



# Basses Eaux Mai / Octobre 2018

## bassin ferrifère surveillance eau

### les chroniques d'information

## Actualités marquantes de la période

**PLUVIOMETRIE** : Très déficitaire sur l'ensemble de la période. Ce déficit associé à de fortes températures a ainsi contribué à un assèchement des sols et un étiage sévère.

### Sommaire :

Piézométrie et débordement

Bassin Nord 2

Bassin Centre 3

Bassin Sud 4

Suivi des sulfates 5

Rappels hydrogéologiques 6

Sectorisation des réservoirs miniers 8

Accès aux données/liens utiles 9

Liste des stations 10

Carte de localisation des stations 11



Piezomètre N20 (Fontoy) équipé d'une sonde pression et module de télétransmission

### BASSIN NORD

#### Piézométrie et débordement

Malgré une bonne recharge hivernale, les précipitations déficitaires ont conduit à une baisse continue du niveau du réservoir qui est passé sous la moyenne mensuelle dès le mois de mai.

#### Qualité des eaux souterraines

Tendance à la baisse des concentrations en sulfate à l'exutoire de la galerie de la Paix variant en 2018 entre 710 mg/l (janvier) et 550 mg/l (septembre).

### BASSIN CENTRE

#### Piézométrie et débordement

Consécutif à une bonne recharge hivernale et une inertie du système, le niveau du réservoir s'est maintenu au dessus des moyennes mensuelles sur l'ensemble de la période. La tendance est toutefois à la baisse et le niveau passe sous la moyenne mensuelle en octobre.

#### Qualité des eaux souterraines

Les concentrations en sulfate mesurées restent très contrastées entre la partie ouest (secteurs 1 & 2) où les valeurs sont très élevées (3 500 mg/l) et la partie est (secteurs 3 & 4) où elles ont fluctué autour de 450 mg/l en 2018 .

C5 galerie du Woigt équipé d'une sonde pression / conductivité et télétransmission



### BASSIN SUD

#### Piézométrie et débordement

La chronique piézométrique du réservoir minier présente sur l'ensemble de la période une évolution caractéristique d'étiage. Le réservoir minier a atteint son niveau le plus bas enregistré pour un mois d'octobre

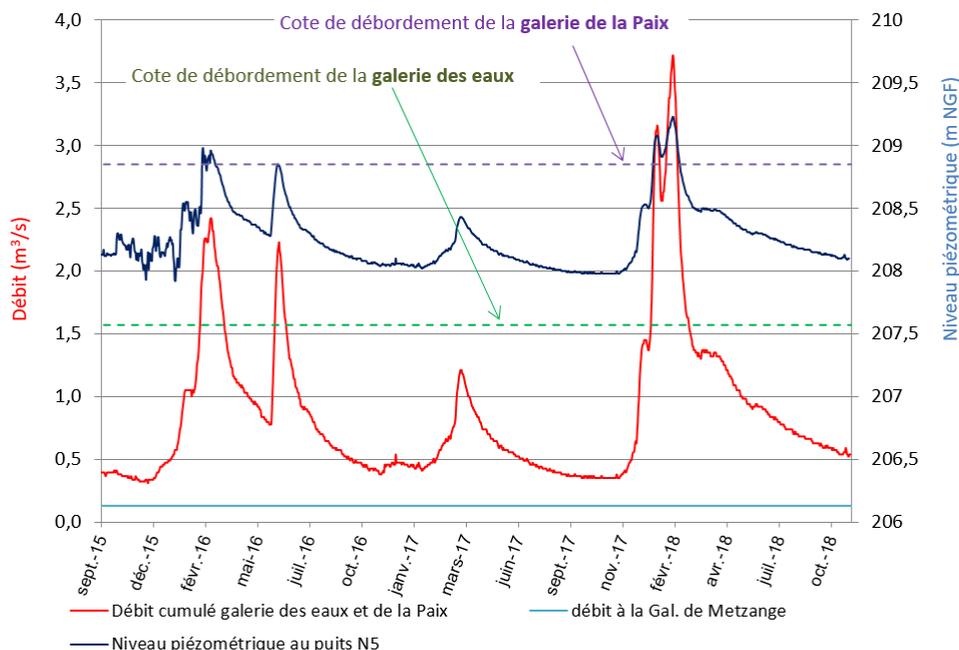
#### Qualité des eaux souterraines

Tendance à la baisse des concentrations en sulfate à l'exutoire du chenal de Moyeuve variant en 2018 entre 320 et 390 mg/l.



Mesure de débit en sortie de galerie du chenal de Moyeuve (S4)

## Réservoir Nord – Piézométrie et débordement

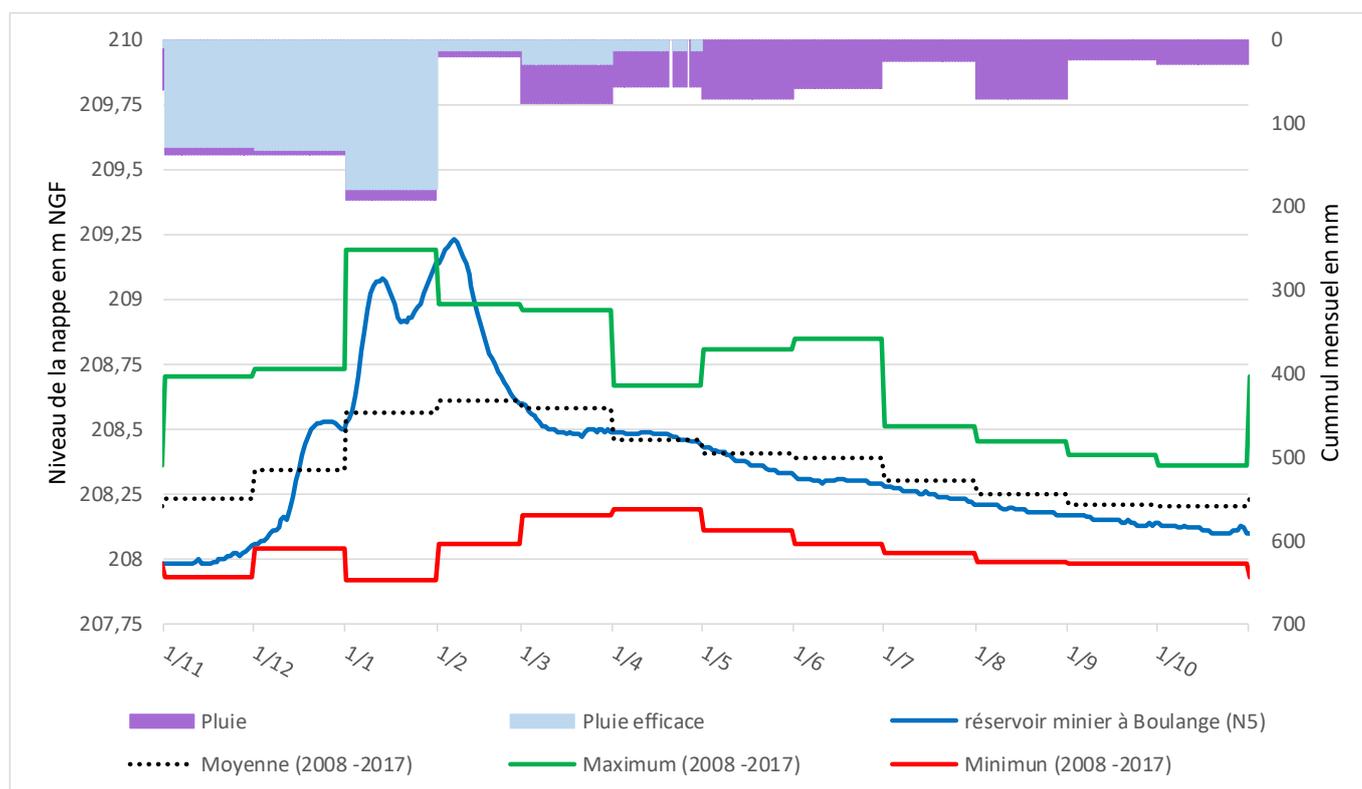


**Débit de débordement et piézométrie du réservoir Nord.**

Le niveau du réservoir minier est contrôlé par deux points de débordement situés à la cote 207,57 m (galerie des eaux - N14bis) et 208,85 m (galerie de la Paix). Ses eaux débordent vers la Fensch.

La chronique piézométrique du réservoir minier mesurée au puits N5 à Boulange présente sur l'ensemble de la période « basses eaux » (mai à octobre 2018) une évolution caractéristique d'étiage.

**Le volume d'eau qui a débordé au cours de cette période au droit du réservoir Nord est de 14,4 millions de m<sup>3</sup>.**

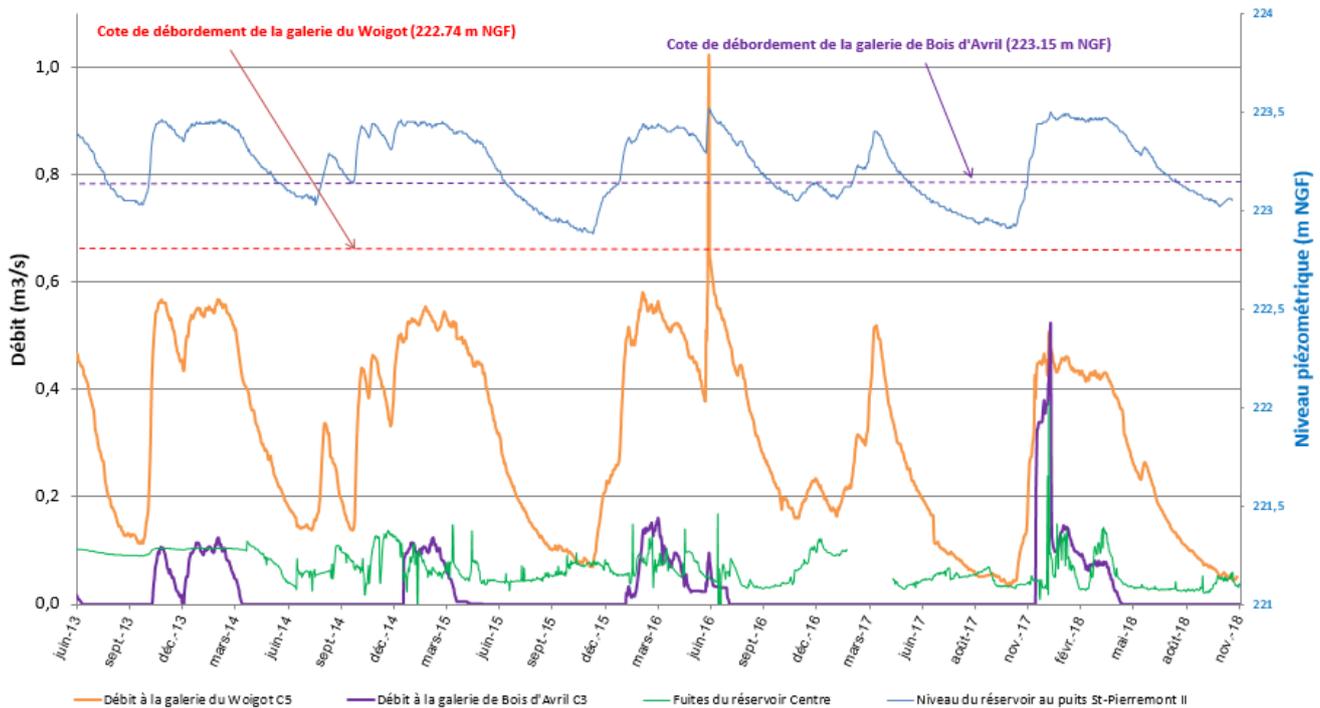


### Piézométrie du réservoir Nord et situation par rapport aux moyennes, minimum et maximum interannuel après ennoyage

Depuis la fin de l'ennoyage, le niveau du réservoir et le débit de débordement correspondant fluctuent de manière saisonnière, selon les apports de la pluie efficace, avec une période de hautes eaux de décembre à juin et de basses eaux de juillet à novembre. Depuis la fin de l'ennoyage, le niveau piézométrique du réservoir minier évolue entre les cotes 207,9 et 209,3 mètres avec un battement de 1,4 mètres et un niveau moyen situé à 208,4 mètres.

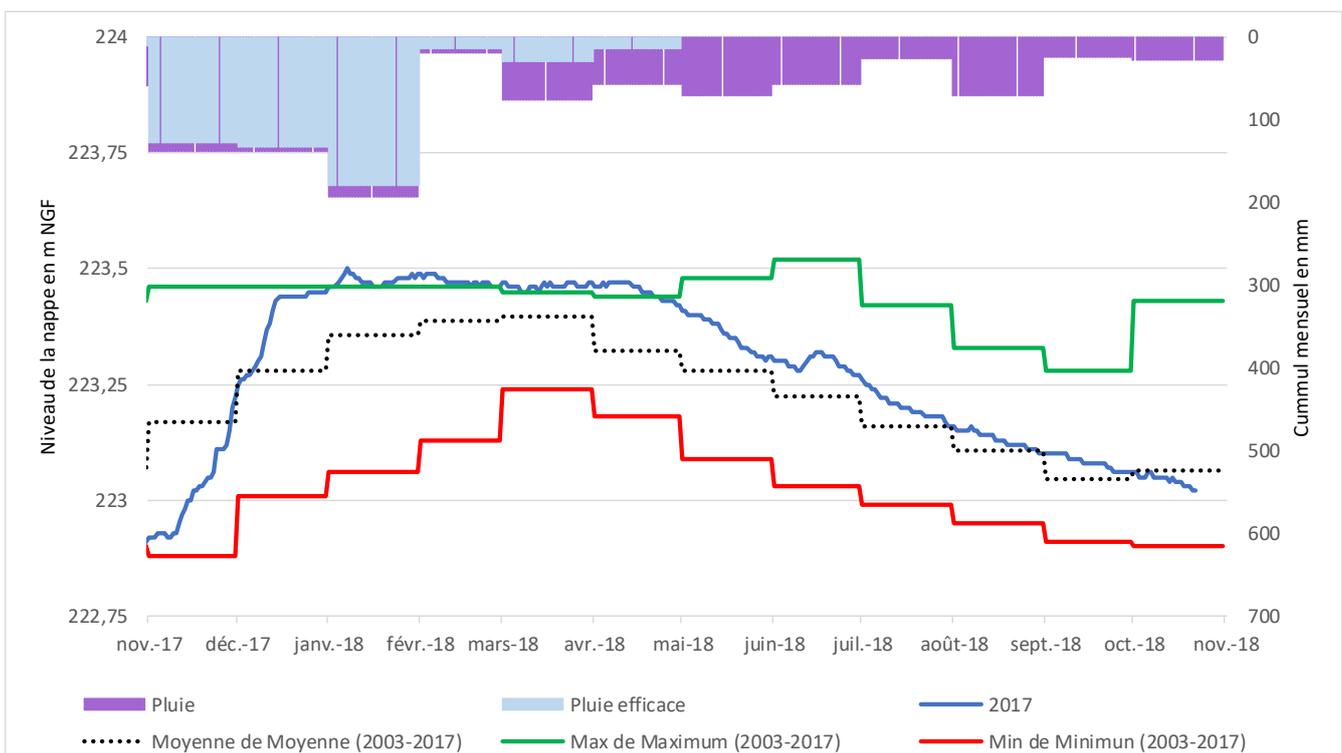
Après une bonne recharge hivernale, le réservoir a entamé sa décharge dès le mois de février. Sans nouveaux apports conséquents, le niveau piézométrique montre une baisse continue et passe sous la moyenne mensuelle à partir du mois de mai. Il atteint 208,1 m début novembre, valeur qui reste au dessus du niveau enregistré pour la même période en 2017 et en 2016.

# Réservoir Centre – Piézométrie et débordement

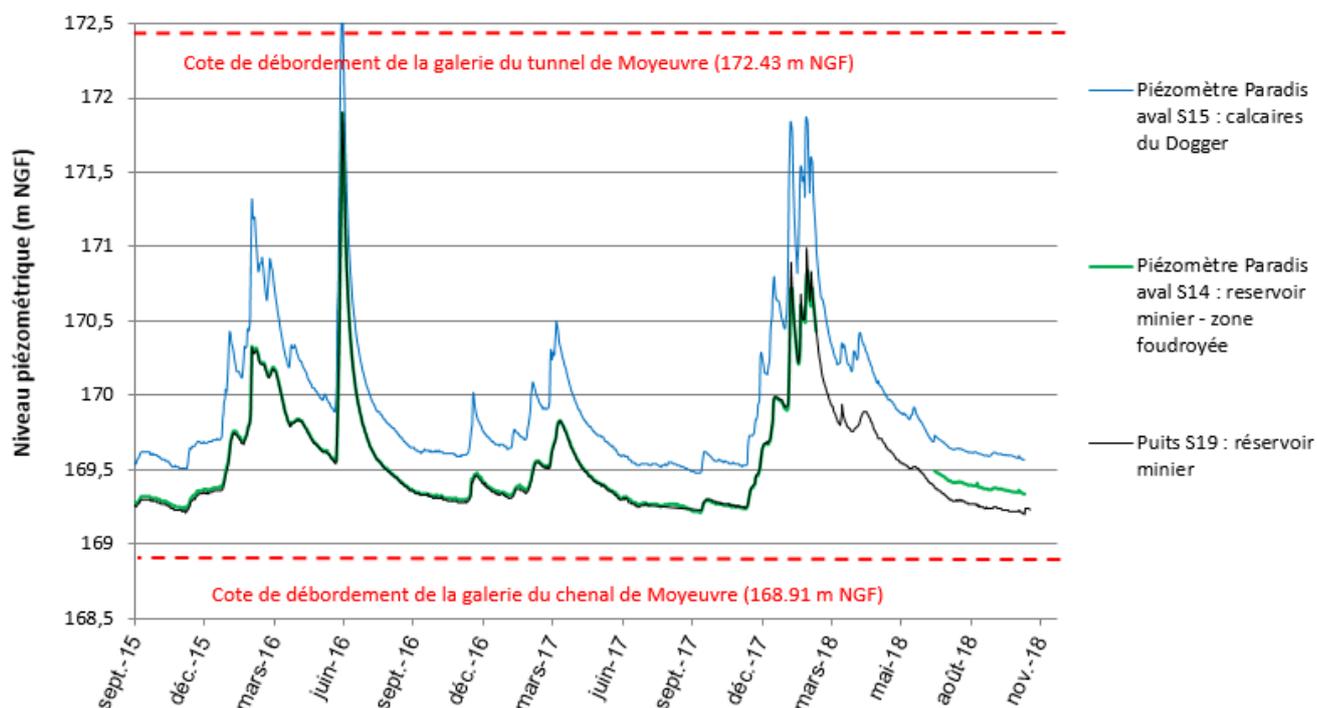


Le réservoir minier présente une grande inertie (battement observé de 0,60 m) du fait de son contrôle par les points de débordement situés à la cote 222,74 m (galerie du Woigot - C5) et 223,15 m (galerie de Bois d'Avril—C3) et des fuites au niveau du Chevillon.

Au cours de la période « basses eaux », les écoulements à la galerie de Bois d'Avril n'ont pas été observés. Les écoulements à la galerie du Woigot montrent une baisse continue excepté un léger rebond en juin. A la suite d'une bonne recharge hivernale, le niveau piézométrique du réservoir minier mesuré au puits St-Pierremont II à Mancieulles (C16) se situe au-dessus des moyennes mensuelles sur l'ensemble de la période. La tendance est à la baisse et le niveau passe sous la moyenne mensuelle en octobre.



## Réservoir Sud – Piézométrie et débordement

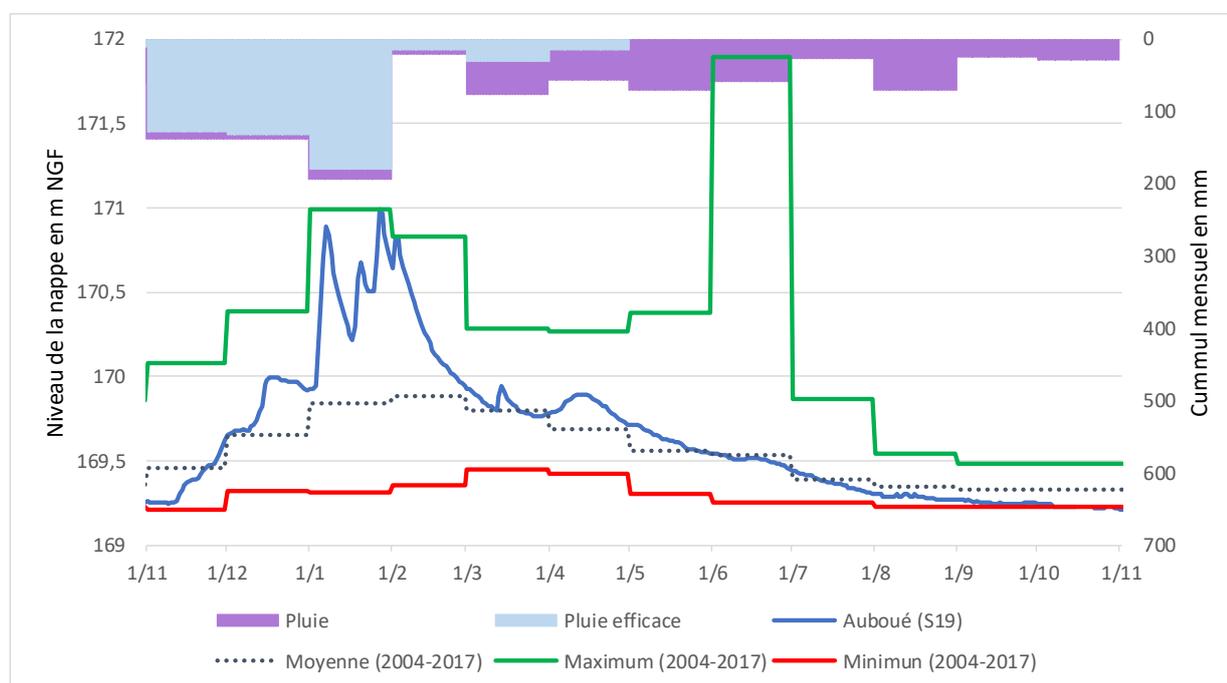


Le niveau du réservoir minier est contrôlé par son point de débordement situé à la cote 168,91 m NGF, la galerie du Chenal de Moyeuve (S4) qui se déverse dans l'Orne. L'accès à cette station est très contraint : en période de hautes eaux en raison de fortes turbulences et en période d'étiage en raison de la présence de gaz dans la galerie. Depuis 2017, des mesures de débit en sortie du chenal sont réalisées à raison d'un minimum de deux mesures mensuelles. Un tableau de corrélation a été réalisé avec le niveau piézométrique du réservoir de manière à permettre le calcul des volumes annuels de débordement.

Les conditions de recharge du réservoir minier sont liées aux niveaux piézométriques de l'aquifère des calcaires du Dogger sus-jacent qui l'alimente directement à travers les zones foudroyées.

Très réactif à la pluviométrie, l'aquifère du Dogger, mesuré à la station S15, s'est bien rechargé durant la période hivernale, puis par quelques apports en avril. Sur l'ensemble de la période « basses eaux », le niveau du réservoir minier enregistre une baisse continue jusqu'à passer sous la moyenne mensuelle à partir de mi-juillet et atteindre son niveau le plus bas pour un mois d'octobre. La tendance à la baisse se poursuit.

**Le volume d'eau qui a débordé au cours de la période « basses eaux » 2018 est de 20,6 millions de m<sup>3</sup>.**



## Suivi des concentrations en sulfate



Après une forte baisse de la concentration en sulfate mesurée au point de débordement du réservoir Nord (galerie de la Paix—N14bis) depuis l’ennoyage jusqu’en 2014 (-62%), la concentration en sulfate poursuit sa baisse mais de façon moins rapide.

Au cours de l’année 2018, les concentrations en sulfate mesurées sont comprises entre 710 (janvier) et 550 mg/l (septembre).

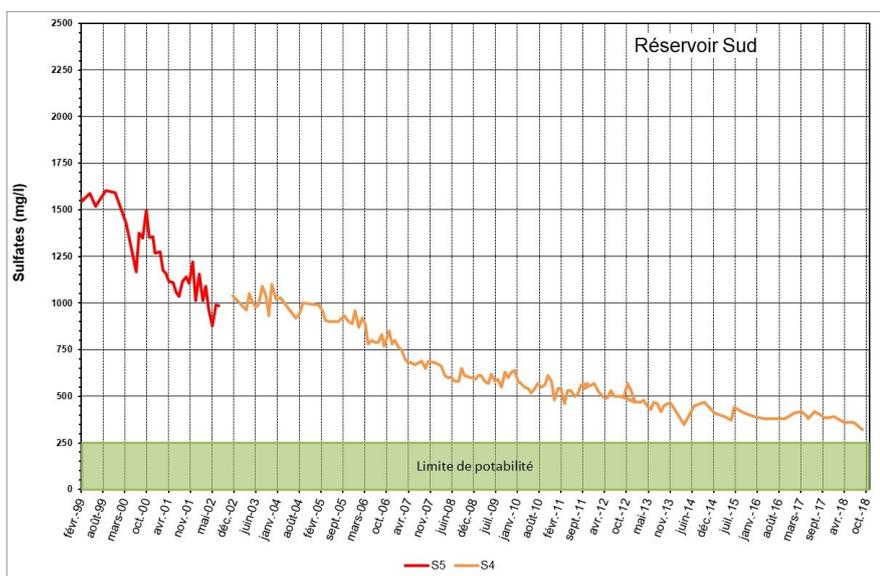
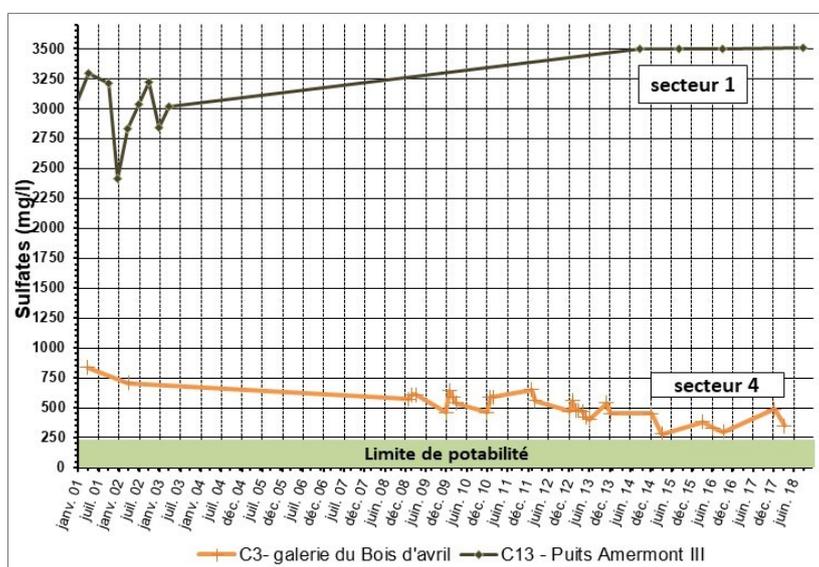
Ces concentrations restent bien supérieures au seuil de potabilité de 250 mg/l.

Deux situations très contrastées sont mises en évidence sur le réservoir Centre :

- A l’ouest (secteurs 1 & 2) où les concentrations en sulfate mesurées au droit du qualitomètre C13 restent très élevées, à 3 500 mg/l.

- A l’est (secteurs 3 & 4) où l’on observe une diminution progressive et constante des concentrations en sulfate, signe d’un bon renouvellement en eau. Au cours de l’année 2018, les concentrations en sulfate mesurées au droit de la station C3 sont comprises entre 350 (avril) et 490 mg/l (janvier).

Toutefois, ces concentrations restent supérieures au seuil de potabilité de 250 mg/l.



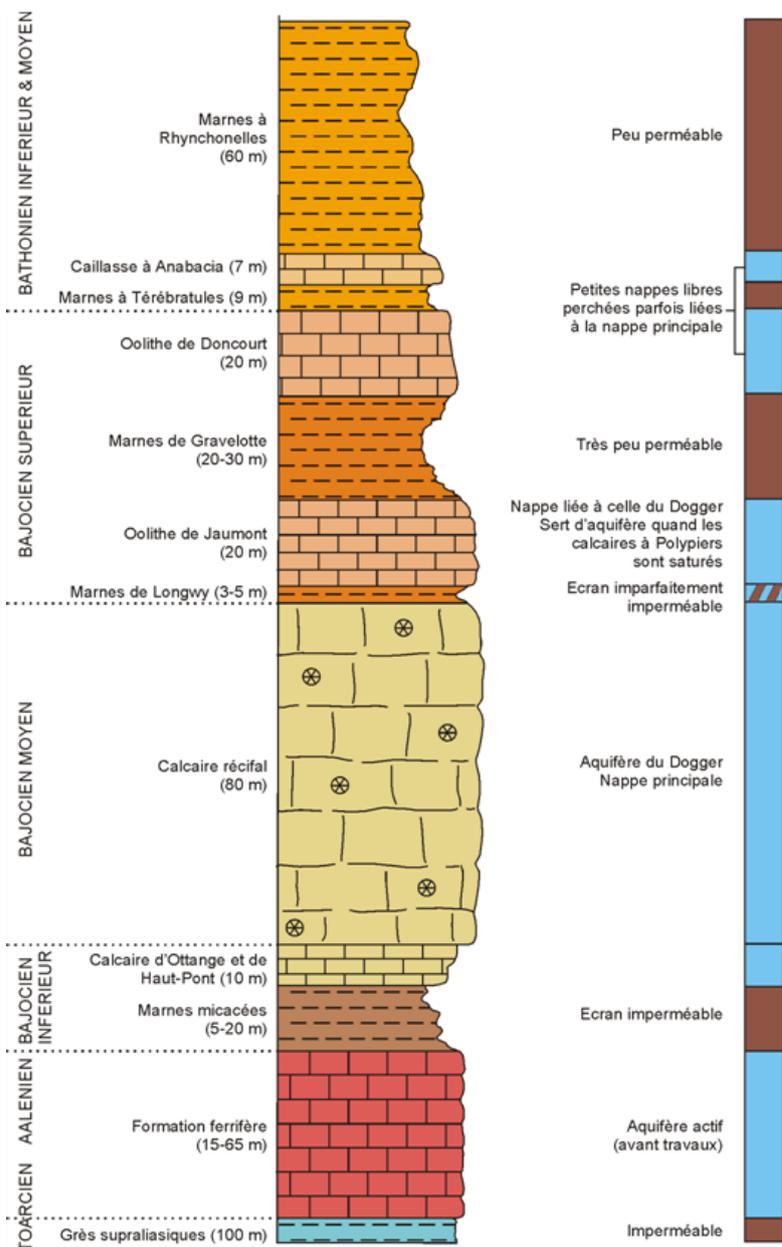
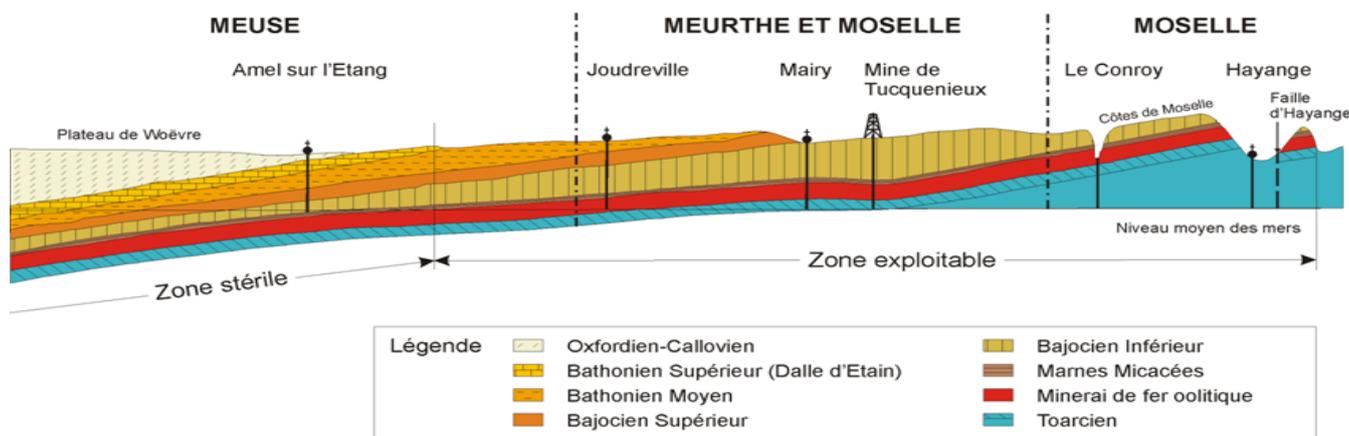
Au sein du réservoir Sud, le suivi des concentrations en sulfate est réalisé à partir de la station de la galerie du chenal de Moyeuve (S4) .

Après une forte tendance à la baisse des concentrations en sulfate observée au cours des premières années jusqu’en 2013 (- 71% des concentrations en sulfates par rapport à la valeur maximale post-ennoyage), cette tendance se poursuit mais de façon moins marquée.

En 2018, les résultats d’analyse confirment cette tendance avec des concentrations en sulfate mesurées entre 320 et 390 mg/l.

Cependant, ces concentrations restent supérieures au valeur seuil de potabilité de 250 mg/l (+62%).

# Rappels hydrogéologiques – les formations aquifères



Du point de vue hydrogéologique, on peut distinguer, au droit des zones exploitées, trois ensembles aquifères superposés. Du haut vers le bas, on trouve :

**Quelques nappes alluviales de faible importance :** alluvions du Conroy et de l'Orne (non représentés sur le log ci-contre).

**Plusieurs petites nappes perchées et discontinues,** les nappes des oolithes de Jaumont, Doncourt qui reposent sur des niveaux marneux.

**La nappe principale du Dogger :** contenue dans les calcaires à polypiers du Bajocien moyen et dans les calcaires du Bajocien inférieur.

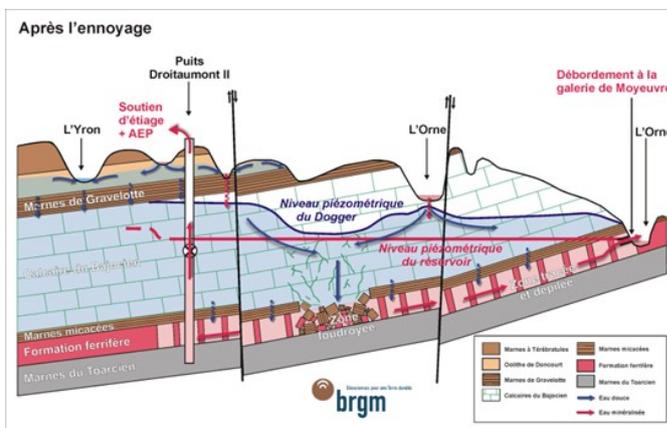
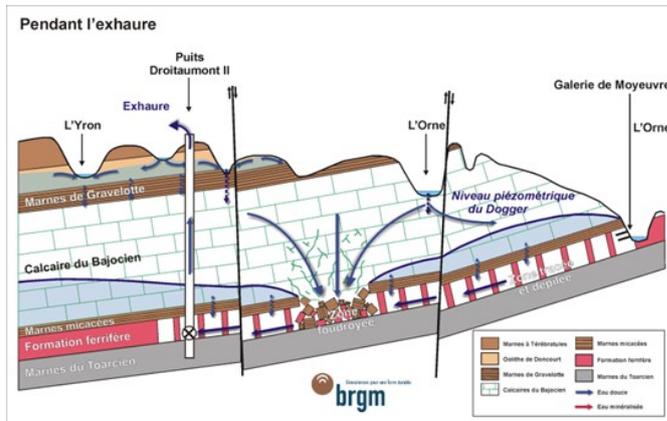
**Les réservoirs miniers, dans la formation ferrifère :** cet aquifère, modeste à l'état naturel, devient un véritable « réservoir » d'eau souterraine artificiel, lorsqu'il est percé de galeries ; un réservoir peut être rempli ou non d'eau (il peut être ennoyé, partiellement ennoyé ou non ennoyé).

# Fonctionnement hydrogéologique du bassin ferrifère Lorrain

Par convention, le **réservoir minier** peut être défini comme un aquifère artificiel constitué de l'ensemble des vides laissés par l'homme dans la formation ferrifère. On distingue dans un réservoir minier les **zones ennoyées** (dans lesquelles les anciennes galeries abandonnées sont remplies d'eau et débordent généralement vers des points de débordements aménagés) ; et les **zones non ennoyées** (qui collectent et conduisent l'eau qui s'y infiltre vers les zones ennoyées).

Après l'arrêt des exhaures, l'eau d'ennoyage a rempli les vides artificiels laissés par l'activité minière. La remontée du niveau d'ennoyage des différents réservoirs a été limitée par la présence d'un ou **plusieurs points de débordement**, qui jouent le rôle de déversoirs des eaux d'ennoyage vers les cours d'eau. Généralement, le

débordement le plus bas, même en période de hautes eaux. En effet, la plupart des points de débordement sont aménagés pour laisser passer des débits de crue très importants, ce qui limite la possibilité d'élévation du niveau du réservoir. Lors de l'ennoyage, la remontée du niveau dans les réservoirs s'est accompagnée de la reconstitution de la nappe des calcaires du Dogger sus-jacente. Toutefois, cette reconstitution n'a été que partielle, puisque la remontée du niveau d'un réservoir est limitée par l'existence des points de débordement. D'autre part, la nappe des calcaires du Dogger continue à être en très forte relation avec les réservoirs miniers, par l'intermédiaire des **zones foudroyées**. Le réservoir minier ennoyé conserve donc son **rôle de drainage général de la nappe du Dogger**.

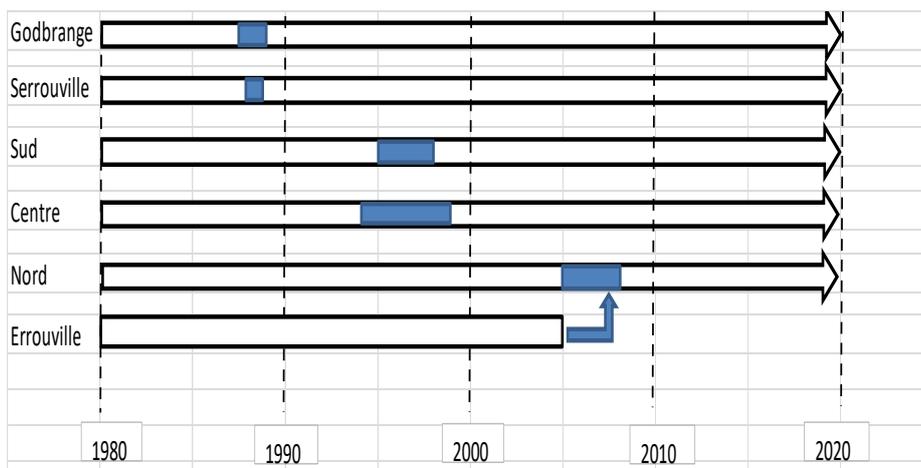


## L'ennoyage des principaux réservoirs

L'illustration ci-contre représente les périodes d'ennoyage des principaux réservoirs miniers (représentées en bleu sur les échelles chronologiques horizontales).

L'illustration met en évidence le caractère récent de l'ennoyage du réservoir Nord par rapport aux réservoirs Godbrange et Serrouville, ennoyés dans les années 1980.

Le réservoir d'Errouville est connecté avec le réservoir Nord depuis l'ennoyage de ce dernier.



### Ennoyage achevé

Depuis 30 ans dans les réservoirs Serrouville et Godbrange

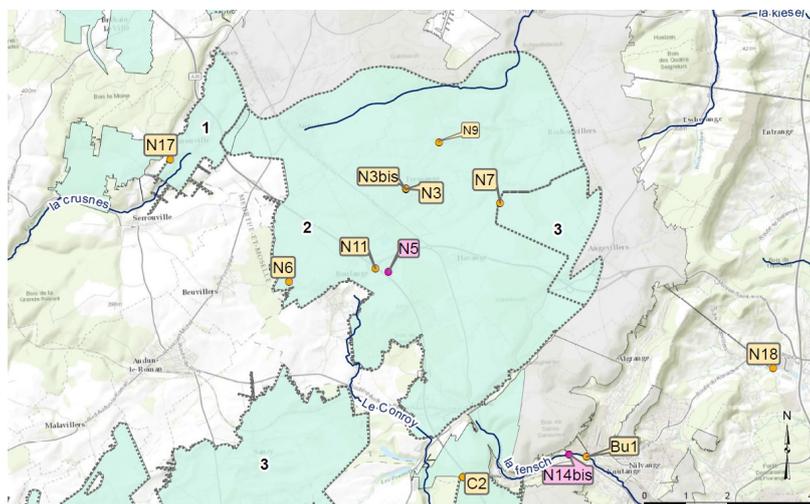
Depuis 20 ans dans le réservoir Sud

Depuis 19 ans dans le réservoir Centre

Depuis 10 ans dans le réservoir Nord

## Sectorisation des réservoirs miniers Nord, Centre et Sud

Les travaux de simulation hydrologiques et chimiques des trois grands réservoirs miniers ennoyés ont mis en évidence une compartimentation des réservoirs (BRGM/RP-62998-FR – Vaute, 2013). La sectorisation des réservoirs a été obtenue par le croisement entre l'analyse détaillée des plans miniers et les tendances observées d'évolution des concentrations de l'ion sulfate. La différence de comportement de l'ion sulfate entre secteurs traduit un taux variable de renouvellement du stock d'eau minéralisée initialement formé lors de l'ennoyage des travaux miniers. Ce travail de sectorisation a abouti à la délimitation des secteurs suivants (avec leurs qualitomètres associés) :



### Réservoir Nord

Trois secteurs ont été identifiés au sein du Réservoir Nord : secteur 1 (N17), secteur 2 (N3, N3bis, N5, N6, N11, N14bis, N18) et secteur 3 (N7).

D'après l'analyse de l'évolution des concentrations en sulfates mesurées au droit de ces 3 secteurs, deux types de comportement se distinguent :

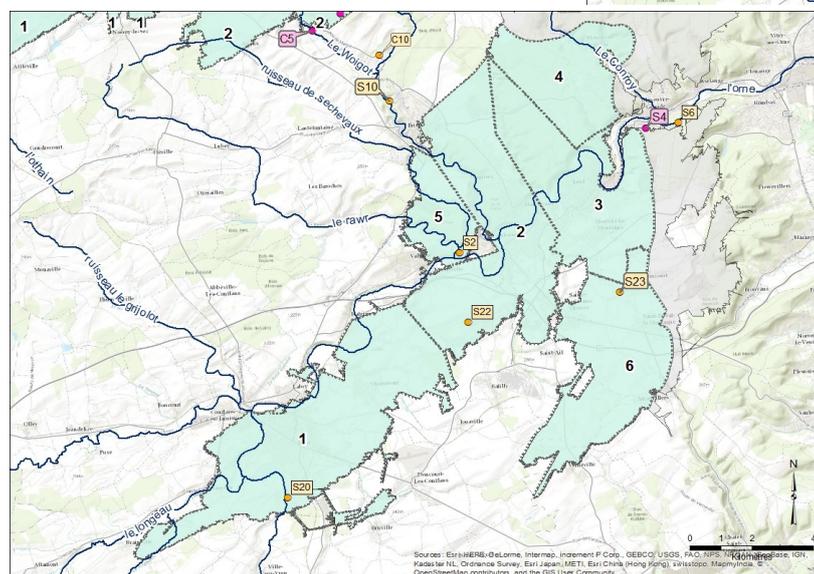
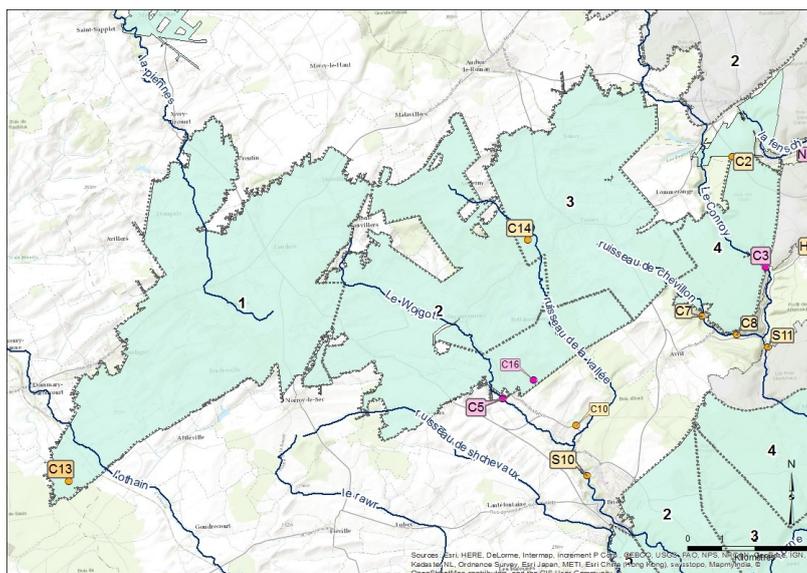
- **Secteurs 1 et 3** : tendance lente à la baisse avec des concentrations en sulfates qui restent élevées (1500 et 2225 mg/l) → **eau peu renouvelée**
- **Secteur 2** : forte tendance à la baisse durant les 6 premières années suivant l'ennoyage puis comportement asymptotique → **eau bien renouvelée**

### Réservoir Centre

Quatre secteurs ont été identifiés au sein du Réservoir Centre : secteur 1 (C13), secteur 2 (C16, C5), secteur 3 (C14, C3) et secteur 4 (C8, C2).

La situation est très contrastée entre :

- **la partie Ouest du réservoir (secteurs 1 et 2) et l'extrême nord est (4 nord)** où les concentrations se maintiennent à des valeurs très élevées (2800, 1500 et 1200 mg/l) → **eau peu renouvelée**
- **la partie Est (secteurs 3 et 4 sud)** où les concentrations baissent fortement depuis l'ennoyage puis comportement asymptotique → **eau bien renouvelée**



### Réservoir Sud

Six secteurs ont été identifiés au sein du Réservoir Sud : secteur 1 (S20), secteur 2 (S22), secteur 3 (S4), secteur 4, secteur 5 (S2, S3) et secteur 6 (S23).

Le réservoir Sud présente une meilleure qualité globale de l'eau minière par rapport aux autres réservoirs. La partie nord-ouest (secteur 5) est utilisée pour l'alimentation en eau potable. Les secteurs 1, 2 et 3 indiquent une eau bien renouvelée avec une forte baisse des concentrations en sulfates depuis l'ennoyage avec une stabilisation autour de 400 mg/l.

Le secteur 6 se démarque avec une forte concentration en sulfate (supérieure à 1 000 mg/l).

## Accès aux données

Les réseaux de suivi des eaux souterraines du bassin ferrifère lorrain permettent d'acquérir des données :

- sur le niveau des aquifères,
- sur les débits de débordement des réservoirs miniers,
- sur la qualité des aquifères.

Les données sont bancarisées après un circuit de validation :

- Dans la banque nationale d'accès aux données sur les eaux souterraines (ADES),
- Dans la banque HYDRO qui stocke les mesures de hauteur d'eau et de débit



Puits de Bure



Piézomètre Fontoy Nord



Débordement de la Paix

## Liens utiles

Site internet du BRGM : [www.brgm.fr](http://www.brgm.fr)

Site internet de la banque ADES : [www.ad.es.eaufrance.fr](http://www.ad.es.eaufrance.fr)

Site internet de la banque HYDRO : [www.hydro.eaufrance.fr](http://www.hydro.eaufrance.fr)

Site internet du SAGE du bassin ferrifère lorrain : [www.lorraine.eu/sagebf](http://www.lorraine.eu/sagebf)

Les chroniques d'information semestrielles du bassin ferrifère lorrain sont téléchargeables sur le site du SIGES Rhin-Meuse : <http://sigesrm.brgm.fr/>

## Stations permettant la surveillance du bassin ferrifère Lorrain

RESERVOIR	CODE_BSS	INDICE BFL	TYPE	COMMUNE	AQUIFERE_CAPTE
NORD	01137X0174/PZ-16	N16	Piézomètre	KNUTANGE	Alluvions de la Fensch
	01138X0185/PZ-15	N15	Piézomètre	KNUTANGE	Alluvions de la Fensch
	01137X0159/F	N21	Piézomètre	FONTOY	Calcaires du Dogger
	01137X0160/F	N20	Piézomètre	FONTOY	Calcaires du Dogger
	01137X0172/PZ-13	N13	Piézomètre	BOULANGE	Calcaires du Dogger
	01137X0173/PZ-12	N12	Piézomètre	BOULANGE	Calcaires du Dogger
	01137X0175/PTS-5	N5	Puits	BOULANGE	Réservoir minier
	01132X0164/PUITS	N17	Puits	ERROUVILLE	Réservoir minier
	01133X0052/P1	N9	Puits	TRESSANGE	Réservoir minier
	01137X0169/PZ-7	N7	Piézomètre	HAVANGE	Réservoir minier
	01137X0182/N3BIS	N3bis	Puits	TRESSANGE	Réservoir minier
	01138X0147/P	N18	Galerie	THIONVILLE	Réservoir minier
	01137X0099/P1	N6	Puits	BOULANGE	Réservoir minier
	01137X0143/S	N3	Puits	TRESSANGE	Réservoir minier
	01138X0184/G14BIS	N14bis	Galerie	KNUTANGE	Réservoir minier
	01137X0170/PTS-8	N8	Puits	FONTOY	Réservoir minier
01137X0171/PZ-11	N11	Piézomètre	BOULANGE	Réservoir minier - Zone foudroyée	
BURBACH	01138X0172/BURBAC	Bu1	Galerie	ALGRANGE	Réservoir minier
CENTRE	01373X0131/A15	C6	Piézomètre	AVRIL	Calcaires du Dogger
	01372X0206/F	C1	Forage	MANCE	Calcaires du Dogger
	01373X0132/P01	C11	Piézomètre	AVRIL	Calcaires du Dogger
	01373X0133/P02	C12	Piézomètre	AVRIL	Calcaires du Dogger
	01373X0176/PREL	C21	Cours d'eau	MOYEUVRE-GRANDE	Cours d'eau Conroy
	01372X0211/PZBIS	C10	Piézomètre	MANCE	Formation ferrifère non exploitée
	01373X0130/A25	C7	Piézomètre	AVRIL	Formation ferrifère non exploitée
	01373X0158/PZ	C8	Piézomètre	AVRIL	Formation ferrifère non exploitée
	01137X0157/PUITS	C2	Forage	FONTOY	Réservoir minier
	01364X0042/P3	C13	Puits	DOMMARY-BARONCOURT	Réservoir minier
	01136X0148/P	C14	Puits	TUCQUEGNIEUX	Réservoir minier
	01372X0197/EX	C5	Galerie	MANCIEULLES	Réservoir minier
	01373X0134/EXHAUR	C3	Galerie	NEUFCHÉF	Réservoir minier
01372X0198/P2	C16	Puits	MANCIEULLES	Réservoir minier	
HAYANGE SUD	01374X0268/S	Ha1	Piézomètre	NEUFCHÉF	Réservoir minier
SUD	01372X0210/BRIEYA	S9	Piézomètre	BRIEY	Calcaires du Dogger
	01376X0149/H01	S13	Piézomètre	HATRIZE	Calcaires du Dogger
	01632X0071/V19	S17	Piézomètre	VILLE-SUR-YRON	Calcaires du Dogger
	01377X0212/M02	S15	Piézomètre	MOINEVILLE	Calcaires du Dogger
	01632X0070/V105	S16	Piézomètre	VILLE-SUR-YRON	Calcaires du Dogger
	01372X0204/M52	C9	Piézomètre	MANCE	Calcaires du Dogger
	01377X0205/F3	S18	Piézomètre	VERNEVILLE	Calcaires du Dogger
	01372X0209/BRIEYB	S10	Piézomètre	BRIEY	Formation ferrifère non exploitée
	01373X0160/PZAVAL	S11	Piézomètre	NEUFCHÉF	Formation ferrifère non exploitée
	01378X0121/RC1	S23	Puits	RONCOURT	Réservoir minier
	01374X0273/G	S4	Galerie	MOYEUVRE-GRANDE	Réservoir minier
	01377X0211/M01	S14	Piézomètre	MOINEVILLE	Réservoir minier - Zone foudroyée
	01377X0099/FM	S19	Puits	AUBOUE	Réservoir minier

-  Surveillance qualitative
-  Surveillance quantitative
-  Surveillance qualitative et quantitative

