

Sommaire :

1) Présentation de l'étude	3
a. Contexte	3
b. Présentation et méthodologie de l'étude	3
c. Remarques préalables	5
2) Helpe Mineure, Helpe Majeure et Rivièrette	6
3) Bourre et Becque de Steenwerck.....	8
4) Yser	10
5) Course, Créquoise et Planquette	12
6) Aa et Hem	14
7) Interprétation des résultats et conclusions	16
a. Conclusions sur le profil des courbes de qualité	16
b. Tableaux synthétiques	16

Impact du PMOPA sur la qualité des eaux superficielles

Eléments d'évaluation

1) Présentation de l'étude

a. Contexte

Depuis 1994, le Programme de Maîtrise des Pollutions d'Origine Agricole (PMPOA) élaboré par l'Agence de l'Eau Artois-Picardie s'attache à réduire les pollutions provenant du secteur agricole. Cette action s'est traduite par la réalisation de nombreux dossiers d'aide pour les agriculteurs du bassin (près de 5000 exploitations agricoles aidées). Les aides apportées par l'Agence de l'Eau ne se répartissent pas de façon homogène sur l'ensemble du bassin, certains bassins versants étant beaucoup plus aidés que d'autres.

L'objectif de cette étude est de voir si une amélioration de la qualité des eaux superficielles depuis 1994 est observable dans les bassins versants où un grand nombre de dossiers ont été réalisés.

b. Présentation et méthodologie de l'étude

Pour parvenir à cet objectif, l'évolution de la qualité de l'eau sera étudiée sur la période 1989-2007, aussi bien pour des bassins versants à nombre élevé de dossiers que pour des bassins versants moins aidés.

Des indicateurs ont été conçus pour qualifier approximativement le niveau d'aides reçues par chaque bassin versant étudié. Définis à partir des données disponibles pour l'étude, ces indicateurs ne sont pas chiffrables et manquent nécessairement de précision. Leur unique vocation est de permettre une qualification approximative de la situation de chaque bassin versant au regard du nombre de dossiers d'aide réalisés, et donc de permettre une hiérarchisation sommaire des différentes situations. Un bassin versant affecté du symbole "+++" sera ainsi plus aidé qu'un bassin légendé "++", qui sera lui même caractérisé par un nombre de dossiers supérieur à un bassin annoté d'un "+" (Figure 1).

Signification des indicateurs quantitatifs retenus	
+	Bassins versants parmi les moins aidés
++	Situation intermédiaire
+++	Bassins versants parmi les plus aidés

Figure 1 : Signification des indicateurs définis

Les paramètres suivis sont les matières azotées, les nitrates, les matières phosphorées et les matières en suspension.

Remarque : afin de simplifier les comparaisons, ce sont, pour chaque paramètre, les **indices de qualité** SEQ-Eau correspondants aux paramètres suivis qui seront représentés. A l'inverse de ce que l'on observerait pour les concentrations, les courbes présentant une augmentation des indices traduisent donc une amélioration de la qualité de l'eau pour le paramètre concerné, et, inversement, des valeurs en baisse sont synonymes de dégradation de la qualité de l'eau.

Le tableau suivant dresse la liste des cours d'eau étudiés ainsi que des stations de mesures et indicateurs "dossiers" affectés à chacun d'eux (Figure 2).

Cours d'eau	Localisation de la station	Numéro de station	Indicateur approximatif du nombre de dossiers
Helpe mineure	Maroilles	006000	+++
Helpe majeure	Taisnières-en-Thiérache	008000	++
Rivière	Landrecies	009100	+++
Bourre	Merville	074000	++
Becque de Steenwerck	Steenwerck	075000	+++
Yser	Bambecke	089000	++
Course	Estrée	094800	++
Créquoise	Beaurainville	097500	+
Planquette	Contes	097300	+
Aa	Wizernes	101000	++
Hem	Recques-sur-Hem	115000	+

Figure 2 : Présentation des cours d'eau et stations de mesure retenus

Les regroupements de cours d'eau visibles sur le tableau précédent ont été effectués en fonction des caractéristiques des bassins versants, afin de pouvoir comparer des bassins présentant une météorologie, une géologie et des dimensions relativement similaires. Les stations de mesure correspondant aux bassins versants étudiés sont localisées ci-dessous (Figure 3). Les couleurs attribuées aux stations correspondent aux indicateurs représentatifs du nombre de dossier définis précédemment.

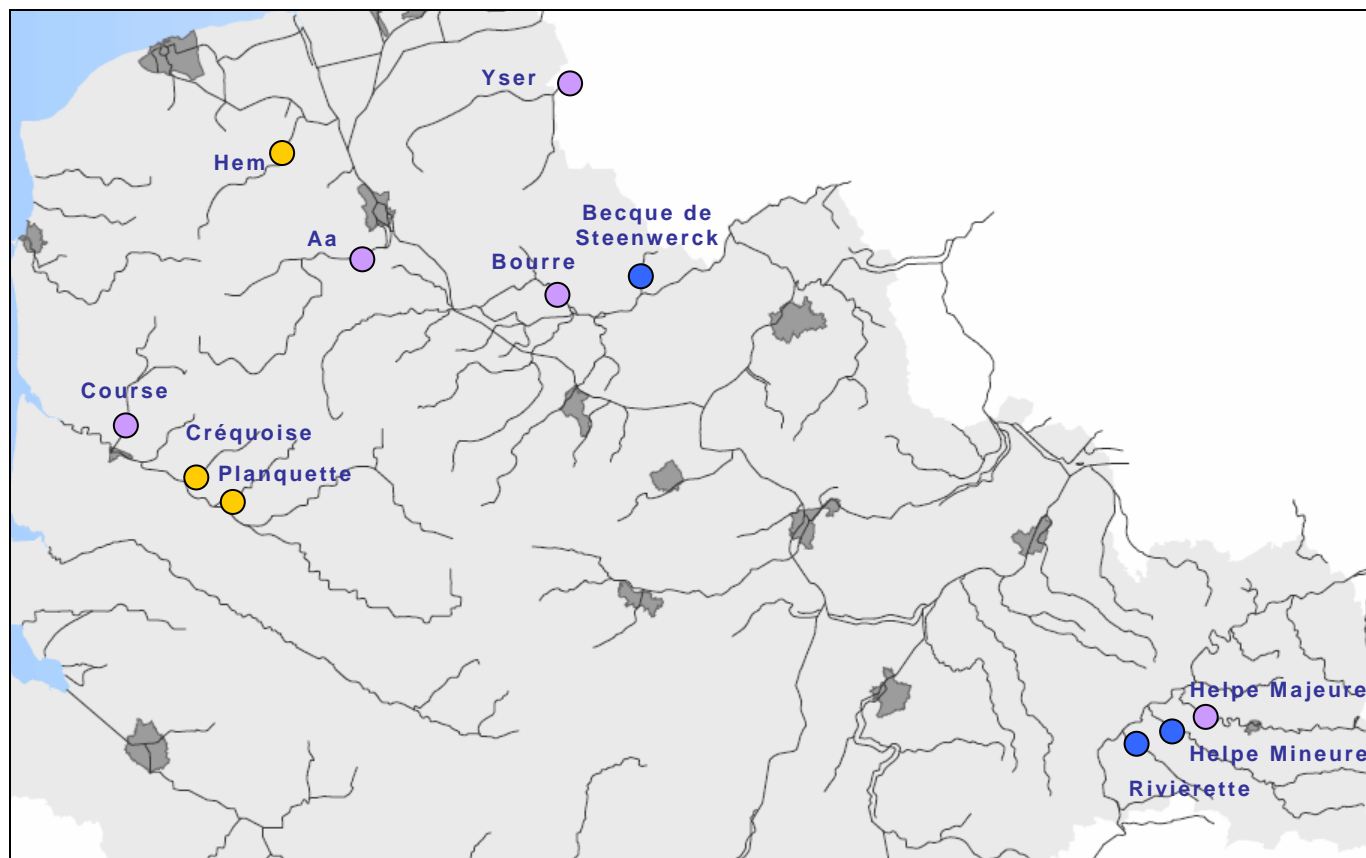


Figure 3 : Carte de localisation des stations de mesure correspondant aux cours d'eau et bassins versants étudiés

A chaque fois que cela sera possible, les débits des cours d'eau étudiés seront présentés (courbe des débits moyens mensuels), afin de pouvoir identifier les variations d'indices de qualité qui leur sont imputables.

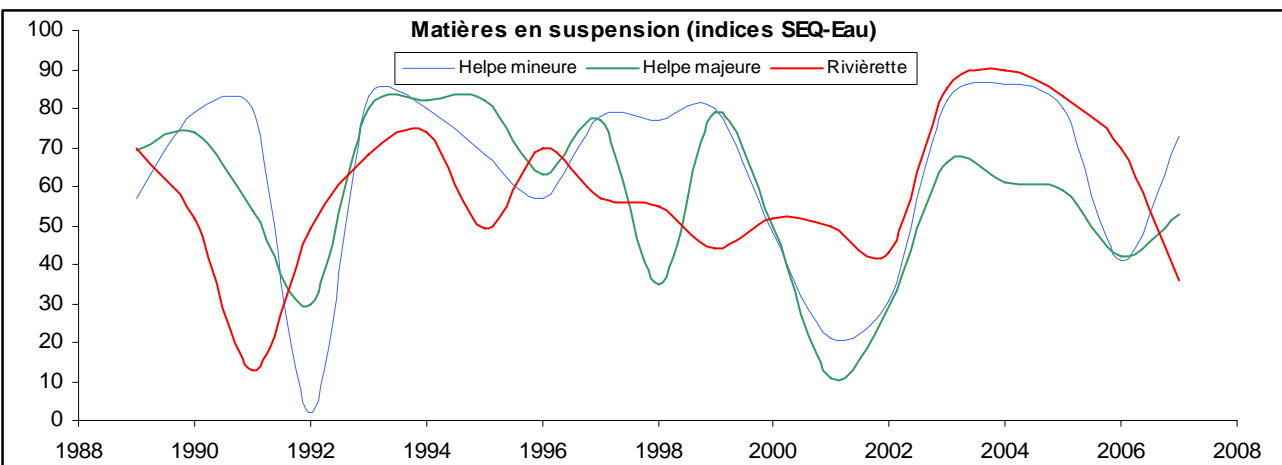
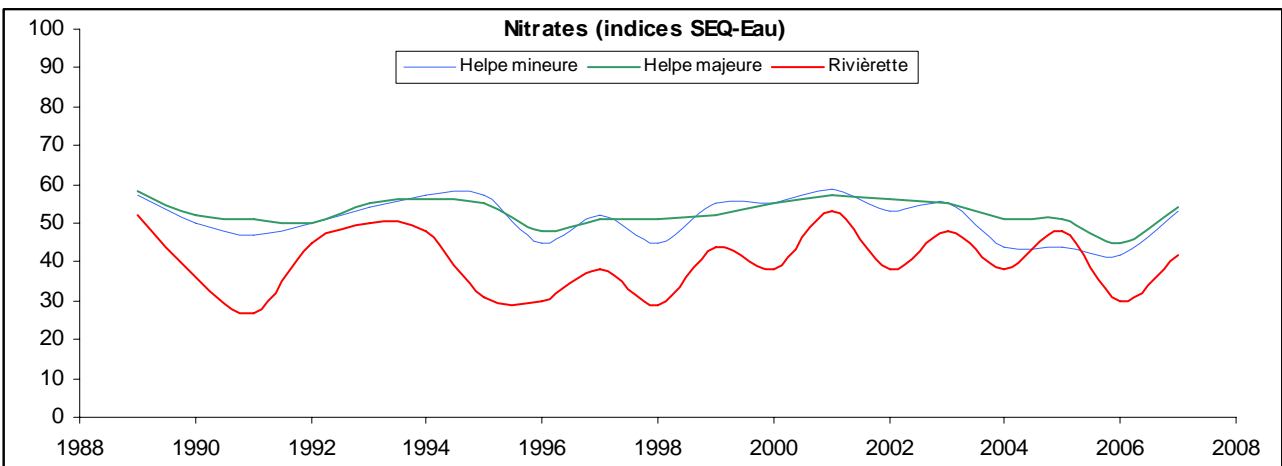
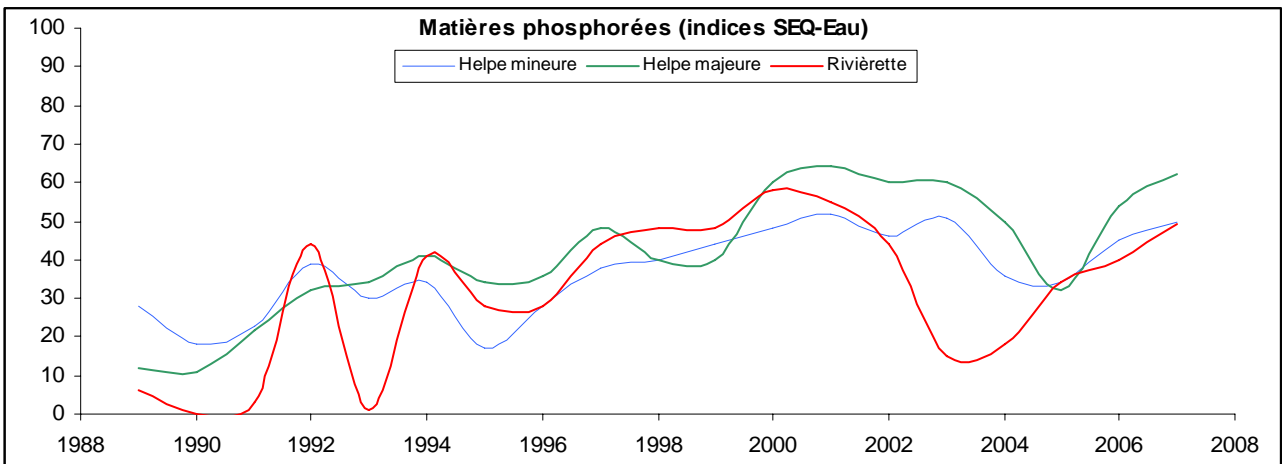
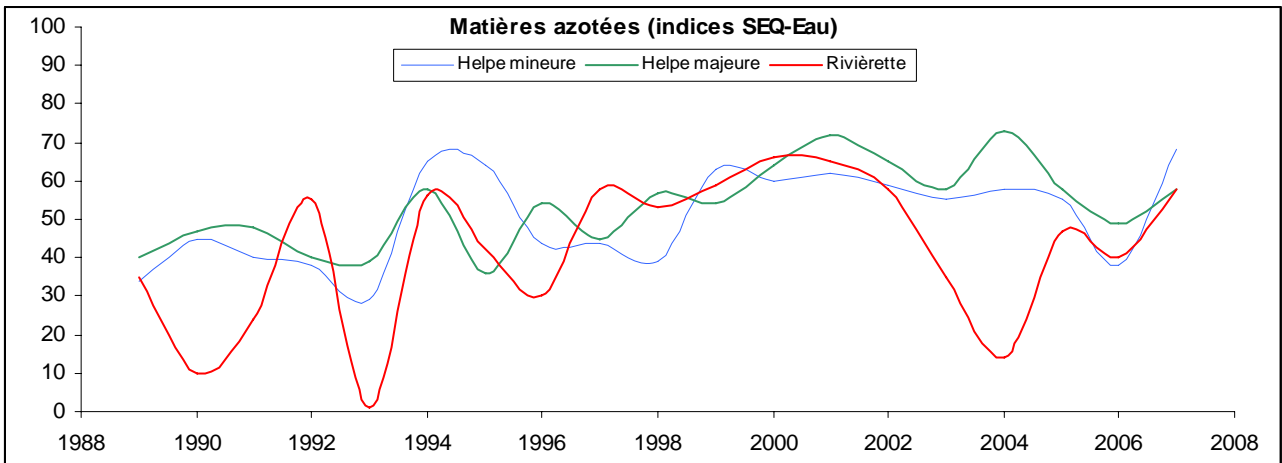
c. Remarques préalables

Avant de présenter les résultats de l'étude, il est important de formuler les remarques et mises en garde suivantes :

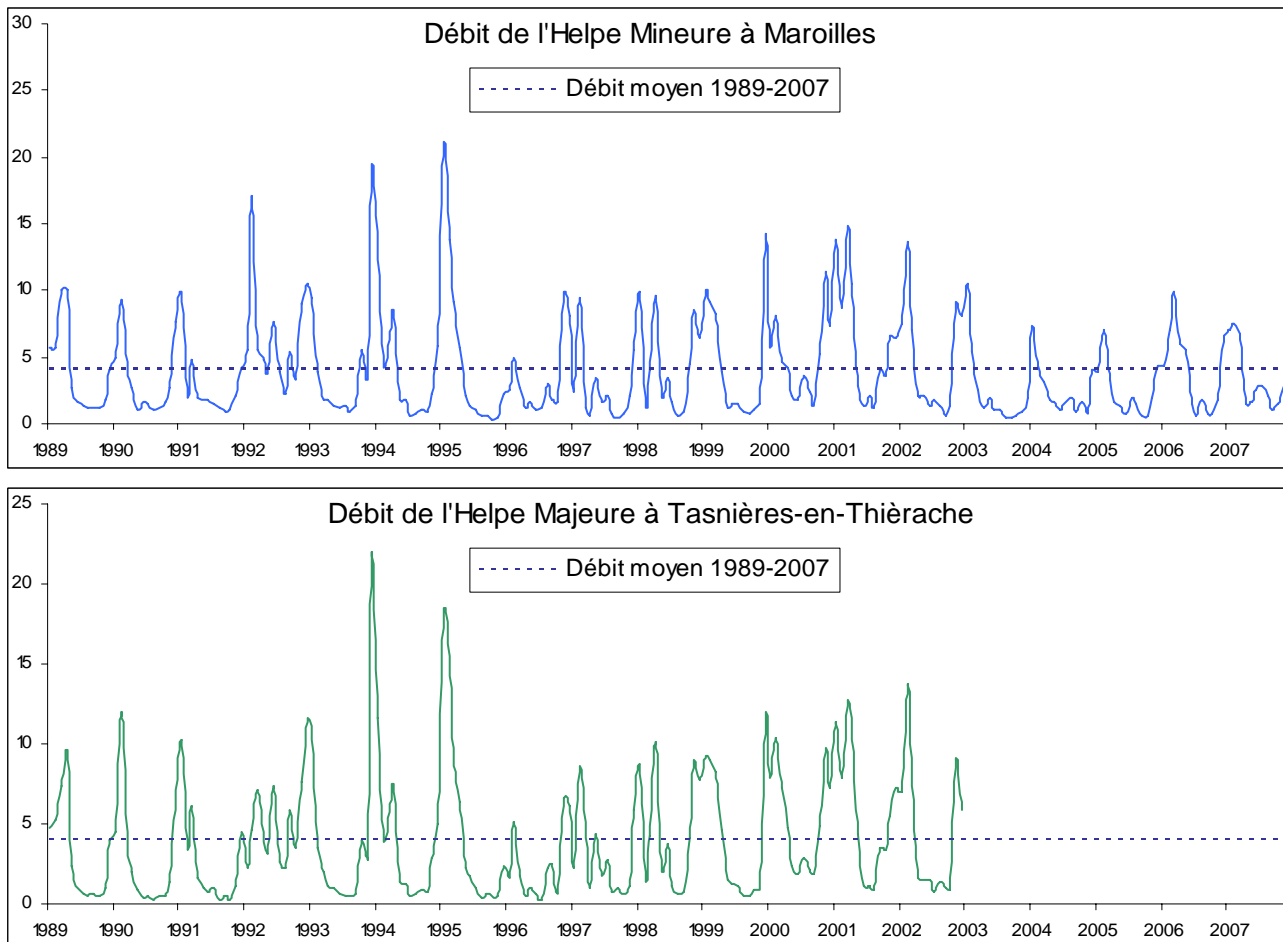
- Cette note repose sur l'hypothèse selon laquelle le nombre de dossiers d'aide, seules données (indirectement) disponibles pour cette étude, constitue un bon indicateur de l'action du PMPOA. Il faut cependant garder à l'esprit que ce critère ne tient ni compte de la taille et de l'importance des exploitations aidées, ni de la nature et du degré d'aboutissement des travaux entrepris. Sa précision en tant d'indicateur représentatif des actions du PMPOA doit donc être relativisée, d'autant plus que le nombre de dossiers établis par bassin versant n'est pas renseigné précisément dans les données utilisées pour cette étude.
- Si l'action du PMPOA a débuté en 1994, les dossiers d'aide aux exploitants agricoles n'ont été réalisés que progressivement. A l'heure actuelle, des travaux sont encore en cours chez environ 40% des agriculteurs aidés. Il ne faut donc pas s'attendre à observer une amélioration immédiate de la qualité des eaux dès 1994, mais il pourrait être intéressant de comparer les tendances se dégageant des périodes antérieure et postérieure à cette date. Par ailleurs, le manque d'informations plus détaillées sur la répartition des dossiers dans le temps (périodes d'action accentuée, étalement régulier...) constitue un frein à l'interprétation précise des courbes de qualité.
- Le PMPOA n'est qu'un des multiples facteurs qui peuvent influencer les indices de qualité. Si les débits jouent un rôle prépondérant, d'autres paramètres importants peuvent intervenir. C'est par exemple le cas des phosphates, dont on peut s'attendre à observer une baisse importante des concentrations sur la période d'étude, en raison de deux facteurs indépendants de l'agriculture et du PMPOA :
 - o l'apparition sur le marché depuis 1990 de lessives sans phosphates et le plafonnement à 20% de la teneur en phosphates pour les autres lessives ;
 - o l'amélioration du traitement du phosphore dans les stations d'épuration.

Pour toutes ces raisons, les résultats qui seront présentés ici doivent être considérés avec prudence. Ainsi, si les éléments les plus remarquables pour chaque bassin versant seront mis en évidence et commentés, certains devront faire l'objet d'une étude plus approfondie pour pouvoir être expliqués avec davantage de précision.

2) Helpe Mineure, Helpe Majeure et Rivièrette



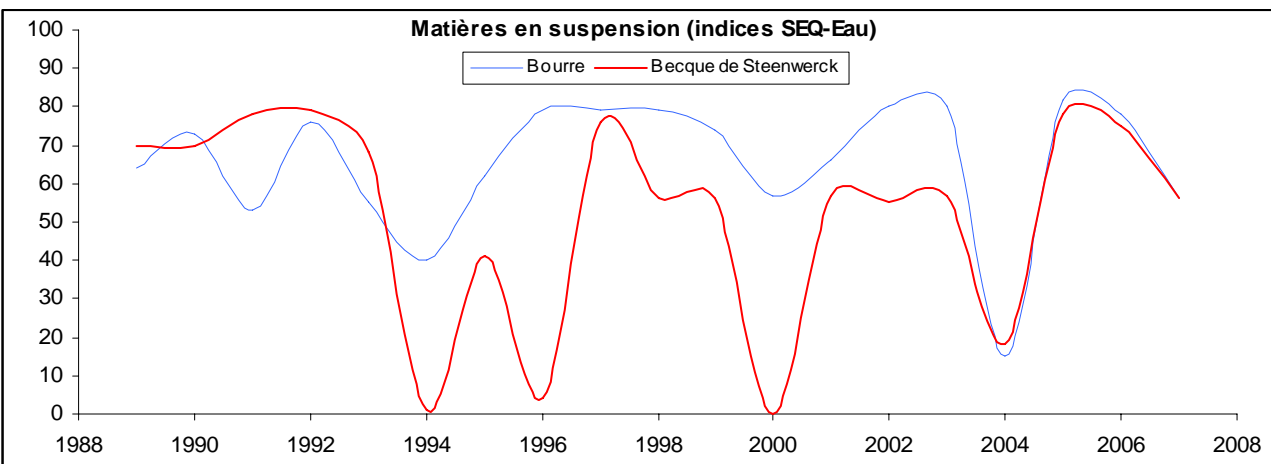
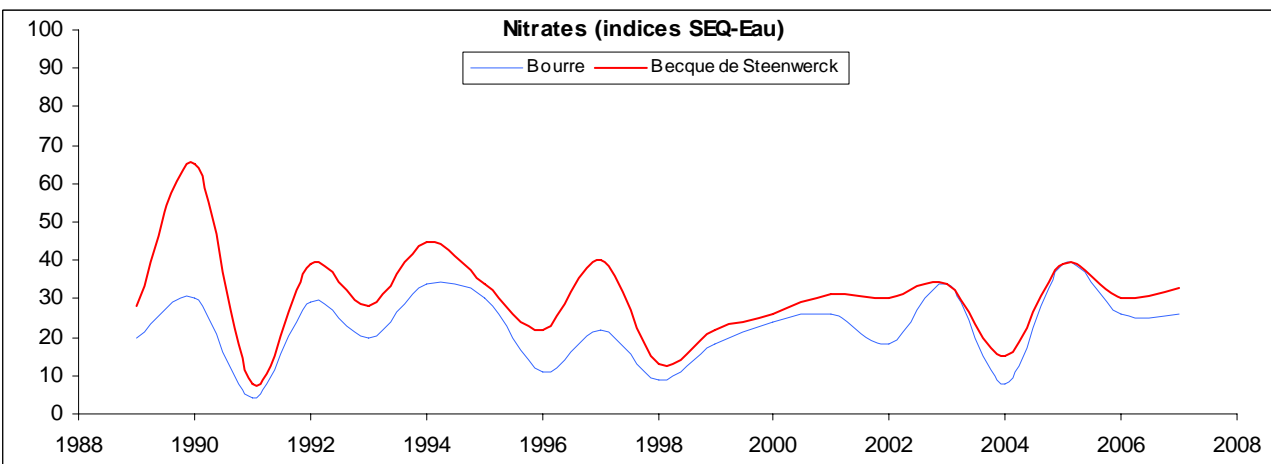
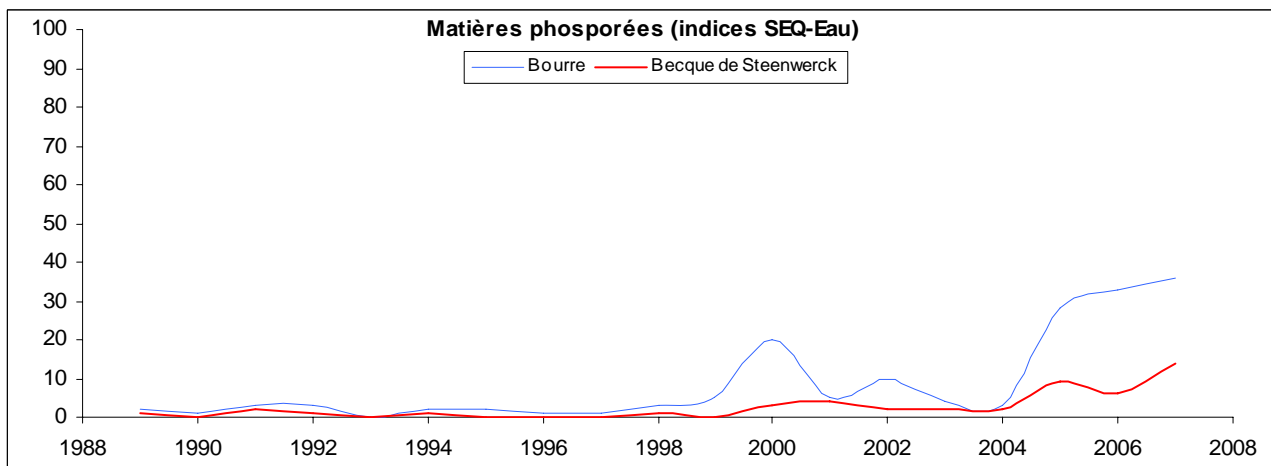
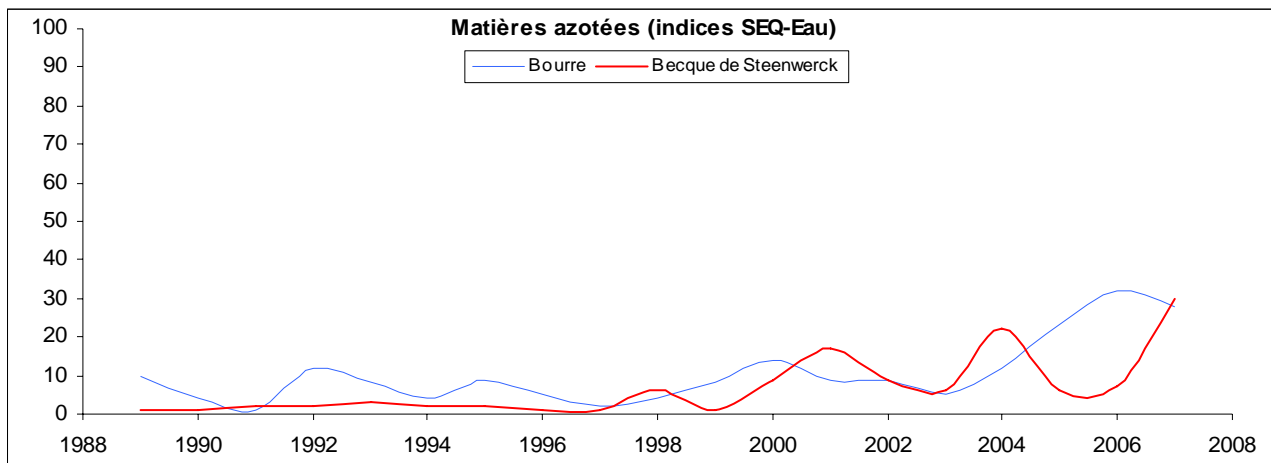
- **Débits moyens de l'Helpe Mineure et de l'Helpe Majeure (m³/s) :**



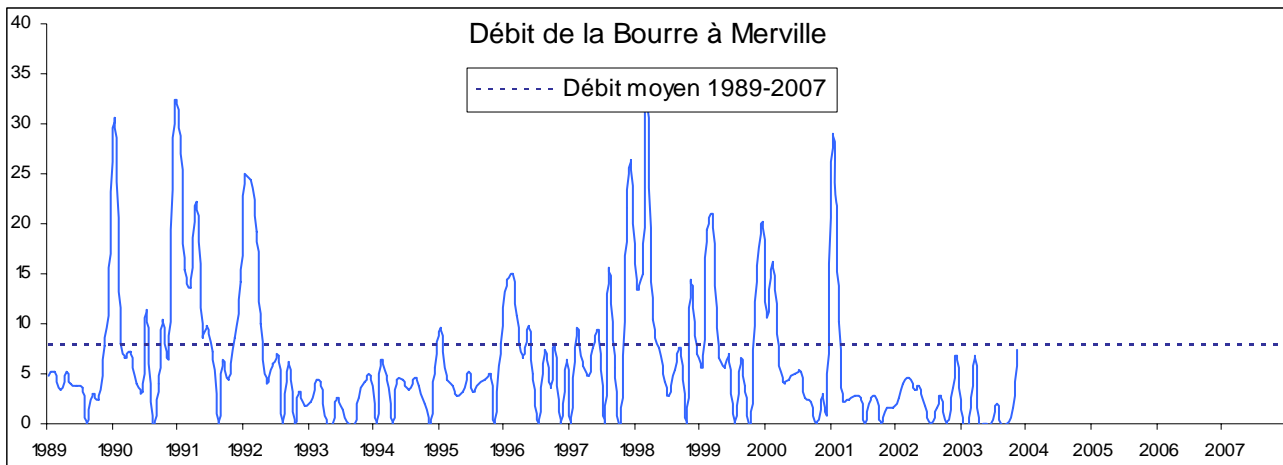
- **Commentaires :**

- Les deux Helpes évoluent de façon sensiblement identique pour tous les paramètres considérés. En revanche, la Rivière connaît des évolutions souvent différentes et parfois opposées (matières azotées en 1996 et 2004, matières phosphorées en 1993 et 2003, matières en suspension en 1996). La proximité des bassins versants permet d'écarter une explication strictement climatique à ces évolutions divergentes.
- Malgré de nombreuses fluctuations (parfois très marquées en ce qui concerne les MES, plus modérées pour les nitrates), les courbes des nitrates et matières en suspension ne laissent transparaître aucun effet du PMPOA : aucune tendance à l'amélioration ne se dégage sur la période étudiée.
- La situation à l'égard des matières azotées et phosphorées semble s'améliorer globalement. Il est cependant difficile d'évaluer la contribution du PMPOA à ces améliorations (améliorations possibles des rendements des stations d'épuration, effet des lessives sans phosphates...).
- L'année 1996 retient l'attention, car elle présente souvent des évolutions contradictoires des cours d'eaux suivis pour un même paramètre. Les courbes des débits indiquent qu'il s'agissait d'une année particulièrement sèche (la plus sèche de la période 1989-2007 pour les deux Helpe) ; ceci pourrait constituer un élément d'explication.

3) Bourre et Becque de Steenwerck



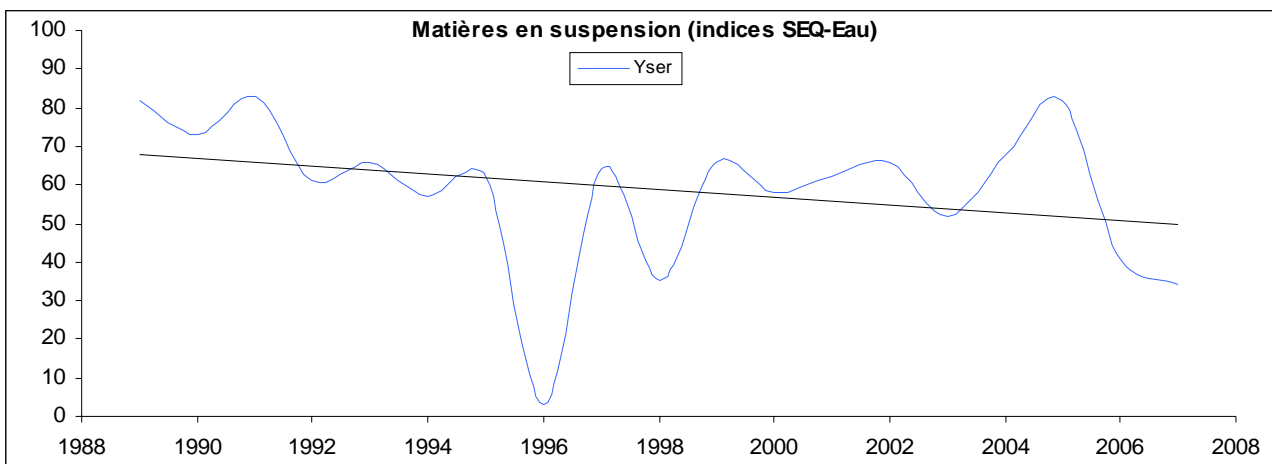
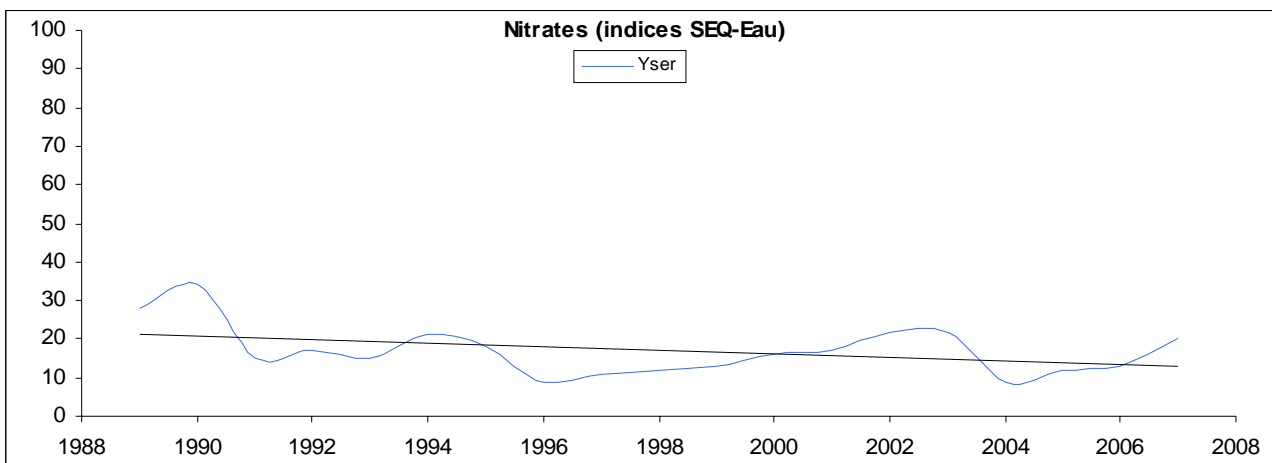
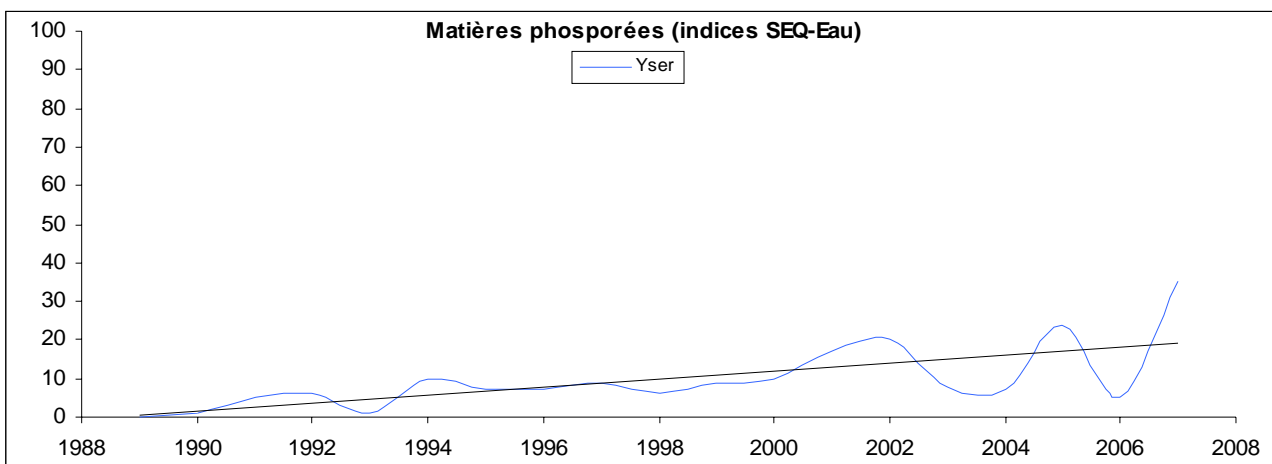
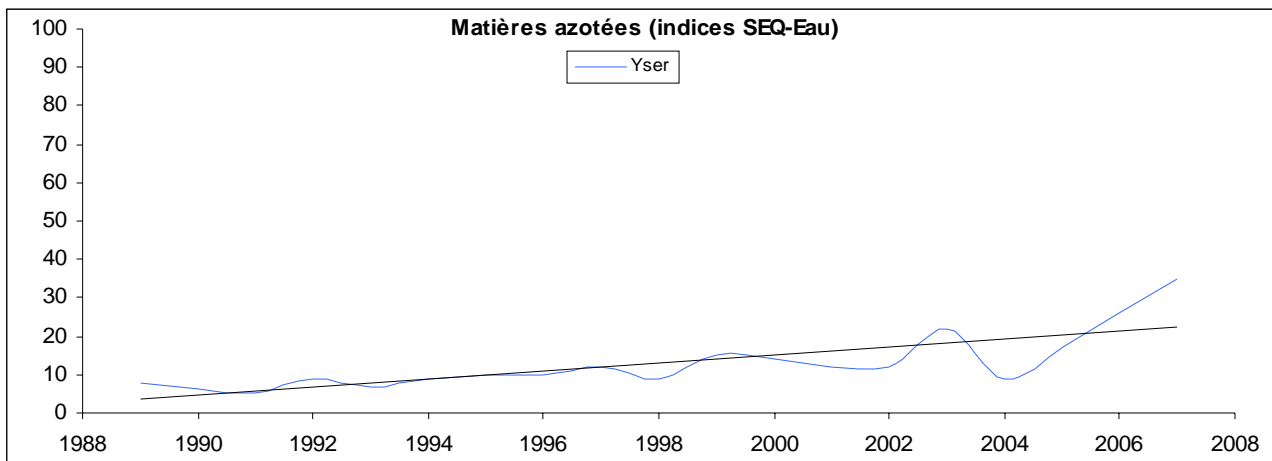
- **Débits moyens de la Bourre (m³/s) :**



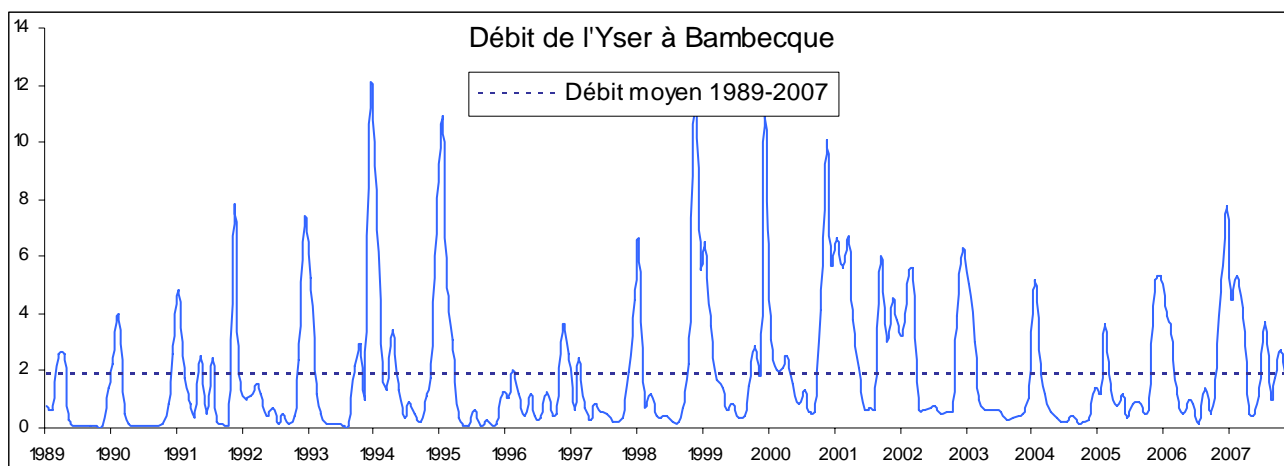
- **Commentaires :**

- La qualité des deux cours d'eau vis-à-vis des matières azotées et phosphorées est très mauvaise, mais elle s'améliore légèrement à partir de 1998, et plus brutalement pour la Bourre à partir de 2004. Cette amélioration est probablement à mettre en lien avec la mise en service fin 2004 de la nouvelle station d'épuration d'Hazebrouck, située une dizaine de kilomètres en amont.
- Les courbes de la Bourre et de la Becque sont globalement parallèles, sauf pour les matières en suspension en 1996 : alors que la qualité de la Bourre s'améliore cette année là (indice ≈ 80), la qualité de la Becque chute de manière spectaculaire (indice ≈ 5). Il est à noter que, contrairement au cas des deux Helves, l'année 1996 ne fait pas figure d'année particulièrement sèche sur le bassin de la Bourre.
- Le bassin de la Becque étant plus aidé que celui de la Bourre (d'après le document utilisé pour la réalisation des indicateurs "dossiers d'aide"), on pourrait s'attendre à ce que sa qualité soit meilleure à partir de 1994. C'est ce que l'on observe pour les nitrates (dès 1989), mais pas pour les matières en suspension et les matières phosphorées, qui présentent pour la Becque des indices de qualité systématiquement inférieurs à ceux de la Bourre. Il est difficile d'aller plus loin dans l'interprétation de ce phénomène sans informations plus précises sur le nombre de dossiers réalisés et sur les caractéristiques des exploitations concernées (surface, nombre d'UGB...).

4) Yser



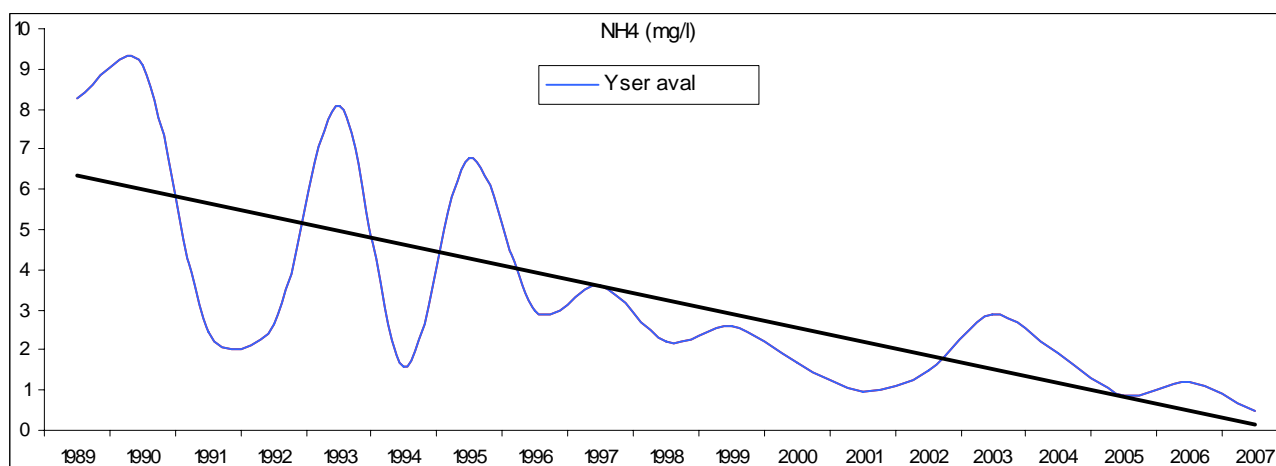
- **Débit de l'Yser (m³/s) :**



- **Concentrations en ammonium (mg/l) :**

Le bassin versant de l'Yser étant à dominante agricole et n'ayant pas subi d'évolution importante au niveau de ses stations d'épuration ces dernières années, il peut être intéressant d'y suivre l'évolution des concentrations d'ammonium. En effet, puisque les variations dues à l'assainissement peuvent être considérées comme faibles, les fluctuations de ce paramètre peuvent être reliées à l'agriculture. La courbe suivante représente l'évolution des concentrations d'ammonium à Bambecque (percentiles 90 annuels) :

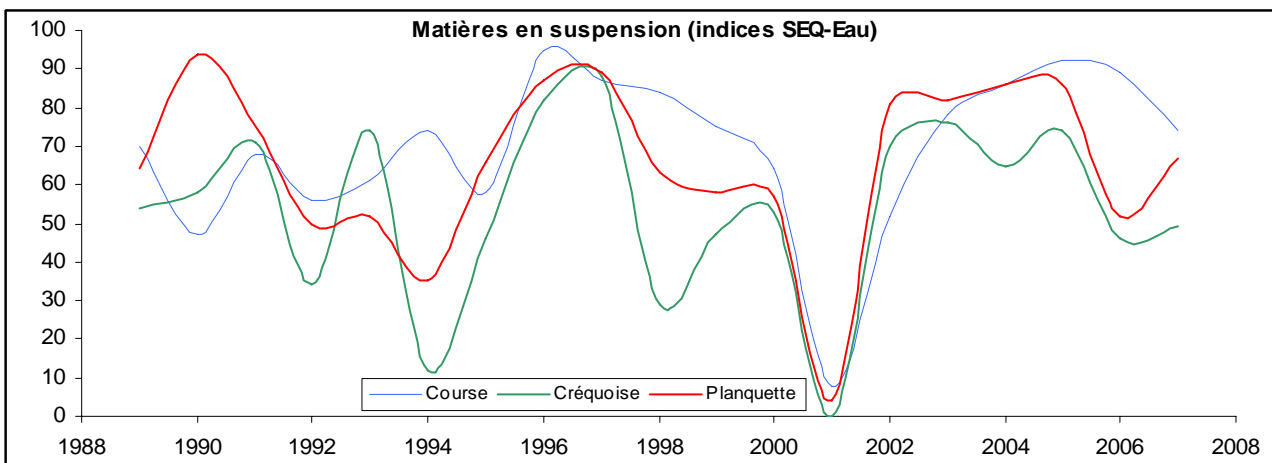
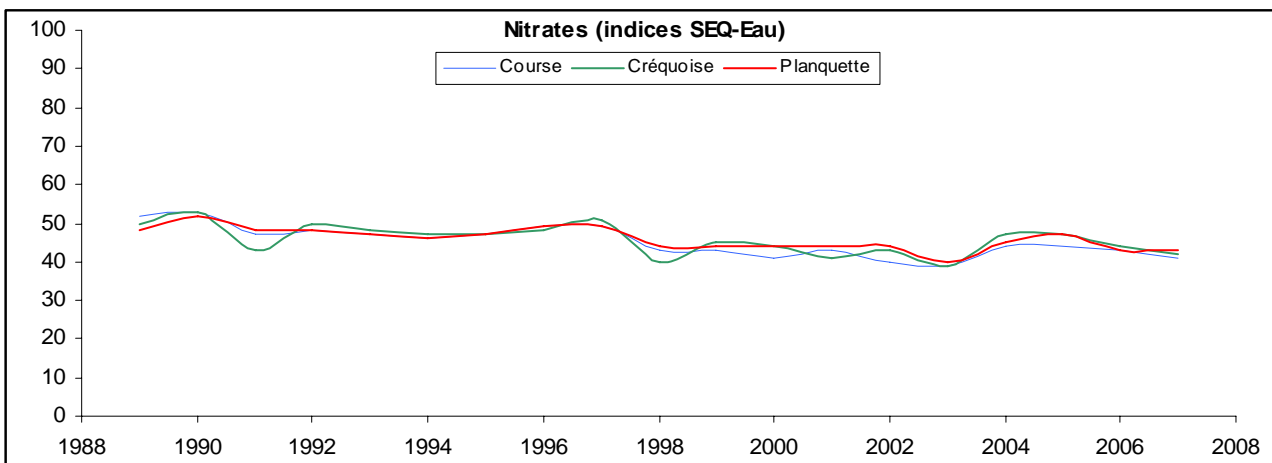
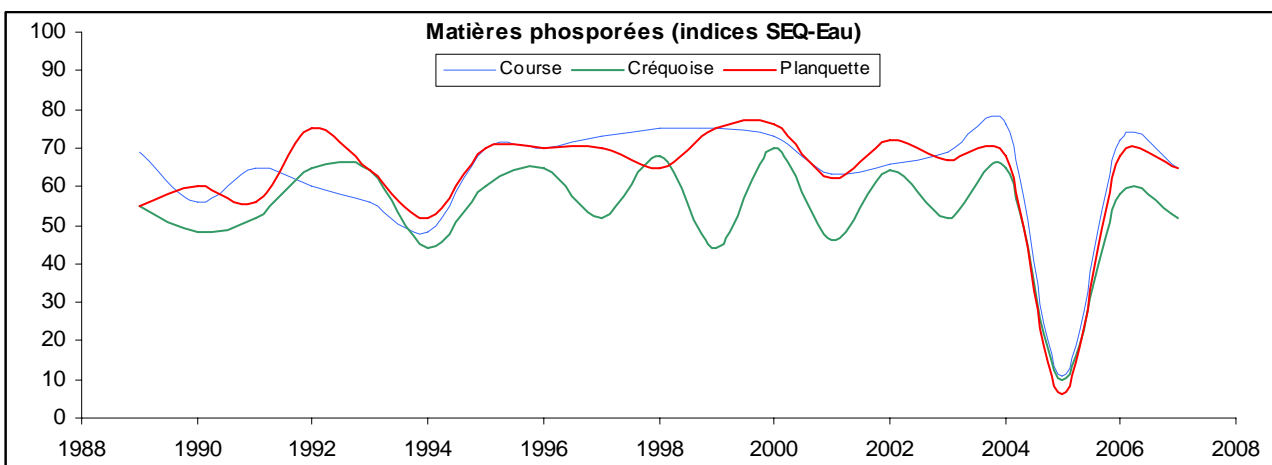
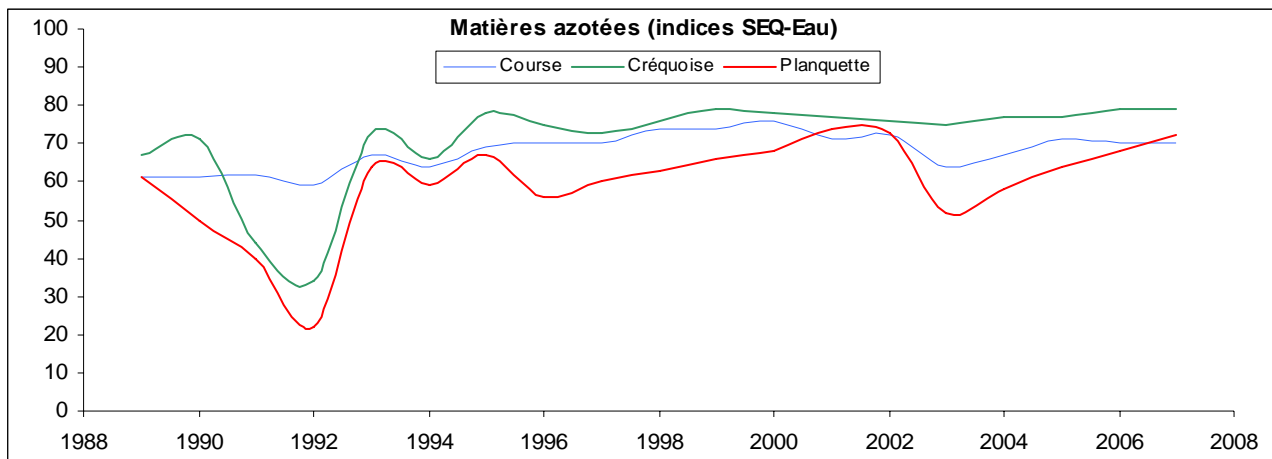
Remarque : contrairement aux autres documents, ce sont ici les concentrations d'ammonium qui sont représentées, et non les indices (une courbe décroissante est donc synonyme d'amélioration de la qualité).



- **Commentaires :**

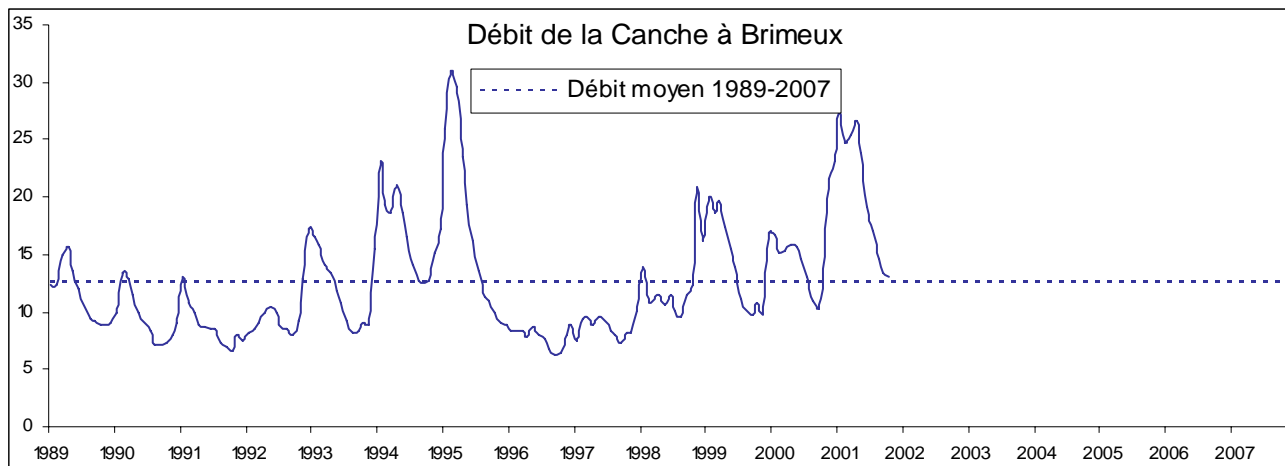
- La courbe des concentrations d'ammonium montre une amélioration nette de la qualité de l'Yser depuis 1989. L'année 1994 ne marque pas une accélération de l'amélioration, mais elle semble se traduire par une atténuation des fluctuations des concentrations. On peut voir dans cette amélioration un signe de la réduction des pollutions d'origine agricole sur le bassin versant de l'Yser.
- Les indices de qualité des matières azotées et phosphatées montrent une amélioration progressive depuis 1989, qui semble s'accélérer à partir de 2004.
- La courbe des matières en suspension présente une chute brutale de qualité en 1996 (année marquée par un faible débit moyen de l'Yser).

5) Course, Créquoise et Planquette



- **Débit de la Canche (m³/s) :**

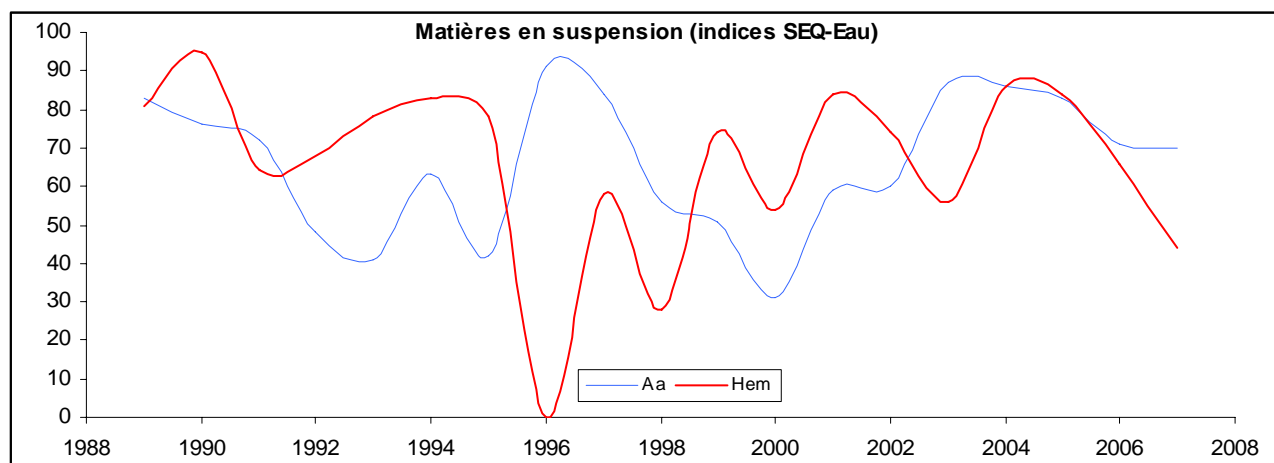
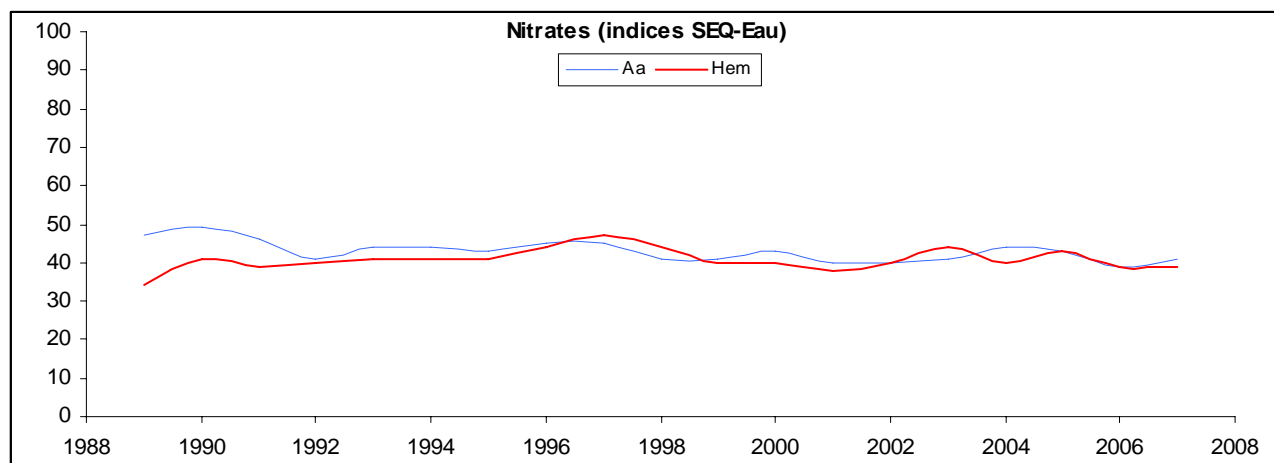
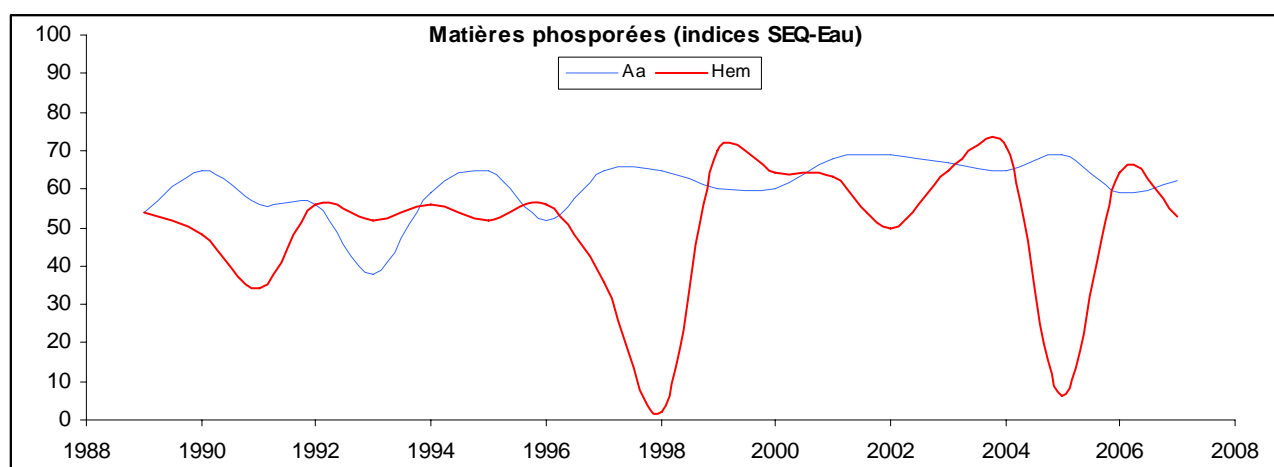
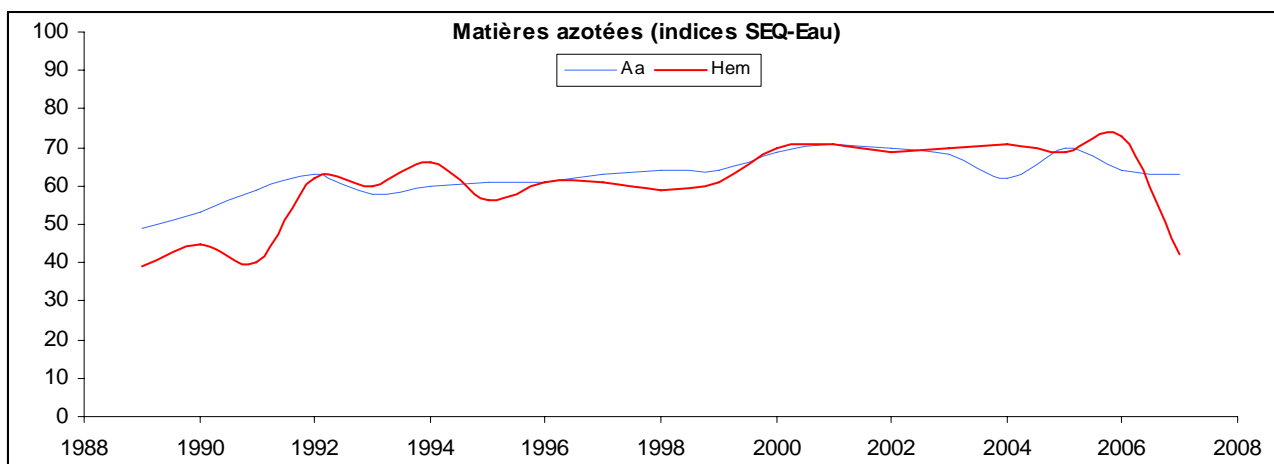
Remarque : aucune mesure de débit n'étant disponible pour les cours d'eau étudiés, c'est le débit de la Canche (où se jettent la Course, la Créquoise et la Planquette) qui est donné ci-dessous, à titre indicatif. La station hydrométrique est située à Brimeux, c'est-à-dire après la confluence avec la Créquoise et la Planquette. On peut considérer que les variations du débit de la Canche sont à peu près représentatives de celles des cours d'eau étudiés.



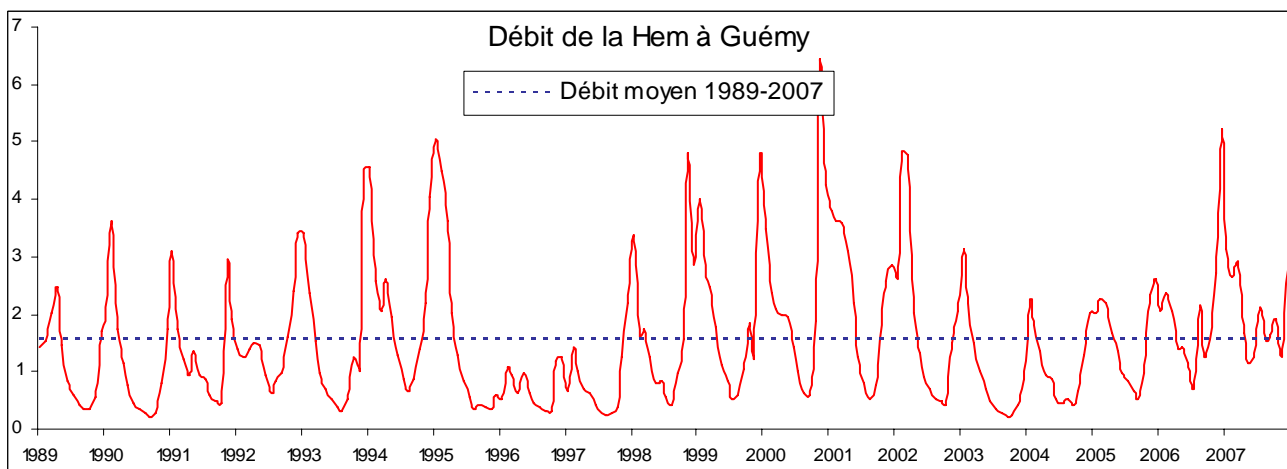
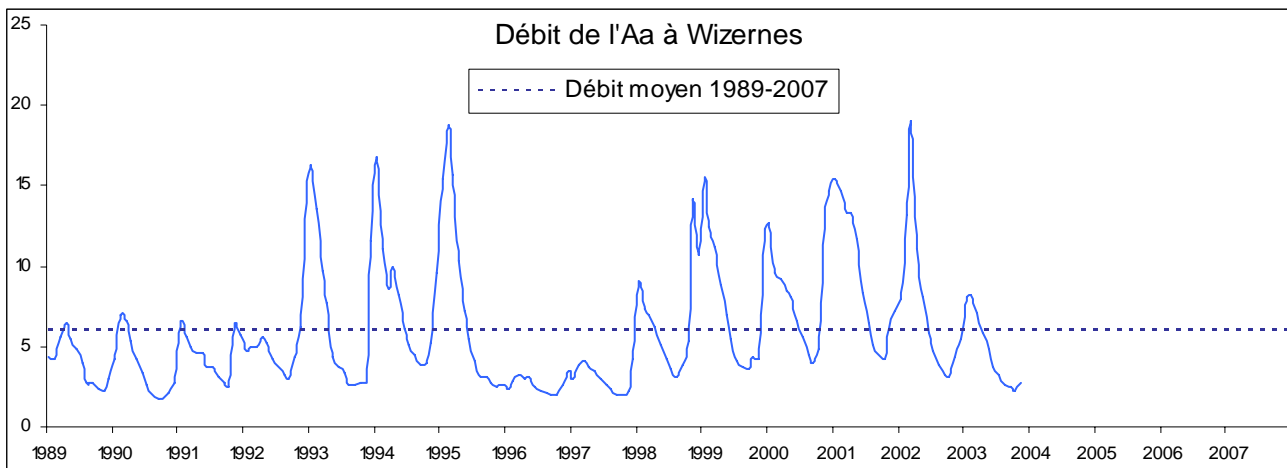
- **Commentaires :**

- La Course, dont le bassin versant bénéficie de plus d'aides que ceux de la Créquoise et de la Planquette, devrait présenter une eau de meilleure qualité que ces deux autres cours d'eau. Sa qualité reste cependant très comparable à celle de la Créquoise et de la Planquette, aussi bien pour les matières azotées et phosphorées que pour les nitrates. Il ne semble donc pas y avoir d'effet évident du PMPOA pour ce cours d'eau.
- Pour les trois cours d'eau, la qualité au regard des matières azotées semble légèrement s'améliorer. A l'inverse, les courbes des nitrates montrent une faible tendance à la dégradation. Les fluctuations brutales des courbes des matières en suspension ne permettent pas de dégager de tendance générale pour ce paramètre, mais toutes les trois chutent brutalement en 2001. L'explication de cet effondrement commun aux trois cours d'eau est probablement d'ordre climatique (les débits élevés de la Canche au premier semestre 2001 étant vraisemblablement la conséquence d'importantes précipitations sur le bassin).
- Les courbes des matières phosphorées présentent quant à elles des profils comparables : des fluctuations autour d'un indice moyen d'environ 60, et une chute brutale en 2005 (indice ≈10). L'origine de cette chute brutale et commune aux trois cours d'eau est probablement climatique, mais le manque de données de débits ne permet pas de confirmer cette hypothèse avec certitude.
- Même sans tenir compte de l'année 2005, aucune tendance à l'amélioration ne se dégage pour les matières phosphorées, contrairement à ce qui est observé pour la plupart des autres bassins versant étudiés. L'explication de ce constat vient sans doute du fait que les bassins versants étudiés ici sont peu urbanisés et présentent une dominante agricole. Le gain de qualité dû à l'amélioration de l'assainissement collectif ou à l'allègement de la charge en phosphates des lessives est donc très limité.

6) Aa et Hem



- **Débits de l'Aa et de la Hem (m³/s) :**



- **Commentaires :**

- La comparaison de la qualité de ces deux cours d'eau devrait théoriquement être favorable à l'Aa, car son bassin versant perçoit plus d'aides que celui de la Hem. Les indices de qualité des deux cours d'eau sont pourtant sensiblement comparables, à quelques exceptions près (quelques dégradations brutales de la qualité de la Hem, cf. ci-dessous). Il ne semble donc pas y avoir d'effet visible du PMPOA sur ces bassins, même si une légère amélioration de l'indice "matières azotées" s'observe depuis 1989.
- La courbe des indices des matières phosphorées de la Hem connaît quelques chutes brutales, en 1998, 2005 et, dans une moindre mesure, 2002. Une explication à ces résultats peut être apportée si l'on s'intéresse au mode de calcul de l'indice "matières phosphorées". Celui-ci repose sur le percentile 90 des concentrations en phosphates et en phosphore total. Or, pour les années en question, peu de mesures ont été réalisées sur la Hem pour ces paramètres. On ne compte ainsi que deux mesures pour le phosphore total en 1998 et six mesures pour les phosphates en 2002 et 2005. Dans chacun des cas existe une valeur extrême (3.20 mg PT/l en 1998, 0.75 mg PO₄/l en 2002 et 3.70 mg PO₄/l en 2005) que la méthode de calcul des percentiles ne permet pas d'éliminer (lorsque moins de 11 valeurs sont disponibles, c'est la valeur maximale qui est retenue).
- Il est à noter que, comme pour d'autres bassins, on observe des variations brutales et opposées de l'indice « matières en suspension » des deux cours d'eau en 1996. Des précipitations abondantes et localisées (orages par exemple) peuvent expliquer ce phénomène.

7) Interprétation des résultats et conclusions

a. Conclusions sur le profil des courbes de qualité

Les documents présentés ne permettent pas de mettre en évidence une inflexion claire de la courbe de qualité des cours d'eau à partir de 1994, aussi bien pour les bassins versants objets de nombreux dossiers d'aide que pour les autres. Si les courbes permettent de déceler une certaine tendance à l'amélioration de la qualité des eaux superficielles vis-à-vis des matières azotées et phosphorées, ce gain de qualité semble se faire de manière progressive, sans que l'année 1994 ne constitue un tournant évident.

L'indice de qualité des nitrates est globalement stable pour tous les bassins versants considérés (voir en légère baisse) ; il ne semble donc pas être influencé positivement par le PMPOA. Enfin, les matières en suspension présentent des variations brutales qui ne permettent pas de dégager de tendances nettes.

Il est intéressant de constater que pour des bassins versants voisins et comparables, le cours d'eau présentant la meilleure qualité n'est pas systématiquement celui qui bénéficie du plus grand nombre de dossiers d'aide. Plus généralement, les différences de qualité entre cours d'eau issus d'un bassin versant peu aidé et d'un bassin versant très aidé sont faibles. Ces éléments laissent donc eux aussi penser que les effets du PMPOA sur la qualité des cours d'eau sont limités (pour les paramètres étudiés), et que l'amélioration observée pour certains paramètres (matières azotées et phosphorées) dépend en grande partie d'autres facteurs, tels que l'amélioration des dispositifs d'épuration ou, dans le cas des matières phosphorées, la généralisation de lessives dépourvues ou contenant peu de phosphates.

Enfin, les courbes de qualité présentent parfois des irrégularités qui retiennent l'attention et sur lesquelles il convient de revenir (amélioration simultanée pour plusieurs paramètres, chute brutale de l'indice de qualité, évolutions contradictoires pour deux cours d'eau voisins...). Plusieurs facteurs d'explication de ces variations brutales ont été identifiés :

- De nombreuses variations brutales de courbes sont très probablement la conséquence de facteurs climatiques : période sèche (entraînant une augmentation des concentrations, et donc une chute des indices de qualité), précipitations à l'échelle régionale (évolutions parallèles des courbes de qualité de bassins versants voisins) ou orages se traduisant par des précipitations brutales et très localisées (évolutions divergentes des courbes pour des cours d'eau voisins, principalement pour les MES).
- Des améliorations nettes et simultanées de la qualité d'un cours d'eau pour plusieurs paramètres peuvent s'expliquer par l'amélioration des dispositifs d'épuration amont (exemple : nouvelle station d'épuration à Hazebrouck entraînant une hausse des indices matières N et P sur la Bourre).
- Dans certains cas, les chutes des indices de qualité doivent être considérées avec prudence, car les indices en question ne sont basés que sur quelques mesures qui ne sont pas forcément représentatives de l'année considérée. La méthodologie de calcul des indices SEQ-Eau repose en effet sur la concentration maximale d'un paramètre lorsque le nombre de mesures disponibles est inférieur à 11, ce qui ne permet pas d'écarter certaines valeurs extrêmes qui peuvent être dues à une erreur de mesure ou à un phénomène ponctuel non représentatif de l'année.

b. Tableaux synthétiques

Le tableau suivant (Figure 4) affiche les indices moyens de chaque paramètre étudié pour chacun des cours d'eau, et cela pour deux périodes : la période 1989-1993 (antérieure au PMPOA) et la période 1994-2007 (application du PMPOA). On y observe une amélioration nette et quasi généralisée de la qualité des cours d'eau après 1994 pour les matières azotées et phosphorées. L'indice de qualité "nitrates" est quant à lui en baisse modérée pour la plupart des cours d'eau, et les évolutions de l'indice "matières en suspension" sont très diverses (6 améliorations contre 5 dégradations).

Le second tableau (Figure 5) regroupe les cours d'eau selon leur indicateur "dossiers", afin de voir si les améliorations observées pour les matières et phosphorées peuvent être imputées au PMPOA.

Cours d'eau :	Helpe mineure	Helpe majeure	Rivière	Bourre	Becque de S.	Yser	Course	Créquoise	Planquette	Aa	Hem			
	Station : 6000	8000	9100	74000	75000	89000	94800	97500	97300	101000	115000			
Paramètre	Dossiers : +++		++		+++		++		+		++		+	
Matières azotées	1989-1993	37 +49%	43 +33%	25 +92%	7 +71%	2 +350%	7 +129%	62 +15%	58 +33%	47 +38%	56 +16%	49 +31%		
	1994-2007	55 ↗	57 ↗	48 ↗	12 ↗	9 ↗	16 ↗	71 ↗	77 ↗	65 ↗	65 ↗	64 ↗		
Matières phosphorées	1989-1993	28 +46%	22 +123%	11 +255%	2 +500%	1 +200%	3 +333%	61 +8%	57 -5%	62 +3%	54 +19%	49 +2%		
	1994-2007	41 ↗	49 ↗	39 ↗	12 ↗	3 ↗	13 ↗	66 ↗	54 ↘	64 ↗	64 ↗	50 ↗		
Nitrates	1989-1993	52 -2%	53 -2%	42 -7%	21 +5%	34 -18%	22 -32%	49 -10%	49 -10%	49 -8%	45 -7%	39 +5%		
	1994-2007	51 ↘	52 ↘	39 ↘	22 ↗	28 ↘	15 ↘	44 ↘	44 ↘	45 ↘	42 ↘	41 ↗		
Matières en suspension	1989-1993	60 +5%	61 -11%	50 +20%	64 +6%	73 -34%	73 -27%	60 +20%	58 -3%	67 +1%	64 +5%	77 -22%		
	1994-2007	63 ↗	54 ↘	60 ↗	68 ↗	48 ↘	53 ↘	72 ↗	56 ↘	68 ↗	67 ↗	60 ↘		

Figure 4 : Indices moyens par paramètre et par cours d'eau pour les périodes 1989-1993 et 1994-2007

Paramètres	Nombre de dossiers :	+	++	+++
Matières azotées	1989-1993	51 +33%	35 +26%	21 +74%
	1994-2007	69 ↗	44 ↗	37 ↗
Matières phosphorées	1989-1993	56 +1%	28 +43%	13 +112%
	1994-2007	56 ↗	41 ↗	28 ↗
Nitrates	1989-1993	45 -4%	38 -8%	42 -7%
	1994-2007	44 ↘	35 ↘	39 ↘
Matières en suspension	1989-1993	67 -9%	65 -2%	61 -6%
	1994-2007	61 ↘	63 ↘	57 ↘

Figure 5 : Indices moyens en fonction du niveau d'aide des bassins versants

La lecture de ce tableau de synthèse (Figure 5) permet de mettre en évidence un élément nouveau, qui ne ressortait pas de l'observation des courbes de tendance : l'amélioration de la qualité des cours d'eau au regard de leurs concentrations en matières phosphorées et azotées est maximale pour les bassins versants les plus aidés. Ainsi, si le PMPOA n'est certainement pas le seul facteur d'amélioration de la qualité, il semble que sa contribution à l'amélioration des indices matières phosphorées et matières azotées soit réelle (bien que difficilement quantifiable) dans les bassins versants les plus aidés.

Tous ces résultats restent cependant à relativiser et à considérer avec prudence, car ils reposent sur un petit nombre de bassins versants, sur des hypothèses de départ incertaines (le nombre approximatif de dossiers d'aide est-il un indicateur suffisamment représentatif des effets du PMPOA ?) et sur des informations initiales sommaires (méconnaissance du nombre précis de dossiers d'aide, des caractéristiques des exploitations concernées, de la répartition temporelle des travaux...). Une étude plus pointue serait nécessaire pour confirmer et approfondir ces premiers éléments d'analyse.

Synthèse – Principales conclusions de l'étude :

- pas d'amélioration significative et immédiate de la qualité de l'eau en 1994 pour les bassins versants étudiés, même pour les plus aidés (pas d'inflexion des courbes de qualité à partir de 1994)
- mais une **tendance progressive à l'amélioration pour les matières azotées et phosphorées** sur la période d'étude, avec une amélioration maximale pour les bassins versants les plus aidés
- **aucun effet observable du PMPOA sur les nitrates et matières en suspension**
- **Le PMPOA semble avoir un impact positif sur les matières phosphorées et azotées pour les bassins versants les plus aidés, mais des études plus précises devraient être menées pour confirmer cette hypothèse et quantifier plus précisément la contribution du PMPOA à l'amélioration de la qualité observée pour ces paramètres.**

