

Juillet 2012

Bilan de suivi post-exploitation



**Ancienne installation de stockage de déchets
non dangereux de Torteron**

**- Département du Cher
- Commune de Torteron -**

SITA Centre Ouest



SOMMAIRE

4	I. CONTEXTE ET HISTORIQUE
5	II. LOCALISATION DU SITE ET ENVIRONNEMENT
5	II.1. SITUATION GEOGRAPHIQUE
6	II.2. SITUATION CADASTRALE
7	II.3. RAPPEL DU CONTEXTE ENVIRONNEMENTAL
7	II.3.1. Contexte géologique
7	II.3.2. Contexte hydrogéologique
7	II.3.3. Contexte hydrographique
8	III. ETAT ACTUEL DU SITE
8	III.1. ORGANISATION ET MORPHOLOGIE
8	III.1.1. Conversion finale et végétalisation
9	III.1.2. Intégration paysagère
10	III.1.3. Imperméabilisation du fond de l'ancien centre de stockage
10	III.1.4. Stabilité des digues
11	III.2. GESTION DES EAUX
11	III.3. GESTION DU BIOGAZ
12	III.4. GESTION DES LIXIVIATS
12	III.5. GESTION DES EAUX SOUTERRAINES
13	IV. SYNTHÈSE DE L'AUTOSURVEILLANCE RÉALISÉE ENTRE 1996
13	IV.1. RAPPEL DES CONCLUSIONS DU SUIVI ENTRE 1996 ET 2002
13	IV.2. CONTRÔLE DES EAUX SOUTERRAINES
13	IV.2.1. Suivi piézométrique
15	IV.2.2. Suivi de la qualité des eaux souterraines
15	IV.2.3. Synthèse des analyses
22	IV.3. SUIVI DES EAUX DE RUISSELLEMENT
22	IV.3.1. Programme analytique
22	IV.3.2. Synthèse des résultats
26	IV.4. SUIVI DES LIXIVIATS
28	IV.5. SUIVI DU BIOGAZ
28	IV.6. SUIVI DES TASSEMENTS
29	V. CONCLUSIONS
30	VI. ANNEXES

LISTE DES ILLUSTRATIONS

Figure 1 : Localisation du site (source : Géoportail).....5
 Figure 2 : Environnement du site – Vue aérienne (Google Map)6
 Figure 3 : Répartition cadastrale.....6
 Figure 4 : Vue du massif de déchets réaménagés.....8
 Figure 5 : Vue du bois ceinturant le site9
 Figure 6 : Vue aérienne du site réaménagé (Google Maps).....9
 Figure 7 : Localisation de l'implantation des piézomètres12
 Figure 8 : Suivi piézométrique.....14
 Figure 9 : Schéma de principe des écoulements des eaux autour du site.....14
 Figure 10 : Evolution du pH au cours du temps16
 Figure 11 : Evolution de la Résistivité au cours du temps.....16
 Figure 12 : Evolution de la Turbidité au cours du temps17
 Figure 13 : Evolution de la DCO au cours du temps17
 Figure 14 : Evolution de la DBO₅ au cours du temps18
 Figure 15 : Evolution des Chlorures au cours du temps18
 Figure 16 : Evolution des Nitrates au cours du temps19
 Figure 17 : Evolution des Nitrites au cours du temps.....19
 Figure 18 : Evolution du Fer au cours du temps20
 Figure 19 : Evolution des Métaux totaux au cours du temps.....20
 Figure 20 : Evolution du Zinc totaux au cours du temps21
 Figure 21 : Evolution du pH dans les eaux du Canal du Berry et de l'Aubois.....22
 Figure 22 : Evolution de la résistivité dans les eaux du Canal du Berry et de l'Aubois.....23
 Figure 23 : Evolution de la DCO dans les eaux du Canal du Berry et de l'Aubois.....23
 Figure 24 : Evolution de la DBO₅ dans les eaux du Canal du Berry et de l'Aubois.....24
 Figure 25 : Evolution des chlorures dans les eaux du Canal du Berry et de l'Aubois.....24
 Figure 26 : Evolution du Fer dans les eaux du Canal du Berry et de l'Aubois.....25

I. CONTEXTE ET HISTORIQUE

L'ancienne Installation de Stockage de Déchets Non Dangereux (ISDND) de Torton, a été exploitée de 1981 à 1995 sur une ancienne carrière de pierres à chaud, située en pied de coteaux sur la rive droite de l'Aubois, au lieu-dit « Les Clairambaux » (anciennement, lieu-dit « le Champ Ragon »).

L'arrêté préfectoral du 30 juin 1980 autorise l'exploitation de l'ISDND par la société France – Déchets.

L'arrêté préfectoral du 27 juin 1989 prescrit ensuite des mesures complémentaires, notamment le suivi analytique des eaux.

Le 28 juin 1993, le Prêt a pris acte du changement d'exploitant du site au profit de la société ECOSPAC (ancienne dénomination de SITA Centre Est devenu pour partie SITA Centre Ouest).

Entre 1993 et 1996, 4 arrêtés complémentaires sont prescrits au centre de stockage, principalement en relation avec le réaménagement du site après exploitation.

Le dernier acte administratif prescrit au site est l'arrêté préfectoral n° 3075 du 11 mars 1996.

Le site a cessé son exploitation en novembre 1995.

A ce jour, le site ne possède pas d'arrêté de suivi post-exploitation.

Après plus de 15 ans de suivi, SITA Centre Ouest a réalisé un mémoire sur l'état du site. Ce mémoire présente l'état actuel du site et fait la synthèse de l'ensemble de l'ensemble du suivi post-exploitation de 1996 à 2011. Il précise également les mesures en place permettant d'assurer le maintien en sécurité du site.

Ce document vise à proposer une révision du programme de suivi en accord avec le contexte environnemental du site.

II. LOCALISATION DU SITE ET ENVIRONNEMENT

II.1. SITUATION GEOGRAPHIQUE

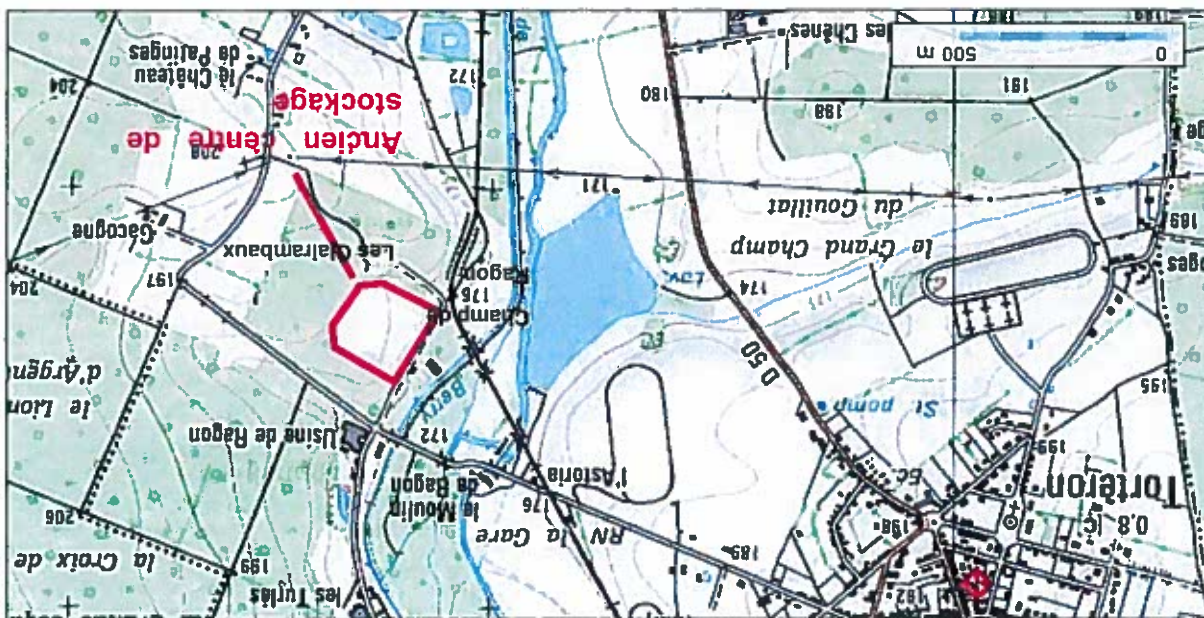


Figure 1 : Localisation du site (source : Géoportail)

L'ancien centre de stockage de déchets non dangereux de Torteron est situé au lieu-dit « Les Clairambaux » à environ 1,5 kilomètres au sud-est du village de Torteron. Les villes les plus proches sont Nevers à 27 kilomètres au sud-est et Bourges à 60 kilomètres à l'ouest.

Les environs du site sont constitués par :

- au nord, l'usine de Ragon et le Moulin de Ragon,
 - à l'ouest, le lieu-dit le Champ de Ragon, le Canal du Berry et l'Aubois puis la route départementale n°50,
 - à l'est, des bois puis le lieu-dit Gacogne,
 - au sud-est, le château de Patinages.
- Les plus proches habitations se situent au lieu-dit « Le Moulin de Ragon », à environ 400 mètres au nord-ouest.

II.3. RAPPEL DU CONTEXTE ENVIRONNEMENTAL

Le contexte environnemental du site a été décrit dans le mémoire sur l'état du site de Torton d'août 2002. Les principaux éléments sont repris ci-dessous.

II.3.1. Contexte géologique

L'ancienne installation de stockage de déchets non dangereux est implantée dans une ancienne carrière de pierres à chaux. Ces calcaires, qui ont fait l'objet de l'exploitation pour la chaux, appartiennent à l'Oxfordien Supérieur. Ils sont constitués de calcaires plus ou moins argileux en plaquettes, de couleur blanc jaunâtre. Ils constituent le fond de l'ancien centre de stockage et la majeure partie de la digue occidentale.

Les calcaires sont recouverts par les sables et argiles du Bourbonnais dont l'épaisseur va dépendre de l'altitude, de la topographie et de la morphologie du toit des calcaires.

La coupe de cette formation est la suivante, de haut en bas :

- argile sableuse
- sable grossier
- argile grise et roussâtre plastique
- sable à galets de quartz et silex.

II.3.2. Contexte hydrogéologique

Selon les conditions géologiques du site, deux niveaux sont susceptibles de contenir de l'eau :

- les marno-calcaires de l'Oxfordien : le niveau piézométrique de la nappe s'établissait, en mai 1979, à la cote de 173,1 m NGF (période de hautes eaux), soit au niveau du fond de forme de l'ancien centre de stockage. Cette nappe est drainée par le Canal du Berry puis par l'Aubois.
- les sables du Bourbonnais : il s'agirait d'une nappe perchée.

En aval, le puits du « Moulin de Ragon », situé à 450 m du site, est utilisé pour l'alimentation domestique. Cependant, étant situé en rive gauche de l'Aubois, il n'est pas directement concerné par l'ancien centre de stockage.

II.3.3. Contexte hydrographique

Le réseau hydrographique local est constitué par l'Aubois qui est drainé par le Canal du Berry et se jette dans la Loire à Marseilles-les-Aubigny.

L'ancien centre de stockage se situe à environ 100 m du flanc du Canal et à 250 m de l'Aubois.

III. ETAT ACTUEL DU SITE

III.1. ORGANISATION ET MORPHOLOGIE

III.1.1. Couverture finale et végétalisation

La couverture finale, mise en place lors de la fermeture du site, répond aux conditions définies par l'Arrêté Préfectoral complémentaire du 4 novembre 1994. Ainsi, elle est constituée de 20 cm de terre végétale surmontant 60 cm d'argile de faible perméabilité comprise entre 10^{-6} et 10^{-8} m/s.

En juin 1996, des sondages ont été effectués sur la couverture permettant de certifier la conformité des aménagements vis-à-vis des exigences réglementaires.

Cette étude vous est présentée en annexe 3.

Le dome réaménagé a ensuite été semé de ray-grass favorisant une bonne intégration du site dans son environnement. La couverture finale présente une pente comprise entre 5 et 7%. Sa nature et sa morphologie favorisent l'écoulement naturel des eaux superficielles et limite l'infiltration des eaux pluviales dans le massif de déchets.

L'ensemble des espaces verts fait l'objet d'un entretien à une fréquence annuelle.

A l'issue de cette période de suivi, la couverture mise en place ne présente aucune marque d'érosion liée au ruissellement des eaux de pluie.

D'un point de vue topographique, l'étude des plans de 2002 et 2012, ne révèle aucun point bas avec accumulation d'eaux superficielles.

Le Maire de la commune de Torteron, ainsi que le propriétaire du terrain ont été consultés sur la remise en état du site. La réponse du maire, favorables à cette remise en état, ainsi que le courrier de demande envoyé au propriétaire se trouvent en annexes 4 et 5 du présent dossier.

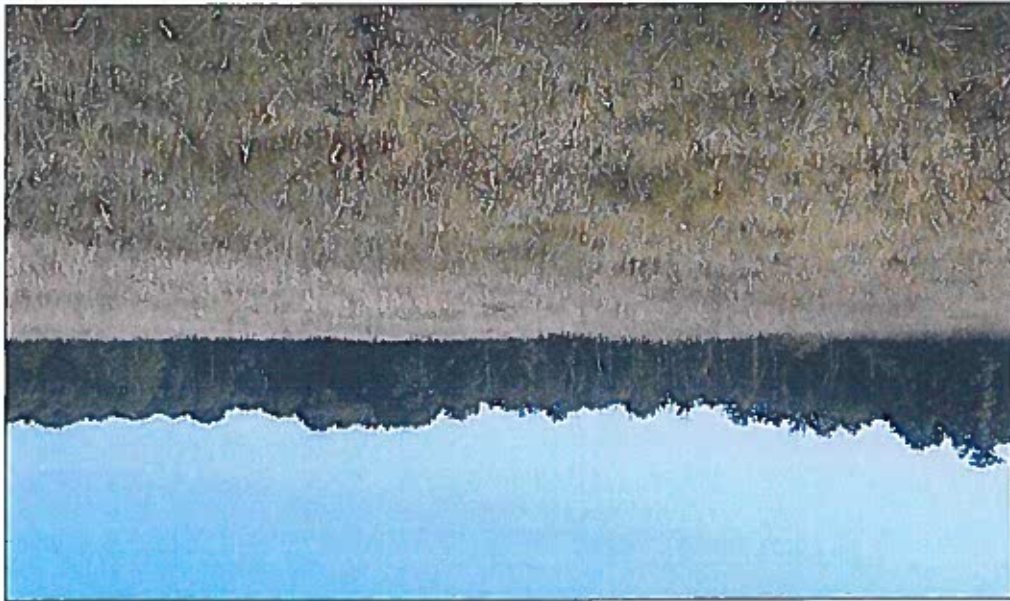


Figure 4 : Vue du massif de déchets réaménagé

III.1.2. Intégration paysagère

Le site de Torton est peu visible des alentours. Il bénéficie d'une protection visuelle assurée par un bois de feuillus situé en périphérie du site.
De plus, des rideaux d'arbres implantés le long du canal du Berry et de l'ancienne installation de stockage de déchets masquent le site des usagers des routes communales.



Figure 5 : Vue du bois ceinturant le site



Figure 6 : Vue aérienne du site réaménagé (Google Maps)

III.1.3. Imperméabilisation du fond de l'ancien centre de stockage

A l'époque de la création de l'ancien centre de stockage de Torteron, l'exploitant n'a pas fait appel à un contrôleur extérieur. Cependant, l'étude de réhabilitation de 1996, ainsi que le dossier de novembre 2002, précisent que l'étanchéification du site a été réalisée en août 1981 au moyen de bentonite fournie par la Société Française des Bentonites et dérivés.

Vous trouverez en *annexe 13* un plan du site en date de 1981 présentant la zone imperméabilisée.

III.1.4. Stabilité des digues

Les 3/4 de la digue de l'ancienne installation de stockage de déchets non dangereux sont constitués par le talus de l'ancienne carrière, non remaniée depuis 1930. Seule une digue a été mise en place en 2 endroits afin de fermer d'anciens accès au centre de stockage :

- face à la cabane proche du chemin communal
- déportée vers la voie ferrée.

Ces emplacements ont été comblés au moyen d'une digue importante à mis hauteur, puis par des merlons de 2 mètres environs, montés au fur et à mesure du remblaiement du site en déchets.

L'étude de la stabilité de cette digue, réalisée en 1996 par la société SOLBICO (cf. *annexe 6*), indique que la stabilité de la digue à long terme dépend principalement de celle des déchets enfouis. Les plans topographiques de 2002 et 2012 (cf. *annexes 12 et 2*) montrent qu'aucun tassement différentiel n'est observé sur le site de Torteron. Le massif de déchet étant stable 16 ans après l'arrêt définitif des apports de déchets, la digue peut être considérée comme stable à long terme.

De plus, sa stabilité a été améliorée grâce aux travaux de suppression de la risberme extérieure rendant le talus de pente externe 1/1 régulier et limitant le risque d'instabilité.

Enfin, cette digue a été végétalisée afin de la protéger de l'érosion. Aucun renforcement de la digue n'est nécessaire.

→ Les réalisations préconisées et le suivi envisagé depuis la date de fermeture du site ont été mis en place et tendent à réduire le risque d'instabilité, de mise à nu des déchets et de fuite de lixiviats éventuelle. Elles protègent efficacement le talus de l'érosion. La stabilité de la couverture finale favorise une bonne gestion des eaux superficielles, sans accumulation d'eau.

III.2. GESTION DES EAUX

Les eaux ruisselant sur le site réaménagé sont dirigées, grâce à la pente du terrain comprise entre 5 et 7 %, vers l'extérieur du site.

Une partie de ces eaux est dirigée vers le fossé drainant puis grâce au talus occidental équipé de 5 descentes en caniveaux de tuiles dans un fossé de récupération des eaux. Ces eaux sont ensuite acheminées vers le Canal du Berry, puis l'Aubois.

Etant donné l'absence de bassin et de débitmètre, la quantité d'eau ruisselant sur le dôme réaménagé n'est pas mesurable. Cependant, elle peut être estimée grâce à la pluviométrie moyenne mesurée au droit du site entre 1999 et 2009 :

Quantité moyenne d'eau ruisselant sur le site = $P \times S \times Cr$

P = Pluviométrie \rightarrow 777 mm / an

S = Surface \rightarrow 34215 m²

Cr = Coefficient de ruissellement \rightarrow 0,12

La quantité moyenne d'eau ruisselant sur le site est approximativement de 3190 m³ / an, soit environ 266 m³ / mois.

Les eaux du Canal du Berry (amont et aval) et de l'Aubois (Amont et Aval) ont fait l'objet d'un suivi analytique bimestriel jusqu'en 2010. Depuis le début de l'année 2011, le suivi analytique a été modifié, des analyses semestrielles sont alors réalisées sur les eaux du Canal du Berry, à l'amont et à l'aval.

Un plan, illustrant la gestion des eaux autour du site, est présenté en annexe 7.

III.3. GESTION DU BIOGAZ

3 puits de dégazage sont présents sur site :

- puits 1 : fermé depuis 1994 et équipé d'une cloche étanche en PEHD,
- puits 2 : était équipé d'un brûleur à gaz,
- puits 3 : était aussi équipé d'un brûleur à gaz.

En 2012, aucune odeur caractéristique de biogaz n'a été ressentie sur site ou à ses abords. Cette absence d'odeur et le fait qu'il n'y ait aucun signe de fuite de gaz (absence d'altération de la végétation autour du site), confirme la très faible production de biogaz dans le massif de déchets.

Le brûlage de biogaz n'étant plus nécessaire, les torchères en place sur les puits 2 et 3 ont été démantelées en octobre 2011. Des cloches étanches en PEHD ont alors été adaptées sur le dessus de ces deux puits.

La localisation de ces puits est présentée sur le plan topographique de 2012 en annexe 2.

III.4. GESTION DES LIXIVIATS

Le site étant partiellement étanche à sa base, les lixiviateurs produits par le lessivage des déchets par l'eau de pluie percolent à travers le fond de forme.

Aucun pompage de ces lixiviateurs n'est effectué. Cependant depuis la mise en place de la couverture finale (couche d'argile imperméable) et la construction en amont du site d'un fossé drainant permettant le détournement des eaux de ruissellement, la production de lixiviateurs est fortement limitée.

Le niveau des lixiviateurs dans les puits n'est pas mesuré précisément. Cependant, lors des opérations de prélèvement, une vérification visuelle du niveau de lixiviateurs dans chaque puits est réalisée afin de s'affranchir d'un éventuel risque de débordement.

Lors des passages sur site, aucun suintement de lixiviateurs n'a été observé.

La qualité des lixiviateurs est néanmoins suivie par le biais des puits 2 et 3 (bimestriellement jusqu'en 2010, semestriellement depuis 2011).

III.5. GESTION DES EAUX SOUTERRAINES

Les eaux souterraines au droit du site sont contrôlées au moyen de 2 piézomètres. Ces contrôles étaient effectués bimestriellement jusqu'en 2010. Depuis début 2011, ce contrôle est semestriel.

En 1999, le piézomètre aval, implanté près du hangar a été remplacé par un nouvel ouvrage quelques mètres plus loin.

Le piézomètre amont est situé à environ 400 mètres au sud-est de l'entrée du site.

L'implantation des piézomètres est illustrée ci-dessous :

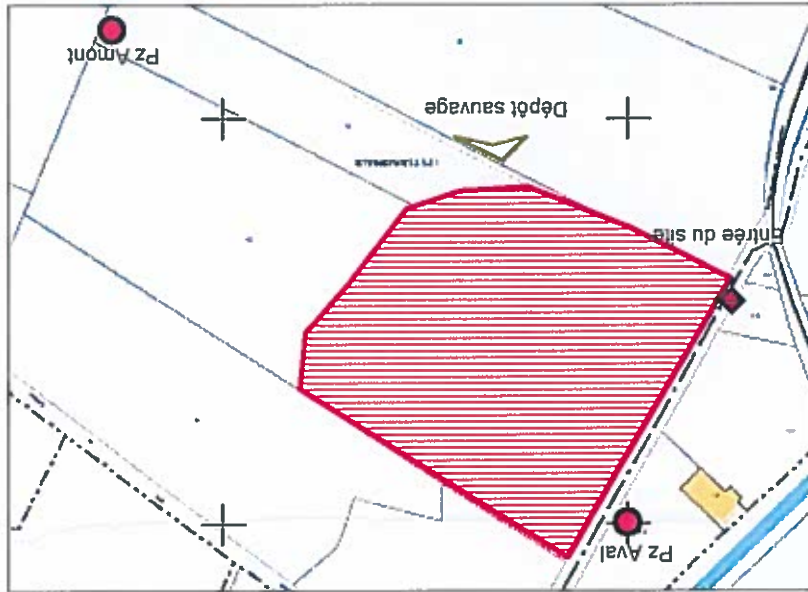


Figure 7 : Localisation de l'implantation des piézomètres

IV. SYNTHÈSE DE L'AUTOSURVEILLANCE RÉALISÉE DEPUIS 1996

IV.1. RAPPEL DES CONCLUSIONS DU SUIVI ENTRE 1996 ET 2002

Conclusions analytiques sur les eaux souterraines

En janvier 1999, après l'observation d'une contamination des eaux souterraines au droit du puits aval (pH anormalement élevé), situé près du hangar, un nouveau piézomètre a été implanté quelques mètres plus loin. En effet, ce puits n'étant pas protégé et existant depuis de nombreuses années, l'exploitation de la carrière à chaux a probablement été l'origine de cette contamination au regard du pH basique (environ 12) mesuré.

Le suivi des eaux souterraines au droit du nouvel ouvrage entre 1999 et 2002, montre des mesures de pH à nouveau normales, autour de la neutralité. Cependant, ce suivi a mis en évidence une pollution des eaux souterraines par certains paramètres, notamment en DCO, chlorures et zinc.

Origine de la pollution

L'impact de l'ancienne ISDND sur la contamination de la nappe observée entre 1999 et 2002 n'a pas été prouvé. En effet, juste au-dessus des formations aquifères, un dépôt sauvage de matières de vidange (boues de STEF essentiellement), situé à proximité du site et encore constaté à ce jour, était suspecté. Les eaux qui s'infiltrent de ce point rejoignent vraisemblablement la nappe qui est analysée au niveau du piézomètre aval implanté en 1999.

De plus, à la vue des résultats d'analyses effectuées sur les lixiviats, en considérant la possibilité d'un effet différé lié à l'étalement du site, la contamination de la nappe ne semble pas en lien directe avec l'ancienne activité du site.

→ L'impact constaté sur les eaux souterraines pendant cette période ne peut être imputable seulement à l'ancienne ISDND. Le dépôt de matières de vidange a très certainement fortement contribué à cette contamination.

Eaux superficielles

Aucune influence de l'ancien centre de stockage sur les eaux du Canal du Berry et de l'Aubois n'est visualisée sur les analyses réalisées.

IV.2. CONTRÔLE DES EAUX SOUTERRAINES DEPUIS 2002

IV.2.1. Suivi piézométrique

Le suivi piézométrique est réalisé en mesurant le niveau de la nappe avant chaque prélèvement. Le niveau de la nappe, située à l'amont du site, montre des fluctuations saisonnières significatives entre les périodes de hautes eaux et de basses eaux. A l'aval, le niveau de la nappe reste globalement stable quelque soit la période. Ces mesures vous sont présentées en *annexe 8*, avec le tableau de synthèse des résultats d'analyses des eaux souterraines.

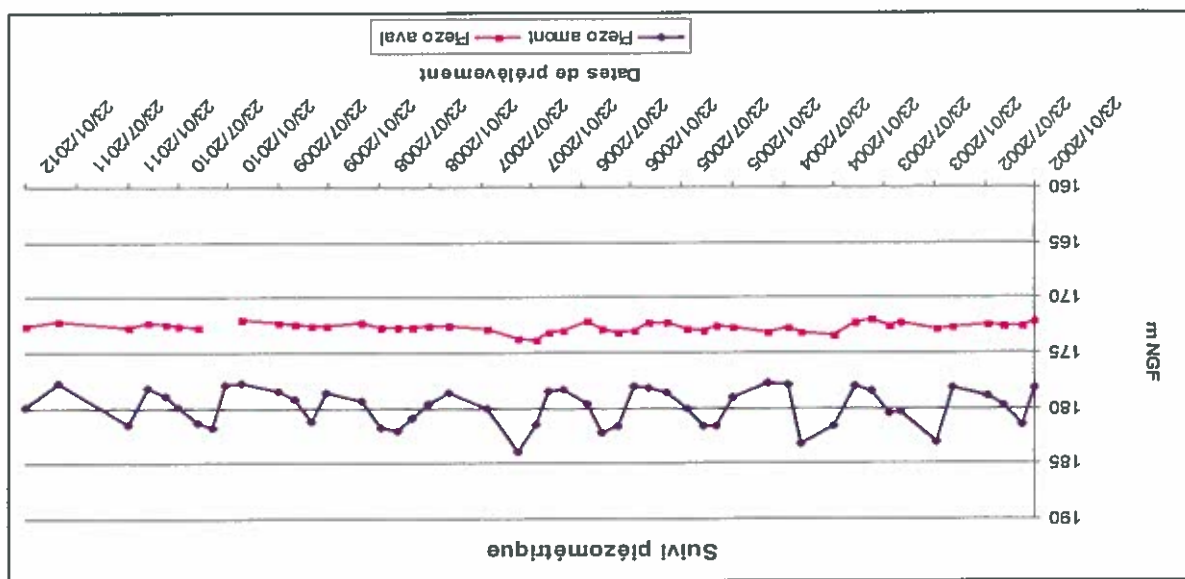


Figure 8 : Suivi piézométrique

Le réseau hydrographique local est drainé par les cours d'eau superficiels notamment le Canal du Berry. Une représentation schématique de ces écoulements est présentée ci-dessous :

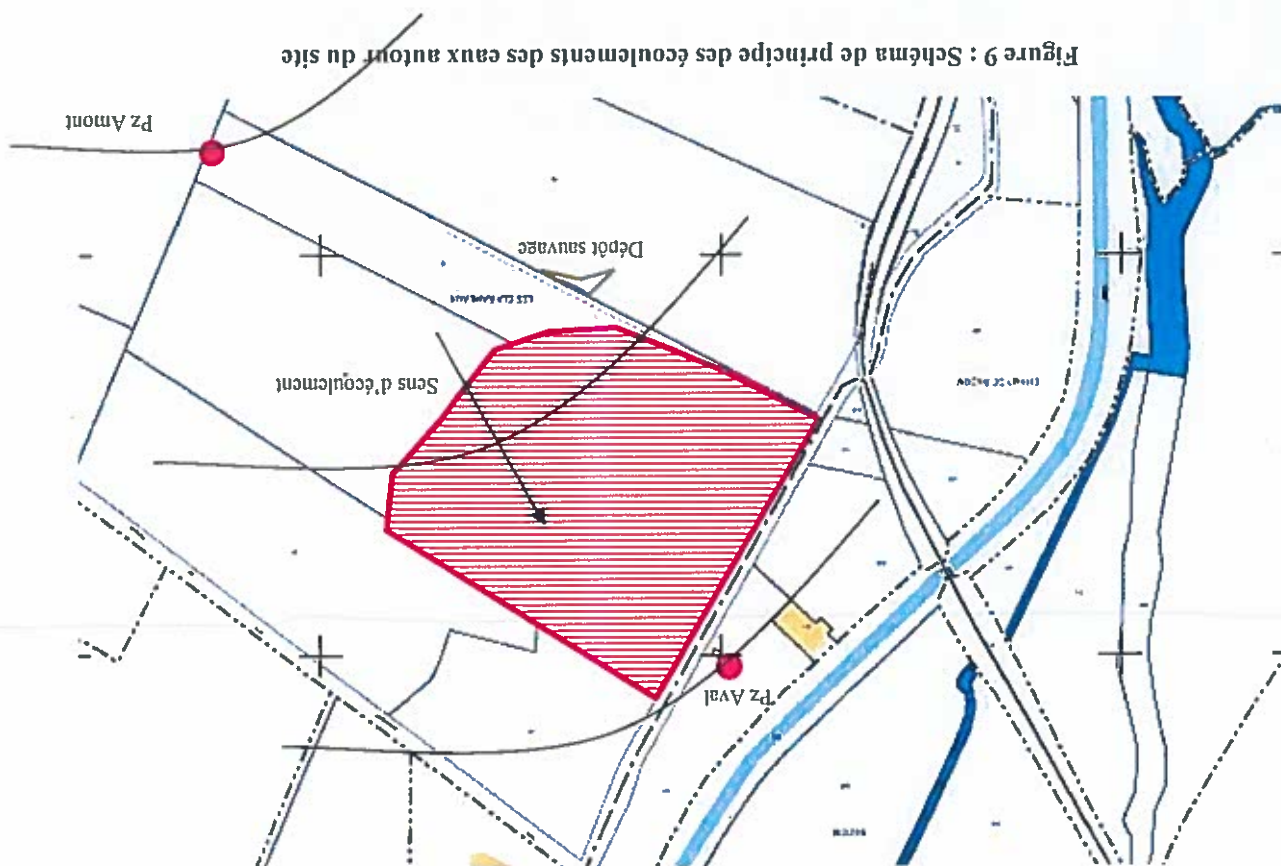


Figure 9 : Schéma de principe des écoulements des eaux autour du site

IV.2.2. Suivi de la qualité des eaux souterraines

Conformément à l'arrêté préfectoral du 27 juin 1989, les eaux des 2 piézomètres ont fait l'objet d'un contrôle analytique bimestriel.

Une demande d'adaptation de la fréquence d'analyse a été proposée dans le dossier d'août 2002. Cette demande a été renouvelée par un courrier à la DDAF du Cher en date du 12 novembre 2007. En l'absence de réponse à ces deux demandes, la fréquence d'analyse a été modifiée selon nos propositions. Depuis 2011, les contrôles sont donc réalisés semestriellement.

Vous trouverez ce courrier envoyé à la DDAF du Cher en *annexe 9*.

Les paramètres mesurés lors de ces analyses sont les suivants :

- pH
- Potentiel d'oxydo-réduction
- Résistivité
- Nitrates
- Nitrites
- Chlorures
- Fer
- Hydrocarbures totaux
- Phénols
- Métaux lourds : Pb, Hg, Cd, Cr, Zn, Cu
- DBO5
- DCO

Les prélèvements pour analyses ont toujours été réalisés par un organisme agréé par le Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable, du Transport et du Logement, SITA Centre Ouest a fait appel à 3 laboratoires d'analyses durant ces 16 années de suivi post-exploitation :

- de 1996 à 2007 : Aspect.
- de 2008 à 2010: IPL Atlantique (ex-IEBB : Institut Européen de l'Environnement de Bordeaux),
- depuis 2011 : Eurofins

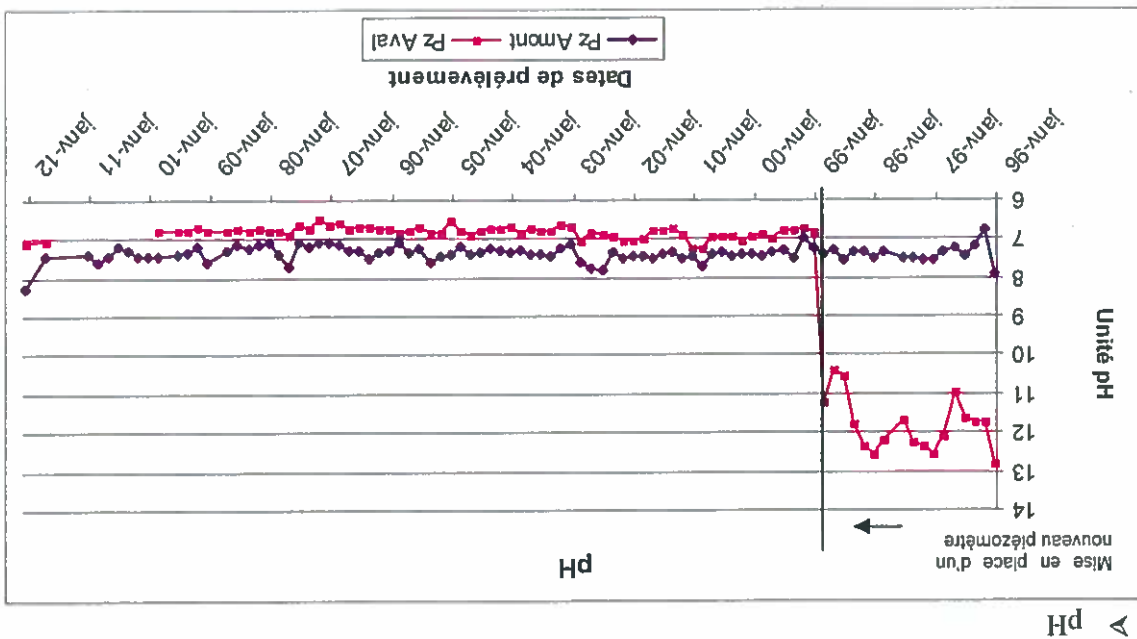
Comme signalé dans le mémoire de 2002, les plastifiants ne sont pas analysés puisqu'il n'existe aucune méthode de mesure appliquée à l'ensemble de cette famille de composés chimiques.

IV.2.3. Synthèse des analyses

Afin d'interpréter les résultats d'analyses, les valeurs mesurées pendant cette période de suivi (1996 – 2012), sont comparées, selon les paramètres :

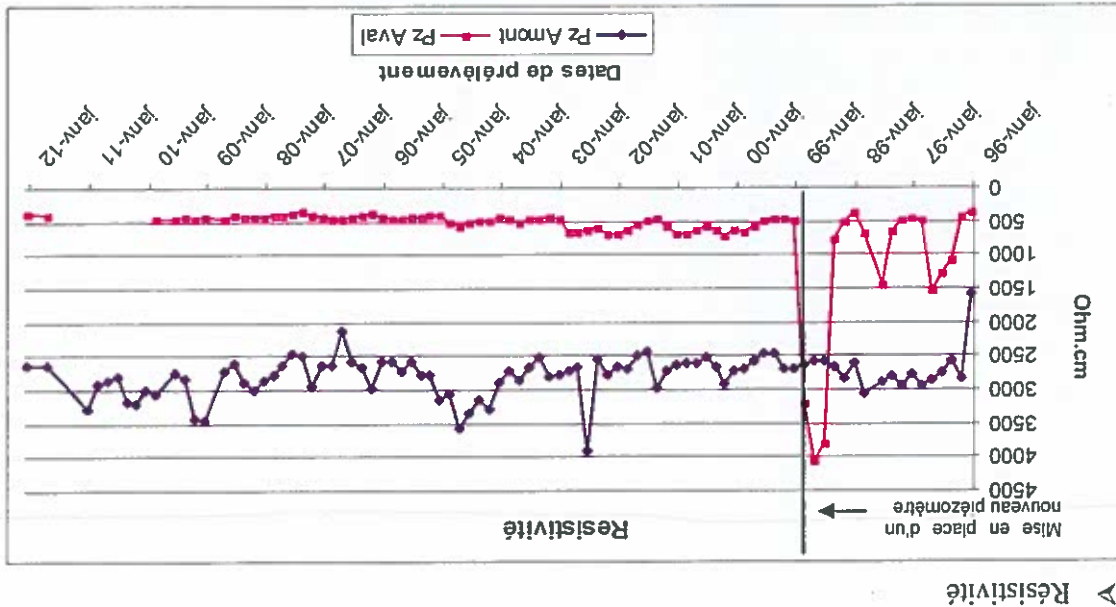
- à l'annexe II « limites de qualité des eaux brutes de toute origine utilisées pour la production d'eau destinée à la consommation humaine » de l'arrêté ministériel du 11 janvier 2007 relatif aux limites et références de qualité des eaux brutes et des eaux destinées à la consommation humaine,
- Au système d'évaluation de la qualité des eaux souterraines (SEQ) – outil proposé par les agences de l'eau.

Il est à noter que le volume d'eau au droit du piézomètre aval entre janvier 2010 et janvier 2011, était insuffisant pour réaliser les prélèvements et analyses.



Le pH mesuré au droit du piézomètre amont est globalement constant et proche de la neutralité.

Le pH mesuré au droit du puits aval avant 1999 était basique et proche 12. Ce pH basique est certainement dû au fait que ce puits était ouvert pendant de nombreuses années notamment pendant l'exploitation de la carrière à la chaux. Depuis le forage d'un nouvel ouvrage, le pH mesuré dans les eaux issues du piézomètre aval est relativement constant et proche de la neutralité.



La résistivité est globalement constante au droit des piézomètres amont et aval.

A l'amont, les valeurs de résistivité mesurées sont comprises entre 2500 et 3000 Ohm.cm, ce qui correspond à des eaux de qualité optimale pour être consommées.

A l'aval, les valeurs sont proches de 500 Ohm.cm. Cette valeur indique la présence d'une eau fortement minéralisée.

La turbidité mesurée à l'amont hydraulique du site est globalement constante et en moyenne de 9 NTU.

A l'aval, la turbidité mesurée montre quelques pics de concentration mais suit globalement la même évolution qu'à l'amont.

La turbidité mesurée à l'aval reste très en deçà du seuil préconisé par le SEQ pour les eaux nécessitant un traitement de potabilisation, à savoir 3750 NTU.

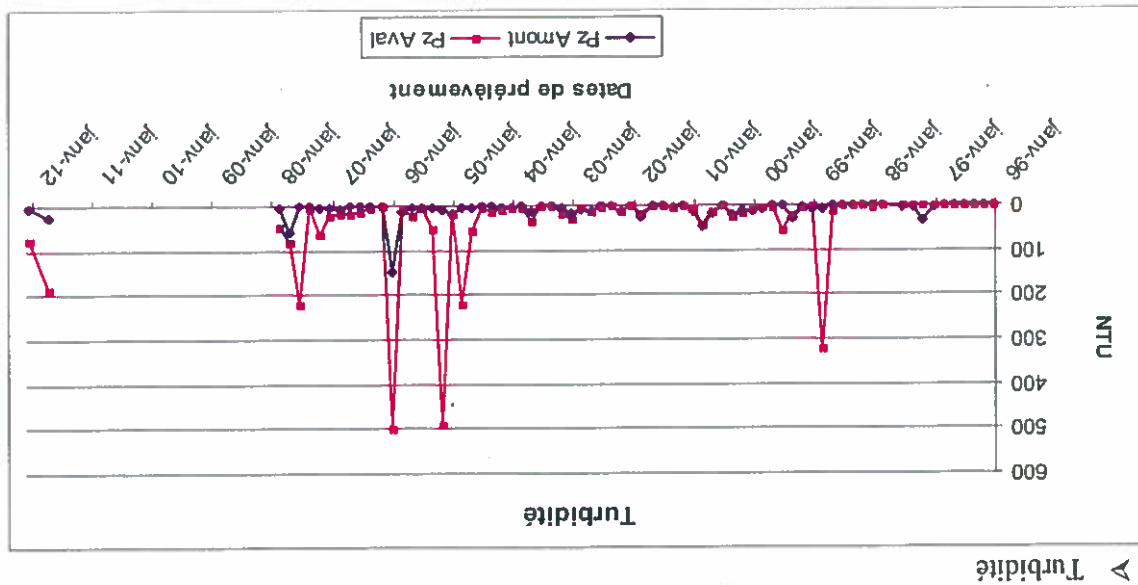


Figure 12 : Evolution de la Turbidité au cours du temps

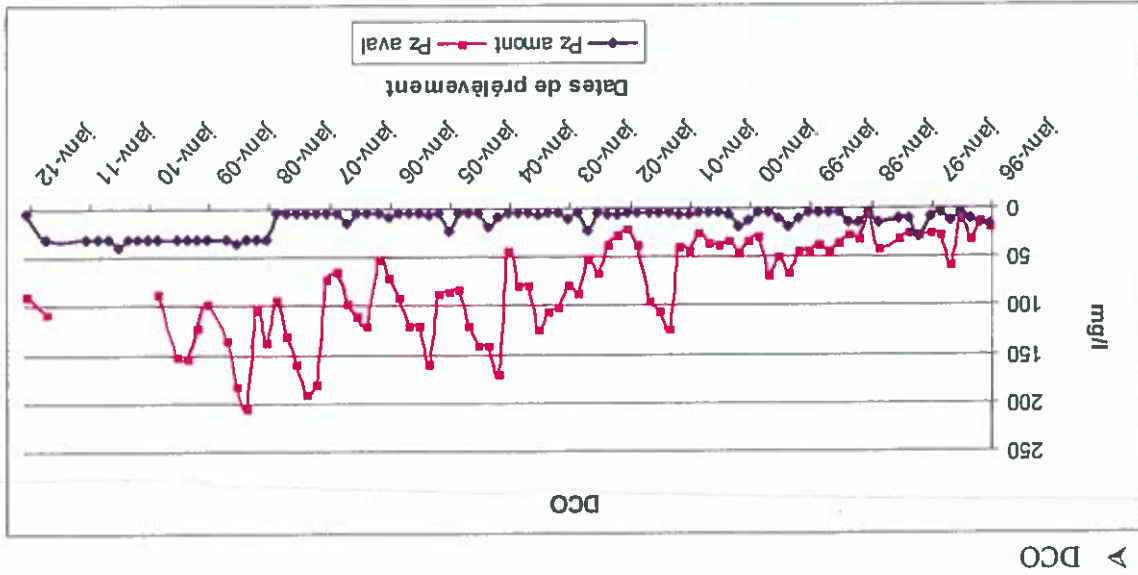


Figure 13 : Evolution de la DCO au cours du temps

La teneur en DCO mesurée au droit du piézomètre amont est faible et globalement stable. La « hausse » rencontrée entre 2008 et 2011 est directement liée à la limite de quantification plus élevée proposée par les laboratoires en charge de nos analyses durant cette période.

A l'aval, la concentration en DCO mesurée dans les eaux souterraines était globalement stable jusqu'en 2001. Depuis, les teneurs rencontrées oscillent mais restent inférieures à 250 mg/l. Les quelques mesures réalisées depuis 2009 montrent une baisse de la concentration en DCO.

➤ DBO₅

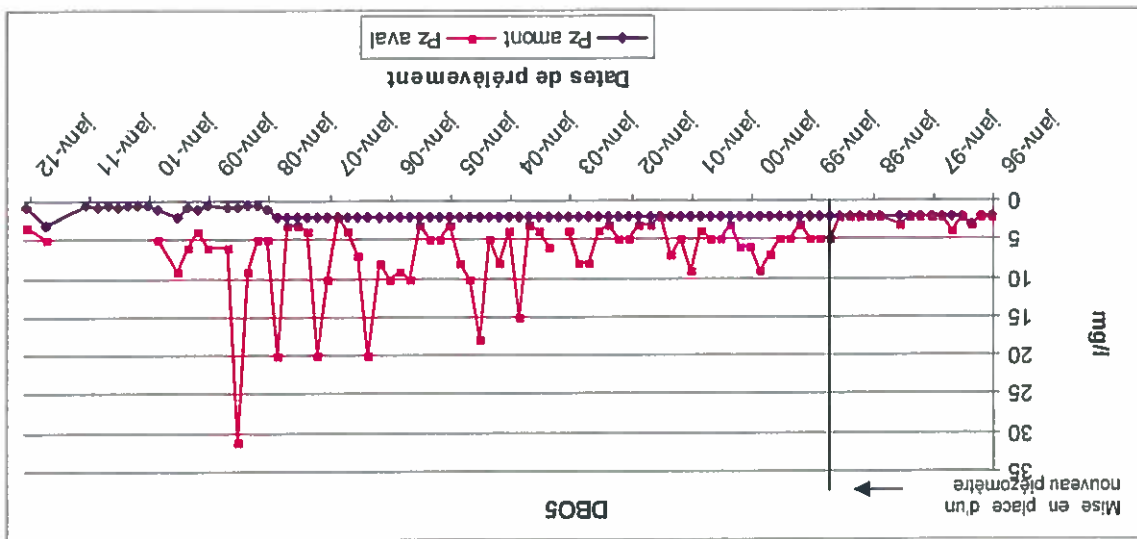


Figure 14 : Evolution de la DBO₅ au cours du temps

La concentration en DBO₅ mesurée dans les eaux à l'amont du site est stable et faible (globalement inférieure à la limite de quantification).

A l'aval, la teneur en DBO₅ mesurée dans les eaux souterraines oscille mais reste inférieure ou égale à 20 mg/l excepté en juillet 2008 où la concentration a atteint 31 mg/l.

➤ Chlorures

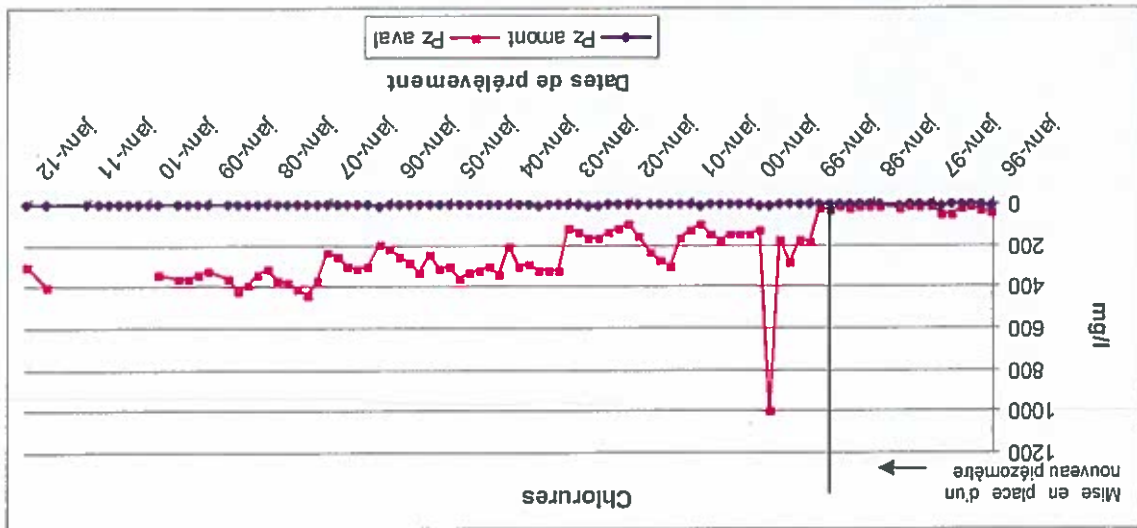


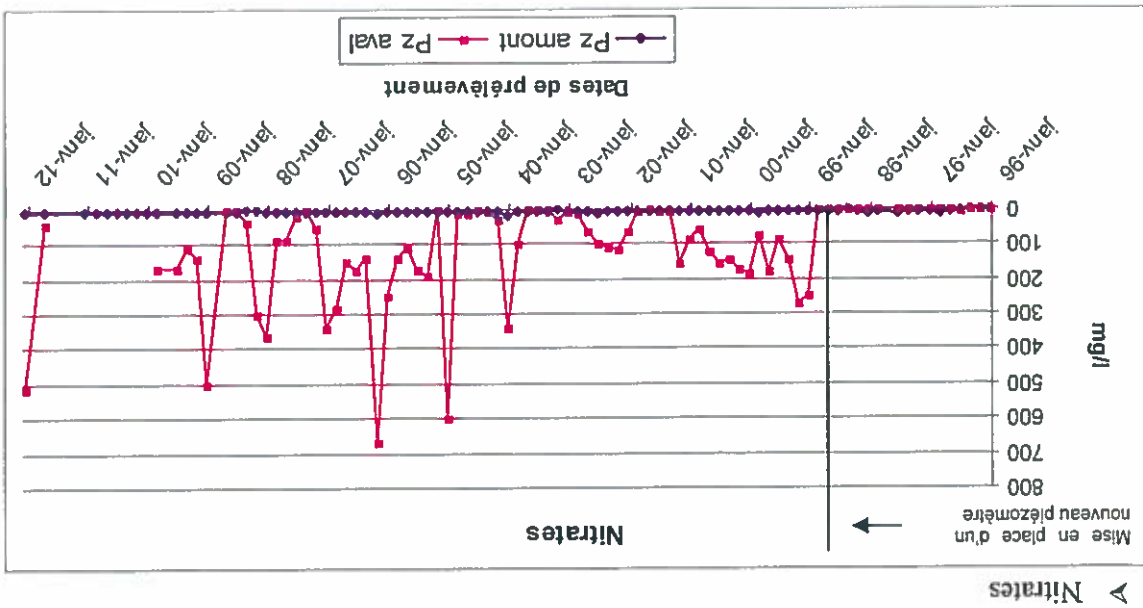
Figure 15 : Evolution des Chlorures au cours du temps

La concentration en chlorures, mesurée au droit du piézomètre amont, est constante et faible.

Les eaux issues du piézomètre aval présentent une concentration en chlorures en légère hausse. Depuis 2009, la teneur en chlorures semble se stabiliser.

La concentration en nitrates, mesurée au droit du piézomètre amont, est constante et faible. Les eaux issues du piézomètre aval présentent une variation saisonnière de la concentration en nitrates depuis l'implantation du nouveau piézomètre.

Figure 16 : Evolution des Nitrates au cours du temps



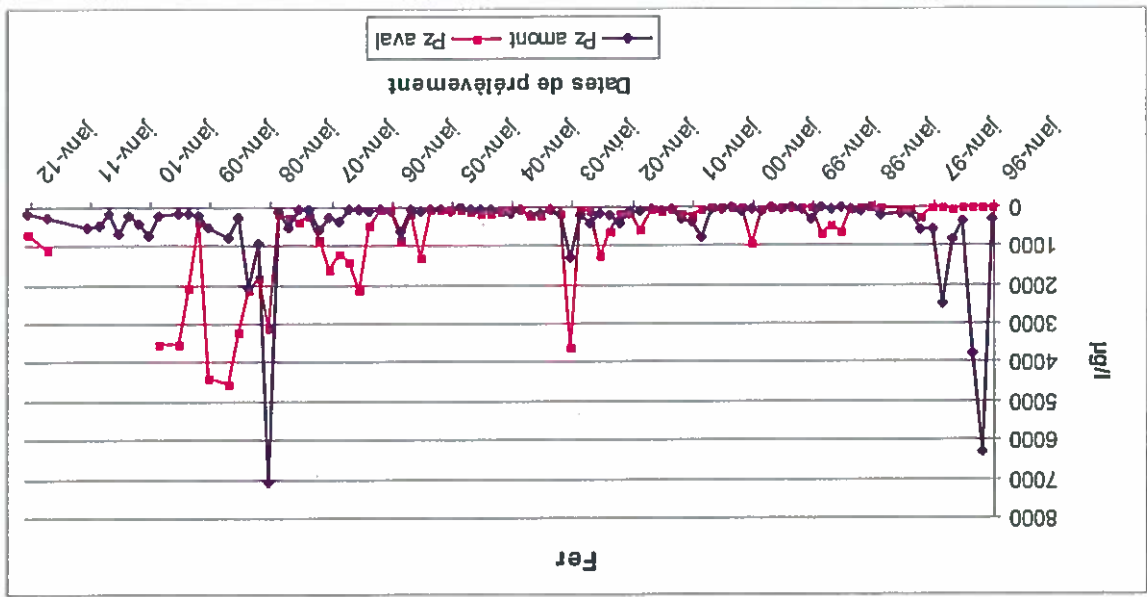
La concentration en nitrates, mesurée au droit du piézomètre amont, est constante et faible. A l'aval, les eaux issues du piézomètre présentent une teneur globalement stable, en dehors de quelques pics de concentration, notamment celui observé en mars 2006. En dehors de cette valeur inexpliquée, la concentration moyenne mesurée se situe autour de 600 µg/l, ce qui est inférieur au seuil préconisé par le SEQ, soit 700 µg/l, pour les eaux nécessitant un traitement de potabilisation.

Figure 17 : Evolution des Nitrates au cours du temps

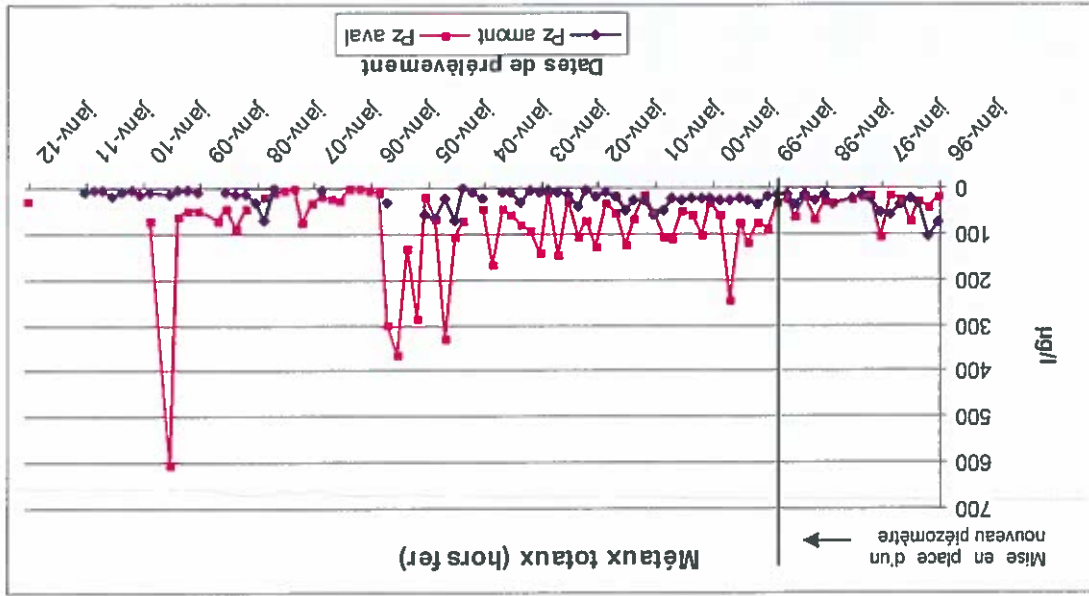


La concentration en fer, mesurée au droit des 2 piézomètres, est globalement stable et faible, en dehors de quelques pics de concentrations, notamment à l'amont. La teneur moyenne observée à l'amont se situe autour de 470 µg/l et à l'aval, autour de 430 µg/l. Ces teneurs sont en deçà de la valeur guide de 700 µg/l, proposée par le SEQ concernant les eaux nécessitant un traitement de potabilisation.

Figure 18 : Evolution du Fer au cours du temps



➤ Fer



➤ Métaux totaux (hors fer)

Figure 19 : Evolution des Métaux totaux au cours du temps

Synthèse des analyses d'eaux souterraines

Les eaux issues du *piézomètre amont* montrent des concentrations globalement stables et faibles depuis la fermeture du site.

Les concentrations des divers paramètres mesurés sur les eaux souterraines au droit du *piézomètre aval* sont plus variables qu'à l'amont. Notons que ces variations de concentrations ne sont pas clairement associées à l'exploitation de l'ancienne installation de stockage. Le dépôt de boues de stations d'épuration à même le sol situé à proximité du site et encore actuellement utilisé, est une source de pollution très probable de la nappe analysée au niveau du piézomètre aval. Néanmoins, ces eaux restent de qualité satisfaisante dans le cas où elles seraient destinées à la consommation humaine.

➔ A la vue des résultats d'analyses réalisées depuis 1996, les eaux souterraines au droit du site sont de qualité satisfaisante.

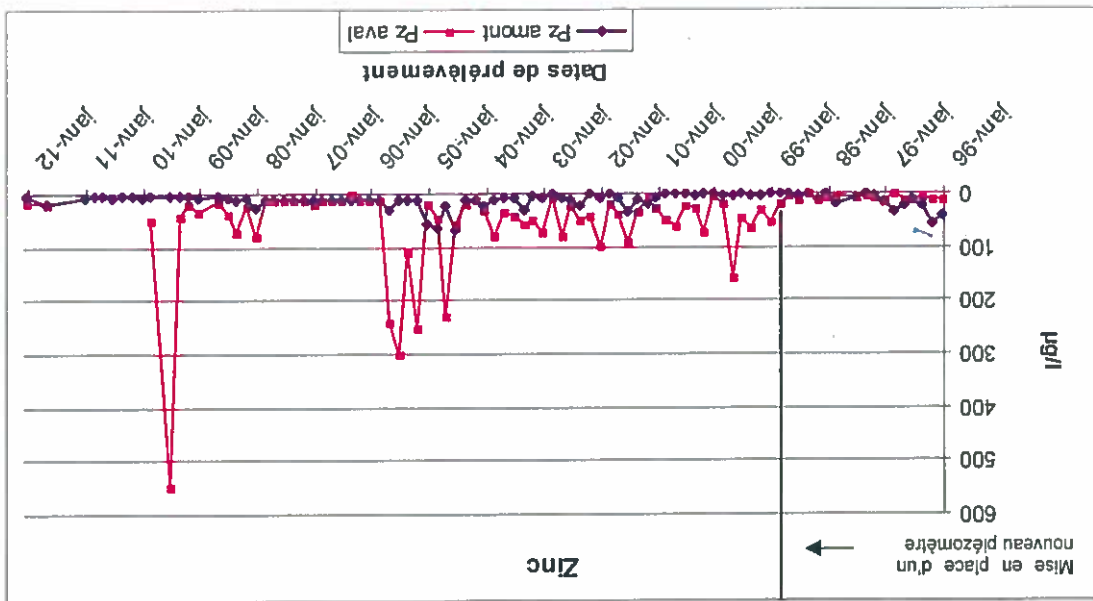
➤ **Autres paramètres**

Les teneurs en phénols et hydrocarbures mesurées sont globalement inférieures à la limite de quantification à l'amont comme à l'aval durant toute la période de suivi.

A l'aval, la teneur en métaux totaux des eaux souterraines oscille mais reste faible, en dehors de quelques pics de concentration inexplicables.

Il est à noter que les concentrations en métaux totaux sont directement liées à celles mesurées en zinc. Les teneurs de ce paramètre oscillaient jusqu'en 2006. Depuis, elles se stabilisent et sont proches de la limite de quantification (exceptées en juillet 2009).

Figure 20 : Evolution du Zinc totaux au cours du temps



IV.3. SUIVI DES EAUX DE RUISSELLEMENT

IV.3.1. Programme analytique

Conformément à l'arrêté préfectoral du 27 juin 1989, les eaux du Canal amont et aval, ainsi que les eaux de l'Aubois à l'amont et à l'aval, ont fait l'objet d'un contrôle analytique bimestriel.

Une demande de modification de la fréquence d'analyse et du nombre de point de prélèvement a été proposée dans le dossier d'août 2002. Cette demande a été renouvelée par un courrier à la DDAF du Cher en date du 12 novembre 2007. En l'absence de réponse à ces demandes, la fréquence d'analyse et le nombre de point de prélèvement ont été modifiés selon nos propositions. Depuis 2011, les contrôles sont donc réalisés semestriellement. Les contrôles sur les eaux de l'Aubois ne sont plus effectués puisque ce cours d'eau est drainé par le Canal du Berry, et qu'aucune contamination n'a pu être observée sur les eaux de l'Aubois depuis 1996.

Vous trouverez ce courrier envoyé à la DDAF du Cher en *annexe 9*.

Les paramètres mesurés lors de ces analyses étaient les suivants :

-	pH	-	Fer
-	Potentiel d'oxydo-réduction	-	Hydrocarbures totaux
-	Résistivité	-	Phénols
-	Nitrates	-	Métaux lourds : Pb, Hg, Cd, Cr, Zn, Cu
-	Nitrites	-	DBO5
-	Chlores	-	DCO

Les résultats d'analyses effectuées sur la période de suivi 1996 – 2012 sont présentés dans un tableau récapitulatif en *annexe 10*.

IV.3.2. Synthèse des résultats

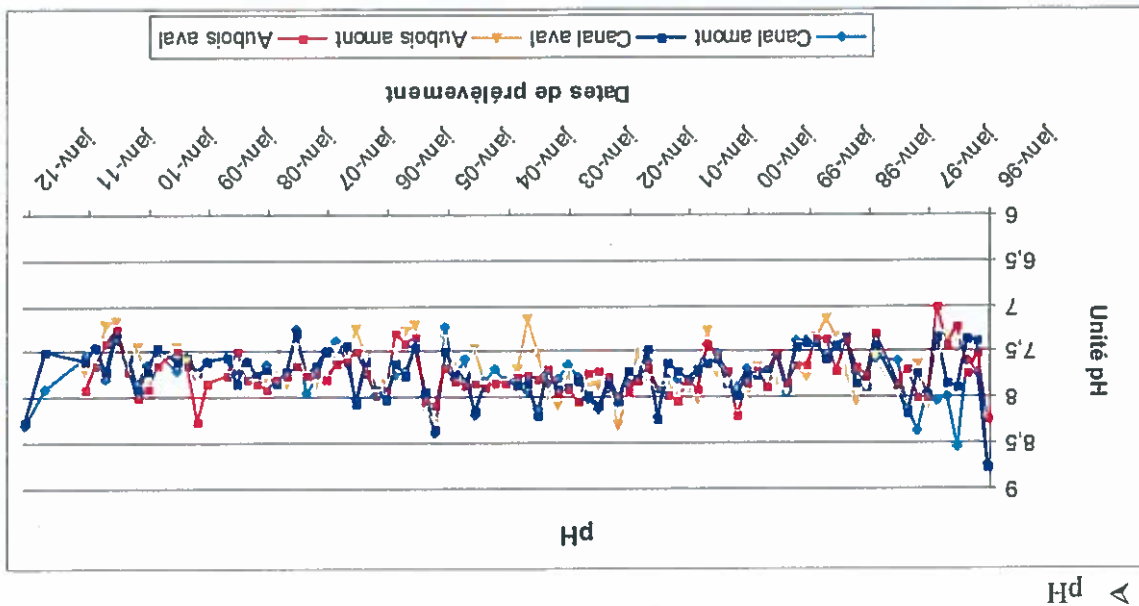


Figure 21 : Evolution du pH dans les eaux du Canal du Berry et de l'Aubois

Le pH mesuré sur l'ensemble de la période de suivi post-exploitation est globalement constant et proche de la neutralité, à l'amont comme à l'aval du Canal et de l'Aubois.

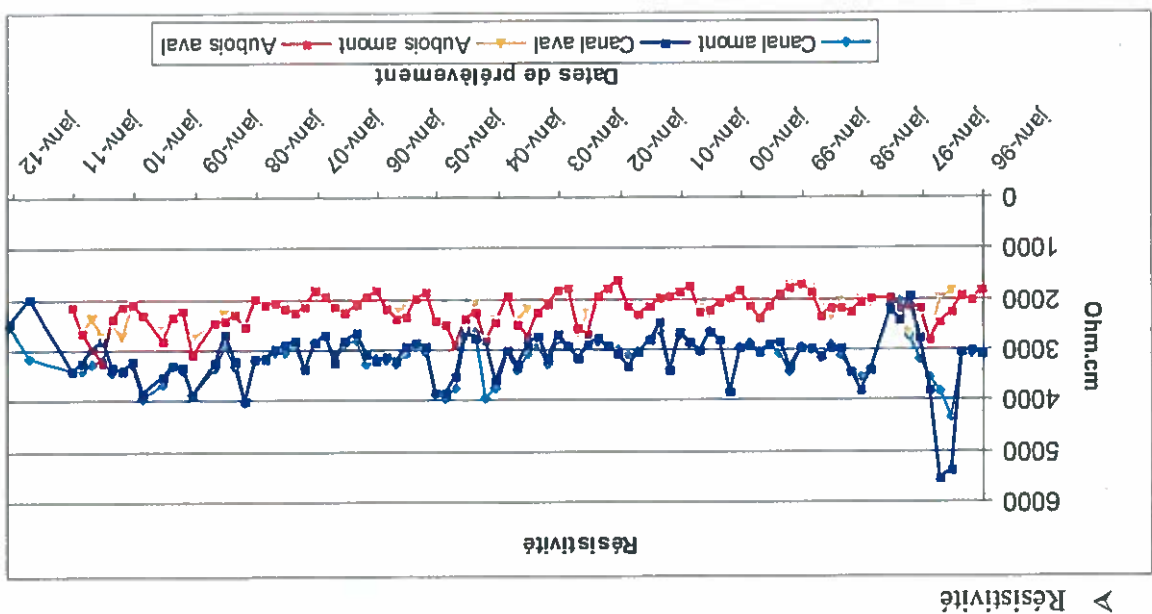


Figure 22 : Evolution de la résistivité dans les eaux du Canal du Berry et de l'Aubois

La résistivité est globalement constante et proche de 3 000 Ohm.cm dans les eaux du Canal et proche de 2 000 Ohm.cm dans les eaux de l'Aubois. Aucune variation notable n'est observée entre l'amont et l'aval des deux cours d'eau.

En général, plus l'eau est pure, plus la résistivité est importante. La plupart des eaux en bouteille présente une résistivité comprise entre 500 et 5 000 Ohm.cm. La résistivité mesurée dans les 2 cours d'eau est donc satisfaisante.

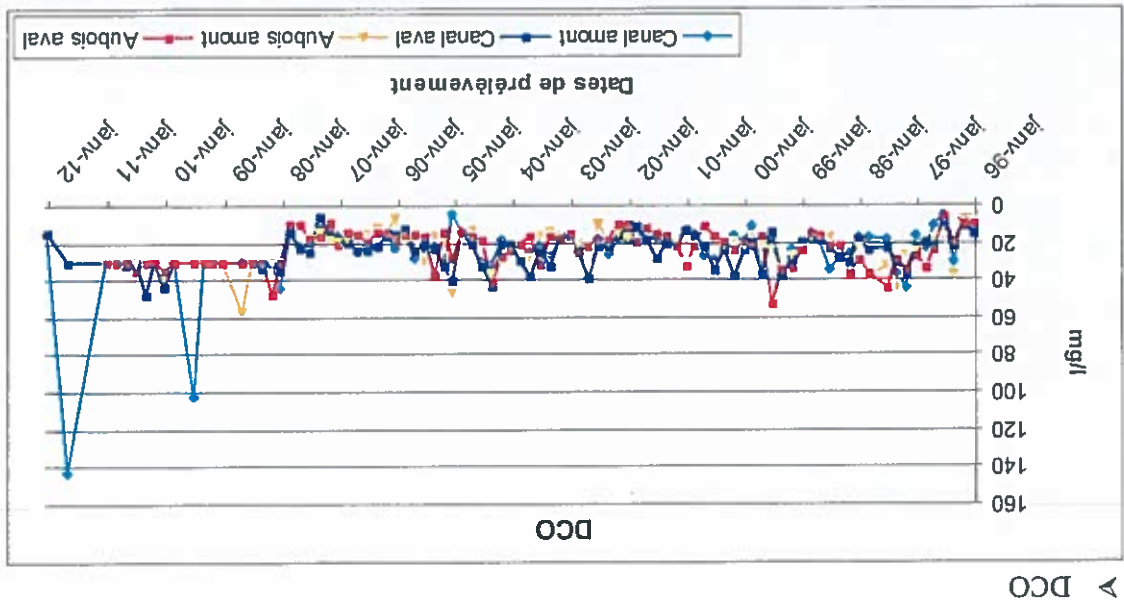


Figure 23 : Evolution de la DCO dans les eaux du Canal du Berry et de l'Aubois

La concentration en DCO mesurée est globalement stable sur l'ensemble de la période considérée et se situe autour des 20 mg/l à l'amont comme à l'aval du Canal et de l'Aubois.

Quelques pics de concentrations sont remarquables en juillet 2009 et septembre 2011, cependant, ils ne concernent que le Canal amont. L'éventuelle influence du site n'est donc pas en cause.

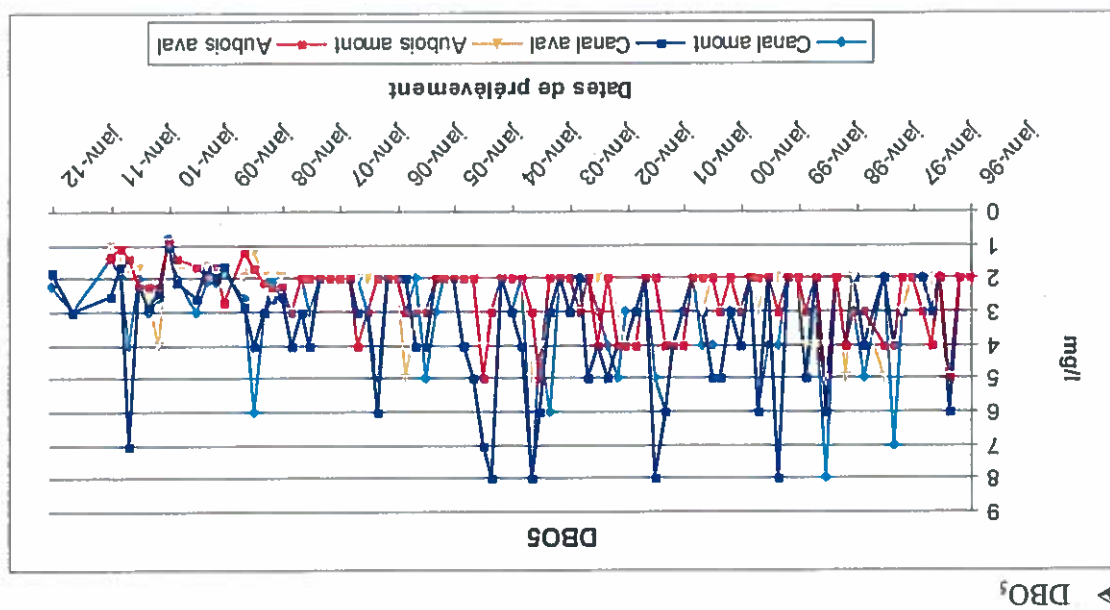


Figure 24 : Evolution de la DBO5 dans les eaux du Canal du Berry et de l'Aulois

La concentration en DBO₅ est relativement faible. Elle oscille, à l'amont comme à l'aval, entre la limite de quantification et 5 mg/l pour les eaux du Canal et entre la limite de quantification et 9 mg/l pour les eaux de l'Aulois. Ces teneurs sont largement en deçà de la limite de 100 mg/l préconisée à l'échelle nationale par l'arrêté ministériel du 9 septembre 1997, relatif aux installations de stockage de déchets non dangereux, pour les eaux rejetées au milieu naturel.

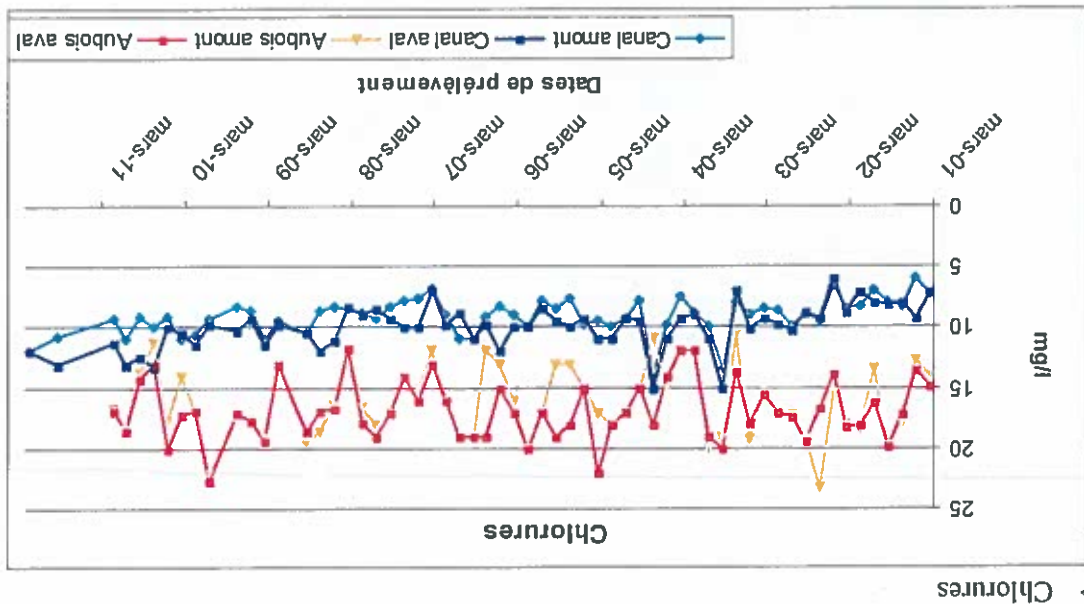


Figure 25 : Evolution des chlorures dans les eaux du Canal du Berry et de l'Aulois

La concentration en Chlorures, dans les eaux du Canal, en amont et en aval du site, est en légère hausse sur la période de suivi 2001 – 2012 mais elle reste faible (inférieure à 15 mg/l). Aucune différence notable n'est observée entre l'amont et l'aval du Canal.

Les concentrations en Chlorures, mesurées à l'amont et à l'aval de l'Aulois, sont globalement constantes et ne dépassent pas les 25 mg/l.

Notons qu'avant 2001, les fluorures étaient mesurés à la place des chlorures.

➤ Nitrates et Nitrites
 Les concentrations en nitrates et nitrites sont globalement stables à l'amont comme à l'aval des deux cours d'eau.

➤ Fer

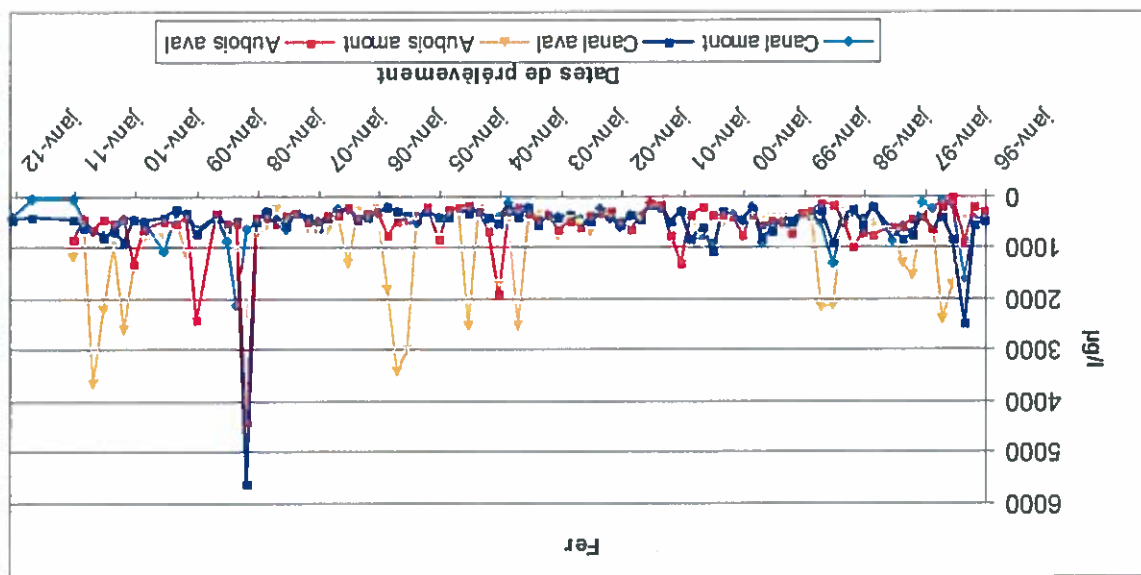


Figure 26 : Evolution du Fer dans les eaux du Canal du Berry et de l'Aulois

La concentration en fer est globalement stable à l'amont et à l'aval du Canal en dehors d'un pic de concentration inexplicable observé à l'aval en mars 2008.

En dehors de quelques pics de concentration mesurés à l'amont, la teneur en fer est globalement constante dans les eaux de l'Aulois.

➤ Les autres métaux

Les concentrations des autres métaux mesurés (cadmium, chrome, cuivre, mercure, plomb et zinc), lorsqu'ils sont quantifiés, sont proches de la limite de quantification, pour les deux cours d'eau, à l'amont et à l'aval.

➤ Les autres paramètres

De même que les métaux, les concentrations mesurées en hydrocarbures et phénols sont soit inférieures soit proches de la limite de quantification à l'amont et à l'aval du Canal et de l'Aulois.

➔ Les eaux issues du Canal du Berry et de l'Aulois ne présentent aucune évolution significative depuis la fermeture du site et sont de bonne qualité générale à l'amont comme à l'aval. L'ancien centre de stockage n'a pas d'impact sur la qualité des eaux superficielles proches du site.

IV.4. SUIVI DES LIXIVIATS

La qualité des lixiviats est suivie par le biais de 2 puits forés dans le massif de déchets :

- puits 2 au sud du site,
- puits 3 au centre du site.

La localisation de ces puits est présentées sur le plan topographique de 2012 en *annexe 2*.

Le tableau récapitulatif des résultats d'analyses effectuées sur les lixiviats sont présentés en *annexe 11*.

Etude des résultats

> Puits 2

Le pH mesuré est globalement constant sur l'ensemble de la période de suivi post exploitation est se situe autour de 7,5.

En dehors de la mesure de mars 2004, la mesure de la résistivité est globalement constante.

La turbidité mesurée dans les eaux issues du puits 2 est stable et faible.

Les concentrations mesurées en DCO et DBO₅, depuis la fermeture du site, sont globalement en baisse.

Les teneurs en nitrates étaient globalement constantes depuis la fermeture jusqu'en 2002 puis à nouveau depuis 2008. Entre 2002 et 2008, quelques variations saisonnières de concentration ont été observées.

La concentration en nitrates est globalement stable et faible, en dehors de quelques pics de concentration saisonniers. Ces pics, observés en période estivale, pourraient être expliqués par le développement de bactéries nitrifiantes (Nitrosomonas) favorisé par une forte température.

La teneur en chlorures mesurée au droit du puits 2 est globalement en baisse depuis la fermeture du site.

La concentration en fer était globalement constante jusqu'en 2008. Entre 2008 et 2011, une légère hausse est observée. Depuis 2011, la teneur de ce paramètre semble à nouveau en baisse.

La teneur en hydrocarbures est en nette baisse depuis la fermeture du site. Elle est rarement supérieure à la limite de quantification depuis 2002.

En dehors d'un pic de concentration inexplicable en juillet 2008, la concentration en phénols est globalement constante et très souvent inférieure à la limite de quantification. Ces observations sont d'autant plus visibles depuis 1998.

Les concentrations en métaux mesurées sont en nette baisse depuis la fermeture site jusqu'en 1998. Depuis, elles sont globalement constantes, proches de la limite de quantification voire inférieure.

➤ Puits 3

Le pH mesuré était globalement constant jusqu'en 2007 et proche de 7. Depuis il semble se stabiliser vers des valeurs proches de 7,5.

La mesure de la résistivité est globalement stable sur la période considérée.

La turbidité varie autour de 150 NTU jusqu'en 2008. Les mesures effectuées depuis 2011 sont en baisse.

La concentration en DCO est restée globalement constante entre 1996 et 2010. Depuis 2010, elle varie autour de 300 mg/l ce qui reste assez faible pour des lixiviats. En effet, 300 mg/l est la limite autorisée par l'arrêté ministériel du 9 septembre 1997 pour les rejets au milieu naturel.

La concentration en DBO₅ est relativement stable est faible. Elle se situe en moyenne autour de 20 mg/l.

La concentration en nitrates était constante et faible jusqu'en 2008. Entre 2008 et 2011, quelques pics de concentration sont remarquables, sans doute liés à une légère hausse du pH favorisant la prolifération de bactéries nitrifiantes (Nitrobacter). Depuis, 2011, la teneur de ce paramètre semble en baisse, proche de la limite de quantification voire inférieure.

La concentration en nitrates est relativement stable et faible (exceptée la mesure de septembre 2008). La teneur en chlorures stable jusqu'en 2007, a tendance à osciller depuis 2008 autour de 500 mg/l.

La concentration en fer est globalement en baisse depuis la fermeture du site.

Les teneurs relevées en hydrocarbures, phénols et métaux sont relativement constantes, proches de la limite de quantification voire inférieures.

➔ Les lixiviats des puits présentent des concentrations globalement stables.

IV.5. SUIVI DU BIOGAZ

Etant donné l'absence de biogaz, les torchères en place sur les puits 2 et 3 ont été démantelées en octobre 2011 et remplacées par des cloches en PEHD.

L'estimation du potentiel méthanisable n'est donc pas possible. Cependant, nous pouvons raisonnablement affirmer qu'il est très faible.

IV.6. SUIVI DES TASSEMENTS

Une topographie du site a été réalisée le 9 février 2012 afin de pouvoir étudier si des tassements étaient intervenus dans le massif de déchets depuis le dernier bilan de suivi post-exploitation établi en 2002.

Ces relevés topographiques sont présentés en annexes 2 et 12.

En février 2012, le point haut du site se trouvait à la cote de 193,56 m NGF. Il était de 193,52 m NGF en 2002.

En considérant l'incertitude de mesure, très peu de tassements sont constatés depuis 2002.

Le massif de déchets et l'ensemble du site sont stables.

V. CONCLUSIONS

Le suivi analytique entre 1996 et 2012 a mis en évidence une qualité satisfaisante des eaux souterraines en amont et en aval du site. Les principales différences relevées entre l'amont et l'aval sont certainement liées au dépôt sauvage de boues de station d'épuration toujours en activité à ce jour.

Le suivi analytique des eaux du Canal du Berry et de l'Aubois est très satisfaisant. Aucun impact de l'ancien centre de stockage n'est mis en évidence. Les eaux de ces deux cours d'eau sont de bonne qualité.

Le suivi analytique réalisé sur les lixiviats issus des puits 2 et 3 montre que les teneurs des divers paramètres analysés sont relativement stables depuis la fermeture du site.

L'ancienne installation de stockage de Tororon est maintenant parfaitement intégrée à l'environnement (couverture finale stable, végétalisation assurée, absence de biogaz).

Le suivi topographique du site confirme la stabilité du massif de déchets et par conséquent l'absence de tassement.

Le suivi réalisé depuis la fermeture du site démontre que l'ancienne installation de stockage de déchets non dangereux de Tororon n'a pas d'impact notable sur l'environnement (eaux souterraines, eaux superficielles, végétation...).

Le suivi analytique peut être stoppé.
L'entretien du site par SITA Centre Ouest peut être stoppé.
Le site peut être restitué à son propriétaire.

Pour garder une trace administrative de l'existence du site, SITA Centre Ouest propose de déposer un dossier de servitudes d'utilité publique sur les parcelles concernées et les piézomètres.