

ETUDE DE LA QUALITE DES EAUX DE LA NIEPPE A STEENBECQUE

Avril - mai 2014



LA QUALITE DES EAUX DE LA NIEPPE CANALISEE A STEENBECQUE DONNEES 2014

Rapport final
AEAP / DDCPP / SCEMNA – FH/CH/SP 022016

**Auteur(s) : FREDERIC HOTTIN (SCEMNA)
STEPHANE PARMENTIER (SMAMO)**

Correspondant(s) de l'étude : STEPHANE PARMENTIER

| | |
|---|---|
| Vérificateur : Cédric HALKETT Chef du service connaissance et expertise des milieux naturels aquatiques  | Approbateur : Jean Prygiel Directeur Délégué Connaissance, Planification, Programmes  |
|---|---|

| | |
|----------------------------------|---------------------------------|
| Droits d'usage : | Accès libre |
| Couverture géographique : | Littoral bassin Artois-Picardie |
| Niveau géographique : | Bassin Artois-Picardie |
| Nature de la ressource : | Document |

Mots clés : mesures « haute fréquence » ; forêt de NIEPPE ; canal de la Nieppe ; prolifération végétale, qualité des eaux.

En bibliographie, ce rapport sera cité de la façon suivante :

Agence de l'Eau Artois-Picardie (2011) – La qualité des eaux de la Nieppe canalisée à STEENBECQUE : données 2014. Rapport AEAP/DDC/P/SCEMNA – FH/CH/SP 022016
41 pages.

Résumé-conclusion

Le canal de la Nieppe est un petit cours d'eau fortement modifié appartenant au bassin versant de l'Escaut et traversant sur 10 kilomètres le territoire français. Il est alimenté par une dérivation de canal de la Lys.

Le canal de la Nieppe fait partie, avec la Bourre et les canaux de Préaven et d'Hazebrouck, du réseau dit des "canaux d'Hazebrouck".

Dans le cadre de la lutte contre les inondations, le SYMSAGEL a engagé une étude afin de déterminer le fonctionnement hydraulique de cet espace forestier et d'évaluer son potentiel de tamponnement lors des crues de la Lys sans porter atteinte à la fonctionnalité de ces milieux naturels.

Le comité de pilotage, mis en place sous l'égide du sous-préfet de Dunkerque, pour examiner conjointement l'opportunité du projet, a décidé d'engager plusieurs études complémentaires dont une spécifique à la qualité des eaux. Ce volet "qualité" est complété par une campagne de mesures de la qualité de l'eau réalisée en régie par les services de l'Agence de l'Eau, objet du présent rapport.

L'étude s'est déroulée du 05 avril au 05 mai 2014 et a consisté à la mise en place d'un laboratoire de mesures en continu des paramètres physico-chimiques de base ainsi que de la mesure en continu de la prolifération algale. Ces analyses ont été complétées par des prélèvements ponctuels où ont été analysés les métaux, les matières en suspension et les phytosanitaires.

L'interprétation des résultats fait apparaître que :

- la qualité de l'eau du tronçon de la Nieppe canalisée qui pourrait à terme être stockée en cas de crue est, en l'état de notre connaissance, d'une qualité physico-chimique mauvaise avec une forte prolifération végétale et algale en particulier,
- les concentrations de certains métaux comme le zinc, le chrome et l'arsenic bien que conformes pour l'usage d'irrigation sont anormalement élevées au regard de la faible industrialisation du bassin versant
- la qualité chimique relative à la présence de certains phytosanitaires notamment de l'AMPA, du chloridazone, de l'éthofumésate témoigne de la vulnérabilité du canal de la Nieppe aux pressions agricoles.

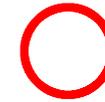
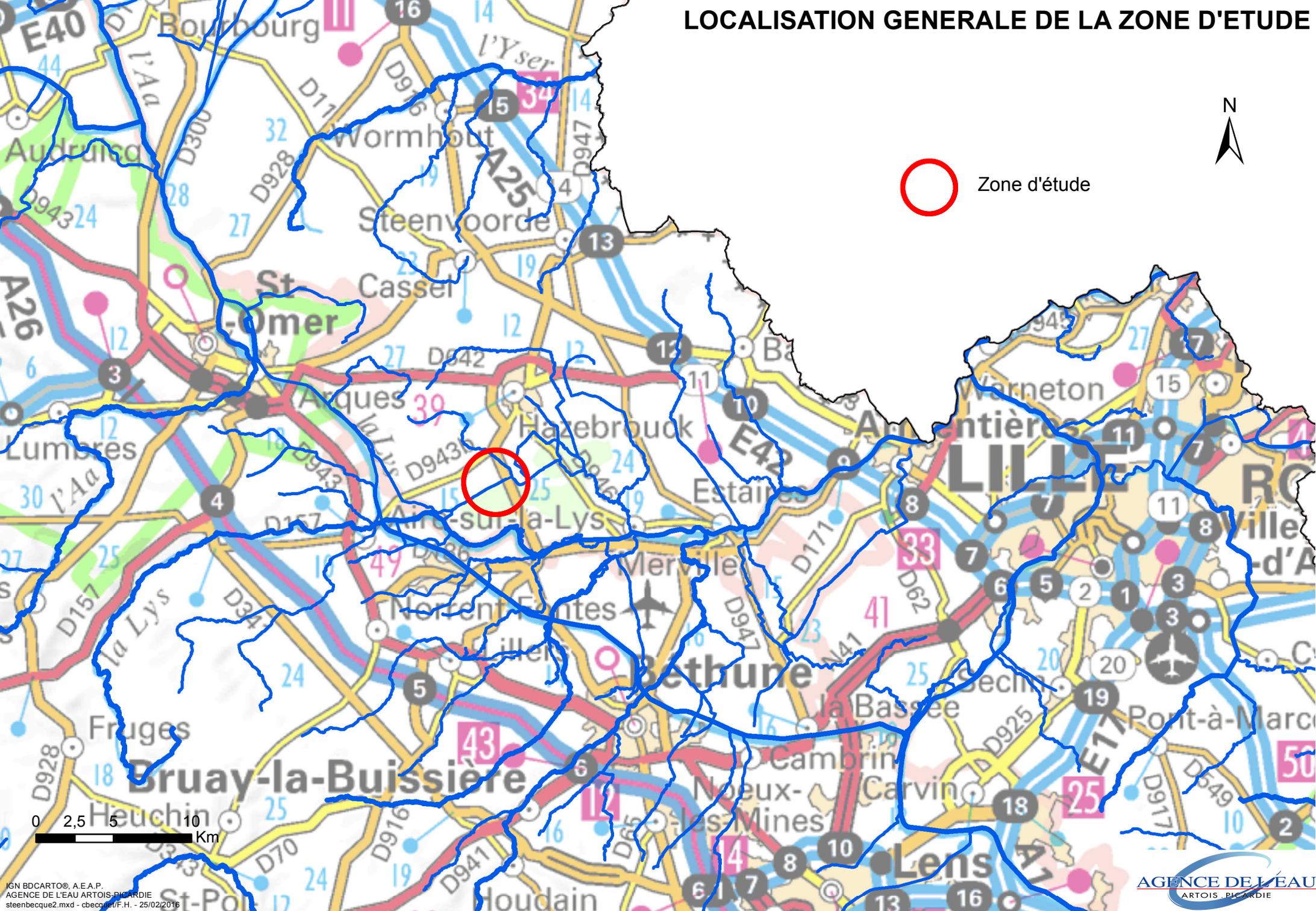
Lors de cette étude nous n'avons pas pu observer, en dehors des pesticides et du prélèvement ponctuel du 15 janvier 2015, de dégradations liées aux diverses pratiques agricoles notamment sur la problématique du transport solide lié à l'érosion des sols.

De même, compte tenu du fort envasement de ce tronçon, nous ne possédons en dehors des quelques données présentées graphe 17 page 12, que peu de données fiables sur la remise en suspension du sédiment et de son impact potentiel sur la qualité des eaux.

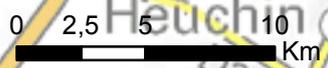
Une série de mesures complémentaires notamment sur les 6 métaux, les 9 phytosanitaires et les traceurs de pollution urbaine présentés dans ce rapport serait utile pour cibler les sources potentielles. Elle permettrait également de déterminer si ces sources peuvent être tarées ou du moins réduites et permettre d'améliorer de manière significative la qualité du canal de Nieppe.

Enfin la mesure en continu des débits, sur le canal de la Nieppe et sur la becque de Steenbecque, nous amène à rapprocher le fonctionnement hydraulique du canal de la Nieppe à celui d'un ouvrage de stockage.

LOCALISATION GENERALE DE LA ZONE D'ETUDE



Zone d'étude



La Nieppe canalisée à STEENBECQUE

Contexte

La forêt de Nieppe constitue la dernière grande forêt humide dans la région des Flandres. Ce massif est au cœur du bassin hydrographique de la Bourre et de ses canaux. Cette forêt domaniale, majoritairement propriété de l'Etat, est gérée par l'Office National des Forêts (ONF). L'ensemble du boisement de la forêt de Nieppe est inclus dans les zones à dominante humide du SDAGE et également classé en Zone Humide d'Intérêt Ecologique Particulier par le SAGE de la Lys (approuvé le 6 août 2012).

La forêt de Nieppe est située au carrefour de cours d'eau canalisés et anciennement navigables (canal de la Nieppe, canal du Pré à Vin, canaux d'Hazebrouck et de la Bourre) et est régulièrement identifiée comme importante du point de vue hydraulique pour le territoire.

Dans le cadre de la lutte contre les inondations, que subissent régulièrement les communes riveraines de la forêt et de la Lys (Merville, Morbecque, Haverskerque), le SYMSAGEL a engagé une étude afin de déterminer le fonctionnement hydraulique de cet espace forestier et d'évaluer son potentiel de tamponnement lors des crues de la Lys (convention n°80586) sans porter atteinte à la fonctionnalité de ces milieux naturels.

Une étude hydraulique et une caractérisation des sols forestiers humides ont été conduites. Ces démarches ont abouti à la proposition d'aménager dans la forêt deux zones de rétention (casiers équipés d'ouvrages de régulation avec rehausse de chemins d'exploitation forestière existants) afin de délester lors des crues les eaux excédentaires du canal de la Nieppe. Estimé à 155 000 m³ sur 64 ha (3% de la superficie de la forêt), le volume ainsi stocké par cet aménagement permettrait, lors des crues, de diminuer significativement les lignes d'eau des canaux à l'aval de la forêt et ainsi de protéger plusieurs zones habitées.

Toutefois, l'ONF et le service départemental de Police de l'Eau du Nord ont fait connaître leurs réticences sur ce projet en l'absence de mesures des impacts économiques (exploitation forestière) et environnementaux sur le massif forestier.

Le comité de pilotage, mis en place sous l'égide du sous-préfet de Dunkerque, pour examiner conjointement l'opportunité du projet, a décidé d'engager plusieurs études complémentaires:

- un volet "risques", comprenant l'actualisation de la modélisation hydraulique des écoulements sur le secteur aménagé, la détermination précise des enjeux touchés par les inondations et l'analyse coût- bénéfiques du projet. Le dimensionnement et la conception des zones de rétention ainsi que l'ensemble des dossiers réglementaires seront également réalisés.
- une campagne de suivi des niveaux d'eau sur les sites ainsi que le suivi de la qualité des eaux,
- un volet "caractérisation patrimoniale et phytoécologique" des sites pressentis pour la rétention, comprenant un inventaire de la flore et des communautés végétales ainsi que la détermination de leur évolution suite à l'aménagement (impact de la hauteur et de la durée de submersion, qualité de l'eau...),
- un volet "évaluation faunistique patrimoniale", comprenant un inventaire de la faune (avifaune, herpétofaune et lépidoptères diurnes), ainsi que l'évaluation des conséquences de l'aménagement sur les espèces.

Les quatre volets se répartissent selon les maîtrises d'ouvrages suivantes: SYMSAGEL (risques), SYMSAGEL/USAN (niveaux), Conservatoire National Botanique de Bailleul (flore) et Conservatoire d'Espaces Naturels Nord-Pas-de-Calais (faune). Chacun a sollicité une participation financière de l'Agence.

Le volet "risques" a été intégré au PAPI de la Lys, décision du comité de pilotage du PAPI du 10 octobre 2013, et mobilise les cofinancements du programme.

Le volet "qualité" est complété par une campagne de mesures de la qualité de l'eau réalisée en régie par les services de l'Agence de l'Eau, objet du présent rapport.

Objectifs

Les activités humaines (domestiques et agricoles) sont nombreuses sur le bassin versant de la Nieppe canalisée et sont susceptibles de dégrader la qualité des eaux. La campagne réalisée du 05 avril au 05 mai 2014 avait pour objectifs :

- d'établir un bilan de la qualité des eaux de la Nieppe canalisée et plus particulièrement à Steenbecque, et au droit des casiers dans la forêt de Nieppe concernés par le projet de rétention / délestage ;
- d'identifier, si possible, les dysfonctionnements et les sources de pollution.

Déroulement

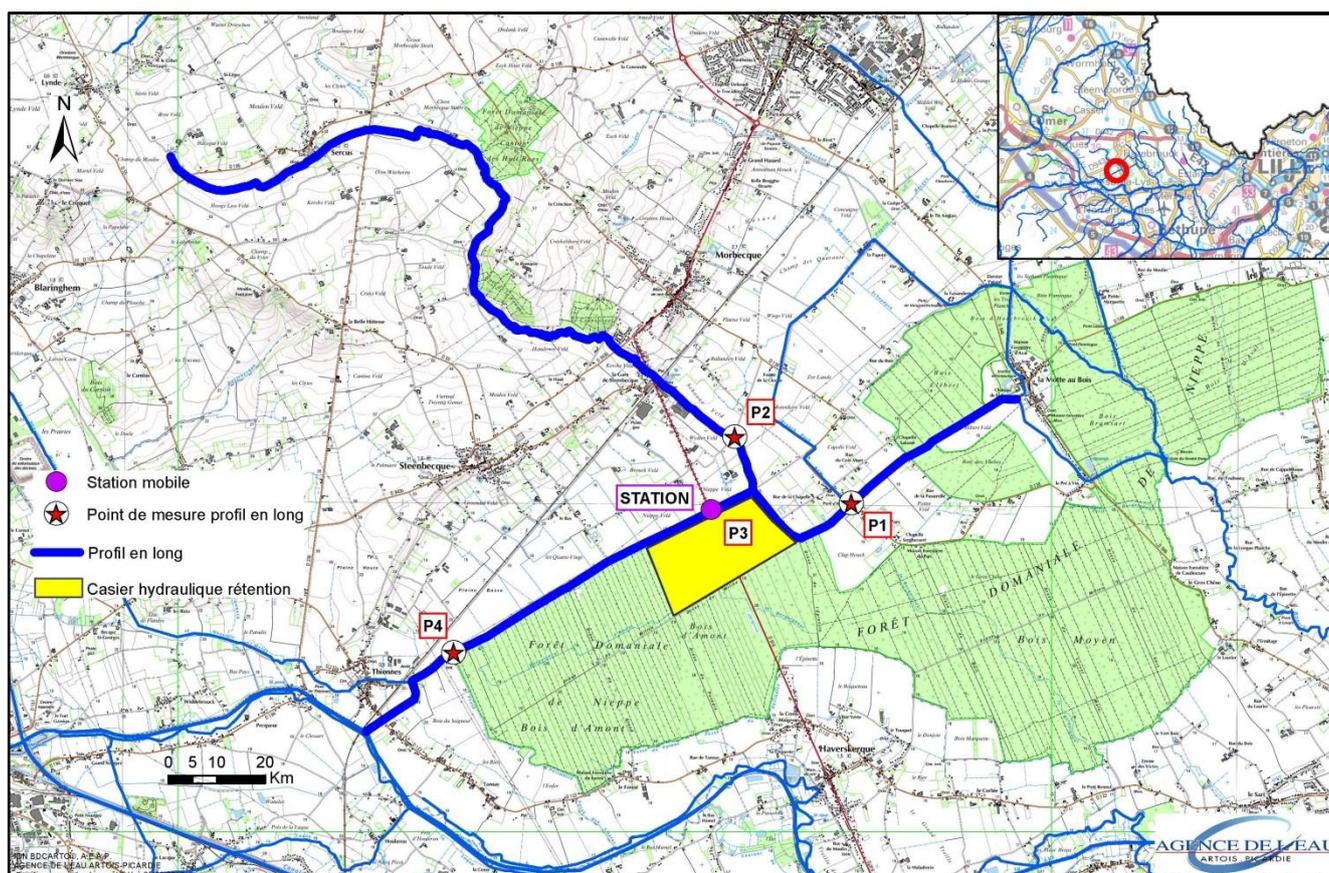
L'Agence de l'eau Artois-Picardie a mobilisé une de ses deux stations de mesures automatiques « haute fréquence » pour cette étude. Celle-ci a été positionnée à Steenbecque (point référencé sous le numéro 000626). En complément un suivi sur le cours d'eau de la Nieppe a été effectué en 4 points de profil en long, par des prélèvements ponctuels, afin de mieux appréhender les évolutions de sa qualité physico-chimique et chimique (pesticides et métaux notamment). Ce suivi a commencé le 6 avril 2014 et s'est déroulé jusqu'en janvier 2015 à raison d'un suivi tous les 2 mois, de mai à août et d'une mesure en crue en janvier 2015 sur les 4 points précités. De plus le 28 juillet 2014, le SYMSAGEL a effectué une analyse ponctuelle sur eau et les analyses ont été effectuées par le laboratoire SOCOR.

Le positionnement du pluviomètre à proximité de la station ne nous a pas permis de relever toutes les précipitations constatées sur le bassin versant. Le massif forestier semble influencer de manière significative le relevé pluviométrique du point 3. Il est donc difficile de bien appréhender l'impact de la pluie sur les débits et la qualité du canal de la Nieppe.

Enfin le débit de la Nieppe canalisée a été suivi en continu à Steenbecque entre le 08 avril et le 14 mai 2014, en deux points sur la Becque de Steenbecque et sur le canal de la Nieppe en aval de la confluence avec la becque.

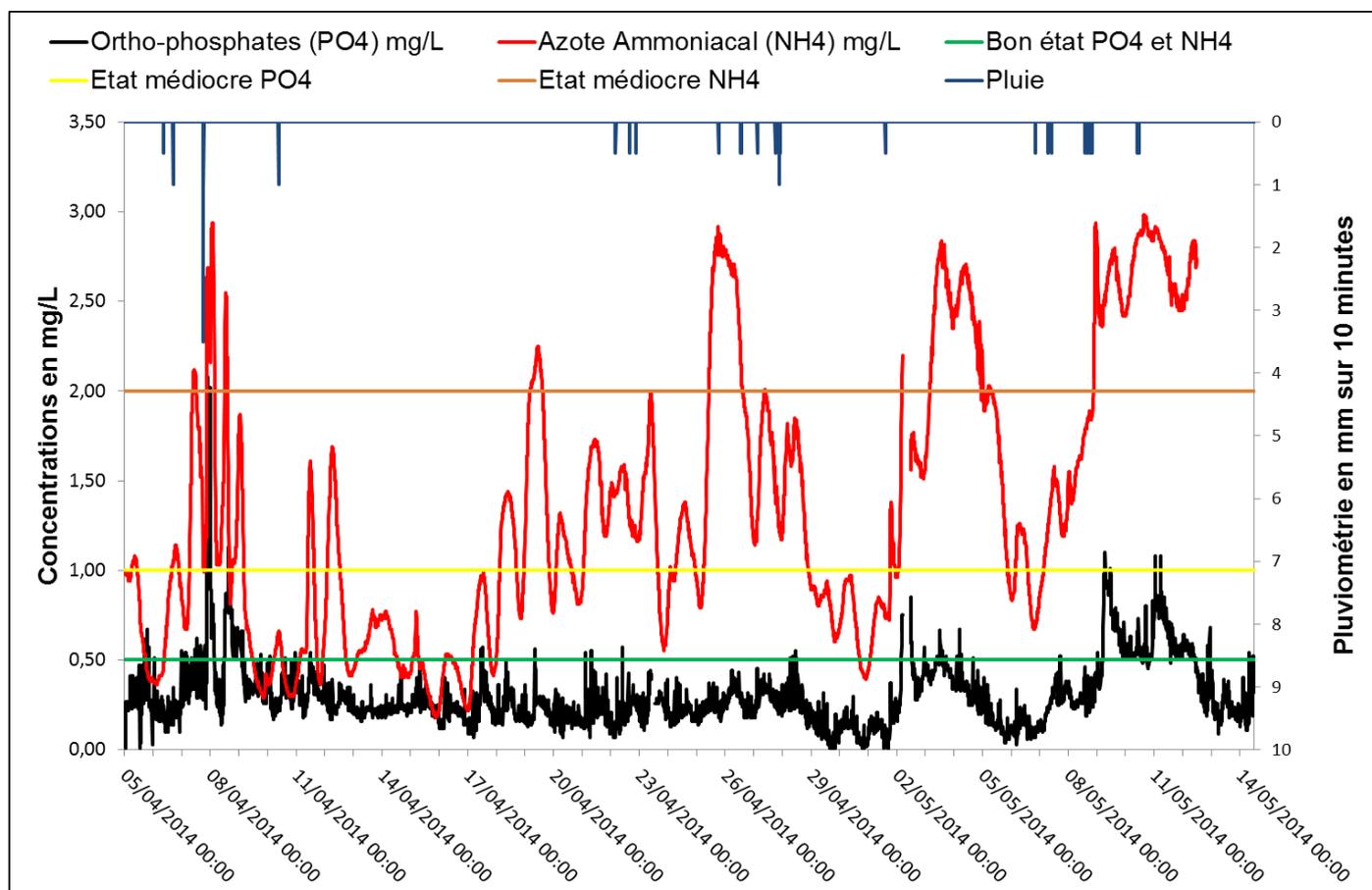
Carte de localisation

LOCALISATION DE LA ZONE D'ETUDE



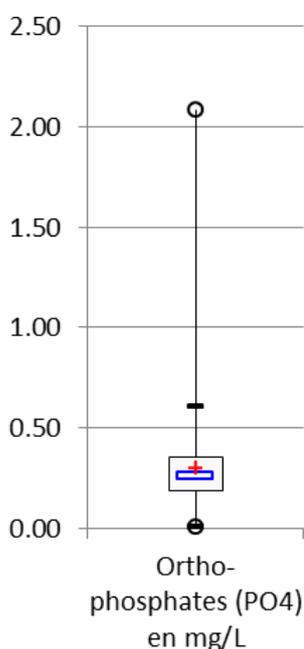
Résultats

La mesure « haute fréquence » montre que l'ammonium (NH_4^+) et dans une moindre mesure les ortho-phosphates (PO_4^{3-}) sont les principaux facteurs déclassant la qualité des eaux (cf. Graphe 1). En effet les seuils de bonne qualité sont fixés à 0.5 mg/L pour ces deux paramètres. **Le paramètre ammonium amène à classer le canal de Nieppe en état mauvais.**



Graphe 1 : Concentrations en NH_4^+ et PO_4^{3-} en fonction de la pluie au point PL3 000626 (canal de la Nieppe).

1) Origine des ortho-phosphates.



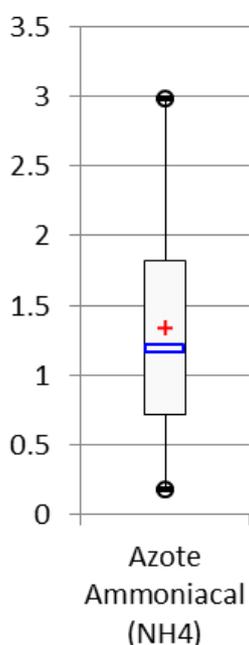
*Lecture de la box plot ou « boîte à moustaches » d'une variable:

- l'échelle des valeurs de la variable, située sur l'axe vertical.
- le 1er quartile Q1 (25% des effectifs), correspond au trait inférieur de la boîte, soit 0.19 mg/L.
- la médiane (50% des effectifs), est représentée par un rectangle horizontal à l'intérieur de la boîte, soit 0.26 mg/L.
- la moyenne est représentée par une croix rouge à l'intérieur de la boîte, soit 0.30 mg/L.
- la valeur du 3ème quartile Q3 (75% des effectifs), correspond au trait supérieur de la boîte, soit 0.36 mg/L.
- les 2 bornes inférieure et supérieure, sont représentées ici par les petits traits horizontaux de part et d'autre de la boîte. Ces 2 « moustaches », délimitent les valeurs dites adjacentes qui sont déterminées à partir de l'écart interquartile ($Q3-Q1$).
- les valeurs dites extrêmes, atypiques, exceptionnelles, (outliers) situées au-delà des valeurs adjacentes sont individualisées. Dans notre illustration le maximum et le minimum sont représentés par des marqueurs ronds.

Le test statistique « boîte à moustaches » montre que 75% des valeurs d'ortho-phosphates sont inférieurs au seuil de qualité du bon état (0.5 mg/L). Les déclassements en état médiocre sont pour la majorité liés à des épisodes pluvieux (cf. graphe 1 page 2). L'origine de ces dépassements du seuil du bon état peut être urbaine (assainissement non collectif et collectif) et agricole compte tenu de l'occupation des sols sur ce territoire. La « boîte » est très étroite et la moyenne est quasi confondue avec la médiane ce qui montre une faible dispersion des données durant la campagne de mesure. L'écart interquartile (Q3-Q1) est également étroit et correspond à 0.17 mg/L. Cette géométrie particulière met en évidence qu'il existe un bruit de fond phosphoré compris entre 0.19 et 0.36 mg/L par temps sec.

La réactivité de la réponse en ortho-phosphate vis-à-vis de la pluviométrie suggère un apport ponctuel ciblé caractéristique d'un déversement d'origine urbaine par temps de pluie. L'origine du bruit de fond par temps sec reste à déterminer.

2) Origine de l'ammonium.



*Lecture de la box plot ou « boîte à moustaches » d'une variable:

- l'échelle des valeurs de la variable, située sur l'axe vertical.
- le 1er quartile Q1 (25% des effectifs), correspond au trait inférieur de la boîte, soit 0.72 mg/L.
- la médiane (50% des effectifs), est représentée par un rectangle horizontal à l'intérieur de la boîte, soit 1.86 mg/L.
- la moyenne est représentée par une croix rouge à l'intérieur de la boîte, soit 1.33 mg/L.
- la valeur du 3ème quartile Q3 (75% des effectifs), correspond au trait supérieur de la boîte, soit 1.82 mg/L.
- les 2 bornes inférieure et supérieure, sont représentées ici par les petits traits horizontaux de part et d'autre de la boîte. Ces 2 « moustaches », délimitent les valeurs dites *adjacentes* qui sont déterminées à partir de l'écart interquartile (Q3-Q1).
- les valeurs dites extrêmes, atypiques, exceptionnelles, (*outliers*) situées au-delà des valeurs adjacentes sont individualisées. Dans notre illustration le maximum et le minimum sont représentés par des marqueurs ronds.

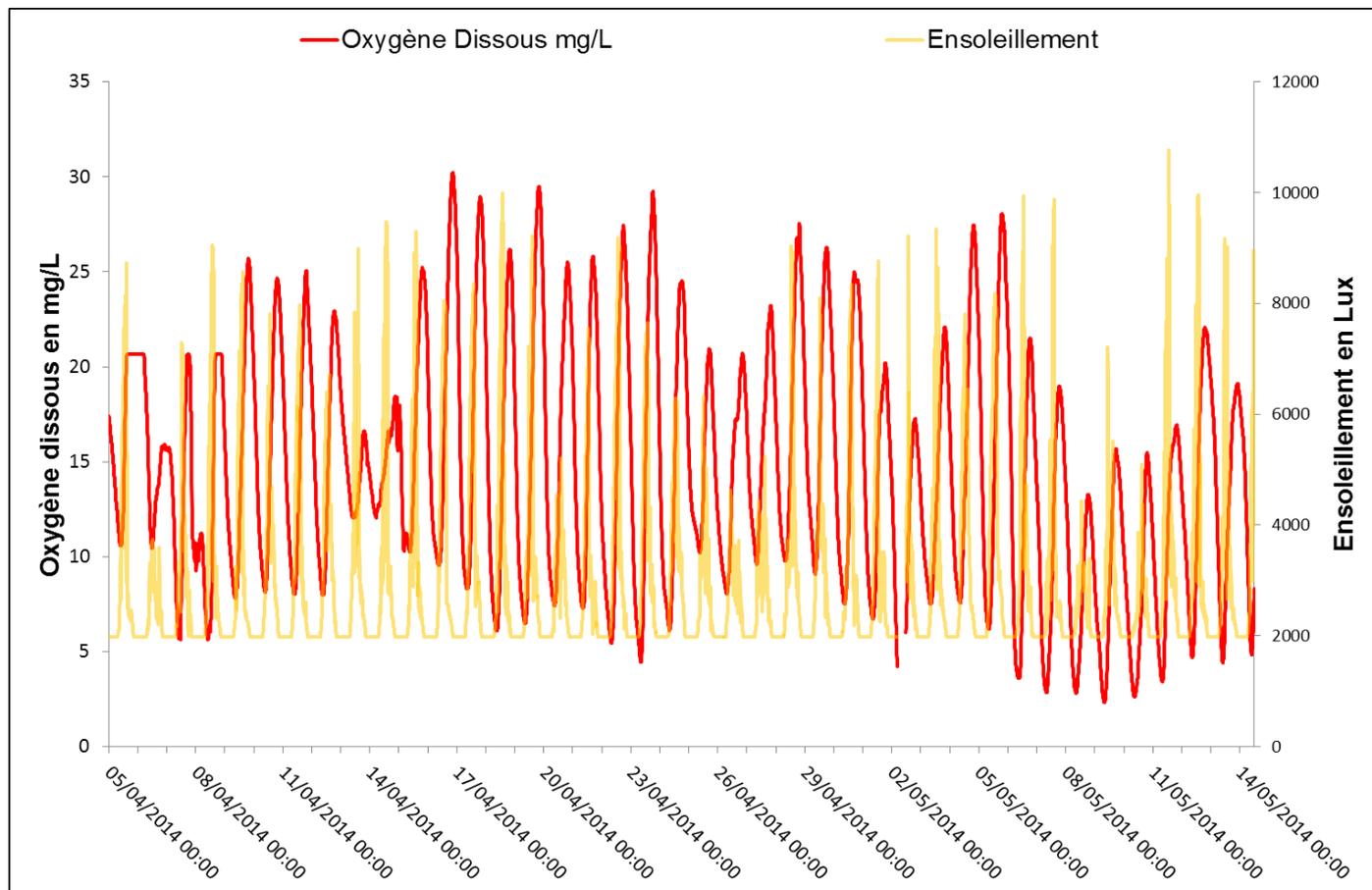
Le test statistique « boîte à moustaches » montre que 75% des valeurs d'ammonium sont supérieurs au seuil de qualité du bon état (0.5 mg/L). Les déclassements en mauvais état (> 2 mg/L) sont pour la majorité liés à des épisodes pluvieux (cf. graphe 1 page 1). L'origine de ces dépassements du seuil du bon état peut être urbaine (assainissement non collectif et collectif) et agricole compte tenu de l'occupation des sols sur ce territoire. La « boîte » est large bien que la moyenne soit quasi confondue avec la médiane ce qui montre une grande dispersion des données durant la campagne de mesure notamment lors des épisodes pluvieux. L'écart interquartile (Q3-Q1) est également large et correspond à 1.10 mg/L.

La réactivité de la réponse en ammonium vis-à-vis de la pluviométrie suggère un apport ponctuel ciblé et important caractéristique d'un déversement d'origine urbaine par temps de pluie. Comme pour les ortho-phosphates, il existe un bruit de fond en ammonium assez conséquent au-delà des 0.5 mg/L qui décline même par temps sec le cours d'eau en état médiocre voire mauvais. L'origine du bruit de fond reste à déterminer.

3) Les autres paramètres.

- L'oxygène dissous.

Le paramètre oxygène dissous présente un comportement « anormal ». Les concentrations diurnes dépassent régulièrement les 20 mg/L avec un maximum de 30 mg/L alors que les concentrations nocturnes chutent vers 5 mg/L avec un minimum de 2 mg/L (cf. Graphe 2). En début de campagne, le plafonnement de la concentration en oxygène dissous est dû à la gamme initialement choisie (0-20 mg/L) qui a été revue à la hausse par la suite (0-50 mg/L gamme maximale de notre appareil).



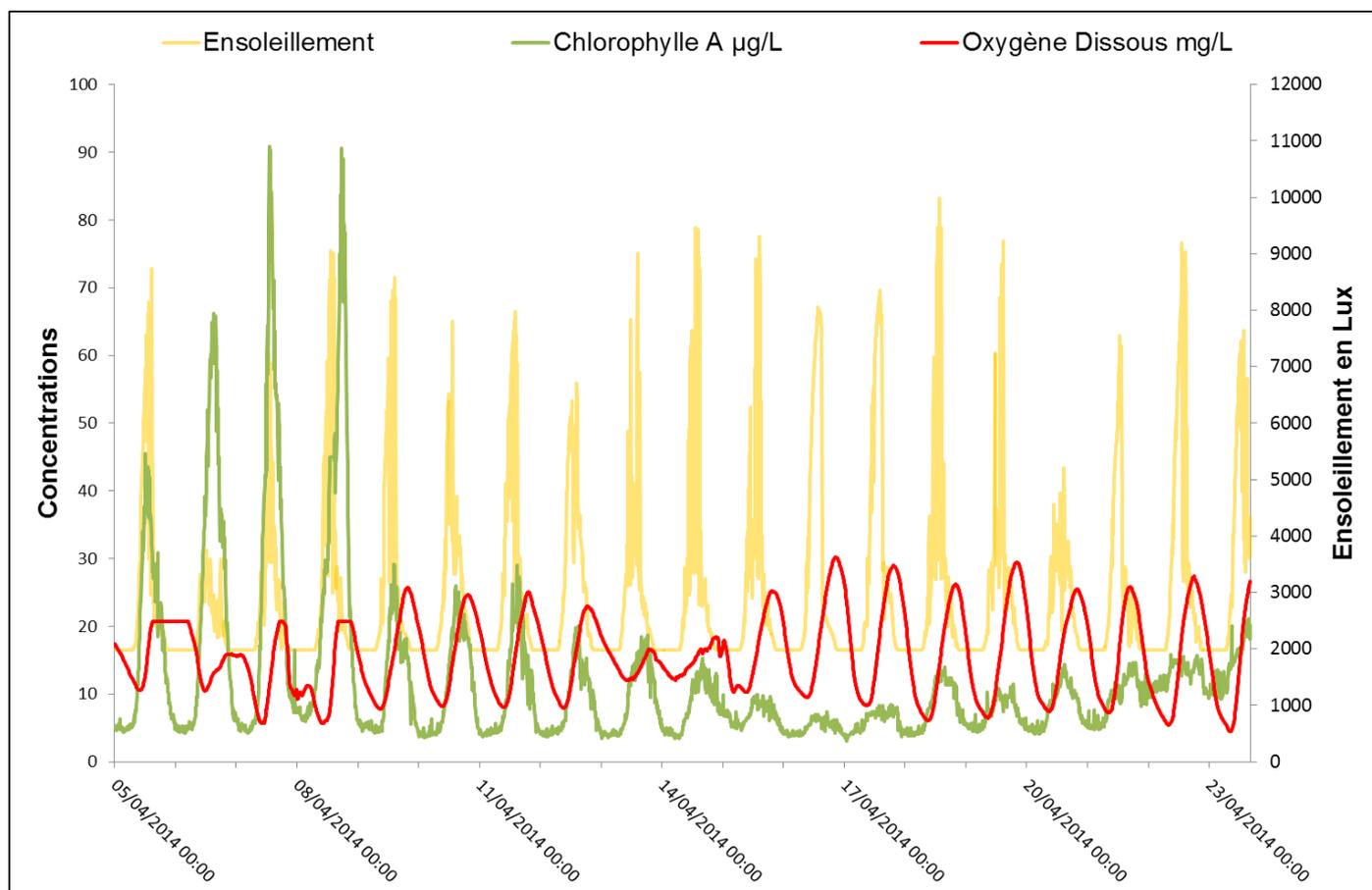
Graphe 2 : Concentration en oxygène dissous et ensoleillement au point PL3 000626 (canal de la Nieppe).

Les fortes variations d'oxygène dissous journalière liées au taux d'ensoleillement sont caractéristiques d'un cours d'eau fortement eutrophisé à fonctionnement lentique.

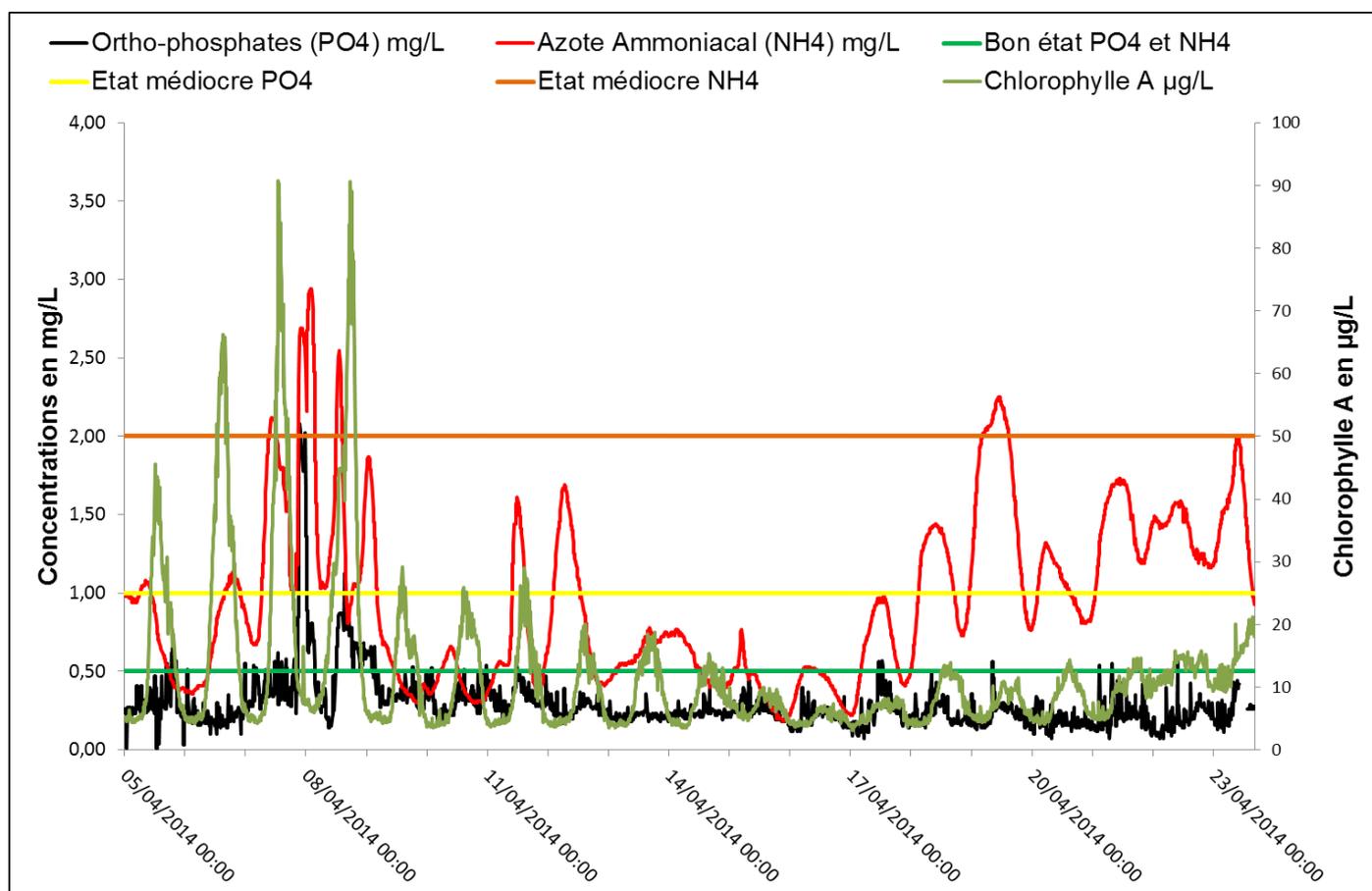
Les concentrations élevées en Chlorophylle A, qui pourraient justifier une telle concentration en oxygène dissous (cf. Graphe 3 page 6), en début de campagne semblent confirmer la nature eutrophe du canal de la Nieppe. Cependant à partir du 10 avril 2014, nous observons une chute puis une stagnation de la concentration en chlorophylle A à 20 µg/L. Néanmoins la concentration en oxygène dissous reste relativement élevée du fait de la substitution des micro-algues par des macro-algues voire des végétaux supérieurs.

L'analyse des apports en nutriments montre que la concentration en chlorophylle A est dépendante de la concentration en ortho-phosphates et ammonium (cf. Graphe 4 page 6). Nous pouvons donc en conclure que les variations de la concentration en chlorophylle A correspondent plus à une stimulation par les nutriments notamment sous la forme NH_4^+ et PO_4^{3-} qu'à l'ensoleillement. Les variations d'oxygène dissous sont en phase avec les variations de pH et de température pendant toute la campagne (cf. graphe 5 page 7).

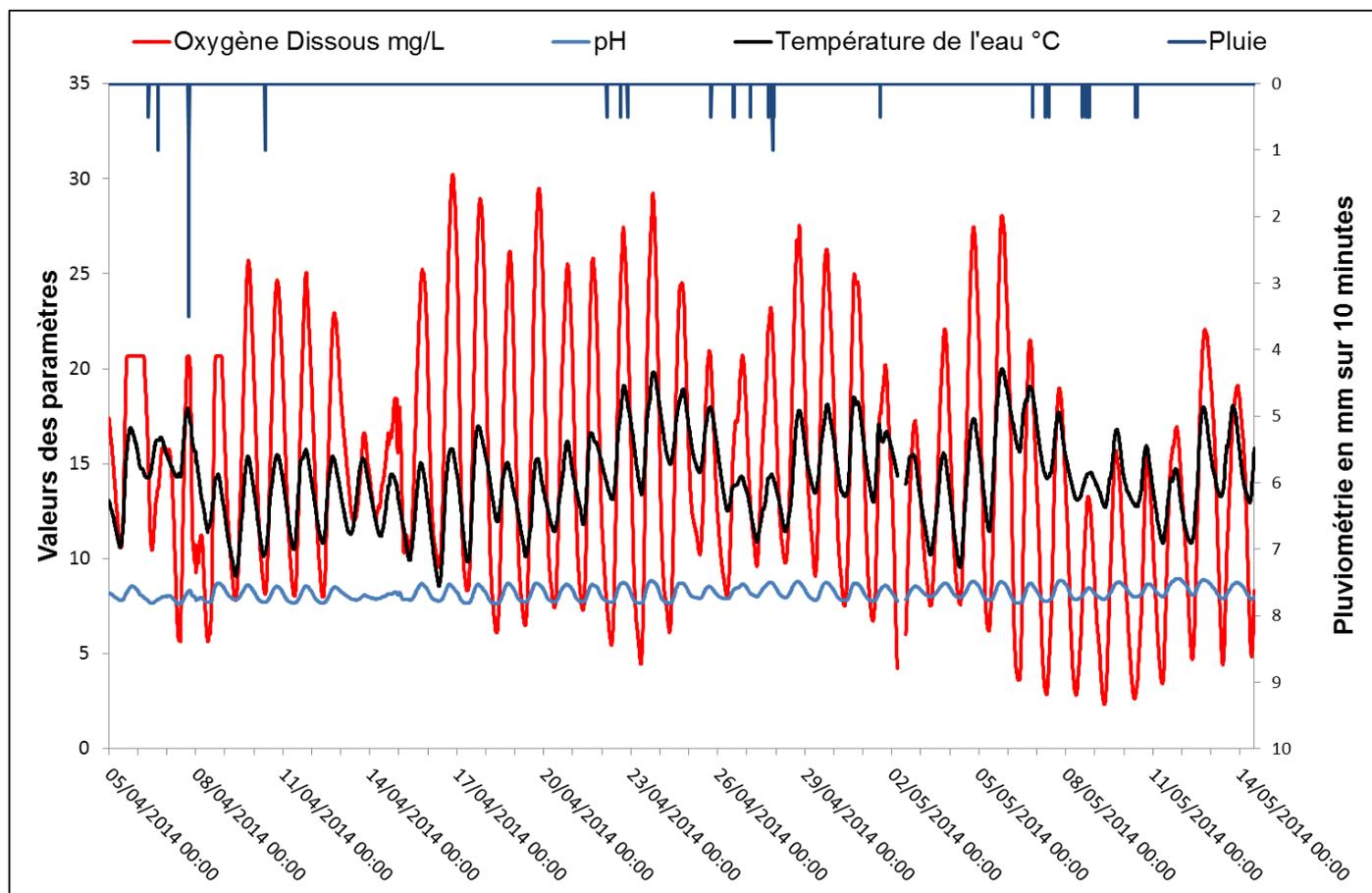
Néanmoins le caractère eutrophe du canal de la Nieppe ne justifie pas à lui seul les fortes concentrations en oxygène dissous mesurées pendant toute la campagne « haute fréquence ».



Graph 3 : Concentrations en oxygène dissous, Chl a Totale et ensoleillement au point PL3 000626.



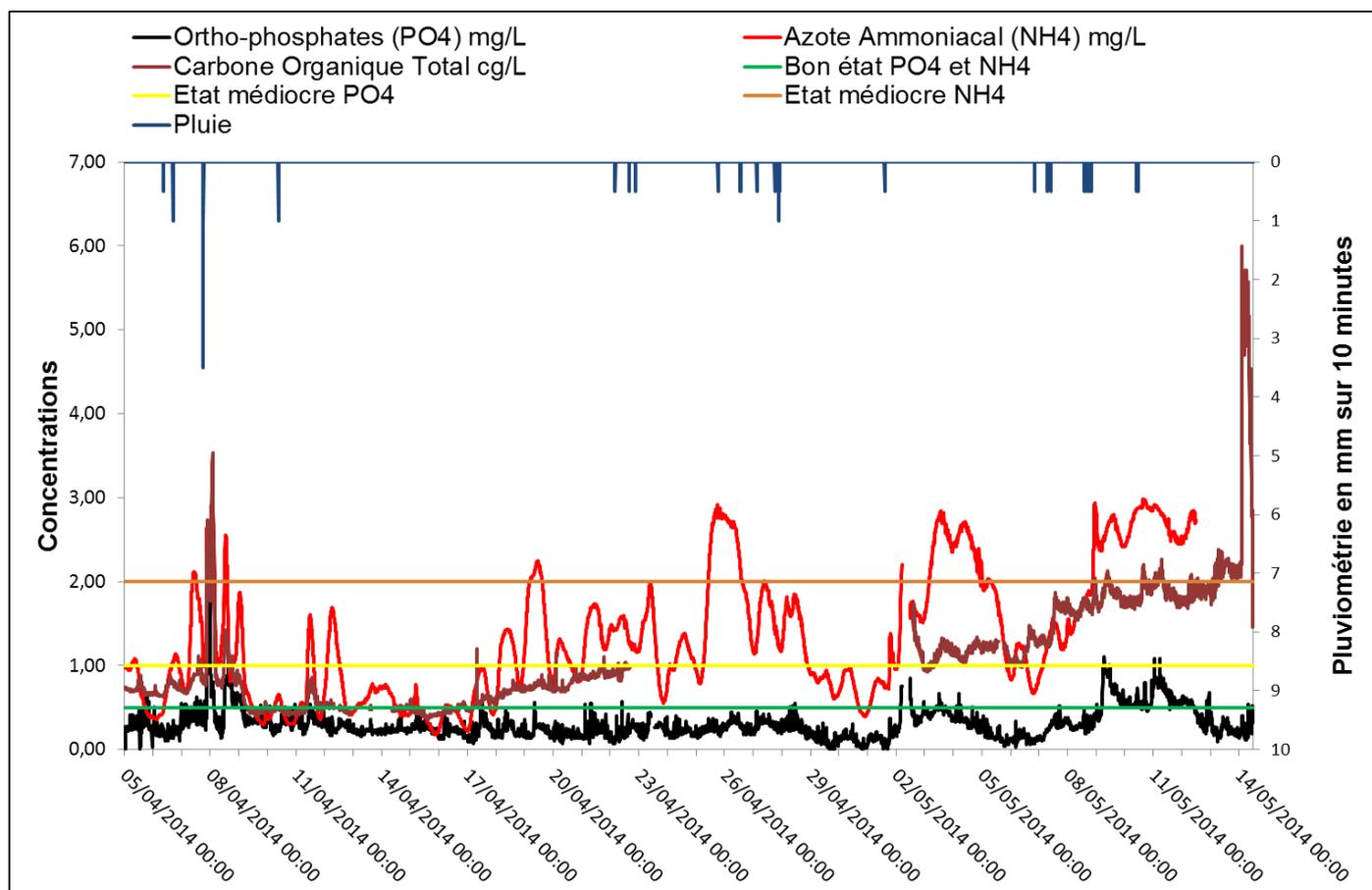
Graph 4 : Concentrations en chlorophylle A, en ortho-phosphates et en ammonium au point PL3 000626.



Graph 5 : Concentration en oxygène dissous, pH et température au point PL3 000626.

- Le Carbone Organique Total, azote ammoniacal (NH_4^+) et ortho-phosphates (PO_4^{3-}).

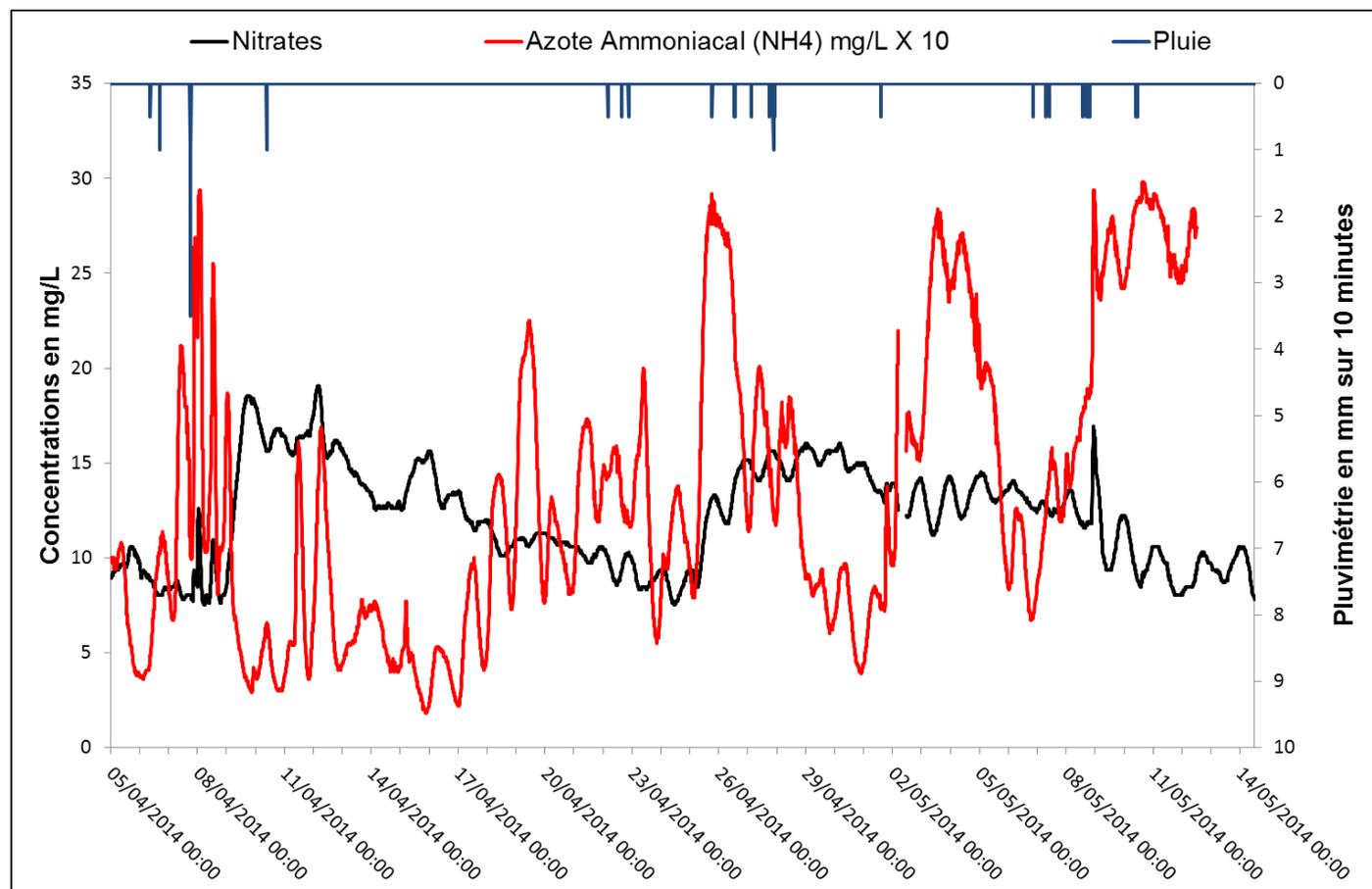
La mise en relation de l'évolution du Carbone Organique Total, de l'ammonium et des ortho-phosphates semble caractériser une source de pollution d'origine urbaine (cf. Graph 6).



Graph 6 : Evolution des concentrations en NH_4 , PO_4 et COT en fonction de la pluie.

Chaque épisode pluvieux se traduit par une augmentation simultanée en concentration de ces trois paramètres. L'ammonium (azote ammoniacal) et les ortho-phosphates étant des traceurs de la pollution d'origine domestique. Il est cohérent, compte tenu de la présence de réseaux d'assainissement non collectif et collectif sur le bassin versant, de relier l'augmentation de la pollution à des déversements de réseaux d'assainissement et de surverse d'ANC.

Les pics de nitrates surviennent après l'épisode pluvieux, avec un léger décalage, et caractérisent un lessivage / ressuyage des terres agricoles (et des réseaux de drainage) du bassin versant alors que l'azote ammoniacal réagit immédiatement traduisant un transport rapide probablement urbain (cf. Graphe 7).

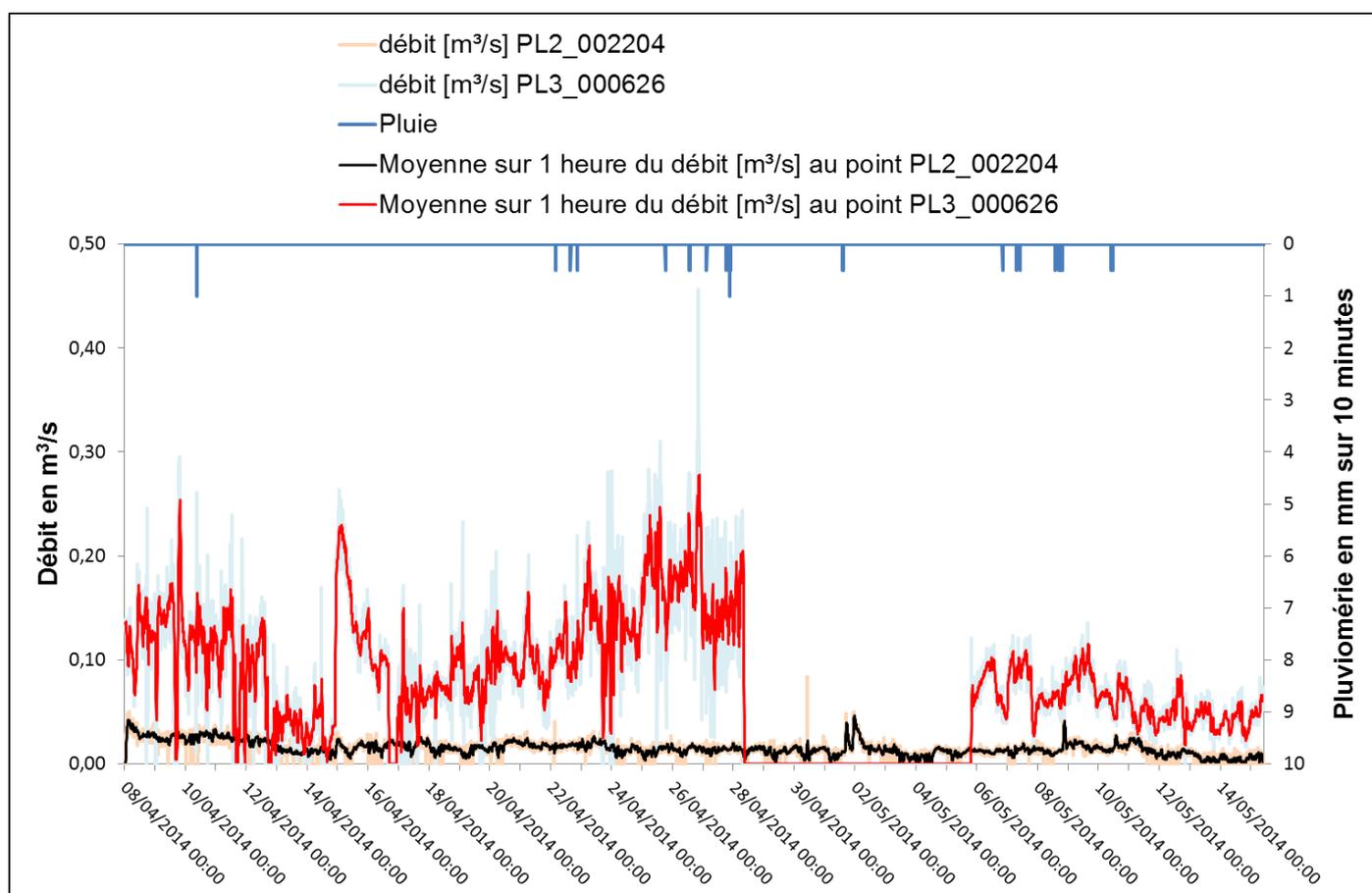


Graph 7 : Concentrations en ammonium, en nitrates et pluviométrie au point PL3 000626.

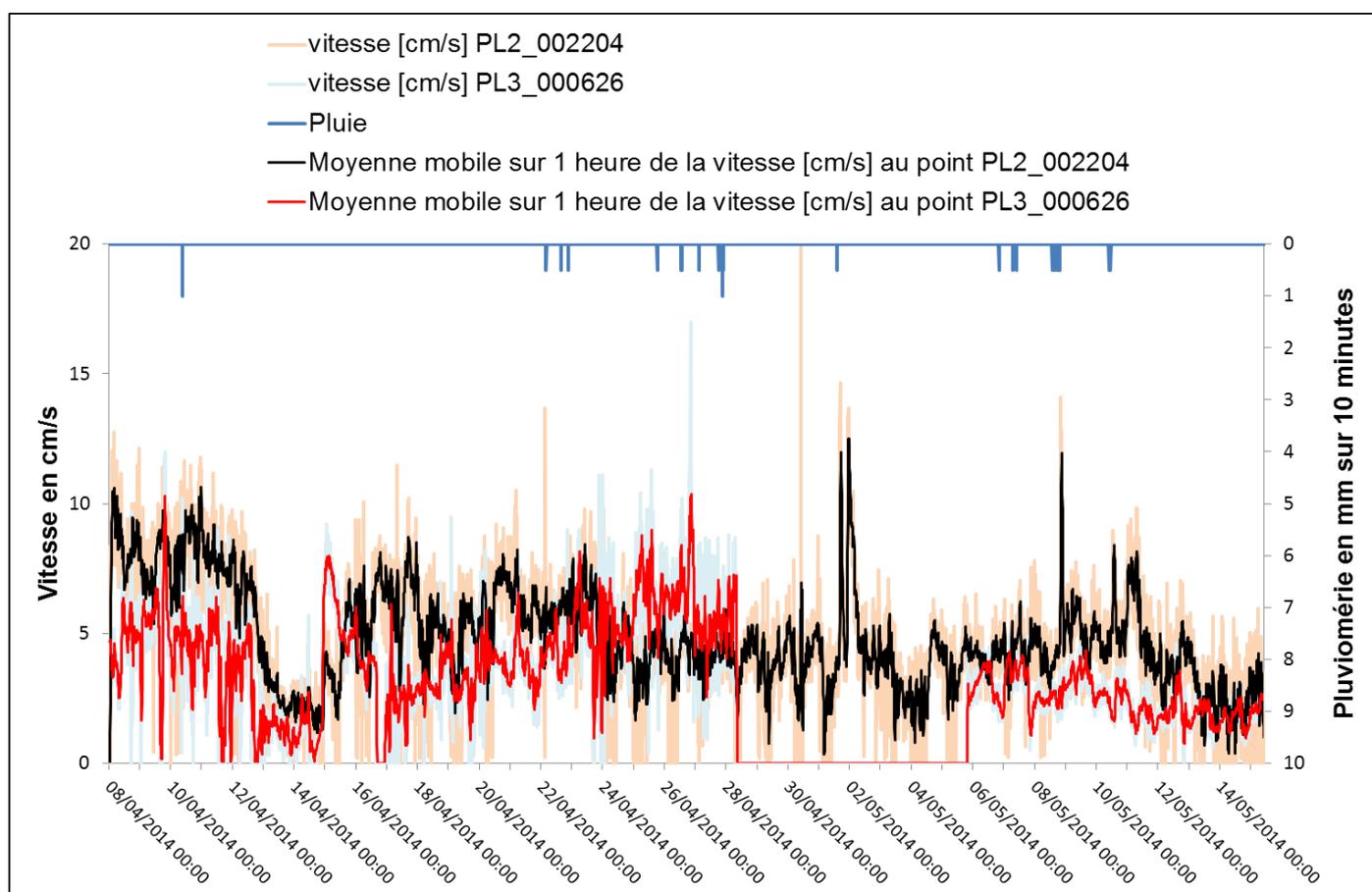
- **Le débit.**

Lors de la campagne deux mesures de débit en continu ont été réalisées. La première s'est effectuée sur le canal de la Nieppe au droit de la station de mesure « haute fréquence » au point PL3_000626. La deuxième a été réalisée sur la becque de Steenbecque au point PL2_002204. Ces mesures de débit montrent que l'apport de la becque de Steenbecque est en moyenne dix fois moins important que celui du canal de la Nieppe (cf. Graphe 8). Toutefois, la pente de la becque induit des vitesses d'apport beaucoup plus importantes que celle du canal de la Nieppe (cf. Graphe 9). La configuration hydraulique (arrivée dans l'axe après un coude à 90° de la becque dans le canal) induit lors des phénomènes pluvieux une montée des eaux dans le canal à l'amont de la confluence et favorise des vitesses faibles impliquant une sédimentation accrue. **Les relations entre les hauteurs d'eau et les débits ne sont pas « classiques ».**

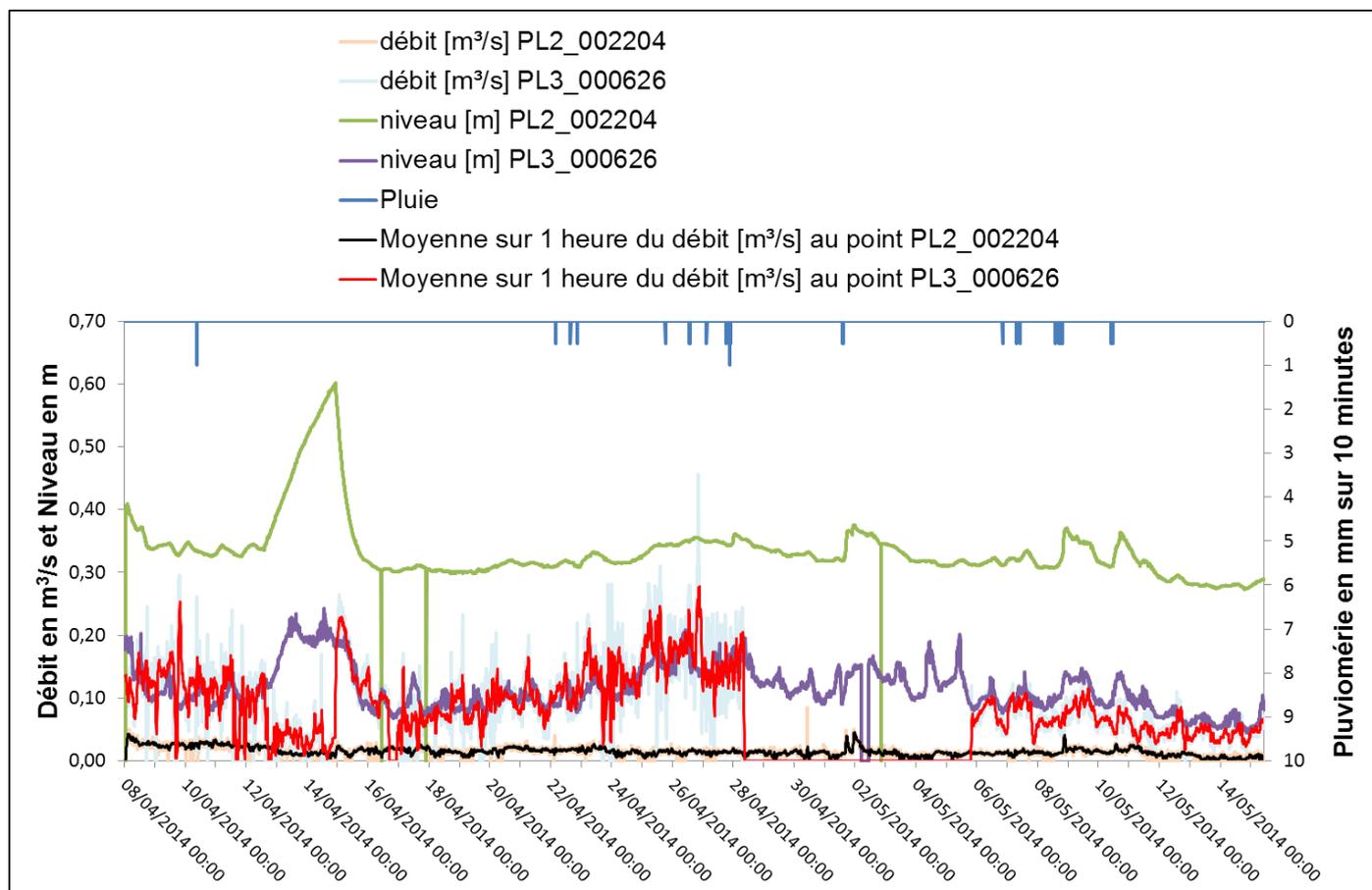
La mesure de débit et de la hauteur d'eau associée a été mesurée au point 000626 (point de mesure « haute fréquence » PL3) montrent que les maxima de hauteur d'eau sont atteints lorsque les débits sont les plus faibles et ce quelles que soient les conditions météorologiques (Cf. Graphe 10). On peut donc en conclure que **la variation de hauteur d'eau est régie par une contrainte d'écoulement en aval du point de mesure.** Le fonctionnement du canal de la Nieppe se rapproche de celui d'un ouvrage de stockage.



Graph 8 : Débit aux points PL3 000626 (canal de la Nieppe) et PL2 002204 (Steenbecque).



Graph 9 : Vitesse aux points PL3 000626 (canal de la Nieppe) et PL2 002204 (Steenbecque).



Graph 10 : Hauteur d'eau, débits et pluie aux points de mesure PL3 000626 et PL2_002204.

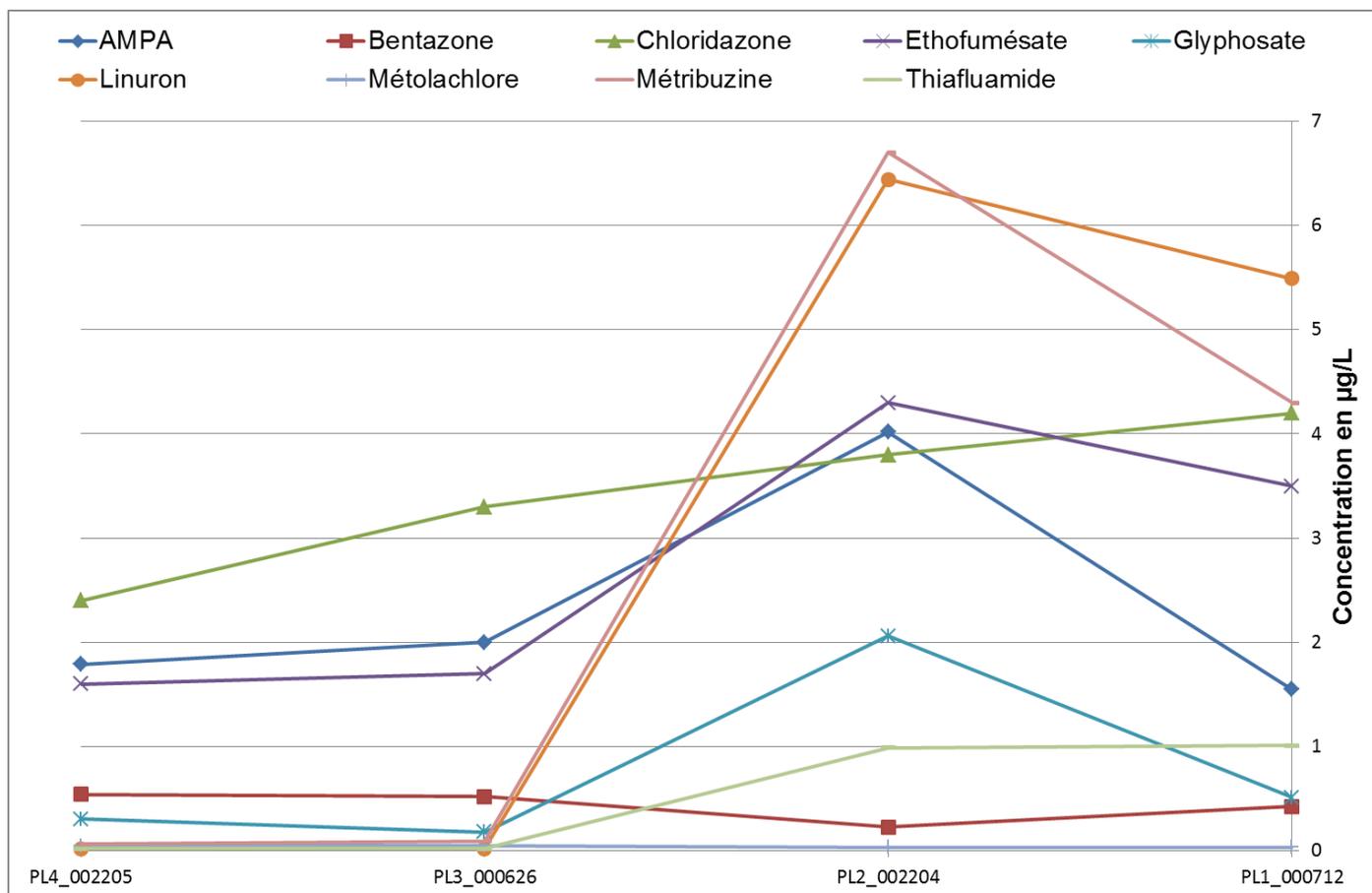
- **Les pesticides et les métaux.**

1. Les pesticides

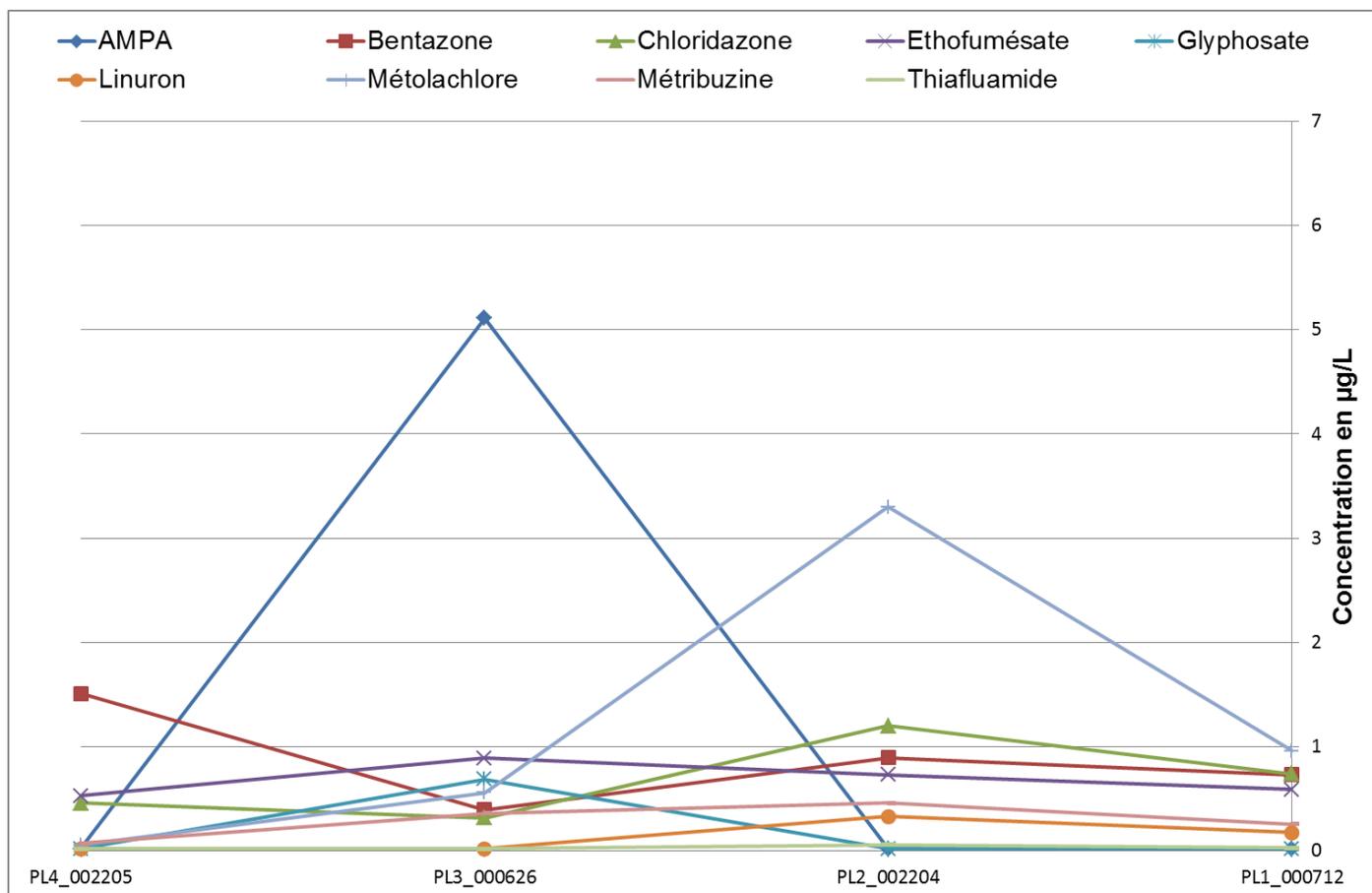
Les quatre campagnes ponctuelles montrent que sur les 314 substances analysées 90 sont quantifiées. Sur ces 90 substances quantifiées seules 9 substances et 6 métaux ont des concentrations supérieures à $1\mu\text{g/L}$ notamment au point de profil en long n°2 qui correspond au point de prélèvement sur la Becque de Steenbecque PL2_000712 (cf. Graphes 11 à 14) et carte de localisation page 2). La campagne du 15 janvier 2015 qui correspond à une période de crue montre des concentrations très faibles voire en dessous du seuil de quantification pour ces 9 substances (cf. Graphe 14).

Les fortes pluies et les forts débits associés ont probablement dilué de manière importante les substances mesurées par temps sec. De plus la période hivernale n'est pas propice à l'utilisation de phytosanitaires ce qui rend la probabilité de les quantifier très faible. La présence d'AMPA peut être reliée à un lessivage accru des sols.

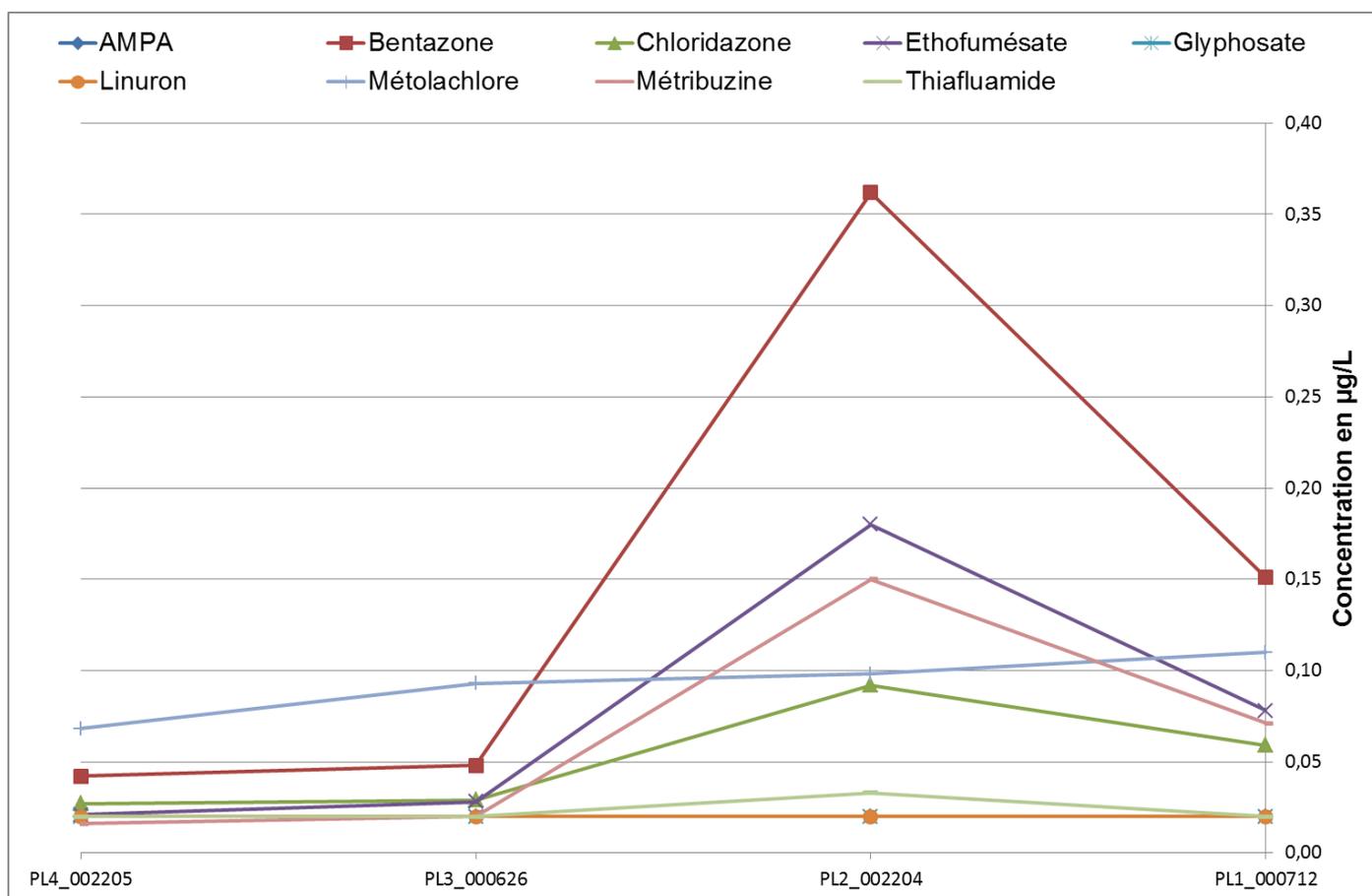
Il est à noter que les pesticides détectés correspondent à des herbicides employés en agriculture par exemple, la métribuzine (cf. Graphe 11, 13), et pour la gestion des espaces verts, par exemple, le glyphosate (cf. Graphe 12).



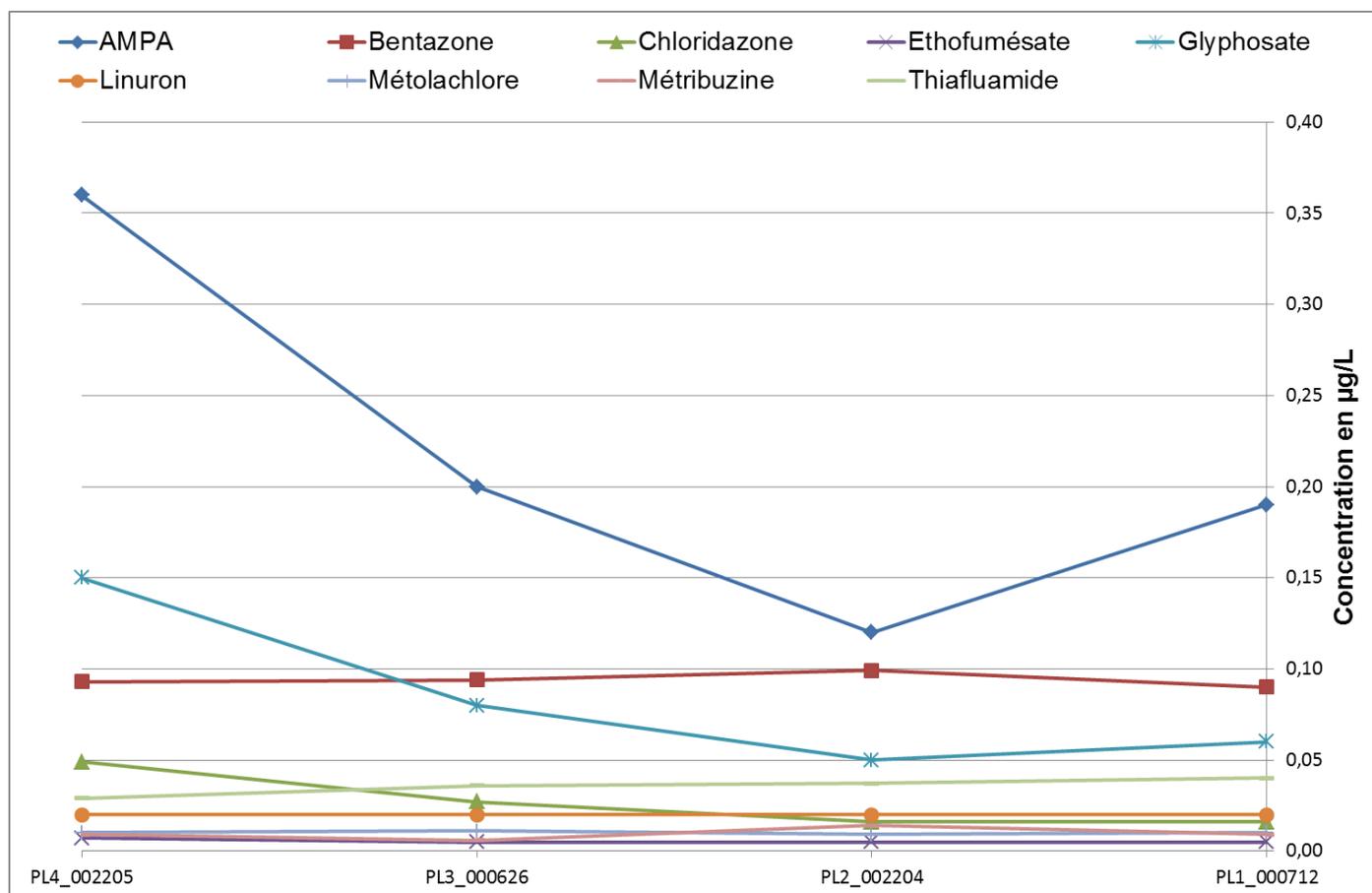
Grphe 11 : Concentration de 9 substances d'amont en aval du canal de la Nieppe le13/05/2014.



Grphe 12 : Concentration de 9 substances d'amont en aval du canal de la Nieppe le12/06/2014.



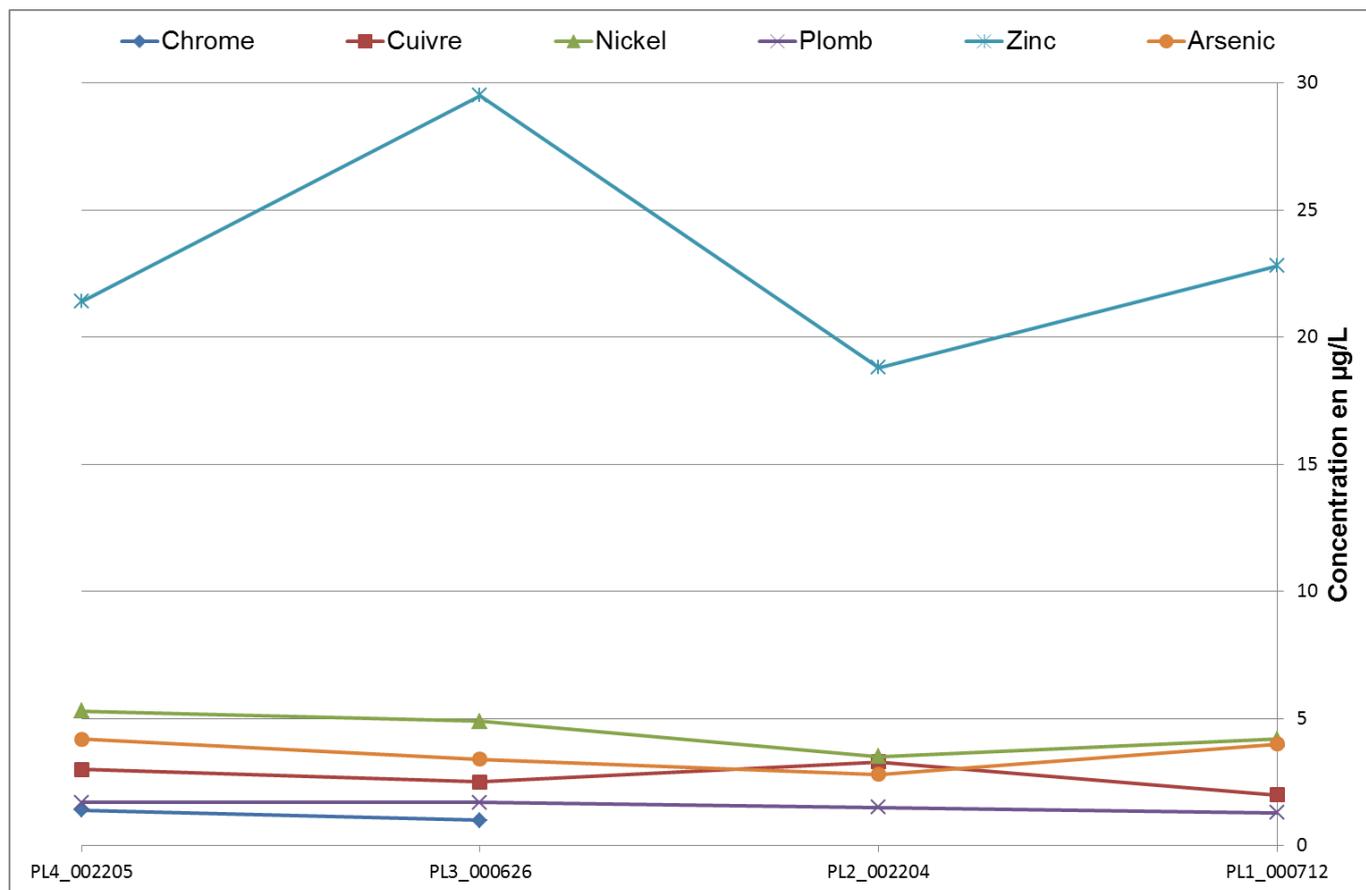
Graph 13 : Concentration de 9 substances d'amont en aval du canal de la Nienne le 01/08/2014.



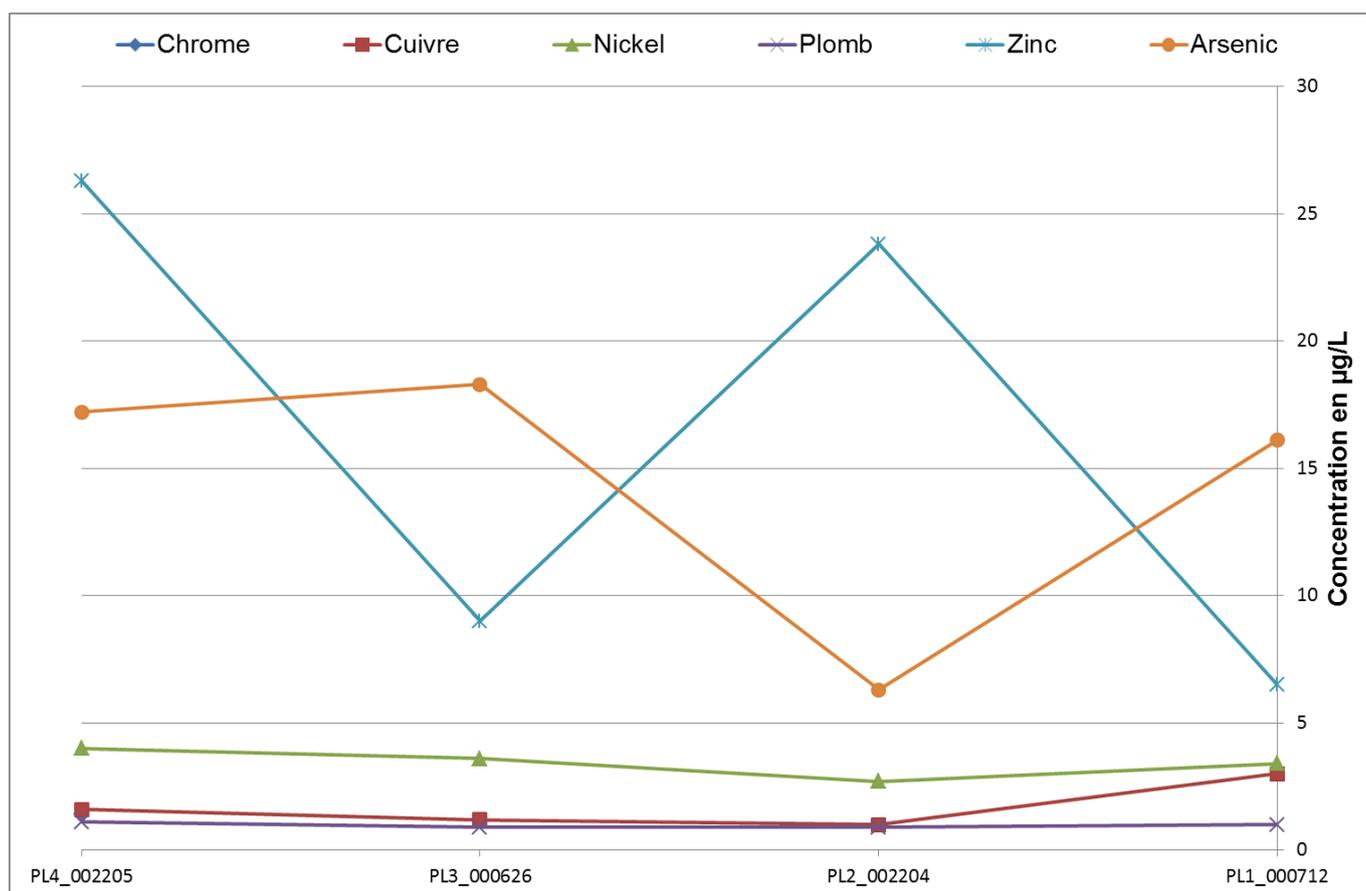
Graph 14 : Concentration de 9 substances d'amont en aval du canal de la Nienne le 15/01/2015 (crue).

2. Les métaux

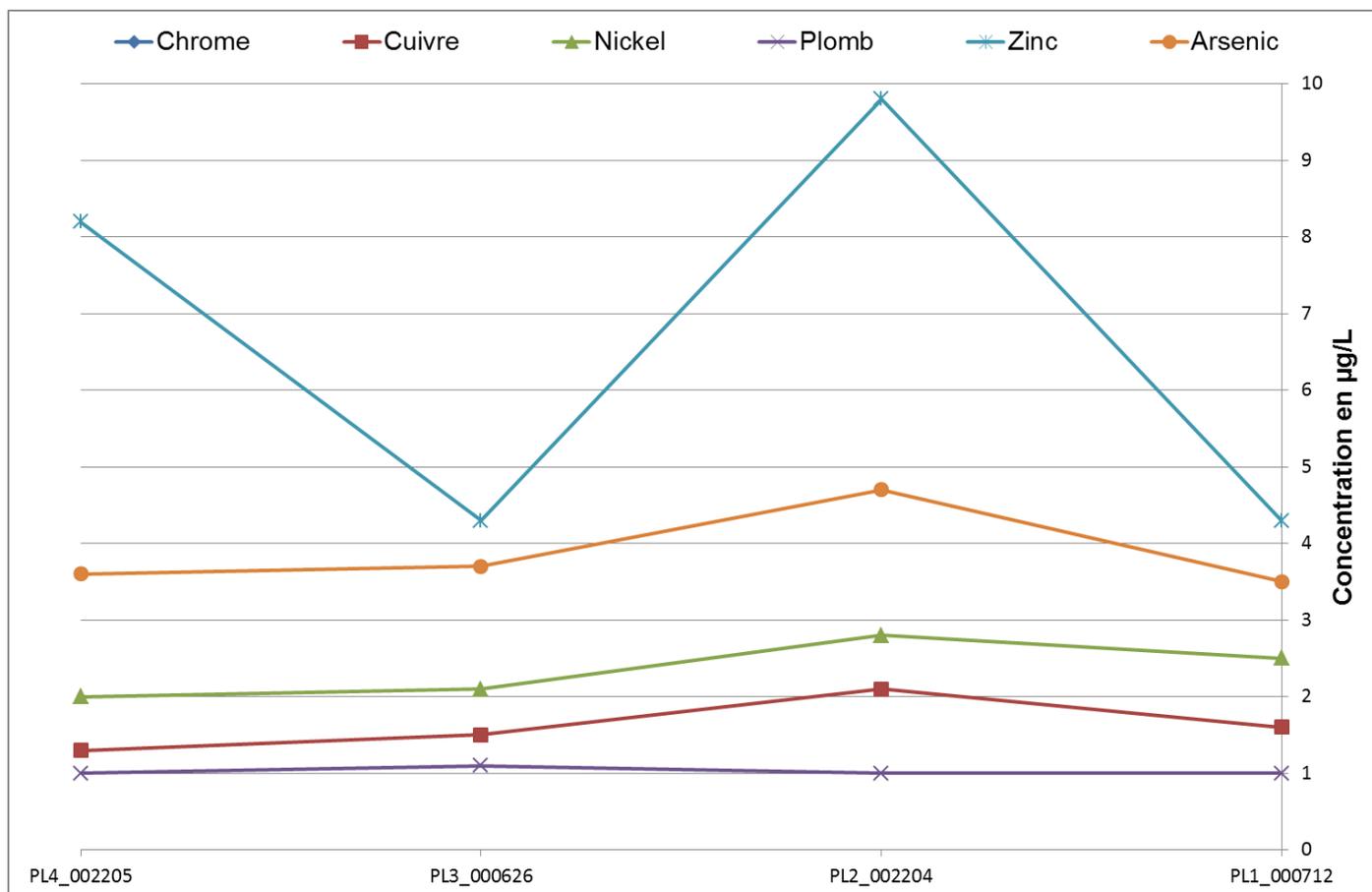
Nous constatons que la concentration en zinc est assez importante sur l'ensemble du profil amont aval du canal de Nieppe. La valeur la plus élevée est de 45 µg/L (cf. Graphe 18) et la plus faible est de 4 µg/L (cf. graphe 17). De même l'arsenic présente des valeurs élevées, la valeur la plus élevée est de 18 µg/L (cf. graphe 16) et la plus faible est de 4 µg/L (cf. graphe 17).



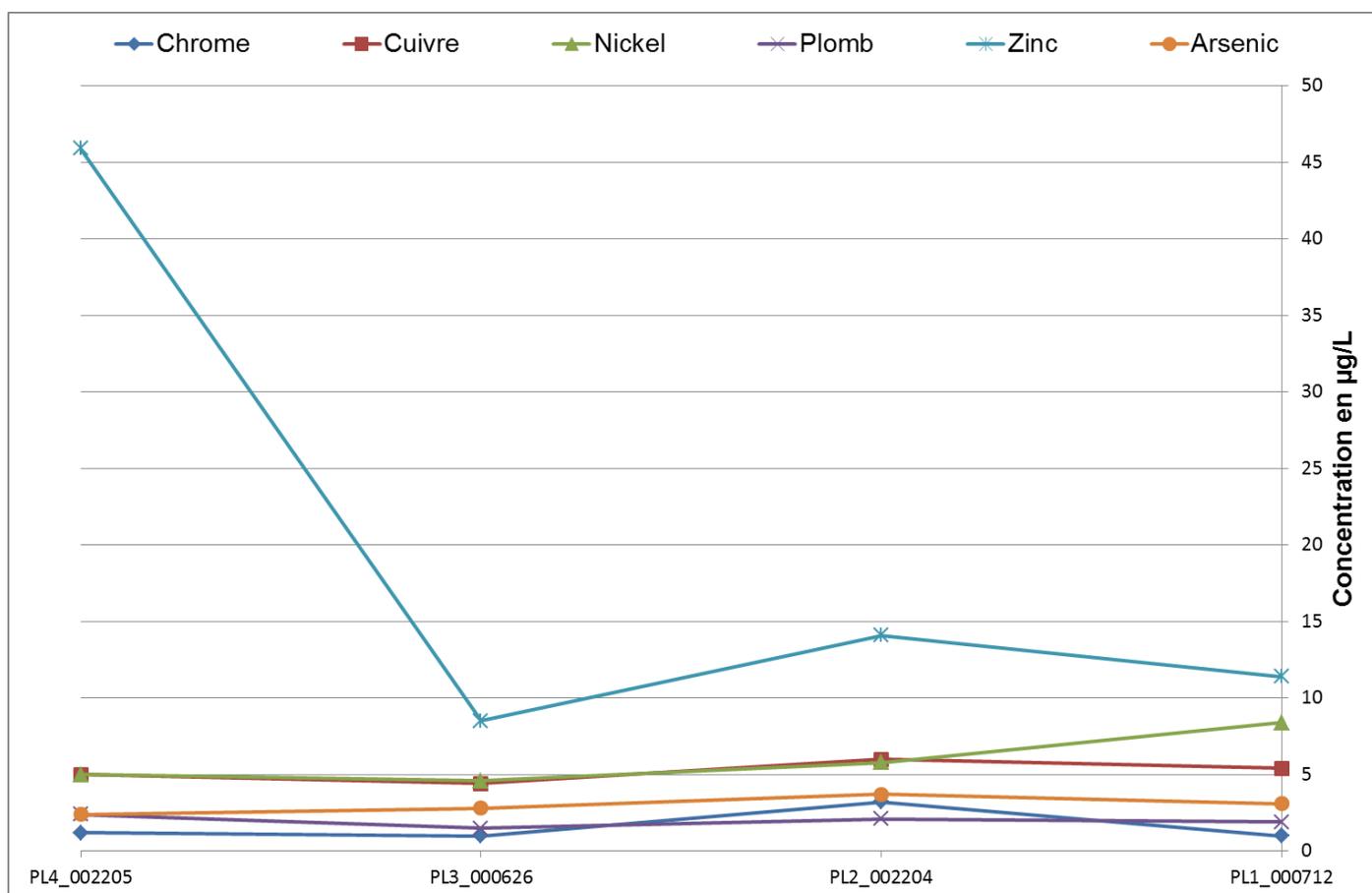
Graph 15 : Concentration de 6 métaux d'amont en aval du canal de la Nieppe le 13/05/2014.



Graph 16 : Concentration de 6 métaux d'amont en aval du canal de la Nieppe le 12/06/2014.



Grphe 17 : Concentration de 6 métaux d'amont en aval du canal de la Nieppe le 01/08/2014.



Grphe 18 : Concentration de 6 métaux d'amont en aval du canal de la Nieppe le 15/01/2015 (crue).

Les quatre campagnes ponctuelles montrent des teneurs en métaux relativement élevées notamment en zinc. Le métal à suivre plus particulièrement reste le chrome qui atteint 3.2 µg/L au point 2 le 15 janvier 2015 qui correspond à une période de crue. Cette concentration est élevée au regard du fort coefficient de dilution lié aux fortes pluies. On peut émettre l'hypothèse d'un apport important en chrome en amont du point 2.

Ces analyses sont du même ordre de grandeur que la campagne réalisée par le SYMSAGEL le 28 juillet 2014 (cf. page 4/9 Rapport SYMSAGEL prélèvements eaux canal de la NIEPPE crue 27 juillet 14 en annexe).

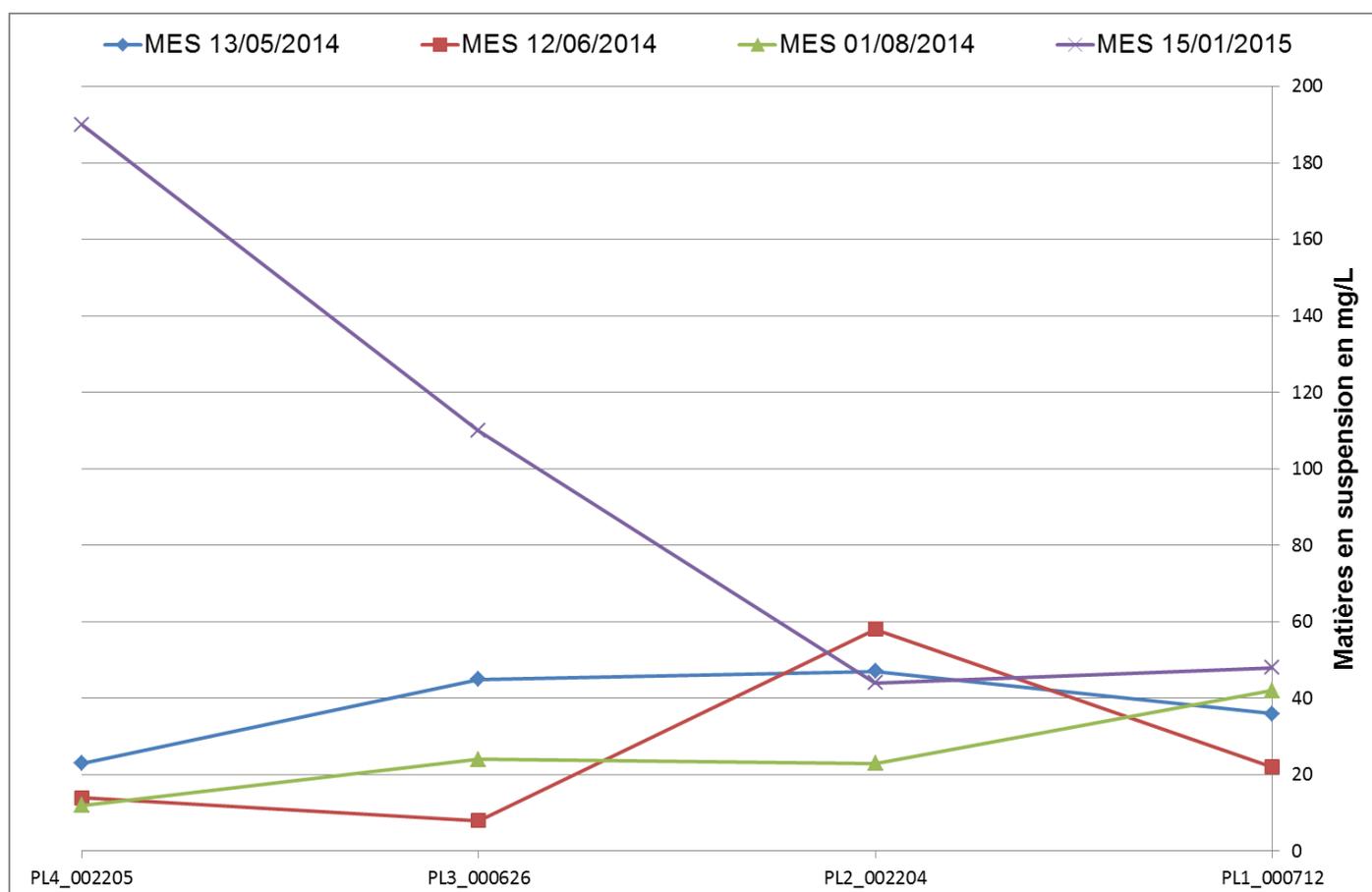
Le point de profil 2 reste le point le plus concentré en zinc alors que le point de profil 3 est le plus concentré en cuivre, chrome, nickel, plomb et arsenic.

- **Les Matières en Suspensions (MES).**

Lors de ces quatre prélèvements ponctuels, on observe que les points 1 et 2 ont des concentrations en matières en suspension les plus élevées par temps sec. Lors de la crue du 15 juin 2015 les deux premiers points amont 4 et 3 sont fortement chargés puis la concentration atteint aux points 1 et 2 des concentrations identiques à celle de temps sec. Il semble donc qu'il existe :

- soit un fort phénomène de décantation en aval du point 3 (hypothèse faite au regard de l'analyse différenciée des débits et vitesses entre la becque de Steenbecque et le canal de la Nieppe),
- soit un apport important d'eau claire peu chargée en MES qui vient diluer la concentration mesurée en amont (bien que l'apport de la becque de Steenbecque soit plus faible que celui du canal de la Nieppe),
- soit un phénomène de décolmatage du cours d'eau lors de la crue sur les points 3 et 4 puis dilution par les eaux de pluie aux points 1 et 2 (très peu probable) .

Il faut noter que la concentration élevée de MES en période de crue est impactant pour les eaux de délestage et le risque de sédimentation.



Graph 19 : Evolution de la concentration en MES d'amont en aval du canal de la Nieppe.

Une analyse en 12 points des sédiments présents dans le lit du canal de la Nieppe ne montre aucun dépassement, ni pour les métaux ni pour les hydrocarbures, de la norme S1 du décret de 2006 relatif au devenir des sédiments de curage (cf. Rapports Symsagel 140704 analyse sols casiers et USAN sédiments ISDI Canal Nieppe en annexe). Aucun métal analysé ne dépasse la norme de très bonne qualité de la grille du SEQ-EAU sédiments (cf. page 28 21 du Guide SEQ-EAU-V2 en annexe).

La seule hypothèse que nous pouvons émettre, compte tenu des données collectées, est la suspicion d'un rejet direct chargé en métaux en amont du point pl2_002204 ainsi qu'un curage des sédiments lors des divers épisodes de crue.

Conclusion et perspectives

La mesure « haute fréquence » et les prélèvements ponctuels réalisés lors de la campagne de mesure montrent que la qualité de l'eau du tronçon de la Nieppe canalisée qui pourrait à terme être stockée en cas de crue est, en l'état de notre connaissance, d'une qualité physico-chimique mauvaise avec une forte eutrophisation. La qualité chimique notamment vis-à-vis de l'AMPA, du chloridazone, de l'éthofumésate et de certains métaux doit être discutée et confirmée pour l'usage à terme de cette eau.

Cependant la pluviométrie et les conditions hydrauliques observées lors de cette campagne sont très éloignées des conditions de crue (en dehors du prélèvement ponctuel du 15 janvier 2015). Une mesure pendant des hautes eaux pourrait établir si la qualité de l'eau de ce tronçon reste stable en cas de crue. Lors de la campagne nous n'avons pas pu observer, en dehors des pesticides, de dégradations liées aux diverses pratiques agricoles notamment sur la problématique du transport solide lié à l'érosion des sols. De même compte tenu du fort envasement de ce tronçon nous ne possédons que peu de données fiables sur la remise en suspension du sédiment et de son impact potentiel sur la qualité des eaux ainsi que sur la faune et la flore aquatiques.

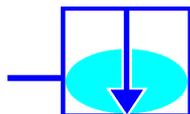
On constate également une concentration en métaux importante pour le zinc, le cuivre, l'arsenic, le nickel, le chrome et le plomb sans que nous ayons pu en déterminer la source. De même certains phytosanitaires, tels que l'AMPA, le chloridazone, ont des concentrations à surveiller sans que nous ayons pu en déterminer l'origine. Néanmoins pour l'usage d'irrigation les teneurs en métaux sont conformes au guide SEQ-EAU (cf. page 21 du Guide SEQ-EAU-V2 en annexe).

Une analyse de toxicité globale sur les milieux pourrait être intéressante à mener pour savoir si les concentrations en phytosanitaires et métaux mesurées lors de cette campagne sont compatibles avec une vie aquatique dite normale.

Une série de mesures complémentaires notamment sur les 6 métaux, les 9 phytosanitaires et les traceurs de pollution urbaines présentés dans ce rapport serait utile pour cibler les sources potentielles. Elle permettrait également de déterminer si ces sources peuvent être tariées ou du moins réduites et permettre d'améliorer de manière significative la qualité du canal de Nieppe.

La question du faible débit de ce canal devra être également étudiée pour réduire les phénomènes de sédimentation et d'eutrophisation constatés lors de cette campagne.

Enfin un maillage pluviométrique mieux adapté au bassin versant serait à envisager pour mieux comprendre les variations de débit mesurées au point de surveillance PL3_000626.



AMODIAG Environnement

Tel : 03.27.20.11.80 Fax : 03.27.20.11.89



**PRELEVEMENTS ET ANALYSES D'ECHANTILLONS AQUEUX
ET SEDIMENTAIRES**

PRELEVEMENTS DU 28 JUILLET 2014

RAPPORT D'INTERVENTION

AOUT 2014

Rédacteur

Y. MOUY

Approbateur

Y. HEUMEL



SOMMAIRE

| | | |
|----------|--|----------|
| 1 | TYPE DE PRESTATIONS | 3 |
| 2 | FLACONNAGE, CONDITIONNEMENT, CONSERVATION ET TRANSPORT DES ECHANTILLONS | 3 |
| 3 | RESULTATS DES ANALYSES | 4 |

1 TYPE DE PRESTATIONS

Les prestations commandées sont les suivantes :

- Analyses d'un échantillon d'eau prélevé dans le canal de la Nieppe

Le prélèvement a été réalisé par le personnel du SYMSAGEL le 28 juillet 2014 à 0h15.

2 FLACONNAGE, CONDITIONNEMENT, CONSERVATION ET TRANSPORT DES ECHANTILLONS

L'échantillonnage et le transport des échantillons ont été réalisés conformément à la norme EN ISO 5667-3.

Le transport des échantillons a été réalisé dans l'obscurité à l'aide d'une glacière munie de pains de glace afin de conserver une température constante de 5°C +/- 3°C.

Les échantillons ont été conditionnés sur site à l'aide de flacons spécifiques.

3 RESULTATS DES ANALYSES

| Paramètre | Unités | L.Q. | Résultats | Classe d'aptitude SEQ-Eau |
|---|--------------|--------|-----------|---------------------------|
| DCO (Demande chimique en oxygène) faibles valeurs | mg/l O2 | 10 | 61,1 | Médiocre |
| Demande biochimique en oxygène (DBO) (5 jours) | mg/l O2 | 3 | < 3 | Très bonne |
| Carbone organique total (COT) | mg/l | 0,5 | 13 | Médiocre |
| Matières en suspension totales | mg/l | 2 | 342 | Mauvaise |
| Azote Kjeldahl | mg/l N | 1 | 2,4 | Moyenne |
| Chlorophylle a | µg/l | 1 | 1 | |
| Phéopigments | µg/l | 1 | 8 | |
| Chlorophylle a + phéopigments | µg/l | 2 | 9 | Très bonne |
| Azote nitreux | mg/l N | 0,02 | 0,1 | |
| Nitrites | mg/l NO2- | 0,05 | 0,32 | Moyenne |
| orthophosphates | mg/l PO4 --- | 0,4 | 1,2 | Médiocre |
| Ammonium | mg/l NH4 | 0,01 | 0,6 | Bonne |
| Azote ammoniacal | mg/l N | 0,0078 | 0,47 | |
| Acénaphthylène | µg/l | 0,01 | 0,11 | Bonne |
| Acénaphthène | µg/l | 0,01 | 0,05 | Très bonne |
| Anthracène | µg/l | 0,01 | 0,05 | Bonne |
| Benzo (a) anthracène | µg/l | 0,01 | 0,03 | Moyenne |
| Benzo (a) pyrène | µg/l | 0,01 | 0,04 | Moyenne |
| Benzo (b) fluoranthène | µg/l | 0,01 | 0,08 | Moyenne |
| Benzo (ghi) pérylène | µg/l | 0,01 | 0,04 | Moyenne |
| Benzo (k) fluoranthène | µg/l | 0,01 | 0,03 | Moyenne |
| Chrysène | µg/l | 0,01 | 0,05 | Moyenne |
| Dibenzo (a,h) anthracène | µg/l | 0,01 | < 0,01 | Moyenne |
| Fluoranthène | µg/l | 0,01 | 0,12 | Moyenne |
| Fluorène | µg/l | 0,01 | 0,13 | Bonne |
| Indéno (1,2,3 cd) Pyrène | µg/l | 0,01 | 0,04 | Moyenne |
| Naphtalène | µg/l | 0,05 | 0,32 | Bonne |
| Phénanthrène | µg/l | 0,01 | 0,24 | Moyenne |
| Pyrène | µg/l | 0,01 | 0,09 | Moyenne |
| Somme des 16 HAP | µg/l | 1,43 | < 1,43 | |
| Minéralisation pour le dosage des métaux totaux | - | | - | |
| Calcium total | mg/l Ca | 0,01 | 32,55 | |
| Magnésium total | mg/l Mg | 0,005 | 2,72 | |
| Phosphore total | mg/l P | 0,05 | 0,85 | Médiocre |
| Aluminium total | µg/l Al | 10 | 1549,3 | Mauvaise |
| Cadmium total | µg/l Cd | 1 | < 1 | Médiocre |
| Chrome total | µg/l Cr | 1 | 2,31 | Moyenne |
| Cuivre total | µg/l Cu | 1 | 11,74 | Médiocre |
| Étain total | µg/l Sn | 1 | < 1 | Très bonne |
| Fer total | µg/l Fe | 5 | 1627,97 | |
| Nickel total | µg/l Ni | 1 | 6,29 | Moyenne |
| Plomb total | µg/l Pb | 1 | 11,81 | Moyenne |
| Zinc total | µg/l Zn | 5 | 44,9 | Médiocre |
| Mercuré total | µg/l Hg | 0,5 | < 0,5 | Moyenne |

Classe de qualité retenue

Mauvaise

SAGE SYMSAGEL

Prélèvements et analyses d'échantillons aqueux et sédimentaires

Les résultats des mesures peuvent être résumés de la manière suivante :

| Classes d'aptitude à la biologie | |
|---|------------|
| Matières organiques et oxydabilité | Médiocre |
| Matières azotées hors nitrates | Moyenne |
| Nitrates | |
| Matières phosphorées | Médiocre |
| Effets des proliférations végétales | Très bonne |
| Particules en suspension | Mauvaise |
| Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques | Moyenne |
| Micropolluants minéraux | Médiocre |

ANNEXES

Rapports d'analyses



Rapport d'analyse Page 1 / 3
Édité le : 25/08/2014

AMODIAG ENVIRONNEMENT
M. Yann MOUY

9 Avenue Marc Lefrançois
59121 PROUVY

Le rapport établi ne concerne que les échantillons soumis à l'essai. Il comporte 3 pages.
La reproduction de ce rapport d'analyse n'est autorisée que sous la forme de fac-similé photographique intégral.
L'accréditation du COFRAC atteste de la compétence des laboratoires pour les seuls essais couverts par l'accréditation, identifiés par le symbole #.
Les paramètres sous-traités sont identifiés par (*).

| | | | |
|------------------------------|--|---------------------|------------|
| Identification dossier : | SOC14-8898 | Référence contrat : | SOCC14-851 |
| Identification échantillon : | SOC1407-2625-1 | | |
| Doc Adm Client : | AO - SYMSAGEL | | |
| Référence client : | Eau du canal de la Nieppe - SYMSAGEL - prélèvement du 28/07/2014 à 0h15. | | |
| NATURE : | Eau propre - Eau superficielle | | |
| PRELEVEMENT : | Prélevé le : 28/07/2014 | Réceptionné le : | 28/07/2014 |

Les données concernant la réception, la conservation, le traitement analytique de l'échantillon et les incertitudes de mesure sont consultables au laboratoire. Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat.

Date de début d'analyse : 29/07/2014---

| Paramètres analytiques | Résultats | Unités | Méthodes | Normes | Détecteur | Références de qualité | COFRAC |
|---|-----------|-----------|---|-------------------|-----------|-----------------------|--------|
| Analyses physicochimiques | | | | | | | |
| <i>Analyses physicochimiques de base</i> | | | | | | | |
| Azote Kjeldahl | 2.4 | mg/l N | Minéralisation, distillation, titrimétrie | NF EN 25663 | | | # |
| Demande biochimique en oxygène (DBO) (5 jours) | < 3 | mg/l O2 | Avec dilutions et avec ATU | NF EN 1899-1 | | | # |
| DCO (Demande chimique en oxygène) faibles valeurs | 61.1 | mg/l O2 | - | ISO 15705 | | | # |
| Matières en suspension totales | 342 | mg/l | Filtration sur Sartorius 13440-47Q porosité 1,2µm | NF EN 872 | | | # |
| Carbone organique total (COT) | 13 | mg/l | COT-mètre | NF EN 1484 | | | # |
| Chlorophyllie a (*) | 1 | µg/l | Spectrophotométrie - Méthode LORENZEN | NF T90-117 | | | # |
| Phéopigments (*) | 8 | µg/l | Spectrophotométrie - Méthode LORENZEN | NF T90-117 | | | # |
| <i>Formes de l'azote</i> | | | | | | | |
| Azote ammoniacal | 0.47 | mg/l N | Spectrophotométrie | NF T90-015-2 | | | # |
| Azote nitreux | 0.10 | mg/l N | Chromatographie ionique | NF EN ISO 16304-1 | | | # |
| <i>Cations</i> | | | | | | | |
| Ammonium | 0.60 | mg/l NH4 | Spectrophotométrie | NF T90-015-2 | | | # |
| <i>Anions</i> | | | | | | | |
| Nitrites | 0.32 | mg/l NO2- | Chromatographie ionique | NF EN ISO 16304-1 | | | # |

Rue Barack Obama - ZAC du Luc - 59387 DECHY - Tél : 03 27 94 93 70 - Fax : 03 27 94 93 71 - contact@socor.fr
Société Anonyme au capital de 145 856 euros - RCS Douai 8 562 062 308 - TVA n° FR 37 562 062 308

SAGE SYMSAGEL

Prélèvements et analyses d'échantillons aqueux et sédimentaires

SOCOR
 Rapport d'analyse Page 2 / 3
 Edité le : 25/08/2014
 Identification échantillon : SOC1407-2625-1
 Destinataire : AMODIAG ENVIRONNEMENT

| Paramètres analytiques | Résultats | Unités | Méthodes | Normes | Detection | Références de qualité | Cofrac |
|---|-----------|------------|-------------------------------|--------------------------------------|-----------|-----------------------|--------|
| Orthophosphates | 1.2 | mg/l PO4 — | Chromatographie ionique | NF EN ISO 16904-1 | | | # |
| Métaux | | | | | | | |
| Minéralisation pour le dosage des métaux totaux | - | - | Digestion acide (eau régale) | NF EN ISO 15587-1 | | | # |
| Aluminium total | 1549.3 | µg/l Al | ICPMS | NF EN ISO 17294-2 | | | # |
| Cadmium total | < 1 | µg/l Cd | ICPMS | NF EN ISO 17294-2 | | | # |
| Chrome total | 2.31 | µg/l Cr | ICPMS | NF EN ISO 17294-2 | | | # |
| Cuivre total | 11.74 | µg/l Cu | ICPMS | NF EN ISO 17294-2 | | | # |
| Etain total | < 1 | µg/l Sn | ICPMS | NF EN ISO 17294-2 | | | # |
| Mercuré total | < 0.500 | µg/l Hg | SAA-hydrures | NF EN 1483 (abrogée en juin 2013) | | | # |
| Nickel total | 6.29 | µg/l Ni | ICPMS | NF EN ISO 17294-2 | | | # |
| Plomb total | 11.81 | µg/l Pb | ICPMS | NF EN ISO 17294-2 | | | # |
| Zinc total | 44.9 | µg/l Zn | ICPMS | NF EN ISO 17294-2 | | | # |
| Fer total | 1627.97 | µg/l Fe | ICPMS | NF EN ISO 17294-2 | | | # |
| Calcium total | 32.55 | mg/l Ca | ICP/AES | NF EN ISO 11885 | | | # |
| Magnésium total | 2.720 | mg/l Mg | ICP/AES | NF EN ISO 11885 | | | # |
| Phosphore total | 0.85 | mg/l P | ICP/AES | NF EN ISO 11885 | | | # |
| Composés organiques | | | | | | | |
| HAP | | | | | | | |
| Fluoranthène | 0.12 | µg/l | HPLC/FLUO après extraction LL | NF EN ISO 17993 | | | |
| Benzo (b) fluoranthène | 0.08 | µg/l | HPLC/FLUO après extraction LL | NF EN ISO 17993 | | | |
| Benzo (k) fluoranthène | 0.03 | µg/l | HPLC/FLUO après extraction LL | NF EN ISO 17993 | | | |
| Benzo (a) pyrène | 0.04 | µg/l | HPLC/FLUO après extraction LL | NF EN ISO 17993 | | | |
| Benzo (ghi) pérylène | 0.04 | µg/l | HPLC/FLUO après extraction LL | NF EN ISO 17993 | | | |
| Indéno (1,2,3 cd) Pyrène | 0.04 | µg/l | HPLC/FLUO après extraction LL | NF EN ISO 17993 | | | |
| Anthracène | 0.05 | µg/l | HPLC/FLUO après extraction LL | NF EN ISO 17993 | | | |
| Acénaphthène | 0.05 | µg/l | HPLC/FLUO après extraction LL | NF EN ISO 17993 | | | |
| Chrysène | 0.05 | µg/l | HPLC/FLUO après extraction LL | NF EN ISO 17993 | | | |
| Dibenzo (a,h) anthraène | < 0.01 | µg/l | HPLC/FLUO après extraction LL | NF EN ISO 17993 | | | |
| Fluorène | 0.13 | µg/l | HPLC/FLUO après extraction LL | NF EN ISO 17993 | | | |
| Naphtalène | 0.32 | µg/l | HPLC/FLUO après extraction LL | NF EN ISO 17993 | | | |
| Pyrène | 0.09 | µg/l | HPLC/FLUO après extraction LL | NF EN ISO 17993 | | | |
| Phénanthrène | 0.24 | µg/l | HPLC/FLUO après extraction LL | NF EN ISO 17993 | | | |
| Acénaphthylène | 0.11 | µg/l | HPLC/DAD après extraction LL | Méthode interne | | | |
| Benzo (a) anthraène | 0.03 | µg/l | HPLC/FLUO après extraction LL | NF EN ISO 17993 | | | |
| Somme des 16 HAP | <1.43 | µg/l | HPLC/FLUO après extraction LL | NF EN ISO 17993 | | | |

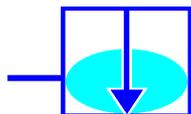
SOCOR
Rapport d'analyse Page 3 / 3
Edité le : 25/08/2014
Identification échantillon : SOC1407-2625-1
Destinataire : AMODIAG ENVIRONNEMENT

—
—
—
—

Analyse HAP non rendue sous couvert de l'accréditation car la MEST est supérieure à 150 mg/L

Claude LAMBRE
Directeur Laboratoire





AMODIAG Environnement

Tel : 03.27.20.11.80 Fax : 03.27.20.11.89



PRELEVEMENTS ET ANALYSES D'ECHANTILLONS AQUEUX ET SEDIMENTAIRES

PRELEVEMENTS DU 4 JUILLET 2014

RAPPORT D'INTERVENTION

JUILLET 2014

Rédacteur

Y. MOUY

Approbateur

Y. HEUMEL

Rapport provisoire



SOMMAIRE

| | | |
|----------|--|----------|
| 1 | TYPE DE PRESTATIONS | 3 |
| 2 | LOCALISATION DES POINTS DE PRELEVEMENT | 3 |
| 3 | METHODOLOGIE DES PRELEVEMENTS DE SOL ET SEDIMENTS | 5 |
| 4 | FLACONNAGE, CONDITIONNEMENT, CONSERVATION ET TRANSPORT DES ECHANTILLONS | 5 |
| 5 | SYNTHESE DES RESULTATS | 6 |

1 TYPE DE PRESTATIONS

Les prestations commandées sont les suivantes :

- Prélèvements et analyses de sol sur 5 points en forêt de Nieppe
- Prélèvement de sédiments dans la rigole des Meuniers à Merville (1 point)

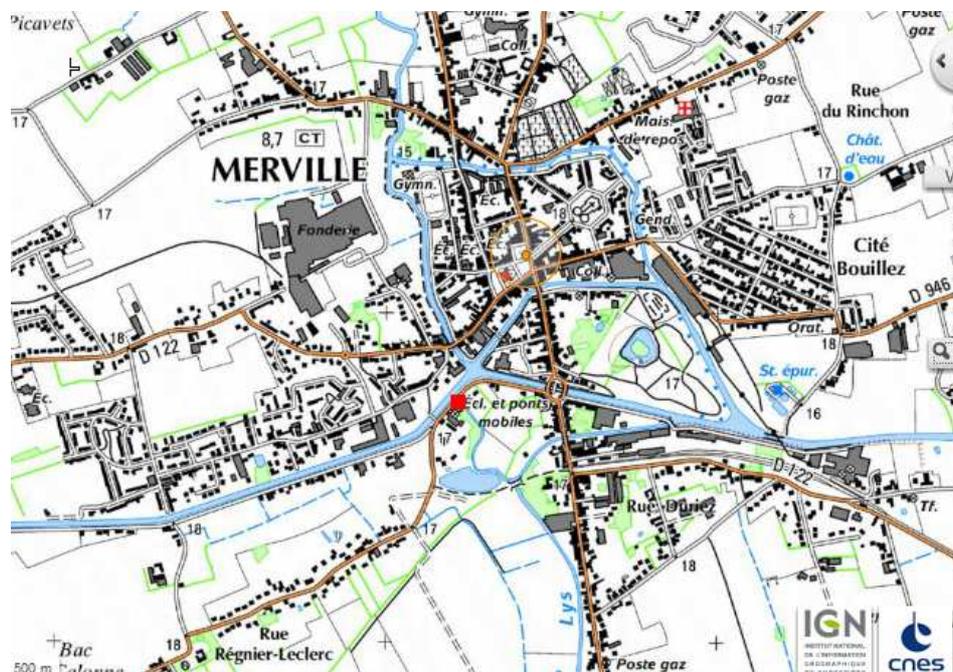
Les prélèvements ont été réalisés le 4 juillet 2014.

2 LOCALISATION DES POINTS DE PRELEVEMENT

Les prélèvements de sol en forêt de Nieppe sont localisés sur le plan suivant :



Le prélèvement de sédiment dans la rigole des meuniers à Merville est localisé sur le plan suivant :



3 METHODOLOGIE DES PRELEVEMENTS DE SOL ET SEDIMENTS

Les prélèvements de sol ont été réalisés par carottage à l'aide d'une tarière à main sur une profondeur de 20 cm. Chaque échantillon a été constitué à partir de 3 échantillons élémentaires contenus dans un cercle de 3 mètres de diamètre. Les 3 échantillons élémentaires ont ensuite été homogénéisés dans un récipient adapté et propre.

Les outils ont été préalablement nettoyés pour éviter toute contamination et la fraction en contact avec la tarière n'a pas été prélevée.

4 FLACONNAGE, CONDITIONNEMENT, CONSERVATION ET TRANSPORT DES ECHANTILLONS

L'échantillonnage et le transport des échantillons ont été réalisés conformément à la norme EN ISO 5667-3.

Le transport des échantillons a été réalisé dans l'obscurité à l'aide d'une glacière munie de pains de glace afin de conserver une température constante de 5°C +/- 3°C.

Les échantillons ont été conditionnés sur site à l'aide de flacons en verre.

5 SYNTHÈSE DES RESULTATS

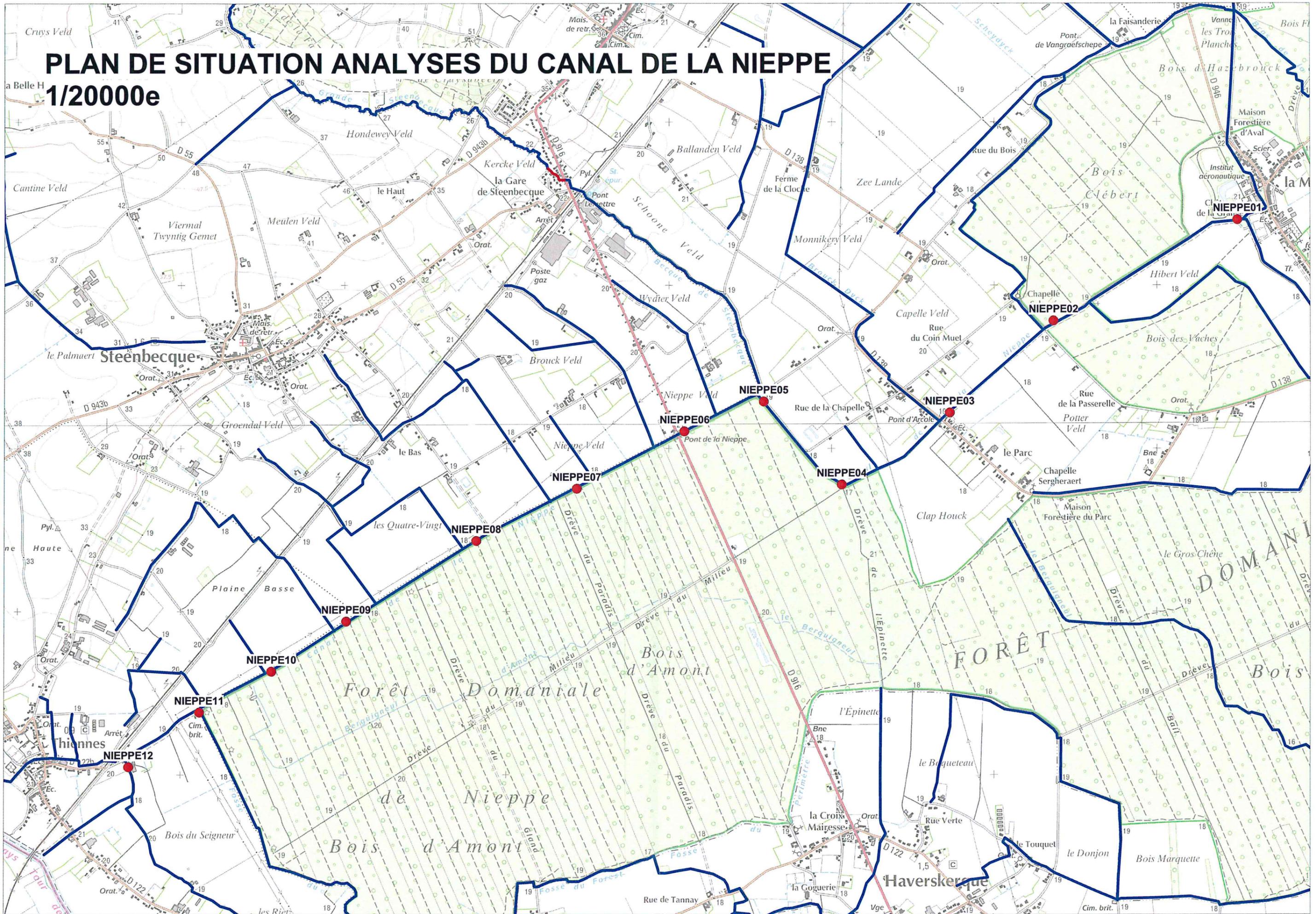
| Méthode | Paramètre | Unités | L.Q. | SOC1407-556 | SOC1407-564 | SOC1407-558 | SOC1407-561 | SOC1407-565 | SOC1407-563 | arrêté du 9/08/06 | arrêté du 9/08/06 | DCE 19/12/2002 | DCE 19/12/2002 | DCE 19/12/2002 |
|-----------------------|--------------------------|-----------|--------|------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------------|-------------------|---------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------|
| | | | | 07/07/2014 | 07/07/2014 | 07/07/2014 | 07/07/2014 | 07/07/2014 | 07/07/2014 | Niveau N 1 | Niveau N 2 | décharges pour produits inertes | décharges pour produits non dangereux | décharges pour produits dangereux |
| | | | | Merville Rigole des Meuniers | Nieppe sol 4 | Nieppe sol 1 | Nieppe sol 2 | Nieppe sol 5 | Nieppe sol 3 | | | | | |
| HAP | | | | | | | | | | | | | | |
| ASE/GC/MS | Acénaphène | mg/kg sec | 0,05 | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 | 0,015 | 0,26 | | | |
| ASE/GC/MS | Acénaphylène | mg/kg sec | 0,05 | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 | 0,04 | 0,34 | | | |
| ASE/GC/MS | Anthracène | mg/kg sec | 0,05 | 0,083 | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 | 0,085 | 0,59 | | | |
| ASE/GC/MS | Benzo (a) anthracène | mg/kg sec | 0,05 | 0,245 | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 | 0,26 | 0,93 | | | |
| ASE/GC/MS | Benzo (a) pyrène | mg/kg sec | 0,05 | 0,222 | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 | 0,43 | 1,015 | | | |
| ASE/GC/MS | Benzo (b) fluoranthène | mg/kg sec | 0,05 | 0,386 | 0,05 | 0,06 | 0,07 | 0,05 | 0,06 | 0,4 | 0,9 | | | |
| ASE/GC/MS | Benzo (g,h,i) pérylène | mg/kg sec | 0,05 | 0,175 | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 | 1,7 | 5,65 | | | |
| ASE/GC/MS | Benzo (k) fluoranthène | mg/kg sec | 0,05 | 0,12 | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 | 0,2 | 0,4 | | | |
| ASE/GC/MS | Chrysène | mg/kg sec | 0,05 | 0,285 | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 | 0,38 | 1,59 | | | |
| ASE/GC/MS | Dibenzo (a,h) anthracène | mg/kg sec | 0,05 | 0,069 | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 | 0,06 | 0,16 | | | |
| ASE/GC/MS | Fluoranthène | mg/kg sec | 0,05 | 0,46 | < 0,05 | 0,05 | 0,06 | 0,05 | 0,07 | 0,6 | 2,85 | | | |
| ASE/GC/MS | Fluorène | mg/kg sec | 0,05 | 0,051 | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 | 0,1 | 0,02 | 0,28 | | | |
| ASE/GC/MS | Indéno (1,2,3 cd) pyrène | mg/kg sec | 0,05 | 0,198 | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 | 1,7 | 5,65 | | | |
| ASE/GC/MS | Naphtalène | mg/kg sec | 0,05 | 0,119 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,16 | 1,13 | | | |
| ASE/GC/MS | Phénanthrène | mg/kg sec | 0,05 | 0,228 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,24 | 0,87 | | | |
| ASE/GC/MS | Pyrène | mg/kg sec | 0,05 | 0,36 | < 0,05 | < 0,05 | 0,05 | < 0,05 | < 0,05 | 0,5 | 1,5 | | | |
| Métaux | | | | | | | | | | | | | | |
| ICP/AES | Arsenic total | mg/kg sec | 5 | 6 | 9 | 8 | 8 | 8 | 8 | 25 | 50 | | | |
| ICP/AES | Cadmium total | mg/kg sec | 2 | < 2 | < 2 | < 2 | < 2 | < 2 | < 2 | 1,2 | 2,4 | | | |
| ICP/AES | Chrome total | mg/kg sec | 5 | 41 | 62 | 57 | 47 | 50 | 51 | 90 | 180 | | | |
| ICP/AES | Cuivre total | mg/kg sec | 5 | 20 | 14 | 14 | 12 | 10 | 17 | 45 | 90 | | | |
| ICP/AES | Nickel total | mg/kg sec | 5 | 24 | 27 | 26 | 22 | 20 | 29 | 37 | 74 | | | |
| ICP/AES | Plomb total | mg/kg sec | 5 | 24 | 29 | 23 | 49 | 23 | 24 | 100 | 200 | | | |
| ICP/AES | Zinc total | mg/kg sec | 5 | 120 | 76 | 79 | 72 | 64 | 89 | 276 | 552 | | | |
| Métaux | | | | | | | | | | | | | | |
| ICP/MS | Arsenic lixiviable | mg/kg sec | 0,01 | < 0,01 | 0,04 | 0,02 | 0,01 | 0,02 | 0,02 | | | 0,5 | 2 | 25 |
| ICP/MS | Arsenic lixiviable | mg/l | 0,001 | < 0,001 | 0,004 | 0,002 | 0,001 | 0,002 | 0,002 | | | | | |
| ICP/MS | Cadmium lixiviable | mg/l | 0,0005 | < 0,0005 | 0,0006 | < 0,0005 | < 0,0005 | 0,0005 | 0,0006 | | | | | |
| ICP/MS | Cadmium lixiviable | mg/kg sec | 0,005 | < 0,005 | 0,006 | < 0,005 | < 0,005 | 0,005 | 0,006 | 0,04 | 1 | 5 | | |
| ICP/MS | Chrome lixiviable | mg/kg sec | 0,05 | < 0,05 | 0,07 | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 | 0,5 | 10 | 70 | | |
| ICP/MS | Chrome lixiviable | mg/l | 0,005 | < 0,005 | 0,007 | < 0,005 | < 0,005 | < 0,005 | < 0,005 | | | | | |
| ICP/MS | Cuivre lixiviable | mg/l | 0,005 | < 0,005 | 0,021 | 0,027 | 0,016 | 0,02 | 0,022 | | | | | |
| ICP/MS | Cuivre lixiviable | mg/kg sec | 0,05 | < 0,05 | 0,21 | 0,27 | 0,16 | 0,2 | 0,22 | 2 | 50 | 100 | | |
| ICP/MS | Nickel lixiviable | mg/kg sec | 0,05 | < 0,05 | 0,09 | 0,11 | 0,09 | 0,07 | 0,09 | 0,4 | 10 | 40 | | |
| ICP/MS | Nickel lixiviable | mg/l | 0,005 | < 0,005 | 0,009 | 0,011 | 0,009 | 0,007 | 0,009 | | | | | |
| ICP/MS | Plomb lixiviable | mg/kg sec | 0,05 | < 0,05 | 0,39 | 0,25 | 0,18 | 0,25 | 0,57 | 0,5 | 10 | 50 | | |
| ICP/MS | Plomb lixiviable | mg/l | 0,005 | < 0,005 | 0,039 | 0,025 | 0,018 | 0,025 | 0,057 | | | | | |
| ICP/MS | Zinc lixiviable | mg/kg sec | 0,5 | 1,07 | 1,16 | 1,05 | 1,33 | 1,11 | 1,02 | 4 | 50 | 200 | | |
| ICP/MS | Zinc lixiviable | mg/l | 0,05 | 0,107 | 0,116 | 0,105 | 0,133 | 0,111 | 0,102 | 0,01 | 0,2 | 2 | | |
| SAA-Hydrures | Mercurure lixiviable | mg/l | 0,001 | < 0,001 | < 0,001 | < 0,001 | < 0,001 | < 0,001 | < 0,001 | | | | | |
| PCB congénères | | | | | | | | | | | | | | |
| GC/MS | PCB 101 | mg/kg sec | 0,01 | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 | 0,01 | 0,02 | | | |
| GC/MS | PCB 118 | mg/kg sec | 0,01 | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 | 0,01 | 0,02 | | | |
| GC/MS | PCB 138 | mg/kg sec | 0,01 | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 | 0,02 | 0,04 | | | |
| GC/MS | PCB 153 | mg/kg sec | 0,01 | 0,01 | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 | 0,02 | 0,04 | | | |
| GC/MS | PCB 180 | mg/kg sec | 0,01 | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 | 0,01 | 0,02 | | | |
| GC/MS | PCB 28 | mg/kg sec | 0,01 | 0,01 | < 0,01 | 0,01 | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 | 0,005 | 0,01 | | | |
| GC/MS | PCB 52 | mg/kg sec | 0,01 | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 | 0,005 | 0,01 | | | |
| GC/MS | PCB totaux calculés | mg/kg sec | 0,3 | < 0,3 | < 0,3 | < 0,3 | < 0,3 | < 0,3 | < 0,3 | | | | | |

ANNEXES

Rapports d'analyses

PLAN DE SITUATION ANALYSES DU CANAL DE LA NIEPPE

1/20000e



REPERES REGLEMENTAIRES – ARRETE DU 28/10/10

Points 5, 7, 8, 10 et 11 : Dépassement en sulfates

Si le déchet ne respecte pas au moins une des valeurs fixées pour le chlorure, le sulfate ou la fraction soluble, le déchet peut être encore jugé conforme aux critères d'admission s'il respecte soit les valeurs associées au chlorure et au sulfate, soit celle associée à la fraction soluble.

Les valeurs associées à la fraction soluble et au chlorure de ces 5 points de prélèvements sont inférieures au seuil d'admission. Par conséquent, les valeurs associées aux sulfates sont toutes considérées comme conformes.

Les points 5, 7, 8, 10 et 11 sont considérés comme CONFORMES

Point 9 : Dépassement en sulfates et en COT sur brut

Si le déchet ne respecte pas au moins une des valeurs fixées pour le chlorure, le sulfate ou la fraction soluble, le déchet peut être encore jugé conforme aux critères d'admission s'il respecte soit les valeurs associées au chlorure et au sulfate, soit celle associée à la fraction soluble.

La valeur associée à la fraction soluble et celle associée au chlorure du point 9 est inférieure au seuil d'admission. Par conséquent, la valeur associée aux sulfates est considérée comme conforme.

Pour les sols, une valeur plus élevée peut être admise, à condition que la valeur limite de 500 mg/kg de matière sèche soit respectée pour le carbone organique total sur éluat, soit au pH du sol, soit pour un pH situé entre 7,5 et 8,0.

Le COT sur éluat (95 mg/kg) est inférieur à la valeur limite de 500mg/kg et le pH est de 7,7. Le COT sur brut peut donc être considéré comme conforme.

Le point 9 est considéré comme CONFORME

Point 12 : Dépassement en fraction soluble et en COT sur brut

Si le déchet ne respecte pas au moins une des valeurs fixées pour le chlorure, le sulfate ou la fraction soluble, le déchet peut être encore jugé conforme aux critères d'admission s'il respecte soit les valeurs associées au chlorure et au sulfate, soit celle associée à la fraction soluble.

Les valeurs associées au chlorure et au sulfate sont inférieures aux seuils d'admission. Par conséquent, la fraction soluble est considérée comme conforme.

Pour les sols, une valeur plus élevée peut être admise, à condition que la valeur limite de 500 mg/kg de matière sèche soit respectée pour le carbone organique total sur éluat, soit au pH du sol, soit pour un pH situé entre 7,5 et 8,0.

Le COT sur éluat (40 mg/kg) est inférieur à la valeur limite de 500mg/kg et le pH est de 7,65. Le COT sur brut peut donc être considéré comme conforme.

Le point 12 est considéré comme CONFORME

Point 6 : Dépassement en fraction soluble, en sulfates et en COT sur brut

Si le déchet ne respecte pas le seuil pour le sulfate, il peut être encore jugé conforme aux critères d'admission si la lixiviation ne dépasse pas les valeurs suivantes : 1500 mg/l à un ratio L/S=0.1 l/kg et 6000 mg/Kg de matière sèche à un ratio L/S=10 l/kg. Il est nécessaire d'utiliser l'essai de percolation NF CEN/TS 14405 pour déterminer la valeur lorsque L/S=0.1 l/Kg dans les conditions d'équilibre initial ; la valeur correspondante à L/S=10 l/Kg peut être déterminée par un essai de lixiviation NF EN 12457-2 ou par un essai de percolation NF CEN/TS 14405 dans des conditions approchant l'équilibre local.

Le ratio est ici de 10. Pour ces analyses, les échantillons ont été déterminés par la norme NF EN 12457-2 et la valeur en fraction soluble respecte ce seuil d'admission : 5.560mg/Kg de matière sèche. Par conséquent, la valeur associée aux sulfates peut être considérée comme conforme.

Si le déchet ne respecte pas au moins une des valeurs fixées pour le chlorure, le sulfate ou la fraction soluble, le déchet peut être encore jugé conforme aux critères d'admission s'il respecte soit les valeurs associées au chlorure et au sulfate, soit celle associée à la fraction soluble.

La valeur associée au chlorure est inférieure au seuil d'admission. La valeur associée au sulfate peut être considérée comme conforme également. Par conséquent, la fraction soluble est considérée comme conforme aux critères d'admission.

Pour les sols, une valeur plus élevée peut être admise, à condition que la valeur limite de 500 mg/kg de matière sèche soit respectée pour le carbone organique total sur éluat, soit au pH du sol, soit pour un pH situé entre 7,5 et 8,0.

Le COT sur éluat est de 97mg/Kg (inférieur à la valeur limite de 500mg/kg) et le pH est de 7,5 (compris entre 7,5 et 8,0). Le COT sur brut peut donc être considéré comme conforme.

Le point 6 est considéré comme CONFORME

Le déchet est considéré comme INERTE pour le canal de la Nieppe

II-3 Irrigation

| <i>Classes d'aptitude</i> ® | <i>Bleu</i> | <i>Vert</i> | <i>Jaune</i> | <i>Orange</i> | <i>Rouge</i> |
|---|-------------|-------------|--------------|---------------|--------------|
| MINERALISATION | | | | | |
| Résidu sec à 105°C (mg/l) | 500 | 1500 | 2500 | 3500 | |
| Chlorures (mg/l) | 180 | 360 | 700 | | |
| MICRO-ORGANISMES | | | | | |
| Coliformes thermotolérants (u/100 ml)¹⁰ | 100 | | | | |
| Coliformes totaux (u/100ml) | 1000 | | | | |
| MICROPOLLUANTS MINERAUX SUR EAU BRUTE | | | | | |
| Arsenic (µg/l) | 100 | | 2000 | | |
| Cadmium (µg/l) | 10 | | | | |
| Chrome total (µg/l) | 100 | | | | |
| Nickel (µg/l) | 200 | | 2000 | | |
| Plomb (µg/l) | 200 | | 2000 | | |
| Sélénium (µg/l) | 20 | | | | |
| Cuivre (µg/l) | 200 | 1000 | 5000 | | |
| Zinc (µg/l) | 5000 | | | | |

¹⁰ assimilables à *Escherichia Coli*

| <i>Classe de qualité</i> ® | <i>Bleu</i> | <i>Vert</i> | <i>Jaune</i> | <i>Orange</i> | <i>Rouge</i> |
|---|----------------|---------------|--------------|---------------|--------------|
| <i>Indice de qualité</i> ® | 80 | 60 | 40 | 20 | |
| Plomb (µg/g de poids sec) | 27 | 55 | 160 | 330 | |
| Zinc (µg/g de poids sec) | 170 | 350 | 1000 | 2100 | |
| MICROPOLLUANTS MINERAUX SUR SEDIMENTS (unité : µg/g = mg/kg) | | | | | |
| Arsenic (µg/g) | 1 | 9,8 | 33 | | |
| Cadmium (µg/g) | 0,1 | 1 | 5 | | |
| Chrome total (µg/g) | 4,3 | 43 | 110 | | |
| Cuivre (µg/g) | 3,1 | 31 | 140 | | |
| Mercuré (µg/g) | 0,02 | 0,2 | 1 | | |
| Nickel (µg/g) | 2,2 | 22 | 48 | | |
| Plomb (µg/g) | 3,5 | 35 | 120 | | |
| Zinc (µg/g) | 12 | 120 | 460 | | |
| MICROPOLLUANTS MINERAUX SUR MES (unité : µg/g = mg/kg) | | | | | |
| Arsenic (µg/g) | 1,5 | 15 | 50 | | |
| Cadmium (µg/g) | 0,15 | 1,5 | 7 | | |
| Chrome total (µg/g) | 6,4 | 64 | 160 | | |
| Cuivre (µg/g) | 4,7 | 47 | 220 | | |
| Mercuré (µg/g) | 0,03 | 0,3 | 1,5 | | |
| Nickel (µg/g) | 3,4 | 34 | 72 | | |
| Plomb (µg/g) | 5,3 | 53 | 190 | | |
| Zinc (µg/g) | 18 | 180 | 680 | | |
| 13 – PEST - PESTICIDES SUR EAU BRUTE (unité : µg/l) | | | | | |
| 2,4-D-ester (µg/l) | 0,00001 | 0,0001 | 0,001 | 0,1 | |
| 2,4-D-non-ester (µg/l) | 0,1 | 0,7 | 1,4 | 2 | |
| 2,4-MCPA (µg/l) | 0,1 | 0,7 | 1,4 | 2 | |
| Aclonifène (µg/l) | 0,007 | 0,07 | 0,7 | 2 | |
| Alachlore (µg/l) | 0,1 | 0,7 | 1,4 | 2 | |
| Aldicarbe (µg/l) | 0,005 | 0,05 | 0,5 | 2 | |
| Aldrine (µg/l) | 0,001 | 0,05 | 0,2 | 1 | |
| Aminotriazole (µg/l) | 0,1 | 0,7 | 1,4 | 2 | |