en eau potable du Calvados date d'octobre 2005. D'après ce document, le bilan quantitatif s'avère excédentaire pour le secteur Sud Bessin – Pré Bocage, tandis que le bilan qualitatif est inégalement réparti (dégradation au nord-ouest et faible dégradation au sud-est). Les enjeux majeurs sont donc les suivants : traitement des ressources principales (les plus productives) et restructuration de la production.

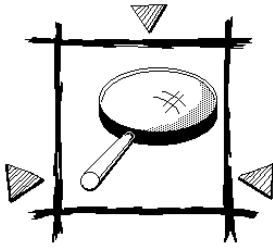
Pour le secteur Sud Bessin – Pré Bocage, le programme d'actions et d'aménagements (élaboré dans le cadre du Schéma départemental d'AEP), à réaliser d'ici 2020, repose en grande partie sur la restructuration de la production et la sécurisation des systèmes AEP (34% du montant global).

Le site de Fontaine Bouillante apparaît comme une des ressources principales, indispensable pour répondre aux besoins futurs (développement de la région Pré Bocage - Val d'Orne) et aux contraintes qualitatives et quantitatives sur le secteur.

5.2 - ESQUISSE DES SOLUTIONS DE SUBSTITUTION

Des recherches d'eau ont été réalisées dans le secteur du Prébocage depuis les années 1970, Hormis à Fontaine Bouillante, elles n'ont donné aucun résultat positif.

Il n'existe actuellement aucune ressource de substitution à celle de Fontaine Bouillante, dans le secteur du Prébocage.



6 – IMPACT DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT

6.1 – IMPACT SUR LE MILIEU AQUATIQUE

6.1.1 – IMPACT SUR LES EAUX SUPERFICIELLES

Le périmètre d'étude de cet impact correspond au cours d'eau du Val Québert et ses affluents.

Plusieurs plaintes concernant l'assèchement du ruisseau du Val Québert ont été enregistrées depuis la mise en exploitation du forage de Fontaine Bouillante. Ces plaintes mettent en cause le pompage au niveau de FE1 situé à quelques mètres du cours d'eau.

Dans cette partie, nous nous attachons à étudier l'incidence du pompage au niveau du forage d'exploitation FE1 sur le ruisseau du Val Québert. Elle s'appuie sur les différentes campagnes de mesures antérieures réalisées sur le ruisseau du Val Québert.

6.1.1.1 – Mesures de débits du Val Québert en 1976

En octobre 1976, le bureau d'ingénieurs-conseils TECHNIA a réalisé une série de jaugeages sur le ruisseau du Val Québert, de part et d'autre de la zone boisée de Fontaine Bouillante (carte de localisation ci-dessous). Ces données permettent de dresser un état initial des débits pouvant transiter dans le cours d'eau (avant exploitation du forage FE1).

Le 26 octobre 1976, les mesures de débits ont donné les résultats suivants :

- au barrage A (cours d'eau), un débit de 20.6 m³/h,
- au barrage B (source captée), un débit de 1.2 m³/h,
- au barrage C (cours d'eau), un débit de 4.5 m³/h,
- au barrage D, un débit de 60.8 m³/h.

Ces résultats indiquent que la zone boisée (entre les barrages B et D) participait à l'alimentation du ruisseau du Val Québert à un débit de 35.7 m³/h (60.8 - 4.5 - 20.6), soit plus de la moitié du débit total mesuré au barrage D.

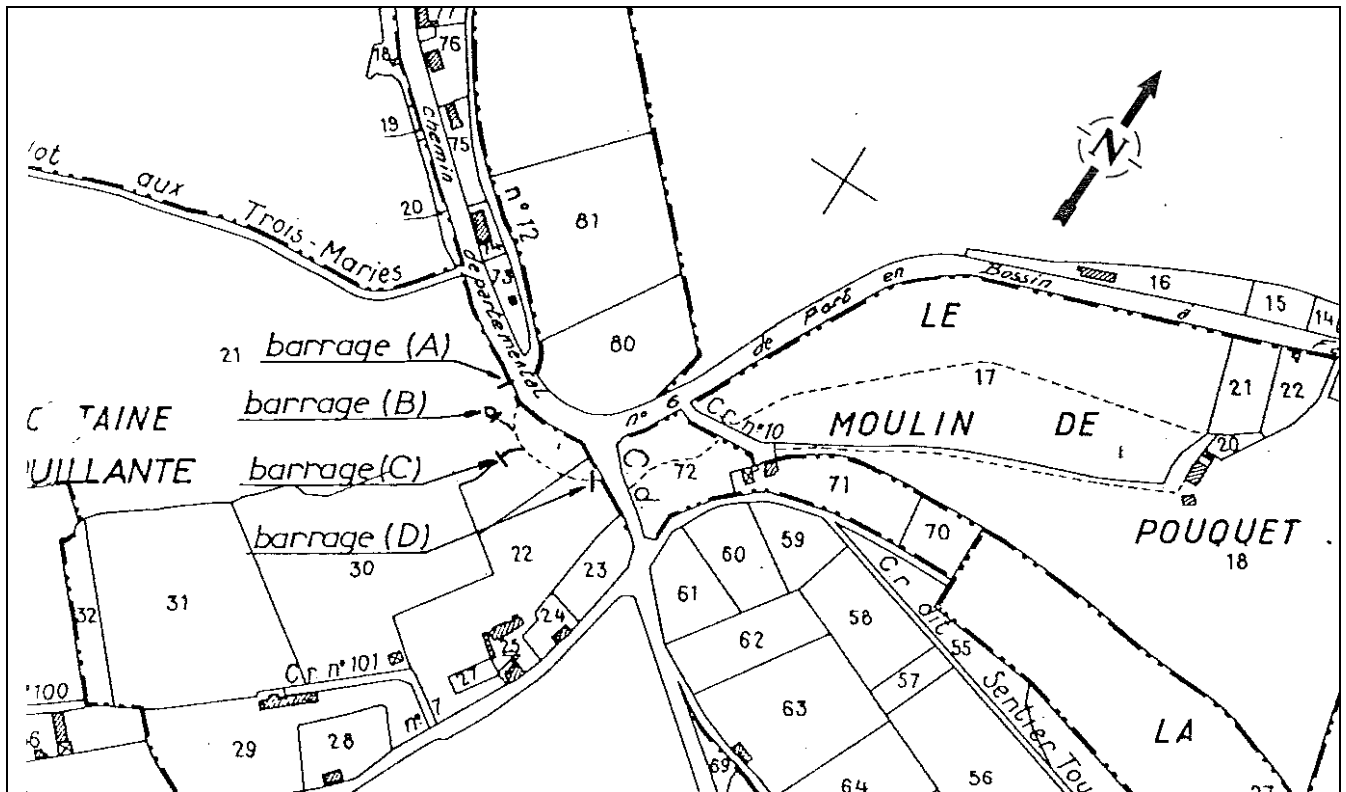


Figure 28 : Extrait du plan de situation des barrages de 1976 – Echelle 1/5 000

Source : Jaugeage des sources de Fontaine Bouillante – 1976 - Bureau d'ingénieurs conseils TECHNIA

6.1.1.2 – Mesures de débits du Val Québert en 2006

En 2006, CALLIGEE a été missionnée afin d'évaluer les interactions entre le pompage dans FE1 et le ruisseau du Val Québert. Plusieurs méthodes d'investigation avaient été entreprises :

- Réalisation de jaugeages sériés le long du cours d'eau à différentes périodes (Hautes et Basses Eaux, pompage ou non),
- Mesures de conductivité de l'eau du ruisseau et de l'eau issue du forage,
- Mise en place de déversoirs permettant de réaliser facilement des mesures ponctuelles du débit du ruisseau.

Une synthèse des principaux résultats de chaque campagne de mesures est proposée dans les paragraphes suivants.

6.1.1.2.1 - JAUGEAGES SERIES EN BASSES EAUX

La campagne a été réalisée le 24/08/06 lorsque le forage FE1 était en service par intermittence.

La figure 28 indique les lieux où ont été réalisés les jaugeages en Basses Eaux, le 24 août 2006 (étoiles rouges numérotées de 1 à 10 en passant par D1), ainsi que les valeurs de débits mesurés (notées en rouge).

Le graphique de la [figure 29](#) présente les résultats obtenus.

Les observations suivantes sont réalisées :

- diminution du débit de l'ordre de 4.5 m³/h dans la prairie du Plessis Rots (entre les points 1 et D1), en amont de Fontaine Bouillante,
- diminution du débit dans la zone boisée de Fontaine Bouillante (points 3 à 8), jusqu'à l'assèchement total du ruisseau du Val Québert au point 7,
- apport au ruisseau d'environ 5 m³/h par la réalimentation artificielle (point 8),
- réinfiltration d'une partie des eaux du ruisseau (minimum 2 m³/h), au niveau de la Mare à Pouquet (point 10),
- augmentation du débit du Val Québert dans la prairie du Moulin à Pouquet, en outre par l'apport de la source provenant de Paugy.

En basses eaux, le débit du Val Québert présente une baisse régulière du débit entre le Plessis Rots et la zone boisée de Fontaine Bouillante, sur un linéaire de 200 m environ en amont du captage AEP.

A l'intérieur de la zone boisée de Fontaine Bouillante, l'assèchement total du ruisseau a été constaté sur un linéaire d'environ 50 m.

Dans les conditions de pompage de cette journée, un **débit minimal de contribution des eaux superficielles au prélèvement sur le forage FE1** peut-être estimé à 5.5 m³/h (débit mesuré au point amont), soit **6.6% environ du débit prélevé au captage**.

6.1.1.2.2 - JAUGEAGES SERIES EN HAUTES EAUX

La [figure 28](#) indique les lieux où ont été réalisés les jaugeages en Hautes Eaux, le 31 janvier 2007 (étoiles mauves numérotées de I à VIII), ainsi que les valeurs de débits mesurés (notées en noir et en mauve). Au mois de janvier 2007, le débit de la pompe du forage FE1 était de 83,28 m³/h.

Une première série de mesures HE a été réalisée au cours d'une période de 3 heures de pompage en continu, après un arrêt préalable de 12 heures de pompage.

La deuxième série de mesures HE a été effectuée durant une période de 3 heures de repos.

Le graphique de la [figure 29](#) montre l'évolution du niveau d'eau dans le forage FE1 lors de la campagne de jaugeage Hautes Eaux.

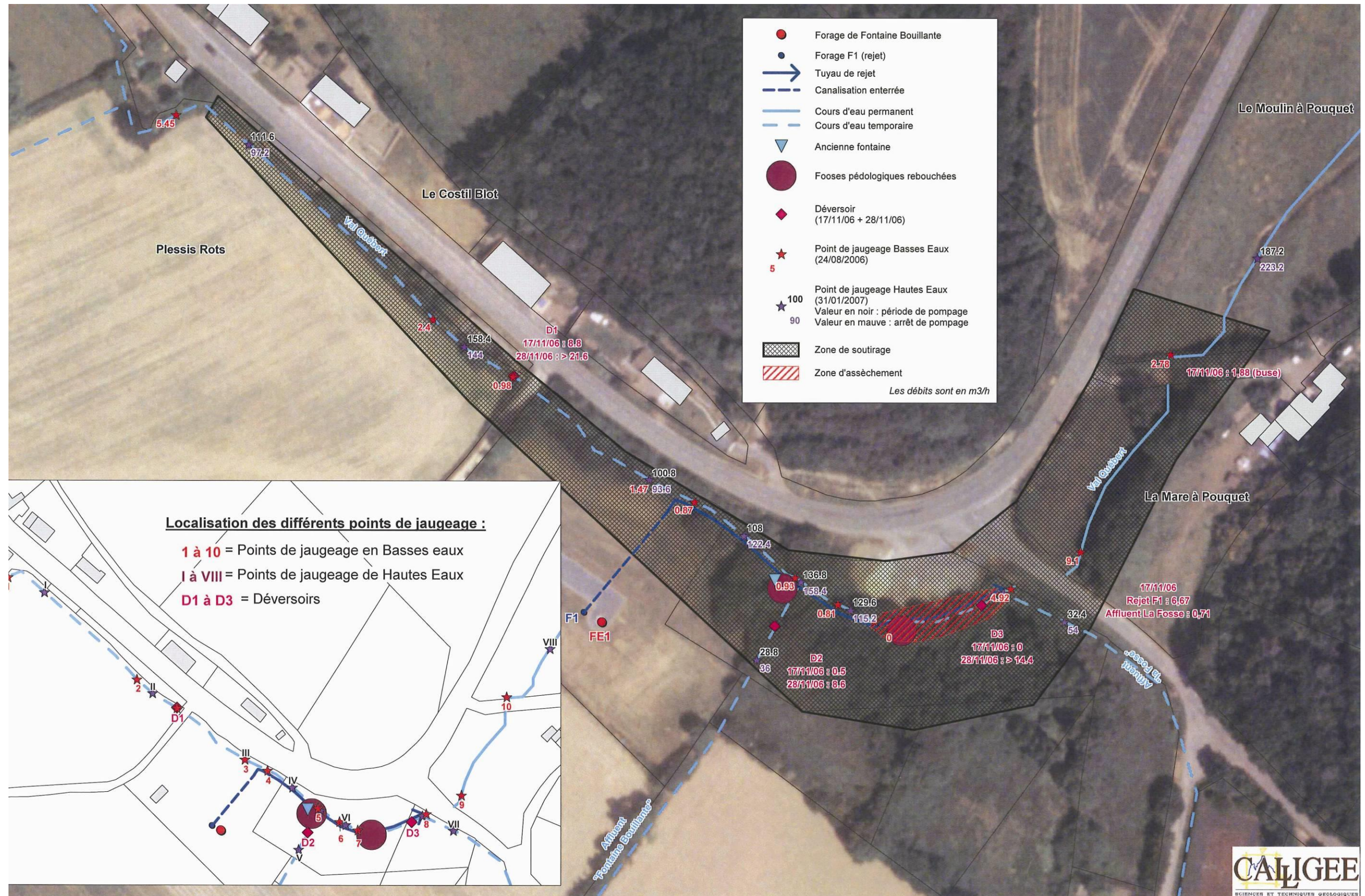


Figure 29 : Carte de localisation des points de mesure de débits sur le ruisseau du Val Québert en 2006 (rapport Calligée B06-14019)

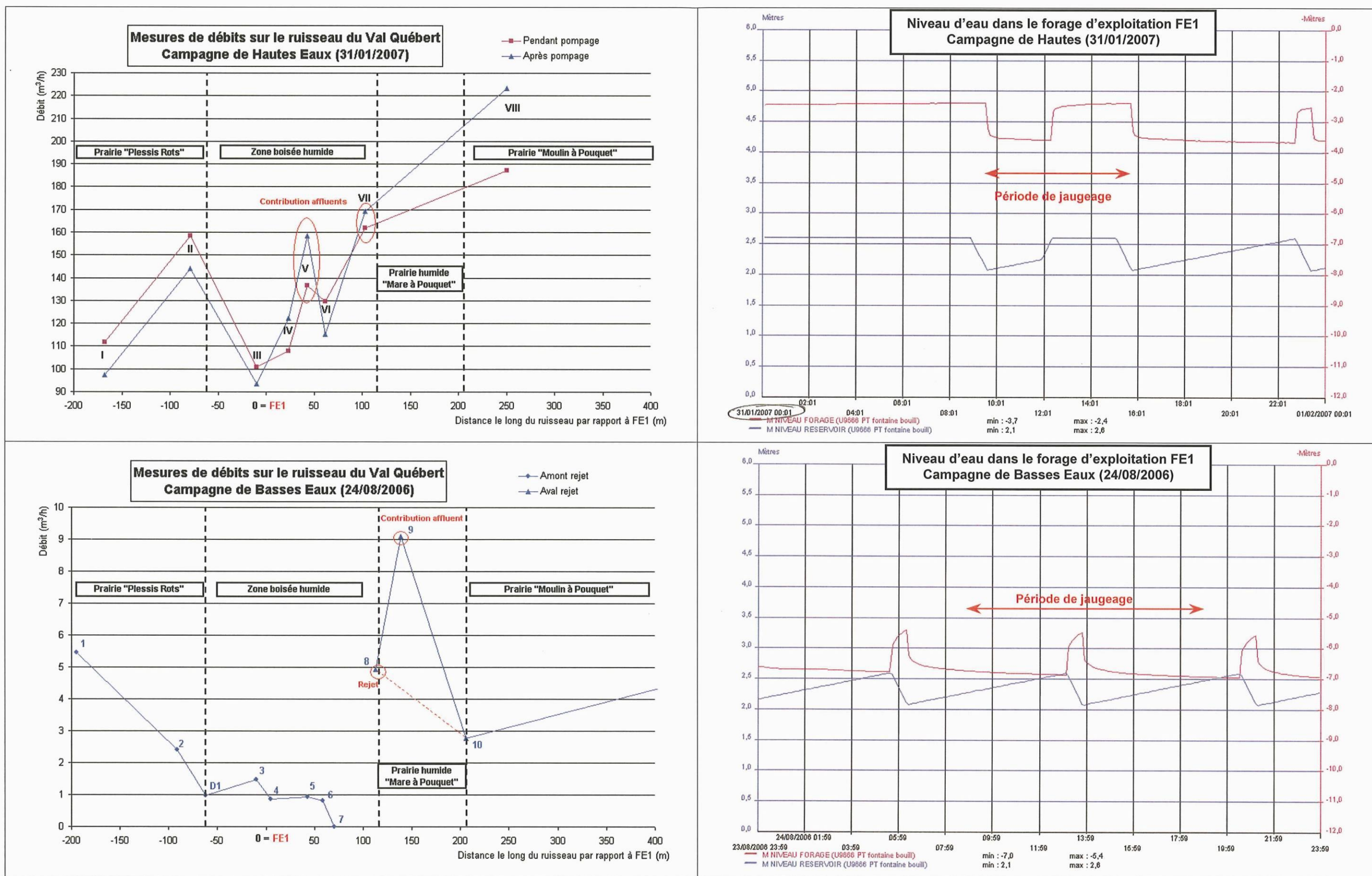


Figure 30 : Débits et niveaux d'eau mesurés dans le Val Québert et le forage FE1 au cours des campagnes de jaugeages de 2006 (rapport Calligée B06-14019)

Les deux séries de jaugeage réalisées en Hautes Eaux aboutissent à des observations comparables :

- augmentation inexplicquée du débit de plus de 40 m³/h sur moins de 100 mètres, dans la prairie du Plessis Rots (pas d'apport important visible),
- une baisse du débit entre les points II et III (à hauteur du forage FE1), même en l'absence de pompage dans l'aquifère, ce qui peut laisser penser qu'il existe naturellement une zone d'infiltration des eaux superficielles,
- évolution du débit en « dents de scie » dans la zone boisée de Fontaine Bouillante, avec une tendance à la hausse en raison notamment de la contribution des deux petits affluents. Toutefois, l'augmentation de débit entre les points III et IV n'est pas expliquée par l'apport d'un affluent. Une diminution du débit est observée entre les deux apports d'affluents ; elle est nettement plus importante en période d'arrêt de pompage (43.2 m³/h contre 7.2 m³/h en période de pompage) ?,
- augmentation du débit, dans les prairies de la Mare à Pouquet et du Moulin de Pouquet, une liée à la présence de petites sources.

Les spécificités suivantes peuvent toutefois être notées selon que l'on soit en période de pompage ou de repos :

- le débit mesuré en période de pompage est plus important qu'en période de repos dans la prairie du Plessis Rots (points I à II). La cause de ce phénomène n'est pas expliquée (changement des conditions météorologiques entre les deux campagnes ?),
- le débit du Val Québert est en moyenne (points III à VII) plus faible en période de pompage qu'en période de repos, dans la zone boisée (127 m³/h lors du pompage contre 132 m³/h au repos),
- les affluents débouchant dans la zone boisée seraient influencés par le pompage. Le débit de l'affluent de « Fontaine Bouillante » passe de 29 m³/h en période de pompage à 36 m³/h en repos. Le débit de l'affluent de « La Fosse » est de 32 m³/h lors de la phase de pompage et de 54 m³/h après l'arrêt.
- l'augmentation du débit est deux fois plus faible en période de pompage qu'en période de repos, entre l'entrée et la sortie de la prairie de la Mare à Pouquet (augmentation de 24 m³/h contre 52 m³/h). Le débit mesuré le plus en aval (point VIII situé dans la prairie du « Moulin à Pouquet ») est de 187 m³/h après 1h45 de pompage et de 223 m³/h 1h45 après l'arrêt de la pompe.

En hautes eaux, on note donc une **diminution du débit de 36 m³/h du Val Québert, en période de pompage sur FE1, en aval de Fontaine Bouillante (Moulin à Pouquet)**

Les pompages induisent également une **diminution du débit des affluents de Fontaine Bouillante et de la Fosse.**

6.1.1.2.3 - JAUGEAGES REALISES AU NIVEAU DES DEVERSOIRS

Afin de mieux estimer l'infiltration du ruisseau du Val Québert, trois déversoirs ont été implantés dans la zone boisée, à proximité du périmètre de protection immédiat (losanges rouges de la [figure 28](#)) :

- D1 en amont de FE1,
- D2 sur l'affluent de « Fontaine Bouillante »,
- D3 en aval de FE1, juste en amont de l'affluent de « La Fosse ».

Des mesures ont été effectuées sur chaque déversoir le 17/11/2006. Un jaugeage a également été effectué, par la méthode capacitive, au niveau de la buse qui se trouve à la sortie de la parcelle de la Mare à Pouquet (point 10 de la [figure 28](#)). Ce jour-là, pour contre-carrer la perte totale du ruisseau du Val Québert dans la zone boisée (débit nul au déversoir D3), le rejet du pompage en F1 était de 6,7 m³/h dans le lit du cours d'eau, à une centaine de mètres en aval du forage FE1.

Le 17/11/2006, la perte de débit du ruisseau du Val Québert a été estimée à 9.4 m³/h dans la zone boisée de Fontaine Bouillante et à 5.5 m³/h dans la Mare à Pouquet, soit **15 m³/h sur environ 250 m linéaire de ruisseau.**

Si nous comparons ces débits d'infiltration au débit horaire moyen (Q_{moyen}) pompé au niveau du forage d'exploitation FE1 à cette période (83 m³/h), les données acquises le 17 novembre 2006 indiquent, à cette date, des pertes de débit de :

- plus de 11 % du Q_{moyen} dans la zone boisée de Fontaine Bouillante,
- de l'ordre de 7 % du Q_{moyen} dans la Mare à Pouquet (mesure par méthode capacitive en sortie de buse),
- soit de **18 % environ, sur l'ensemble Fontaine Bouillante et Mare à Pouquet.**

6.1.1.3 - Evolution de la conductivité de l'eau souterraine en pompage

Les eaux de surface présentent généralement une conductivité moins importante que les eaux qui circulent dans le sous-sol. Ainsi, échelonnées tout au long d'une séquence de pompage, les mesures de conductivité de l'eau pompée permettent d'avoir une idée de la participation de l'eau de surface dans l'alimentation du forage d'exploitation FE1.

Les mesures de conductivité ont été réalisées le 31/01/07 par CALLIGEE, dans les mêmes conditions que la première série de jaugeage HE, c'est à dire sur une période de pompage de 3 heures succédant à une période de repos de 12 heures.

L'évolution constatée reflète :

- dans un premier temps, le mélange entre les eaux souterraines et les eaux superficielles lié au comblement du cône de rabattement résiduel qui s'est produit à l'arrêt du pompage précédent. Au cours des 80 premières minutes de pompage, c'est ce **mélange** « eaux souterraine et superficielle » qui est pompé (conductivité moyenne),
- dans un second temps, une **augmentation de la sollicitation des eaux souterraines pures** (conductivité plus élevée),
- finalement, une **sollicitation des eaux de surface de plus en plus importante** (diminution de la conductivité) liée à l'extension du cône de rabattement.

A partir de ces résultats, un calcul du taux de participation des eaux de surface dans l'alimentation du forage a été réalisé en considérant que la dernière conductivité mesurée résultait d'un mélange entre une eau de nappe à 556 $\mu\text{S}/\text{cm}$ et l'eau du ruisseau à 172 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Malgré les faibles variations de conductivité mesurées, **le taux de participation des eaux du ruisseau du Val Québert a été estimé au bout de 2h30 de pompage à près de 6%.**

6.1.1.4 – Synthèse des impacts et estimation de l'apport du cours d'eau

6.1.1.4.1 – FONCTIONNEMENT HYDROGÉOLOGIQUE

Le forage d'alimentation en eau potable FE1 est implanté dans un secteur où le réseau de fracturation doit être relativement dense, étant donné le contexte structural local : proximité du front de chevauchement du Briovérien au nord sur le Cambrien au sud, faille probable dans l'axe du vallon du Val Québert et compétence des roches en présence (conglomérats, grès, calcaires) qui ont été fortement plissées (série inverse). La [carte C de la figure 10, p.27](#) souligne l'extension de la zone de conglomérats et les indices possibles de fracturation relevés.

Le forage est aussi implanté à proximité d'une limite lithologique marquant la limite du réservoir carbonaté renfermant la ressource en eau souterraine exploitée. En effet, plus au nord, la barre de conglomérats joue le rôle d'écran imperméable. Cette barrière hydraulique est clairement mise en évidence par les essais de pompage.

Dans ce contexte la position **d'émergence de la Fontaine Bouillante** en tant qu'exutoire naturel de l'aquifère carbonaté des Schistes et Calcaires du Cambrien (K2) semble logique. Le forage actuel capte en profondeur les écoulements souterrains circulant à la faveur de zones plus ou moins fracturées élargies par la dissolution des calcaires et contraints d'émerger en raison du redressement du substratum imperméable formé par les Conglomérats de la base du Cambrien (K1), et de la présence d'horizons argileux de surface qui mettent en charge l'aquifère, au niveau du vallon du Val Québert.

C'est la fracturation importante de ces roches dans le secteur qui explique la présence de nombreuses **sources de débordement diffuses** qui alimentent le ruisseau du Val Québert, la principale étant l'ancienne source captée de Fontaine Bouillante ([figure 30](#)). Les différentes campagnes de mesure ont également mis en évidence des **contributions de la nappe au niveau de Fontaine Bouillante et de la Mare à Pouquet**.

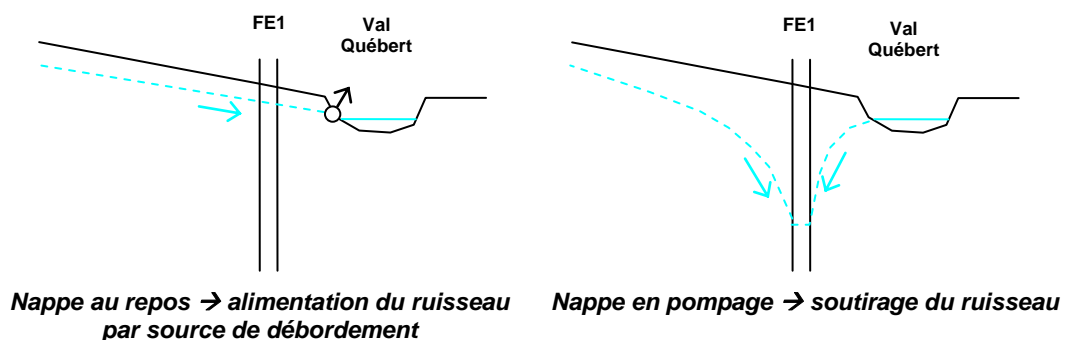


Figure 31 : Schématisation du fonctionnement hydrogéologique à Fontaine Bouillante

Dès que le niveau piézométrique s'abaisse (basses eaux), l'existence d'une infiltration naturelle des eaux de surface, au niveau du lit du ruisseau (zones sourceuses), est probable.

Sous l'influence de l'exploitation du captage ([figure 34](#)), la baisse de niveau piézométrique est accentuée, et un drainage des eaux superficielles s'effectue, via la fracturation du réservoir, vers le forage FE1. Le forage de Fontaine Bouillante peut ainsi être alimenté par un mélange entre les eaux souterraines et l'eau du ruisseau. **Le ruisseau du Val Québert participe ainsi à l'alimentation du forage de Fontaine Bouillante.**

6.1.1.4.2 – INCIDENCE SUR LE RUISSEAU

En période de basses eaux, le soutirage exercé par le pompage dans la nappe en FE1 parvient à assécher totalement le ruisseau sur un linéaire limité (50 m environ), au niveau de la zone boisée de Fontaine Bouillante, mais l'aire d'infiltration des eaux superficielles se fait sentir de part et d'autre du forage sur un linéaire total de 400 à 500 m au minimum (figure 28 p.76). Au cours de cette période, l'eau prélevée au forage est un mélange entre les eaux souterraines et les eaux du ruisseau.

En période de hautes eaux, cette influence semble se limiter à la zone boisée avoisinant le captage, et à la portion aval des affluents de Fontaine Bouillante et la Fosse. En dehors de cette zone plus restreinte ce serait donc plutôt la nappe qui alimenterait le ruisseau du Val Québert par de nombreuses sources de débordement.

D'après les observations réalisées, la zone possible d'infiltration concerne au minimum la portion du ruisseau de Val Québert qui longe la limite nord-est d'affleurement des schistes et calcaires cambriens et celle qui recoupe la barre des conglomérats cambriens. Elle prendrait donc en compte la bordure nord-est de la prairie des Plessis Rots, la zone boisée de Fontaine Bouillante, ainsi que la prairie de la Mare à Pouquet.

D'après l'ensemble des mesures réalisées sur le site, **l'apport d'eau superficielle au niveau du forage peut-être estimée entre 6 et 18% du débit de prélèvement moyen horaire sur FE1 à cette période (83 m³/h).**

Impact du prélèvement AEP sur le ruisseau :

L'exploitation des eaux souterraines au forage FE1 a une incidence sur le débit du cours d'eau du Val Québert en hautes et basses eaux car il induit un **soutirage des eaux du ruisseau.**

En période d'étiage, la zone de soutirage peut s'étendre sur un linéaire de 500 m environ, et provoquer l'assèchement d'une petite partie de la zone boisée de Fontaine Bouillante.

Notons que la carte IGN indique un caractère permanent du Val Québert seulement à partir du carrefour de Fontaine Bouillante, et qu'il existe probablement des infiltrations d'eaux superficielles en dehors des périodes de prélèvement dans l'aquifère. **Le ruisseau du Val Québert peut donc naturellement subir des assecs estivaux.**

6.1.1.5 – Impact sur les autres usagers de la ressource superficielle

L'exploitation du captage de Fontaine Bouillante, provoquant un assèchement temporaire du ruisseau du Val Québert et une baisse du niveau d'eau. Les mares d'eau ornementales alimentées par le ruisseau peuvent indirectement subir l'influence de la baisse des niveaux d'eau.

Au cours de l'enquête de 2006, **aucun assèchement de plans d'eau n'avait été signalé par les usagers ou propriétaires.**

Impact du prélèvement AEP sur les usagers de la ressource superficielle :

L'exploitation du forage FE1 a une incidence importante sur le débit du cours d'eau du Val Québert, pouvant pénaliser l'activité de pêche dans le ruisseau et les plans d'eau. Des mortalités de poissons auraient déjà été constatées dans le cours d'eau, en période de basses eaux, sans description précise.

Afin de palier ce phénomène, le maître d'ouvrage a mis en place un **système de réalimentation du ruisseau en aval du captage afin d'assurer un débit minimum dans le cours d'eau**. Un **suivi régulier des effets de cette réalimentation par des mesures de débits**, notamment en période de basses eaux, sera réalisé et les **modalités de réalimentation seront ajustées si nécessaire afin de ne pas pénaliser l'activité de pêche en eau douce**.

6.1.2 – IMPACT SUR LES EAUX SOUTERRAINES

Le périmètre d'étude de cet impact correspond au bassin d'alimentation du captage de Fontaine Bouillante.

6.1.2.1 – Impact sur la ressource

Les **précipitations efficaces** sont estimées à **310 mm** dans la zone d'étude.

La perméabilité des sols dans le secteur d'étude est moyenne (cf. § [pédologie](#)), et l'occupation du sol est essentiellement agricole. En revanche, la topographie est assez marquée, notamment en partie amont du bassin d'alimentation. On prendra l'hypothèse d'un coefficient de ruissellement de l'ordre de 30% ([tableau 19](#)).

Tableau 19 : Estimation de la surface d'alimentation du captage

Précipitations efficaces	Lame d'eau infiltrée	Superficie AAC	Estimation du volume annuel de recharge
310 mm	217 mm	270 ha	607 600 m ³

Le **volume annuel de recharge** de la nappe sur l'aire d'alimentation (270 ha) peut alors être estimé à **environ 607 600 m³**.

Dans le bassin d'alimentation du captage de Fontaine Bouillante, un seul prélèvement d'eau souterraine est recensé au niveau du forage agricole de la ferme du Plessis Rots, avec environ 3000 m³/an.

Le volume de recharge restant disponible est donc de 604 600 m³.

Le volume prélevé sur le forage AEP de Fontaine Bouillante en 2012 s'élevait à 477 800 m³.

Les volumes prélevés sur le forage F1 pour la réalimentation du ruisseau du Val Québert ne sont pas comptabilisés. Le débit de prélèvement est estimé par l'exploitant à 7 m³/h environ. Sur la base d'un fonctionnement journalier moyen de l'ouvrage sur 16h/j pendant une durée de 5 mois (basses eaux), le volume annuel prélevé sur F1 est estimé à 17 000 m³ environ.

Le volume total de prélèvement au captage de Fontaine Bouillante est donc estimé à 495 000 m³. Ainsi, le prélèvement d'eau annuel au captage de Fontaine Bouillante représente 82% du volume annuel moyen de recharge de l'aquifère.

Impact du prélèvement AEP sur la ressource en eau souterraine :

L'aquifère des schistes et calcaires du Cambrien est fortement sollicité par le captage de Fontaine Bouillante. Toutefois, les **prélèvements réalisés actuellement au captage sont compatibles avec la recharge annuelle sur le bassin d'alimentation.**

Les prélèvements AEP sont réalisés depuis 1998 à Fontaine Bouillante. L'impact sur la ressource en eau ne sera pas modifié par rapport à la situation actuelle. **A ce jour, aucun conflit d'usage sur la ressource en eau souterraine n'a été signalé.**

6.1.2.2 – Impact sur les ouvrages voisins

Au vu des résultats des essais de pompage (comptes rendus techniques du CG14 datant d'août 1997 intitulés « Réalisation de 3 sondages de reconnaissance et d'un forage d'essai » et « Réalisation d'un forage d'exploitation »), l'exploitation du forage FE1 a une incidence sur le forage F1 situé à 5 mètres en amont. Réciproquement, le prélèvement au niveau de F1 provoque un rabattement supplémentaire de 0,5 à 1 m.

L'ouvrage F1 est exploité par le SMPEP dans le cadre de la réalimentation du ruisseau. Il n'y a donc pas de conflit d'usages.

Le recensement porte-à-porte des ouvrages en 2006 a mis en évidence la présence de 3 ouvrages seulement captant le même aquifère que le forage de Fontaine Bouillante et présentant un usage dans le bassin d'alimentation :

- puits n°1 aux Trois Maries, à 1.2 km de FE1,
- forage n°17 au Plessis Rots, à 700 m de FE1,
- puits n°19 à la Fosse, à 500 m de FE1.

Le forage n°17 est utilisé pour l'agriculture à hauteur de 3000 m³/an pour des besoins agricoles. **En 2006, le propriétaire n'a pas mentionné de problème vis-à-vis de l'exploitation de son ouvrage.**

Les deux autres puits sont utilisés pour l'arrosage.

Il est possible d'évaluer l'incidence des pompages sur les ouvrages voisins, dans la mesure où les paramètres hydrodynamiques locaux de la nappe sont connus. Nous proposons dans ce paragraphe des simulations de prélèvement en considérant, d'une part le seul prélèvement sur le forage d'exploitation FE1, et d'autre part le prélèvement total (FE1+F1 pour la réalimentation du cours d'eau).

Les simulations ne prennent pas en compte la recharge de la nappe par les pluies efficaces, ni les variations latérales de lithologie.

Afin d'approcher au maximum la réalité, les simulations sont réalisées pour des durées de pompage de 5 mois, permettant de tester les rabattements induits par les pompages au cours de la période juin-octobre, période au cours de laquelle le forage F1 est généralement mis en service pour soutenir le débit d'étiage du Val Québert. En outre, il s'agit classiquement de la période où la demande en eau potable est la plus forte (période estivale).

Les hypothèses de fonctionnement des forages suivantes ont été utilisées (basées sur les données fournies par EDN pour le mois de juillet 2013).

- FE1 : pompage quotidien au débit moyen de 88 m³/h pendant 17 h/j, soit un débit horaire équivalent rapporté sur 24h de 62 m³/h,
- F1 : pompage quotidien au débit moyen de 7 m³/h pendant 17 h/j (déclenchement simultané des deux forages), soit un débit horaire équivalent rapporté sur 24h de 5 m³/h.

La profondeur des ouvrages est représentée à titre indicatif, mais elle ne peut être directement comparée aux rabattements dans la mesure où le niveau statique de la nappe n'est pas situé au niveau du sol, mais au minimum 1 à 3 m en-dessous (période de basses eaux).

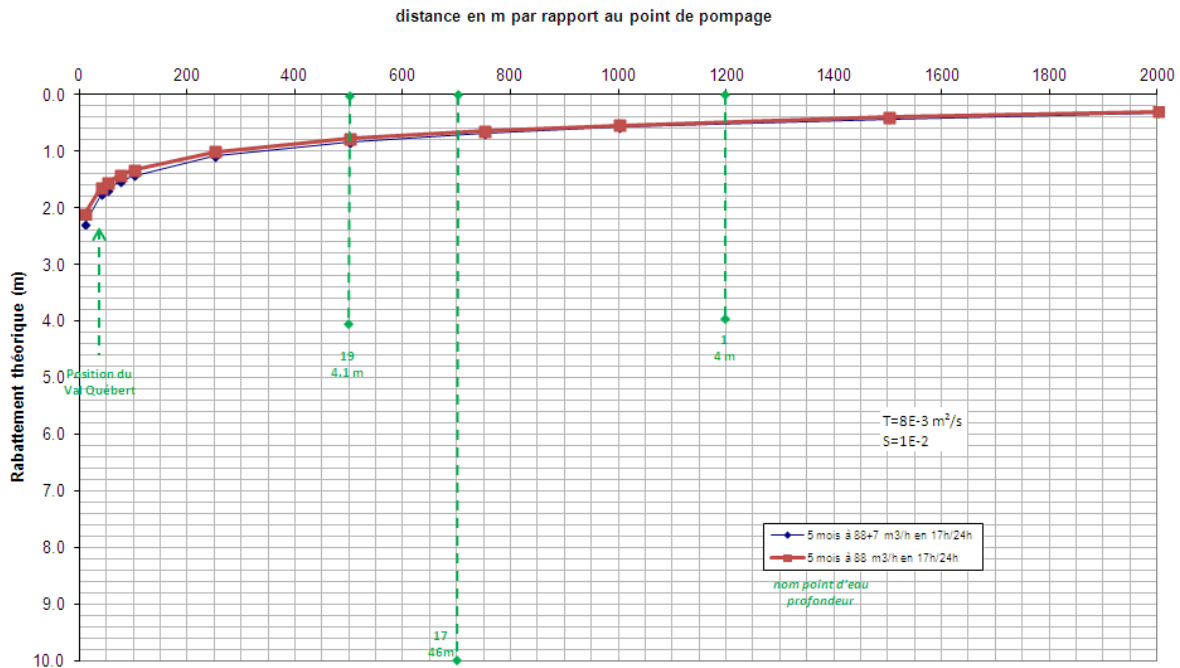


Figure 32 : Evolution théorique du cône de rabattement produit par le captage AEP de Fontaine Bouillante

L'impact des prélèvements AEP en période de basses eaux est respectivement de 50, 70 et 80 cm sur les ouvrages 1, 17 et 19. Cette simulation montre également que le rabattement supplémentaire engendré par le pompage de réalimentation (13 cm de rabattement supplémentaire à une distance latérale de 40 m du forage) est faible au regard du rabattement induit par le pompage AEP (1.64 m à 40 m du forage).

Lors du recensement de 2006, un seul propriétaire (n°12) avait déclaré avoir des problèmes d'assèchement réguliers. Son puits est situé à 1 km en aval du forage de Fontaine Bouillante ; ses usages ne sont pas connus. Ce puits intéresse les formations géologiques du Briovérien et non du Cambrien. Il paraît donc peu probable que les pompes de FE1 aient une influence directe sur ce puits.

Aucun conflit d'usage concernant les eaux souterraines ne nous a été relaté à l'intérieur du bassin d'alimentation du captage de Fontaine Bouillante.

Impact du prélèvement AEP sur les ouvrages voisins :

L'impact des prélèvements sur les autres ouvrages sollicitant la même ressource est limité.

6.1.3 – IMPACT SUR LA QUALITE DES EAUX

6.1.3.1 – Impact sur la qualité des eaux souterraines

Le périmètre d'étude de cet impact correspond au bassin d'alimentation du captage de Fontaine Bouillante.

6.1.3.1.1 – DISPOSITIFS DE CAPTAGE

Le captage AEP de Fontaine Bouillante comprend un forage principal d'exploitation FE1, et un forage F1 utilisé pour la réalimentation du ruisseau du Val Québert.

Les deux forages sont situés à l'intérieur d'un **espace correspondant au Périmètre de Protection Immédiate (PPI) proposé par l'hydrogéologue agréé, M. Mazenc en 1998**. Cette aire est en partie clôturée et régulièrement entretenue et exempte de toute activité ou stockages. Au niveau des bordures non clôturées, l'accès est rendu difficile par la présence de zones boisées et friches.

Les deux forages sollicitent les eaux d'un aquifère fracturé profond. Les principales arrivées d'eau apparaissent entre 15 et 30 mètres de profondeur environ. Elles sont localisées dans la formation des Schistes et Calcaires qui présentent des intercalations gréseuses. L'eau peut circuler dans ces terrains par l'intermédiaire d'interstices et de fractures. Une couverture argileuse d'une dizaine de mètres surplombe ces terrains au droit des forages.

Il en résulte que l'aquifère capté, grâce à sa position relativement profonde et à la présence d'une couverture argileuse en surface, bénéficie à l'aplomb du captage d'une protection par rapport aux pollutions de surface. Les forages FE1 et F1 ont été cimentés respectivement sur 16 et 18 m de profondeur par rapport au terrain naturel. **La cimentation assure l'indépendance hydraulique entre les arrivées d'eau superficielles et les venues plus profondes.**

La tête du forage FE1 est protégée par un avant-puits bétonné clos, muni de deux capots cadenassés. Un système d'alarme alerte l'exploitant en cas d'ouverture malveillante de l'ouvrage.

Actuellement, la tête du forage F1 n'est pas en conformité avec la réglementation. Le maître d'ouvrage prévoit des aménagements selon les modalités de l'Arrêté du 11 septembre 2003, fixant les prescriptions générales applicables au sondage, forage, création de puits ou d'ouvrage souterrain soumis à déclaration en application des articles L.214-1 à L.214-3 du code de l'environnement. Ainsi, il sera réalisé une **rehausse du tubage** au-dessus du niveau du sol, une **reprise de la cimentation** annulaire en surface, une fermeture de la tête par un **capot cadenassé**. Un **débitmètre** sera apposé sur la canalisation d'exhaure. Ce dernier, ainsi que le compteur volumétrique existant seront relevés régulièrement par l'exploitant afin de quantifier les rejets au milieu superficiel.

Impact du dispositif de captage sur la qualité des eaux souterraines :

Des mesures ont été prises par le maître d'ouvrage pour préserver l'environnement immédiat du captage de Fontaine Bouillante, même en l'absence d'un arrêté de Déclaration d'Utilité Publique des Périmètres de Protection. Des travaux complémentaires de **protection de la tête du forage F1 sont prévus, ainsi que la clôture complète du futur PPI**. L'impact des ouvrages sur la qualité des eaux souterraines est négligeable.

6.1.3.1.2 – RELATIONS AVEC LE MILIEU SUPERFICIEL

Les différentes investigations réalisées dans le secteur de Fontaine Bouillante ont montré que le pompage au niveau des forages de Fontaine Bouillante favorise l'infiltration des eaux superficielles du ruisseau de Val Québert vers la nappe. La relation nappe-rivière existe peut-être naturellement au niveau des zones sourceuses.

L'apport des eaux du Val Québert au forage AEP reste difficile à quantifier (estimation entre 6 et 18% du débit total prélevé au forage, d'après les jaugeages de 2006-2007).

Malgré la relation avec le milieu superficiel, la **qualité de l'eau prélevée au captage est caractéristique d'un milieu souterrain et plus précisément d'un réservoir aquifère carbonaté.**

Par ailleurs, l'usage du métolachlore et de l'imazaméthabenz, deux molécules phytosanitaires retrouvées dans l'eau souterraine de Fontaine Bouillante, est interdit depuis 5 ans au minimum. L'hypothèse privilégiée pour expliquer leur présence est le lessivage des résidus retenus dans les sols, au cours des épisodes pluvieux (les fortes concentrations du mois de juin 2013 sont corrélées avec des précipitations abondantes).

Les pics de concentration en pesticides témoignent donc d'un apport préférentiel d'eaux souterraines au forage de Fontaine Bouillante, et confirment la sensibilité de l'aquifère aux précipitations (aquifère fissuré).

Le caractère fissuré de l'aquifère peut induire des circulations relativement rapides dans l'aquifère.

Impact du prélèvement AEP sur la qualité des eaux souterraines :

Les caractéristiques physico-chimiques de l'eau prélevée à Fontaine Bouillante confirment une **alimentation préférentielle du forage par les eaux souterraines.**

La relation entre la nappe et le ruisseau augmente quelque peu la vulnérabilité de l'aquifère vis-à-vis des pollutions de surface à l'intérieur du bassin d'alimentation du captage de Fontaine Bouillante. Rappelons tout de même qu'en raison de son caractère fissuré/fracturé, l'aquifère peut réagir naturellement, et de façon relativement rapide, d'un point de vue quantitatif et qualitatif, aux infiltrations d'eaux météoriques.

La mise en place des **périmètres de protection** devra veiller à minimiser les risques de pollution accidentelle dans le ruisseau du Val Québert, à l'intérieur du bassin d'alimentation du captage (280 ha).

6.1.3.2 – Impact sur la qualité des eaux superficielles

Le périmètre d'étude de cet impact correspond au ruisseau du Val Québert et ses affluents.

Actuellement, en période d'étiage et dès qu'il y a pompage au niveau du forage d'exploitation FE1, un pompage simultané est réalisé au niveau de F1 pour réalimenter le Val Québert à 150 m en aval de Fontaine Bouillante. Ce rejet d'eau souterraine permet de maintenir débit minimum dans le ruisseau.

Les eaux souterraines n'ont pas nécessairement la même qualité physico-chimique que les eaux superficielles (conductivité, pH, teneurs en nitrates, en fer...).

Impact de la réalimentation du ruisseau par les eaux souterraines :

L'eau souterraine rejetée temporairement dans le lit du ruisseau du Val Québert ne présente pas les mêmes caractéristiques physico-chimiques que l'eau superficielle.

Toutefois en l'absence de sollicitation de l'aquifère, **le ruisseau du Val Québert est naturellement alimenté par les sources de débordement de la nappe du Cambrien, notamment celle de Fontaine Bouillante.**

L'impact de la réalimentation sur la qualité des eaux superficielles est donc faible.

6.2 – IMPACT SUR LES RICHESSES NATURELLES ET CULTURELLES

6.2.1 – IMPACT SUR LA FAUNE ET LA FLORE

6.2.1.1 – Impact sur le paysage

Le captage de Fontaine Bouillante est exploité depuis 15 ans. Les aménagements nécessaires à son exploitation occupent une unique parcelle et se limitent à un bâtiment abritant la station de pompage/traitement, ainsi qu'une voie d'accès au forage. Le reste de la parcelle est conservée en prairie et régulièrement entretenue.

La station est occultée visuellement des habitations par la présence de boisements et de haies.

Impact sur le paysage :

L'impact visuel de la station de pompage et des ouvrages de prélèvements dans le paysage environnant est négligeable.

6.2.1.2 – Impact sur les zones humides

Les bordures du ruisseau du Val Québert sont répertoriées comme « prairies humides » par le SDAGE Seine-Normandie, et font partie de la ZNIEFF de Type II *Vallée de l'Orne*.

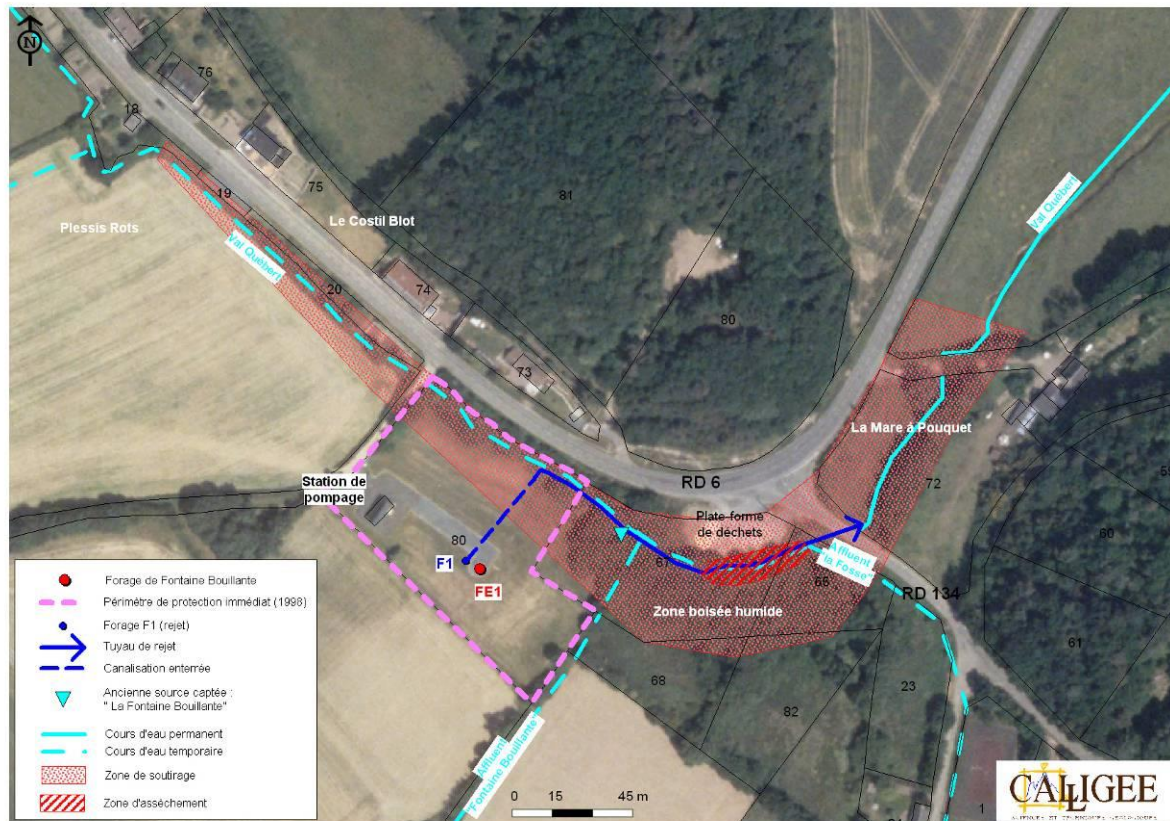


Figure 33 : Localisation des zones impactées par le pompage AEP

D'après les études antérieures réalisées sur le captage et le cours d'eau (voir [paragraphe 6.1](#)), les pompages AEP engendrent un soutirage des eaux superficielles le long du Val Québert, avec les caractéristiques suivantes ([figure 32](#)) :

- en période de hautes eaux, essentiellement au droit de la zone boisée de Fontaine Bouillante,
- en période de basses eaux, sur un linéaire de 400 à 500 m s'étendant du bas de la prairie du Plessis Rots à la sortie de la Mare à Pouquet,
- en période d'étiage, les observations de terrain réalisées en 2006 ont mis en évidence l'assèchement temporaire, au cours des cycles de pompage, d'une surface de 400 m² environ de la zone boisée de Fontaine Bouillante.

Rappelons que le captage est exploité depuis la fin des années 1990. Des assecs du Val Québert sont ponctuellement constatés, à hauteur de Fontaine Bouillante.

Aucun suivi des débits du ruisseau n'est réalisé à l'heure actuelle dans le secteur de Fontaine Bouillante. Ainsi la fréquence et la durée des assecs ne sont pas quantifiés.

Compte tenu du contexte hydrogéologique, il existe probablement des zones d'infiltrations naturelles des eaux superficielles dans le lit du Val Québert. En outre le ruisseau est non pérenne en amont du carrefour de Fontaine Bouillante d'après la carte IGN.

Par ailleurs, il n'existe pas d'état initial, préalable à la mise en service du captage AEP, concernant les débits dans le ruisseau ou la caractérisation des bordures humides de ce dernier. L'impact des prélèvements AEP sur ces zones est donc difficile à apprécier.

Impact sur les zones humides et la ZNIEFF Type II Vallée de l'Orne :

Les prélèvements au captage provoquent un abaissement du niveau de la nappe qui alimente naturellement le Val Québert au niveau de Fontaine Bouillante. Un **assèchement temporaire d'une partie du ruisseau est observé en période d'étiage**. D'après les jaugeages réalisés en 2006, le **linéaire de ruisseau concerné par l'assèchement est limité (environ 50 m)**. **La remise en eau de cette zone a lieu à chaque cycle de hautes eaux.**

Compte tenu du caractère ponctuel des assèchements, l'impact du projet sur les bordures humides du Val Québert est probablement limité. Des compléments d'études pourront être menés pour préciser ce volet (voir paragraphe 7).

6.2.2 – IMPACT SUR LES ZONES NATURA 2000

Aucun site NATURA 2000 n'est localisé à l'intérieur du bassin d'alimentation du captage de Fontaine Bouillante. Les zones NATURA 2000 identifiées les plus proches sont :

- ✓ la Zone Spéciale de Conservation (ZSC) « Bassin de la Druance », à 3.7 km à l'Ouest du captage.
- ✓ la Zone Spéciale de Conservation (ZSC) « Vallée de l'Orne et ses affluents », à 6 km au Sud-Est du captage.

Les prélèvements réalisés dans l'aquifère sont susceptibles de présenter une influence des niveaux d'eau dans le sol **uniquement au droit de l'aire d'alimentation du captage**. En particulier, la zone d'assèchement du milieu superficiel, susceptible d'engendrer une rupture de la continuité écologique du Val Québert pour les espèces, est limitée à la proche zone boisée de Fontaine Bouillante.

La zone d'influence des rejets (réalimentation) réalisés dans le Val Québert, à Fontaine Bouillante, correspond à l'ensemble du linéaire du cours d'eau jusqu'à sa confluence avec l'Orne.

Le captage AEP n'est pas de nature à induire de pollutions, poussières, vibrations ou bruits (forages existants, pas de travaux prévus) qui pourraient être à l'origine de nuisances.

Ainsi, **la zone d'influence du captage de Fontaine Bouillante (prélèvement et réalimentation) correspond à la superposition de son aire d'alimentation avec le ruisseau du Val Québert jusqu'à sa confluence avec l'Orne**. Rappelons que l'aire d'alimentation du captage correspond au bassin versant du Val Québert en amont de Fontaine Bouillante. D'après la représentation cartographique de la [figure 27, p.71](#), **les deux Zones Spéciales de Conservation sont situées en dehors de la zone d'influence du captage de Fontaine Bouillante** (cf [figure 27, p.71](#)). En outre, le Bassin de la Druance n'est pas situé en aval hydraulique par rapport au captage, et la zone protégée de la Vallée de l'Orne se situe à plus de 8 km en amont de sa confluence avec le Val Québert.

Impact sur les zones Natura 2000 :

Le projet n'aura pas d'impact sur les zones Natura 2000 les plus proches (*Bassin de la Druance* et *Vallée de l'Orne*), car la zone d'influence du projet (aire d'alimentation du captage et ruisseau du Val Québert) n'est ne se superpose pas et n'est pas en contiguïté avec une zone Natura 2000.

6.2.3 – IMPACT SUR LE PATRIMOINE CULTUREL

Aucun monument classé ou site préhistorique n'est présent sur la commune de Saint-Martin-de-Sallen.

Impact sur la patrimoine :

Le projet n'aura aucun impact sur le patrimoine culturel et archéologique.

6.3 – IMPACT SUR LA SANTE, LES ACTIVITES ET LE CLIMAT

6.3.1 – IMPACT SUR LA SANTE HUMAINE

L'eau prélevée sur le site de Fontaine Bouillante présente une bonne qualité physico-chimique. Aucune contamination par les métaux lourds ou des hydrocarbures n'est à signaler. Les teneurs en nitrates sont relativement stables et ne dépassent jamais la norme de potabilité.

La qualité bactériologique des eaux du forage de Fontaine Bouillante est globalement bonne après chloration, mais sensible au milieu environnant.

La présence de plusieurs produits phytosanitaires (bentazone, métolachlore, clomazone, dimétachlore, imazaméthabenz, imazaméthabenz-méthyl et atrazine-déséthyl) est observée de manière récurrente au captage. Des pics de concentration supérieurs aux valeurs réglementaires par substance sont régulièrement observés, mais une augmentation des concentrations a été observée après l'hiver 2012-2013 pour la plupart des molécules. Deux de ces substances (métolachlore et imazaméthabenz) sont interdites en France depuis plusieurs années, par conséquent la détection récente de ces molécules dans l'eau est vraisemblablement liée au lessivage par les précipitations de résidus contenus dans les sols.

Depuis 2013, des dépassements de la limite réglementaire pour les pesticides ont été mesurés à plusieurs reprises dans l'eau brute de Fontaine Bouillante.

Un mélange des eaux produites à Fontaine Bouillante avec d'autres ressources est réalisé au réservoir de Parfouru-sur-Odon. Pour la plupart des produits phytosanitaires déclassants à Fontaine Bouillante, les analyses réalisées au niveau de Parfouru-sur-Odon montrent que **l'eau distribuée aux abonnés est conforme à la réglementation pour les paramètres microbiologiques et phytosanitaires**. Toutefois, un dépassement de la valeur réglementaire en dimétachlore a été mesurée dans l'eau de distribution, sur le réseau du syndicat de Prébochage. La quantité atteinte est de 0,33 µg/L.

Impact sur la santé humaine :

L'eau brute de Fontaine Bouillante présente une **sensibilité aux pollutions du milieu environnant** avec la présence de produits phytosanitaires de plus en plus fréquente, et dont la quantité excède souvent les seuils sanitaires imposés par la réglementation française. Avec un traitement de l'eau et une dilution avec d'autres ressources, **l'eau distribuée respecte les normes de qualité des eaux destinées à la consommation humaine**. Compte tenu de l'augmentation récente des pesticides observés au captage, des **mesures préventives et curatives** sont actuellement étudiées par le maître d'ouvrage pour

améliorer la qualité de l'eau délivrée au réservoir de Parfouru-sur-Odon (voir paragraphe mesures compensatoires).

Par ailleurs, les mesures d'accompagnement liées à la mise en place des **périmètres de protection du captage** auront pour conséquence de limiter le risque de pollutions accidentelles de surface dans l'environnement proche du captage (système de collecte des écoulements sur les axes routiers, réhabilitation des dispositifs d'assainissement autonome « à risque », restriction de l'usage du ruisseau du Val Québert pour l'abreuvement, réhabilitation de la plate-forme de collecte des déchets, etc...).

6.3.2 – IMPACT SUR LE MILIEU HUMAIN

6.3.2.1 – Environnement sonore

La station est raccordée au réseau EDF. Elle n'est pas équipée d'appareils motorisés de type groupe électrogène ou compresseur.

Le bruit généré par les pompes en fonctionnement est atténué par la colonne d'eau des forages.

6.3.2.2 – Emissions de poussières

Le projet consiste en l'exploitation de deux forages existants. Il n'engendrera pas de travaux émetteurs de poussières.

6.3.2.3 – Accès et circulation

L'accès à la station se fait depuis la RD6, par un chemin. Les agents d'Eaux de Normandie ne sont pas sur site en permanence. Une visite journalière pour vérification du bon fonctionnement des installations est réalisée.

Impact sur les riverains :

L'impact sonore et les risques liés aux circulations de véhicules seront très faibles. Les émissions de poussières seront inexistantes.

6.3.3 – IMPACT SUR LES ACTIVITES

Aucune activité industrielle n'est recensée dans le bassin d'alimentation du captage de Fontaine Bouillante.

Une exploitation agricole utilise les eaux souterraines dans le bassin d'alimentation, au Plessis Rots. Ses besoins annuels sont de l'ordre de 3000 m³. D'après le bilan hydrique ([paragraphe 4.1](#)), la recharge annuelle de l'aquifère est compatible avec les prélèvements agricoles et AEP. En outre, aucun conflit d'usage de la ressource n'a été identifié.

Impact sur les activités :

L'impact du prélèvement sur les autres activités du bassin d'alimentation est négligeable.

6.3.4 – IMPACT SUR LE CLIMAT

La station de pompage / traitement de Fontaine Bouillante est alimentée par l'énergie électrique uniquement. Les consommations énergétiques annuelles de la station entre 2005 et 2012 sont présentées dans le tableau suivant :

Tableau 20 : Bilan énergétique de la station de Fontaine Bouillante

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Consommation d'énergie électrique en kWh	570 456	517 693	508 167	448 319	522 118	-	-	602 235

Les données pour la période 2010/2011 ne sont pas disponibles en raison du changement de société fermière

Les consommations varient selon les années entre 450 000 et 600 000 kWh. En 2012, la consommation était un peu plus élevée que les autres années.

La principale demande en énergie vient des deux pompes (FE1 et F1). A l'heure actuelle, un dispositif de pompage lourd est nécessaire dans la mesure où le refoulement des eaux pompées est réalisé directement dans le réseau en pression. La mise en place d'une filière de traitement en sortie de forage et d'un bassin tampon est envisagée par le maître d'ouvrage, afin de palier aux problèmes de qualité de l'eau brute. L'installation d'un équipement de pompage plus léger, donc plus économe en énergie pourra alors être envisagée.

Le nombre de démarrages journaliers des pompes sera limité au maximum.

Impact sur le climat :

Le projet n'est pas de nature à modifier le climat à l'échelle locale ou régionale. Il n'aura pas d'impact sur la climatologie du secteur d'étude.

6.4 – IMPACTS CUMULES DU PROJET AVEC D'AUTRES PROJETS CONNUS

Le bassin d'alimentation du captage de Fontaine Bouillante est exempt de :

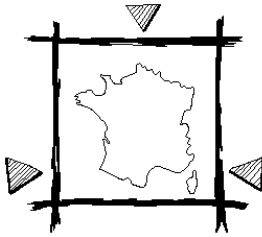
- Installations Classées soumises à autorisations,
- projets soumis à la loi sur l'eau,
- autres captages publics d'alimentation en eau potable.

On recense uniquement une ICPE soumise à déclaration pour l'activité d'élevage au Plessis Rots. Cette installation classée dispose d'un forage agricole. Les prélèvements qui y sont réalisés sont très limités (3 000 m³/an) et sont donc compatibles avec ceux réalisés à Fontaine Bouillante sans mise en péril de la ressource en eau (voir bilan hydrique, [paragraphe 4.1.1](#)).

Selon la municipalité de Saint-Martin-de-Sallen, il existe un projet de lotissement à l'intérieur du PPE du captage de Fontaine Bouillante. A notre connaissance, aucune étude n'a été réalisée sur la faisabilité de ce projet.

Impact cumulé avec les autres projets :

L'impact cumulé du projet avec les prélèvements réalisés par l'unique ICPE du bassin d'alimentation est négligeable pour la ressource.



7 - COMPATIBILITE AVEC LES OUTILS DE PLANIFICATION

7.1 - COMPATIBILITE AVEC LES SCHEMAS D'AMENAGEMENT ET DE GESTION DES EAUX

Le tableau de la page suivante reprend les objectifs majeurs du SDAGE Seine Normandie et du SAGE Orne Moyenne concernés par le projet et les mesures prises pour garantir le respect de ces objectifs.

7.2 - COMPATIBILITE AVEC LE SCHEMA REGIONAL DE COHERENCE ECOLOGIQUE

Le tableau de la page suivante reprend les objectifs du Schéma de Cohérence Ecologique (SRCE) de Basse-Normandie, concernés par le projet et les mesures prises pour garantir le respect de ces objectifs.

7.3 - COMPATIBILITE AVEC LE DOCUMENT D'URBANISME

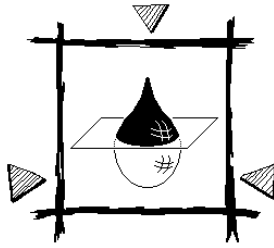
Le captage de Fontaine Bouillante est situé en zone NC.

D'après le POS de Saint-Martin-de-Sallen, les zones NC sont des « zones naturelles vouées à la protection de l'activité agricole ». L'article NC1, de la section I du POS, admet « les ouvrages techniques divers nécessaires au fonctionnement des services publics » en zone NC.

Les installations de captage d'eau de Fontaine Bouillante permettent d'assurer la desserte en eau potable collective. Elles sont donc compatibles avec l'affectation des sols définie par le document d'urbanisme.

DEFI DU SDAGE	DISPOSITION VISEE	OBJECTIF DU SAGE	DISPOSITION VISEE	ENJEUX DU SRCE	DISPOSITION VISEE	COMPATIBILITE PROJET/ MESURES D'EVITEMENT, DE REDUCTION ET DE COMPENSATION
5-Protéger les captages d'eau pour l'alimentation en eau potable actuelle et future	39-Diagnostiquer et classer les captages d'alimentation en eau potable en fonction de la qualité de l'eau brute	A-Préserver et mieux gérer la qualité des ressources en eau	1-Sécuriser la qualité de l'eau potable à long terme			Le captage n'est pas classé prioritaire. Les teneurs en pesticides au captage dépassent le seuil de mise en place d'actions renforcées défini par le SDAGE (>0.075µg/L par produit, >0.35µg/ pour la somme). Un diagnostic territorial approfondi à l'échelle de l'aire d'alimentation du captage pourrait être envisagé, aboutissant à la mise en place d'un programme d'action pour la reconquête de la qualité de l'eau.
	40-Mettre en œuvre un programme d'action adapté pour protéger ou reconquérir la qualité de l'eau captée pour l'alimentation en eau potable		DA1.1-Privilégier la restauration de la qualité des ressources existantes avant de mobiliser de nouvelles ressources ou d'investir dans des traitements curatifs			
		B-Assurer un équilibre quantitatif entre les prélèvements et la disponibilité de la ressource en eau	1-Sécuriser quantitativement l'alimentation en eau potable			Le captage de Fontaine Bouillante joue un rôle clé dans l'alimentation en eau potable du secteur du Prébochage.
			DB1.1-Donner la priorité à l'alimentation en eau potable			
			DB1.4 – Renforcer la surveillance de l'état des forages et des captages et leur entretien			Le SMPEP a connaissance de la nécessité de prévoir un programme d'entretien du forage de Fontaine Bouillante. Toutefois, la réalisation d'interventions est soumise à des arrêts d'exploitation, qui sont à l'heure actuelle difficilement envisageables. Les modalités de surveillance et d'entretien proposées sont : <ul style="list-style-type: none"> ✓ Une exploitation annuelle des données de suivi de débit, niveau d'eau et d'évolution de la qualité de l'eau brute ✓ La réalisation d'un contrôle de l'état de l'ouvrage par inspection vidéo au minimum tous les 5 ans ✓ La vérification de la productivité de l'ouvrage par des tests de pompage par paliers au minimum tous les 10 ans ✓ En fonction des résultats des deux contrôles précédents, la mise en œuvre d'analyses chimiques et de travaux de nettoyage/décolmage du forage
6- Protéger et restaurer les milieux aquatiques et humides	Orientation 15-Préserver et restaurer la fonctionnalité des milieux aquatiques continentaux et littoraux ainsi que la biodiversité	C-Agir sur l'hydromorphie des cours d'eau et la gestion des milieux aquatiques et humides pour améliorer leur état biologique	1-Protéger, restaurer l'état hydromorphologique du lit mineur du cours d'eau	2-Préserver la fonctionnalité des continuités écologiques en lien avec les activités humaines qui s'exercent sur le territoire	P3-Maintien de la fonctionnalité de la matrice verte	Les prélèvements AEP engendrent une diminution des débits du Val Québert à l'aval de Fontaine Bouillante. Les mesures compensatoires proposées sont : <ul style="list-style-type: none"> ✓ Réalimentation du cours d'eau en aval de la zone de soutirage avec la mise en place d'un dispositif de suivi de l'efficacité de cette mesure <u>ou</u> ✓ Création d'un seuil avec débit de fuite sur le Val Québert, en amont du captage, afin d'assurer un débit minimum dans le cours d'eau en aval de Fontaine Bouillante <u>ou</u> ✓ Imperméabilisation du Val Québert au droit de la zone d'infiltration préférentielle
	Orientation 16-Assurer la continuité écologique pour atteindre les objectifs environnementaux des masses d'eau				P4-Maintien de la fonctionnalité des cours d'eau identifiés comme corridors	
	Orientation 19-Mettre fin à la disparition et à la dégradation des zones humides et préserver, maintenir et protéger leur fonctionnalité		P5-Maintien de la fonctionnalité de la matrice bleue		Les bordures du Val Québert sont répertoriées comme « prairies humides » par le SDAGE Seine-Normandie. Des assecs du Val Québert sont ponctuellement constatés, en période d'étiage. La remise en eau a lieu pendant les hautes eaux. L'impact des pompages sur les prairies humides est difficile à quantifier. Les compléments d'investigation proposés pour préciser ce volet sont :	
	84-Préserver la fonctionnalité des zones humides					
	85-Limiter et justifier					

DEFI DU SDAGE	DISPOSITION VISEE	OBJECTIF DU SAGE	DISPOSITION VISEE	ENJEUX DU SRCE	DISPOSITION VISEE	COMPATIBILITE PROJET/ MESURES D'EVITEMENT, DE REDUCTION ET DE COMPENSATION
	les prélèvements dans les nappes sous-jacentes à une zone humide					<ul style="list-style-type: none"> ✓ Suivi des débits du Val Québert ✓ Suivi des niveaux de nappe dans un piézomètre ✓ Inventaire écologique le long du Val Québert
7-Gérer la rareté de la ressource en eau	111-Adapter les prélèvements en eau souterraine dans le respect de l'alimentation des petits cours d'eau et des milieux aquatiques associés					
	123-Mettre en œuvre une gestion concertée des cours d'eau dans les situations de pénurie					



8 - MESURES ENVISAGEES POUR SUPPRIMER, REDUIRE OU COMPENSER LES EFFETS NEGATIFS SUR L'ENVIRONNEMENT ET LA SANTE

8.1 – MILIEU PHYSIQUE

En l'absence d'impact du projet sur le milieu physique, (climat, qualité de l'air, etc...), aucune mesure particulière n'est à envisager.

8.2 – MILIEU AQUATIQUE

8.2.1 – EAU SOUTERRAINE

L'analyse des impacts a permis de conclure que les prélèvements AEP sont compatibles avec la ressource et ses autres usagers.

Les dispositifs actuels de suivi des prélèvements (mesures des débits, des niveaux dans le forage FE1) seront maintenus. Aucune mesure complémentaire ne sera prise.

L'installation d'un débitmètre sur le forage F1 utilisé pour la réalimentation du Val Québert est préconisée afin de quantifier les volumes prélevés dans l'aquifère puis restitués au ruisseau.

8.2.2 – EAU SUPERFICIELLE

Les impacts suivants des prélèvements AEP sont constatés :

- diminution du débit du ruisseau du Val Québert,
- assèchement d'une portion du cours d'eau en période d'étiage,

D'après l'article L214-18 du Code de l'Environnement un débit minimal doit être maintenu dans le cours d'eau afin de garantir la vie, la circulation et la reproduction des espèces qui peuplent les eaux. Ce débit est appelé communément débit réservé. Il ne doit pas être inférieur au dixième du module annuel du cours d'eau en aval immédiat du projet.

Le ruisseau du Val Québert ne fait pas l'objet d'un suivi hydrologique. Le module interannuel du Val Québert, à hauteur de Fontaine Bouillante, est estimé par extrapolation à 49.5 l/s (178.2 m³/h) et le QMNA 1-5 est évalué à 1.6 l/s (5.9 m³/h).

Trois mesures compensatoires sont proposées pour atteindre cet objectif.

8.2.2.1 - Optimisation du système en place

Actuellement, en période de basses eaux, afin de remédier à l'assèchement du ruisseau du Val Québert, dès qu'il y a pompage dans le forage d'exploitation FE1, un rejet d'eau est réalisé en aval de la zone boisée de Fontaine Bouillante. L'eau rejetée provient du forage F1 voisin. Le débit de réalimentation n'est pas quantifié, il est de l'ordre de 5 m³/h à 7 m³/h.

Toutefois la zone de soutirage des eaux superficielles en période de basses eaux s'étend jusqu'à l'entrée de la prairie Le Moulin à Pouquet. Afin de ne pas rejeter une eau qui s'infiltrera ensuite au niveau de la Mare à Pouquet, nous suggérons **d'allonger le tuyau de rejet jusqu'à l'entrée de la parcelle du Moulin de Pouquet**, soit environ 220 mètres en aval du forage FE1. Une convention sera établie au préalable avec le(s) propriétaire(s) des terrains de la Mare à Pouquet pour le déploiement de la canalisation en domaine privé.

Le débit de réalimentation actuel permet d'assurer le débit d'étiage quinquennal (5.9 m³/h), mais pas le débit réservé estimé (17.8 m³/h). Une augmentation du débit réalimentation du cours d'eau pourrait être envisagée pour atteindre l'objectif de débit réservé. Toutefois une augmentation du débit de prélèvement sur F1 à 18 m³/h ne ferait qu'accentuer le soutirage des eaux superficielles et l'assèchement du ruisseau. Rappelons également que le Val Québert n'est pas instrumenté et que les objectifs de débit retenus ne sont donc que des hypothèses.

Dans ce contexte, il paraît plus pertinent de maintenir le débit de réalimentation pratiqué actuellement, avec la mise en place d'un suivi de l'efficacité de cette mesure par :

- mise en place d'une station de jaugeage (courbe de tarage, échelle limnimétrique) en aval de la réalimentation, au niveau du Moulin à Pouquet,
- suivi automatisé des niveaux d'eau dans le ruisseau avec définition d'une cote d'alerte (niveau minimum permettant d'assurer la vie des espèces),
- système de déclenchement automatique du pompage de réalimentation dès atteinte de la cote d'alerte.

8.2.2.2 - Mise en place d'un seuil avec débit de fuite

L'installation d'un seuil avec débit de fuite d'où partirait une canalisation étanche est une solution envisageable pour le maintien d'un débit minimal garantissant la circulation piscicole dans le ruisseau du Val Québert.

Il s'agit de façonner un seuil en amont de la zone d'infiltration supposée, c'est à dire en amont du secteur où le ruisseau borde les conglomérats, quelques mètres en aval de la confluence située dans la prairie des Plessis Rots. Le seuil sera équipé à sa base d'un orifice. Une canalisation partant de l'orifice devra permettre le transit d'un débit minimal (débit réservé) sur environ 500 mètres, dans le fond du lit du Val Québert. Le point de sortie sera situé au-delà de la zone d'infiltration (Moulin à Pouquet).

En cas de débordement au-dessus du seuil (période de hautes eaux), les eaux s'écouleront naturellement dans le lit du cours d'eau, au droit de la zone de soutirage et se perdront ou non dans le sous-sol.

En période d'étiage, si le niveau d'eau descend sous le seuil, une alimentation minimum du ruisseau en aval de Fontaine Bouillante sera assurée par la canalisation, jusqu'à l'assèchement naturel éventuel du Val Québert en amont du seuil.

L'avantage de cette mesure par rapport à la précédente est que l'eau servant à alimenter le cours d'eau en aval de Fontaine Bouillante sera une eau superficielle. Le pompage au niveau du forage F1 ne serait alors plus utile. La nappe serait moins sollicitée et des économies d'énergie seraient réalisées.

L'inconvénient est que le tronçon d'assèchement du ruisseau en période de basses eaux sera plus étendu. Il correspondra à la partie située entre le seuil amont et le point de rejet aval. En outre, l'aménagement d'un seuil constitue un obstacle à la continuité écologique du cours d'eau. Cette mesure peut être soumise à déclaration ou autorisation au titre de la Loi sur l'Eau (rubrique 3.1.1.0 de l'article R.214-1 du Code de l'Environnement).

8.2.2.3 - Imperméabilisation totale du lit du ruisseau

Afin d'éviter toute infiltration d'eau de surface, il est possible d'imperméabiliser entièrement la zone d'infiltration suspectée. Plusieurs matériaux peuvent être utilisés dans cet objectif (béton, argile, géotextile...). Cette mesure compensatoire empêchera toutes infiltrations du ruisseau du Val Québert (protection de l'eau souterraine, aucune perte de débit du ruisseau).

La zone supposée d'infiltration majeure s'étendant sur 400 à 500 m, la mesure sera soumise à autorisation au titre de la Loi sur l'Eau (rubriques 3.1.2.0 et 3.3.1.0).

L'imperméabilisation du secteur bloquera le rôle de régulation exercé par les bordures humides, pouvant provoquer notamment des inondations en aval, ce qui n'est pas non plus l'objectif. Par ailleurs, la remontée de nappe en période de hautes eaux pourrait être à l'origine de désordres sur le système d'étanchéification (pressions provoquée par les circulations d'eau sous l'ouvrage).

Cette solution paraît plus préjudiciable aux prairies humides bordant le ruisseau (superficie dégradée importante, effets permanents) que les effets du projet eux-mêmes (superficie limitée de la zone asséchée, période de basses eaux uniquement).

8.2.2.4 - Synthèse des mesures compensatoires proposées

Le [tableau 21 en page suivante](#) présente les avantages et les inconvénients des différentes mesures compensatoires proposées précédemment.

Tableau 21: Comparaison entre les différentes mesures compensatoires proposées.

		Optimisation de la mesure actuelle	Seuil avec débit de fuite	Imperméabilisation totale
AVANTAGES	Ruisseau	- Aucune modification du lit du cours d'eau	- Peu de modification du lit du cours d'eau qu'une imperméabilisation totale	
	Eau souterraine	- Prélèvement moins important qu'actuellement car débit prélevé optimisé (rejet hors de la zone d'infiltration)	- Pas de prélèvement supplémentaire dans la nappe	- Pas de risque de contamination par les eaux superficielles
	Écosystème		- Qualité de l'eau rejetée identique à celle du milieu récepteur	
	Autre			
INCONVENIENTS	Ruisseau	- Qualité de l'eau rejetée différente de celle du milieu récepteur	- Création d'un obstacle à l'écoulement naturel - Tronçon asséché plus long	- Modification totale du lit du cours d'eau sur 400 m - Risque d'inondations en aval
	Eau souterraine	- Risque de contamination par les eaux superficielles	- Risque de contamination par les eaux superficielles uniquement en hautes eaux	- Perte de débit au pompage
	Ecosystème	- Qualité de l'eau rejetée différente de celle du milieu récepteur	- Autant d'incidence sur les bordures humides qu'actuellement mais moins d'incidence qu'une imperméabilisation totale	- Incidence temporaire si placage d'argile - Incidence importante si béton - Perte des rôles régulateur et épurateur des bordures humides
	Autre		- Soumis à la rubrique 3.1.1.0 de la Loi sur l'Eau	- Soumis aux rubriques 3.1.2.0 et 3.3.1.0 de la Loi sur l'Eau - Pérennité non garantie

D'après cette analyse, il semble que la solution la moins dégradante pour le milieu est l'optimisation de l'installation de réalimentation du ruisseau.

8.2.3 – QUALITE DES EAUX

Les mesures prioritaires permettant de sécuriser les installations vis-à-vis d'actes de malveillance ou de pollutions accidentelles sont :

- la clôture complète du PPI,
- l'aménagement d'une tête de forage en bonne et due forme pour F1 afin de limiter le risque d'infiltrations depuis la surface.

L'alimentation partielle du captage de Fontaine Bouillante par les eaux superficielles constitue un risque accru de contamination accidentelle des eaux brutes. La mise en place des périmètres de protection du captage prendra en compte la problématique de relations nappe-rivière : restriction des usages agricoles du ruisseau en amont du captage (abreuvement des animaux), protection des abords du cours d'eau en bordure des axes routiers, suppression de la plate-forme de collecte des déchets, collecte des eaux pluviales des axes routiers, etc...

8.3 – MILIEU NATUREL, PATRIMOINE ET PAYSAGE

Un **assèchement temporaire d'une partie du Val Québert est observé en période d'été**. Les bordures du ruisseau sont classées en prairies humides par le SDAGE Seine-Normandie et font partie de la ZNIEFF de type II de la Vallée de l'Orne.

En l'état actuel des connaissances, l'impact des pompages sur les prairies humides est difficile à quantifier.

La mise en place d'un suivi régulier des débits du Val Québert au droit de la zone boisée de Fontaine Bouillante permettrait de mieux identifier les périodes d'assec et leur durée. En complément, l'évolution des niveaux d'eau souterraine en bordure du Val Québert pourrait être surveillée sur un piézomètre qui serait situé entre le forage FE1 et le ruisseau. Ces compléments d'investigation seront réalisés sur un cycle hydrologique au minimum ; ils auront pour objectif de préciser les relations entre la nappe et le cours d'eau et d'évaluer l'impact quantitatif sur les bordures humides du ruisseau.

Par ailleurs, la réalisation d'une caractérisation approfondie des zones humides dans le vallon humide d'amont en aval, sur un linéaire s'étendant de part et d'autre du captage de Fontaine Bouillante (entre le Plessis Rots et le Moulin à Pouquet) pourrait être envisagée. Elle comprendra une étude pédologique et des inventaires faunistiques et floristiques à deux saisons distinctes au minimum. Ce diagnostic concernera, entre autres, des portions du ruisseau ayant une occupation des sols similaires à celles de la zone d'étude (zone boisée), et également les zones de prairies.

Si ces études mettent en évidence un impact sur les bordures humides du ruisseau des mesures de réduction des effets négatifs et/ou de compensation pourraient alors être envisagées (étude de l'efficacité d'une diminution des débits de prélèvement, en période d'été, création d'une zone humide dans le même bassin versant, etc...).

8.4 – MILIEU HUMAIN

Aucun risque lié à l'exploitation des installations n'a été identifié pour les riverains.

La principale problématique de la production d'eau destinée à la consommation humaine est la distribution d'une eau de qualité sanitaire acceptable aux abonnés.

8.4.1 – POLLUTION ACCIDENTELLE DES EAUX DESTINEES A LA CONSOMMATION

Le captage de Fontaine Bouillante est exposé aux risques de contamination bactérienne en raison de l'environnement agricole du forage, de la typologie de l'aquifère, et de la relation privilégiée avec les eaux superficielles. Un système de traitement de l'eau par chloration permet de produire une eau exempte de toute contamination microbiologique.

La mise en place des périmètres de protection du captage contribuera à sécuriser la qualité de la ressource vis-à-vis des pollutions accidentelles.

8.4.2 – POLLUTION DIFFUSE DES EAUX DESTINEES A LA CONSOMMATION

En ce qui concerne la contamination des eaux brutes par les phytosanitaires, des **actions curatives associées à une démarche de reconquête de la qualité de l'eau sont engagées par la collectivité.**

- **Volet curatif**

La mise en place d'une **filière de traitement** de type charbons actifs permettrait d'éliminer les excès de phytosanitaires dans l'eau, directement sur le site de Fontaine Bouillante. Compte tenu de la configuration actuelle des installations de raccordement aux ouvrages de stockage (refoulement sous pression vers Parfouru-sur-Odon), la mise en place d'un tel système nécessite la réalisation de travaux annexes importants au niveau de la station (mise en place d'un bassin tampon avant refoulement sur le réseau). Des études de faisabilité et de dimensionnement de la filière permettront d'optimiser ces installations.

Ce premier volet permettra de résoudre, à court terme, le problème de qualité de l'eau au captage de Fontaine Bouillante.

- **Volet préventif**

Les dépassements de plus en plus récurrents et élevés des produits phytosanitaires dans l'eau nécessitent toutefois la mise en place d'une démarche de reconquête plus durable de la qualité de l'eau.

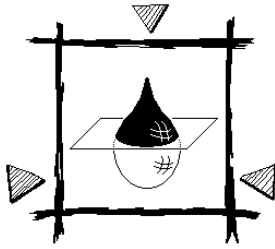
Ainsi, une démarche de **diagnostic territorial** approfondi à l'échelle de l'aire d'alimentation du captage sera engagée. La finalité sera la mise en place d'un **programme d'action pour la reconquête de la qualité de l'eau.**

8.5 - ESTIMATION DU COUT DES MESURES ENVISAGEES

Une estimation de l'enveloppe financière des mesures proposées est présentée dans le tableau suivant.

Tableau 22 : Estimation du coût des mesures envisagées

Impact	Mesures	Description	Coût investissement HT	
Impact sur le milieu aquatique	Quantitatif	Allongement de la canalisation de refoulement	2 000 €	
		Optimisation du système de réalimentation du cours d'eau	Mise en place d'une station hydrométrique sur le cours d'eau	7 000 €
			Suivi des débits à la station et déclenchement automatique de la réalimentation	9 000 €
		Coûts de fonctionnement, entretien et maintenance	3 000 à 4 000 €/an	
	OU	Mise en place d'un seuil avec débit de fuite	Dossier réglementaire	6 000 €
			Aménagement d'un seuil et installation d'une canalisation étanche	13 000 €
			Coûts de fonctionnement, entretien et maintenance	1 500 €/an
	OU	Imperméabilisation du lit du ruisseau	Dossier réglementaire	6 000 €
			Terrassement et mise en place d'un radier en béton	50 000 €
			Coûts de fonctionnement, entretien et maintenance	3 000 €/an
Qualitatif	Clôture du PPI	Pose d'une clôture le long de la zone boisée	5 500 €	
	Protection du forage F1	Réhabilitation de la tête de forage	1 500 €	
Impact sur les milieux naturels	Caractérisation des zones humides	Etude pédologique et inventaires faune-flore	15 000 €	
Impact sur la santé humaine	Action curative	Mise en place d'un traitement des pesticides	Variable selon les solutions retenues. Nécessité d'une étude de faisabilité.	
	Action préventive	Diagnostic territorial approfondi	20 000 €	
		Programme d'action	Variable selon les résultats du diagnostic territorial et les actions à engager (M.A.E., achat de terrains, etc.) <i>Possibilités de financement</i>	



9 – ANALYSE DES METHODES UTILISEES POUR EVALUER LES IMPACTS DU PROJET

9.1 – METHODES MISES EN ŒUVRE

9.1.1 – CADRE GENERAL

Dans un premier temps, le travail a consisté à réaliser une recherche documentaire, à échanger avec les principaux interlocuteurs concernés par le projet, et à reconnaître les lieux par une visite approfondie du captage et de son environnement.

Dans un second temps, l'étude d'impact a été rédigée selon les textes réglementaires en vigueur. Comme demandé dans l'arrêté 29/12/11 portant réforme des études d'impact, les investigations ayant permis l'évaluation des effets du projet sont en relation avec l'importance de l'aménagement.

9.1.2 – DELIMITATION DU PERIMETRE D'ETUDE

L'aire d'étude est adaptée à chaque thématique étudiée :

- la commune de Saint-Martin-de-Sallen, élargie aux communes voisines pour le volet socio-économique et la description des richesses naturelles et culturelles,
- l'aire d'alimentation du captage de Fontaine Bouillante pour la caractérisation du milieu physique et le fonctionnement hydrogéologique,
- le ruisseau le Val Québert pour la problématique de relation nappe-rivière.

9.1.3 – ANALYSE DE L'ETAT INITIAL

L'analyse de l'état initial du site s'est appuyée sur :

- les informations et documents communiqués par le maître d'ouvrage, le Conseil Général et l'exploitant du captage,
- les études hydrogéologiques antérieures réalisées sur le secteur de Fontaine Bouillante,
- les réponses aux démarches de renseignement adressées aux principales administrations concernées,
- la consultation des bases de données en ligne,
- une visite de terrain.

L'état initial de l'environnement a été ainsi réalisé par compilation des différentes données existantes, et par une visite de terrain permettant de prendre en considération les spécificités et sensibilités des milieux concernés.

9.1.4 – ANALYSE DES EFFETS SUR L'ENVIRONNEMENT

La définition des impacts a été réalisée sur la base d'une analyse pour chaque thématique environnementale (hydrologie, hydrogéologie, qualité des eaux, milieux naturels, milieux humains, patrimoine culturel et paysages) des connaissances et enjeux environnementaux du secteur d'étude, et des caractéristiques du prélèvement demandé.

Elle est quantitative chaque fois que cela est possible, compte tenu de l'état des connaissances, sinon l'appréciation reste qualitative, donc basée sur une approximation par rapport à des situations ou événements proches.

L'analyse des effets du prélèvement AEP sur le milieu superficiel s'appuie sur les études antérieures réalisées sur le captage, notamment celle de CALLIGEE visant à préciser la nature des relations entre la nappe et le ruisseau du Val Québert.

9.2 – DIFFICULTES RENCONTREES

9.2.1 – ANALYSE DE L'ETAT INITIAL

Le captage de Fontaine Bouillante étant exploité depuis une quinzaine d'années, il est difficile d'établir un état initial préalable à la mise en service du pompage, notamment vis-à-vis de la problématique de relations entre les eaux souterraines et les eaux superficielles.

Le ruisseau du Val Québert n'étant pas instrumenté, une extrapolation des débits a été réalisée à partir d'un autre cours d'eau, dans un contexte hydrologique et géologique similaire.

9.2.2 – ANALYSE DES EFFETS SUR L'ENVIRONNEMENT

Les impacts de l'installation sur l'environnement ont été appréciés en croisant les effets constatés du pompage avec les éléments contenus dans chacune des thématiques de l'état initial.

Compte tenu de l'absence de données sur les écoulements dans le ruisseau du Val Québert et l'état des bordures humides du ruisseau, en dehors de toute influence des prélèvements AEP dans la nappe phréatique, la définition des impacts et des mesures compensatoires à mettre en œuvre pour y remédier reste qualitative. Certaines mesures devront faire l'objet de tests préalables afin de valider la pertinence de leur mise en œuvre pérenne.

9.3 – AUTEUR DE L'ETUDE D'IMPACT

La présente étude d'impact concernant le prélèvement d'eau souterraine au lieu-dit Fontaine Bouillante, à Saint-Martin-de-Sallen, dans le Calvados, a été rédigée par le bureau d'études CALLIGEE.

ANNEXES

Annexe 1 :

NOTE DE CADRAGE AU DOSSIER D'ETUDE D'IMPACT
(DIRECTION DEPARTEMENTALE DES TERRITOIRES ET DE LA MER DU CALVADOS)



Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

PRÉFET DU CALVADOS

**CADRAGE PREALABLE A L'ETUDE D'IMPACT
du forage et prélèvement d'eau associé dit de «Fontaine Bouillante» commune de SAINT
MARTIN DE SALLEN
par le Syndicat Mixte de Production d'Eau Potable
SUD BESSIN, PRÉ-BOCAGE, VAL D'ORNE**

VU le code de l'environnement,

VU l'avis émis sur l'étude d'impact par l'Agence régionale de Santé de Basse – Normandie (ARS),

VU l'absence d'avis émis par la Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement de Basse – Normandie (DREAL).

Cette note de cadrage préalable à l'étude d'impact concerne le forage et prélèvement d'eau utilisé pour l'Alimentation en Eau Potable (AEP) des secteurs alimentés par le Syndicat Mixte de Production d'Eau Potable SUD BESSIN – PRÉ BOCAGE – VAL d'ORNE.

La présente note répond à la demande de cadrage formulée le 12 septembre 2012 par le Syndicat Mixte de Production d'Eau Potable SUD BESSIN – PRÉ BOCAGE – VAL d'ORNE auprès du Directeur Départemental des Territoires et de la Mer.

1 L'évaluation environnementale : rappel sur la procédure

La procédure d'évaluation environnementale des projets prévoit que le maître d'ouvrage d'un projet « peut obtenir de l'autorité compétente pour autoriser ou approuver le projet de lui préciser les informations qui devront figurer dans l'étude d'impact » (article R. 122-2 du code de l'environnement). Cette consultation, également appelée cadrage préalable, permet d'attirer l'attention du pétitionnaire sur les principaux enjeux environnementaux du territoire concerné, susceptibles d'être affectés par le projet, les points de vigilance et le niveau de précision attendu dans l'étude d'impact.

Les précisions apportées par l'autorité compétente n'empêche pas celle-ci de faire, le cas échéant, compléter le dossier de demande d'autorisation ou d'approbation et ne préjugent ni de l'avis de l'autorité environnementale, ni de la décision qui sera prise à l'issue de la procédure d'instruction.

Le cadrage préalable ne constitue pas un élément contractuel qui engagerait l'État. De ce fait, ce cadrage n'est pas suffisant pour constituer un cahier des charges complet pour les bureaux d'étude, et ne peut en aucun cas prétendre à l'exhaustivité. Les études qui seront menées pour l'élaboration de ce projet pourront conduire le maître d'ouvrage à détecter d'autres enjeux environnementaux importants, qu'il prendra en considération.

Ce cadrage préalable a été établi notamment au vu des éléments d'information fournis par le Conseil Général du Calvados et le SMPEP SUD BESSIN – PRÉ BOCAGE – VAL d'ORNE sur le projet (Étude Agro-environnementale préalable à la mise en place des périmètres de protection et étude d'incidence au titre de la loi sur l'eau, Forage de Fontaine bouillante ; rapport provisoire B06-14019 de mars 2007, réalisé par le bureau d'étude Calligée).

2 Le contenu de l'étude d'impact : remarques générales

L'étude d'impact doit aborder l'ensemble des domaines de l'environnement et présenter successivement les rubriques énumérées dans l'**article R. 122-3 du code de l'environnement**.

La rédaction et la présentation (cartes et illustrations...) de l'étude d'impact doivent permettre une bonne compréhension des sujets abordés. Le niveau d'analyse attendu doit correspondre à l'importance des enjeux environnementaux du territoire concerné.

2-1 Analyse de l'état initial de l'environnement

Le territoire du secteur de Fontaine Bouillante commune de SAINT MARTIN DE SALLEN est concerné par des zones humides qui sont répertoriées sur la carte des zones humides éditée par la DREAL de Basse – Normandie, dont l'intérêt repose sur la biodiversité et la gestion de l'eau au niveau de ces zonages. En outre, ces zones ont un rôle essentiel pour réguler le débit des cours d'eau en période d'étiage et constituent un champ d'expansion des crues des cours d'eau concernés. Elles participent à l'atteinte des objectifs de non dégradation et de bon état des eaux imposés par la directive cadre sur l'eau.

L'étude d'impact se doit d'apprécier l'ensemble des impacts du projet lui-même, mais aussi de donner au public la capacité à apprécier la nature et la gravité, voire l'irréversibilité de ces impacts sur le secteur de fontaine bouillante à SAINT MARTIN DE SALLEN.

Il conviendra de prendre en compte la zone d'influence directe des ouvrages et de l'activité, c'est à dire l'ensemble des surfaces perturbées. Les périmètres d'étude seront adaptés à chaque thématique. La délimitation des périmètres d'étude doit être justifiée.

2-2 Analyse des effets du projet sur l'environnement

Il conviendra de s'intéresser aux impacts du forage et prélèvement :

- en phase de prélèvements : différencier les impacts en période de hautes eaux et de basses eaux.

L'appréciation des impacts doit porter sur l'ensemble du programme.

2-3 Les raisons du choix du projet

Le projet de forage et prélèvement de fontaine bouillante à SAINT MARTIN DE SALLEN a pour objectif principal le prélèvement d'eau pour l'alimentation en eau potable de la population.

Le projet par rapport à cette finalité, l'atteinte des objectifs, et la justification de la solution retenue par rapport à d'autres solutions envisagées, doivent être explicités très clairement.

2-4 Les mesures de réduction et de compensation

Le pétitionnaire doit rechercher les mesures d'évitement ou de réduction des impacts de son projet sur l'environnement. Ces mesures seront énumérées dans l'étude. Si ces mesures sont insuffisantes des mesures compensatoires doivent être proposées.

2-5 Analyse des méthodes

Les méthodes d'évaluation des impacts utilisées doivent être explicitées.

2-6 Résumé non technique

Un effort particulier est demandé sur le résumé non technique qui doit rendre compte de l'ampleur du projet tout en étant synthétique et permettre une bonne compréhension des enjeux.

Cette pièce essentielle doit permettre à un public non averti de comprendre le projet ses impacts et les mesures prévues.

3 Les effets cumulés avec d'autres projets

L'annexe IV de la directive 85/337 demande une évaluation des effets cumulatifs du projet.

L'article L. 122-3 II 2° du code de l'environnement précise que l'étude d'impact présentée par le maître d'ouvrage contient l'étude des effets cumulés avec d'autres projets, que ceux-ci appartiennent ou non au programme dont le projet peut faire partie.

Compte tenu de l'environnement du projet, il est recommandé que l'étude d'impact s'appuie sur les études déjà disponibles sur la zone en actualisant les données les plus anciennes et en menant les analyses et inventaires nécessités par les points faibles identifiés dans ces études.

Les impacts du projet sur les sites Natura 2000 les plus proches du projet et notamment sur le bassin de la Druance doivent être étudiés.

Vous voudrez vous assurer auprès de la DREAL de Basse-Normandie que ce projet n'est pas situé à proximité d'une Installation Classée Pour l'Environnement (ICPE), sollicitant la ressource en eau du secteur concerné.

4 Remarques par thématique environnementale

Vous trouverez ci-dessous des synthèses présentant par grande thématique :

- les principaux enjeux environnementaux,
- les points de vigilance et les informations attendues dans l'étude d'impact.

Cette liste de thématiques et d'enjeux environnementaux n'a pas vocation à être exhaustive.

Risques naturels

Hormis le cours d'eau passant à proximité du forage, celui-ci n'est pas situé dans un secteur naturel présentant un risque particulier.

- Points de vigilance/précisions quant aux attentes dans l'étude d'impact

L'étude d'impact doit s'assurer que le forage n'engendre pas de risques ou n'est pas soumis à des risques naturels sur le secteur concerné.

Eau

Plusieurs mortalités piscicoles ont été signalées par l'ONEMA, ainsi que par la mairie de SAINT MARTIN DE SALLEN, qui sont dues à un assèchement du cours d'eau le Val Québert (notamment le courrier du maire daté du 1^{er} septembre 1998), il apparaît que les prélèvements réalisés à partir du forage de Fontaine bouillante peuvent avoir un impact important, en conditions estivales sur le cours d'eau du Val Québert passant à proximité du forage en question, assèchements qui sont apparus dès les premières années d'exploitation.

Pareillement, le dossier d'étude préalable, établi par le bureau d'étude CALLIGEE en mars 2007, fait ressortir les relations existant entre le forage et le cours d'eau « Le Val Québert », sans que cette relation soit quantitativement et qualitativement caractérisée.

Aussi, l'étude d'impact, après avoir étudié les relations existant entre l'aquifère et le cours d'eau « Le Val Québert », doit définir les moyens existants pour remédier à ce désordre et proposer en mesures compensatoires des solutions techniques réalisables et pérennes.

SANTE PUBLIQUE

Des compléments d'étude, visant à analyser les risques permanents et accidentels (polluants potentiels, temps de transfert, capacité à retenir les pollutions...) avec détermination des moyens à mettre en œuvre pour les pallier (traitement, surveillance, plan d'intervention...), ont été demandés au SMPE par courrier des 15 septembre 2009 et 12 mars 2012.

Il conviendra également que cette étude mentionne les impacts éventuels sur la santé humaine de ces forages, même si ceux-ci devraient être négligeables, conformément aux dispositions de l'article R 122-15 du code de l'environnement.

Milieu naturel et biodiversité

– Points de vigilance/précisions quant aux attentes dans l'étude d'impact

Des zones humides sont identifiées à proximité du forage, qui sont susceptibles de participer à l'alimentation de cet ouvrage.

Or, un des objectifs du SDAGE dans son orientation 19 est de mettre fin à la disparition des zones humides, dont les services rendus sur le cycle de l'eau et la biodiversité sont d'intérêt général.

Paysage, patrimoine et cadre de vie

Le secteur concerné fait partie la suisse normande et ne présente pas à priori de particularité.

Point de vigilance/ précisions quant aux attentes dans l'étude d'impact

L'ensemble des éléments du paysage, du patrimoine et du cadre de vie doivent être appréhendés. Cependant, le degré de précision requis pour traiter les risques dans l'étude d'impact pourra se limiter à leur inventaire dans l'environnement proche, leur description et leur localisation en mentionnant les distances par rapport au projet.

Nuisances

Le forage d'eau et le prélèvement associé sont de nature à générer peu des nuisances auprès des riverains en phase d'exploitation, d'autant plus qu'il n'y a pas d'habitations à proximité.

Point de vigilance/ précisions quant aux attentes dans l'étude d'impact

L'étude d'impact doit évaluer les nuisances générées permanentes ou ponctuelles notamment en terme de bruit et de danger envers les riverains.

Énergie

Le prélèvement d'eau opéré au niveau du captage de Fontaine Bouillante va généré des consommations énergétiques relativement importantes en phase d'exploitation (fonctionnement des pompes). Le pétitionnaire devra chercher à maîtriser les consommations énergétiques et à privilégier les énergies renouvelables.

Point de vigilance/ précisions quant aux attentes dans l'étude d'impact

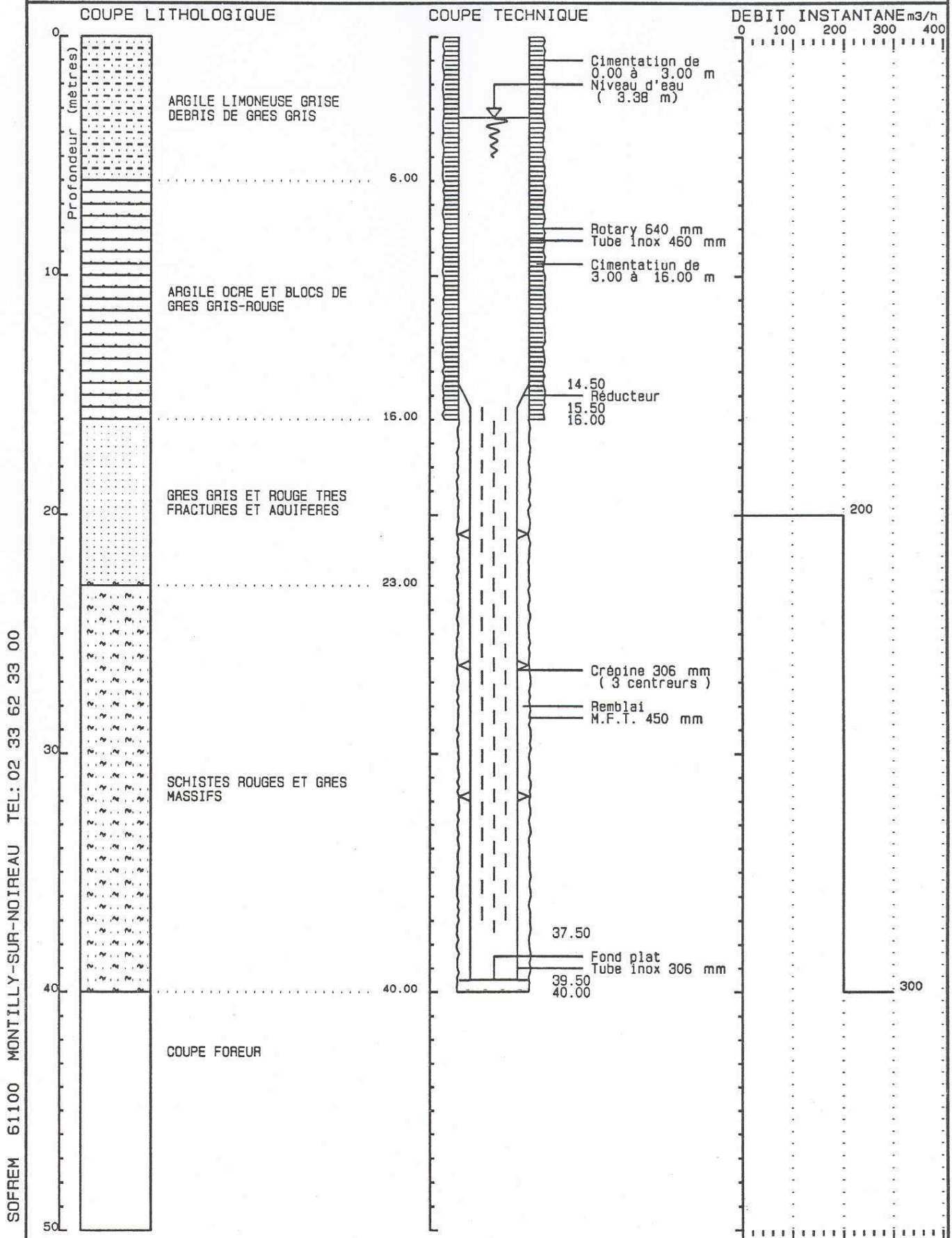
L'étude d'impact devra comporter un bilan énergétique du projet, ainsi que les mesures prises pour rationner l'utilisation de l'énergie.

Annexe 2 :

COUPES GEOLOGIQUES ET TECHNIQUES DES FORAGES DE FONTAINE BOUILLANTE

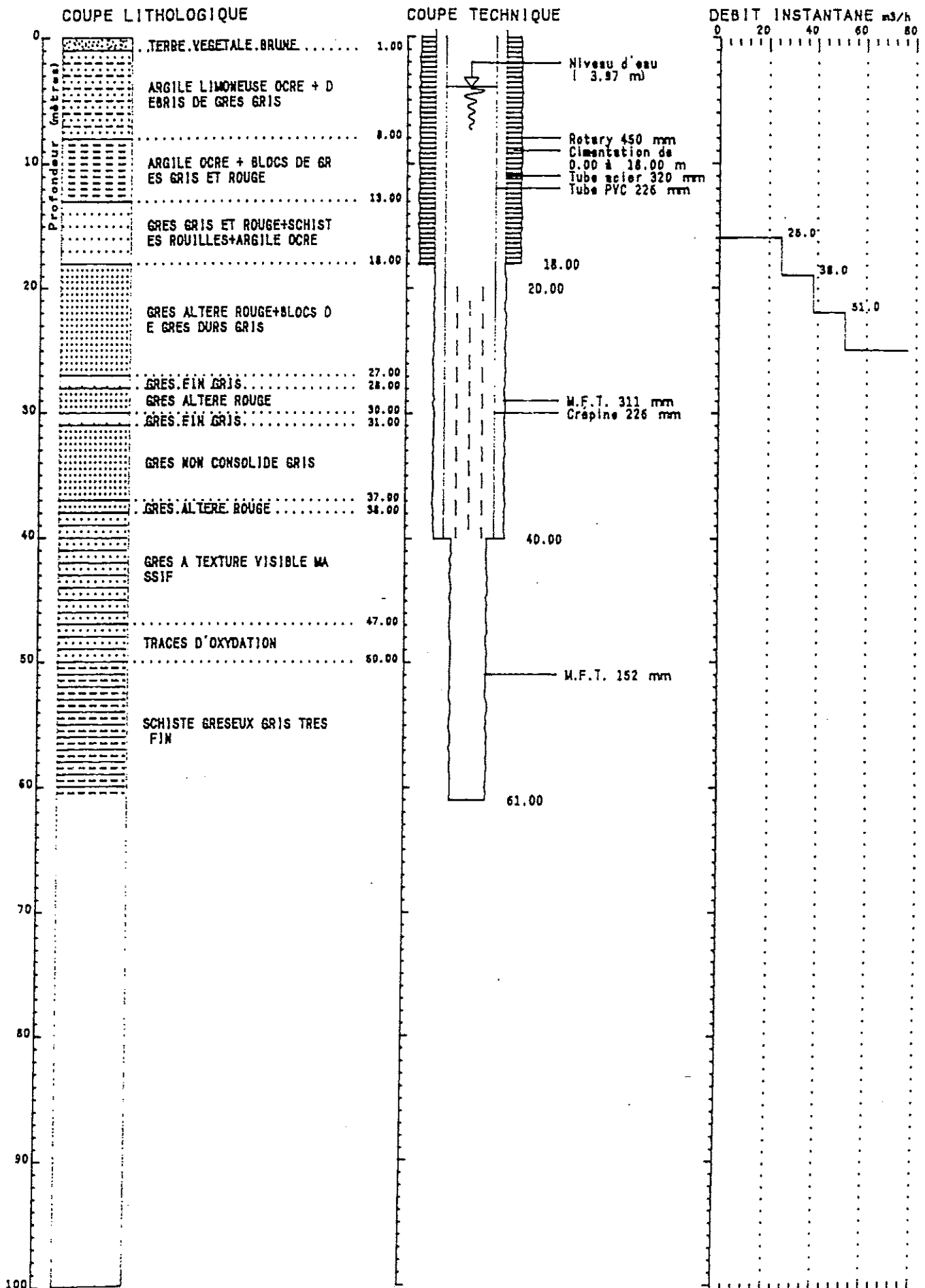
Département : CALVADOS
 Commune : ST MARTIN DE SALLEN

N° classement : 9705-1F-1400
 Désignation : FE1



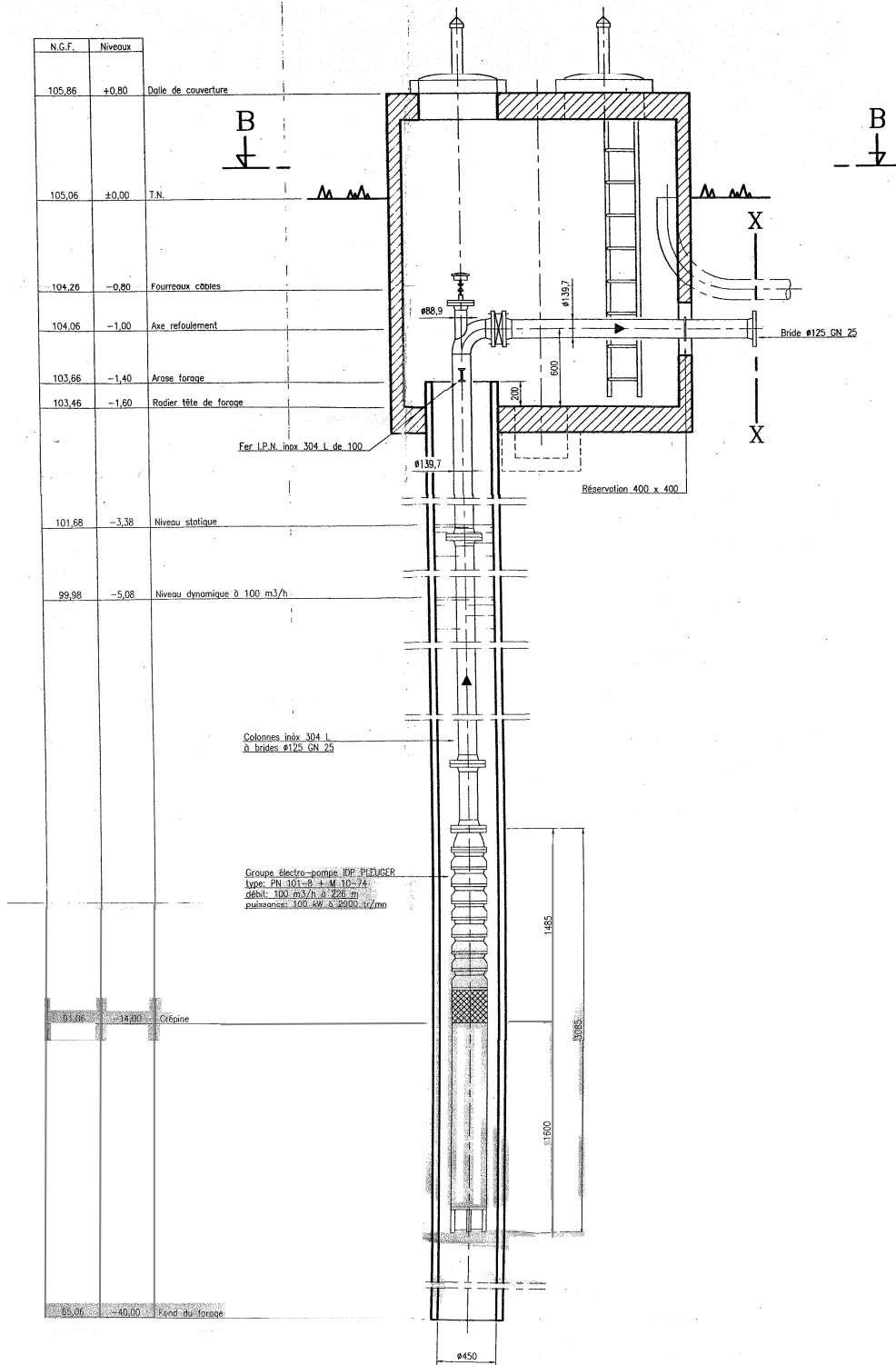
SOFREM 61100 MONTILLY-SUR-NOIREAU TEL: 02 33 62 33 00

Source : Réalisation d'un forage d'exploitation à la Fontaine Bouillante – Compte-rendu technique – Août 1997 – CG14.



Source : Réalisation de trois sondages de reconnaissance et d'un forage d'essai - Comptendu technique - Août 1992 - CG14.

COUPE AA



Source : Renforcement Sud Bessin – Pré Bocage –
Équipement forage et station de la Fontaine Bouillante – CG14

Annexe 3 :

INVENTAIRE DES POINTS D'EAU DE 2006
(SOURCE RAPPORT CALLIGEE B06-14019)

**RECENSEMENT DES PUIITS ET FORAGES EXISTANTS
CAMPAGNE PIEZOMETRIQUE DU 21 au 25 août 2006**

N°	Type d'ouvrage	Commune	Lieu-dit	Coordonnées Lambert I			Profondeur de l'ouvrage (m/rep.)	Usage	Pompe	Période d'utilisation	Géologie	N°	Nature du repère	Hauteur repère (m)	niveau d'eau (m/rep.)		Cote eau (NGF)	Cote fond (m)	Tarrissement ?	Observations
				X	Y	Z														
1	Puits	Saint Martin de Sallen	Les Trois Maries	388 761	1 146 009	152.5	4	Arrosage et remplissage lavoir	oui	annuelle	Schistes et calcaires (Cambrien)	1	Dalle pierre	0	1.4	NS	151.1	148.5		bon état
2	Puits	Saint Martin de Sallen	Les Trois Maries	388 559	1 145 913	160	1	aucun	non	aucune	Schistes et calcaires (Cambrien)	2	haut de la pierre	0	0.9	NS	159.1	159		mauvais état
3	Puits	Campandré-Valcongrain	Maison des Champs	387 055	1 145 645	280	9	aucun	non	aucune	Schistes et grès verts (Cambrien)	3	Rebord	0.6	3	NS	277.6	271.6		bon état
4	Puits	Saint Martin de Sallen	Maison des Champs	387 123	1 145 636	282.5	11.1	aucun	non	aucune	Schistes et grès verts (Cambrien)	4	Rebord	0.8	5.15	NS	278.15	272.2		mauvais état
5	Puits	Saint Martin de Sallen	Maison des Champs	387 149	1 145 667	282.5	8.6	aucun	non	aucune	Schistes et grès verts (Cambrien)	5	haut de la pierre	0.8	3.5	NS	279.8	274.7		état moyen
6	Forage	Saint Martin de Sallen	Le Bois du Roi	388 759	1 145 459	300	43	tous usages	oui	été	Grès (Cambrien)	6	sol	0				257		bon état
7	Puits	Saint Martin de Sallen	Paugeais	391 812	1 146 823	112.5	7.75	aucun	non	aucune	Briovérien	7	Rebord	0.68	3.1	NS	110.08	105.43		bon état
8	Puits	Saint Martin de Sallen	Paugeais	391 860	1 146 882	120		aucun	non	aucune	Briovérien	8								condamné
9	Puits	Saint Martin de Sallen	Paugeais	392 053	1 146 884	110					Briovérien	9								
10	Puits	Saint Martin de Sallen	Le Nuisement	389 921	1 146 377	160	3.63	aucun	non	aucune	Briovérien	10	Rebord	0.43	0.78	NS	159.65	156.8	non	bon état
11	Puits	Saint Martin de Sallen	La Scierie	391 145	1 146 353	75	5	aucun	non	aucune	Briovérien	11	Dalle	0.23	1.9	NS	73.33	70.23		bon état
12	Puits	Saint Martin de Sallen	Paugy	390 685	1 146 274	97.5	3.07				Briovérien	12	Dalle	0.17	2.2	NS	95.47	94.6	régulièrement depuis quelques années	
13	Puits	Saint Martin de Sallen	Paugy	390 441	1 146 244	102.5		arrosage		annuelle	Briovérien	13							non	non accessible car encombré
14	Puits	Saint Martin de Sallen	Paugy	390 448	1 146 169	95	1.3	arrosage	oui	annuelle	Briovérien	14	Huat pierre	0.02	0.4		94.62	93.72		
15	Puits	Saint Martin de Sallen	Paugy	390 266	1 146 071	97.5	4.3	poules	oui	annuelle	Briovérien	15	Pierre	0	2.5	NS	95	93.2		bon état
16	Puits	Saint Martin de Sallen	Paugy	390 379	1 146 077	90	1.3	arrosage	oui	annuelle	Briovérien	16	Dalle béton	0	0	NS	90	88.7		bon état, dans cave
17	Forage	Saint Martin de Sallen	Le Plessis Rots	389 235	1 146 069	125	46	agriculture	oui (11m3/h)	annuelle	Schistes et calcaires (Cambrien)	17								très bon état
18	Puits	Saint Martin de Sallen	Les Trois Maries	388 811	1 145 886	150	8.8	aucun	non	aucune	Schistes et calcaires (Cambrien)	18	Dalle	0.15	4.66	NS	145.49	141.35		bon état
19	Puits	Saint Martin de Sallen	La Fosse	389 768	1 145 257	130	4.1	arrosage	oui	annuelle	Schistes et calcaires (Cambrien)	19	Dalle	0	3.6	NS	126.4	125.9		bon état
20	Puits	Saint Martin de Sallen	Fontaine Bouillante	389 994	1 145 548	110		aucun		aucune	Schistes et calcaires (Cambrien)	20								dans poulailler, condamné
21	Forage	Saint Martin de Sallen	Plessis Rots (Calvaire)	389 428	1 146 231	130		aucun	non	aucune	Schistes et calcaires (Cambrien)	21								bon état (forage de reconnaissance)

Annexe 4 :

LISTE DES PESTICIDES ANALYSES AU CAPTAGE DE FONTAINE BOUILLANTE
DEPUIS 2014
(SOURCE ARS)

Caen le 7 février 2014

SMPE SUBBESSIN PRÉBOCAGE VAL D'ORNE

J'ai l'honneur de porter à votre connaissance les résultats des analyses effectuées sur l'échantillon prélevé dans le cadre suivant :

CONTROLE SANITAIRE PREVU PAR L'A.P.

MONSIEUR LE PRESIDENT
SMPE SUBBESSIN PREBOCAGE VAL D'ORNE
Mairie

14310 EPINAY SUR ODON

Prélèvement du : lundi 13 janvier 2014 à 11h05
Code Sise du prélèvement 00153507
Installation Captage FONTAINE BOUILLANTE
Nom du point de surveillance EXHAURE FONTAINE BOUILLANTE
Localisation exacte EXHAURE
Commune SAINT MARTIN DE SALLEN

Prélevé par : AGENT SAISONNIER DU LABORATOIRE
Type visite : AU PUISAGE AVANT TRAITEMENT ESO
Type d'eau : EAU BRUTE SOUTERRAINE

Analyse laboratoire effectuée par : LABEO Frank Duncombe

Référence laboratoire : E.2014.481-I

	Résultats	Limites de qualité		Références de qualité	
		inférieure	supérieure	inférieure	supérieure
PESTICIDES TRICETONES					
Mésotrione	<0,02 µg/l				
Sulcotrione	<0,02 µg/l				
PESTICIDES ARYLOXYACIDES					
2,4,5-T	<0,02 µg/l				
2,4-D	<0,02 µg/l				
2,4-MCPA	<0,02 µg/l				
2,4-MCPB	<0,02 µg/l				
Clodinafop-propargyl	<0,02 µg/l				
Dichlorprop	<0,02 µg/l				
Fénoxaprop-éthyl	<0,02 µg/l				
Fluazifop butyl	<0,02 µg/l				
Haloxypop éthoxyéthyl	<0,02 µg/l				
Mécoprop	<0,02 µg/l				
Propaquizafop	<0,02 µg/l				
PESTICIDES CARBAMATES					
Aldicarbe	<0,02 µg/l				
Carbaryl	<0,02 µg/l				
Carbendazim	<0,02 µg/l				
Carbétamide	<0,02 µg/l				
Carbofuran	<0,02 µg/l				
Chlorprophame	<0,02 µg/l				
Diéthofencarbe	<0,02 µg/l				
Fenoxycarbe	<0,02 µg/l				
Hydroxycarbofuran-3	<0,02 µg/l				
Indoxacarbe	<0,02 µg/l				
Iprovalicarb	<0,02 µg/l				
Méthiocarb	<0,02 µg/l				
Méthomyl	<0,02 µg/l				
Propamocarbe	<0,02 µg/l				
Prophame	<0,02 µg/l				
Prosulfocarbe	<0,02 µg/l				
Pyrimicarbe	<0,02 µg/l				
Thiodicarbe	<0,02 µg/l				
PESTICIDES ORGANOCLORES					
Diméthachlore	0,58 µg/l				
Oxadiazon	<0,02 µg/l				
PESTICIDES ORGANOPHOSPHORES					
Ethoprophos	<0,02 µg/l				
Mévinphos	<0,02 µg/l				
Ométhoate	<0,02 µg/l				
Oxydéméton méthyl	<0,02 µg/l				
Phosphamidon	<0,02 µg/l				
Phoxine	<0,02 µg/l				
Quinalphos	<0,02 µg/l				
Vamidolthion	<0,02 µg/l				
PESTICIDES TRIAZINES					
Améthryne	<0,02 µg/l				
Atrazine	<0,02 µg/l				
Cyanazine	<0,02 µg/l				
Cybutryne	<0,02 µg/l				
Desmétryne	<0,02 µg/l				
Fluthiamide	<0,02 µg/l				
Hexazinone	<0,02 µg/l				
Métamitron	<0,02 µg/l				
Métribuzine	<0,02 µg/l				
Prométhrine	<0,02 µg/l				
Priméton	<0,02 µg/l				

PESTICIDES TRIAZINES

Propazine	<0,02 µg/l				
Sébutylazine	<0,02 µg/l				
Secbuméton	<0,02 µg/l				
Simazine	<0,02 µg/l				
Simétryne	<0,02 µg/l				
Terbuméton	<0,02 µg/l				
Terbutylazin	<0,02 µg/l				
Terbutryne	<0,02 µg/l				
Triazoxide	<0,02 µg/L				

METABOLITES DES TRIAZINES

Atrazine-2-hydroxy	<0,02 µg/l				
Atrazine-déisopropyl	<0,02 µg/l				
Atrazine déséthyl	0,03 µg/l				
Hydroxyterbutylazine	<0,02 µg/l				
Simazine hydroxy	<0,02 µg/l				
Terbuméton-déséthyl	<0,02 µg/l				
Terbutylazin déséthyl	<0,02 µg/l				

PESTICIDES AMIDES, ACETAMIDES, ...

Acétochlore	<0,02 µg/l				
Alachlore	<0,02 µg/l				
Boscalid	<0,02 µg/l				
Carboxine	<0,02 µg/l				
Cyazofamide	<0,02 µg/l				
Diméthénamide	<0,02 µg/l				
Isoxaben	<0,02 µg/l				
Métazachlore	<0,02 µg/l				
Métolachlore	0,14 µg/l				
Napropamide	<0,02 µg/l				
Oryzalin	<0,02 µg/l				
Propyzamide	<0,02 µg/l				
Zoxamide	<0,02 µg/l				

PESTICIDES UREES SUBSTITUEES

1-(3,4-dichlorophényl)-3-méthylurée	<0,02 µg/l				
1-(3,4-dichlorophényl)-urée	<0,02 µg/l				
Buturon	<0,02 µg/l				
Chloroxuron	<0,02 µg/l				
Chlorsulfuron	<0,02 µg/l				
Chlortoluron	<0,02 µg/l				
Cycluron	<0,02 µg/l				
Desméthylisoproturon	<0,02 µg/l				
Diflufenzuron	<0,02 µg/l				
Diuron	<0,02 µg/l				
Ethidimuron	<0,02 µg/l				
Fénuron	<0,02 µg/l				
Flufénoxuron	<0,02 µg/l				
Fluométuren	<0,02 µg/l				
Iodosulfuron-methyl-sodium	<0,02 µg/l				
Isoproturon	<0,02 µg/l				
Linuron	<0,02 µg/l				
Métabenzthiazuron	<0,02 µg/l				
Métobromuron	<0,02 µg/l				
Métoxuron	<0,02 µg/l				
Monolinuron	<0,02 µg/l				
Monuron	<0,02 µg/l				
Néburon	<0,02 µg/l				
Siduron	<0,02 µg/l				
Thébutiuron	<0,02 µg/l				
Trinéapac-éthyl	<0,02 µg/l				

PESTICIDES SULFONYLUREES

Amidosulfuron	<0,02 µg/l				
Azimsulfuron	<0,02 µg/l				
Flazasulfuron	<0,02 µg/l				
Flupyrsulfuron-méthyle	<0,02 µg/l				
Foramsulfuron	<0,02 µg/l				
Mésosulfuron-méthyl	<0,02 µg/l				
Metsulfuron méthyl	<0,02 µg/l				
Nicosulfuron	<0,02 µg/l				
Prosulfuron	<0,02 µg/l				
Rimsulfuron	<0,02 µg/l				
Sulfosulfuron	<0,02 µg/l				
Thifensulfuron méthyl	<0,02 µg/l				
Triflusaluron-methyl	<0,02 µg/l				
Triasulfuron	<0,02 µg/l				
Tribenuron-méthyle	<0,02 µg/l				

PESTICIDES NITROPHENOLS ET ALCOOLS

Bromoxynil	<0,02 µg/l				
Dinitrocrésol	<0,02 µg/l				
Dinoseb	<0,02 µg/l				
Dinoterbe	<0,02 µg/l				

PESTICIDES NITROPHENOLS ET ALCOOLS

Fénarimol	<0,02 µg/l				
Imazaméthabenz	0,08 µg/l				
Imazaméthabenz-méthyl	0,15 µg/l				
loxynil	<0,02 µg/l				
Pentachlorophénol	<0,02 µg/l				

PESTICIDES TRIAZOLES

Bitertanol	<0,02 µg/l				
Cyproconazol	<0,02 µg/l				
Difénoconazole	<0,02 µg/l				
Epoxyconazole	<0,02 µg/l				
Fenbuconazole	<0,02 µg/l				
Florasulam	<0,02 µg/l				
Fludioxonil	<0,02 µg/l				
Flusilazol	<0,02 µg/l				
Flutriafol	<0,02 µg/l				
Hexaconazole	<0,02 µg/l				
Metconazol	<0,02 µg/l				
Myclobutanil	<0,02 µg/l				
Penconazole	<0,02 µg/l				
Propiconazole	<0,03 µg/l				
Tébuconazole	<0,02 µg/l				
Triazamate	<0,02 µg/l				
Triticonazole	<0,02 µg/l				

PESTICIDES STROBILURINES

Azoxystrobine	<0,02 µg/l				
Dimoxystrobine	<0,02 µg/L				
Kresoxim-méthyle	<0,02 µg/l				
Picoxystrobine	<0,02 µg/l				
Pyraclostrobin	<0,02 µg/l				
Trifloxystrobine	<0,02 µg/l				

PESTICIDES DIVERS

2,6 Dichlorobenzamide	<0,02 µg/l				
Acétamiprid	<0,02 µg/l				
Bénalaxyl	<0,02 µg/l				
Benoxacor	<0,02 µg/l				
Bentazone	0,12 µg/l				
Bromacil	<0,02 µg/l				
Butraline	<0,02 µg/l				
Chlorbromuron	<0,02 µg/l				
Chloridazone	<0,02 µg/l				
Clomazone	0,07 µg/l				
Coumafène	<0,02 µg/l				
Coumatétralyl	<0,02 µg/l				
Cycloxydime	<0,02 µg/l				
Cyprodinil	<0,02 µg/l				
Dichlorophène	<0,02 µg/l				
Difénacoum	<0,02 µg/l				
Diiflufénicanil	<0,02 µg/l				
Diméfuron	<0,02 µg/l				
Diméthomorphe	<0,02 µg/l				
Ethofumésate	<0,02 µg/l				
Fénazaquin	<0,02 µg/l				
Fenpropidin	<0,02 µg/l				
Fenpropimorphe	<0,02 µg/l				
Fipronil	<0,02 µg/l				
Fluazinam	<0,02 µg/l				
Fluquinconazole	<0,02 µg/l				
Flurochloridone	<0,02 µg/l				
Fluroxypir-méptyl	<0,02 µg/l				
Flurtamone	<0,02 µg/l				
Flutolanil	<0,02 µg/l				
Fomesafen	<0,02 µg/l				
Imazafle	<0,02 µg/l				
Imidaclopride	<0,02 µg/l				
Imizaquine	<0,02 µg/l				
L-Flamprop-isopropyl	<0,02 µg/l				
Métalaxyle	<0,02 µg/l				
Métaldéhyde	<0,02 µg/l				
Métosulam	<0,02 µg/l				
Norflurazon	<0,02 µg/l				
Oxadixyl	<0,02 µg/l				
Paclobutrazole	<0,02 µg/l				
Pencycuron	<0,03 µg/l				
Pendiméthaline	<0,02 µg/l				
Prochloraze	<0,02 µg/l				
Propanil	<0,02 µg/l				
Pymétrozine	<0,02 µg/l				
Pyriméthanol	<0,02 µg/l				
Quinoxyfen	<0,02 µg/l				

PESTICIDES DIVERS

Quizalofop-p-éthyl	<0,02 µg/l				
Spiroxamine	<0,02 µg/l				
Tébufénozide	<0,02 µg/l				
Tétraconazole	<0,02 µg/l				
Thiabendazole	<0,02 µg/l				

Conclusion sanitaire (Prélèvement N° : 00153507)

Eau brute utilisée pour la production d'eau d'alimentation. A noter la présence de bentazone, diméthachlore, imazaméthabenz-méthyl et métolachlore à des teneurs supérieures à 0,1µg/l (limites de qualité pour les eaux distribuées).

Le Technicien Sanitaire en Chef

Signé

Sylvie KERBOUL