



# MAIRIE DE BLENOD-LES-PONT A MOUSSON

Champ captant de Blénod-les-Pont à  
Mousson (54)

## Diagnostic de pollution des puits AEP de Blénod-les Pont à Mousson

Rapport

Réf : CEAUNE151064 / REAUNE01601-01

BTB / LD

03/09/2015



[www.burgeap.fr](http://www.burgeap.fr)

## MAIRIE DE BLENOD-LES-PONT A MOUSSON

### Champ captant de Blénod-les-Pont à Mousson (54)

#### Diagnostic de pollution des puits AEP de Blénod-les Pont à Mousson

Objet de l'indice	Date	Indice	Rédaction		Vérification		Validation	
			Nom	Signature	Nom	Signature	Nom	Signature
Rapport	03/09/2015	01	B.BOURZAC		L.DUFOND		L.DUFOND	

Numéro de contrat / de rapport :	Réf : CEAUNE151064 / REAUNE01601-01
Numéro d'affaire :	A38203
Domaine technique :	ES03
Mots clé du thésaurus	PUITS AEP POLLUTION HAP

## SOMMAIRE

<b>1. Introduction</b>	<b>5</b>
<b>2. Contexte environnemental</b>	<b>5</b>
2.1 Contexte général	5
2.2 Contexte géologique	7
2.2.1 Succession stratigraphique	7
2.2.2 Lithologie des alluvions	8
2.2.3 géométrie des alluvions	10
2.3 Contexte hydrographique	11
2.4 Contexte hydrogéologie	13
2.4.1 Les aquifères concernés	13
2.4.2 Caractéristiques des alluvions	14
2.4.3 Niveaux d’eaux et écoulements souterrains	15
2.4.4 Relation avec les cours d’eau	16
<b>3. Les captages</b>	<b>16</b>
3.1 Caractéristiques des ouvrages	16
3.2 Incidence des captages	19
<b>4. La pollution</b>	<b>21</b>
4.1 Historique	21
4.2 Campagne d’analyses	24
4.2.1 Recensement, Enquête, et Campagne de prélèvements	24
4.2.2 Résultats	28
4.3 Les polluants concernés	31
4.4 Les sources potentielles	33
<b>5. Interprétation</b>	<b>35</b>
<b>6. Conclusions et préconisations</b>	<b>35</b>

## FIGURES

Figure 1 : carte géologique au 1/50 000 <sup>e</sup> du secteur de Blénod (feuille n°193, BRGM)	8
Figure 2 : coupe technique et lithologique du puits n°9	9
Figure 3 : coupe géologique transversale dans le secteur du champ captant – extrait du rapport RSt 332 de BURGEAP	10
Figure 4 : pentages des formations du Dogger et du Lias (documents BRGM)	11
Figure 5 : localisation du site d’étude et de son environnement hydrographique (source géoportail)	13
Figure 6 : esquisse piézométrique du 21/06/2001 (extrait du rapport Burgeap RSt370)	15
Figure 7 : localisation du réseau piézométrique de surveillance du site de PAM S.A. St Gobain (document PAM S.A St Gobain)	16
Figure 8 : implantation des puits AEP du champ captant de blénod (Google Earth)	17
Figure 9 : évolution des concentrations en benzo(a) pyrène aux sorties de station et dans les puits	23
Figure 10 : vue d’ensemble et localisation des ouvrages recensés à la BSS dans le secteur de Blénod	24

Figure 11 : localisation des ouvrages et résultats d'analyse de la campagne (en µg/L, (1) = Benzo(a)pyrène, (2) = somme des 4 HAP) .....	31
Figure 12 : comportement de trois grandes familles de polluants en zone saturée ( <i>Guide sur le comportement des polluants dans les nappes</i> , BRGM, 2008).....	33
Figure 13 : localisation des sites BASIAS 800 m autour du champ captant .....	34

## TABLEAUX

Tableau 1 : Sources consultées .....	5
Tableau 2 : caractéristiques des ouvrages AEP .....	18
Tableau 3 : volumes pompés et durée de fonctionnement .....	19
Tableau 4 : résultats d'analyses dans les puits du champ captant du benzo(a)pyrène (en µg/L).....	22
Tableau 5 : recensement des ouvrages complémentaires après consultation de la Mairie.....	26
Tableau 6 : données piézométriques et analytiques récoltées sur les ouvrages de la campagne .....	28

## 1. Introduction

La mairie de Blénod-les-Pont à Mousson exploite sur le territoire de sa commune 5 captages d'eau souterraine pour les besoins en eau potable l'alimentation en eau potable.

Depuis octobre 2014, les résultats d'analyses d'eau ont montré la présence de concentrations élevées en HAP (hydrocarbures aliphatiques polycycliques) et notamment du Benzo(a)pyrène, à des valeurs dépassant les seuils admis par l'Agence Régionale de Santé pour l'alimentation en eau potable (CMA = 0,01µg/L pour le Benzo(a)pyrène). Des teneurs particulièrement élevées ont été constatées les 15 et 28 janvier 2015.

Dans ce cadre, la Mairie de Blénod-les-Pont à mousson a confié à BURGEAP une étude hydrogéologique sur le secteur incluant 3 phases :

- Une synthèse documentaire permettant de préciser le contexte des ouvrages et de la pollution qui les affecte ;
- Une campagne de prélèvements et d'analyses d'eau sur des ouvrages existants ;
- Une interprétation de l'ensemble de ces données afin d'orienter la recherche de l'origine de la pollution.

Cette étude est présentée dans ce rapport.

## 2. Contexte environnemental

### 2.1 Contexte général

La mairie de Blénod-les-Pont à Mousson exploite sur le territoire de sa commune 5 captages d'eau souterraine pour les besoins en eau potable l'alimentation en eau potable. Ces ouvrages sont inclus dans une batterie comportant 9 puits, répartis de la manière suivante :

- Puits 1, 2, 7, 8 et 9, exploités par la commune pour les besoins en eau potable ;
- Puits 3 et 4, abandonnés ;
- Puits 5 et 6 exploités par EDF pour les besoins en eau industrielle jusqu'en octobre 2014, leur cession à la commune étant à l'étude actuellement.

La synthèse documentaire se fonde sur les documents suivants, récapitulés dans le tableau 1.

Tableau 1 : Sources consultées

Etablissement consulté	Type de consultation	Date	Dossier disponible
Site étudié	Visite de site	21/05/2015	-
Carte IGN	-		Carte n°3414 O de Pont à Mousson
Carte géologique	-		Carte n°193 de Pont à Mousson
Banque du Sous-Sol	Consultation site internet		Fiches des puits, inventaire des ouvrages, BASIAS, BASOL Modélisation hydrodynamique de l'ancienne mine de fer de Saizerais – septembre 2001

Etablissement consulté	Type de consultation	Date	Dossier disponible
BURGEAP	Consultation du rapport		Champ captant pour l'alimentation en eau potable. Etude diagnostic sur la contamination en produits phytosanitaires – Rapport Phase 1 N°RSt332 de janvier 2000 Rapport final N°RSt370 de septembre 2001
Commune de Blénod-lès-Pont-à-Mousson	Consultation du rapport		Eléments pour le dossier de demande de dérogation aux limites de qualité des eaux destinées à la consommation humaine - Rapport de mai 2015
Commune de Blénod-lès-Pont-à-Mousson	Consultation du rapport		Mémoire de cessation d'activité de la cokerie Saint-Gobain de Blénod-lès-Pont-à-Mousson. Rapport de LECES de septembre 2001
Commune de Blénod-lès-Pont-à-Mousson	Consultation du rapport		Arrêté préfectoral portant création des périmètres de protection des captages
Commune de Blénod-lès-Pont-à-Mousson	Consultation du rapport		Zone d'aménagement du centre d'activité. Relevé des piézomètres. Novembre 2000
Commune de Blénod-lès-Pont-à-Mousson	Consultation du rapport		Avis du service départemental d'hygiène sur l'alimentation en eau potable – septembre 1965
Commune de Blénod-lès-Pont-à-Mousson	Consultation du rapport		Service du Génie rural des eaux et des forêts - Possibilité d'amélioration des ressources en eau potable. Février 1970
EDF	Consultation de la note		Consignes d'exploitation des forages. 28/10/2011
Saint-Gobain	Réunion du 29/05/2015		Power point de présentation. Contamination aux hydrocarbures des eaux alimentant la commune de Blénod-les-Pont à Mousson et prélevées dans la nappe alluviale de la Moselle
Saint-Gobain	Consultation plan		Plan général de l'usine. Piézomètres et puits concernés par l'arrêté préfectoral 2010/341. Plan de repérage
Véolia	Consultation plan		Plan de localisation des captages de juillet 2001 Plan des zones de protection immédiate
INRS	Consultation site internet		Fiches toxicologiques des polluants concernés

## 2.2 Contexte géologique

Le champ captant de Blénod se trouve en bordure ouest de la vallée de la Moselle. Cette vallée a entaillé les formations marno-calcaires du Dogger et du Lias constituant les côtes de Moselle, reliefs visibles et surplombant le secteur.

### 2.2.1 Succession stratigraphique

D'après la carte géologique de Pont-à-Mousson (feuille n°193, BRGM), le secteur d'étude repose sur les formations suivantes, de haut en bas :

- **les alluvions récentes (Fz) de fond de vallée:**

Elles occupent le fond de vallée de la Moselle ; relativement épaisses, atteignant jusqu'à 7 m de puissance, elles sont constituées d'alluvions grossières et sableuses (galets siliceux du Trias gréseux et/ou du socle vosgien dans une matrice sableuse) et supportent la plaine alluviale actuelle. Localement, ces formations sont recouvertes de limons sableux épais d'environ un mètre.

**Des alluvions de fond de vallée secondaire**, notamment celles accompagnant l'Esch, sont présentes aux abords des versants des reliefs calcaires ; elles sont généralement limono-argileuses, intégrant des éléments calcaires (blocs et graves) plus ou moins abondants.

- **les formations du Bajocien inférieur (j1a et j1b)** au niveau des versants, surmontées du **Bajocien supérieur (j1c et j1d)** sur le haut des plateaux :

Le Bajocien inférieur, puissant d'environ 30 m, est composé de calcaires sableux détritiques à intercalations silteuses, surmontés par les calcaires à entroques (« roche rouge ») puis par des calcaires oolithiques, ces deux dernières strates étant ponctuellement ferrugineuses ;

Ces calcaires affleurant sur les coteaux bordant le site d'étude sont surmontés par les calcaires à polypiers en haut de plateau, puissants de 25 à 30 m, et présentent un faciès variable allant d'une structure micritique à une structure stratifiée oolithique.

- **les marnes du Toarcien (I7-8 et I6) :**

Elles forment la partie basse des versants et sont composées de marnes à *Septaria* reposant sur des schistes cartons ; cette formation composée d'argiles silteuses s'enrichit en silts vers le haut et ponctuellement en calcaire.

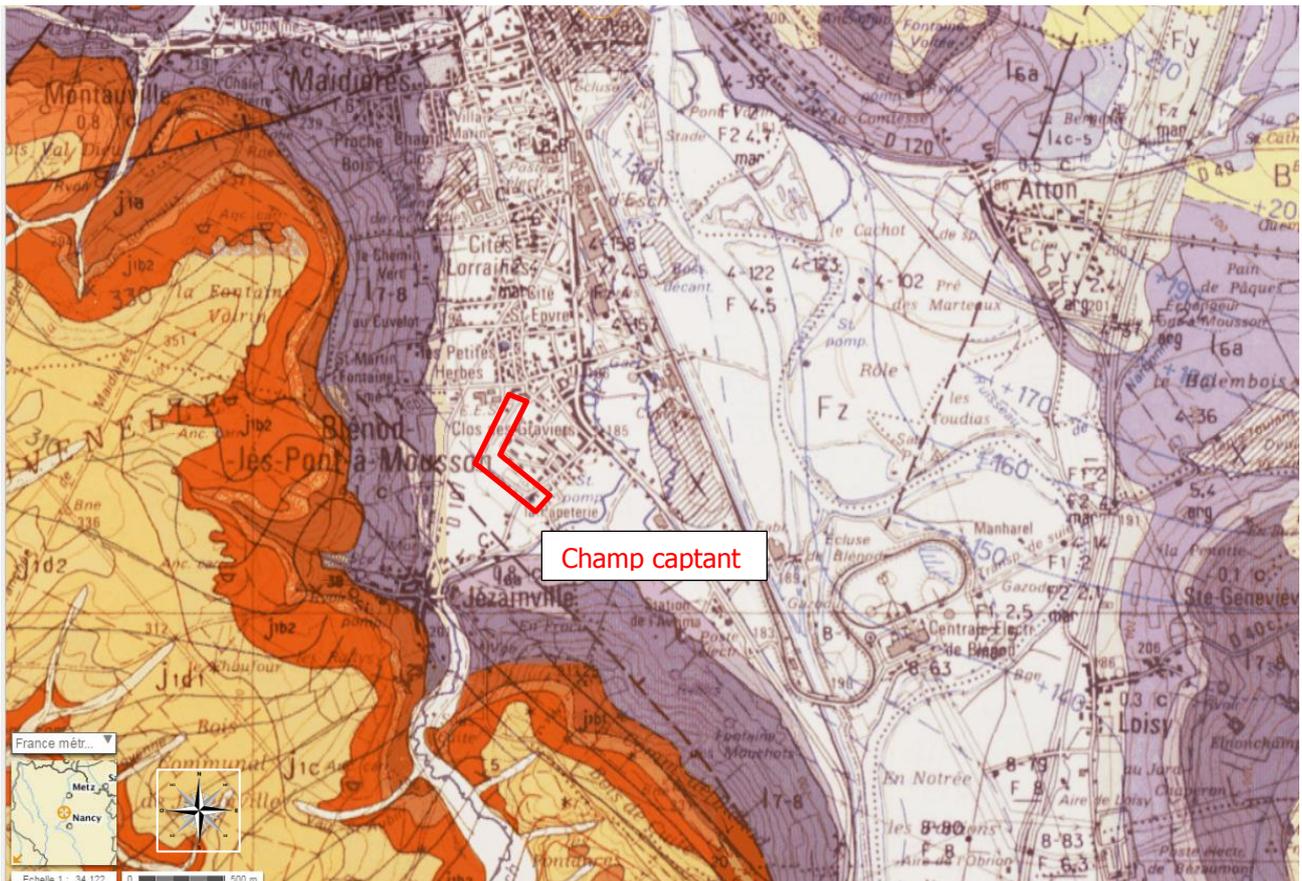


Figure 1 : carte géologique au 1/50 000° du secteur de Blénod (feuille n°193, BRGM)

### 2.2.2 Lithologie des alluvions

Le Champ captant de Blénod se situe au droit de la plaine alluviale, aux abords de l'Esch au sud, et des versants calcaires à l'ouest et au sud. Les puits, profonds de 11 à 13 m, sont donc susceptibles d'intercepter des alluvions de diverses origines.

Le puits n°9, situé le plus au nord du camp captant, présente une coupe décrite comme suit, de haut en bas :

- de 0 à 0,8 m environ, terre végétale ;
- de 0,8 à 8,5 m, alluvions calcaires dans une matrice à granulométrie variable, passant de fine à grossière, avec des bancs argilo-marneux intercalés ; cette formation correspond aux alluvions de l'Esch ;
- de 8,5 à 11,5 m, alluvions sablo-graveleuse avec présence de galets siliceux ; cette formation correspond aux alluvions de la Moselle.

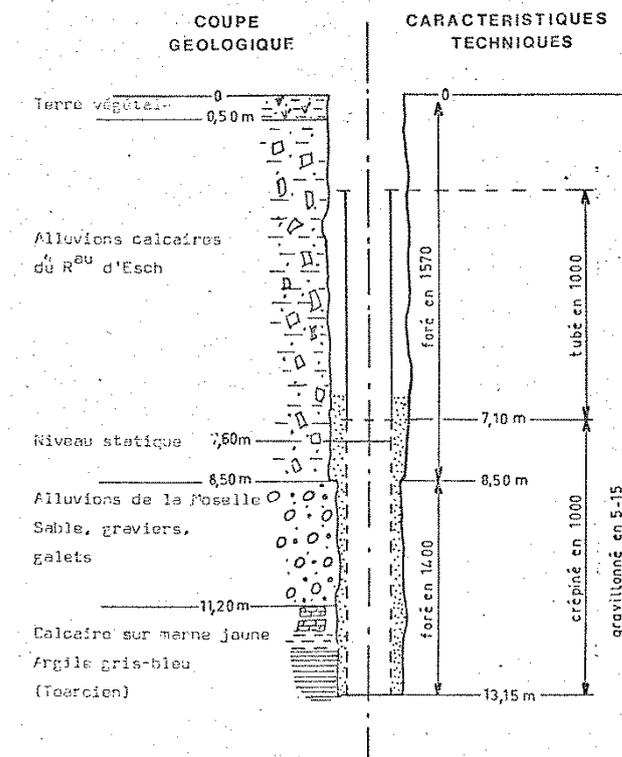


Figure 2 : coupe technique et lithologique du puits n°9

Cette description confirme l'implication de deux formations alluvionnaires distinctes dans la géologie du champ captant, les alluvions plus profondes de la Moselle étant plus grossières.

Une strate intermédiaire moins perméable est parfois décrite dans les ouvrages (puits 8 et puits 9 sur la coupe détaillée) mais aucune indication sur sa continuité ne permet de considérer une séparation des 2 entités (puits 7 décrit sans intercalaire) ; localement, les deux dépôts forment une seule entité hydrogéologique là où elles sont en contact direct.

La coupe du puits n°6, situé au sud du champ captant (les coupes des puits 1 et 2 ne sont pas disponibles) indique une succession lithologique composée uniquement de sables gravo-argileux calcaires sur 8 m d'épaisseur, surmontés par 1,3 m d'argile jaune en surface. Les alluvions plus grossières de la Moselle ne sont pas rencontrées.

Le champ captant présente donc une hétérogénéité dans sa composition lithologique et seuls les puits les plus au nord, N° 7, 8 et 9 semblent intercepter les alluvions de la Moselle.

Une coupe transversale des alluvions était proposée dans le rapport N° RSt332 de 2000 de BURGEAP, rappelée en figure 3.

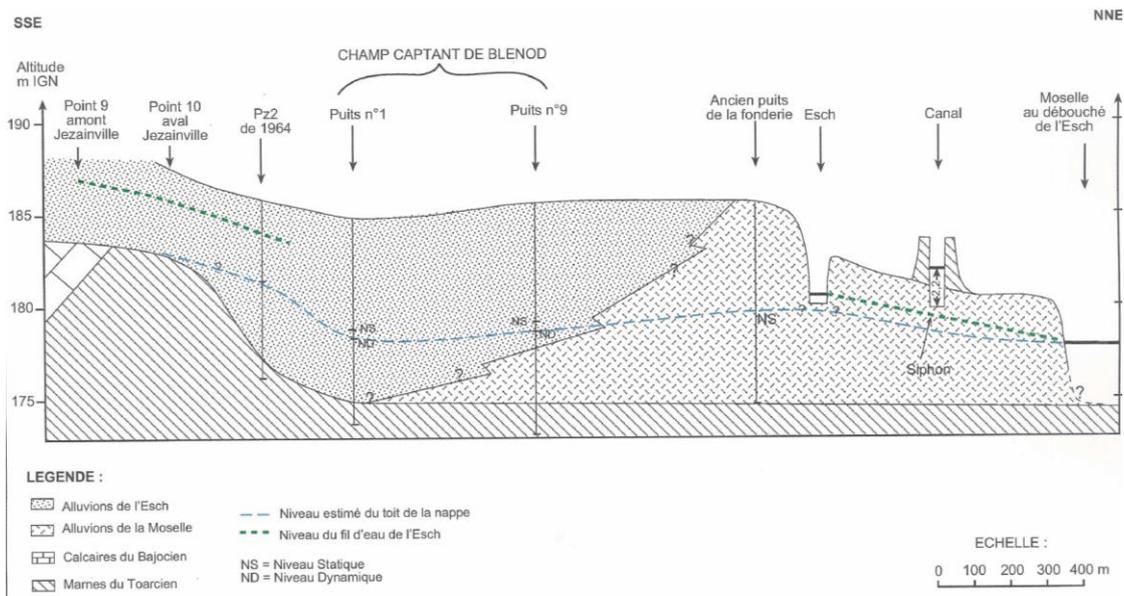


Figure 3 : coupe géologique transversale dans le secteur du champ captant – extrait du rapport RSt 332 de BURGEAP

### 2.2.3 géométrie des alluvions

Les alluvions de la plaine de la Moselle reposent sur le substratum des marnes du Toarcien qui constitue un mur imperméable. D'après la carte géologique de Pont-à-Mousson, le toit des marnes du Toarcien présente un pendage orienté vers le sud-ouest, en corrélation avec les formations du Dogger dont l'ensemble constitue une unité monoclinale (bordure est du Bassin Parisien).

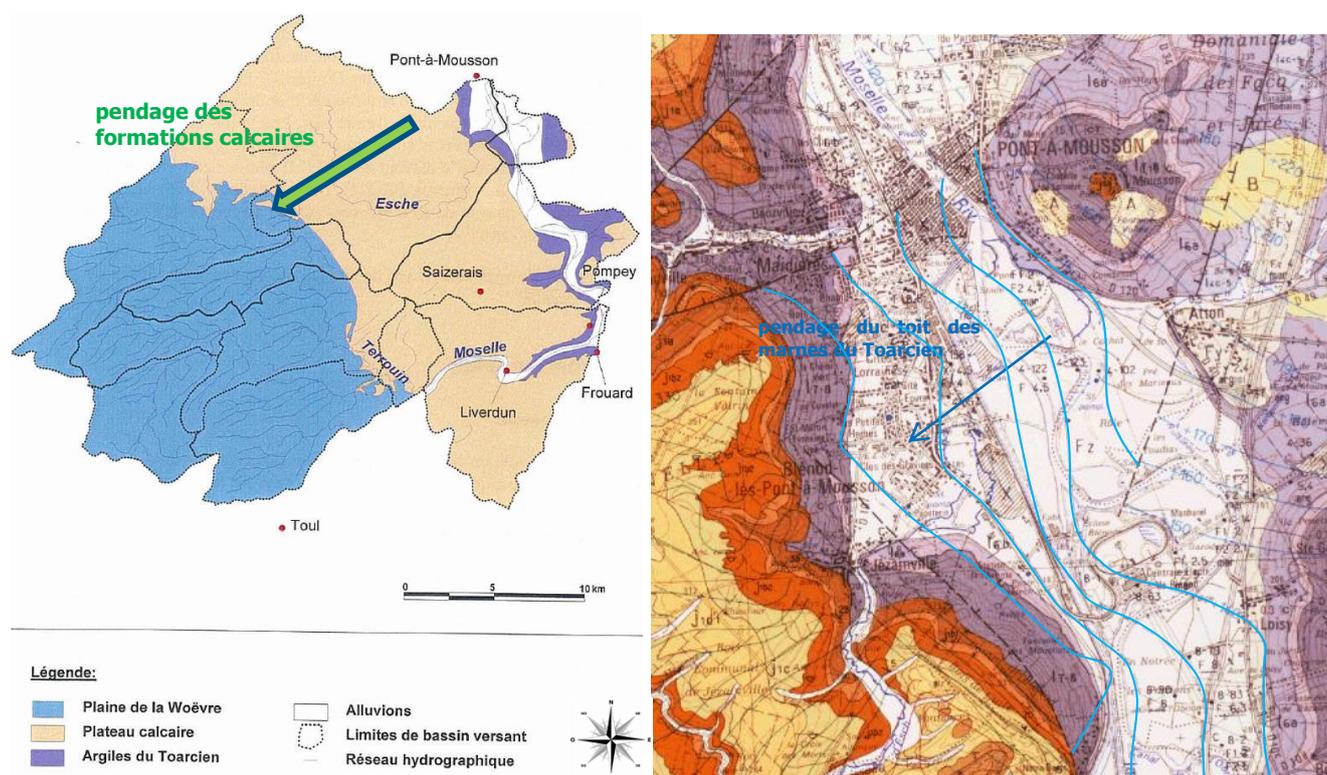


Figure 4 : pentages des formations du Dogger et du Lias (documents BRGM)

Au sud-ouest, les alluvions de la vallée de l'Esch reposent sur un substratum calcaire du Bajocien, perméable en fonction de sa fracturation.

### 2.3 Contexte hydrographique

Le secteur de Blénod-les-Pont à Mousson, situé à une altitude moyenne de 185 m NGF, est inscrit dans la vallée de la Moselle, sur sa rive gauche, au sud de Pont-à-Mousson.

Le réseau hydrographique du secteur comprend les cours d'eau suivants :

**la Moselle**, qui s'écoule du sud vers le nord à environ 1700 m à l'est de la zone d'étude. Le Bief de Pagny sur Moselle maintient une cote de la Moselle canalisée à 178,34 m IGN. Le niveau statique de la nappe est proche de ce niveau et la Moselle pourrait être en position de drainage de la nappe.

**le Canal Latéral à la Moselle**, longeant le cours d'eau majeur du Nord au sud sur sa rive gauche, soit entre la zone d'étude et la Moselle. Il n'est actuellement plus utilisé et la cote du plan d'eau est maintenue à 182,38 m IGN entre l'écluse de Blénod et l'écluse de l'Ile d'Esch. Il peut donc être perché au dessus de la nappe mais le fond non entretenu est probablement colmaté.

**Le Grand Rupt** est un cours d'eau mineur, s'écoulant d'ouest en est à l'extrémité nord de la zone d'étude, qui descend des coteaux surplombant le secteur (plateau de La Haye et forêt domaniale de Puvénelle) pour se jeter dans la Moselle au niveau de la ville de Pont-à-Mousson.

**L'Esch** est un cours d'eau long de 46 km prenant sa source dans la Woëvre, région de lacs de la Meuse, puis se dirige globalement vers le nord-est en direction de la Moselle sur quasiment toute sa longueur. Entaillant largement les plateaux calcaires à l'ouest de la zone d'étude (ceux-ci culminent à 350 m NGF

environ au niveau de la fontaine Voirin, 400 m à l'ouest de Blénod), elle débouche dans la plaine alluviale de la Moselle à hauteur de de Jézainville. Elle se divise en deux bras au niveau de « la Papeterie » et reprend un cours unique à Blénod-Lès-Pont-À-Mousson, où elle traverse le site industriel de la PAM S.A. (Saint-Gobain) via un aménagement canalisé. Elle rejoint finalement la Moselle au niveau de la limite des territoires de Blénod-Lès-Pont-À-Mousson et de Pont-à-Mousson, formant, avec l'ancien canal, l'île d'Esch.

Topographiquement, l'Esch est en position perchée par rapport à la nappe. L'étude de BURGEAP de 2000 (Rapport RSt N° 332), mentionne des jaugeages réalisés en 1980 sur le cours d'eau, montrant que la rivière s'infiltré vers la nappe, entre les agglomérations de Jézainville et Blénod, en période d'étiage. Les pertes sont estimées à 32 l/s/km.

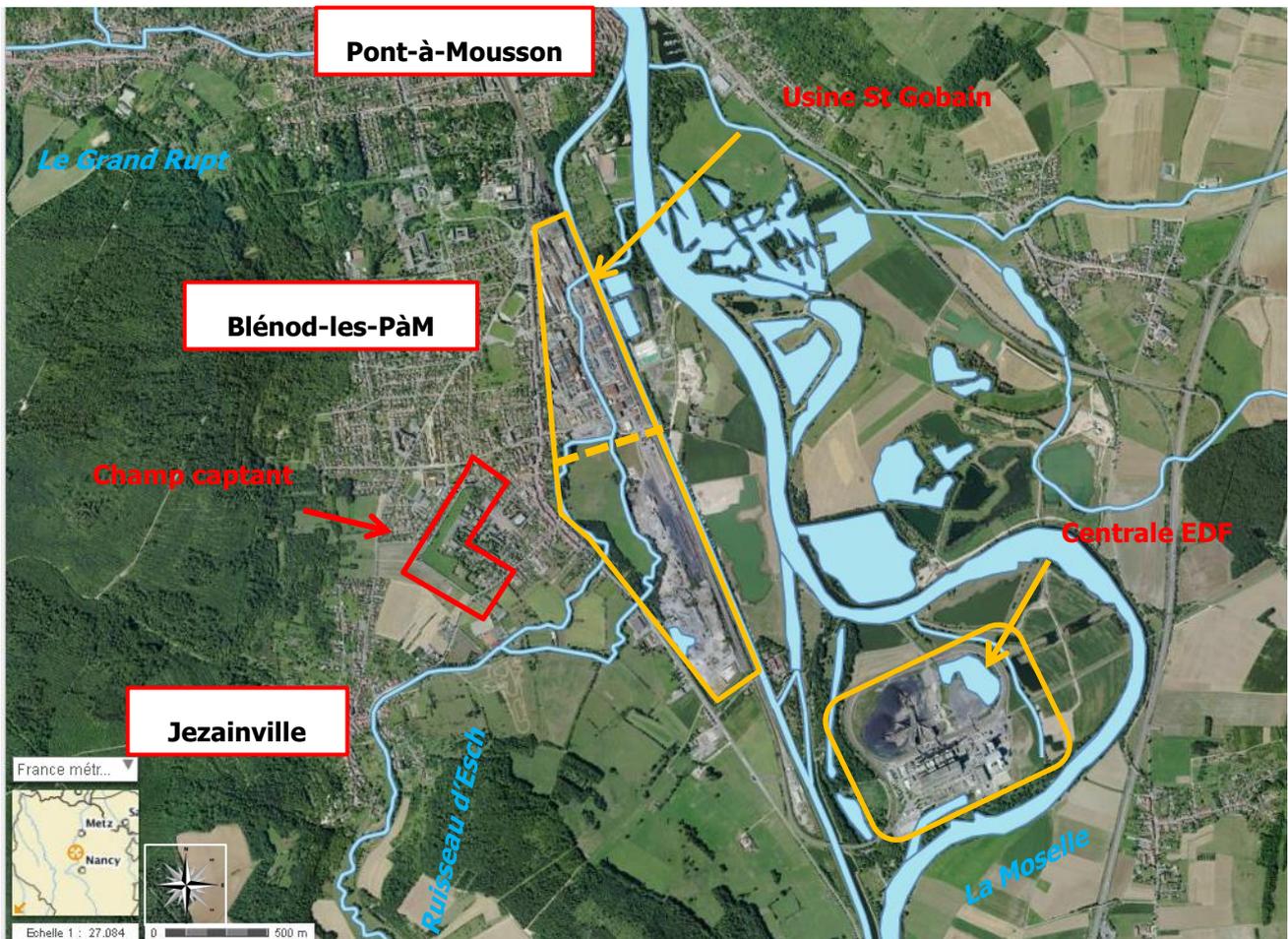


Figure 5 : localisation du site d'étude et de son environnement hydrographique (source géoportail)

## 2.4 Contexte hydrogéologique

### 2.4.1 Les aquifères concernés

Deux types d'aquifères sont rencontrés dans le secteur d'étude :

#### 2.4.1.1 La nappe du Dogger

Inscrite dans les formations calcaires du Bajocien, ces formations sont caractérisées par une perméabilité de fissures et un réseau karstique plus ou moins bien développé. Bien qu'il n'y ait pas de formations imperméables continues et distinctes entre les différents niveaux de calcaires, plusieurs aquifères peuvent s'individualiser dans cette unité et donner naissance à des sources de déversement. Le niveau aquifère principal, constitué par les calcaires à polypiers et à entroques du Bajocien inférieur peut donner localement, au contact des marnes du Toarcien présentes à leur base, des sources de débordements, notamment visibles sur les versants est du plateau, jouxtant à l'ouest la plaine alluviale du secteur de Blénod.

D'après l'étude hydrogéologique du plateau de Haye (GEOSUM, 2000), l'écoulement global de la nappe du Dogger est orienté vers le sud-ouest, mais reste variable localement compte tenu de son caractère karstique.

Cet aquifère est celui capté par le puits AEP de Jezainville. Dans ce secteur, les alluvions de l'Esch et les calcaires sous-jacents aquifères sont en continuité.

### 2.4.1.2 Les nappes alluviales

La nappe d'accompagnement de la Moselle, inscrite dans les alluvions récentes d'une épaisseur moyenne de 4 à 6 m dans le secteur de Blénod, peut fournir des débits importants (jusqu'à 100m<sup>3</sup>/h dans la région). Elle repose sur le substratum des marnes du Toarcien.

La nappe d'accompagnement de l'Esch est d'épaisseur et d'extension plus réduite. Pour ce qui concerne la vallée elle-même. Les alluvions, limoneuses, sont épaisses d'environ 2 m au droit du puits de Jezainville. La vallée alluviale s'étend sur environ 200m. Au débouché dans la vallée de la Moselle, la lithologie des puits décrite précédemment montre que les alluvions de l'Esch se sont déposées sur une épaisseur de l'ordre de 8 m. L'extension reste plus aléatoire, seuls les puits 6, 8 et 9 situés sur une même ligne que la vallée de l'Esch disposant d'une description lithologique.

Les captages de Blénod sont concernés par ces deux nappes alluviales, comme le montre la figure 3. Les puits N° 7, 8 et 9 sollicitent manifestement en partie les alluvions de la Moselle. Les puits plus au Sud devraient être concernés uniquement par les alluvions de l'Esch, comme le puits P6 dont la coupe lithologique ne décrit qu'un seul type d'alluvions. Un doute persiste cependant pour les puits du sud-est (Puits N° 1 et 2) qui pourraient également intercepter en partie les alluvions de la Moselle mais ne disposent pas de coupe lithologique des terrains traversés.

### 2.4.2 Caractéristiques des alluvions

Les caractéristiques hydrodynamiques des alluvions peuvent être approchées à partir des essais de pompage disponibles sur certains des puits. Ces résultats existent au moins pour les puits 8 et 9 ainsi que pour le puits de Jezainville.

La transmissivité correspond à la perméabilité multiplié par l'épaisseur. C'est le paramètre qui est directement interprété des résultats d'un essai de pompage. Le coefficient d'emmagasinement correspond à la porosité dans une nappe libre.

Selon l'étude de BURGEAP de 2000/2001 (Rapport RSt 370), d'après des essais réalisés en 1972, la nappe alluviale de l'Esch présente une transmissivité de 4 à 8.10<sup>-3</sup> m<sup>2</sup>/s et un coefficient d'emmagasinement de 27%, ce qui paraît élevé dans le contexte local. L'aquifère étant une nappe libre, dans des alluvions, la valeur fréquemment admise est de l'ordre de 10%.

Des informations concernant des essais de pompage sont disponibles pour les puits N°7, 8 et 9 :

- Pour le puits N°7, la courbe de remontée d'un essai du 21/02/1969 existe dans les documents de la Banque du sous-sol. L'interprétation de cette courbe permet de calculer une transmissivité de l'ordre de 9.10<sup>-3</sup> m<sup>2</sup>/s ;
- Pour le puits N°8, l'étude de 1970 du Service du Génie Rural mentionne 3 paliers avec les courbes de descente correspondantes. La transmissivité calculée atteint 3,5.10<sup>-2</sup> m<sup>2</sup>/s lors de la remontée (fourchette de 2,2 à 5.10<sup>-2</sup> m<sup>2</sup>/s selon les débits pratiqués).
- Pour le puits N°9, les courbes de descente et de remontée d'un essai de septembre 1971 sont illustrées dans les documents de la Banque du sous-sol. Selon ces essais, la transmissivité serait de 4.10<sup>-3</sup> m<sup>2</sup>/s.

Ces résultats très variables pourraient être en relation avec la différence de lithologie entre les alluvions de l'Esch et de la Moselle. Elles traduisent une forte hétérogénéité des matériaux sollicités.

En ce qui concerne le puits de Jezainville, la transmissivité est de l'ordre de 1.10<sup>-3</sup> m<sup>2</sup>/s, ce qui est nettement plus faible, mais correspond essentiellement à l'aquifère du Bajocien.

### 2.4.3 Niveaux d'eaux et écoulements souterrains

Selon la notice géologique Feuille n°193, les niveaux d'eau de la nappe alluviale sont généralement compris entre 1 et 3 m dans le secteur pour un battement annuel de l'ordre du mètre. Les niveaux statiques notés sur les coupes lithologiques des puits sont plus profonds, de l'ordre de 7,5 m. Cependant, lors de la campagne de prélèvements réalisée dans le cadre de cette étude, les niveaux mesurés dans les ouvrages contrôlés sont tous compris entre 2,2 et 4,2 m par rapport au sol.

Des données de piézométrie sur le site de Saint Gobain acquises en 2001 lors de l'étude de BURGEAP permettent d'observer un battement de l'ordre de 0,7 à 1,5 m dans les ouvrages du site, entre avril et juin 2001, c'est-à-dire à l'est du champ captant.

Selon l'étude de BURGEAP de 2000/2001 (Rapport RSt370), la nappe des alluvions de la Moselle présente un écoulement global orienté du sud vers le nord. Dans le cadre de cette étude, 3 piézomètres ont été réalisés et une campagne de mesures de niveau a permis de tracer une carte piézométrique locale le 21/06/2001, présentée en figure 6.

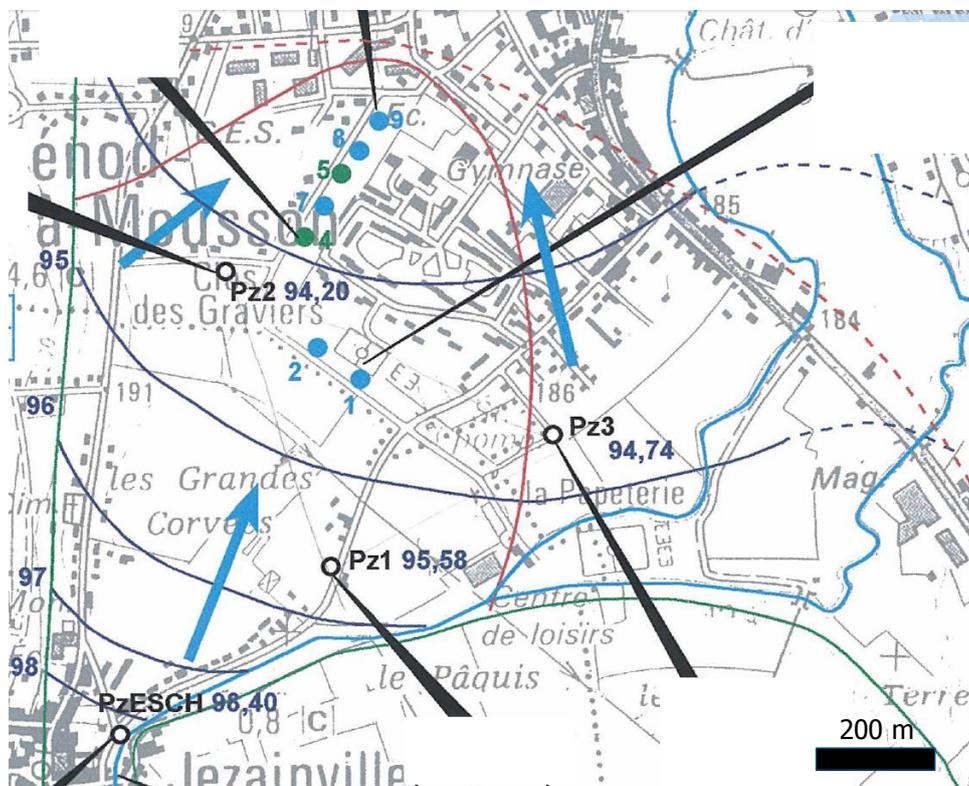


Figure 6 : esquisse piézométrique du 21/06/2001 (extrait du rapport Burgeap RSt370)

Selon cette esquisse interprétée, l'écoulement local est orienté vers le nord-nord-est ce qui traduit bien l'influence des apports de la vallée de l'Esch. Bien qu'aucun point de mesure ne soit disponible à l'ouest, il est probable que l'écoulement s'infléchit vers l'est à proximité des coteaux. L'interprétation est plus aléatoire à l'est.

Le gradient de nappe mesuré sur la carte est de l'ordre de 0,35% et augmente vers la vallée de l'Esch.

Le site industriel de PAM S.A, situé en aval du champ captant dispose un réseau de piézomètres de surveillance sur son emprise ; les mesures faites par LECES en 2001 sur 3 piézomètres, PZ3, PZ4 et PZ5, indiquaient un écoulement vers le nord, en limite est du site.

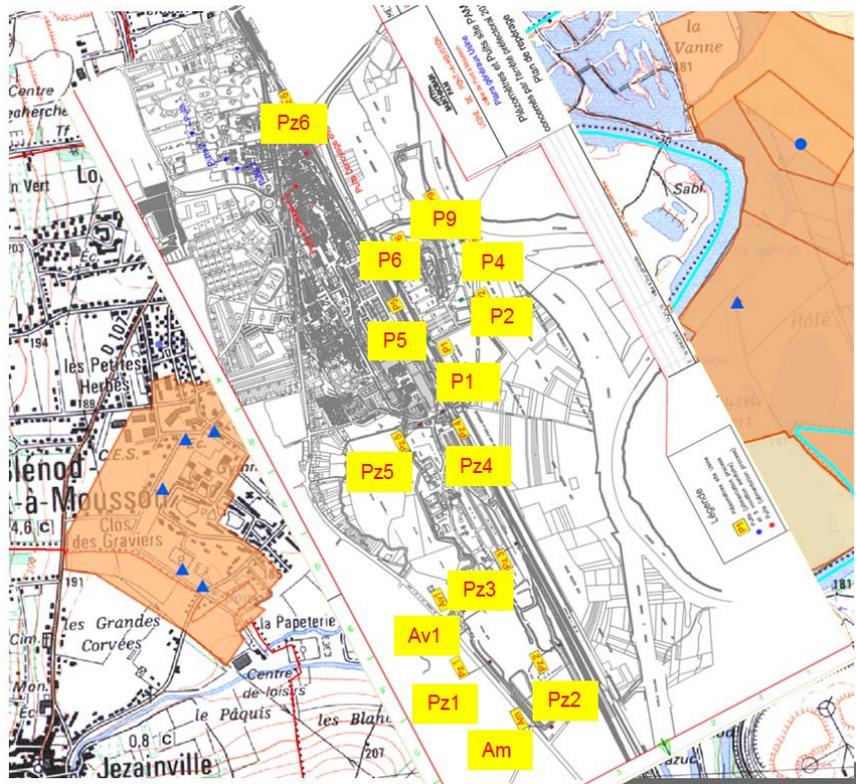


Figure 7 : localisation du réseau piézométrique de surveillance du site de PAM S.A. St Gobain (document PAM S.A St Gobain)

#### 2.4.4 Relation avec les cours d'eau

L'orientation des écoulements souterrains met en évidence la position de drainage de la Moselle.

En ce qui concerne l'Esch, elle est en position perchée par rapport à la nappe. L'étude de BURGEAP de 2000 (Rapport RSt N° 332), mentionne des jaugeages réalisés en 1980 sur le cours d'eau, montrant que la rivière s'infiltrait vers la nappe, entre les agglomérations de Jezainville et Blénod, en période d'étiage. Les pertes sont estimées à 32 l/s/km.

### 3. Les captages

#### 3.1 Caractéristiques des ouvrages

La batterie de puits du champ captant de Blénod est constituée de 9 ouvrages.

- La commune de Blénod-les-Pont à Mousson exploite pour les besoins en eau potable 5 puits de pompage localisés le long de la rue des puits (deux autres sont hors service). Les puits n°1, 2 et 7 alimentent un premier réseau de distribution d'une part (Long pré ou réseau bas), et les puits n°8 et 9 alimentent un second réseau d'autre part (St-Martin ou réseau haut). Les eaux pompées transitent via une station de traitement (chloration) avant leur redistribution. La gestion technique et leur maintenance est confiée à Véolia.

- Les anciens puits n° 4 et 5, étaient encore en activité pour les besoins industriels du site EDF voisin jusqu'en octobre 2014. Ces puits ont cessé d'être exploités et leur cession à la commune pour compléter ses besoins en eau est à l'étude.
- Les puits n°3 et 6 sont abandonnés ou hors service, suite à une baisse de productivité.



Figure 8 : implantation des puits AEP du champ captant de blénod (Google Earth)

Le champ captant intercepte donc une formation alluviale dont la nature peut varier localement en fonction des puits considérés ; les caractéristiques principales des ouvrages et des terrains qui sont sollicités ont été recherchées d'après les données techniques disponibles et sont résumées dans le **tableau 2**.

Tableau 2 : caractéristiques des ouvrages AEP

N° BSS	nom	débit nom.	profondeur du puits (m, depuis le haut de la dalle béton)	diamètre du puits (mm)	hauteur crépinée (m)	Mur des alluvions (m)	Aquifère intercepté
01934X0087	Puits n°1	25m <sup>3</sup> /h	11,2	400	de 6,7 à 11,2	nd	nd
01934X0163	Puits n°2	30m <sup>3</sup> /h	11,2	400	De 6,6 à 11,3	nd	nd
01934X0164	Puits n°3	à l'arrêt	11	nd	nd	nd	nd
01934X0088	Puits n°7	30m <sup>3</sup> /h	11,2	400	de 7,7 à 11,2	-8	Esch et Moselle
01934X0165	Puits n°6	à l'arrêt	11	400	nd	-9,2	Esch
01934X0150	Puits n°8	32m <sup>3</sup> /h à l'arrêt depuis 10/2014	13	400	de 7 à 11	-9	Esch et Moselle
01934X0151	Puits n°9	54m <sup>3</sup> /h <sup>1</sup>	13,15	1000	de 7,1 à 13,15	-8,5	Esch et Moselle
01938X0102	Puits AEP Jézainville	nd	21,3	600	de 5 à 17	-3,5	Bajocien

La mise en fonctionnement des ouvrages se fait en fonction du remplissage du réservoir. Les deux groupes de puits (1, 2 et 7 d'une part et 8 et 9 d'autre part) sont exploités en alternance. Aucune donnée ne permet de préciser le fonctionnement spécifique de chaque puits.

Les volumes journaliers pompés de 2013 à mai 2015 sont récapitulés dans le tableau 3, ainsi que la durée théorique de fonctionnement journalier.

<sup>1</sup> Le débit pratiqué est supérieur au débit critique mentionné lors de son installation en 1971, à 35 m<sup>3</sup>/h. L'exploitation de l'ouvrage à ce débit n'est donc pas recommandée car elle peut entraîner un vieillissement prématuré du captage.

Tableau 3 : volumes pompés et durée de fonctionnement

Puits	Volume moyen journalier en m <sup>3</sup>	Débit moyen en m <sup>3</sup> /h	Durée journalière théorique en h
P1	103	25	4
P2	114	30	3,8
P7	96	30	3,2
P8	En arrêt depuis 11/2014 326 auparavant	32	10,2
P9	227	54	4,2

A noter l'arrêt des puits EDF (N° 4 et 5) depuis octobre 2014, l'entreprise n'en ayant plus l'usage, ainsi que l'arrêt du puits N°8 depuis octobre 2014, en raison de la présence des HAP.

**Remarque :** l'entreprise Saint-Gobain Pont-à-Mousson exploite également 3 puits dans les alluvions de la Moselle. Ils sont cependant situés plus à l'aval, à proximité du piézomètre PZ6 du site (voir figure 7).

### 3.2 Incidence des captages

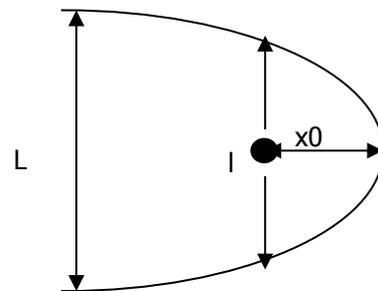
La zone d'emprunt des captages correspond à la zone d'alimentation. C'est-à-dire que les lignes d'écoulement de la nappe qui sont situées dans l'emprise de la zone d'emprunt seront toutes captées par le puits.

La zone d'emprunt est définie par les trois dimensions suivantes :

Avec :

$$x_0 = \frac{Q}{2\pi \times T \times i} \quad L = \frac{Q}{T \times i}$$

Sens d'écoulement de la nappe



Et :

L : largeur (en mètres) de la zone d'emprunt à l'amont éloigné ;

l : largeur (en mètres) au droit du puits ;

x<sub>0</sub> : distance (en mètres) entre le puits et le sommet parabolique de la ligne de partage des eaux ;

Q : débit du puits ;

T : transmissivité moyenne des terrains traversés ;

i : gradient de la nappe, sans unité (0,35%).

La transmissivité considérée est celle mesurée dans les puits N°7, 8 et 9, malgré leurs fortes variations.

Pour les puits 1 et 2, une moyenne de  $6.10^{-3}$  m<sup>2</sup>/s est considérée, selon les informations issues des essais de 1972 et signalées dans l'étude de BURGEAP de 2000/2001. En première approche, les résultats obtenus sont récapitulés dans le tableau 4.

Tableau 4 : estimation des zones d'emprunt théoriques

Puits	T en m <sup>2</sup> /s	Débit en m <sup>3</sup> /h	L en m	l en m	X <sub>0</sub> en m
P1	$6.10^{-3}$	25	330	165	52
P2	$6.10^{-3}$	30	400	200	63
P7	$9.10^{-3}$	30	265	132	42
P8	$3,5.10^{-2}$	32	72	36	12
P9	$4.10^{-3}$	54	1070	535	170

Ces valeurs ne doivent pas être considérées de manière absolue, le calcul étant applicable dans un milieu homogène, ce qui n'est pas le cas du champ captant concerné :

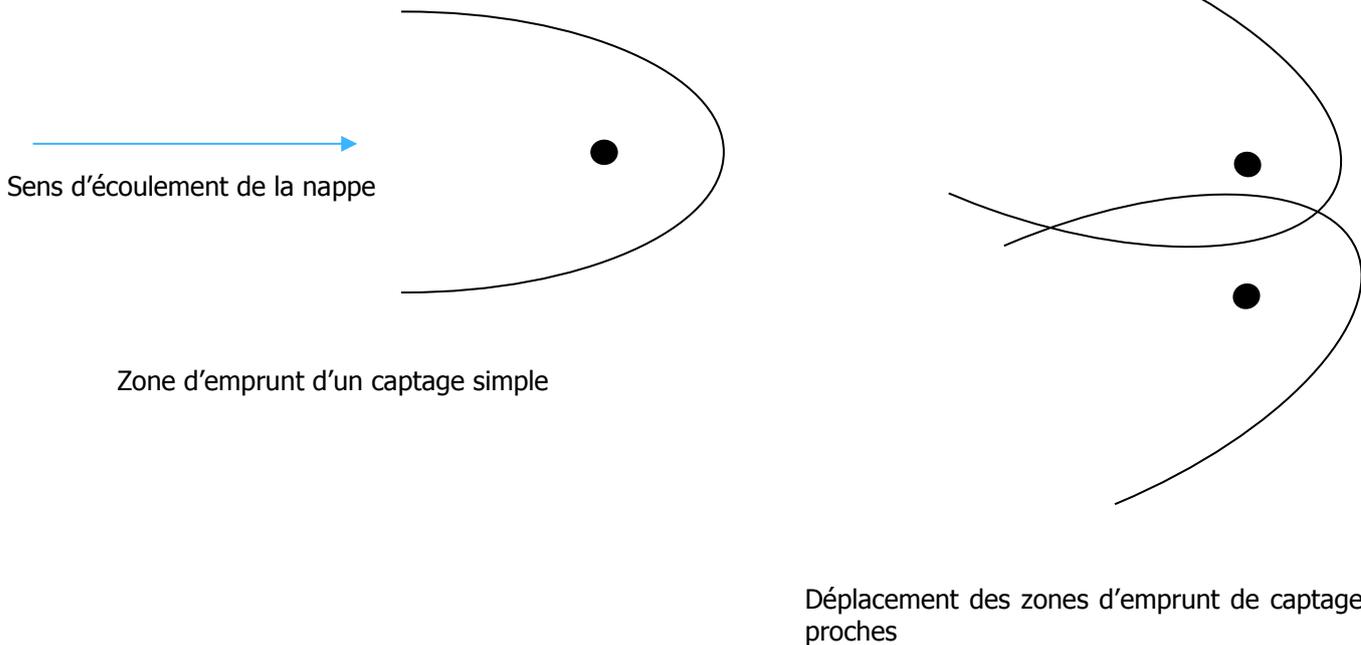
- l'aquifère est peu étendu, avec une limite de nappe proche ; la transmissivité diminue de ce fait vers l'ouest et la zone d'emprunt augmente en conséquence ;
- les transmissivités sont très variables selon les ouvrages ;
- le gradient de nappe est lui aussi variable et devrait se réduire vers l'est, ce qui conduit aussi à augmenter la zone d'emprunt ;
- la lithologie des alluvions est variable, avec présence d'alluvions de la Moselle et de l'Esch.

Par ailleurs, lorsque des ouvrages sont implantés en batterie, chacun va pouvoir influencer les autres et les zones d'emprunt seront variables.

Les résultats permettent cependant de constater plusieurs points :

- les puits fonctionnant de manière concomitante, les zones d'emprunt se recoupent et la zone d'emprunt globale est donc nécessairement plus étendue ;
- les modifications de zones d'emprunt liées à l'influence de puits voisins se feront en priorité vers les zones de plus forte perméabilité, c'est-à-dire vers les alluvions de la Moselle ;
- le gradient de nappe étant faible, le fonctionnement simultané de plusieurs puits pourra se traduire par une zone d'emprunt qui s'étendra vers l'aval ;
- le fonctionnement des puits EDF a certainement contribué à la modification des zones d'emprunt des puits N°7, 8 et 9 pendant leur période de fonctionnement ;
- pour les puits les plus au sud, il est possible que l'Esch joue le rôle d'une limite d'alimentation permettant de soutenir les débits.

Le nombre de captages concernés et l'hétérogénéité du milieu ne permettent pas de préciser les zones d'emprunt spécifiques et globales par la simple application des formules analytiques. Cette précision devrait passer par une modélisation mathématique des écoulements souterrains.



## 4. La pollution

La qualité de l'eau de l'Esch était suivie à la station de Jézainville jusqu'en 2006, mais aucune donnée concernant les HAP n'est disponible pour ce point d'observation.

Seule la qualité de l'eau dans les alluvions est étudiée ci-après.

### 4.1 Historique

Les puits du champ captant font l'objet d'un suivi de la qualité des eaux souterraines régulier, au même titre que les deux anciens puits industriels du site EDF voisin, anciennement puits n°4 et 5 inclus dans le champ captant, qui font l'objet de prélèvements simultanés aux puits AEP. Cependant, les différentes campagnes d'analyse ne comprennent pas systématiquement l'ensemble des ouvrages. Les points de mesures réglementaires.

Les contrôles réglementaires de l'ARS ne concernent que les sorties de station d'eau potable correspondant au « saule haut » et « saule bas ». Ils sont mensuels (autour du 15 du mois) et se font généralement en même temps que les analyses d'autocontrôle réalisées par Véolia sur l'ensemble des puits, hormis pour la date du 16/07/2015.

Des contrôles supplémentaires de l'ARS sont réalisés ponctuellement pour vérification de non-conformité suite à un dépassement observé.

L'historique de la pollution par les HAP peut être étudié à partir des résultats d'analyses du Benzo(a)pyrène, paramètre qui présente les teneurs les plus élevées. Les données disponibles transmises par les services de la Mairie de Blénod concernant ce paramètre sont synthétisées dans le tableau ci-dessous :

Tableau 4 : résultats d'analyses dans les puits du champ captant du benzo(a)pyrène (en µg/L)

Controle	date	stie haut	Stie bas	P1	P2	P7	P8	P9	P3 (EDF)	P6 (EDF)
ARS	13/10/2014	0,017	nd	-	-	-	-	-	-	-
	30/10/2014	-	-	0	0	0	0,0027	0	nd	nd
ARS	24/11/2014	0,072	nd	-	-	-	-	-	-	-
	05/12/2014	-	-	nd	0,003	0	0,009	0,005	nd	nd
	10/12/2014	0,039	0,005	0,013	0,002	0,000	0,018	0,027	0,068	0,031
ARS	12/12/2014	0,064	0,005	-	-	-	-	-	-	-
ARS	15/01/2015	0,42	0,005	-	-	-	-	-	-	-
c-m ARS	23/01/2015	0,005	0,005	-	-	-	-	-	-	-
	28/01/2015	0,015	0,005	0,022	0,052	0,01	0,23	0,005	nd	nd
ARS	12/02/2015	0,005	0,005	-	-	-	-	-	-	-
	26/02/2015	0,002	0,004	0,002	0,002	0,01	0,011	0,026	nd	nd
c-m ARS	26/02/2015	0,018	0,007	-	-	-	-	-	-	-
ARS	12/03/2015	0,021	nd	-	-	-	-	-	-	-
	27/03/2015	0,005	0,005	0,01	0,008	0,005	nd	0,004	nd	nd
ARS	07/04/2015	0,03	0,005	-	-	-	-	-	-	-
	16/04/2015	0,005	0,005	0,035	0,005	0,005	0,005	0,005	-	-
	29/04/2015	0,005	0,005							
ARS	28/05/2015	0,022	0,005	-	-	-	-	-	-	-
BGP	07/07/2015	0,0144	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,0144	0,005	0,005
ARS	16/07/2015	2,3	0,024	-	-	-	-	-	-	-
	23/07/2015	0,005	0,005	0,005	0,005	0,008	0,005	0,005	0,005	0,005
c-m ARS	23/07/2015	0,005	0,005	-	-	-	-	-	-	-

Puits non exploité

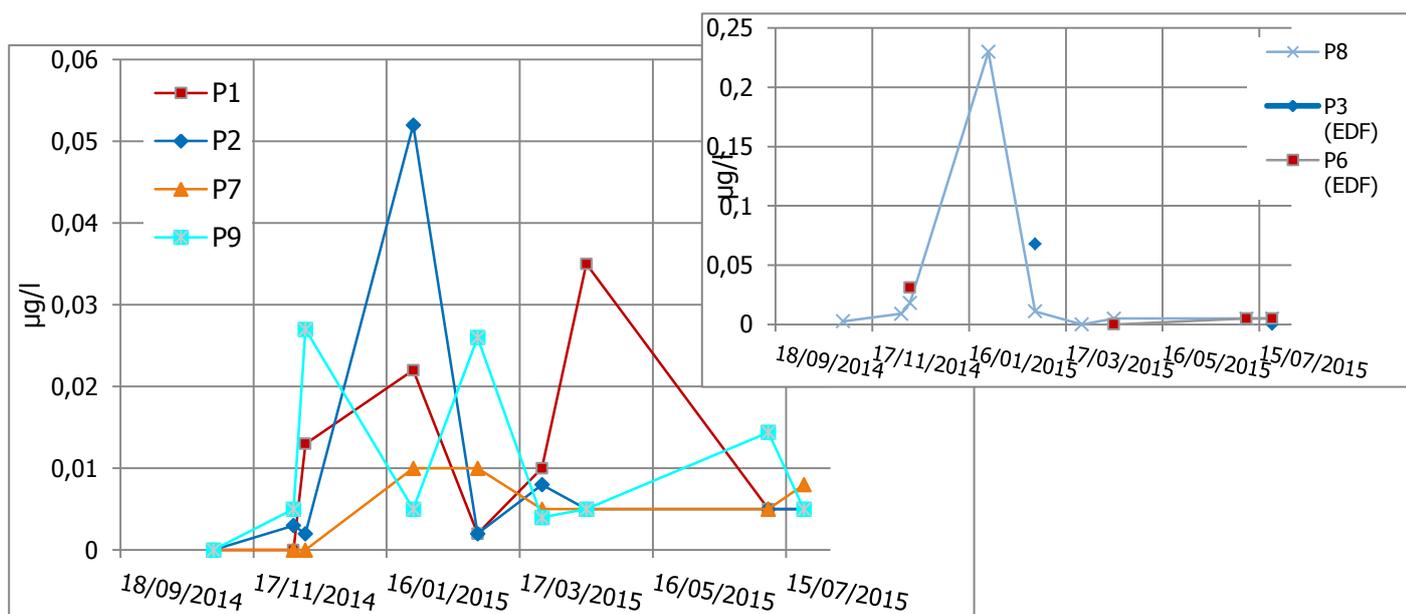
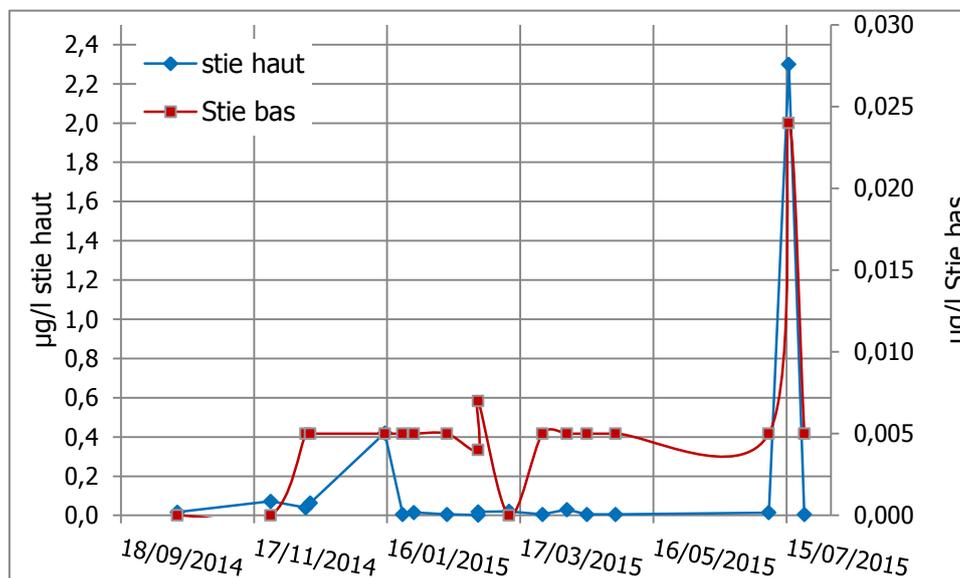


Figure 9 : évolution des concentrations en benzo(a) pyrène aux sorties de station et dans les puits

L'examen de ces résultats appelle les commentaires suivants :

- aucune analyse des HAP n'est disponible avant octobre 2014, ce qui ne permet pas de dater l'arrivée de la pollution ;
- tous les captages de la batterie sont concernés à un moment ou un autre par la pollution, à des degrés divers ;
- les puits situés au nord sont cependant plus souvent atteints et les teneurs les plus fortes sont constatées dans le P8 et le P3 (puits EDF) ;
- les variations de concentrations sont rapides ;

- le pic de pollution de janvier 2015 est simultané dans les puits N° 2 et 8.

## 4.2 Campagne d'analyses

### 4.2.1 Recensement, Enquête, et Campagne de prélèvements

Un recensement des ouvrages d'eau souterraine a été réalisé dans la zone d'étude en consultant les données de la BSS (Banque de Données du Sous-sol) ainsi que les services techniques de la Mairie de Blénod-les-Pont à Mousson.

La zone d'intérêt s'étend de Jézainville au sud à la limite avec Pont-à mousson au nord, des versants du plateau à l'ouest jusqu'au canal latéral de la Moselle.

Les ouvrages recensés par la BSS sont illustrés sur la figure 10.

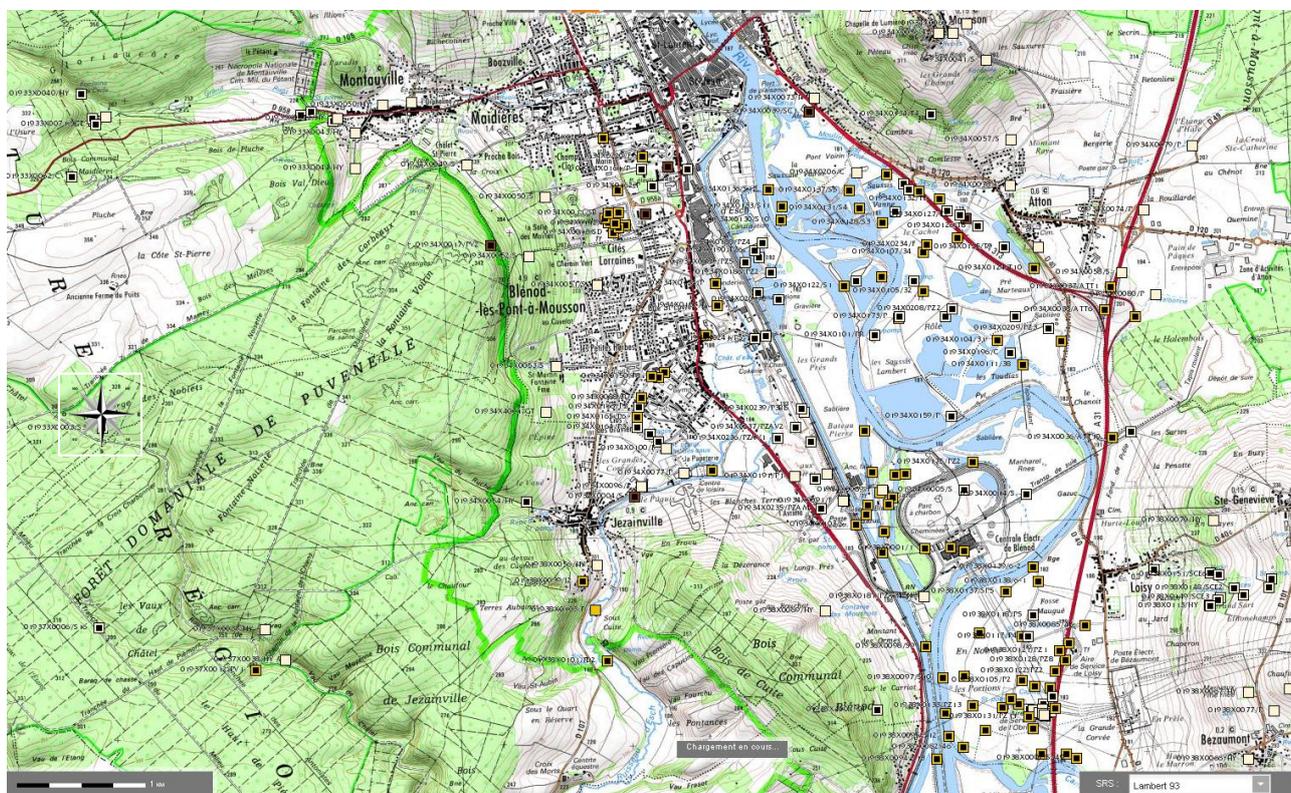


Figure 10 : vue d'ensemble et localisation des ouvrages recensés à la BSS dans le secteur de Blénod

La consultation des services de la Mairie a permis d'ajouter 8 captages ou piézomètres. Une enquête de terrain a été menée afin de vérifier l'accessibilité et l'état de ces ouvrages, ainsi que de collecter leur caractéristiques techniques.

L'objectif de ce recensement est de pouvoir réaliser une campagne de prélèvements pour analyse des HAP afin de vérifier et cartographier une éventuelle diffusion de ce paramètre dans la zone.

13 ouvrages ont finalement été retenus, incluant 4 des puits du champ captant (P2, 7, 8 et 9) ainsi que les puits EDF (EDF 1 et 2), 6 puits de particuliers répartis sur les communes de Blénod et de Jézainville (Pz 1, 2, 3, 5 et 6, Pz Jez), ainsi que le puits AEP de la commune de Jézainville.

La localisation des ouvrages est présentée en Figure 11.

La campagne de prélèvements a été réalisée du 06 au 07 juillet 2015 avec le concours des services de la Mairie de Blénod et ceux de Véolia pour l'accès aux ouvrages.

Les échantillons ont été conditionnés puis envoyés au laboratoire Eurofins de Saverne pour analyse des paramètres suivants : HCT, HAP, BTEX, COHV.

Tableau 5 : recensement des ouvrages complémentaires après consultation de la Mairie

Ouvrage	Localisation	Contact	Accès	Type d'ouvrage	Caractéristiques				Usage/Observation
					Diamètre mm	NS (17/06/2015)	Prof.	Equipement	
1.	Stade	Mairie (Centre Technique Municipal)	Entrée du stade ; faire le tour	Puits	>1000	2,80 m (/sol)	5,92m	béton	Arrosage pelouse stade
2.	Centre M.Bertelle	Mairie (CTM)	Portail fermé ; accès par CTM	Puits	250	3,08 m (plaque métallique)	18 m	PVC	Arrosage stade
3.	<i>A préciser</i>	M. Gueler	OK, vu avec CTM	Puits particulier	<i>A préciser</i>	<i>Non mesuré</i>	10 m ?	<i>A préciser</i>	Prélèvement robinet
4.	Enclos chevaux	M. Founail (concierge)	portail fermé ; accès à demander	Puits agricole	50	4,17 m (sol)	4,95 m	PVC	Très peu d'eau
5.	Jardin privé Rue Fort des romains	M. Peradotto	face au cimetière ; accès libre	Puits particulier	120	2,22 m (sol)	6,15 m	PVC	Près ancienne cokerie ; pompe de surface en place et utilisable
6.	Jardin privé	M. Kuczmariski	Chemin vert ;	Puits	>1000	2,92 m (THS)	6,52 m	Béton	

Ouvrage	Localisation	Contact	Accès	Type d'ouvrage	Caractéristiques				Usage/Observation
		0383832700	devant maison, accès véhicule	particulier					
7.	Jardin privé, impasse des Tamaris	M. Karakos 0383832243	Accès libre	Puits particulier	<i>A préciser</i>	<i>Non mesuré</i>	<i>A préciser</i>	<i>A préciser</i>	A recontacter
8.	Jardin privé	?	?	Puits particulier					Ouvrage soupçonné mais non accessible

## 4.2.2 Résultats

Les résultats obtenus sont récapitulés dans le tableau 6.

Tableau 6 : données piézométriques et analytiques récoltées sur les ouvrages de la campagne

Ouvrage	code BSS	cote au sol (m)	niveau d'eau (en m)	cote piézométrique estimée (m)	benzo(a)pyrène (en µg/l)	somme des 4 HAP (en µg/l)	date
Pz Jézainville	-	-	non mesuré		<0,0075	<0,0375	07/07/2015
Puits AEP Jézainville	01938X0102	187	6,9	180,1	<b>0,079</b>	0,259	07/07/2015
P 2	01934X0163	-	non mesuré	-	<0,0075	<0,0375	07/07/2015
P 7	01934X0088	185	non mesuré	-	<0,0075	<0,0375	07/07/2015
P 8	01934X0150	185	non mesuré	-	<0,0075	<0,0375	07/07/2015
P 9	01934X0151	185	non mesuré	-	<b>0,0144</b>	0,0644	07/07/2015
EDF1 (P5)	01934X0166	185	6,75	178,25	<0,0075	<0,0375	07/07/2015
EDF2 (P4)	01934X0165	185	6,83	178,17	<0,0075	<0,0375	07/07/2015
Pz 1	-	184	2,96	181,04	<0,0075	<0,0375	07/07/2015
Pz 2	01934X0210	184	4,15	179,85	<0,0075	<0,0375	07/07/2015
Pz 3	-	-	non mesuré	-	<0,0075	<0,0375	07/07/2015
Pz 5	-	185	2,48	182,52	<0,0075	<0,0375	07/07/2015
Pz 6	-	186	2,59	183,41	<0,0075	<0,0375	07/07/2015

### 4.2.2.1 Piézométrie

Les niveaux d'eau ont été mesurés dans les ouvrages lors de la campagne de prélèvements et sont présentés dans le **tableau 6**. Aucun de ces ouvrages n'est nivelé dans le système IGN69 ; des cotes

approximatives ont été retenues (cotes EPD d'après la BSS ou cotes topographiques d'après la carte IGN au 1/25 000<sup>e</sup>) afin de pouvoir les comparer.

Ces données restent trop imprécises pour permettre un tracé fiable des écoulements souterrains, en particulier du fait du gradient de nappe très faible dans le secteur. L'orientation générale vers la Moselle est cependant confirmée.

#### 4.2.2.2 Analyses

Les résultats d'analyses mettent en évidence les points suivants :

- Le puits P9, ainsi que le puits AEP de Jézainville de manière très significative, présentent des dépassements de seuils de potabilité pour le paramètre Benzo(a)pyrène et pour la somme des 4 HAP ;
- L'ensemble des autres échantillons ne présentent aucun dépassement des limites de quantification du laboratoire pour l'ensemble des paramètres analysés.

Les résultats observés sur P9 au 07/07/2015 présentent un léger dépassement de la norme, avec 0,014 µg/l de Benzo(a)pyrène. Bien que plus élevées que lors des contrôles précédents, la teneur en Benzo(a)pyrène reste cohérente avec les valeurs observées au cours de l'historique. Le dernier contrôle spécifique des puits datant d'avril 2015, il n'est pas possible de préciser dans quelle phase évolutive de la pollution il faut placer cette valeur. Néanmoins, le contrôle ARS du 28/05/2015 notait une valeur de 0,022 µg/l de Benzo(a)pyrène à la station haut, cette dernière étant alimentée uniquement par le puits 9 depuis octobre 2014.

Les résultats observés dans le puits AEP de Jezainville sont surprenants et difficiles à interpréter dans le contexte : une telle pollution dans la vallée de l'Esch devrait se retrouver en priorité dans les puits situés au sud, et en particulier soit les puits 1 et 2, soit le puits 7, avant les puits les plus au nord. Or ce sont les puits les plus au nord qui sont concernés. Par ailleurs, le puits de Jezainville sollicite l'aquifère calcaire du bajocien, indépendant des alluvions de la Moselle. Ce résultat demande à être validé par une confirmation avant d'être considéré comme fiable et exploitable. Une contre mesure a donc été réalisée par l'ARS le 23/07/2015. Les résultats obtenus sont inférieurs à la limite de quantification, dans le puits de Jezainville comme dans le puits P9. A ce stade, la présence de HAP dans le puits de Jezainville n'est pas retenue, une erreur d'attribution de l'échantillon étant probable. Quelques mesures complémentaires de vérification sont cependant recommandées.

Les résultats de cette campagne et la contre analyse de l'ARS appellent les commentaires suivants :

- la forte variabilité des teneurs dans le temps est confirmée, ce qui rend difficile l'interprétation d'une campagne ponctuelle ;
- le secteur des puits nord, représenté ici par le puits 9 reste toujours le plus concerné ;
- si l'on excepte le résultat du puits de Jezainville qui reste douteux, aucun des ouvrages contrôlés en dehors de la batterie ne permet d'identifier un axe de recherche d'une source.
- la profondeur des ouvrages contrôlés en dehors la batterie est généralement plus réduite que celle des captages et ils ne sollicitent pas l'ensemble de l'aquifère ;
- les ouvrages contrôlés ne couvrent pas toute la zone d'étude. En particulier, si l'on retient la possibilité de zones d'emprunt déplacées et étendues, ou de points neutres éloignés, aucun ouvrage n'a été contrôlé à l'aval hydraulique des puits, ni dans la partie est des zones d'emprunt.

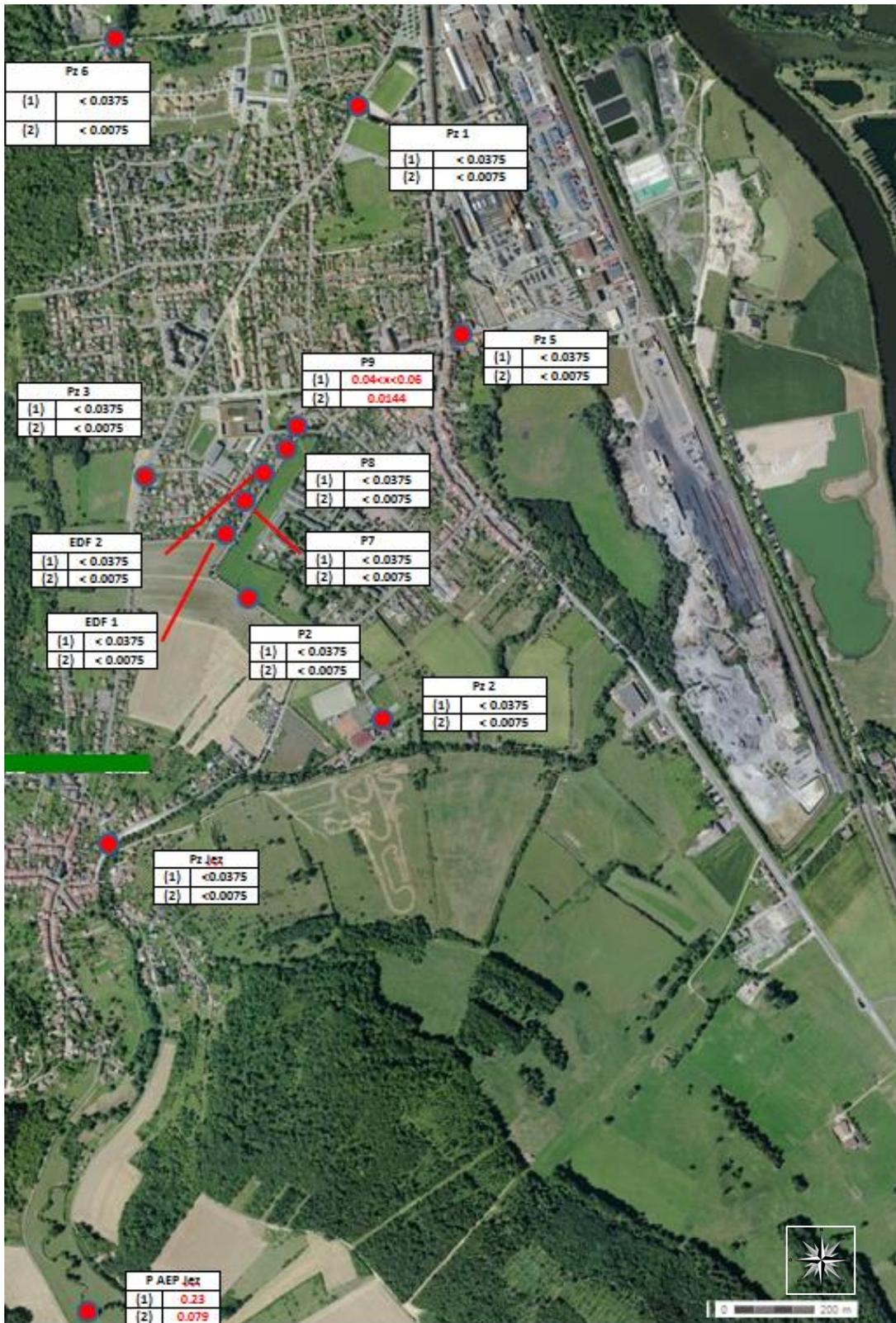


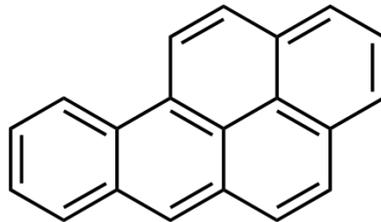
Figure 11 : localisation des ouvrages et résultats d'analyse de la campagne (en  $\mu\text{g/L}$ , (1) = Benzo(a)pyrène, (2) = somme des 4 HAP)

### 4.3 Les polluants concernés

Le diagnostic de pollution décrit dans cette étude porte sur les HAP, les non-conformités observées concernant le Benzo(a)pyrène et la somme des 4 HAP (benzo(b)fluoranthène, benzo(k)fluoranthène, benzo(g, h, i)pérylène et indéno-(1-2-3)pyrène.

Les caractéristiques de ces composés et rappelée ci-dessous.

**le benzo(a)pyrène** (INERIS – DRXC-01-25590-000DF252 – version n°2 du 03/07/2006) :



Formule chimique :  $\text{C}_{20}\text{H}_{12}$  :

Le benzo[a]pyrène est présent dans les combustibles fossiles. Il est également formé lors de combustions incomplètes puis rejeté dans l'atmosphère où il est présent majoritairement dans la phase particulaire du fait de sa tension de vapeur extrêmement faible. Dans l'atmosphère, la phase vapeur dépasse rarement 10 % de la concentration totale en benzo[a]pyrène.

Les sources naturelles d'émission sont les éruptions volcaniques et les feux de forêts. Le benzo[a]pyrène est également synthétisé par des plantes, des bactéries et des algues. Sa présence dans l'environnement est d'autre part d'origine anthropique : raffinage du pétrole, du schiste, utilisation du goudron, du charbon, du coke, du kérosène, sources d'énergie et de chaleur, revêtements routiers, fumée de cigarette, échappement des machines à moteur thermique, huiles moteur, carburants, aliments fumés ou grillés au charbon de bois, huiles, graisses, margarines, etc. ...

**Benzo[b]fluoranthène** (INERIS-DCR-02-25590-02DF-47 version n°1 du 03/02/2005) :

Formule chimique :  $\text{C}_{20}\text{H}_{12}$

La présence de benzo[b]fluoranthène (B(b)F) dans l'environnement est uniquement anthropique, elle résulte de la combustion incomplète d'hydrocarbures, ou de charbon. Le raffinage du pétrole, la cokéfaction du charbon et le trafic automobile constituent des sources d'exposition importantes.

**Benzo[g,h,i]pérylène** (INERIS-DCR-11-117259-10334/A version n°2 du 02/09/2011) :

Formule chimique :  $\text{C}_{22}\text{H}_{12}$  (isomère du Benzopyrène)

Le benzo[g,h,i]pérylène est formé principalement lors de la combustion de combustibles fossiles. Sa présence anthropique dans l'environnement résulte des échappements d'automobiles, du raffinage du pétrole, de la distillation du charbon, de la combustion de bois, de charbon, d'huile, de propane ou de fioul et est associée aux émissions particulaires (dont celles des incinérateurs). Il n'existe pas d'utilisation connue du benzo[g,h,i]pérylène.

**benzo[k]fluoranthène** (INERIS-DCR-02-25590-02DF-48 version n°1 du 03/02/2005) :

Formule chimique : C<sub>20</sub>H<sub>12</sub> (isomère du Benzopyrène)

Le benzo[k]fluoranthène est présent dans les combustibles fossiles. Lors de combustions incomplètes, il est rejeté dans l'atmosphère où il est essentiellement présent sous forme particulaire du fait de sa tension de vapeur extrêmement faible. On le trouve également dans la fumée de cigarette, dans les gaz d'échappement d'automobiles, dans les émissions provenant de la combustion de charbons ou d'huiles, dans les huiles moteur et le goudron de charbon. Il peut être libéré dans l'hydrosphère lors du lessivage par la pluie de stocks de charbon. Le benzo[k]fluoranthène est produit lors de la combustion incomplète d'hydrocarbures ou de charbon.

Il n'existe pas d'utilisation connue du benzo[k]fluoranthène autre qu'en recherche.

**Indéno[1,2,3-c,d]pyrène** (INERIS-DCR-01-25590-01DR122 version n°1 du 02/05/2005) :

Formule chimique : C<sub>22</sub>H<sub>12</sub>

L'indéno[1,2,3-c,d]pyrène est présent naturellement dans les combustibles fossiles, les huiles brutes, les huiles de schiste, dans les feuilles de diverses espèces d'arbres, dans les feuilles de tabac, dans le terreau et le fumier de cheval. Sa présence naturelle dans l'environnement résulte également des feux de forêts et des éruptions volcaniques. Les principales sources sont cependant d'origine anthropique. La combustion incomplète de bois, de charbon, de carburant utilisé dans les moteurs thermiques (machines, propulsion automobile essence ou Diesel), les fours. bois, les incinérateurs d'ordures ménagères, les fumées industrielles, les aliments grillés au charbon de bois, la fumée de cigarette sont les principaux vecteurs d'exposition de l'environnement.

Excepté pour la recherche, cette substance n'est pas utilisée dans l'industrie.

La solubilité des HAP est faible pour les plus légers, voire très faible pour les plus lourds au-delà de 4 cycles, comme les molécules qui concernent l'étude. De ce fait, un faible volume épandu peut conduire à des pollutions de l'eau longues.

Leur densité est supérieure à 1 (de 1,3 pour le Benzopyrène par exemple), et ils sont immiscibles à l'eau.

Ces propriétés physico-chimiques confèrent aux molécules étudiées ici un caractère « plongeant » lors d'une diffusion dans une nappe d'eau souterraine. Si le volume épandu est suffisant pour saturer les terrains, le produit progresse vers le fond et atteint le substratum. La nappe est ainsi concernée par la pollution sur toute sa hauteur mais l'essentiel sera rencontré en profondeur.

Si le volume épandu est suffisamment important, une fois le substratum atteint, le produit en phase s'épandra selon la pente de ce substratum. La simple gravité permet aux polluants de « glisser » le long de la pente, en s'affranchissant par ailleurs de la poussée due aux écoulements de la nappe.

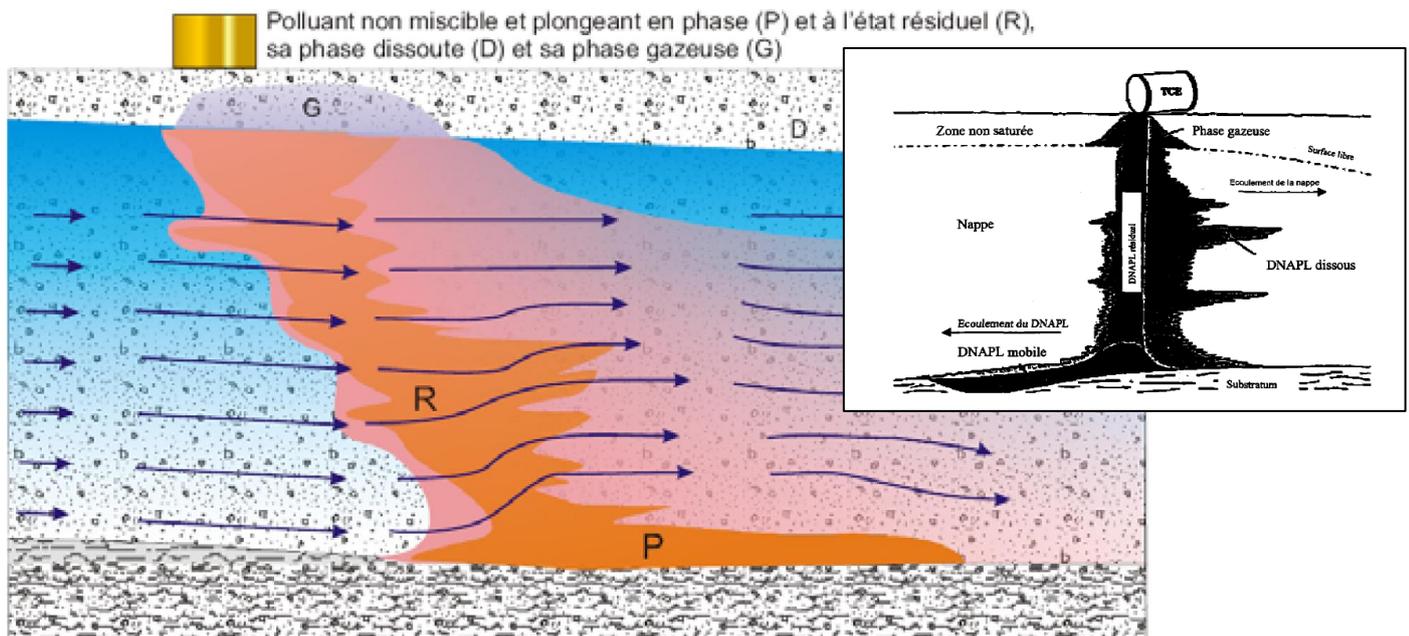


Figure 12 : comportement de trois grandes familles de polluants en zone saturée (*Guide sur le comportement des polluants dans les nappes, BRGM, 2008*)

#### 4.4 Les sources potentielles

Lors des échanges réalisés au cours de l'étude, les services de la Mairie de Blénod ont constaté, après consultation des services du SDIS et de la Sécurité Civile qu'aucun feu ou incendie ne s'est déclaré dans le secteur durant les périodes précédant les pics de pollution observés sur le champ captant, et ce sur une période d'au moins un an avant la rédaction du présent rapport.

La consultation du site BASIAS a permis de localiser un certain nombre d'industries utilisant ou ayant utilisé des combustibles sur leur site. Il n'existe pas de sites susceptibles d'avoir utilisé ce type de produits en amont hydraulique direct du champ captant et l'essentiel des activités recensées se trouvent en aval hydraulique immédiat, soit dans un rayon de 800 m.

Deux sites industriels importants sont en activités dans le secteur : Saint-Gobain Pont-à-Mousson et EDF, tous deux situés à l'est et au sud-est du champ captant. Outre ces deux pôles importants, plusieurs activités ne fonctionnent plus dans le secteur : stations-services, papeterie, décharge.



Figure 13 : localisation des sites BASIAS 800 m autour du champ captant

LOR 5404297 : Bassin de mise en dépôt de résidus de décantation (laitier)

LOR 5404161: garage atelier mécanique, soudure

LOR 5402079 : cokerie atelier de revêtement peinture SG

LOR 5405105 : crassier SG

LOR 5404159 : dépôt de ferrailles

LOR 5409705 : dépôt de gaz

LOR 5404166 : Collège avec transformateur PCB , pyralène

LOR 5402419 : crassier dépôt de liquide inflammable Heckett multiserv SA ex Metal sider

LOR 5404155 : station-service HS

LOR 5402333 : crassier SOMAFER pierre ornementale

LOR 5404159 : dépôt de ferrailles, récupération démantèlement

LOR 5404158 : station de pompage d'eau avec transformateur

LOR 5404154 : installation broyage concassage COGESUD

LOR 5400042 : Fabrication d'objets divers en bois ; fabrication d'objets en liège, vannerie et sparterie  
- Décharge déchets, dépotoir à vidanges (ancienne appellation des déchets ménagers avant 1945)

## 5. Interprétation

L'analyse de l'ensemble des données présentées dans cette étude permet de proposer une première approche :

- L'aquifère sollicité est peu épais, avec des alluvions de l'ordre de 10 m d'épaisseur, reposant sur un substratum imperméable qui présente un pendage vers le sud-ouest. L'écoulement des eaux souterraines est orienté quant à lui vers le nord-nord-est, avec un gradient faible. Le débouché de la vallée de l'Esch influence localement cet écoulement et il est possible que la rivière contribue à alimenter les alluvions de la Moselle. La transmissivité des terrains est variable ;
- Compte tenu du contexte hydrogéologique local et des débits pratiqués, les zones d'emprunt des captages sont suffisamment étendues pour se recouper et modifier ainsi l'emprise globale de l'aire d'alimentation, avec une part pouvant provenir de l'aval. L'Esch pourrait également jouer un rôle d'alimentation pour les puits les plus au sud, N° 1, voire 2 ;
- La pollution concerne tous les captages. Soit la source est suffisamment étendue pour concerner tous ces ouvrages, soit les zones d'emprunt fluctuent en fonction des conditions d'exploitation et concernent la zone source successivement, du fait de leur forte extension. Cependant, le pic de pollution de janvier 2015 est observé simultanément sur les puits N° 8 et 2 ;
- Les caractéristiques même du polluant sont à considérer en regard de la topographie du substratum : si la source est suffisamment importante et que le substratum a été atteint, la phase organique peut circuler selon la pente du substratum, c'est-à-dire vers le sud-ouest, à l'opposé du sens d'écoulement général de la nappe. La rencontre de lentilles argileuses peut également modifier la propagation du polluant ;
- La campagne de prélèvements réalisée a par ailleurs montré ses limites et de nombreuses zones n'ont pas été contrôlées, en particulier dans les parties de l'aquifère situées à l'aval des captages, dans des zones susceptibles de contribuer à l'alimentation des captages selon le contexte décrit plus haut.

## 6. Conclusions et préconisations

Au vu des résultats présentés précédemment, il apparaît nécessaire de compléter la connaissance du secteur pour identifier l'origine de la pollution. Des investigations complémentaires doivent de ce fait être prévues. La recherche de l'origine d'une pollution dans ce contexte ne peut se faire qu'en plusieurs étapes successives, chaque étape étant conditionnée par les résultats de la précédente.

La première étape à envisager consiste à vérifier la qualité de l'eau dans les secteurs qui restent encore peu connus et qui sont susceptibles de contribuer aussi bien à l'alimentation en eau des captages des 2 groupes, tous les ouvrages étant plus ou moins concernés par la pollution :

- en aval hydraulique ;
- dans la partie est de la zone d'emprunt des captages ;
- dans la partie amont non contrôlée.

La réalisation de 5 à 6 piézomètres atteignant le substratum est proposée. La localisation approximative proposée pour les ouvrages est illustrée sur la figure suivante. Les ouvrages devront être nivelés dans le repère IGN69, de même que les ouvrages déjà existants, mesurés en 2000 (nivellement relatif).

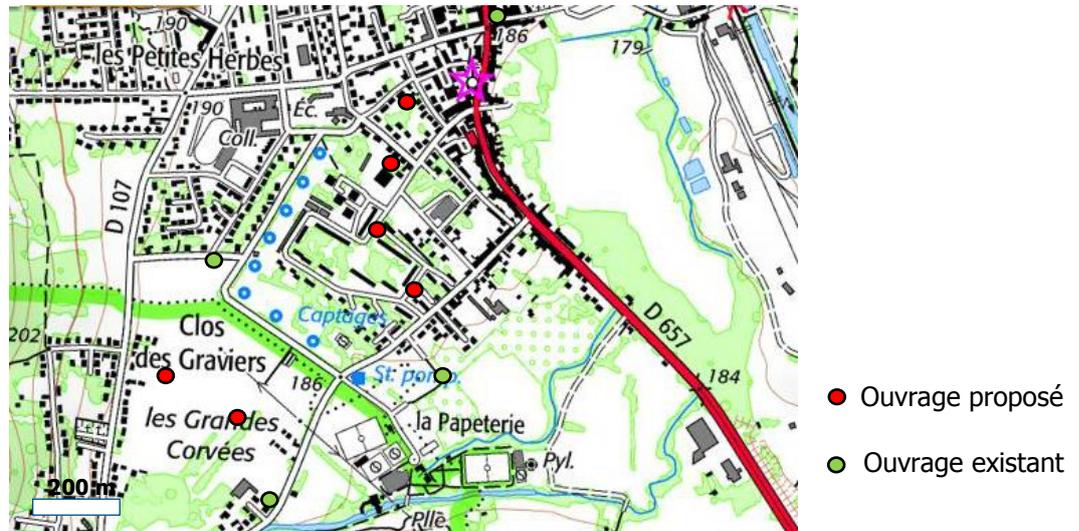


Figure 14 : localisation approximative des ouvrages à réaliser

Une fois ces ouvrages réalisés, une campagne de mesures sera réalisée, incluant les piézomètres existants. Elle permettra de préciser la piézométrie à une autre saison que celle déjà mesurée en 2000/2001, de vérifier la cote du substratum, et de vérifier la qualité de l'eau. Compte tenu des variations importantes constatées dans les résultats d'analyses d'eau, deux campagnes sont recommandées.

Suite à la première campagne, les ouvrages ayant présenté des teneurs élevées pourront faire l'objet de prélèvements étagés, afin de vérifier les strates les plus atteintes par la pollution.

La qualité de l'eau du captage de Jezainville doit également être vérifiée au moins 3 fois, suite à l'anomalie constatée lors de la campagne de prélèvements ;

Le mode d'exploitation des ouvrages devra être précisé, avec les périodes d'arrêt et les périodes d'utilisation simultanée ou non.

Une fois ces informations obtenues, la synthèse réalisée devra être actualisée afin d'intégrer ces nouvelles données. La suite à donner dépendra des résultats obtenus. A priori, il sera nécessaire d'orienter la poursuite soit vers une solution de gestion optimisée des puits, soit vers un approfondissement du diagnostic.

- dans le premier cas, il faudra probablement envisager des tests de qualité dans les différents puits en fonction de modalités d'exploitation à définir : variation des débits ou variations des puits en exploitation. Une modélisation mathématique pourra s'avérer utile mais son intérêt sera fonction des résultats et des besoins. Si besoin, l'incidence de l'Esch sur l'alimentation des captages pourrait être vérifiée ;
- dans le second cas, le diagnostic pourra être approfondi avec la réalisation de nouveaux piézomètres, la précision de la transmissivité des terrains ...