

ÉTAT DES LIEUX

Bassin Seine et cours d'eau côtiers normands

Décembre 2004

Adopté par le Comité de Bassin Seine Normandie le 1^{er} décembre
2004



ÉTAT DES LIEUX

Bassin Seine et cours d'eau côtiers normands

Décembre 2004

Adopté par le Comité de Bassin Seine Normandie le 1^{er} décembre 2004

Préambule : présentation de la Directive Cadre

POURQUOI UNE DIRECTIVE CADRE SUR L'EAU

Depuis 1975, une trentaine de directives et de décisions communautaires ont été adoptées et mises en œuvre. Elles visent principalement à réglementer les usages de l'eau ou les rejets dans le milieu aquatique. La directive cadre 2000/60/CE pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau vise à organiser ces textes en un ensemble cohérent. Elle a été transcrite en droit français par la loi n°2004-338 du 21 avril 2004.

La directive cadre poursuit un objectif de sécurité de l'approvisionnement en eau et des usages et la protection à long terme de l'environnement aquatique et des ressources en eau.

OBJECTIFS ET MOYENS

La directive engage donc tous les pays de l'union européenne à reconquérir la qualité de l'eau et des milieux aquatiques. Elle fixe non seulement des objectifs écologiques sur l'ensemble des milieux aquatiques (rivières, lacs; eaux souterraines; eaux côtières et eaux de transition), mais aussi une méthode de travail.

Les obligations de résultat portent sur 3 volets :

- stopper toute dégradation des eaux et respect de tous les objectifs assignés aux zones protégées;
- parvenir d'ici à 2015 au bon état quantitatif et qualitatif des eaux superficielles, souterraines et côtières ;
- réduire les rejets des substances prioritaires et supprimer à terme les rejets des substances « prioritaires dangereuses » ;

Des aménagements dans les délais d'atteinte des objectifs ou de niveau d'objectif sont possibles mais devront être justifiées.

UNE LOGIQUE DE BASSIN VERSANT ET QUELQUES NOUVEAUTES

La directive cadre renforce l'organisation par bassin versant telle que nous la connaissons depuis la loi sur l'eau de 1964. Sur chaque bassin est désignée une autorité compétente. En France, c'est le préfet coordonnateur de bassin qui assurera ce rôle.

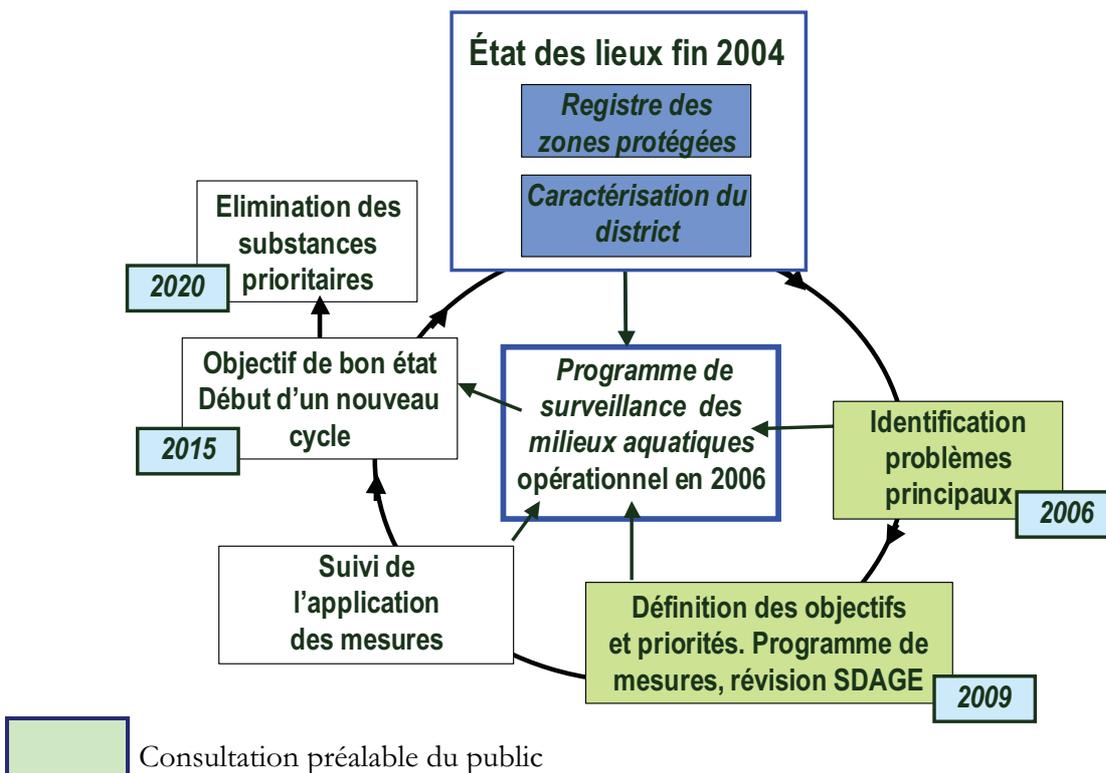
Sur chaque bassin hydrographique, dont celui de la Seine et des cours d'eau côtiers normands, sont réalisés un état des lieux des activités, des pollutions et des prélèvements ainsi qu'un panorama de la qualité du milieu. Ce bilan permet d'identifier les principaux enjeux de la gestion de l'eau et les zones les plus sensibles. Il est suivi de la mise en œuvre d'une surveillance de la qualité du milieu. Enfin, un plan de gestion accompagné d'un programme de mesures est élaboré afin d'atteindre les objectifs de la directive.

Ces étapes suivent un calendrier précis. En France, les plans de gestion et les programmes de mesures s'appuieront sur les Schémas Directeurs d'Aménagement et de Gestion des Eaux, qui devront être révisés d'ici 2008 afin d'intégrer les préconisations de la directive.

De plus, outre une ambition forte exprimée par une obligation de résultat, la DCE renforce la participation du public qui doit être **consulté sur les enjeux majeurs de la politique** de l'eau (dès 2005 en France) et sur les plans de gestion. Elle impose par ailleurs une **transparence économique rigoureuse** (principe de récupération des coûts, justification de toute dérogation).

LES ETAPES IMPORTANTES DE LA DIRECTIVE

| Echéance | Réalisation |
|----------|---|
| 2004 | Approbation de l'état des lieux du bassin par le comité de bassin |
| 2005 | Première consultation du public sur les « enjeux importants relatifs à la gestion de l'eau dans le bassin » |
| 2006 | Mise en œuvre du programme de surveillance des milieux aquatiques, |
| 2009 | Mise en œuvre du plan de gestion, définition des actions incitatives et réglementaires au sein du « programme de mesures » (révision du SDAGE), |
| 2015 | Atteinte des objectifs. Possibilités de dérogation 2021 et 2027 Nouvel état des lieux, nouveaux objectifs et révision SDAGE |
| ... | Nouveau cycle de 6 ans, atteinte des objectifs en 2021... |



L'ÉTAT DES LIEUX, UN DOCUMENT DE REFERENCE

Le document d'état des lieux contribuera à la mise en évidence des enjeux importants du bassin, et à organiser la construction du plan de gestion et la définition du programme de mesure. **Il importe donc qu'il soit soumis à tous les acteurs de l'eau et propose une vision partagée.** Il comprend :

- le découpage des eaux de surface, des eaux souterraines et des eaux côtières en unités homogènes, les « masses d'eau », qui serviront de base à l'évaluation de l'état des milieux ;
- un descriptif des « pressions » subies par ces masses d'eau (pollutions, rejets, occupation du territoire) ainsi qu'un bilan de la qualité des milieux aquatiques ;
- un scénario d'évolution des activités à l'horizon 2015 et une première estimation des masses d'eau qui risquent de ne pas atteindre les objectifs environnementaux ;
- Un registre des « zones protégées » c'est à dire soumises à une réglementation communautaire.

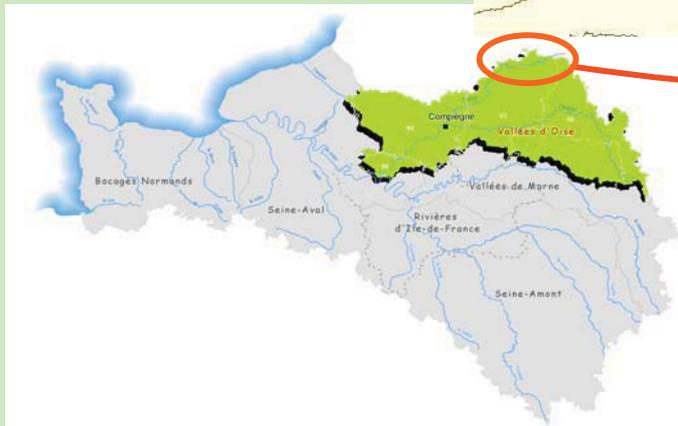
SOMMAIRE

| | |
|--|-----------|
| CARACTERISATION DU BASSIN SEINE ET COURS D'EAU COTIERS NORMANDS | 7 |
| A. DELIMITATION DU BASSIN SEINE ET COURS D'EAU COTIERS NORMANDS | 7 |
| 1. <i>Eaux côtières et de transition</i> | 8 |
| 2. <i>Eaux souterraines</i> | 9 |
| B. CARACTERISTIQUES GENERALES | 9 |
| 1. <i>Présentation du bassin Seine et cours d'eau côtiers normands</i> | 9 |
| 2. <i>Hydrologie sur le bassin Seine et cours d'eau côtiers normands</i> | 9 |
| 3. <i>Les Référentiels Cartographiques Utilisés</i> | 11 |
| DESCRIPTION DES CARACTERISTIQUES DES MASSES D'EAUX..... | 13 |
| A. REGISTRE DES MASSES D'EAU DE SURFACE | 13 |
| 1. <i>Désignation des masses d'eau rivière et plan d'eau</i> | 13 |
| 2. <i>Désignation des masses d'eau côtière et de transition</i> | 16 |
| B. REGISTRE DES MASSES D'EAU SOUTERRAINES | 18 |
| 1. <i>Désignation des masses d'eau souterraines</i> | 18 |
| 2. <i>Caractérisation des couches superficielles et géologie</i> | 19 |
| 3. <i>Désignation des masses d'eau souterraines dont dépendent des écosystèmes d'eaux de surface ou terrestres</i> | 19 |
| IDENTIFICATION ET ANALYSE DES PRESSIONS..... | 20 |
| A. MODELES D'AMENAGEMENT DU TERRITOIRE | 20 |
| 1. <i>Les usagers domestiques : 17,25 millions de résidents permanents</i> | 21 |
| 2. <i>Les usagers industriels : 14000 sites, plus de 1,5 million d'emplois</i> | 22 |
| 3. <i>Les usagers agricoles : 104 000 exploitations</i> | 25 |
| 4. <i>Les usagers des milieux aquatiques</i> | 29 |
| 5. <i>La pisciculture, dominée par la salmoniculture continentale</i> | 32 |
| 6. <i>Pêche de loisir, baignade et sports nautiques</i> | 33 |
| 7. <i>Hydroélectricité: une forte densité d'ouvrages souvent infranchissables</i> | 35 |
| 8. <i>Poids socio-économiques des usages de l'eau et principaux enjeux du bassin</i> | 36 |
| B. PRESSION ET IMPACTS LIES AUX SUBSTANCES POLLUANTES | 38 |
| 1. <i>Méthode</i> | 38 |
| 2. <i>Matières Organiques (DBO, DCO) et Oxydables (NH4+)</i> | 38 |
| 3. <i>Matières en suspension</i> | 41 |
| 4. <i>Azote réduit (NR) et Nitrates (N_NO3)</i> | 44 |
| 5. <i>Phosphore</i> | 49 |
| 6. <i>Micropolluants</i> | 53 |
| 7. <i>Contaminants microbiens et littoral</i> | 72 |
| 8. <i>Radioéléments</i> | 74 |
| C. PRESSIONS ET IMPACTS LIES AUX PRELEVEMENTS ET A LA RECHARGE ARTIFICIELLE | 75 |
| 1. <i>Prélèvements en eaux de surface</i> | 75 |
| 2. <i>Prélèvements en eaux souterraines</i> | 77 |
| D. REGULATIONS IMPORTANTES DU DEBIT DES COURS D'EAU | 79 |
| E. PRESSIONS ET IMPACTS MORPHOLOGIQUES | 80 |
| 1. <i>Pressions et impacts sur les cours d'eau</i> | 80 |
| 2. <i>Entraves à la libre circulation des poissons</i> | 81 |
| 3. <i>Pressions morphologiques sur les eaux côtières et de transition</i> | 82 |
| F. PRESSIONS ET IMPACTS DIRECTS DE L'HOMME SUR LES COMMUNAUTES BIOLOGIQUES | 84 |
| 1. <i>Espèces invasives</i> | 84 |
| 2. <i>Pressions sur les eaux côtières et les eaux de transition</i> | 84 |
| G. QUALITE BIOLOGIQUE DES EAUX DE SURFACE..... | 85 |
| 1. <i>Eaux de surface continentales</i> | 85 |
| 2. <i>Eaux littorales</i> | 88 |
| H. SYNTHESE DE L'ETAT CHIMIQUE DES EAUX SOUTERRAINES..... | 90 |
| I. CONNAITRE POUR MIEUX AGIR | 91 |

| | |
|---|------------|
| EVOLUTIONS EN COURS ET PROJECTION A L'HORIZON 2015 | 92 |
| A. INTRODUCTION | 92 |
| B. L'APPLICATION DES REGLEMENTATIONS PERMET DE PARCOURIR UNE PARTIE DU CHEMIN VERS LE BON ETAT | 94 |
| 1. Hypothèses concernant les activités du bassin | 94 |
| 2. Hypothèses sur l'évolution des pollutions d'ici 2015 | 95 |
| 3. Rejets ponctuels dans les eaux de surface en 2015 | 97 |
| 4. Evolution des pollutions diffuses en nitrates et phosphore d'ici 2015 | 99 |
| 5. Qualité résultante pour les macropolluants et les nitrates | 100 |
| 6. Marges de manœuvre financière | 101 |
| 7. Analyse de sensibilité | 102 |
| C. RISQUE D'ECART A L'OBJECTIF DE BON ETAT. DES EFFORTS ENCORE IMPORTANTS A FOURNIR | 103 |
| 1. Rappel des objectifs à atteindre | 103 |
| 2. Dispositif d'étude de l'évolution de la qualité des milieux aquatiques à l'horizon 2015 | 103 |
| 3. Eaux de surface continentales | 104 |
| 4. Eaux de surface côtières et de transition | 110 |
| 5. Eaux souterraines | 113 |
| 6. Synthèse | 119 |
| ANALYSE ECONOMIQUE DE L'UTILISATION DE L'EAU | 121 |
| A. A QUOI S'APPLIQUE LA « RECUPERATION DES COUTS » ? | 122 |
| B. PRIX ET COUTS DES SERVICES D'EAU POUR LES MENAGES | 122 |
| 1. Combien payez-vous, pour quel type de service ? | 122 |
| 2. Ce que vous payez pour votre eau potable et votre assainissement sert-il à payer pour d'autres services ou pour d'autres usagers ? | 126 |
| 3. Votre paiement couvre-t-il tous les coûts que vous générez ? | 129 |
| 4. Combien payez-vous du fait de la pollution des autres usagers ? | 130 |
| 5. Quels coûts faites-vous subir à l'environnement du fait de votre pollution ? | 132 |
| 6. En résumé (récupération des coûts pour les ménages du bassin Seine-Normandie ; moyennes) | 134 |
| C. LA RECUPERATION DES COUTS POUR LES ENTREPRISES | 135 |
| 1. La récupération des coûts pour les petites entreprises et artisans (APAD) | 135 |
| 2. La récupération des coûts pour les industries (au sens large) | 136 |
| 3. La récupération des coûts pour la navigation | 140 |
| D. LA RECUPERATION DES COUTS POUR L'AGRICULTURE | 141 |
| 1. A quels postes de dépense s'applique l'analyse de la récupération des coûts pour l'agriculture ... | 141 |
| 2. L'agriculture paie environ 52 M€ par an pour les services d'irrigation, d'abreuvement et d'assainissement des bâtiments d'élevage | 141 |
| 3. Ce paiement couvre-t-il tous les coûts que ces services génèrent ? | 142 |
| 4. Quelle est la part des coûts des services qui sont dus à la pollution ? | 143 |
| 5. Quels coûts l'agriculture fait-elle subir à l'environnement? | 143 |
| 6. En résumé | 144 |
| E. LES DOMMAGES HYDROMORPHOLOGIQUES, HORS RECUPERATION DES COUTS | 145 |
| F. RESUME DE L'ANALYSE DE LA RECUPERATION DES COUTS | 146 |
| REGISTRE DES ZONES PROTEGEES | 148 |
| A. CONTENU DU REGISTRE | 148 |
| B. OBJECTIFS DANS LES ZONES CONCERNEES | 148 |
| C. REGISTRE SANTE | 149 |
| 1. Les zones désignées pour le captage d'eau destinée à la consommation humaine | 149 |
| 2. Masses d'eau désignées en tant qu'eaux de plaisance | 151 |
| D. REGISTRE DE PROTECTION DES HABITATS ET DES ESPECES | 152 |
| 1. Zones désignées pour la protection des espèces aquatiques économiquement importantes | 152 |
| 2. Zones désignées comme zone de protection des habitats et des espèces | 153 |
| 3. Cours d'eau désignés au titre de la directive 78/659 du 18 juillet 1978 | 155 |
| E. REGISTRE DES ZONES SENSIBLES DU POINT DE VUE DES NUTRIMENTS | 156 |
| 1. Zones désignées comme sensibles dans le cadre de la directive 91/271/CEE | 156 |
| 2. Zones désignées comme vulnérables dans le cadre de la directive 91/676/CEE sur les nitrates | 157 |
| GLOSSAIRE | 158 |
| INDEX DES CARTES, DES TABLEAUX ET DES FIGURES | 168 |

L'Oise : une rivière qui prend sa source en Belgique

L'Oise prend sa source en Belgique, au sud-est de la ville de Chimay, entre Boulriers et Rièzes près de l'Abbaye de Scourmont à 309 m d'altitude sur le plateau ardennais : socle de grès et schistes. Le bassin versant belge de l'Oise représente 103 km² soit 0,6% de la superficie du bassin de l'Oise.



Le cours de la rivière, de 22 km sur le territoire belge, entre prairies et forêts, est jalonné de nombreux étangs et zones humides et constitue de ce fait un milieu d'intérêt écologique. Milieu fragile, il subit cependant dès sa source des pressions qui en perturbent la qualité : agriculture, élevage, pisciculture, brasserie, agglomérations, pressions qui se traduisent par des problèmes d'eutrophisation.

La connaissance de cette tête de bassin est encore incomplète. La coordination des actions entre les deux pays concernés doit être améliorée pour assurer à terme une meilleure gestion de ces milieux.

1. Eaux côtières et de transition.

La directive s'applique aux eaux côtières et de transition. Les eaux côtières sont comprises entre la côte et la ligne située à 1 mille nautique au-delà de la ligne de base. Les eaux de transition désignent les milieux à l'interface entre les eaux continentales et les eaux marines, notamment les estuaires. Au total, 19 masses d'eau côtières et 6 masses d'eau de transition sont rattachées au bassin Seine et cours d'eau côtiers normands.

2. Eaux souterraines

Le bassin Seine et cours d'eau côtiers normands présente 10 masses d'eau souterraines trans-district dont 3 y sont rattachées. La masse d'eau souterraine de la Beauce est rattachée au bassin Loire et cours d'eau côtiers bretons. La masse d'eau de l'Albien est rattachée au bassin Seine et cours d'eau côtiers normands. Les documents relatifs à ces deux masses d'eau seront examinés par les deux comités de bassin concernés.

B. CARACTERISTIQUES GENERALES

1. Présentation du bassin Seine et cours d'eau côtiers normands

Le bassin Seine et cours d'eau côtiers normands s'étend sur environ 100 000 km². Il est essentiellement constitué d'une vaste cuvette sédimentaire à auréoles. Les reliefs sont peu accentués avec une altitude moyenne de 160 m et moins de 1% du territoire à une altitude supérieure à 500 m (point culminant à 902 m aux sources de l'Yonne).

Les paysages sont à dominante rurale vers l'amont et l'ouest du bassin lorsqu'on s'éloigne de l'Île-de-France et des grandes vallées. Ils tendent à s'uniformiser (grandes cultures, urbanisation) lorsqu'on se rapproche du centre du bassin tandis que les contraintes et les usages augmentent.

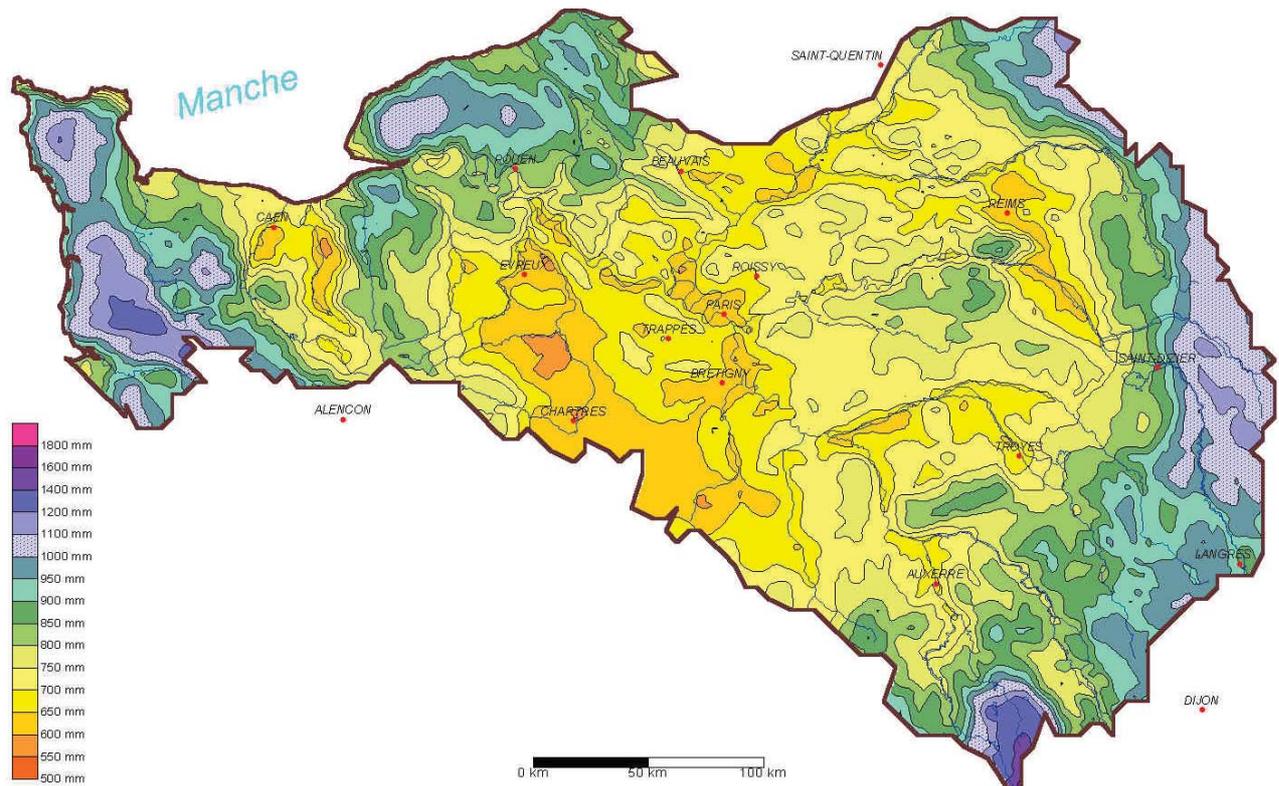
Le réseau hydrographique du bassin Seine et cours d'eau côtiers normands est composé de 55 000 km de cours d'eau. La majeure partie de ce réseau converge vers la Seine qui draine un bassin versant de 78 000 km² à travers un parcours de 780 km entre sa source sur le plateau de Langres et son estuaire.

Le littoral du bassin s'étend sur 640 km. La façade maritime normande abrite une trentaine d'exutoires principaux correspondant au petit chevelu hydrographique qui constitue le reste du réseau hydrographique.

Enfin, du point de vue du patrimoine et des milieux naturels, le bassin compte 3 650 zones naturelles d'intérêt écologique, faunistique et floristiques (ZNIEFF) qui recouvrent 26 500 km². Une partie d'entre elles à composante humide, joue un rôle essentiel dans la fonctionnalité des milieux aquatiques et contribue à la diversité biologique de ces écosystèmes. Les communautés biologiques révèlent une organisation concentrique de grandes régions écologiques.

2. Hydrologie sur le bassin Seine et cours d'eau côtiers normands

La Seine est une rivière de plaine, de régime pluvial océanique, recevant en moyenne 720 mm d'eau par an, de 550mm/an sur la Beauce à 1200 sur les franges du bassin (cf carte 2) . Son bassin couvre 65 000 km² au travers un réseau hydrographique n'offrant pas une grosse capacité d'écoulement faute de pentes. Il est marqué par des convergences qui facilitent la conjonction des ondes de crue, notamment en région parisienne (Marne, Oise, Yonne, Seine). De manière générale l'écoulement est fortement perturbé par l'aménagement des lits, par l'imperméabilisation des sols urbains, par les prises d'eau et les restitutions, par les barrages situés sur son cours supérieur.



Carte 2. Précipitations normales annuelles, 1971-2000.

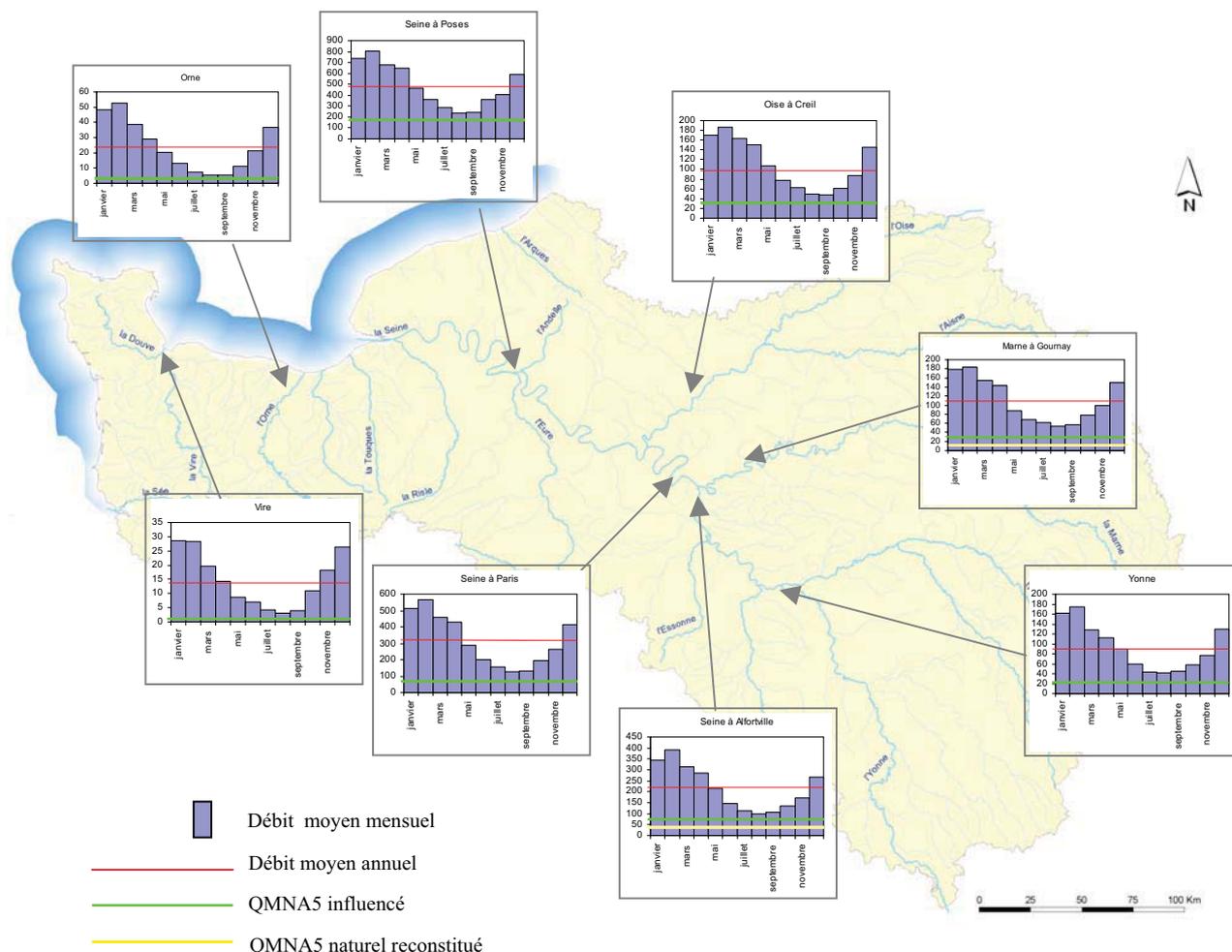
Le bassin de la Seine est couvert à 75% de terrains perméables (craie et calcaires) dans lesquels les coefficients d'infiltration sont élevés. Ces terrains sont des zones de stockage qui restituent les eaux progressivement et soutiennent ainsi l'étiage des rivières.

Le débit moyen interannuel de la Seine à Paris est de 310 m³/s. Il atteint 481 m³/s à l'entrée de l'estuaire, soit 6.1 l/s/km² ce qui est faible. La Marne, l'Yonne et l'Oise apportent en moyenne 100m³/s. Cependant les fluctuations entre l'année la plus sèche et l'année la plus humide connues en 75 ans, peuvent être importantes, de l'ordre de 1 à 5. Ces écarts sont dus non seulement au volume des précipitations tombées au cours de l'année mais également à leur répartition au cours de l'année, et enfin au niveau des nappes, reflet des précipitations des années précédentes.

Les crues de la Seine ne sont ni brutales ni puissantes. Elles sont cependant redoutables en raison des débordements qu'elles provoquent dans la région parisienne.

Les petits cours d'eau (ordre 1 à 3) représentent 80 % du linéaire fluvial mais ne correspondent qu'à 12 % de la surface en eau et 6 % du volume total d'eau du réseau hydrographique.

Les 13 200 km de cours d'eau côtiers normands drainent 14 000 km². Le débit moyen interannuel des principaux cours d'eau s'échelonnent de quelques mètres cube par seconde à 15m³/s pour la Vire et 24 m³/s pour l'Orne, apportant un débit total de 100 m³/s au littoral (voir carte 3). Le climat océanique apporte des précipitations qui s'échelonnent de 1100 mm par an sur la frange ouest à 800 mm à l'est. Les cours d'eau du massif armoricain sont relativement sensibles aux épisodes de sécheresse et aux crues par débordement de rivière. Ils présentent des pentes importantes, une infiltration faible et sont peu alimentés par les nappes.



*Carte 3. Réseau hydrographique du bassin et débits caractéristiques (1900-1993).
 Le QMNA5 influencé prend en compte l'effet des grands barrages réservoirs mis en œuvre dans les années soixante.*

3. Les Référentiels Cartographiques Utilisés

Afin de faciliter la lecture des cartes et de traiter certaines informations plusieurs référentiels administratifs ou techniques ont été utilisés. Les plus courants d'entre eux sont présentés ci-après.

a) Le découpage administratif

Il permet au lecteur de mieux se repérer sur un grand nombre des cartes présentées dans l'état des lieux. Le territoire du bassin Seine et cours d'eau côtiers normands s'étend sur 27 départements et 9 régions.

b) Les commissions géographiques

Le Comité de Bassin Seine-Normandie a institué 5 commissions géographiques fondées sur le découpage des principales grandes unités hydrographiques du bassin : Bocages Normands, Seine Aval, Seine Amont, Vallées d'Oise, Vallées de Marne, complétées par une commission géographique Ile-de-France qui prend en compte la spécificité de ce territoire à cheval sur 4 grands sous-bassins. Leurs limites seront notamment reportées sur les cartes en annexe concernant les découpages de masses d'eau.

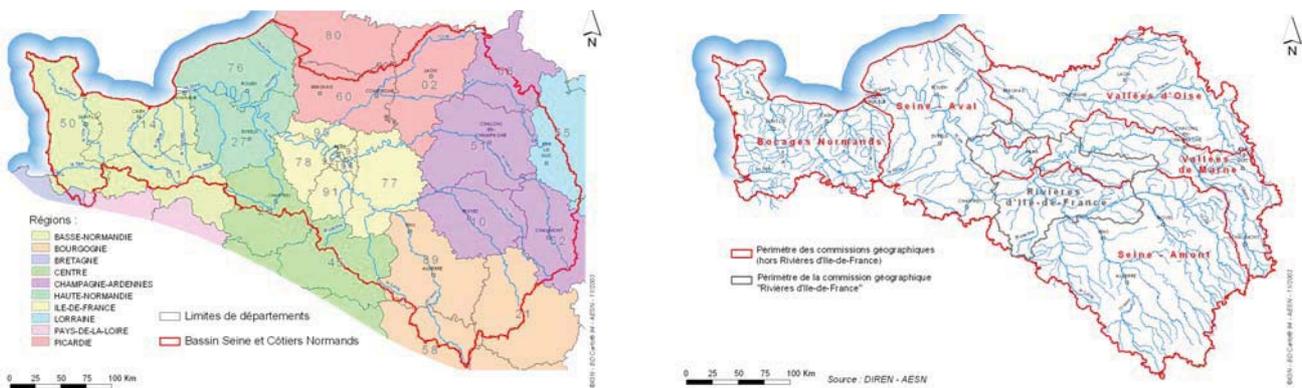
c) Les zones hydrographiques

Le bassin Seine-Normandie est découpé en environ 980 zones hydrographiques qui constituent la maille élémentaire de la codification hydrographique nationale. Ces zones représentent des bassins versants de tronçons de rivières ou de très petits cours d'eau. C'est sur la base de ce référentiel que s'est effectué le découpage des masses d'eau initial.

Beaucoup d'informations sont disponibles selon ce référentiel, les zones hydrographiques conditionnent le traitement et la représentation de nombreuses données techniques et seront donc souvent le support de l'information cartographique de ce document.

d) Les unités hydrographiques cohérentes

Elles constituent les périmètres des SAGE potentiels et c'est souvent à cette échelle que les actions et la gestion de la ressource en eau sont élaborées.



Carte 4. Référentiels cartographiques administratifs et commissions géographiques.



Carte 5. Unités hydrographiques cohérentes.

Chapitre 2

Description des caractéristiques des masses d'eau

Un des points importants de l'état des lieux du bassin hydrographique réside dans l'identification des masses d'eau. La directive définit cinq catégories de masses d'eau :

- Les eaux de surface continentales : rivières et plans d'eau ;
- Les eaux côtières et de transition ;
- Les eaux souterraines.

Ce découpage en éléments homogènes permet de prendre en compte trois préoccupations :

- la description des milieux aquatiques ;
- la définition des réseaux de surveillance pour le suivi de l'état des eaux ;
- la définition des objectifs environnementaux lors de l'élaboration du plan de gestion ;

Il s'agit essentiellement **d'un découpage de nature technique**, les masses d'eau n'ont pas vocation à servir d'unités de gestion. Cette phase d'identification des masses d'eau est provisoire et ce découpage peut être amené à évoluer en fonction des recommandations européennes, des outils disponibles et de l'adéquation entre le découpage proposé et les objectifs listés ci-dessus.

A. REGISTRE DES MASSES D'EAU DE SURFACE

1. Désignation des masses d'eau rivière et plan d'eau

Au sens de la Directive Cadre sur l'Eau, une masse d'eau rivière se définit comme une portion significative de cours d'eau, continue du point de vue hydrographique et homogène du point de vue de ses caractéristiques naturelles et des pressions anthropiques qu'elle subit.

Conformément aux recommandations nationales, la définition des types de masse d'eau repose sur un croisement entre la taille des cours d'eau (regroupement des rangs de Strahler) et l'appartenance à une hydroécocorégion. Le petit chevelu n'a pas été pris en compte du fait des difficultés de modélisation des pressions (Cf. chapitre 3). 15 000 km de cours d'eau ont été analysés sur les 55 000 km environ que compte le bassin.

Sur cette base, **37 types** de masses d'eau rivières ont été identifiés. La prise en compte des pressions importantes sur le milieu (rejets ou altérations morphologiques profondes des rivières), ainsi que le travail de consultation des services déconcentrés de l'Etat ou de l'Agence et les partenaires locaux ont permis de désigner **413 masses d'eau de surface sur le bassin** (Cf. Carte 6 et Carte 7).

La Directive Cadre définit une autre catégorie de masse d'eau de surface : les lacs. La typologie retenue distingue les plans d'eau naturels de ceux d'origine anthropique.

Parmi les 31 types de plans d'eau identifiés au niveau national, on en retrouve 6 sur le bassin dont 5 d'origine anthropique et 1 type d'origine naturelle. Il y a 44 masses d'eau « plans d'eau » de plus de 50 ha recensées sur le bassin. A noter que 15 d'entre elles sont retenues au fil de l'eau et sont donc des masses d'eau « rivières » fortement modifiées. Ces masses d'eau figurent dans les listes de masses d'eau rivière et plans d'eau figurant en annexe.

a) Les masses d'eau fortement modifiées et artificielles

Selon les termes de la Directive, une masse d'eau est artificielle lorsqu'elle a été créée par l'activité humaine et qu'il n'existait auparavant aucune autre masse d'eau. Une masse d'eau est fortement modifiée lorsqu'une activité entraîne des modifications importantes de son caractère naturel au point de l'empêcher d'atteindre le bon état écologique et qu'il est impossible de réduire ces impacts ou de remettre en cause cette activité. Pour ces masses d'eau l'objectif à atteindre est adapté sur le plan biologique mais reste tout aussi ambitieux sur les autres paramètres.

L'état des lieux effectue une première désignation a priori de ces masses d'eau sur les seuls critères physiques observés actuellement. La désignation définitive se fera lors de la révision du SDAGE à l'issue d'études technico-économiques à mener d'ici là.

Pour les retenues formant des plans d'eau sur les rivières, il est convenu, que lors de ces études technico-économiques de validation, soient considérés non seulement le plan d'eau mais également la masse d'eau située immédiatement à l'aval de l'ouvrage de manière à étudier l'étendue vers l'aval des modifications morphologiques liées à l'ouvrage et le classement éventuel de cette masse d'eau en fortement modifié.

L'analyse des caractéristiques hydromorphologiques des masses d'eau et des usages associés aboutit à retenir que **60 d'entre elles**, dont 15 sont des plans d'eau, soient classées en masses d'eau fortement modifiées.

Les masses d'eau artificielles se répartissent en **22 masses d'eaux canaux et 28 plans d'eau**, parmi lesquels on distingue 5 retenues, 9 étangs et 14 gravières (Cf Carte 8).

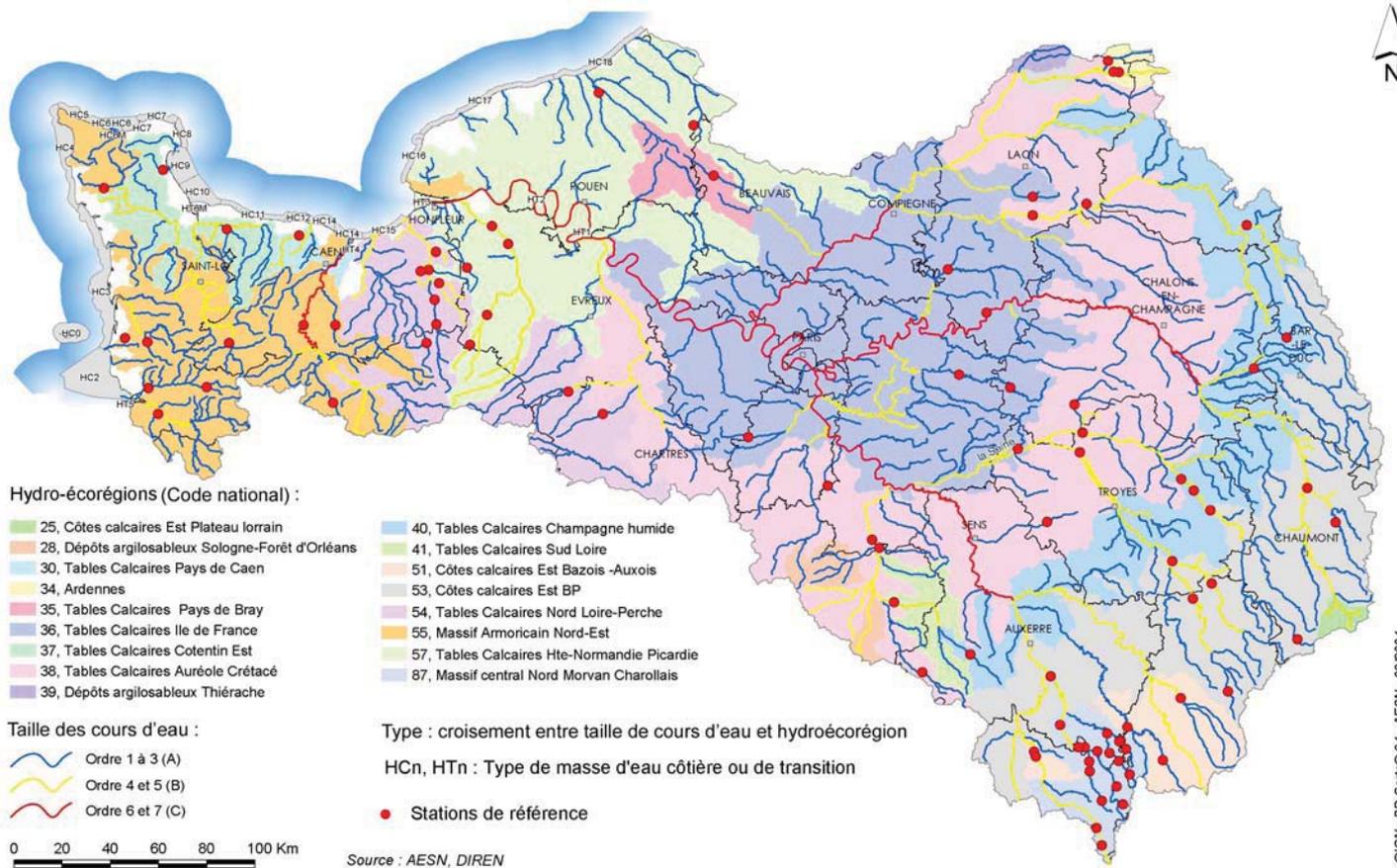
b) Les conditions de référence

La Directive Cadre demande que soient établies des conditions de référence caractéristiques des types de masses d'eau de surface avec notamment la constitution d'un réseau de référence biologique.

L'analyse croisée des pressions, des données hydrobiologiques disponibles et des avis d'experts a permis d'aboutir à une désignation provisoire de 110 sites (dont 3 se situent sur le bassin Rhin Meuse et 4 en Loire-Bretagne) susceptibles de constituer le réseau de référence.

Ils concernent 30 types de masses d'eau sur les 37 que compte le bassin (cf. Carte 6) les types pour lesquels aucun site ne semble constituer une référence regroupent pour l'essentiel des grands cours d'eau, qui en général sont très marqués par les activités humaines.

La constitution du réseau de référence nécessite une sélection rigoureuse parmi l'ensemble de ces 110 sites. La mise en œuvre dès 2005 d'analyses biologiques, hydromorphologiques et physico-chimiques sur ces points permettra de valider cette sélection et de dresser par la suite les conditions de référence.

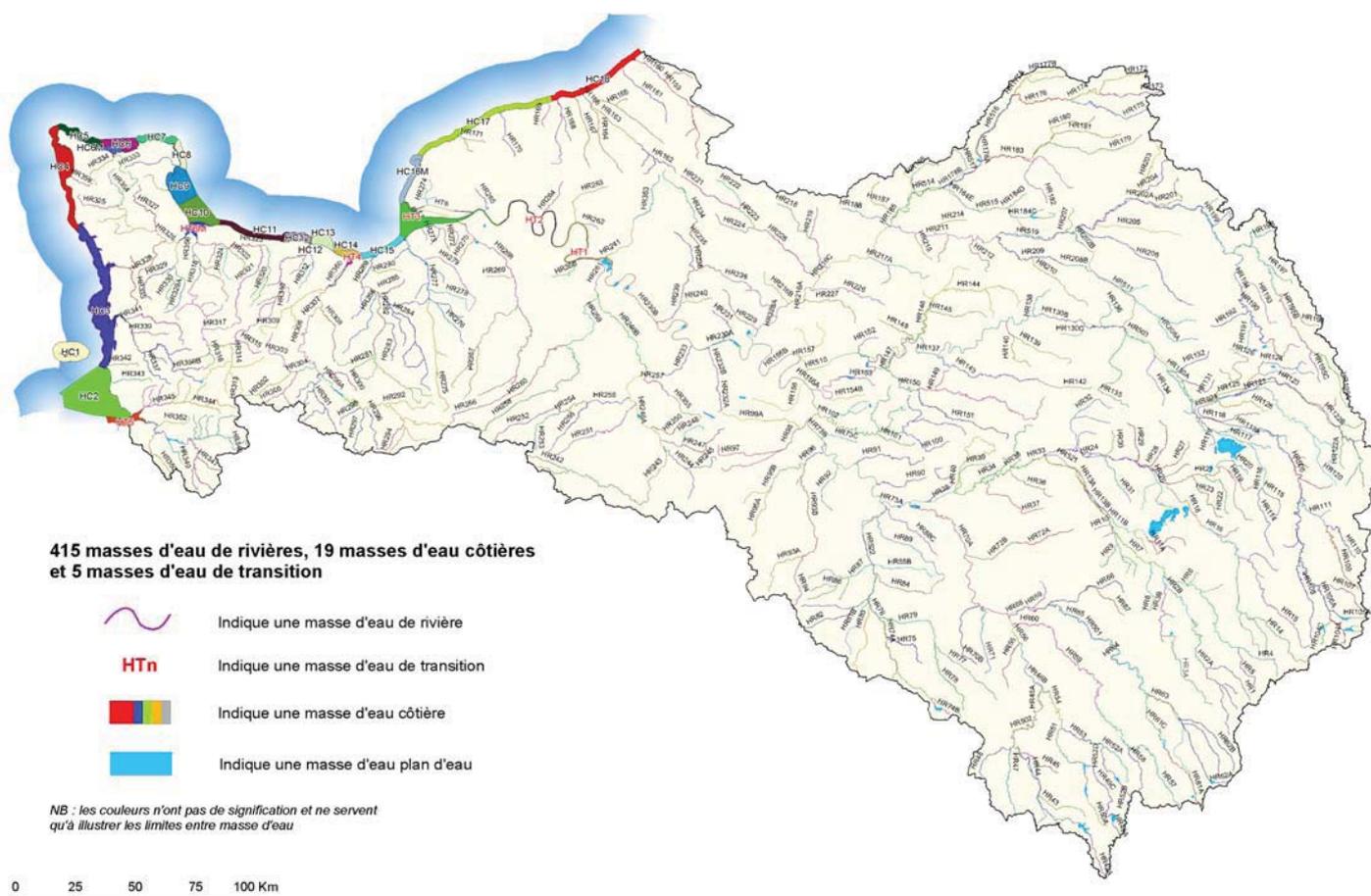


Carte 6. Typologie des eaux de surface (croisement entre hydroécotégions et taille des cours d'eau) et sites de référence.

2. Désignation des masses d'eau côtière et de transition

La typologie des eaux côtières et des eaux de transition est basée sur les principaux facteurs caractérisant les milieux littoraux : latitude et longitude, marnage, salinité, hydrodynamisme (mélange vertical, courant résiduel, exposition à la houle), et nature des fonds. Elle a donné lieu à la détermination de 20 types, répartis en 16 types d'eaux côtières et 4 types d'eaux de transition.

Ces types ont été croisés avec les principales pressions anthropiques (pressions urbaine, industrielle, agricole, et pressions directes sur le milieu marin), conduisant à la délimitation de **19 masses d'eaux côtières**, et de **6 masses d'eau de transition** (Cf. Carte 7).



Carte 7. Délimitation des masses d'eaux de surface.

a) Masses d'eau fortement modifiées et artificielles

Parmi les masses d'eau côtières et de transition aucune ne correspond aux critères de désignation comme masse d'eau artificielle. 2 masses d'eau côtières ainsi que 6 masses d'eau de transition ont été désignées en masses d'eau fortement modifiées (Cf. Carte 8).

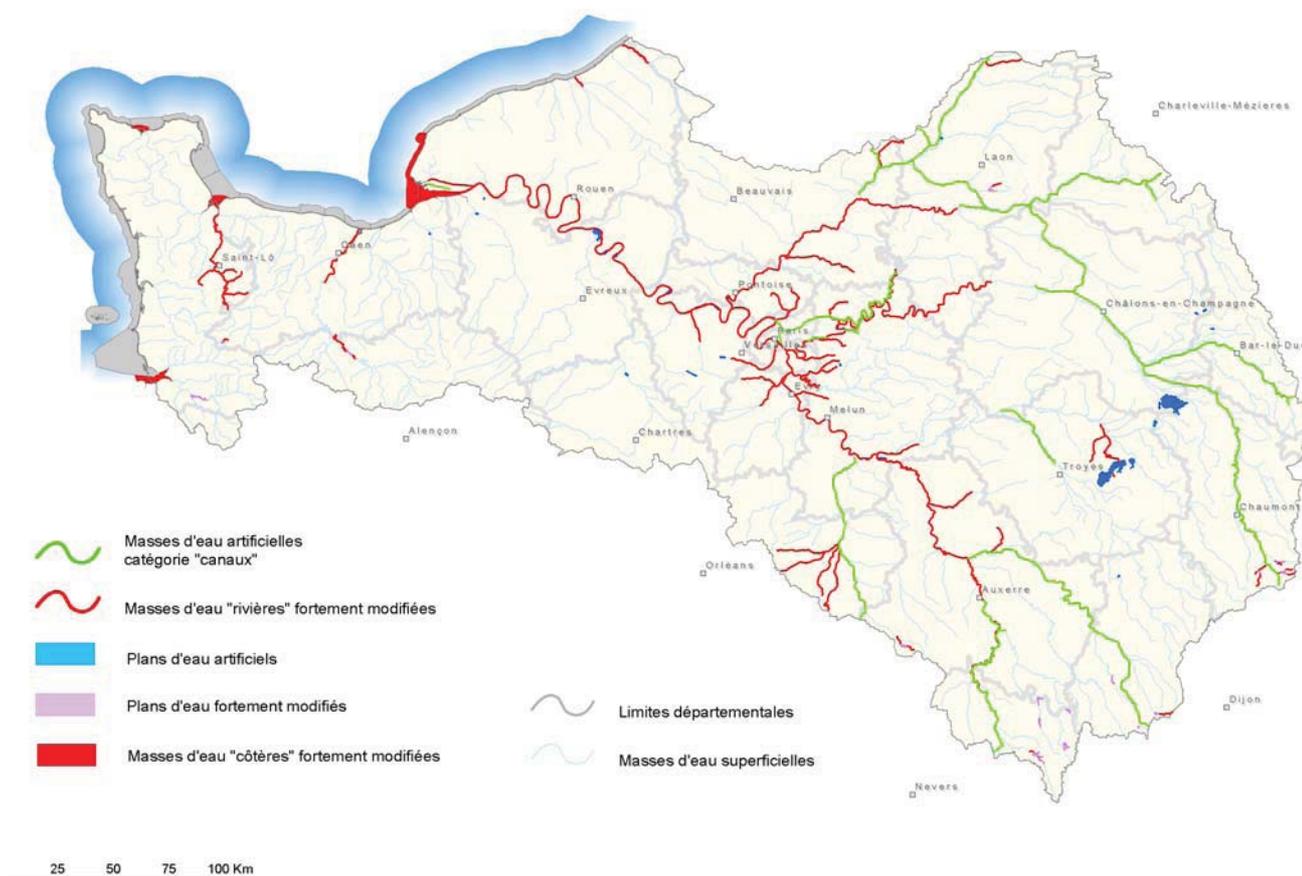
La Carte 8 figure les masses d'eau artificielles et fortement modifiées continentales, de transition et côtières :

Les masses d'eau artificielles :

- les cours d'eau créés par l'homme (canaux) : 22 masses d'eau artificielles;
- 5 retenues, 9 étangs et 14 gravières : 27 plans d'eau artificiels;

Les masses d'eau fortement modifiées :

- les cours d'eau fortement aménagés : 60 masses d'eau rivière (les causes sont par ordre décroissant : la navigation, les barrages au fil de l'eau, la densité urbaine et la succession de petits ouvrages) ;
- les estuaires fortement aménagés : 6 masses d'eau de transition
- les côtes fortement aménagées : 2 masses d'eau littorales
- les retenues au fil de l'eau : 15 plans d'eau.



Carte 8. Désignation prévisionnelle des masses d'eau fortement modifiées.

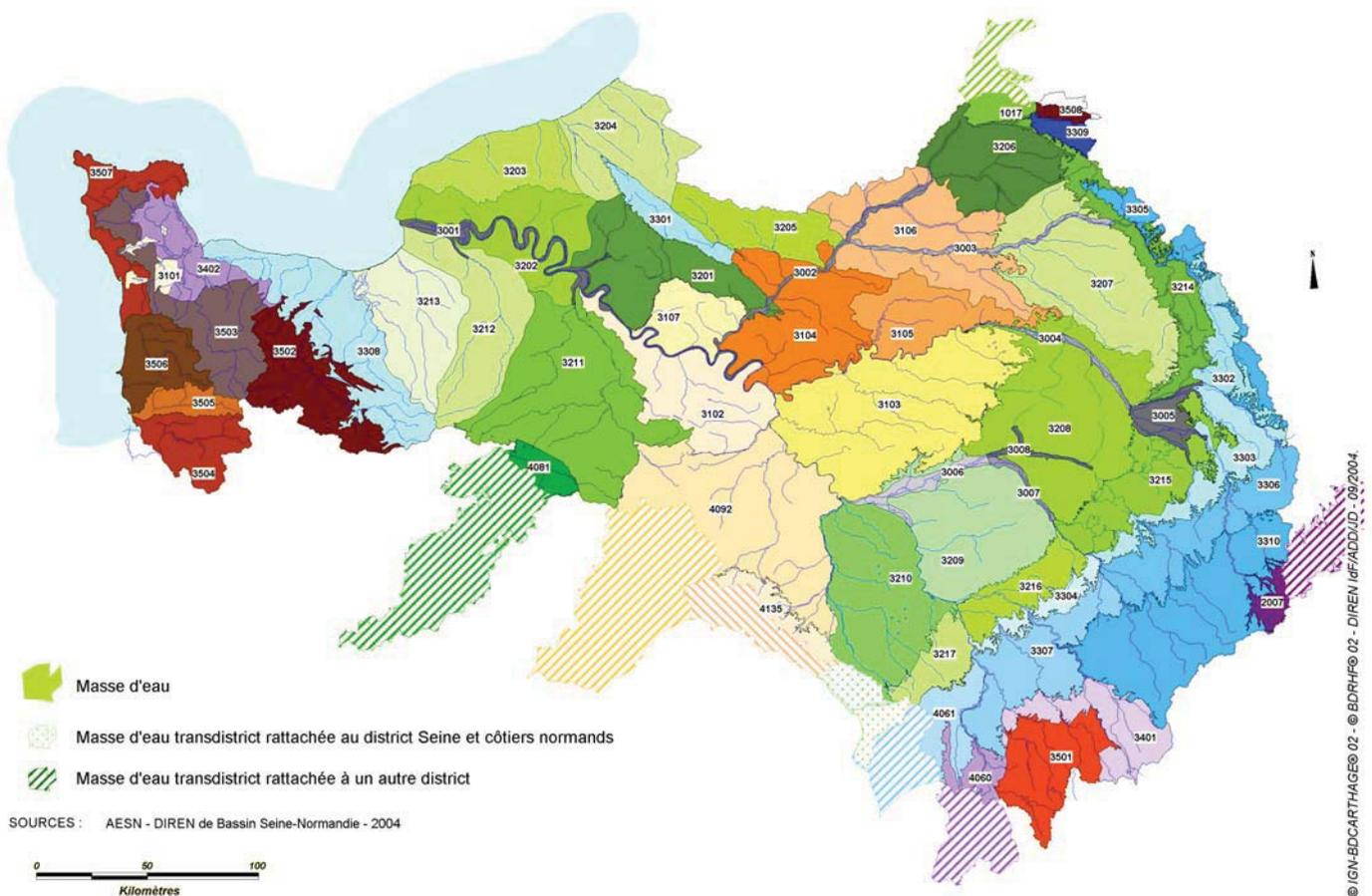
b) Conditions de référence pour les eaux côtières et de transition

La détermination des conditions de référence et la localisation des sites de référence font l'objet de travaux en cours. Les données disponibles, notamment sur les éléments de qualité biologiques, montrent que la masse d'eau Chausey (C1) pourrait être un site de référence.

B. REGISTRE DES MASSES D'EAU SOUTERRAINES

1. Désignation des masses d'eau souterraines

La délimitation des masses d'eaux souterraines est fondée essentiellement sur des critères hydrogéologiques et dans certains cas par la prise en compte des pressions anthropiques importantes. Ces masses d'eau sont caractérisées par six types de fonctionnement hydraulique, leur état (libre/captif) et d'autres attributs. Elle aboutit à désigner **53 masses d'eau rattachées au bassin dont 3 sont transdistricts. On compte de plus 7 masses d'eau transdistricts rattachées aux bassins voisins.** Les parties affleurantes des masses d'eaux souterraines sont représentées sur la Carte 9.



Carte 9. Parties affleurantes des masses d'eau souterraines.

Le bassin Seine et côtiers normands comprend :

8 masses d'eau alluvionnaires : les alluvions sont en général un filtre en relation dans la plupart des cas avec des nappes de grande extension (exemple : la craie) dont elles contribuent à assurer le drainage vers la rivière. Leur alimentation à partir de leur impluvium est négligeable vis à vis des apports de la nappe sous-jacente et des échanges qui peuvent se produire avec la rivière.

36 masses d'eau à dominante sédimentaire : elles sont constituées d'un ou de plusieurs aquifères superposés en relation étroite. Elles sont libres, à parties libre et captive associées, ou à parties libre et captive dissociées (cas de l'Albien-Néocomien composé d'une masse d'eau captive et de plusieurs masses d'eau libres).

8 masses d'eau de socle: ce type de masse d'eau correspond à un ou plusieurs bassins versants hydrographiques de cours d'eau. En Basse Normandie six bassins versants ont été désignés, un dans le Morvan et un dans les Ardennes.

1 masse d'eau à systèmes imperméables localement aquifères : il s'agit de petits aquifères disjoints et disséminés dans une formation de type sédimentaire peu ou pas aquifère.

2. Caractérisation des couches superficielles et géologie

Contrairement aux eaux de surface où les conséquences des pressions (pollution, recharge, prélèvement) s'observent rapidement, **les eaux souterraines se caractérisent par une inertie plus ou moins marquée** due à la nature et l'épaisseur des couches traversées lors de l'infiltration avant d'atteindre les formations aquifères. Depuis la surface vers la profondeur, on observe :

- Les **sols** déposés au cours de l'ère quaternaire ou résultant de l'altération de la roche mère sous-jacente. Localement, ils peuvent atteindre quelques dizaines de mètres d'épaisseur ;
- La partie non saturée de la **roche réservoir**. C'est dans cette zone que circulent les eaux de pluie infiltrées. Elle peut atteindre une centaine de mètres d'épaisseur. Le transit lent des eaux d'infiltration à travers la roche réservoir permettra leur minéralisation.

La vulnérabilité d'une masse d'eau souterraine dépend des caractéristiques physiques, chimiques et biologiques des différentes couches qui composent le sol qui la recouvre. **La protection naturelle d'un aquifère (qui retarde les pollutions mais ne les empêche pas toujours d'y parvenir) sera d'autant plus efficace que :**

- les sols sont épais et argileux ;
- la roche mère est poreuse et non fracturée ;
- l'épaisseur de la zone non saturée est importante.

Le bassin Seine et cours d'eau côtiers normands occupe une large partie du bassin sédimentaire de Paris limité sur ses bordures par les terrains anciens du Primaire et du Précambrien qui en constituent le substratum général.

La structure géologique du bassin sédimentaire peut être comparée à un empilement "d'assiettes creuses gigognes", les couches les plus récentes correspondent aux assiettes centrales (ère tertiaire), les plus anciennes aux assiettes extérieures (ère secondaire). Au centre, l'épaisseur totale des couches sédimentaires avant d'atteindre le socle est de l'ordre de plusieurs kilomètres. C'est au sein de cet ensemble de terrains sédimentaires qu'est localisé l'essentiel des ressources en eau.

3. Désignation des masses d'eau souterraines dont dépendent des écosystèmes d'eaux de surface ou terrestres

La directive demande que soient désignées les masses d'eau pour lesquelles existent des écosystèmes d'eau de surface ou des écosystèmes terrestres directement dépendants. C'est notamment le cas des zones humides lorsque les masses d'eau souterraines sont affleurantes.

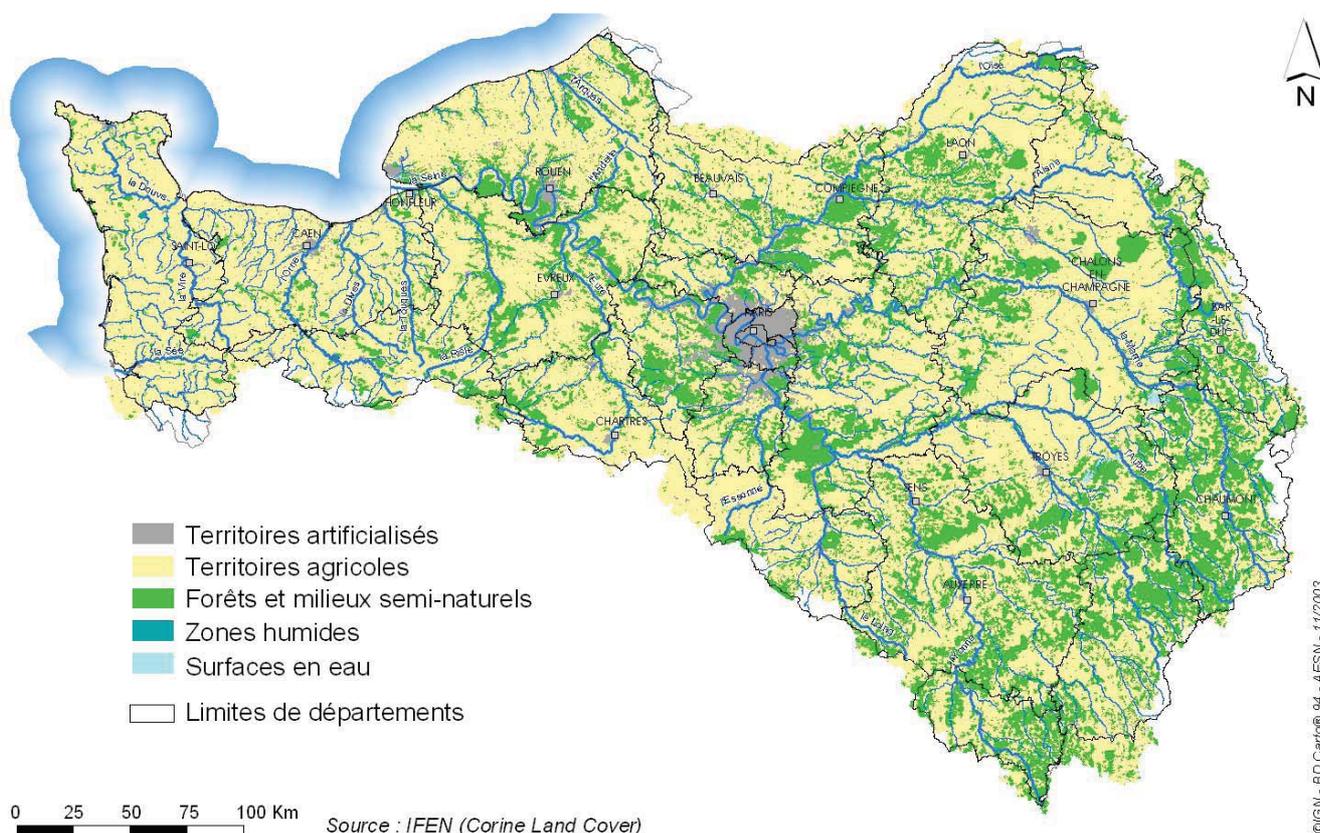
Ces écosystèmes d'eau de surface et terrestres sont généralement dépendants pour leur alimentation des masses d'eaux souterraines sous-jacentes dont l'écoulement transite à travers les nappes alluviales. Toutes les masses d'eaux souterraines du bassin à l'exception de celle de l'Albien-Néocomien captif (ME N°3218) alimentent au moins une rivière et ont donc vocation à être désignées à ce titre.

Chapitre 3

Identification et analyse des pressions (basées sur les données 2000 et 2001)

A. MODELES D'AMENAGEMENT DU TERRITOIRE

La Carte 10 présente l'occupation du sol. Le bassin est marqué par une anthropisation relativement forte ce qui se traduit par une densité assez faible de forêts, une forte urbanisation autour de la région parisienne et des grands cours d'eau et une exploitation soutenue des terres par l'agriculture dans le bassin parisien. Même si la nature des formations de surface ne conditionne pas totalement l'occupation du sol, l'agriculture intensive prédomine sur les sols riches tandis que les forêts et prairies se cantonnent sur des sols plus pauvres.



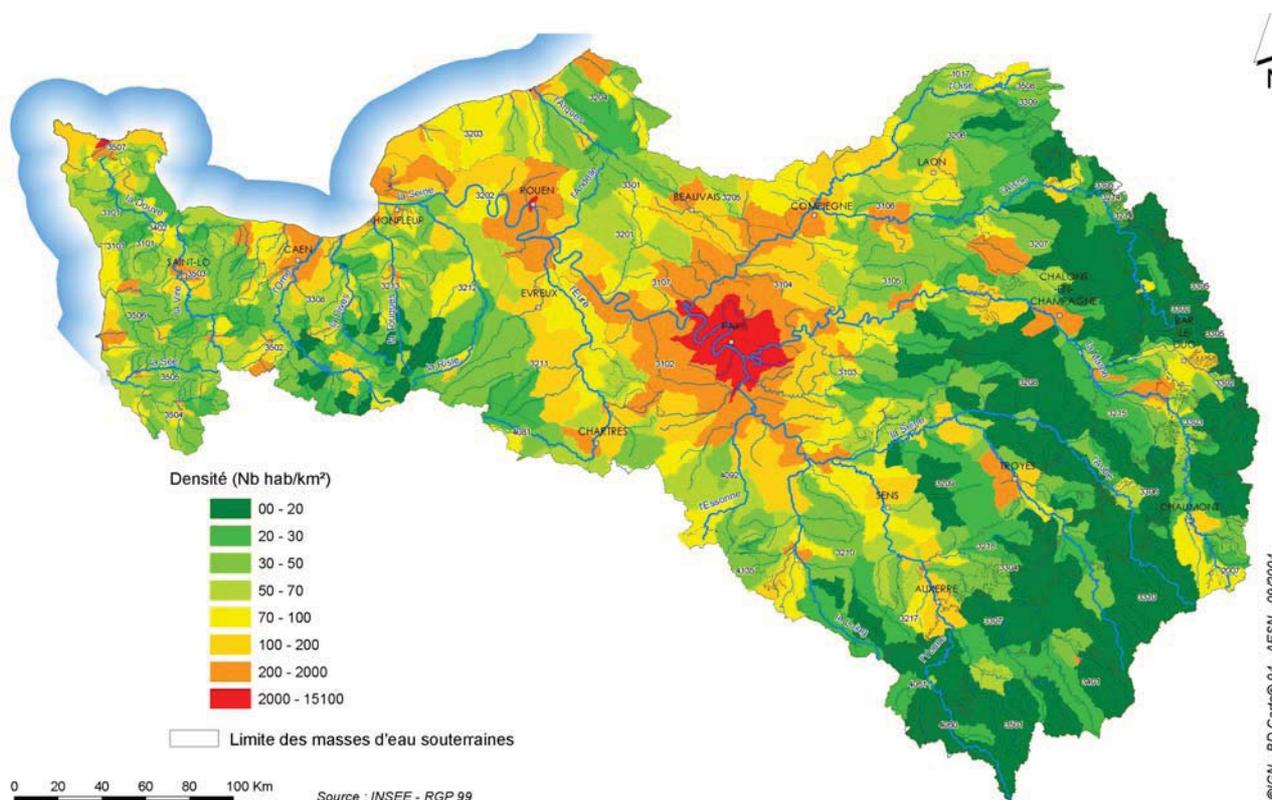
Carte 10. Occupation du sol sur le bassin Seine et côtiers normands.

Chaque grande catégorie d'usages de l'eau est décrite ci-après, en termes de répartition sur le bassin et d'intérêt socioéconomique. Ces données sont synthétisées dans un tableau comparatif permettant de confronter le poids de chaque usage à ses liens avec les grands enjeux de la gestion de l'eau dans le bassin.

1. Les usagers domestiques : 17,25 millions de résidents permanents

a) De fortes densités urbaines concentrées autour des grands cours d'eau

Le bassin compte 17,25 millions d'habitants sur une surface de 97 000 km². **55% de la population est en fait concentrée sur seulement 2% du territoire** : l'agglomération parisienne, tissu urbain continu de 2000 km². D'autres villes concentrent plus de 150 000 habitants comme Rouen, Caen, Le Havre, Reims et Troyes. Pourtant, 90% des 8720 communes du bassin comptent moins de 2000 habitants. Ce contraste se retrouve dans la très forte variabilité des densités de populations, qui vont de 35 à plus de 20 000 hab/km², les plus fortes se trouvant le long des cours d'eau. Certaines rivières de faibles débits sont ainsi soumises à de très fortes pressions domestiques, comme les petites rivières d'Ile-de-France telles que l'Orge, l'Yerres...



Carte 11. Densité de population par zone hydrographique sur le bassin.

b) 40 % de l'eau potable provient d'eau superficielle

Les fortes concentrations de population représentent des prélèvements importants. **Les prélèvements pour l'eau potable proviennent à 40% de l'eau superficielle**, surtout pour l'approvisionnement de l'agglomération parisienne ainsi qu'en zone de socle (Basse Normandie et Morvan). Cette situation est en partie à l'origine de la construction des grands barrages en amont, sans lesquels les cours d'eau en amont de Paris auraient des étiages plus sévères en période estivale, du fait des volumes prélevés par la région parisienne. Le nombre important d'industries, de services, petits commerces et artisans connectés au réseau engendre une consommation d'eau potable urbaine rapportée à l'habitant plus élevée que la moyenne.

c) 84% de la population en assainissement collectif

Plus de 2 millions de personnes dans le bassin (5200 communes) sont dotées d'un assainissement non collectif (ANC). A l'est du bassin on trouve un habitat groupé en assainissement « semi-collectif », tandis qu'à l'ouest du bassin il s'agit d'un habitat dispersé ayant vocation à rester en ANC. Toutes les communes du bassin de plus de 2000 habitants sont dotées d'une station d'épuration pour au moins une partie de leur population. **Au total, 14,7 millions d'habitants du bassin bénéficient d'un système d'assainissement collectif soit 84%**. L'assainissement collectif urbain pose le problème de la concentration des rejets (notamment en aval de Paris, mais également sur des petits cours d'eau), du mélange des rejets domestiques avec ceux des activités de services et de commerce et de la gestion des écoulements pluviaux.

Malgré ces équipements, la part des collectivités dans la pollution du milieu reste importante.

d) Un emploi majoritairement tertiaire

Le bassin compte au total 8 millions d'emplois, dont la majorité (78%) est consacrée aux services tertiaires, artisans et autres entreprises de moins de 20 salariés. La proportion d'emplois industriels pour les établissements de plus de 20 salariés (20% des emplois) est plus forte que la moyenne nationale tandis que la proportion d'agriculteurs (2%) est au contraire deux fois moindre.

e) Les services d'eau et d'assainissement, secteur d'activité important

On estime que les services d'eau et d'assainissement emploient environ 10 000 personnes dans le secteur public et près de 13 000 personnes dans le secteur privé. La majorité des communes de plus de 1000 habitants ont recours à un délégataire privé pour l'eau potable. Le secteur privé de l'eau regroupe au total quelques 159 établissements sur le bassin. **Le chiffre d'affaire annuel associé au secteur (public et privé) de la gestion de l'eau est de 2250 millions €** dans le bassin, la valeur ajoutée de ce secteur représentant presque le tiers de ce chiffre d'affaire (la valeur ajoutée comprend salaires, amortissements et bénéfices ; mais pas les achats en consommations intermédiaires). Rapporté au PIB du secteur secondaire du bassin (activités industrielles diverses), ce chiffre d'affaires a un poids de 1%.

2. Les usagers industriels : 14000 sites, plus de 1,5 million d'emplois

a) Une industrie importante en glissement vers l'aval des filières

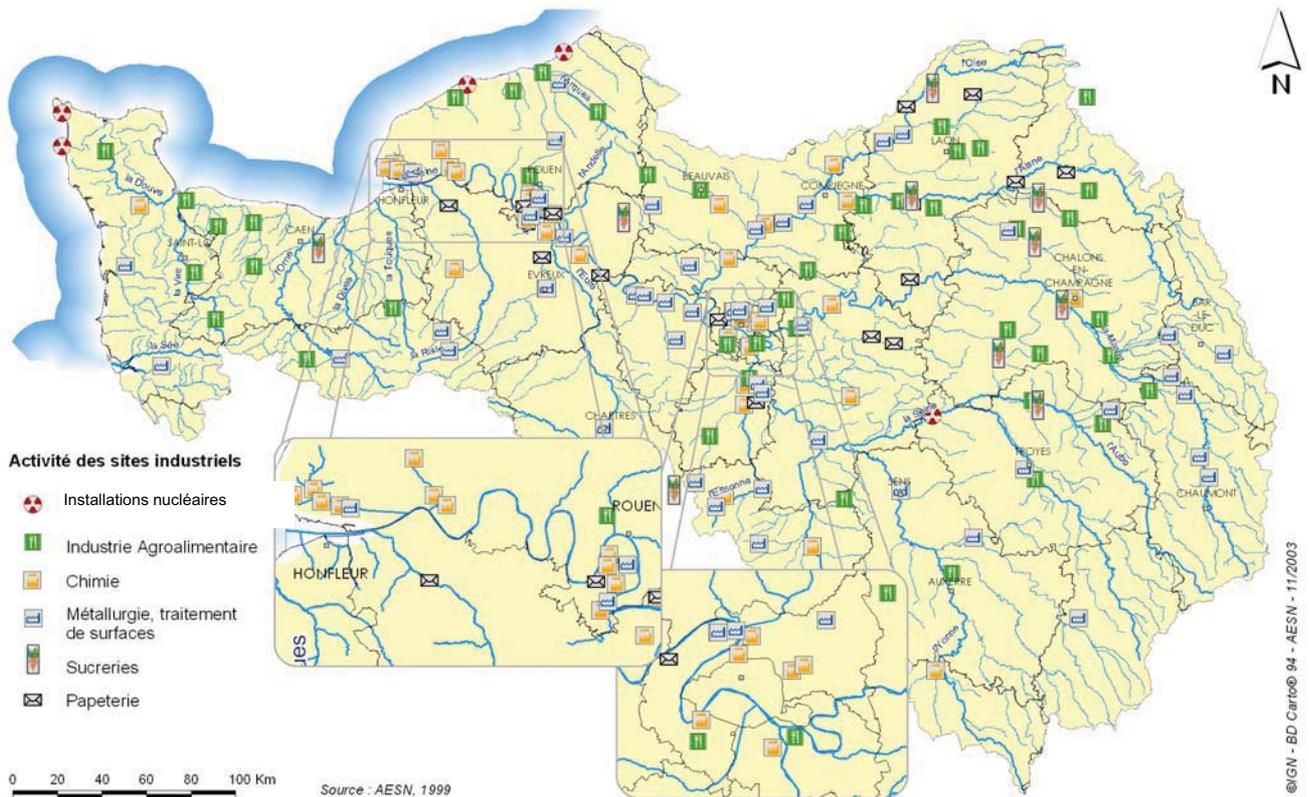
L'économie industrielle du bassin tire une grande partie de sa force du **développement significatif des filières situées en aval des productions** (chimie de spécialités, automobile, etc.). Cela ne signifie pas pour autant que les industries d'amont des filières (énergie, chimie de base, sidérurgie, etc.) soient absentes. On note en particulier la puissance de l'industrie chimique de base, notamment en baie de Seine. C'est fréquemment sur ces segments des filières de production que se concentre la plus grande part de la valeur ajoutée. Les emplois tertiaires augmentent au détriment des emplois du secondaire, y compris au sein même de l'industrie, où un nombre non négligeable d'emplois pourraient être considérés comme relevant du secteur tertiaire (sièges sociaux, recherche-développement, marketing...).

L'industrie du bassin, c'est...

- **14 000 établissements** (de plus de 20 salariés) dont 5000 sites industriels redevables à l'AESN
- 1,6 million de salariés ;
- dont 19500 emplois concernés par la gestion de l'eau de l'industrie, en interne à l'industrie (40% de cet effectif) ou dans les sociétés spécialisées en gestion de l'eau (60%).
- un chiffre d'affaires de **330 milliards €** (hors activités de moins de 20 salariés).

b) Trois logiques économiques de localisation des industries

1. La nécessité d'être localisé à **proximité des sources de matières premières**, souvent peu transportables pour des raisons économiques, logistiques ou parce qu'elles sont périssables. Ce sont généralement dans les zones rurales que l'on trouve ces entreprises : production de sucre, transformation de produits agricoles ou encore industries extractives de construction. Les ports de pêche peuvent être assimilés à cet ensemble dans la mesure où ils définissent la localisation de nombreuses industries de transformation du poisson.
2. La nécessité de se localiser **dans un port ou à proximité d'un accès vers la haute mer**, soit parce que cet accès permet un approvisionnement plus compétitif (les importations de pétrole) ou l'ouverture sur des marchés extérieurs alimentés par mer (certains demi-produits de la sidérurgie et des non-ferreux). Une part importante des activités du raffinage de pétrole, de la chimie de base (pétrochimie, engrais notamment) se trouve localisée dans cet ensemble qui s'identifie assez nettement avec la Baie de Seine et l'aval de l'estuaire de la Seine.
3. Enfin, les industries s'implantent dans les **principales zones urbaines** et, en premier lieu, la Région parisienne, où des activités s'installent soit pour bénéficier de transports de qualité dans un maillage dense, soit pour la proximité avec les marchés finaux (consommateurs, populations urbaines).



Carte 12. Localisation des principales industries du bassin

L'industrie prélève majoritairement de l'eau de surface de manière directe. Les eaux de refroidissement représentent la plus grosse part et proviennent à 90% des eaux de surface.

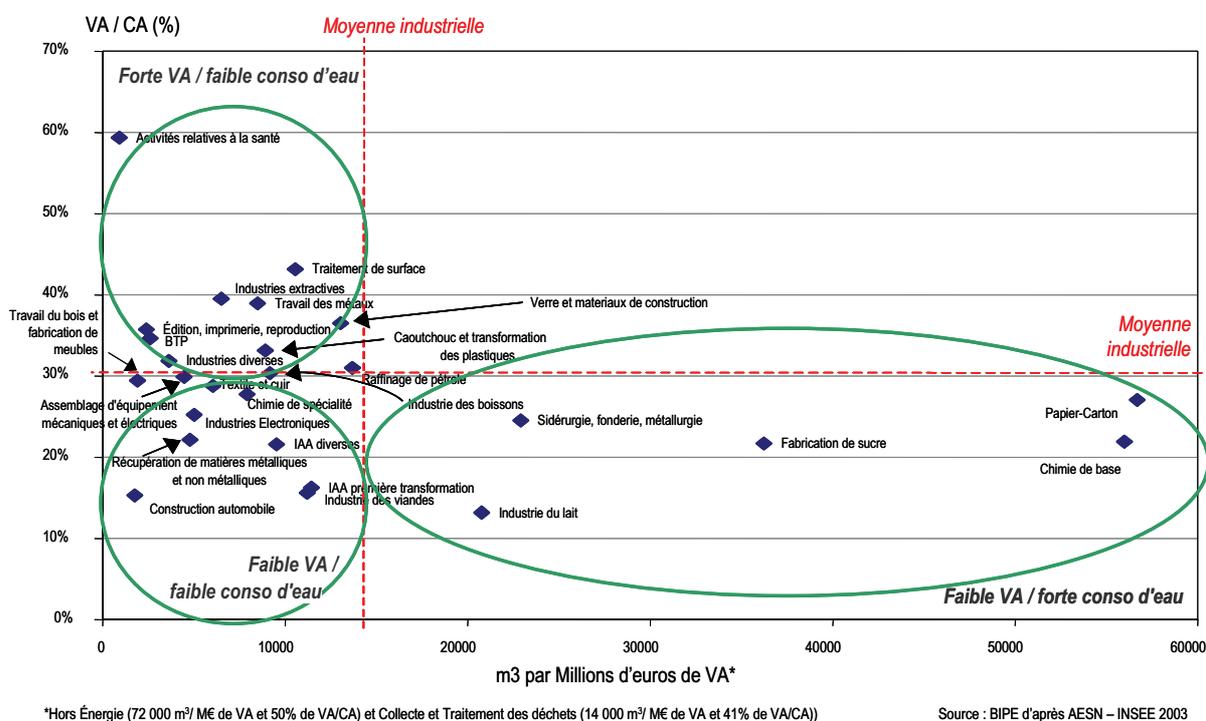


Figure 1. Positionnement des secteurs industriels selon le taux de valeur ajoutée et leur consommation en eau (VA : valeur ajoutée ; CA : chiffre d'affaire).

Les volumes d'eau mobilisés par le secteur « production d'énergie » constituent à eux seuls près de 45 % du total des volumes d'eau employés dans l'industrie. Viennent ensuite 7 secteurs totalisant 40 % des volumes d'eau utilisés par l'industrie à l'échelle du Bassin : collecte et traitement des déchets, chimie de base, raffinage du pétrole, papier-carton et dans une moindre mesure « fonderie-sidérurgie et métallurgie ».

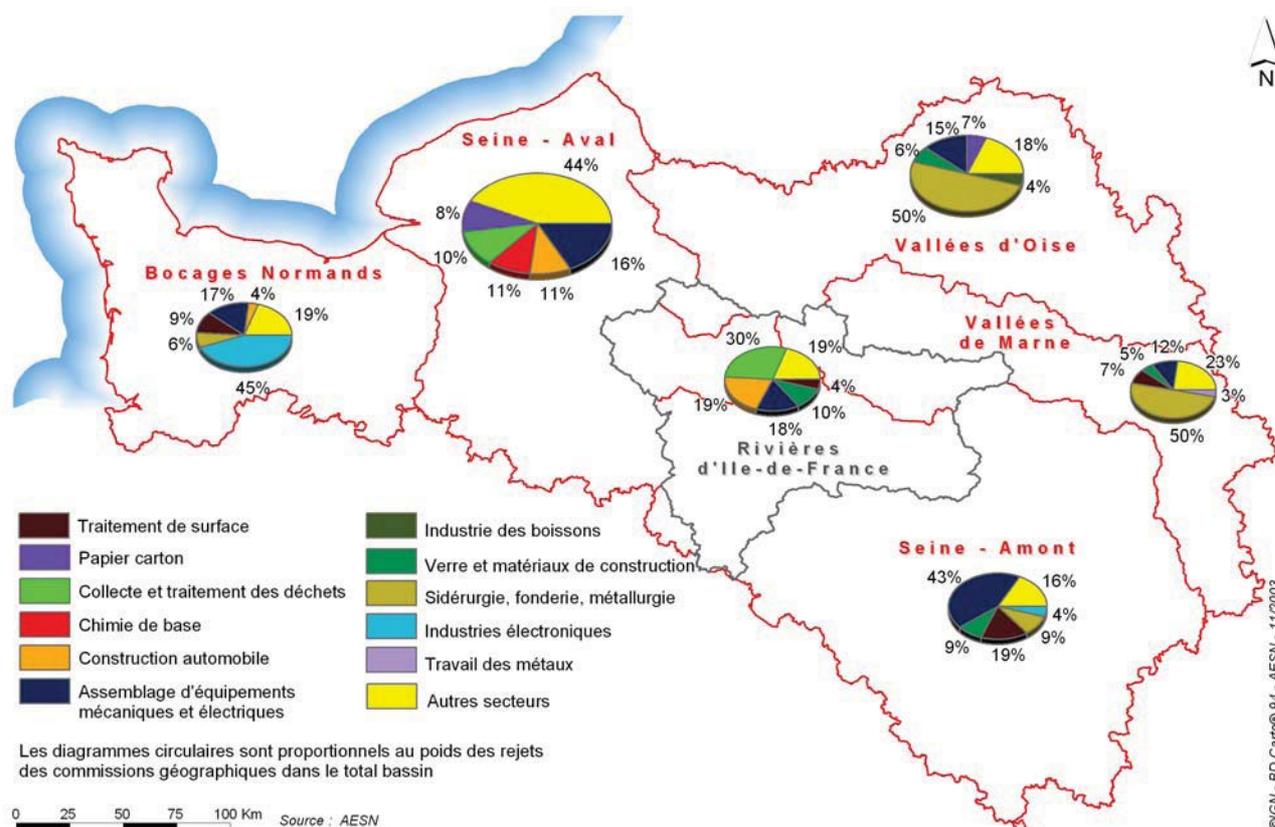
Les industries lourdes dégagent une faible valeur ajoutée et consomment beaucoup d'eau (essentiellement du refroidissement) tandis que les industries manufacturières consomment moins d'eau par unité de valeur ajoutée.

c) Un volume de déchets produits important, potentiellement toxiques

L'industrie représente une part importante des rejets en matière organique (MO) et environ **90% des métaux toxiques** ou Métox¹. Les rejets toxiques proviennent principalement des industries électroniques, de l'ensemble sidérurgie-métallurgie-fonderie, des usines de traitement des déchets, des activités d'assemblage et de l'imprimerie.

Le sous-bassin Seine aval se distingue assez nettement des autres sous-bassins en ce qui concerne l'importance des prélèvements et des métaux rejetés.

¹ Paramètre de redevance des agences prenant en compte la quantité de métaux rejetés et leur toxicité relative.



Carte 13. Origine des flux de Métox rejetés au milieu par les sites isolés et la partie non raccordés des sites mixtes par sous-bassin Source : BIPE d'après données AESN 2000

3. Les usagers agricoles : 104 000 exploitations

Le bassin produit 34% de la production française de céréales et 17% du cheptel bovin. Une forte proportion des productions agricoles du bassin est exportée (50% des céréales, 56% du sucre, 25% de la viande bovine et 20% du lait), en grande majorité vers l'Union Européenne.

L'agriculture du bassin Seine-Normandie est diversifiée, productive et forte à divers titres :

- des terres souvent très fertiles, des conditions climatiques favorables pour des cultures de valeur ajoutée élevée comme les cultures industrielles et la viticulture ;
- l'implantation de grandes unités de première transformation réparties sur l'ensemble des zones de production de matières premières, mais aussi de seconde et troisième transformation notamment en Ile de France, pôle industriel et économique majeur du bassin et du pays ;
- des productions territoriales de haute qualité, exploitant le potentiel local et portées par des AOC ou une image de marque avérée (fromages et viticulture notamment) ;
- un soutien financier élevé de la Politique Agricole Commune pour les productions importantes sur le bassin, que sont les céréales et oléoprotéagineux, le sucre ou encore et dans une moindre mesure, le lait.

a) Un quart de la dimension économique agricole nationale

Le bassin compte 104 000 exploitations agricoles (RA 2000), majoritairement gérées en fermage et réparties sur 6 millions d'hectares, soit **62% de la surface du bassin**. L'agriculture joue de ce fait un rôle primordial dans l'aménagement du paysage et du territoire. La surface moyenne des exploitations du bassin est de 57 ha, mais leur taille varie de 1 à plus de 300 ha ; les plus petites (moins de 20 ha) sont plutôt à l'ouest du bassin, tandis que les plus grandes (plus de 100 ha) sont plutôt à l'est.

Tout en ne représentant que 15% des exploitations françaises, les exploitations du bassin constituent **un quart de la dimension économique agricole nationale** en termes de Marge Brute Standard (MBS), qui représente la somme des marges brutes potentielles des productions de l'exploitation et permet d'approcher la valeur ajoutée standard des exploitations². En effet, la MBS moyenne des exploitations du bassin est supérieure de 37% à la moyenne nationale. De fait, le bassin regroupe un tiers des plus grandes exploitations françaises : 59% du potentiel économique du bassin provient de ces exploitations, qui représentent 20% des exploitations du bassin. C'est la seule catégorie d'exploitations dont le nombre a augmenté entre 1988 et 2000 (+62%). Par ailleurs, on constate plutôt **une baisse du nombre d'exploitations sur le bassin, de 3% par an** en moyenne. La stabilité de la SAU totale du bassin témoigne d'un agrandissement d'un certain nombre d'exploitations.

L'agriculture emploie 145 000 personnes équivalent temps plein dont 75% sont des membres de la famille de l'exploitant, 18% sont des salariés permanents, et le reste, des salariés saisonniers. Les industries agroalimentaires représentent 150 000 emplois.

L'agriculture du bassin, c'est :

- **Des grandes exploitations à productivité élevée du travail** (productions extensives en travail : grandes cultures, grandes cultures et herbivores...).
- **Des petites exploitations intensives en travail et en capital, dégagant des valeurs ajoutées importantes**, comme celles consacrées à la viticulture, au maraîchage, à l'horticulture et aux fleurs, et aux granivores.
- Enfin des exploitations à faible productivité du travail mais intensives en main d'œuvre, comme celles consacrées à l'élevage (17% du cheptel bovin national)

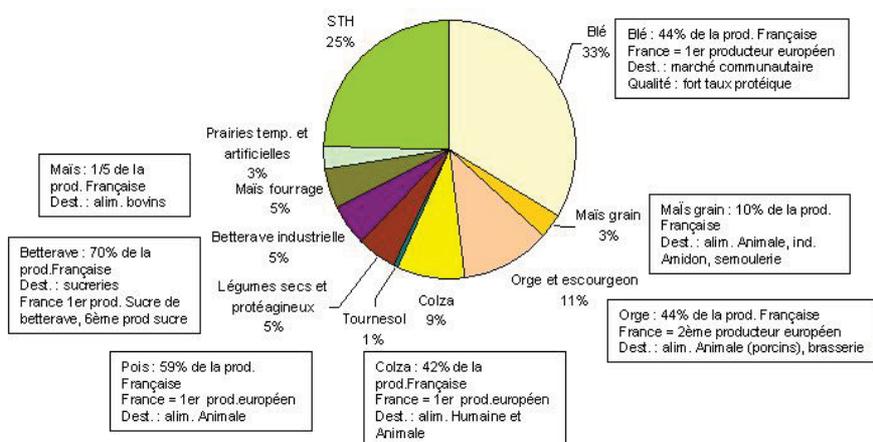


Figure 2. Poids de l'agriculture du bassin. Source : AESN - C.Hérivaux - Agreste - RA 2000

² La MBS, ou valeur ajoutée standard du secteur agricole, du bassin est de 8,3 milliards d'euros

b) Une régionalisation importante des productions

L'agriculture du bassin résulte d'une tendance globale, depuis 1970, à la spécialisation vers les grandes cultures industrielles à haute valeur ajoutée (betterave, colza, pomme de terre...), parallèlement à une concentration des activités céréalières au sud-ouest et de l'activité d'élevage en bordure de bassin (Basse-Normandie, amont des bassins Seine, Marne et Oise).

L'activité viticole se distingue dans la Marne, en Bourgogne et en Champagne, accroissant les risques d'érosion et de ruissellement et posant le problème de rejets concentrés et saisonniers ; cette activité, qui n'occupe que 0,6% de la surface agricole du bassin représente cependant 17% de la valeur ajoutée agricole du bassin...

Actuellement, 7 types d'orientations technico-économiques rassemblent 84% des exploitations, et 5 occupent 91% de la SAU : céréales et oléoprotéagineux, cultures générales, grandes cultures et herbivores, bovins lait, bovins viande. La carte suivante illustre la concentration des activités agricoles par zones de spécialisation.

L'implantation des différents types d'agriculture est fortement corrélée avec les facteurs pédo-climatiques du bassin et suit de ce fait un schéma concentrique :

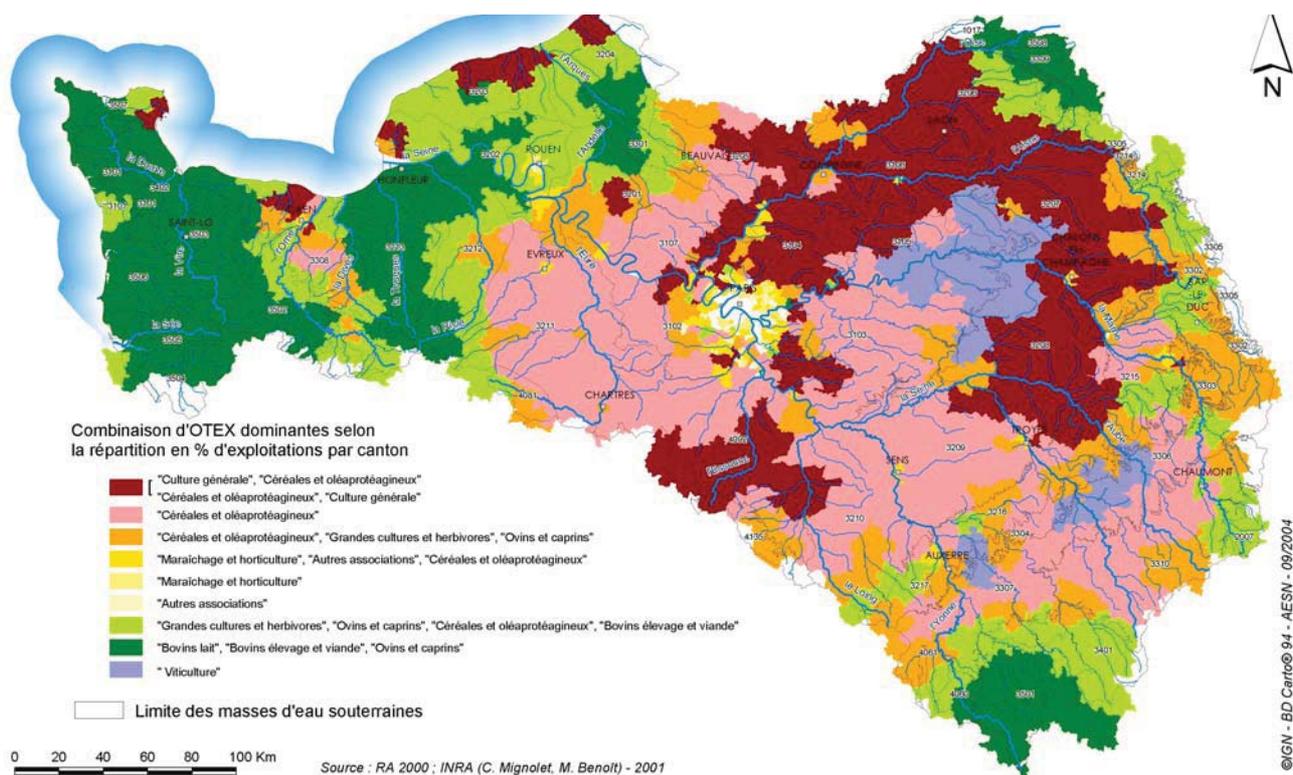
- le centre du bassin, où les conditions pédo-climatiques sont les plus favorables est occupé par des grandes cultures qui ont un poids important à l'échelle du bassin (60% de la SAU, 45% de la valeur ajoutée) ainsi que par des cultures industrielles ;
- en périphérie du bassin se trouvent des régions plus spécialisées dans l'élevage bovin (Morvan, Basse-Normandie, Thiérache) ;
- dans les zones intermédiaires, les systèmes d'exploitation de « transition » en polyculture-élevage prédominent.

Le cheptel est important (2,5 millions UGB), principalement bovin (90% UGB) et orienté laitier, filière relativement fragile. Cet élevage est globalement assez extensif.

| Secteur | Bovins | Porcins | Volailles | Divers | Total |
|---------|-----------|---------|-----------|---------|-----------|
| UGBN | 2 189 309 | 95 342 | 79 850 | 102 854 | 2 467 353 |

Tableau 1. Bilan des UGBN en 2000 sur le bassin Seine Normandie. Source RGA 2000.

Par ailleurs, la surface boisée représente 24% de la surface totale du bassin Seine-Normandie (contre 15% au niveau national). Diffuse à l'ouest du bassin, elle est présente sous forme de grands massifs forestiers productifs à l'est du bassin, les gisements les plus importants se situant dans les régions Picardie, Champagne-Ardenne et Bourgogne.



Carte 14. Orientation technico économiques de l'agriculture sur le bassin.

c) La première source de pollution diffuse pour les phytosanitaires et les nitrates

L'agriculture intensive entraîne des pratiques préjudiciables pour les ressources en eau, notamment en termes de pollutions diffuses (environ 70% des phytosanitaires présents dans les eaux proviendrait de l'agriculture), mais aussi d'érosion. Compte tenu des rotations culturales pratiquées sur le bassin, on estime que la surface des sols nus en hiver, sur laquelle les intrants sont susceptibles d'être lessivés vers la nappe ou vers les rivières, représente encore 18% de la SAU.

Dans les zones de grande culture du bassin parisien, la disparition des prairies, des forêts et des zones humides ont vraisemblablement beaucoup contribué à l'altération de la ressource en eau. Les risques inhérents aux cultures peuvent encore être réduits par les pratiques (la couverture hivernale ne représente aujourd'hui que 110 000 ha). Les mesures agri-environnementales représentent moins de 2% des aides sur le bassin, soit 2 fois moins que la moyenne nationale. L'agriculture biologique est peu représentée (0,7% de la SAU, contre 2% à l'échelle de la France).

Outre les atteintes diffuses aux eaux souterraines, les fortes densités d'élevages entraînent des risques de pollution des eaux de surface. Localement, la concentration des élevages peut avoir un impact supérieur à celui des habitants. Il faut noter toutefois les efforts d'équipement en cours ; ainsi, fin 2001, 41% du cheptel était aux normes.

Concernant les prélèvements en eau, l'irrigation dans le bassin, qui concerne 3033 exploitants et environ 140 000 ha, a pour principaux objectifs d'augmenter le rendement des cultures et la qualité des produits, de régulariser la production et enfin d'introduire des cultures sensibles aux déficits hydriques. Les prélèvements seraient d'origine souterraine à 92%. Globalement, l'irrigation a peu d'impacts quantitatifs sur la ressource dans le bassin, hormis certaines zones de surexploitation parfois générées par la demande (ex : nappe de Beauce). En revanche, en permettant l'intensification et les cultures de printemps (qui laissent les sols nus l'hiver et favorisent le lessivage des intrants), l'irrigation peut avoir un impact sur la qualité de l'eau.

4. Les usagers des milieux aquatiques

a) La navigation : moins de 5% du linéaire, 370 millions de chiffres d'affaires

Le réseau navigable couvre 2 450 km, soit 4,4% seulement du linéaire hydraulique du bassin. Le réseau navigable du bassin se caractérise aussi par la "cohabitation" du gabarit Freycinet (59% du linéaire navigable), sur lequel seuls passent des bateaux d'un tonnage inférieur à 400 tonnes, et du grand gabarit (bateaux d'un tonnage de 3 000 tonnes et plus) avec 36% du kilométrage total.

Le bassin de la Seine regroupe 3 des 6 premiers ports fluviaux de France, **le port autonome de Paris étant le premier port fluvial de France** (et le deuxième d'Europe), avec 18,5 millions de tonnes chargées et déchargées en 2001 (80% de cette activité est représentée par les matériaux de construction).

La voie d'eau est principalement utilisée pour transporter les minéraux et matériaux de construction, les produits agricoles (essentiellement les céréales), les produits pétroliers et le charbon. En effet, la voie d'eau permet le **transport de gros volumes**, pour un **faible prix**. Elle répond particulièrement bien au **transport de vrac**³ lorsque la **marchandise est à faible valeur ajoutée** et exige un moyen de transport à un prix particulièrement bas. Elle s'avère particulièrement intéressante pour les marchandises dont les zones de provenance et destination sont desservies par un port comme c'est le cas pour les matériaux alluvionnaires et les céréales.

La navigation commerciale du bassin c'est...

- la desserte de la région parisienne ;
- la desserte de sites industriels riverains (Val d'Oise, Yvelines, grandes plateformes portuaires) ;
- la trait d'union entre les ports de Rouen et du Havre et leur arrière pays traditionnel ;
- un peu plus de la moitié du trafic fluvial français
- un trafic essentiellement réalisé en interne au bassin (à 90%) ;
- en majorité du transport de matériaux de construction
- un chiffres d'affaires de 130 M € et 3000 emplois

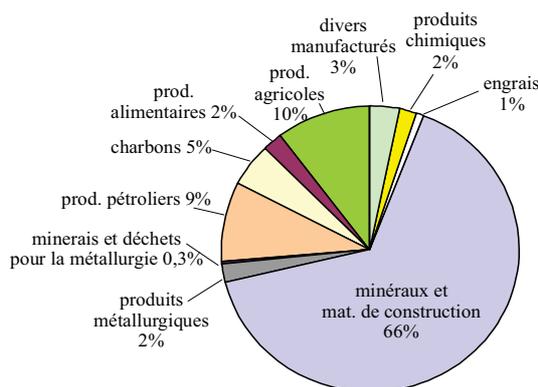


Figure 3. Répartition des trafics fluviaux par catégorie de marchandises.

Source : AESN/Diren/Geode/SCE/Euromapping

Ce réseau navigable est également utilisé pour la navigation de plaisance, qui recouvre 4 types de bateaux : les bateaux à passagers (bateaux-promenades, bateaux de croisière... essentiellement sur la Seine), les bateaux de plaisance de location essentiellement sur l'Yonne, la plaisance privée fluviale et les bateaux-logement et d'animation. Ils impliquent une infrastructure : des ports fluviaux mais aussi des embarcadères à passagers, des relais nautiques, haltes nautiques et haltes d'accueil. Sur le bassin naviguent au total environ 5700 bateaux de plaisance. Paris est le premier site mondial du tourisme fluvial avec plus de 7 millions de passagers annuels. **Le chiffre d'affaires de la navigation de plaisance sur le bassin est d'environ 240 M €, soit 65% du CA de la navigation fluviale du bassin** ; ce secteur emploie plus d'un millier de personnes.

³ marchandises sans conditionnement, en tas (matériaux de construction, charbon, minerais, céréales, etc.)

La navigation est avec l'hydroélectricité le principal responsable de la régression des espèces de poissons migrateurs, du fait de l'artificialisation des berges, du recalibrage, des coupures de boucles, écluses, etc. Ces phénomènes pénalisent notamment l'Aisne, l'Oise, la Marne la Seine et L'Yonne. Cependant, les aménagements voués à la navigation apportent également des avantages à la collectivité : soutien d'étiage, maintien de plans d'eau... D'autre part, sachant qu'un convoi poussé par voie d'eau équivaut à 220 camions, le coût environnemental de la congestion évité sur le bassin par rapport à la route est évalué à 55 M €/an.

b) Littoral : 17 ports, une grande région de pêche et de conchyliculture

La diversité de sites et de configurations géographiques du littoral normand a favorisé l'installation d'activités maritimes variées (pêche, conchyliculture, navigation de commerce, plaisance..).

L'activité portuaire dominée par les ports du Havre et de Rouen

Le littoral normand compte 1 port militaire (Cherbourg), 2 ports autonomes (Le Havre, Rouen), 4 ports de commerce (Granville, Cherbourg, Caen, Dieppe) et 10 ports de pêche. Il est également parsemé de nombreuses infrastructures de plus petite taille et de ports de plaisance.

Le Port Autonome du Havre, dont le trafic est en augmentation, est spécialisé dans le trafic de conteneurs (14,57 Mt), de marchandises diverses (18,05Mt), pétrolier (44,93Mt dont 36,35Mt de pétrole brut), et roulier (3,3Mt ; 549 600 véhicules à l'import/export). Enfin, le trafic de vracs divers solides (charbon, céréales, ciments, sables et graviers, métaux et minerais) et liquides (produits chimiques et pétrochimiques) représente 6Mt/an. Le trafic passagers est de 1M de passagers/an.

Des travaux d'extension du port autonome du Havre (Port 2000) sont en cours pour faire face à l'augmentation constante du trafic conteneurisé (30% entre 1997 et 2001) avec pour objectif un doublement à l'horizon 2007. L'emprise de ce projet sur des secteurs d'intérêt écologique fort a nécessité la mise en œuvre, en cours, de mesures compensatoires, notamment la récréation de vasières, de reposoirs et d'îles pour l'avifaune.

Le Port Autonome de Rouen comporte plusieurs terminaux en vallée de Seine (Rouen, Saint-Wandrille Le Trait, Radicatel, Port Jérôme, Honfleur). Le trafic total varie entre 20 et 25Mt et se répartit entre vracs liquides (9,1Mt, soit 44% du trafic), vracs solides (8,3Mt, soit 40% du trafic), et marchandises diverses (3,3Mt, soit 16% du trafic). Les céréales (blé) et l'agroalimentaire (sucre, farine, oléagineux, malt, cacao, semoule) représentent environ 50% du trafic global du port, les 50% restant étant représentés par les vracs industriels (produits pétroliers raffinés, produits chimiques, charbon, phosphate, engrais, agrégats).

Des projets d'extension existent dans certains ports normands (ex : port de Granville). C'est en particulier le cas pour les ports de plaisance, où un accroissement des capacités d'accueil (ex : +35% prévu d'ici 2015 dans le département de la Manche), vise à faire face à la demande croissante d'anneaux.

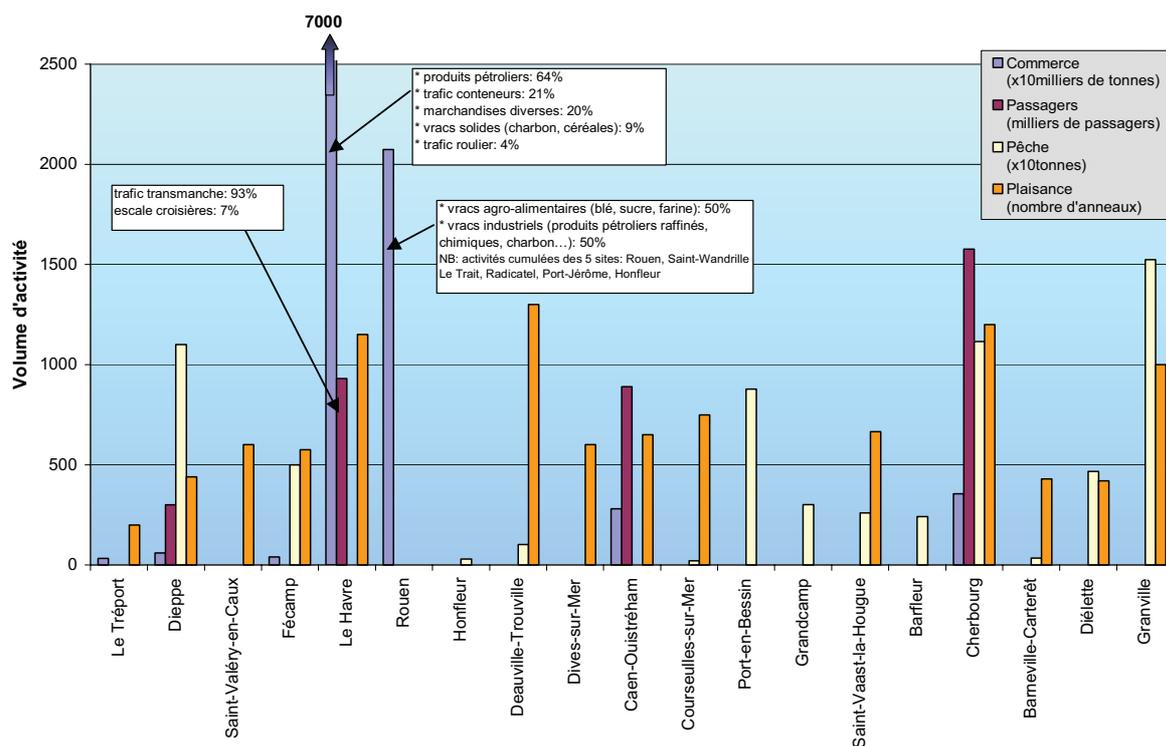


Figure 4. Types et volume d'activité des principaux ports normands.

2001 DRAM HN, DRAM BN, CQEL76, PA Rouen, PA Havre, Données de pêche : débarquement criée normande

La Basse Normandie, 1^{ère} région conchylicole et 2^{ème} pour la pêche commerciale

Sur le littoral normand, la pêche c'est :

- en Basse Normandie, 8% des produits de la mer débarqués en France, et 2516 emplois embarqués) :
- en Haute Normandie 761 marins embarqués.
- près de 50 000 t de produits de la pêche vendus dans les criées normandes (dont 73% en Basse Normandie)
- pour une valeur totale de près de 110 M€ (à 80% en Basse Normandie) ;
- une pêcherie bas normande variée et une pêcherie haute normande dominée par les poissons (74 000 t dont 10 000 débarquées localement) et la coquille saint Jacques.

Avec 107 M€ de CA et plus de 2 000 emplois directs (8000 emplois en comptant les emplois indirects), la conchyliculture (ostréiculture et mytiliculture), représente une activité très importante pour la Normandie. Une dizaine de communes sont très dépendantes de ce secteur, qui concerne jusqu'à 50% des emplois. Le bassin produit 25% des huîtres françaises et 33% des moules françaises. Les exploitations installées arrivent à saturation (la capacité trophique du milieu ne permet pas l'extension des sites de production), entraînant une limitation des productions. Malgré les nettes améliorations dues aux efforts des 20 dernières années, ces cultures restent sensibles aux pollutions microbiologiques et des déclassements ont été observés au cours des dernières années. Les démarches qualité de la conchyliculture normande sont actuellement encore peu développées et touchent une partie réduite de la production.

Le chiffre d'affaires de l'ostréiculture est estimé à 68,6 Millions €, dont 54,9 Millions € pour la Manche et 13,7 Millions € pour le Calvados. La quasi totalité des sites étant actuellement exploités dans la région, le volume de production (31 500t en 2001) a sensiblement diminué et ne devrait plus beaucoup évoluer dans les années à venir, le potentiel d'évolution concernant uniquement le Calvados.

Plus modeste, la mytiliculture (environ 15 000t de moules de bouchots dans la Manche et 1 500t de moules de parcs affinés dans le Calvados) a également connu une évolution favorable, atteignant un chiffre d'affaires de l'ordre de 11,4 Millions € pour la Manche et de 1,15 million d'euros pour le Calvados.

Les impacts environnementaux sont localement importants : la conchyliculture accélère localement la sédimentation dans des secteurs se comblant naturellement par envasement (baie, anse), mettant en péril sa propre pérennité. Mais il ne semble y avoir aucun phénomène d'eutrophisation lié à la conchyliculture en Normandie. Les conflits d'usages avec d'autres usagers sont assez limités.

La conchyliculture représente 81% du chiffre d'affaires et 89% des emplois de l'aquaculture, dont les autres secteurs sont présentés ci-dessous.

5. La pisciculture, dominée par la salmoniculture continentale

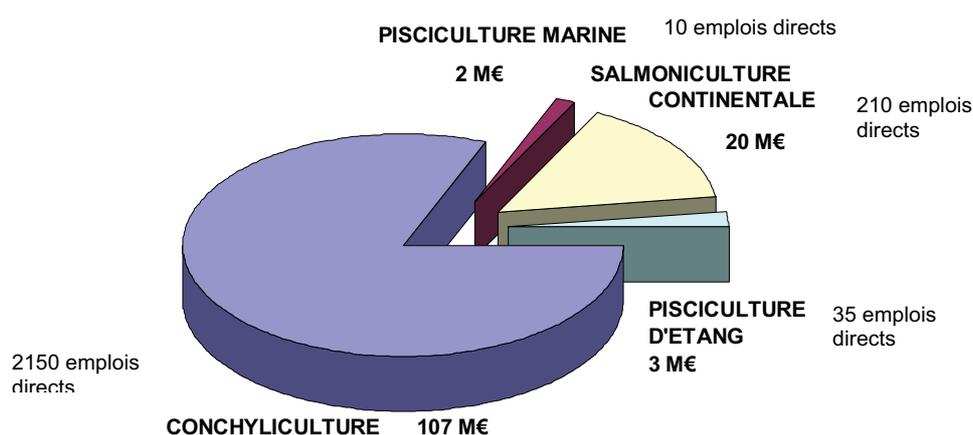


Figure 5. Poids de l'aquaculture en Seine-Normandie

L'aquaculture recouvre le secteur de la conchyliculture, traité au chapitre précédent, largement dominant, ainsi que la pisciculture, surtout représentée par la salmoniculture continentale, qui produit 13,5% de la production nationale. La pêche de loisir représente près de la moitié des débouchés des pisciculteurs, notamment pour assurer le repeuplement.

La pisciculture marine est très restreinte, avec 2 entreprises et une production de 400 tonnes par an. Enfin la pisciculture d'étangs représente 3 millions d'euros, 900 t, et 8% de la production nationale.

La pisciculture n'entraîne pas de consommation d'eau particulière mais des rejets importants, équivalents à 50 000-70 000 habitants malgré des efforts récents sur l'alimentation.

Pour la conchyliculture, activité dominante du secteur aquaculture, les dépenses totales pour l'eau seraient de 2 254 000 € (y compris 200 000 € de redevances payées à l'agence de l'eau) et les subventions seraient de 717 000 € (217 000 de l'IFOP, le reste provenant de l'Etat et des conseils régionaux et généraux).

6. Pêche de loisir, baignade et sports nautiques

a) 450 000 pêcheurs de loisir, un poids économique de près de plus de 100 millions €/an

Le bassin compte 50 000 km de cours d'eau dont 30 000 en 1^e catégorie (c'est-à-dire comportant des espèces particulièrement intéressantes), plutôt en tête de bassin ainsi qu'au niveau des fleuves côtiers normands, ainsi que 27000 ha de plans d'eau. Les 804 associations de pêche (AAPPMA) fédèrent 255 000 pêcheurs. On estime à 105 000 le nombre de pêcheurs d'eau douce hors AAPPMA (pratiquants en eaux closes et illégaux). En mer, on estime à 75 000 le nombre de pêcheurs du bord de l'eau et en bateau, tandis qu'environ 15 000 pêcheurs à pied parcourent le littoral.

Le pratique de la pêche est importante dans les départements situés sur la couronne amont du bassin (la qualité des eaux et des populations piscicoles est en moyenne bonne à excellente) et décroît à mesure que l'on se rapproche de l'Île-de-France et de la grande plaine Picarde. Les départements côtiers normands affichent également des taux de pratique faible en eau douce, ce qui s'explique notamment par la faible part du linéaire de cours d'eau sous gestion associative, et par l'attrait de la façade maritime.

Le nombre de pêcheurs en eau douce a diminué de près de 20% sur les 5 dernières années. Cependant la pêche représente un nombre important d'emplois directs et indirects (fournisseurs, matériel, parcours de pêche), avec 590 emplois et presque 90 M d'euros de chiffre d'affaires liés aux 89 parcours de pêche, 40 piscicultures, 11 entreprises de matériel et à la distribution. La dépense moyenne annuelle du pêcheur va d'environ 100 €/an pour le pêcheur à pied à 265 €/an pour le pêcheur en bateau (elle est estimée à 238 € pour le pêcheur continental en eau libre). En tout, les dépenses des pêcheurs sur le bassin représenteraient 104 M € par an.

La pratique de la pêche de loisir a un impact globalement positif sur les milieux aquatiques par l'entretien des cours d'eau, le réaménagement des frayères, les actions en faveur de la préservation de la qualité, qu'elle tend à générer. On note cependant un risque de perturbation génétique du fait des pratiques de rempoissonnement des cours d'eau.

Les entreprises de pêche en eau douce se sont considérablement réduites ; sur la Seine, elles ne sont plus que trois entre Poses et Paris.

b) Environ 4 millions de baigneurs et 3 millions de sportifs nautiques

Le bassin compte plus de 550 sites de loisirs nautiques, dont 40% en bord de rivière ou de fleuve, 25% en bord de mer, le reste des sites se répartissant entre carrières, retenues artificielles, étangs, bords de canal, lacs naturels et bassins. La majorité des sites en bord de cours d'eau sont situés en Île de France, en Bourgogne et en Normandie.

Les activités les plus fréquentes hormis la baignade sont la voile et le canoë-kayak comme en témoigne la répartition des clubs de loisirs nautiques par activité (graphe ci-contre).

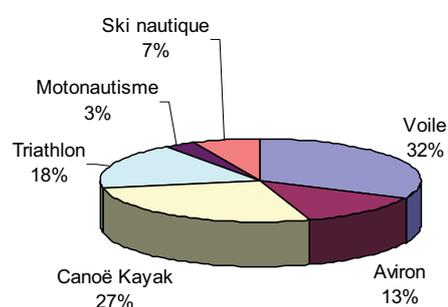


Figure 6. Clubs nautiques sur le bassin.

Les sites de baignade font l'objet de 10 à 60 millions de visites par an (estimation moyenne : 30,2 millions). L'essentiel de cette fréquentation se réalise en Normandie, le long du littoral (voir graphe ci-dessous et Carte 58. Localisation des zones de baignade sur le bassin.).

Le poids économique de la baignade a été approché sur le littoral normand, par le poids économique du tourisme littoral. On estime que celui-ci représente entre 1 et 2,5 milliards d'euros par an, soit 5 à 7% du tourisme littoral français. De plus, la part de cette masse financière directement sensible à la qualité des plages (la perte potentielle en cas de déclassement des plages) peut être estimée à 370 millions €/an au plus bas et à un milliard €/an au plus haut, **ce qui indique l'enjeu financier lié à la qualité de l'eau sur le littoral normand.**

La fréquentation des sites de loisirs nautiques du bassin serait de 1,5 million à 4 millions de visites par an (estimation moyenne 2,5 millions). **Le poids économique des loisirs nautiques, sur la base de ces estimations, s'élèverait à environ 30 M €/an pour ce qui concerne les loisirs nautiques hors baignade** (et hors plongée), cette estimation étant essentiellement fondée sur les budgets annuels des clubs nautiques).

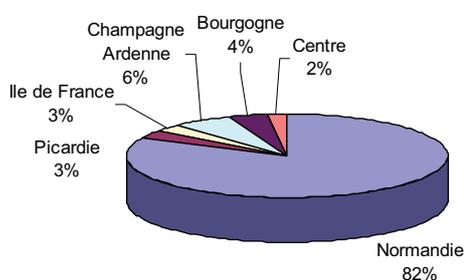


Figure 7. Part des régions dans le poids global de la baignade en fréquentation.

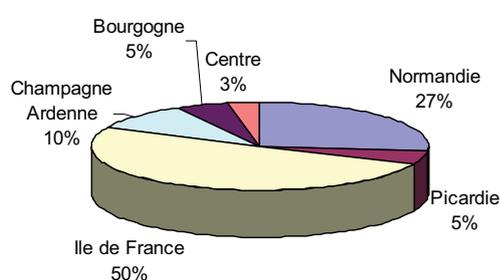


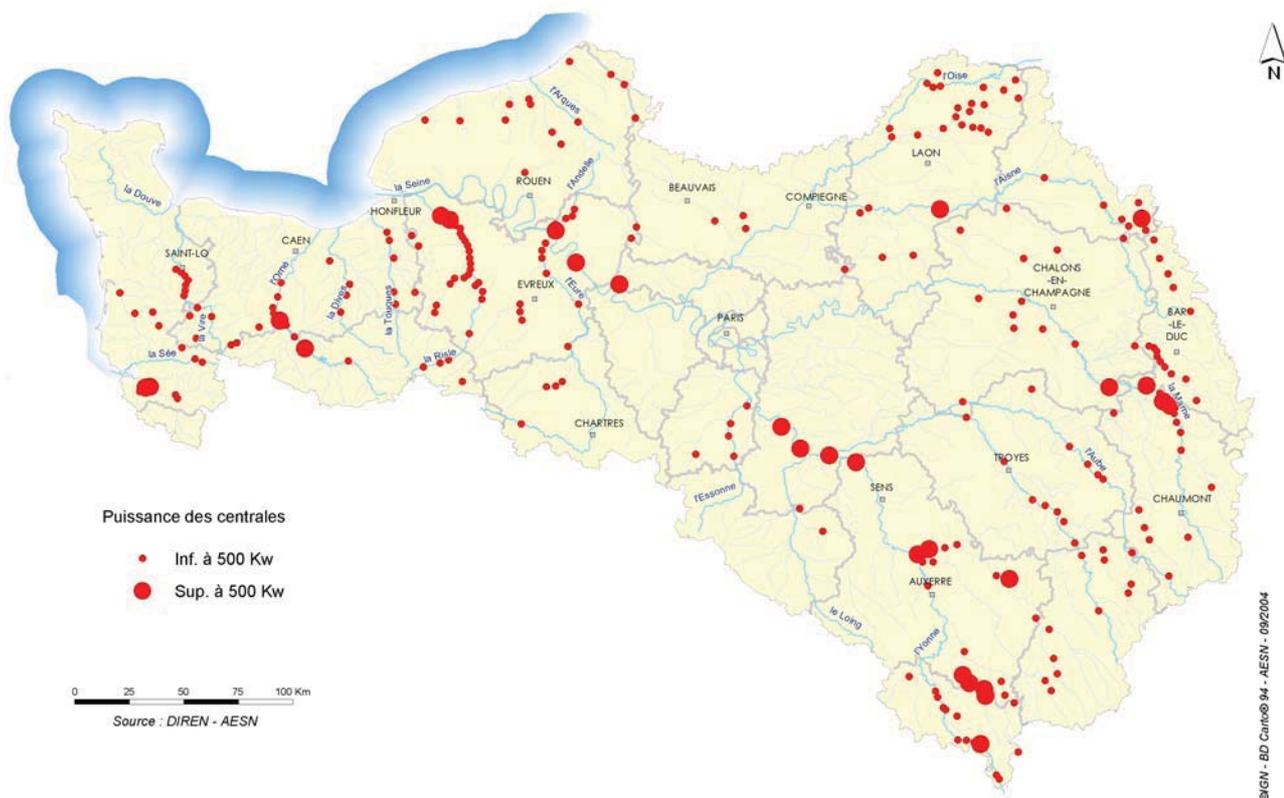
Figure 8. Part des régions dans le poids global du nautisme en fréquentation.

7. Hydroélectricité: une forte densité d'ouvrages souvent infranchissables

L'hydroélectricité est une énergie renouvelable au coût relativement faible mais aux impacts environnementaux forts sur le milieu aquatique. Ses interactions avec les autres usages peuvent être fortes : bénéfiques par la création de plans d'eau pour les loisirs, elles sont plutôt néfastes pour la pêche (du fait des obstacles à la circulation des poissons). Les impacts sur le milieu aquatique sont multiples, hydrologiques (débits réservés, écoulement modifié), physico-chimiques (eutrophisation due à un écoulement modifié, problèmes de nitrites en aval des ouvrages du fait de leur gestion) et piscicole (disparition des zones de fraie, obstacles à la circulation des migrateurs).

Les rivières du bassin présentent une forte densité d'ouvrages hydrauliques (vannages, moulins...). En 1995, le bassin comptait 514 sites de centrales implantés sur plus de 100 cours d'eau, dont 274 en service (12% du niveau national), la plupart au fil de l'eau, pour une puissance de 144 MW, soit 6% de l'énergie hydroélectrique nationale. Les plus fortes puissances se situaient alors sur le bassin de l'Yonne (44MW), sur le cours aval de la Seine (22.5 MW) et sur les rivières normandes (32MW).

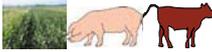
En 1995, parmi ces 514 sites, 40% ne respectent pas le débit réservé de manière permanente, 60% sont infranchissables pour les poissons.



Carte 15. Equipement du bassin en centrales hydroélectriques

8. Poids socio-économiques des usages de l'eau et principaux enjeux du bassin

Le tableau suivant récapitule le poids des principaux usages de l'eau : nombre d'emplois ou d'usagers, chiffres d'affaires (CA), produit intérieur brut (PIB), budget ou dépenses annuels. Ces chiffres sont confrontés à la valeur du capital immobilisé pour l'eau et l'assainissement lorsqu'il y a lieu et aux enjeux majeurs de la gestion de l'eau dans le bassin, en termes de responsabilité dans les problèmes identifiés ou de gênes subies.

| Usages | Domestique (Via Services Eau & Assainissement) | Agriculture | Industrie | Navigation | Granulats |
|--|--|---|---|---|---|
| |  |  |  |  |  |
| Usagers (milliers) | 17 500 | | 45% débouchés dans le bassin, 28% reste France, 26% exportés | 6400 | |
| Emplois (milliers) | 23 dans services d'eau et assainissement (13 dans privé) | 145 (dont 30 liés à l'eau) | 1 600 (dont 19,5 liés à l'eau) | 4 (dont 3 pour navigation commerciale) | 3 |
| Poids économique (Million €) | Chiffre d'affaires (CA) services d'eau et assainissement = 2250 | dimension économique (MBS) = 8000 | CA = 332 511 (dont 4100 lié à l'eau) | CA=370 (dont 130 pour navigation commerciale) | CA=500 |
| LIENS ENTRE USAGES DE L'EAU ET ENJEUX DE LA GESTION DE L'EAU DANS LE BASSIN : RESPONSABILITES DES USAGES ET GENES POTENTIELLEMENT SUBIES PAR LES USAGES POUR CHAQUE ENJEU | | | | | |
| Pollution chimique | Écoulements pluviaux <i>Surcoût de l'eau potable</i> <i>Impact sanitaire, Dégradation des rivières</i> | 70% des phytosanitaires émis | 90% des Métox émis | Pertes de matériaux transportés : 1 MT chimique et engrais | |
| Fonctionnement milieux aquatiques | Endiguements Écoulements pluviaux <i>Dégradation de la fonction épuration naturelle des zones humides</i> <i>Inondations</i> | Erosion, drainage, pression sur les zones humides | Hydroélectricité : dommages hydromorphologiques | Dommages hydromorphologiques Disparition poissons migrateurs | 500 sites d'extraction : dommages hydromorphologiques |
| sécheresse et inondation | Écoulements pluviaux 73% prélèvements nappe 61% prélèvements Surface <i>Dommages aux biens et au milieu</i> | 9% pr. en nappe mais localement l'irrigation est parfois le 1 ^{er} préleveur | 18% pr. Nappe ; 38% pr. Surface hors EDF ; 61% avec EDF | Maintien d'une ligne d'eau Modification des écoulements | Modification des écoulements |
| Eutrophisation | 45% du phosphore émis Écoulements pluviaux <i>Surcoût de l'eau potable et dégradation des rivières et du littoral</i> | 23% du phosphore émis 80 à 90% des nitrates émis | ? | | |
| Contamination microbiologique | Rejets STEP Écoulements pluviaux <i>Impacts sanitaires</i> | Rejets des élevages | | | |

| Usages | Aquaculture  | Pêche littorale  | Pêche de loisir  | Baigneurs  | Loisirs nautiques  |
|--|--|--|--|--|--|
| Usagers (milliers) | | | 450 | 10 000 à 60 000 | 3000 |
| Emplois (milliers) | 2,4 | 3,3 | ? | ? | 1 |
| Poids économique (Million €) | CA = 138 | CA =108,4 | Dépenses = 100 | Dépenses (littoral) = 370 à 1000 | Budget clubs = 30 |
| LIENS ENTRE USAGES DE L'EAU ET ENJEUX DE LA GESTION DE L'EAU DANS LE BASSIN : RESPONSABILITES DES USAGES ET GENES POTENTIELLEMENT SUBIES PAR LES USAGES POUR CHAQUE ENJEU | | | | | |
| Pollution chimique | <i>concentration des polluants par les filtreurs : risque sanitaire</i> | <i>concentration trophique des polluants par les poissons : risque sanitaire</i> | | | <i>Dégradation qualité : impact sanitaire</i> |
| Fonctionnement milieux aquatiques | Dommages hydromorphologiques littoral Surpélévements locaux | Dragage des fonds Dégradation biodiversité | <i>entraves à la libre circulation poissons</i> | Dommages dus aux aménagements | Dommages dus aux aménagements |
| sécheresse et inondation | | | <i>assecs</i> | <i>assecs</i> | <i>assecs</i> |
| Eutrophisation | <i>Déséquilibres trophiques, impacts sanitaires</i> | | <i>dégradation de la biodiversité et diminution de la quantité</i> | <i>Dégradation esthétique et qualité biologique</i> | <i>Dégradation esthétique et qualité biologique</i> |
| Contamination microbiologique | <i>Dégradation de la qualité microbiologique des eaux littorales</i> | | | <i>Dégradation de la qualité microbiologique des eaux</i> | <i>Dégradation de la qualité microbiologique des eaux : impact sanitaire</i> |

B. PRESSION ET IMPACTS LIES AUX SUBSTANCES POLLUANTES

1. Méthode

Les principales pressions polluantes qui s'exercent sur les masses d'eau ont pour origine :

- les rejets domestiques
- les rejets pluviaux
- les rejets industriels
- les apports agricoles

Pour les principaux paramètres caractéristiques de la pollution (données 2001) nous avons procédé à une analyse en 3 phases.

La première étape consiste à **estimer globalement les émissions et les rejets** des flux polluants au milieu après traitement à l'échelle du bassin Seine-Normandie. Cette représentation synthétique a pour objet de positionner l'importance relative des différentes sources.

La deuxième étape consiste à **estimer l'impact des rejets sur les milieux aquatiques**. Nous avons évalué par zone hydrographique la variation de concentration entre l'amont et l'aval provoquée par les rejets des stations d'épuration domestiques et industrielles par zone hydrographique. Le calcul des impacts induits par les rejets à l'échelle des zones hydrographiques est basée sur une lame d'eau théorique calculée.

Enfin, pour chaque paramètre est présentée la carte de qualité résultante pour le milieu naturel (eaux de surface continentales, eaux littorales ou eaux souterraines). L'évaluation des pressions et de la qualité des milieux utilisent les données de l'année 2001. Il convient de noter que l'année 2001 se caractérise par une hydrologie très favorable à une bonne qualité des eaux.

2. Matières Organiques (DBO, DCO) et Oxydables (NH₄⁺)

Les principales sources de rejet au milieu de la pollution organique carbonée (DBO, DCO) **proviennent des collectivités et de l'industrie**. Pour réduire ces flux il faut améliorer les rendements des stations communales et éviter les rejets directs des eaux domestiques qui s'effectuent principalement par débordement des réseaux en temps de pluie.

En ce qui concerne l'industrie, le flux de DCO rejeté est significatif malgré les performances élevées des stations. La réduction à la source des émissions polluantes constitue la voie à privilégier.

L'azote ammoniacal (NH₄⁺) représente également une matière oxydable consommatrice d'oxygène. Il est souvent un facteur déclassant de nos rivières. La quantité d'azote ammoniacal non traité rejeté dans le milieu est encore élevée. **Il provient essentiellement des effluents des collectivités** et est majoritairement rejeté à l'aval de la région parisienne. Le phénomène de nitrification⁴ qui s'opère dans les rivières conduit à une consommation d'oxygène très importante (4,5 fois environ les tonnages d'azote réduit rejetés). Le phénomène de nitrification obéit à des cinétiques lentes, aussi les prélèvements d'oxygène sur le milieu sont ils en général différés par rapport à ceux engendrés par l'auto-épuration de la pollution carbonée. Dans la mesure où tous les travaux programmés sur les stations d'épuration prennent en compte l'élimination de l'azote réduit, des améliorations certaines sont attendues sur le milieu naturel.

⁴ Nitrification : transformation de l'azote réduit (ammonium par exemple) en nitrates réalisé par des bactéries.

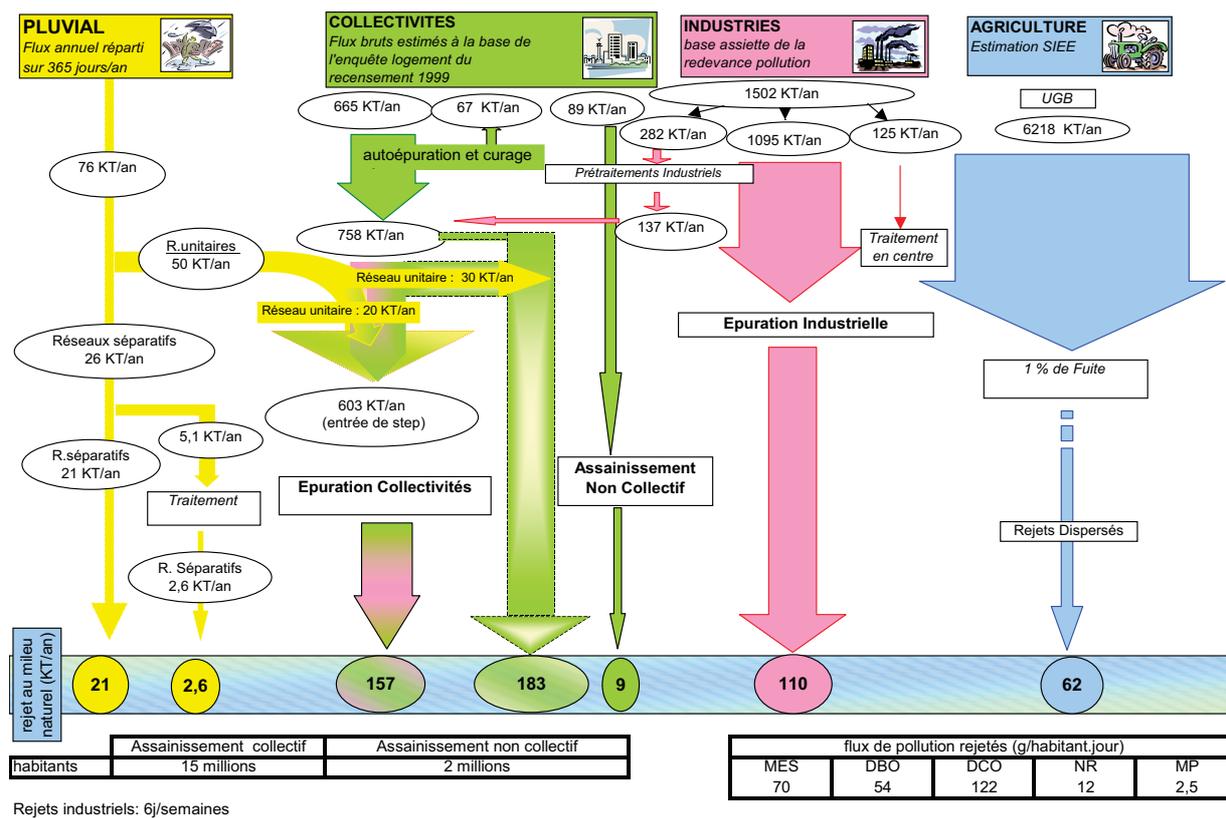


Figure 9. Flux globaux en DCO sur le Bassin.

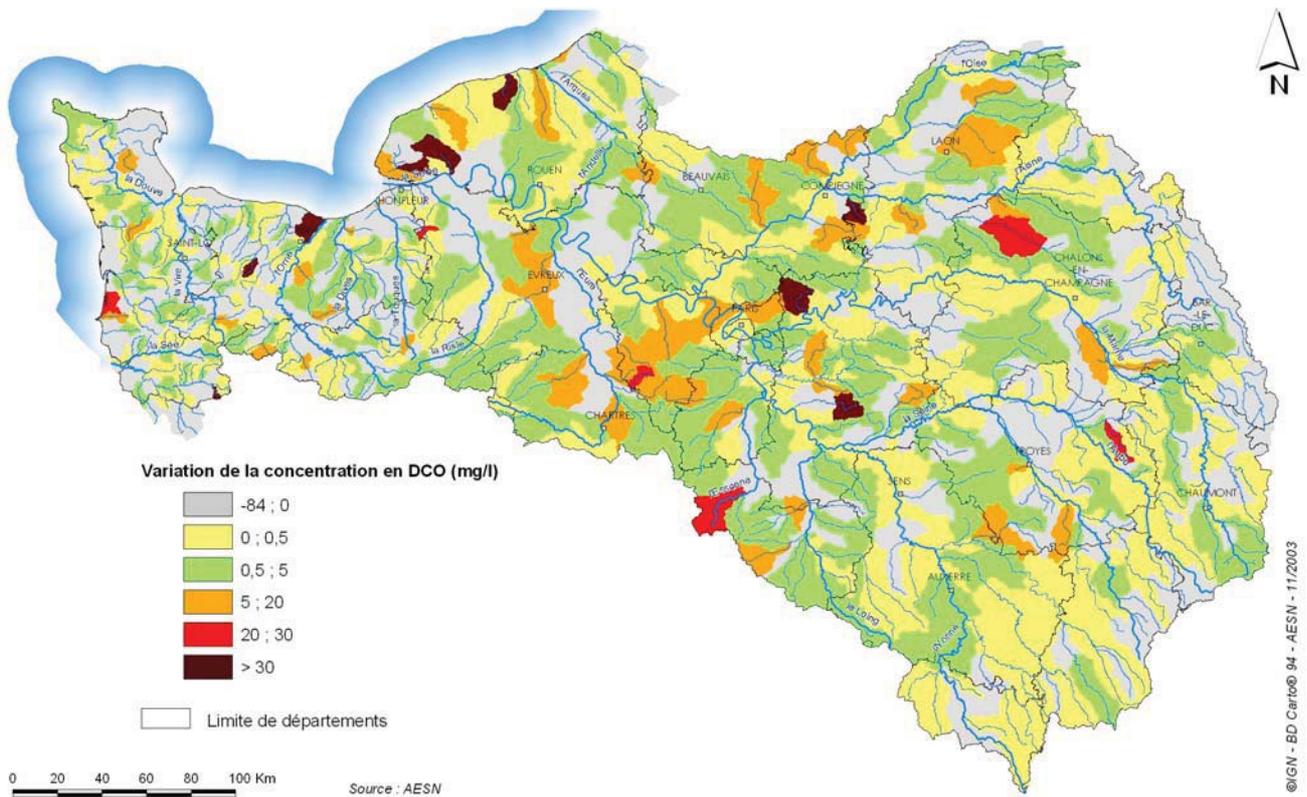
Pour les paramètres classiques représentatifs de la pollution carbonée (DCO, DBO₅), les zones hydrographiques où s'exerce une pression importante sont :

- soit des zones hydrographiques à faibles débits, en tête de bassins versants qui sont sensibles même aux faibles apports polluants,
- soit des zones urbaines et industrielles qui présentent un impact fort sur les masses d'eau.

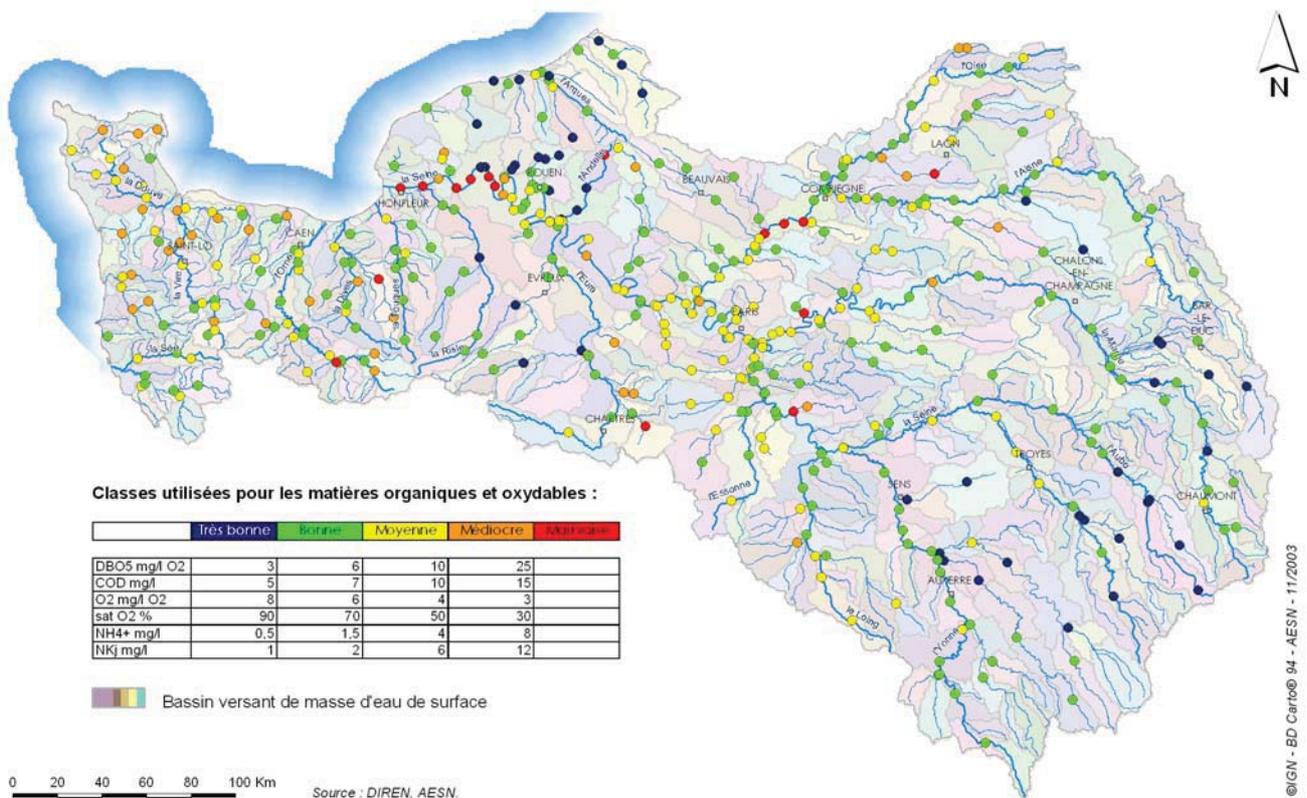
De très bonnes qualités sont à souligner sur une large bande est sud du bassin et sur les côtières de Haute-Normandie. La Basse-Normandie présente une bonne qualité.

La qualité générale du milieu est en amélioration. Les progrès constatés sont le fruit de la mise en place d'un parc de stations d'épuration importants pour lequel on avait, dans un premier temps, assigné prioritairement des niveaux de rejet sur la DBO et la DCO. Le renouvellement actuellement en cours de ces ouvrages prend en compte l'élimination de l'azote et dans beaucoup de cas la rétention du phosphore, ce qui indirectement diminue encore les concentrations en matière carbonée des rejets. **Ce patrimoine important doit être maintenu en bon état et son fonctionnement optimisé.**

Pour l'azote ammoniacal, **les mauvaises qualités sont concentrées sur le centre du bassin et notamment sur les grands axes** : la Marne de Château-Thierry à la Seine, l'Oise, de Compiègne à la Seine et la Seine de la région Ile de France à la mer. On peut noter quelques cas particuliers de hauts bassins dégradés en raison notamment de rejets importants sur de petits cours d'eau.



Carte 16. Impacts induits par les rejets DCO de STEP et industries par zone hydrographique.



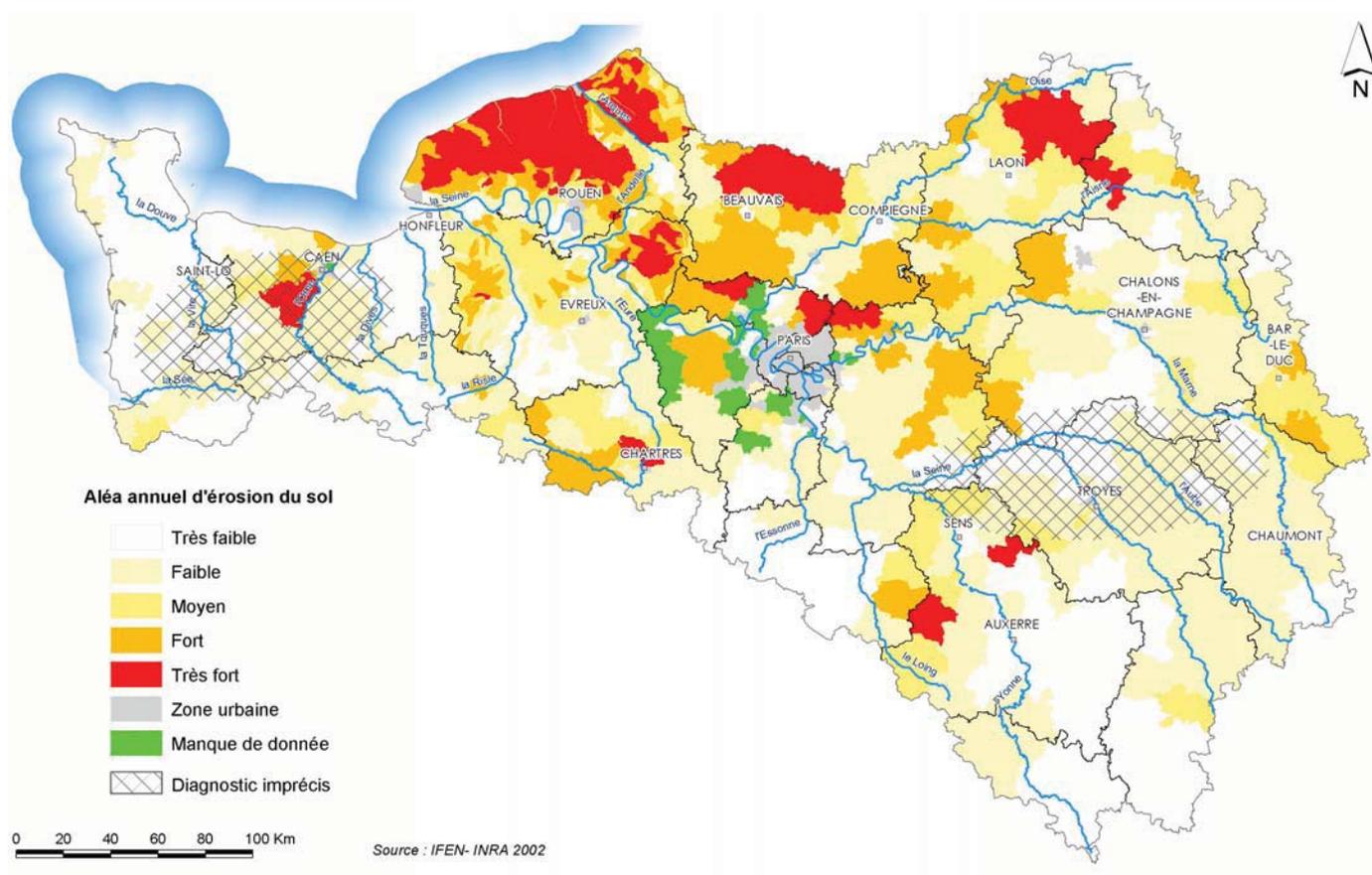
Carte 17. Qualité des eaux, matières organiques et oxydables 2001.

3. Matières en suspension

Tous les secteurs sont sources de matières en suspension. Viennent en premier lieu les collectivités et l'agriculture, puis l'industrie.

L'élimination des matières en suspension (MES) par les stations d'épuration est en général bien maîtrisée. L'analyse des déversements de MES montre clairement **le rôle primordial des eaux pluviales**.

La modification des pratiques agricoles (grandes parcelles, diminution des surfaces toujours en herbe, prédominance de cultures de printemps laissant les sols nus en hiver, vignobles sur sols nus...) et l'imperméabilisation des bassins versants sont génératrices de ruissellement et d'érosion. On observe souvent d'importants épisodes après des pluies faibles mais répétées qui saturent les sols, donnant naissance à des ruissellements facilités par l'absence de cultures hivernales.



Carte 18. Risque d'érosion.

Les élevages représentent une source de pollution potentielle. Les matières fécales rejoignant effectivement le milieu est difficilement quantifiable mais elles peuvent être localement importantes, notamment sur le plan micro biologique, lors de forts événements pluviaux, dans les zones de forte densité de cheptel.

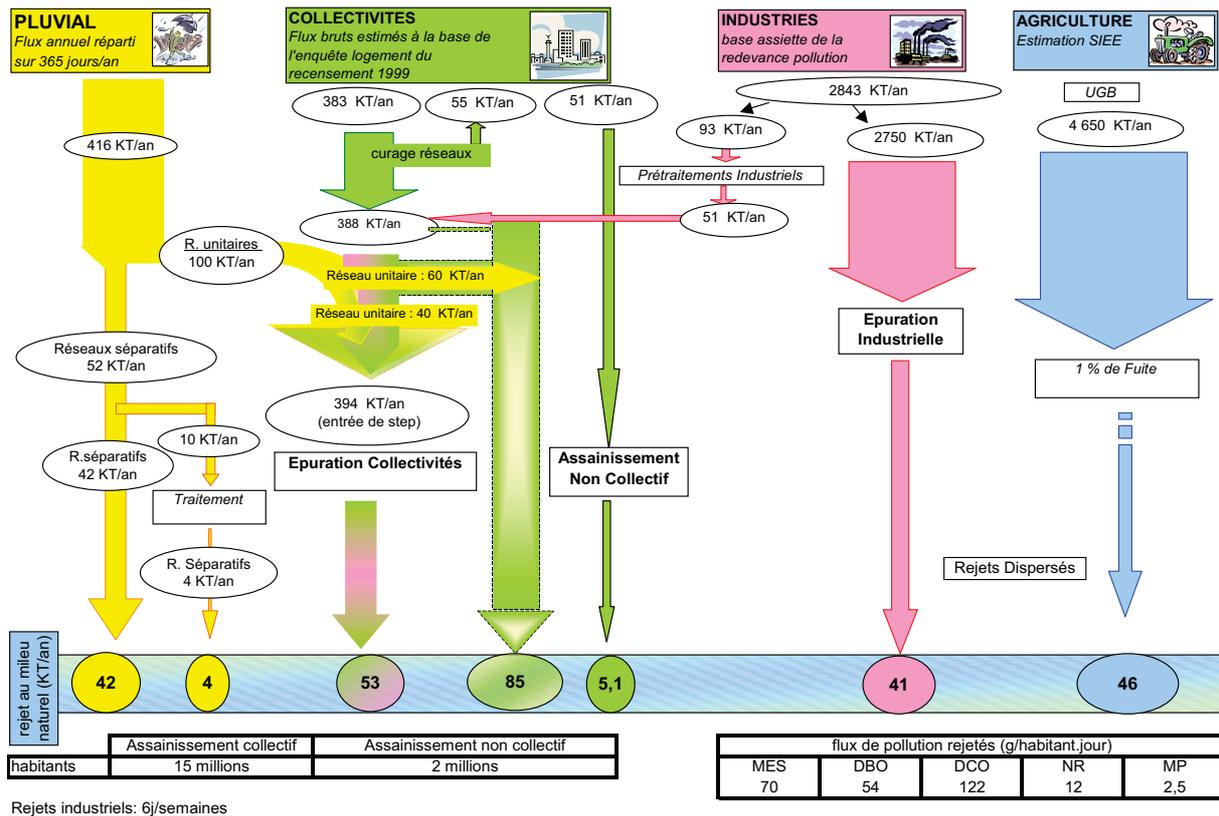


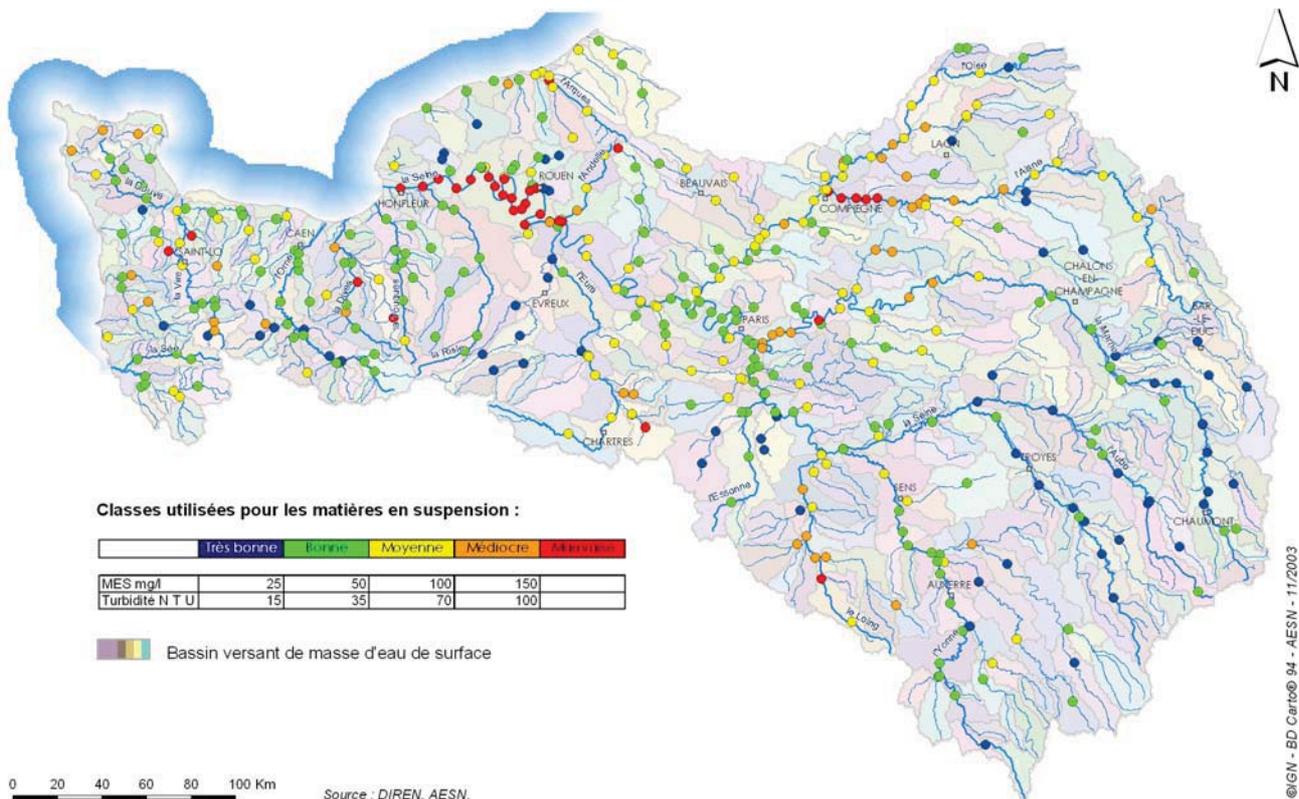
Figure 10 flux global de MES sur le bassin.

L'élimination des matières en suspension par les stations d'épuration est en général bien maîtrisée. Aussi, les pressions les plus importantes ne désignent que quelques zones hydrographiques à faible débit aval ou soumises à la pression d'industries liée aux traitements ou à la production de matériaux, en particulier en bordure de littoral normand.

a) Impact sur les eaux de surface

L'entraînement, le transport de matières en suspension sont préjudiciables à la qualité des rivières, des nappes et des eaux littorales sachant qu'elles sont systématiquement associées à une pollution contenant des produits phytosanitaires, du phosphore, des métaux, des micropolluants organiques, des microorganismes pathogènes...

Sur les eaux de surface (Carte 19), les problèmes de matières en suspension sont liés (mis à part le bouchon vaseux de la Seine aval) à des érosions de sol dans des zones de pratique agricole intense (Champagne, les Morins), et dans des milieux fortement urbanisés (ex : les petites rivières comme la Mauldre où l'Yerres en Ile de France). Le bassin de la Dives montre comme pour les nitrates une situation contrastée.



Carte 19. Qualité des eaux de surface, matières en suspension 2001.

b) Impact sur les eaux côtières et de transition

Les apports en MES viennent principalement de la Seine (0,4 à 1,35 Million t/an selon les conditions hydrologiques). Néanmoins, les apports de certains fleuves côtiers peuvent s'avérer déterminants localement, dans la mesure où les MES constituent un vecteur des pollutions bactériennes et de certains micropolluants.

c) Impact sur les eaux souterraines

La présence de MES dans les eaux souterraines est caractéristique des circulations en milieu karstique où des communications rapides (parfois supérieures à 1 000 m/h) entre la surface et la nappe excluent toute filtration naturelle des eaux de recharge de l'aquifère. En découle une turbidité associée à un cortège de nuisances dont le risque bactériologique est le plus important pour la distribution d'eau potable.

Les masses d'eaux souterraines de la craie en Haute Normandie et en Bourgogne sont plus particulièrement concernées par ce phénomène. Ainsi, dans le département de Seine-Maritime le tiers des points d'eau est touché par la turbidité qui affecte de façon plus ou moins durable la potabilité de l'eau, pouvant conduire à l'arrêt momentané de sa distribution.



Un des enjeux importants sur le bassin est de limiter l'érosion des sols

- **les matières en suspension** dues à l'érosion des sols notamment des grandes cultures (Brie) et des régions de vignobles (Champagne et Chablis) colmatent les fonds des rivières et entraînent des pesticides et des nutriments,
- **la turbidité** des nappes des zones karstiques (pays de Caux) posent des problèmes pour l'alimentation en eau potable.

4. Azote réduit (NR) et Nitrates (N_NO3)

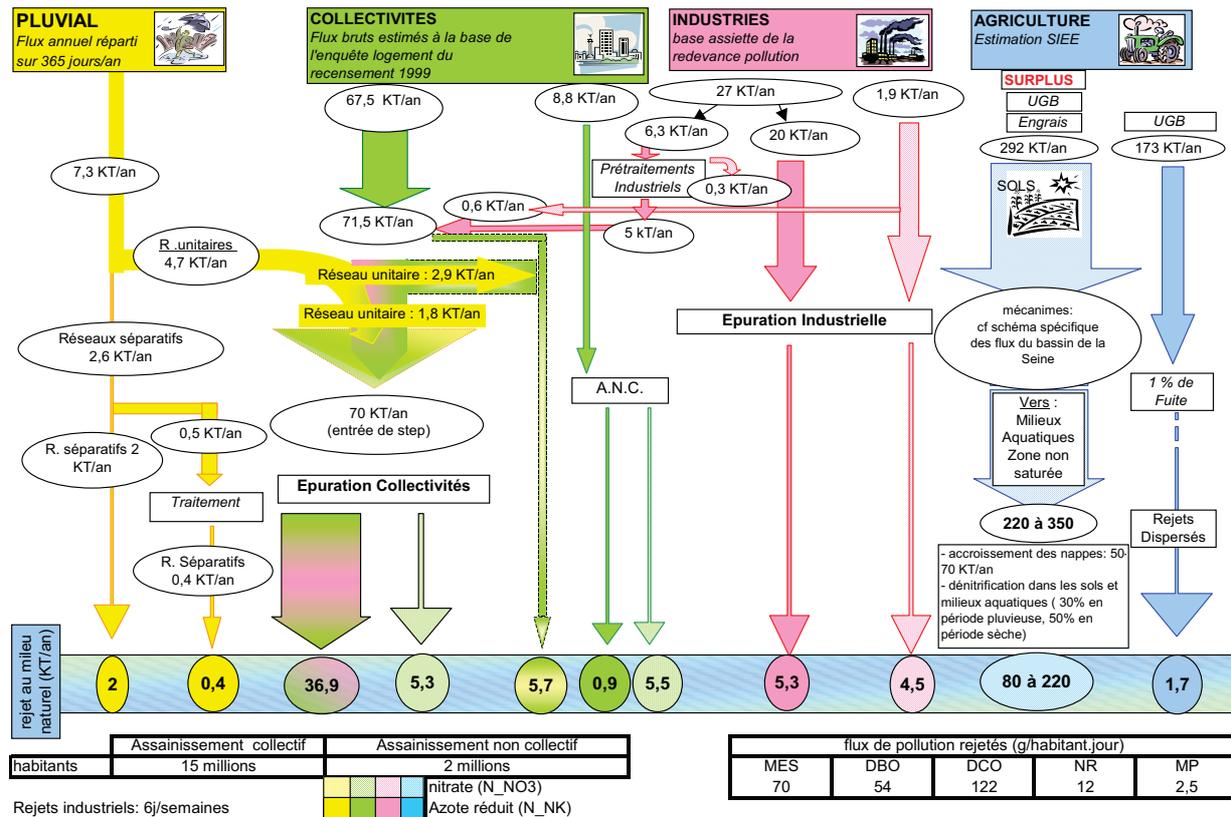


Figure 11 Flux globaux d'azote sur le bassin.

a) L'azote réduit (NH₄, NH₃, N-Organique)

L'émission d'azote réduit dans les eaux provient essentiellement des eaux domestiques (un habitant rejette en moyenne 12 g de N réduit par jour) par les déversements directs ou par les rejets des stations d'épuration n'assurant pas une nitrification complète.

Les apports des déjections animales, par ruissellement et entraînement des purins et lisiers lors des périodes pluvieuses ou par des animaux ayant accès aux rivières, apparaissent modestes à l'échelle du bassin mais elle peuvent localement avoir des impacts importants notamment dans les zones à forte densité de cheptel.

La présence d'azote réduit dans les eaux conduit à des désordres importants : toxicité indirecte sur les poissons, interférence avec le chlore utilisé dans les traitements de potabilisation, nitrification en rivière avec pour conséquences l'abaissement en oxygène dissous, la production d'ammonium (NH₄) et de nitrites (NO₂) toxiques dans les rivières et de nitrates favorables au développement de l'eutrophisation notamment sur les eaux littorales jusqu'en mer du nord (convention OSPAR).

Ce constat milite pour une généralisation de la prise en compte de ce paramètre à l'ensemble des stations d'épuration du bassin. La nitrification biologique est réalisée le plus souvent dans des stations d'épuration par boues activées «à faibles charges». Ces ouvrages doivent assurer également une dénitrification⁵ poussée de l'azote.

⁵ Dénitrification : transformation des nitrates en azote gazeux par des bactéries

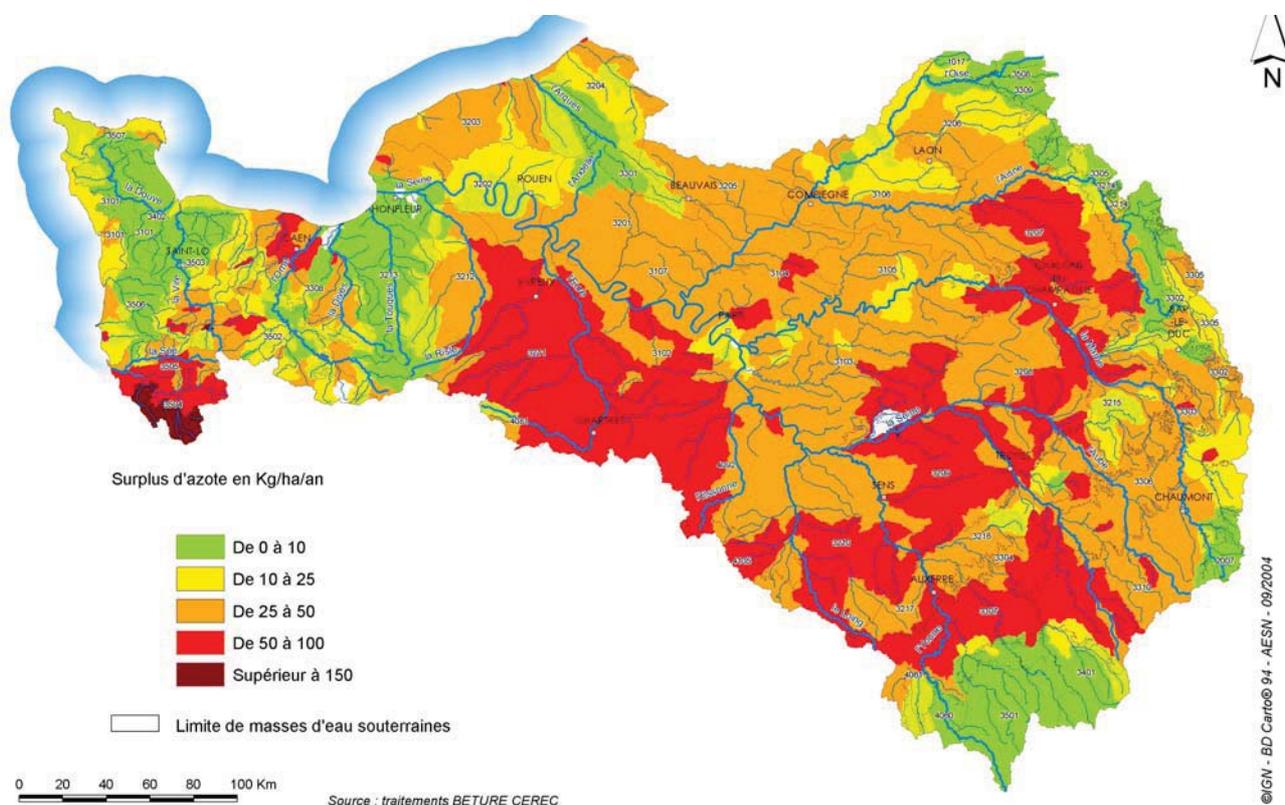
b) L'azote oxydé : les nitrates

La schématisation des rejets permet de hiérarchiser les sources de pollution et confirme **la part importante de l'agriculture dans les quantités de nitrates rejoignant le milieu aquatique**. Cette analyse est appuyée par la corrélation constatée entre les très mauvaises qualités des eaux souterraines sur l'altération nitrates et l'utilisation du sol.

A l'échelle du bassin de la Seine on estime que **65% des surplus azotés⁶ sont entraînés vers nappes et rivières** mais une part significative des nitrates exportés des sols agricoles est éliminée par dénitrification, dans les zones humides ripariennes des cours d'eau, avant même d'atteindre ceux-ci. On estime à 50 à 70 kt/an l'accumulation d'azote nitrique dans les nappes.

En complément il faut souligner :

- l'importance de la pluviométrie qui peut conduire à un doublement des tonnages entraînés.
- la contribution marquante des effluents urbains qui représentent par nitrification de l'azote réduit entre 30 % et 55 % des flux de nitrates transitant à l'exutoire du bassin.



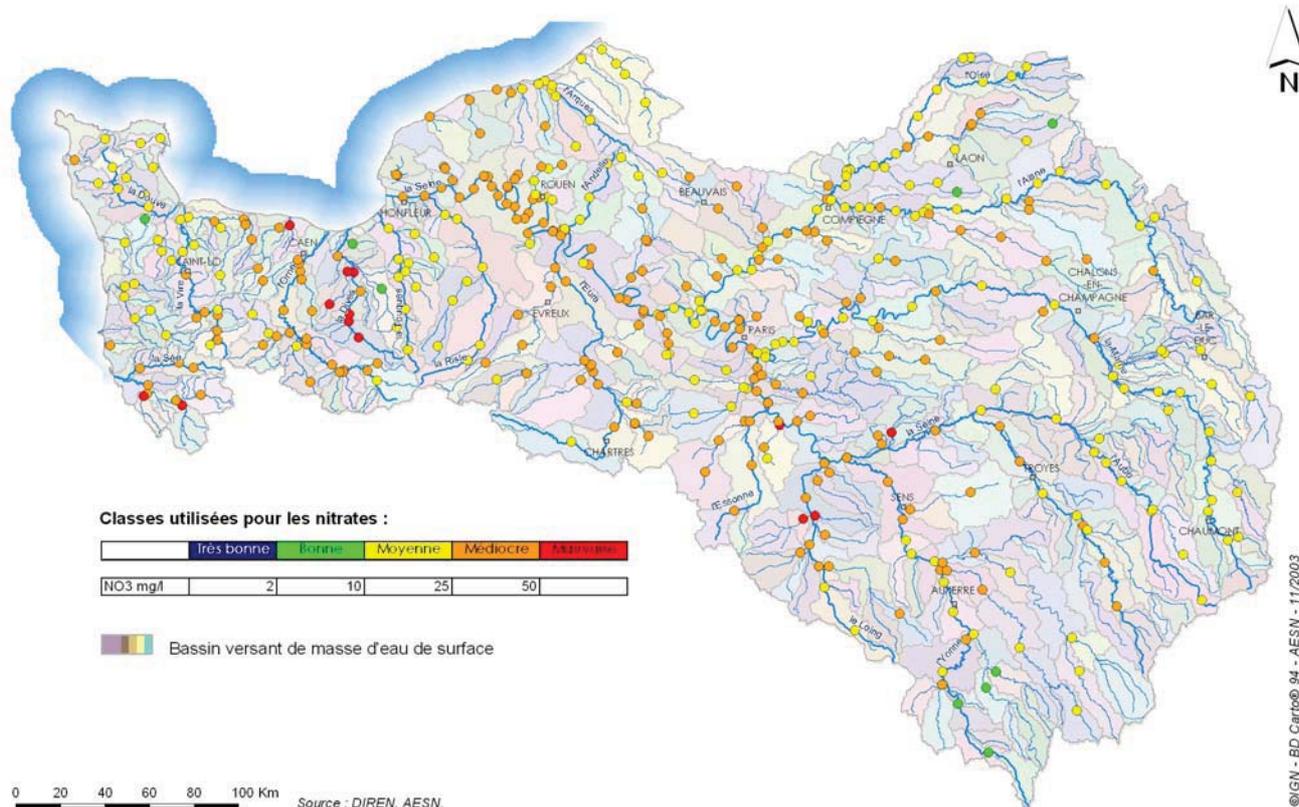
Carte 20. Surplus azotés sur le bassin.

Au niveau du bassin c'est dans les zones de grandes cultures (céréales et oléoprotéagineux), mais aussi dans le sud du département de la Manche, de la Mayenne et de l'Ille et Vilaine, que la pression en azote nitrique est la plus forte. L'azote n'est qu'en partie utilisé pour la croissance des plantes et exporté par les cultures. Les surplus sont lessivés rapidement hors de la zone de prospection des racines, rejoignant de manière diffuse les eaux superficielles ou souterraines.

⁶ Les surplus de N (matières azotées) sont définis par une équation-bilan simplifiée (apports aux cultures – exportations par cultures + apports des déjections animales).

c) Impact sur les eaux de surface continentales

La majorité des points de surveillance de la qualité des rivières montre des concentrations comprises entre 25 et 50 mg/l, le dépassement des 50mg/l n'est qu'occasionnel et ponctuel, il dépend de la pluviométrie. En 2001 une quinzaine points de surveillance dépasse cette limite. Enfin les secteurs à faibles concentrations en nitrates (moins de 10mg/l sont peu nombreux. On notera toutefois le bassin amont de l'Yonne et les affluents rive droite du bassin de la Dives qui affichent ces faibles valeurs de manière régulière depuis plusieurs années contrairement aux affluents de la rive gauche qui montrent régulièrement des dépassements de 50 mg/l.



Carte 21. Qualité des eaux, nitrates 2001.

d) Pressions sur les eaux littorales

Les apports au littoral par les cours d'eau ont été évalués à partir des données de débit et de qualité disponibles (les cours d'eau non suivis, les rejets directs, ... n'étant pas pris en compte).

Les rejets diffus des résurgences marines de nappes sont évaluées à 1260 tN- NO_3 /an pour le littoral bas-normand, 11000 tN- NO_3 /an pour le littoral haut-normand et 300-400 tN- NO_3 /an pour les apports intra-estuaire de Seine. A ces données doivent être ajoutés les rejets ponctuels directs. Ceux des centrales nucléaires (10tN- NH_4 /an) et de l'usine de traitement de La Hague (750 tonnes N- NO_3 /an), sont connus, mais les apports des stations d'épuration et industries rejetant directement en estuaire de Seine ou en mer restent à quantifier.

Les efforts entrepris pour réduire la charge en azote des rejets ponctuels pourraient être masqués en aval par l'augmentation progressive liée aux pollutions diffuses agricoles. Le flux d'azote transitant à Poses est directement proportionnel au débit il est majoritairement issu du lessivage des terres agricoles par les pluies.

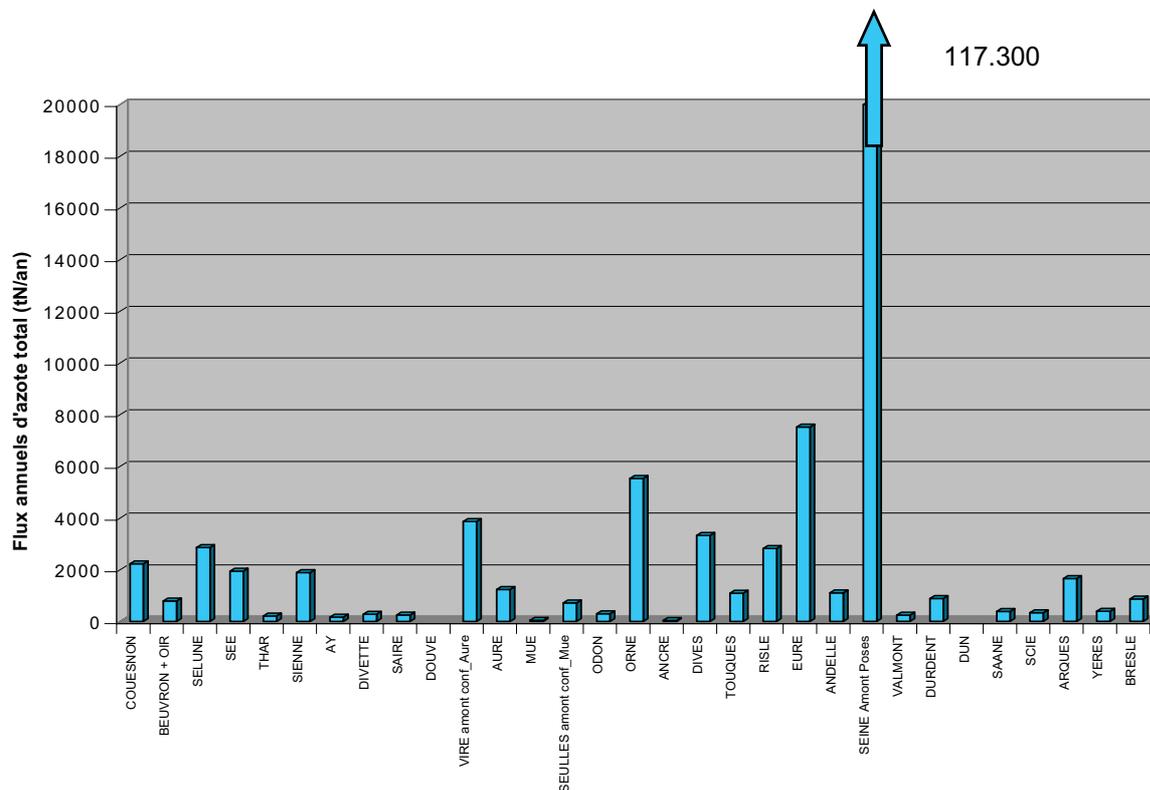


Figure 12. Evaluations des flux d'azote total à la mer (données DIREN, IFEN, AESN).

e) Impact sur les eaux souterraines

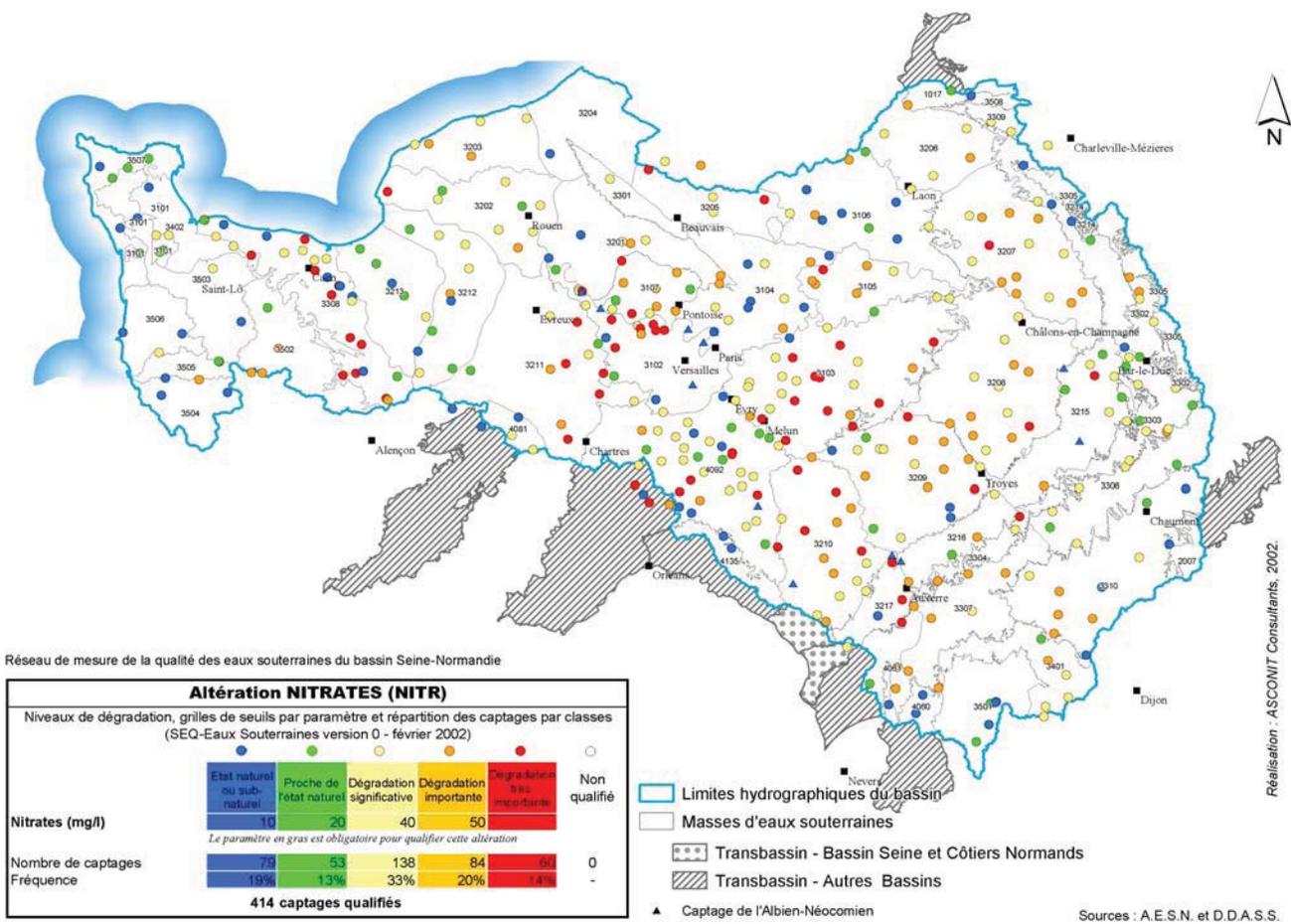
Les nitrates dans les eaux souterraines résultent principalement de pollution diffuse de type agricole.

Sur les 414 captages d'eau potable suivis en 2001, **33% d'entre eux présentent des teneurs en nitrates comprises entre 20 et 40 mg/l, 14 % à une eau dont les teneurs sont supérieures à 50 mg/l** (état chimique médiocre au sens de la Directive).

Lorsque les masses d'eaux souterraines présentent un état chimique médiocre vis à vis des nitrates, il l'est généralement vis à vis des pesticides (l'inverse ne se produisant pas). Notons que l'Albien-Néocomien captif (3218) est indemne de pollution.

Depuis 1998 (sur 243 ouvrages suivis communs) on constate une dégradation de la qualité des eaux souterraines vis-à-vis des nitrates (cf. paragraphe 5 p. 113).

Entre 1993 et 2001 259 captages d'alimentation en eau potable (AEP) ont été abandonnés pour cause de dépassements de normes du taux de nitrates (50 mg/l), les départements les plus touchés sont l'Eure-et-Loir, la Manche, le Loiret, l'Yonne, la Seine-et-Marne (plus de 20 captages fermés sur cette période); puis viennent l'Orne, la Nièvre, l'Oise, l'Aisne, l'Eure, l'Aube et la Marne avec plus de 10 captages fermés. Outre les problèmes de dépassement, les nitrates contenus dans les eaux souterraines sont susceptibles d'enrichir en nutriments les écosystèmes de surface au droit des masses d'eau les plus touchées précédemment citées (eutrophisation).



Carte 22. Qualité des eaux souterraines, altération nitrates 2001.

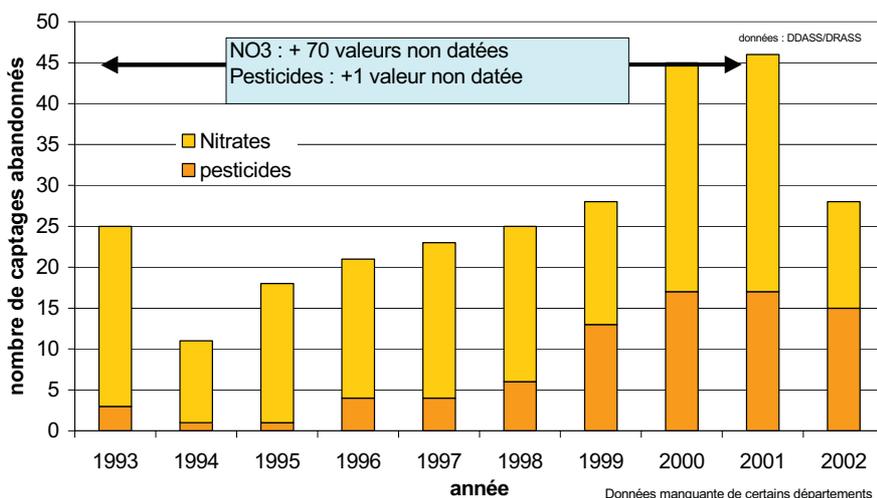


Figure 13. Captages abandonnés pour excès de nitrates et pesticides. (2003, provisoires).

Un des enjeux importants sur le bassin : la maîtrise des pollutions diffuses

- les nitrates d'origine agricole contribuent à l'eutrophisation du littoral et aux développements excessifs d'algues dont certaines sont toxiques pour les baigneurs et les consommateurs de coquillages ;
- nitrates et pesticides compromettent la production d'eau potable ponctuellement à partir des eaux de surface et sur le long terme à partir des nappes d'eau souterraines.

5. Phosphore

Contrairement à l'azote dont les apports sont surtout diffus, **le phosphore est majoritairement déversé au milieu par des rejets domestiques et industriels ponctuels** dès l'amont du bassin.

Les apports agricoles au milieu aquatique sont difficiles à estimer car les conditions de fixation et de mobilisation à partir du stock du sol sont encore mal connues. L'accroissement global du phosphore dans les sols est de l'ordre de 8000 t/an, ce qui représente environ 10% des engrais épandus dans le bassin. De 2 à 6 tonnes par an se retrouvent dans les rivières par érosion. Le phosphore est en général immobilisé dans le sol et son transfert vers les cours d'eau s'opère par entraînement des matières en suspension. **Il faut donc freiner l'érosion tant pour limiter l'entraînement du phosphore que celui des autres pollutions associées aux matières en suspension comme les phytosanitaires.**

Au niveau industriel deux domaines d'activité sont principalement concernés, les laiteries et certaines activités de traitement de surface métallique, les zones touchées se situant notamment en Haute et Basse Normandie et sur le bassin Oise – Aisne.

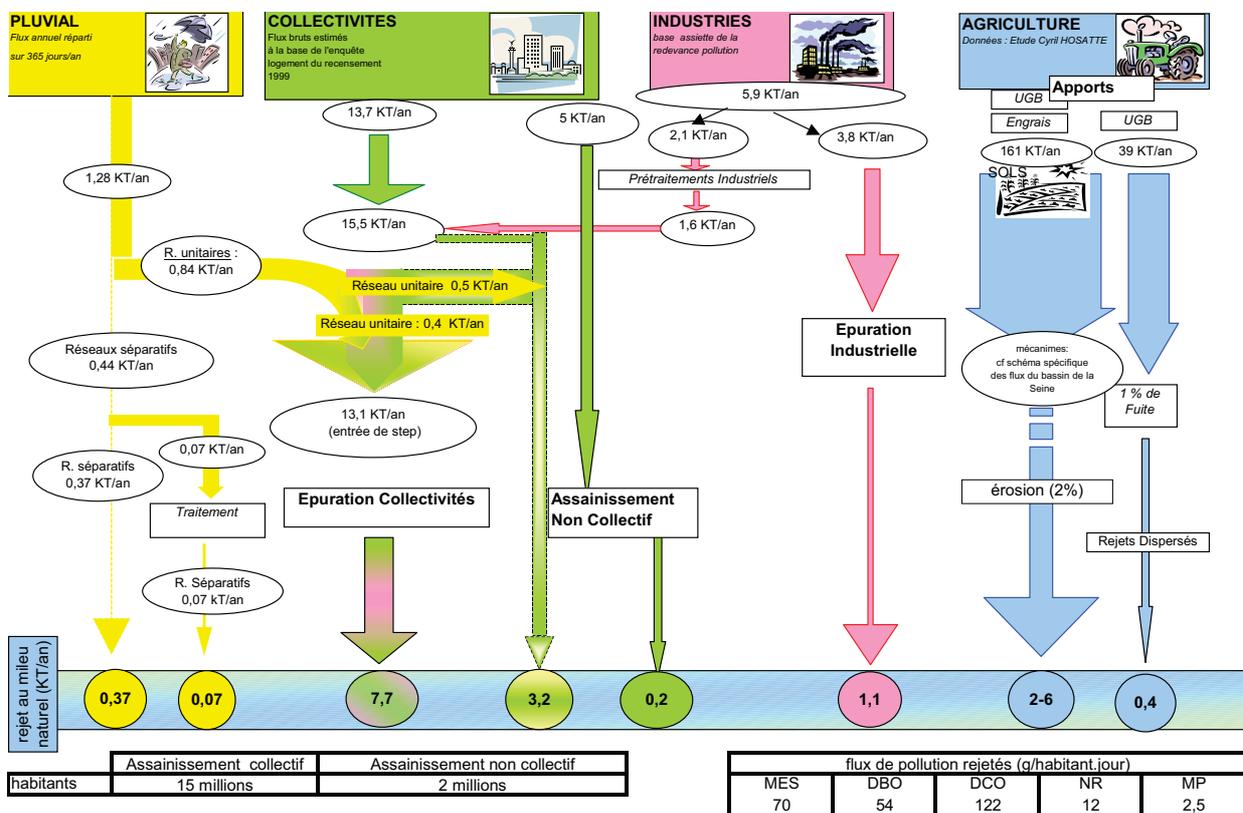
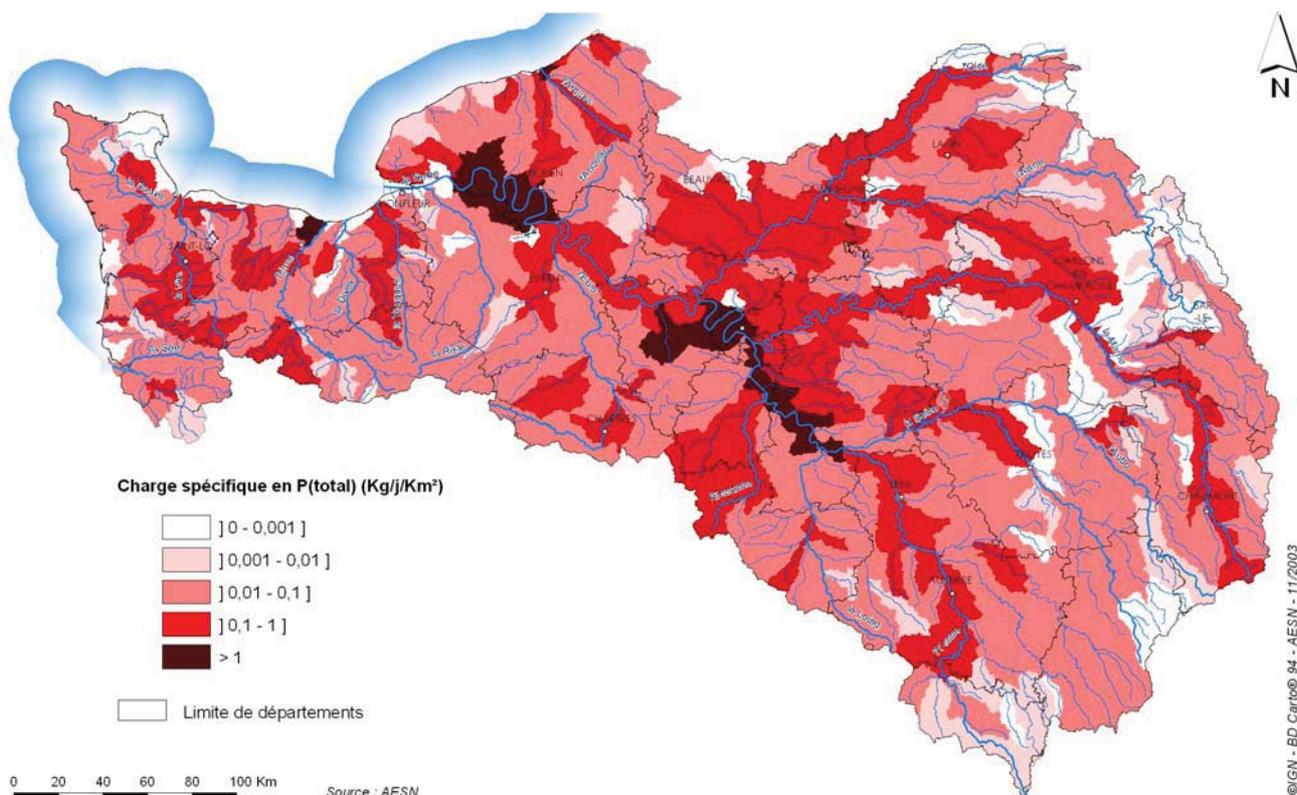


Figure 14. Flux global de phosphore sur le bassin.

La Carte 23 indique clairement que les bassins versants des masses d'eau où s'exercent les pressions spécifiques les plus fortes sont celles des drains principaux des grandes rivières du bassin : l'Oise, la Marne, la Seine, l'Eure et quelques fleuves côtiers. Ce constat traduit bien l'origine domestique des rejets provenant des grandes agglomérations du bassin situées le long des grands cours d'eau. Les zones hydrographiques de faible charge spécifique se situent en Basse-Normandie et dans la frange est du bassin.

Le flux rejeté par les stations d'épuration des collectivités traduit l'insuffisance de la déphosphatation puisque l'élimination globale est estimée à 41% sur l'ensemble du bassin en 2000. **Les tonnages déversés sans traitement résultent en grande partie de l'entraînement des eaux domestiques** par les eaux pluviales lors des débordements des réseaux par temps de pluies.

Il faut toutefois noter que le classement en zone sensible d'une partie du bassin, susceptible de stimuler l'amélioration du traitement du phosphore dans les ouvrages d'assainissement est récente (1994 et 1999). Les premiers résultats de modernisation ou reconstruction des stations d'épuration commencent à apparaître comme l'indique l'historique des flux de phosphore, en nette diminution malgré l'accroissement sensible des débits des rivières pouvant entraîner un déstockage des quantités présentes dans les sédiments ou sur les terres agricoles. En particulier, la mise en service du traitement du phosphore sur l'usine d'épuration seine aval (Achères) produit tout son effet dès 2001.



Carte 23. Pression polluante en phosphore (STEP et industries) par masse d'eau.

Cette réduction doit se poursuivre et passe par la généralisation du traitement du phosphore dans le bassin et par une amélioration des rendements d'épuration sur ce paramètre. Parallèlement, la maîtrise des débordements des réseaux unitaires constitue un complément indispensable.

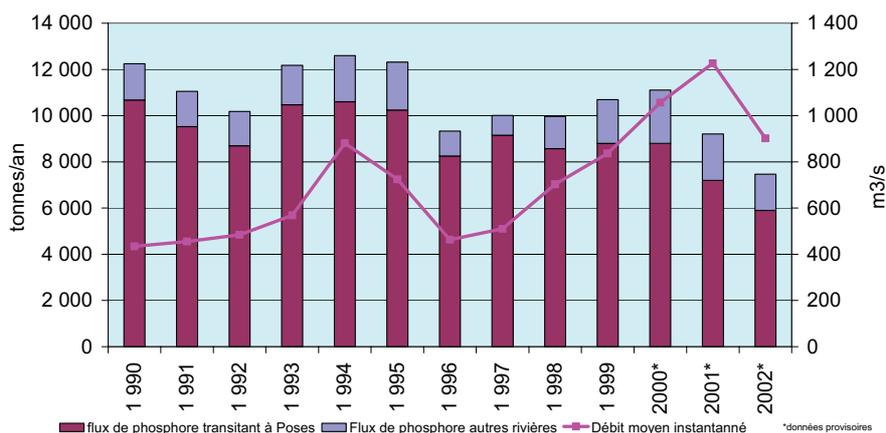


Figure 15. Flux de phosphore sortant du bassin

Le phosphore constitue le facteur de maîtrise des proliférations végétales excessives dans les rivières. Son rôle limitant est moins marqué dans les estuaires et en mer, même s'il peut contrôler temporairement les développements phytoplanctoniques en baie de Seine orientale. Il reste un facteur important à l'échelle de la mer du Nord (convention OSPAR).

Depuis 1996, les efforts faits sur les collectivités (préventifs sur les produits lessiviels et curatifs sur les traitements) permettent également une diminution des flux de phosphore.

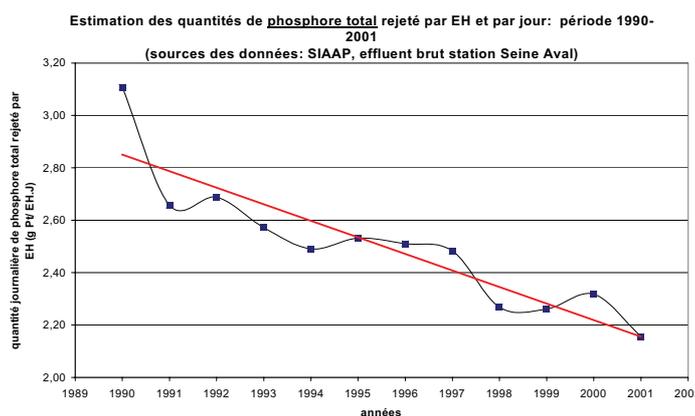
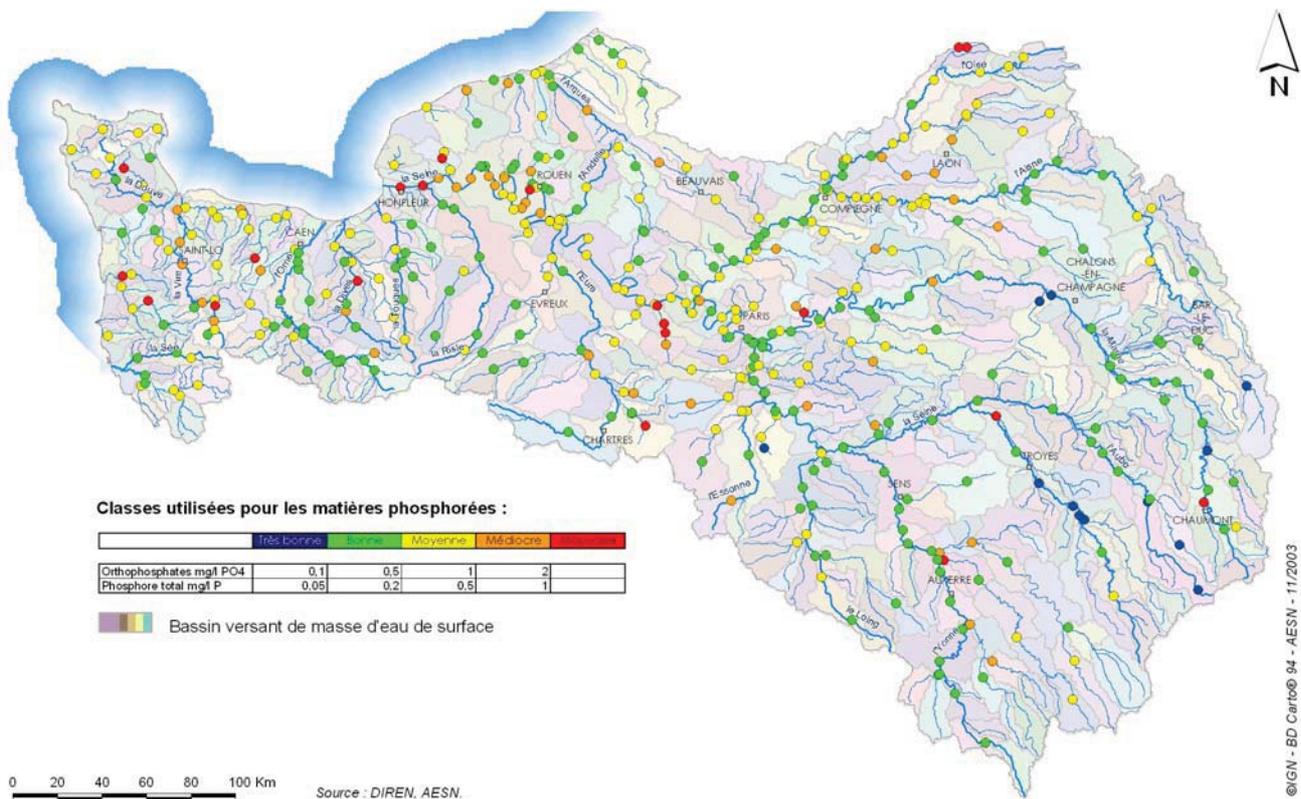


Figure 16. estimation des quantités de phosphore rejetées par équivalent habitant.

On retrouve une mauvaise qualité sur les axes de développement urbains et industriels denses: la Seine dès la région Ile de France jusqu'à l'estuaire, l'Aisne aval, les petites rivières d'Ile de France et plus ponctuellement auprès de foyers urbains (Laon, Chaumont, Langres...) ou industriels (rivière du Commerce, l'Ancienne Sambre...). On peut remarquer cependant les bonnes qualités visibles à l'est et au sud du bassin.



Carte 24. Qualité des eaux, matières phosphorées 2001.



Un des enjeux importants sur le bassin : limiter l'eutrophisation

- le phosphore est le facteur principal de l'eutrophisation des cours d'eau ;
- les nitrates représentent le facteur majoritaire d'eutrophisation du littoral.

6. Micropolluants

La pollution toxique se caractérise par des rejets de substances très diverses pouvant avoir sur le milieu naturel un impact immédiat (toxicité aiguë) ou chronique (toxicité à long terme).

Ces pollutions sont pour partie constituées de métaux (cadmium, chrome, cuivre, mercure...) et pour partie de substances organiques plus ou moins complexes émises en concentration parfois très faible (on parle alors de micropolluants, dont certains sont organiques comme les phytosanitaires par exemple). Les 33 substances dangereuses mentionnées par la Directive font partie de ces pollutions toxiques. Elles ont pour origine :

- la **pollution industrielle qui est ponctuelle** (site de production important) ou dispersée (sites de petite voire toute petite taille, artisans, activité de service) ;
- la pollution **urbaine qui a une origine multiple** (domestique, atmosphérique, ruissellement sur les surfaces imperméabilisées...);
- la **pollution agricole**, essentiellement via les épandages d'engrais et fumier riches en cadmium, des lisiers de porc riches en zinc, cuivre et les phytosanitaires.

Les toxiques

Encore appelés micropolluants, ils comprennent aussi bien **des métaux** et métalloïdes tels que le mercure, le cadmium ou l'arsenic, des **micropolluants organiques** tels que les pesticides, des produits d'utilisation courante en industrie ou chez le particulier (solvants chlorés ou bromés), d'autres produits ou sous-produits de synthèse industrielle ou encore des composés produits involontairement et issus d'activités variées : c'est le cas des hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) résidus de l'utilisation des combustibles fossiles.

La directive attire l'attention des états membres dans son **annexe VIII** sur un grand nombre de composés regroupés par familles chimiques (métaux par exemple) ou par effets sur le milieu ou les organismes en général (cancérogènes, perturbateurs endocriniens...). Leurs sources doivent être identifiées et éventuellement suivies dans les masses d'eau concernées.

Certains de ces toxiques doivent voir leurs émissions, rejets et pertes dans le milieu fortement réduites : ce sont les **substances prioritaires** de l'annexe X (l'alachlore par exemple, ou encore le benzène) voire jusqu'à zéro, ce sont les **substances dangereuses prioritaires** de l'**annexe X** (exemple l'atrazine ou les nonylphénols).

Les niveaux de contamination des milieux aquatiques pour ces substances dangereuses et dangereuses prioritaires de l'annexe X devront satisfaire des normes de qualité environnementales définies au niveau communautaire pour atteindre le bon état chimique.

Les substances de l'**annexe IX** également. Il s'agit des molécules (DDT, mercure, hexachlorobenzène...) qui ont fait l'objet d'une directive particulière en application de la directive de 1976 sur les substances dangereuses.

Caractéristique commune aux 33 substances : persistance et ubiquité dans l'environnement, toxicité à long terme. La plupart font l'objet de restrictions d'usage partielles ou totales

| Substance | Production * | Usages actuels * et sources non intentionnelles ** | Importance historique de l'usage | Réglementation | | Voies de transfert vers le milieu aquatique | Suivi | | Contamination du milieu *** |
|------------------------------|-------------------------------------|--|--|--|---------------------|---|---------|--------|-----------------------------|
| | | | | restrictions (usage, mise sur le marché) | interdiction totale | | milieu | rejets | |
| Cadmium et composés | non | ~600-700 t/an (2003) (accumulateurs, pigments, alliages, <i>impureté engrais phosphatés...</i>) | forte | oui | non | I, A, D, RU | S, N, L | oui | forte |
| Mercurure et composés | non | 5 à 10 t/an (2003) (amalgames dentaires, instruments de mesure ...) | forte | oui | non | I, D, RU | S, N, L | oui | forte |
| Plomb et composés | non | ~110000 t/an (2000) dont 67 % de recyclé batteries : 60-75 % | forte | oui | non | I, D, RU | S, N, L | oui | forte |
| Nickel et composés | non | ~54800 t/an (2002) acier inox : 57% alliages : 16% | moyenne | oui | non | I, E, A, D, RU | S, N, L | oui | forte |
| Lindane | non | non | moyenne (insecticide jeunes prairies et pommes de terre) | - | oui | A, D | S, N, L | non | moyenne |
| Atrazine | non | non | forte (herbicide maïs et ZNA) | - | oui | A | S, N | - | forte |
| Chlorpyrifos | ND **** | insecticide vigne, pommes de terre, arboriculture, maïs | faible | non | non | A, D | S, N | - | ? |
| Proprazine | ND | herbicide vigne, arboriculture herbicide ZNA ***** | forte | oui | non | A, D, RU | S, N | - | moyenne |
| Endosulfan | France : ~135 t/an | insecticide grandes cultures, cultures légumières, arboriculture insecticide ZNA | moyenne | non | non | A, D | S, N | - | ? |
| Imazapyr | ND | herbicide céréales d'hiver | forte | oui | non | A | S, N | - | forte |
| Profluroxifène | ND | herbicide céréales, colza, protéagineux, arboriculture herbicide pépinières, jardins | moyenne | non | non | A, D | S | - | faible |
| Alachlore | ND | herbicide maïs, remplace l'atrazine | moyenne | non | non | A | S, N | - | ? |
| Chlorfenvinphos | ND | insecticide pommes de terre, cultures légumières | faible | oui | non | A, D | S | - | ? |
| Simazine | non | non | forte (herbicide vigne, arboriculture, ZNA) | - | oui | A | S, N | - | forte |
| HAP (1) | oui | biocide, sous produit de combustion | moyenne | non | non | E, A, D, RU | S, N, L | oui | moyenne |
| Anthracène | non | Europe : <10 t/an (1999) ★★ biocide, intermédiaire de synthèse | ? | oui (crésote etc.) | non | E, A, D, RU | S, L | non | ? |
| Naphtalène | 1 site en France (~15000 t/an 2001) | Europe : ~140000 t/an (2001) biocide, intermédiaire de synthèse sous produit de combustion | moyenne | oui | non | E, A, D, RU | S, L | oui | moyenne |
| Fluoranthène | ? | teintures, sous produit de combustion | ? | oui | non | E, A, D, RU | S, N, L | non | moyenne |

| | | | | | | | | | |
|---------------------------------------|--|--|---|-----|------------------------|---|-------------------------------|-----|---------|
| C10-13 chloroalcanes | non | ~90 t/an (2002) ▲ ▲ usage métaux : 70 % plastifiants : 25 % | moyenne | oui | non | I | non (méthode analytique ?) | non | faible |
| HCB ⁽²⁾ | non | non – sous produit de certaines activités (synthèse solvants chlorés, silicones, pesticides, combustion) | forte (fongicide, intermédiaire de synthèse) | - | oui | I, A, D | S, N | non | forte |
| HCBD ⁽³⁾ | non | non – sous produit de certaines activités (synthèse solvants chlorés) | moyenne (fongicide, solvant, intermédiaire de synthèse) | oui | non | I, D | S | non | moyenne |
| Nonylphénols | non (mais production d'éthoxylates) | Europe : ~78500 t/an ▲ détergents, plastiques | forte | oui | non | I, E, A, RU | non | non | faible |
| PBDE ⁽⁴⁾ | non | retardateur de flamme pour mousses PU produit de dégradation des autres polyBDE | moyenne | oui | non | I, E, D | non | non | faible |
| Pentachlorobenzène | non | non | ? (intermédiaire de synthèse) | non | non | plus de rejet observé en France | S | oui | moyenne |
| Composés du TBT ⁽⁵⁾ | non | peintures antisalissures (70%), désinfectant, biocide ▲ ▲ | forte | oui | non | coques de bateaux, activités portuaires | L | non | moyenne |
| DEHP⁽⁶⁾ | oui (1 site sur le bassin) ~60000 t/an (2003) | ~14000 t/an 2003 ▲ (plastifiant du PVC : 95 %) | forte | oui | non | I, E, D, RU | non | non | faible |
| Ocylphénols | Europe : ~5000 t/an (2000) | Europe : ~7000 t/an détergents | faible | oui | non | I, E, RU | non | non | faible |
| Pentachlorophénol | non | ~40 t/an en 1996 ▲ ▲ | forte (traitement du bois et du textile) | oui | non (prévue pour 2008) | I, D | non | non | moyenne |
| Trichlorobenzène | non | Europe : ~1400 t/an (1995) intermédiaire de synthèse, solvant | forte | oui | non | I | S | non | moyenne |
| Benzène | Europe : ~7080000 t/an (2000) produit en France | intermédiaire de synthèse, solvant | forte | oui | non | I, D, RU | S, N | oui | forte |
| 1,2-dichloroéthane | Europe : ~8800000 t/an (1998) produit en France | intermédiaire de synthèse (PVC, solvants chlorés) | forte | non | non | I, D | S, N | oui | moyenne |
| Dichlorométhane | produit en France | solvant (pharmacie) | forte | non | non | I, D | S, N | oui | faible |
| Trichlorométhane (chloroforme) | Europe : ~310000 t/an (2000) produit en France | Europe : ~259000 t/an (2000) intermédiaire de synthèse, solvant | forte | non | non | I, E, D | S, N | oui | faible |

En rouge apparaissent les substances prioritaires dangereuses de la DCE, en rose les substances en cours de révision pour leur classement en prioritaires dangereuses



métaux



phytosanitaires



HAP*****



autres substances

Tableau 2. Informations générales sur les 33 substances prioritaires.

Légendes et commentaires du Tableau 2

- * Sauf mention contraire, données de production et usages sur le bassin Seine-Normandie
- ** Sources non intentionnelles : indiquées en italique
- *** Contamination milieu : présence fréquente et ancienne dans sédiments ou biote ou rejets de sites anciennement contaminés
- **** ND : donnée non disponible. Les quantités de produits phytosanitaires vendues en France ne sont communiquées qu'à l'échellenationale, par l'UIPP et le plus souvent agrégées par familles de substances actives
- ***** ZNA : zone non agricole
- ***** HAP : hydrocarbures aromatiques polycycliques

- (1) 5 HAP : benzo(a)pyrène, benzo(b)fluoranthène, benzo(g,h,i)perylène, benzo(k)fluoranthène, indeno(1,2,3-cd)pyrène
- (2) Hexachlorobenzène
- (3) Hexachlorobutadiène
- (4) Diphényléthers bromés (uniquement le pentabromodiphényléther)
- (5) TBT tributylétain
- (6) Di(2-éthylhexyl)phtalate

- ▶ en baisse
- ▶▶ en forte baisse

I : rejets industriels ponctuels
E : eaux usées domestiques
A : rejets agricoles
D : déposition atmosphérique directe
RU : ruissellement urbain par temps de pluie

S : eaux de surface (y compris eaux de transition)
N : eaux souterraines
L : eaux littorales

Remarque : les tonnages produits et utilisés sur le bassin proviennent d'estimations à partir des données pour la France. A défaut de données françaises, les tonnages européens sont indiqués.

Sources : Royal Haskoning « Source Screening » Mai 2003 (étude Commission Européenne)

Fraunhofer « Substance data sheet » (étude Commission Européenne)

« Les substances dangereuses prioritaires de la directive cadre sur l'eau - Fiches monographiques » projet de rapport J-M. BRIGNON et al. (INERIS 2004)

a) Les métaux

Pour ce qui concerne la pollution métallique, les rejets urbains de l'**agglomération parisienne** correspondraient à environ **40 % des flux charriés** par la Seine à Poses pour le Cd, le Hg et le Zn, à 25 % des flux pour le Pb et à 65 % des flux pour le Cu⁷. Sur la période de hautes eaux, la remise en suspension des dépôts des années antérieures peut représenter une proportion importante des flux véhiculés. La Figure 1 présente les flux moyens à Poses.

On observe une **tendance à la diminution des flux en métaux à l'estuaire** sur la période 1983-2000. De plus on constate de **fortes variations interannuelles** liées aux conditions hydrologiques et climatiques.

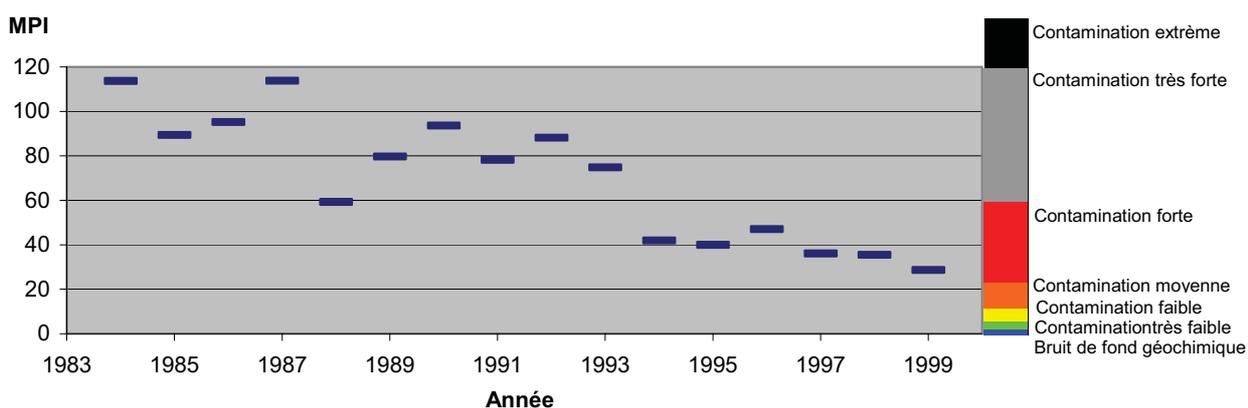


Figure 17. évolution de la contamination polymétallique (MPI) des MES dans la Seine à Poses (MPI basé sur l'écart au bruit de fond naturel pour Cd, Cu, Hg, Pb, Zn). Source PREN Seine

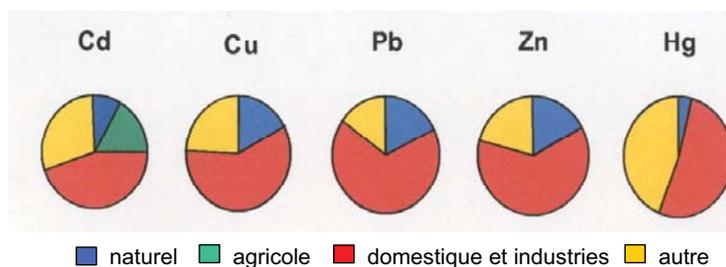


Figure 18. Origine des principaux métaux lourds exportés du bassin de la Seine.

Les retombées atmosphériques représentent également des flux importants à l'échelle du bassin versant de la Seine.

| Cd | Cu | Pb | Zn | Cr | Co | Ni | Sn | Sb | Ti | V |
|----|-----|-----|------|----|----|-----|-----|----|----|----|
| 16 | 235 | 184 | 1310 | 30 | 20 | 154 | 141 | 60 | 80 | 40 |

Tableau 3. Quantités de métaux d'origine atmosphérique déposés (en tonnes/an) sur le bassin de la Seine, année 2001. Source Piren Seine.

⁷ Bilan des flux de métaux pour l'année hydrologique 1994 – 1995, Piren Seine, rapport de synthèse 2002.

Pour ce qui concerne **les métaux dans les boues** on note, d'une manière générale pour la plupart des métaux ayant pour origine l'activité humaine, notamment industrielle, une forte décroissance depuis le début des années 80, décroissance qui s'amortit car nous arrivons à des valeurs de type bruit de fond pour une agglomération de la taille de l'agglomération parisienne. Cette décroissance est à mettre au compte des efforts entrepris vis à vis des effluents industriels (réglementation, traitement, abandon de certains intrants) mais aussi du redéploiement de certaines activités, de la concentration ou de la cessation d'activité.

En ce qui concerne la teneur en fer des boues, on voit ici l'impact de la déphosphatation avec son apport de chlorure ferrique, le fer se retrouvant en quasi totalité dans les boues.

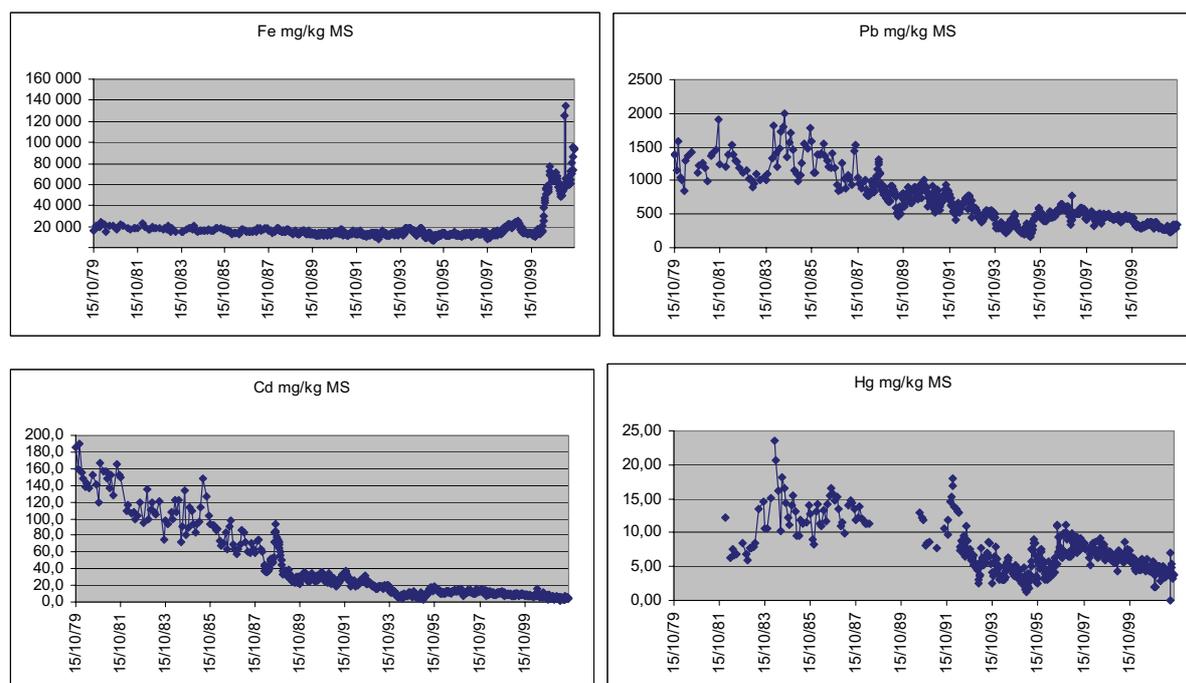
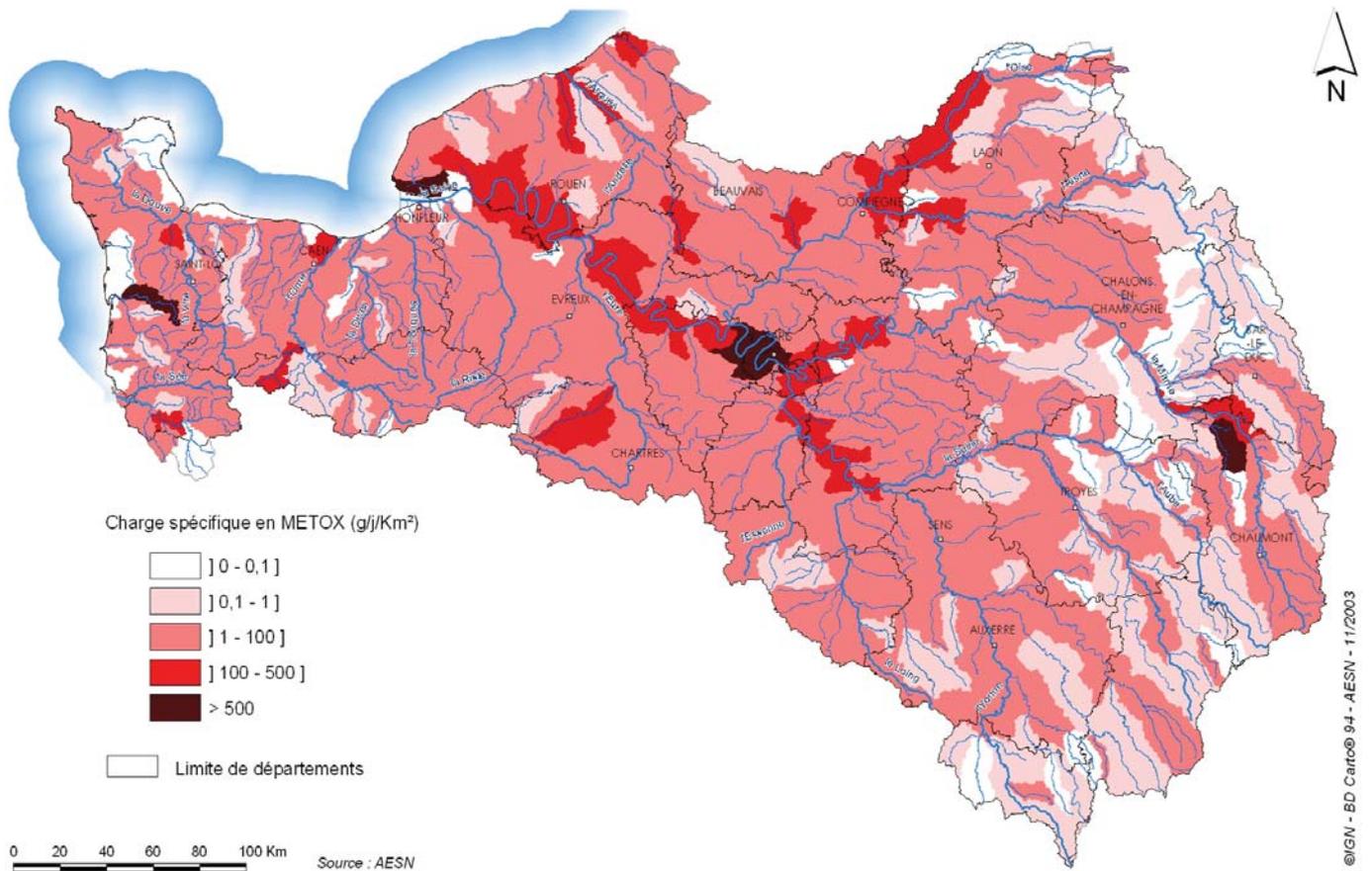


Figure 19. Evolution des teneurs en métaux dans les boues de la station d'épuration d'Achères (source SIAAP)

Le métox est un paramètre de redevance des agences de l'eau qui prend en compte la quantité de métaux rejetés et un coefficient relatif à la toxicité à long terme de chacun d'entre eux (As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb Zn)

Les secteurs à forte charge métallique comme le montre la carte ci-dessous se situent :

- sur la Seine en région Ile de France ;
- sur l'agglomération rouennaise ;
- autour du Havre ;
- sur le cours amont de l'Oise (Chauny, Tergnier) et plus sporadiquement en Basse Normandie.
- la Marne amont.



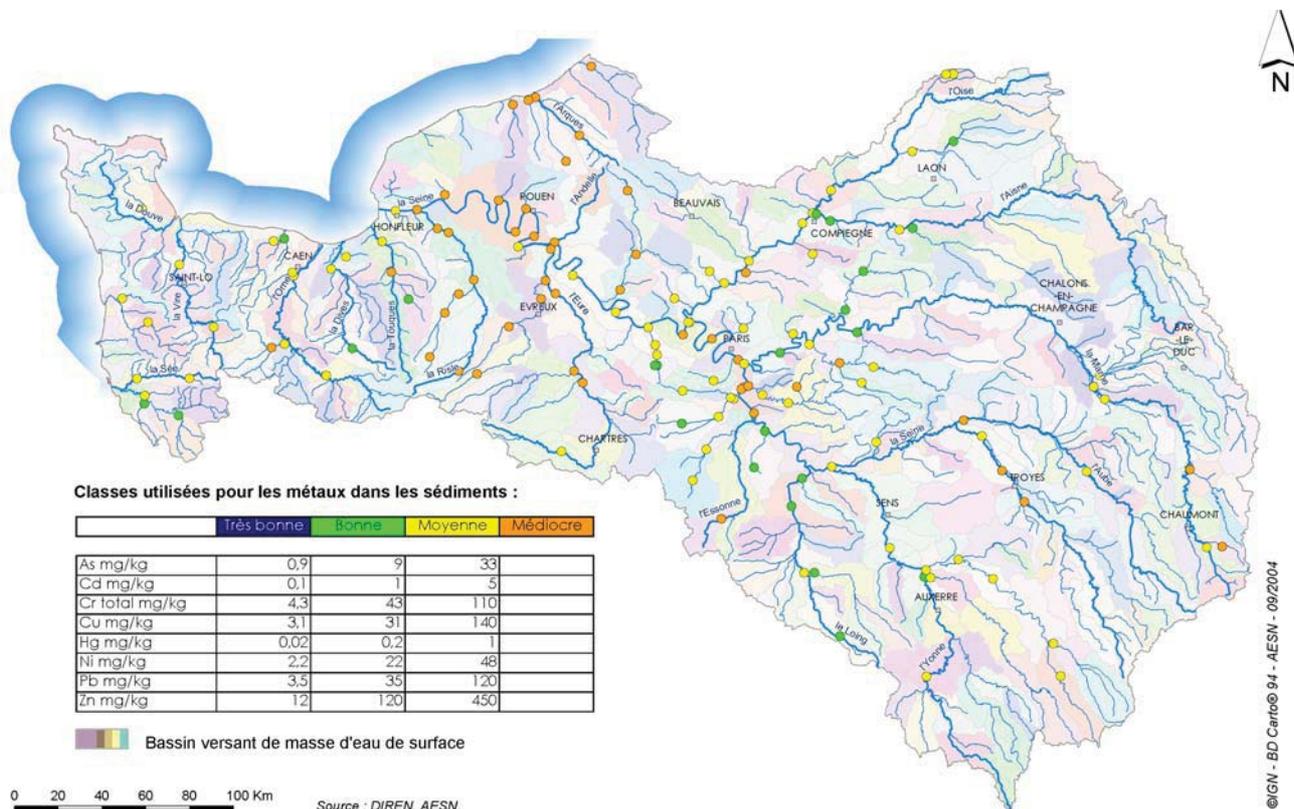
Carte 25. pression polluante en Metox (Step et industries) par bassin versant de masse d'eau.

La pollution métallique est « conservative » dans la mesure où elle n'est pas dégradée et peut être stockée dans les sédiments, aussi sa réduction passe principalement par la maîtrise des émissions. Les principales actions pour limiter les rejets concernent :

- le contrôle des émissions atmosphériques ;
- l'utilisation d'engrais sans métaux associés ;
- la réduction des rejets industriels et la gestion des raccordements sur les réseaux publics ;
- le contrôle des déversements de temps de pluie.

Impact sur les eaux de surface

Les sédiments des rivières montrent une qualité assez médiocre vis à vis des métaux. La qualité des sédiments est sensiblement dégradée sur le secteur aval de la Seine (de Paris à l'estuaire). On remarquera que les métaux les plus souvent impliqués sont le plomb et le mercure pour les situations les plus dégradées, puis le zinc. Pour les situations de contamination plus modérées le cocktail d'éléments impliqués est bien plus varié.



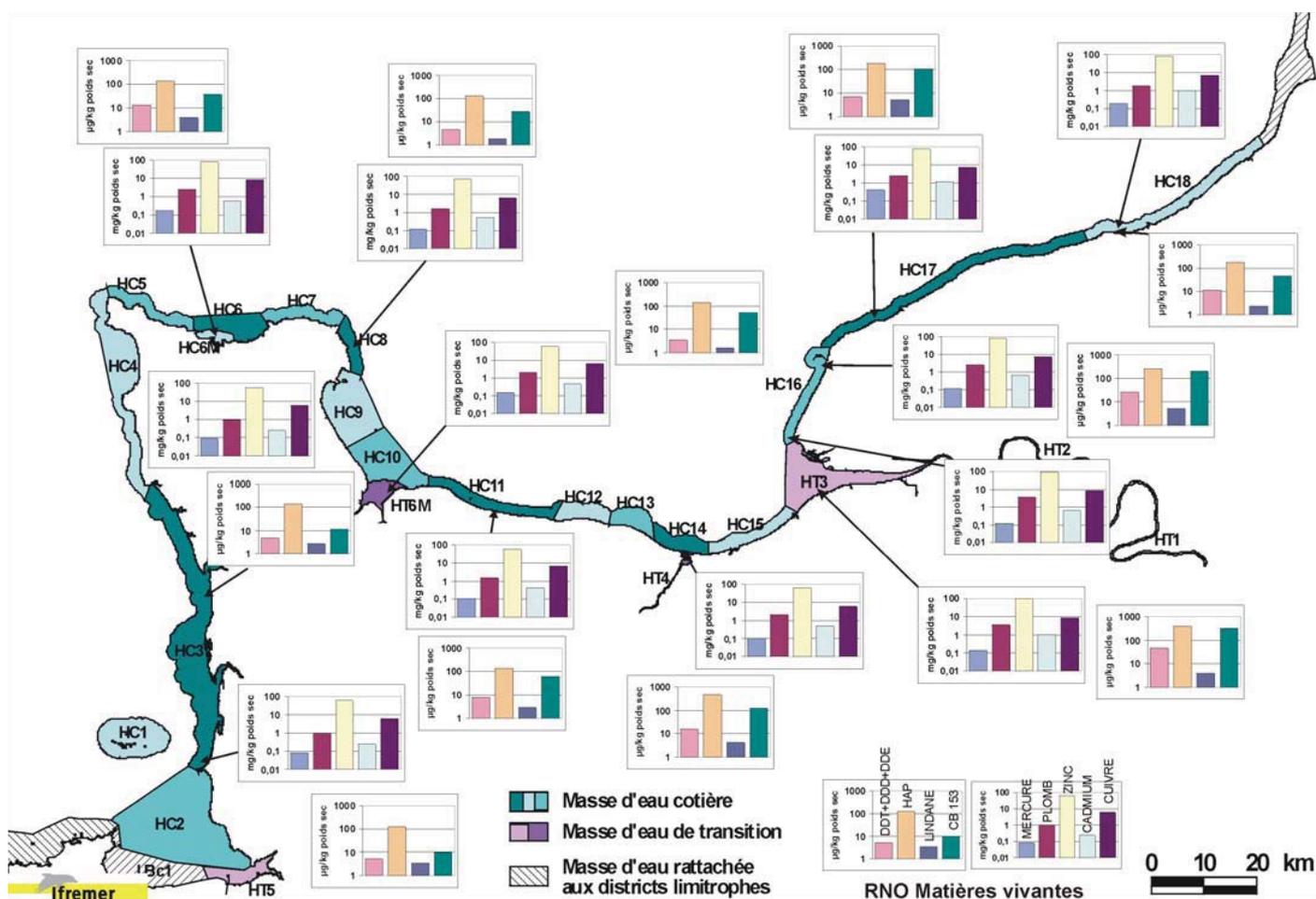
Carte 26. Qualité physico-chimique des cours d'eau. Métaux dans les sédiments 2001.

Impact sur les eaux littorales

La Carte 27 présente les concentrations en métaux (plomb, cadmium, mercure, cuivre et zinc) mesurées en 12 points dans les huîtres et les moules du littoral normand par le Réseau National d'Observation de la qualité du milieu marin.

Compte-tenu de l'abaissement des teneurs maximales dans les denrées alimentaires par le règlement européen n°466/2001, à 1mg/kg (poids humide) pour le cadmium et le plomb et à 0,5mg/kg (poids humide) pour le mercure, **des dépassements de ces nouveaux seuils ont été observés**, ponctuellement sur les sites de Vaucottes et Antifer, mais très régulièrement sur les sites du Cap de la Hève et de Villerville. Ceci conforte le classement en D et l'interdiction de ramassage des coquillages sur ces 2 derniers sites.

Pour le plomb, les niveaux de contamination sont globalement supérieurs à la médiane nationale sauf sur l'ouest Cotentin.



Réalisation cartographique LERN - Port en Bessin (données réseau RNO 1999 à 2001); Données IFREMER, AESN, SHOM, IGN et RNO MEDD.

Carte 27. Concentrations en micropolluants métalliques (mg/kg poids sec) et organiques (µg/kg poids sec) dans les coquillages du littoral normand (RNO 1999-2001).

Minima régionaux: Hg= 0,08; Pb= 0,95; Zn= 57; Cd= 0,24; Cu= 5,9 (mg/kg poids sec); DDT+DDD+DDE= 3,5; HAP= 125; lindane= 1,6; PolyChloroBiphényles (PCB) 153= 9,9 (µg/kg poids sec)

Qualité des sédiments dragués

La qualité des sédiments portuaires est comparée aux niveaux de référence GEODE (arrêté du 14/06/2000) pour les sédiments rejetés en mer, et aux niveaux de référence « Eau douce » (bassin Seine-Normandie) pour les sédiments déposés à terre (Cf. Carte 28).

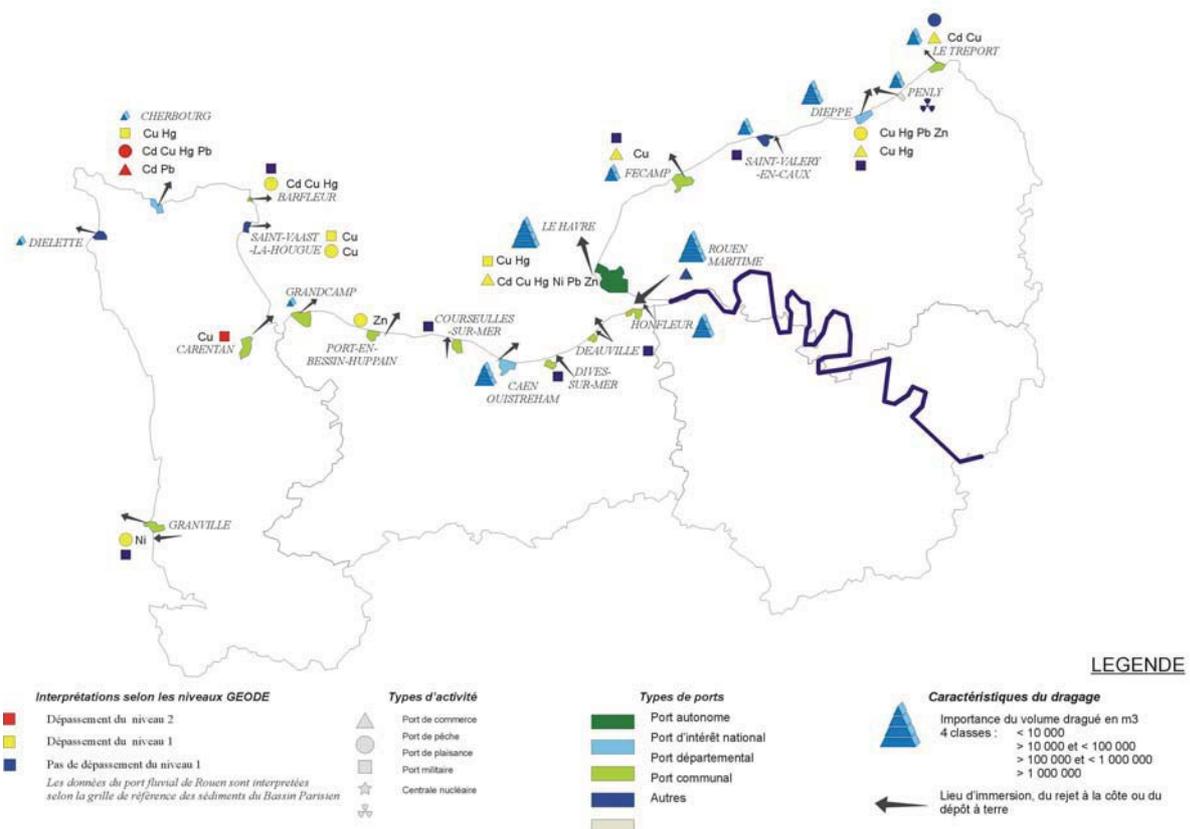
Pour les sédiments marins :

- les ports normands ne présentent globalement pas de pollution importante supérieure au niveau 2, à l'exception du port de Carentan (cuivre) ;
- une contamination en cadmium est observée dans le port de Cherbourg, mais ces concentrations sont en diminution depuis 2000 ;
- les ports de plaisance présentent souvent des concentrations en cuivre dépassant le niveau 1 (peintures antisalissures, suite à l'interdiction du TBT) ;
- les ports de pêche et de ports de commerce présentent surtout des contaminations en mercure et en cuivre (peintures antisalissures).

Pour les sédiments continentaux :

- La contamination des sédiments fins de la zone portuaire amont (fluviale) du port de Rouen est en nette diminution depuis 20 ans ; cette réduction atteint un facteur 2 pour la plupart des polluants, et un facteur 4 pour le cadmium; cette contamination reste néanmoins supérieure aux valeurs de référence ;
- les sédiments plus sableux de la zone portuaire aval sont peu contaminés.

Les analyses de polychlorobiphényles (PCB), hydrocarbures polyaromatiques (HAP) et tributylétain (TBT) sont trop peu nombreuses et ne permettent pas dégager des tendances.



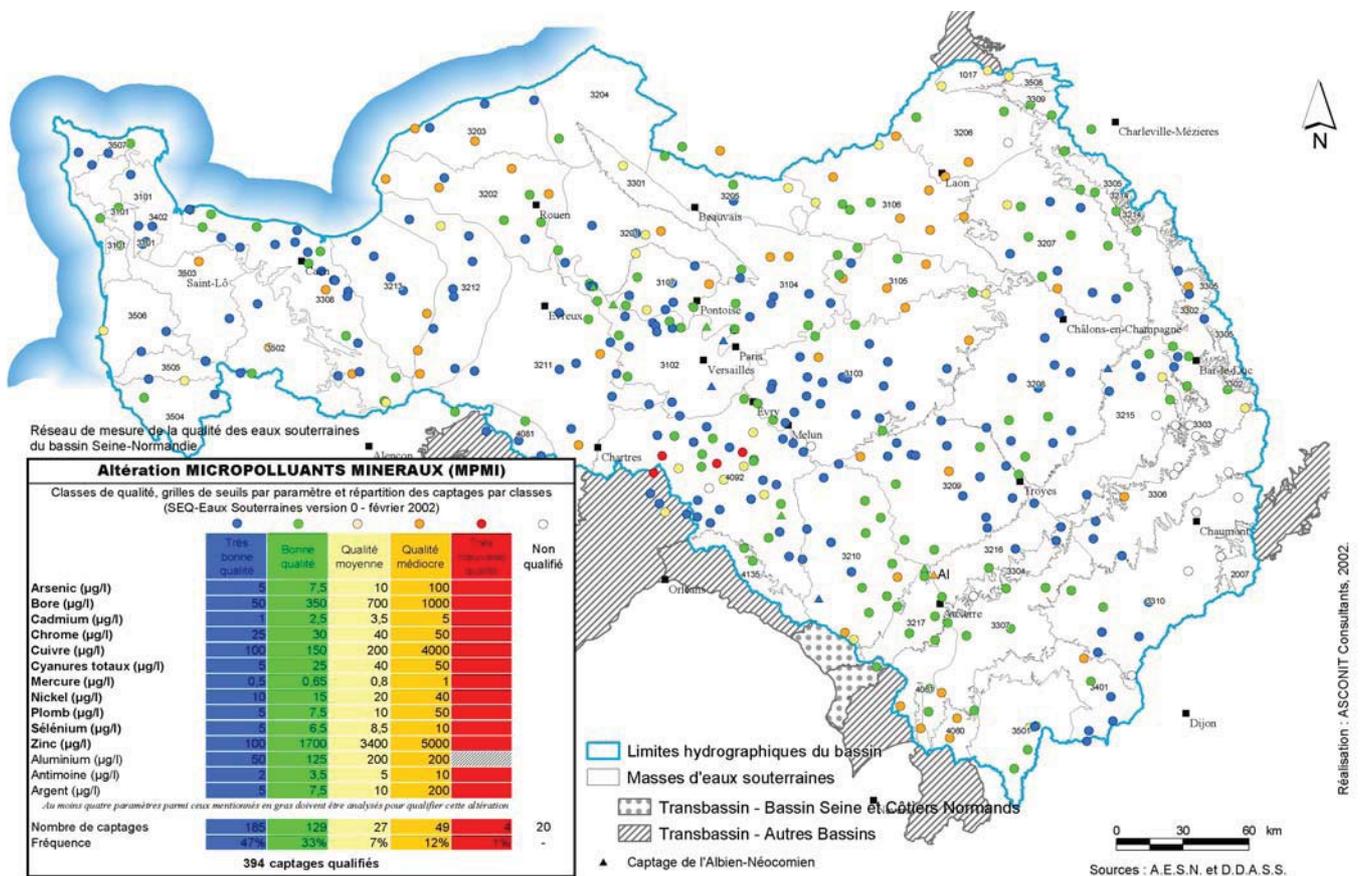
Carte 28. Volumes et qualité des sédiments dragués des ports du littoral normand (dernières données disponibles, selon les ports 1997, 1998, 1999 ou 2000).

Impact sur les eaux souterraines

Les micropolluants minéraux sont des éléments présents naturellement dans les eaux souterraines et dépendent de la géochimie structurale des aquifères. Ils proviennent également de pollutions industrielles (rejets d'effluents, lessivage de produits stockés au sol...) et du milieu urbain. **Il s'agit essentiellement de pollutions ponctuelles, qui dans la plupart des cas ne concernent qu'un seul élément.**

Toutes les masses d'eau sont concernées par la présence de métaux mais à des degrés différents. En 2000, **13% des 400 captages analysés présentent un état médiocre** (dépassement d'un seuil de potabilité pour au moins un paramètre).

La courte période d'observation (analyses une fois tous les cinq ans sur les points du réseau) ne permet pas de présenter une tendance d'évolution entre 1997 et 2001 de la qualité des eaux souterraines du bassin en termes de micropolluants minéraux.



Carte 29. Qualité des eaux souterraines, altération micropolluants minéraux 2001.

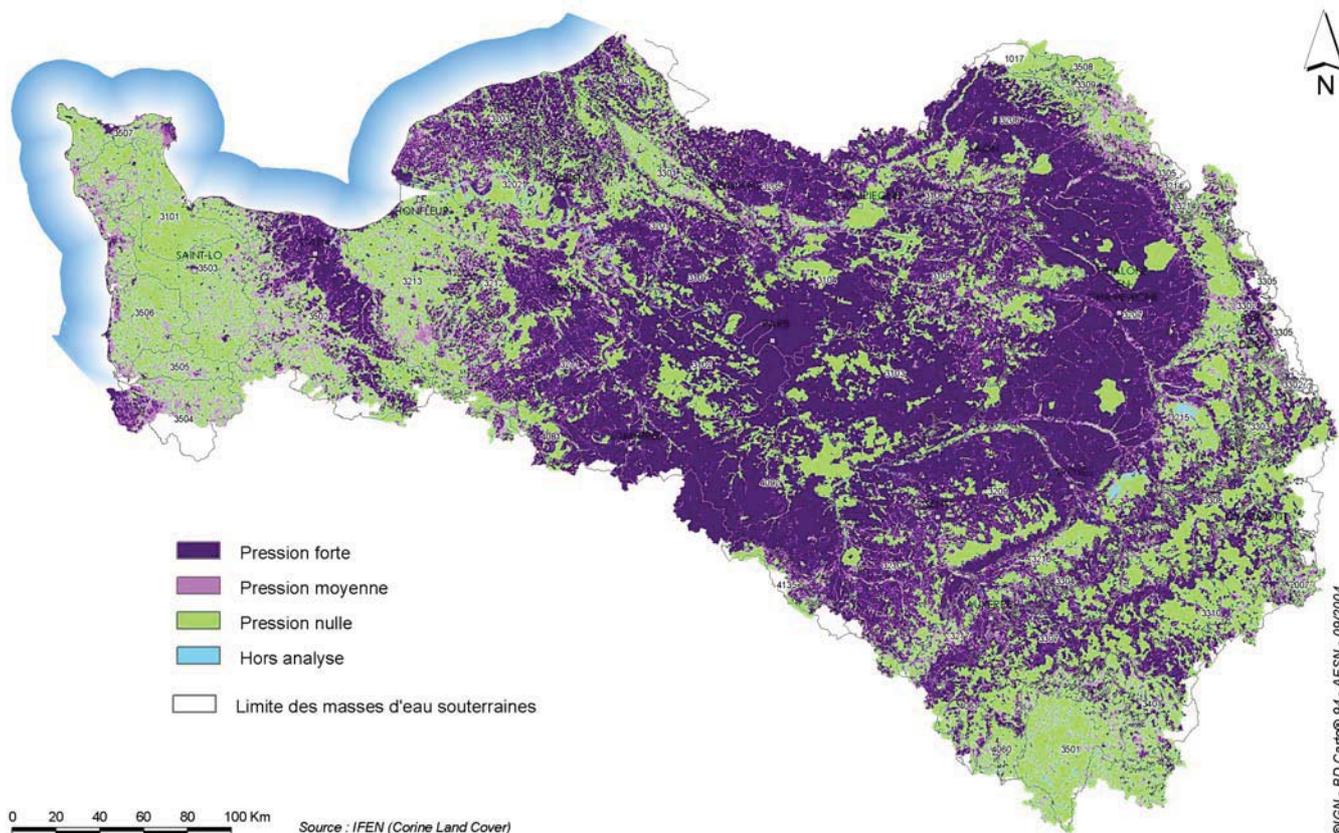
b) Pesticides

Sur l'ensemble du bassin on peut estimer la **consommation en pesticides entre 20 000 et 30 000 t/an** dont 1/3 sont des substances minérales à base de soufre et de cuivre.

Une cartographie de la pression liée à l'utilisation de ces produits est difficile à établir en raison de la grande variété de substances commercialisées et des pratiques culturales régionalisées. Du fait de la relation forte « utilisation du sol-pression », une première approche consiste à affecter un niveau de pression à un type d'aménagement du territoire comme sur la Carte 30. Toutefois, elle est établie sur une occupation du territoire datant de 1993, l'agriculture en particulier ayant depuis largement évolué.

Sur le plan national, des mesures sont mises en place pour limiter les pollutions par les pesticides :

- mise en place d'une filière de récupération des emballages vides et des produits phytosanitaires non utilisés ;
- renforcement des contrôles de l'utilisation des produits phytosanitaires ;
- développement des techniques de protection des cultures alternatives à la lutte chimique ;
- sur le plan régional, les groupes régionaux phytosanitaires agissent pour faire émerger des projets visant la réduction de l'utilisation de ces produits.



Carte 30. Pressions en phytosanitaires.

| Substance | Nombre de points de recherche | | Taux de recherche ⁽¹⁾ | | Taux de quantification ⁽²⁾ | | Teneur maximale analysée (µg/l) | |
|------------------------|-------------------------------|-----------|----------------------------------|-----------|---------------------------------------|-----------|---------------------------------|-----------|
| | Eau sup. | Eau sout. | Eau sup. | Eau sout. | Eau sup. | Eau sout. | Eau sup. | Eau sout. |
| Atrazine | 201 | 1111 | 99,50% | 99,10% | 70,30% | 55,10% | 1.66 | 0,81 |
| Diuron | 171 | 789 | 84,70% | 70,40% | 25,00% | 5,30% | 1.74 | 1.82 |
| Isoproturon | 175 | 801 | 86,60% | 71,50% | 21,40% | 4,90% | 7.59 | 1.19 |
| Lindane ⁽³⁾ | 115 | 264 | 56,90% | 23,60% | 21,10% | 0,00% | 0.01 | |
| Simazine | 201 | 1109 | 99,50% | 98,90% | 7,40% | 13,30% | 0.28 | 1.08 |
| Endosulfan alpha | 91 | 196 | 45,10% | 17,50% | 1,00% | 0,40% | 0.002 | 0.01 |
| Alachlore | 76 | 126 | 37,60% | 11,20% | 0,60% | 0,00% | 0.34 | |
| Trifluraline | 99 | 301 | 49,00% | 26,90% | 0,00% | 0,20% | | 0.05 |
| Chlorpyrifos-éthyl | 40 | 71 | 19,80% | 6,30% | 0,00% | 0,00% | | |
| Chlorfenvinphos | 6 | 6 | 3,00% | 0,50% | 0,00% | 0,00% | | |

Tableau 4. Statistiques générales d'observation des substances prioritaires pesticides dans le bassin Seine-Normandie – année 2001

- (1) Nombre de stations où la substance a été recherchée / nombre total de stations
(2) Nombre de résultats quantifiés / nombre total de résultats d'analyse
(3) Substance dangereuse prioritaire (Décision n° 2455/2001/CE)

Pour des raisons de sécurité, la **SNCF** désherbe intégralement les voies et leurs abords immédiats et limite l'enherbement des alentours (sur 2-3 mètres).

Le bassin représente 1/3 des utilisations de phytosanitaires par la SNCF sur la France, avec 18 000 kilomètres de voies pour une surface de 17 000 Ha, dont 11 000 totalement dés herbés. Au total, 50 tonnes de matières actives ont été appliquées sur le bassin en 2002, principalement du diuron (16,7 t), de l'aminotriazole (9,5 t), du glyphosate (7,5 t).

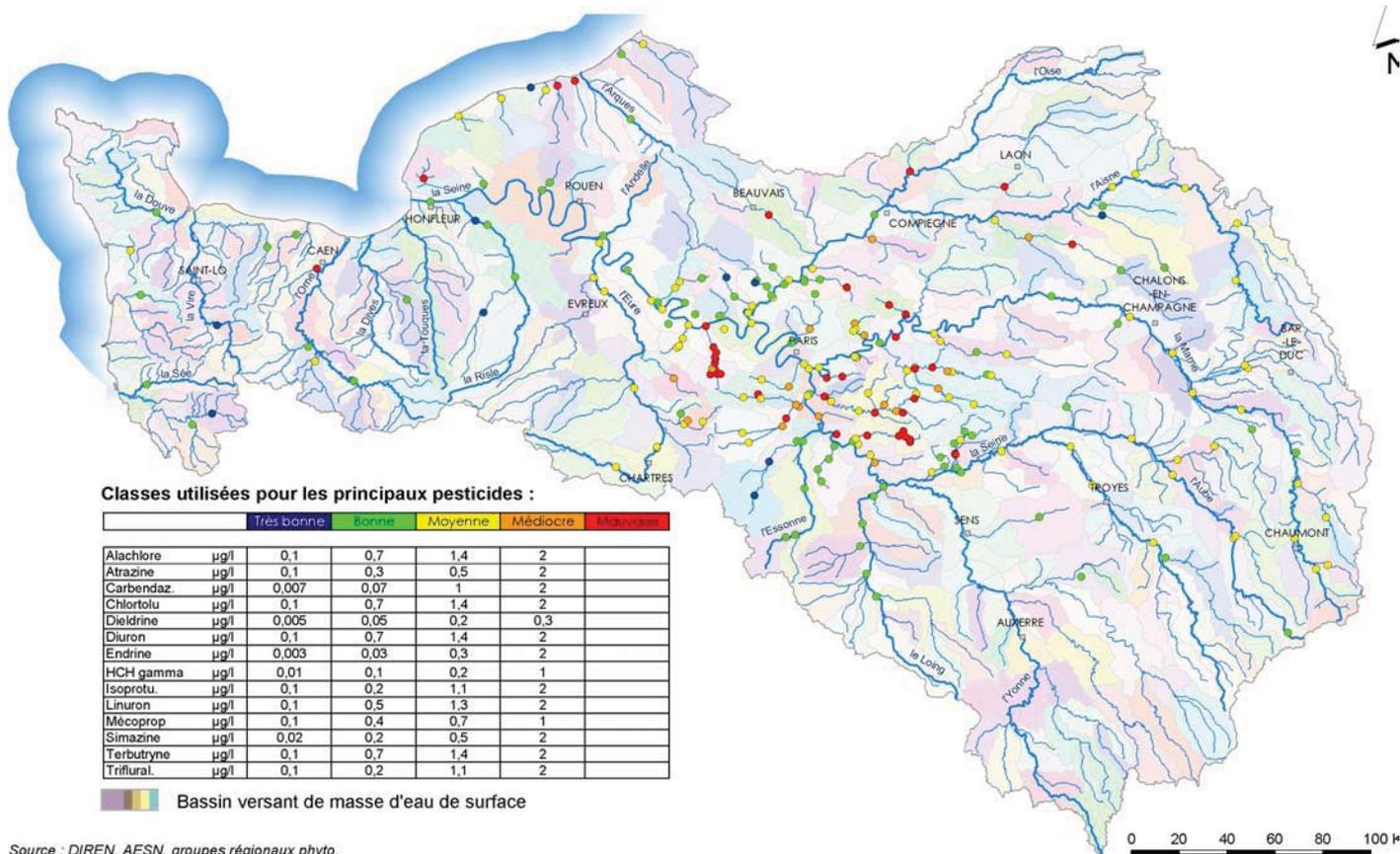
La SNCF estime que ce dés herbage est calculé au plus juste en fonction du type de voies ; les quantités d'herbicides pourraient être réduites de 15 à 20 % par une amélioration du système de traitement (notamment l'utilisation de systèmes de traitement assistés par vidéo-détection).

Parmi les substances prioritaires au sens de la Directive Cadre Européenne, 10 molécules sont des pesticides. Le Tableau 4 présente les principales caractéristiques d'observation dans les eaux superficielles et souterraines, sur la base des données 2001 recueillies par l'IFEN pour le cinquième bilan annuel "Les pesticides dans les eaux" (IFEN, 2003).

Impact sur les eaux de surface

La prise en compte des résultats des campagnes d'analyses des « groupes régionaux phytosanitaire » permet de livrer un diagnostic sur près de 150 molécules et sur un nombre localement important de stations. On observe très souvent une qualité moyenne à médiocre notamment en Brie (bassin versant des Morin), sur beaucoup de petites rivières très anthropisées d'Ile de France ainsi qu'en Champagne Ardenne. Les déclassements sont essentiellement liés au glyphosate et à des molécules considérées comme substances prioritaires telles que carbendazine, l'atrazine et l'isoproturon.

Ce diagnostic ne doit pas non plus occulter deux faits essentiels : la faible couverture géographique des analyses en rivière et le faible nombre de molécules analysées et pour lesquelles il est difficile de donner une expertise en terme d'impact sur le milieu par rapport au grand nombre de molécules utilisées.



Carte 31. Qualité des eaux de surface, pesticides. 2001 et 2002 (RNB et groupes régionaux phytosanitaire). Liste de seuils non exhaustive (93 molécules détectées).

Impact sur les eaux littorales

Les produits phytosanitaires sont détectés dans toutes les rivières côtières. Les molécules les plus fréquentes sont l'atrazine et la déséthylatrazine, l'isoproturon, le diuron, le chlortoluron...., ainsi que des molécules aujourd'hui interdites comme le lindane (depuis 1998) et le DDT (depuis 1987). En outre, les matières actives de substitution aux triazines sont désormais détectées plus fréquemment, notamment le glyphosate et son produit de dégradation.

Pour la Seine, les flux entrants dans l'estuaire à Poses évalués dans le programme Seine Aval (1992 à 1998) sont de 1200 à 1800kg/an pour l'atrazine, 600 à 1000kg/an pour la déséthylatrazine et 400 à 1600kg/an pour la simazine.

Les concentrations mesurées dans l'estuaire de Seine montrent une tendance à la diminution pour le lindane (γ -HCH), avec des valeurs toujours inférieures à 15 ng.l^{-1} , et une persistance du DDT ($0 \text{ à } 3 \text{ ng.l}^{-1}$) et du DDD ($0 \text{ à } 3 \text{ ng.l}^{-1}$). Ces contaminants sont également encore détectés dans les coquillages par le RNO (cf Carte 27).

Impact sur les eaux souterraines

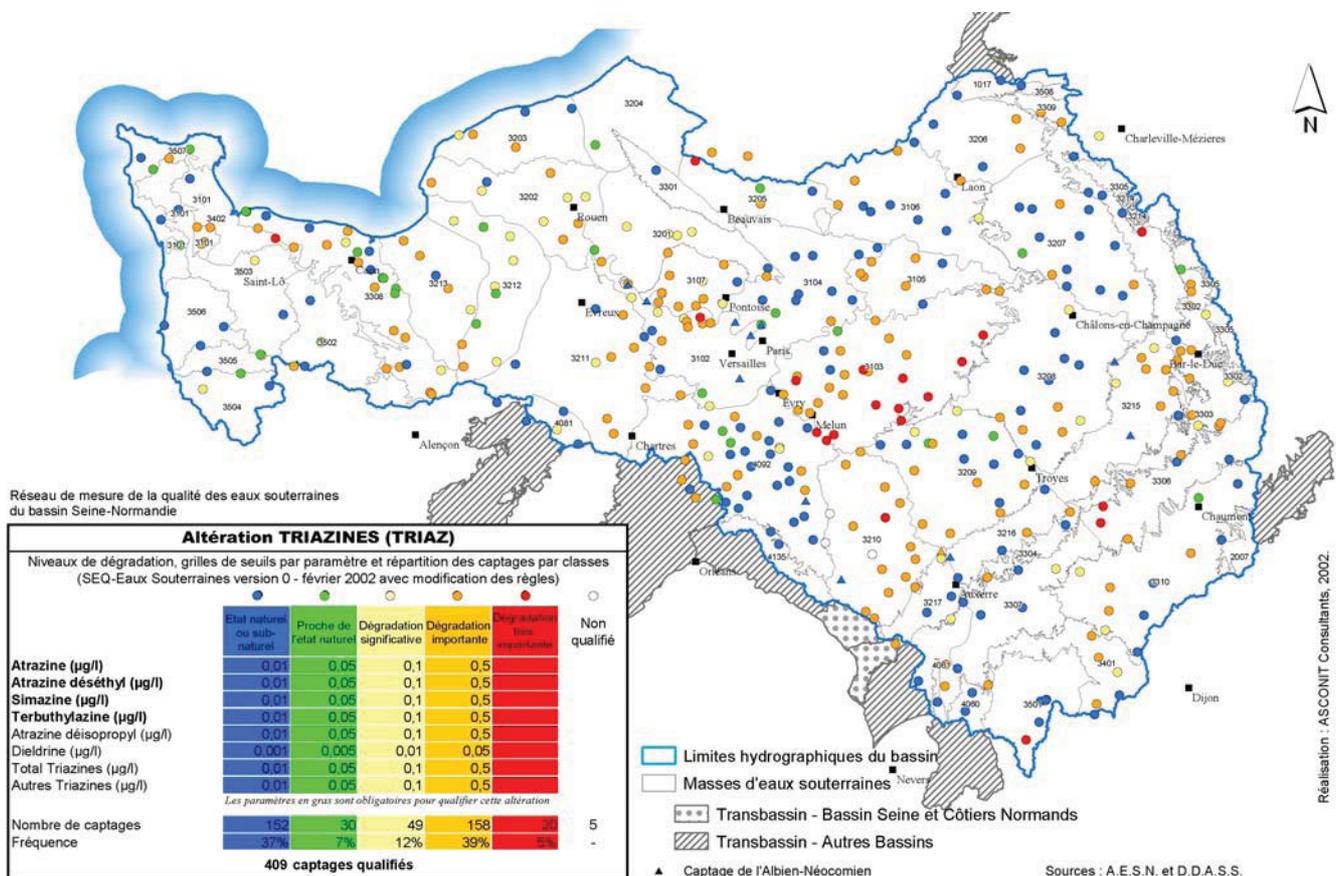
Pour l'année 2001, **38% des captages (sur 409) sont alimentés par une eau dégradée de façon importante (classe orange) et 9% de manière très importante (classe rouge)** c'est-à-dire ayant dépassé au moins une fois le seuil de potabilité pour au moins un pesticide. Les paramètres les plus déclassants sont les triazines, en particulier l'atrazine et la déséthylatrazine, principaux traceurs des pollutions par les pesticides (Cf. Carte 32). On observe de plus une

dégradation de la qualité des eaux souterraines vis à vis des triazines (Cf. Carte 53). Il faut également noter l'apparition depuis plusieurs années consécutives des urées substituées (comme le diuron et l'isoproturon).

Entre 1993 et 2001, 83 captages AEP ont été abandonnés pour cause de dépassement des normes en pesticides.

Aucun pesticide n'a été détecté dans les ouvrages de la masse d'eau de l'Albien-Néocomien captif. Sur la partie recouvrant le bassin, la masse d'eau libre de la Beauce (N° 4092) présente depuis 3 ans une dégradation importante et très importante de 30 à 35% des ouvrages.

Pour 20% des captages, la contamination en pesticides des eaux souterraines est telle qu'elle peut induire un impact sur les écosystèmes des cours d'eau. Les masses d'eau concernées sont celles du Jurassique de l'Est du Bassin (N° 3302, 4061, 3303, 3306), de la craie du Gâtinais (N° 3210) et du Tertiaire – Champigny – en Brie et Soissonnais (N° 3103).



Carte 32. Qualité des masses d'eau souterraines, altération triazines 2001.

Un des enjeux importants sur le bassin : les pollutions diffuses phytosanitaires

- une contamination omniprésente par de nombreuses molécules,
- toxiques par nature, les produits phytosanitaires représentent des risques réels pour les écosystèmes aquatiques et pour l'alimentation en eau potable.

c) Autres micropolluants organiques

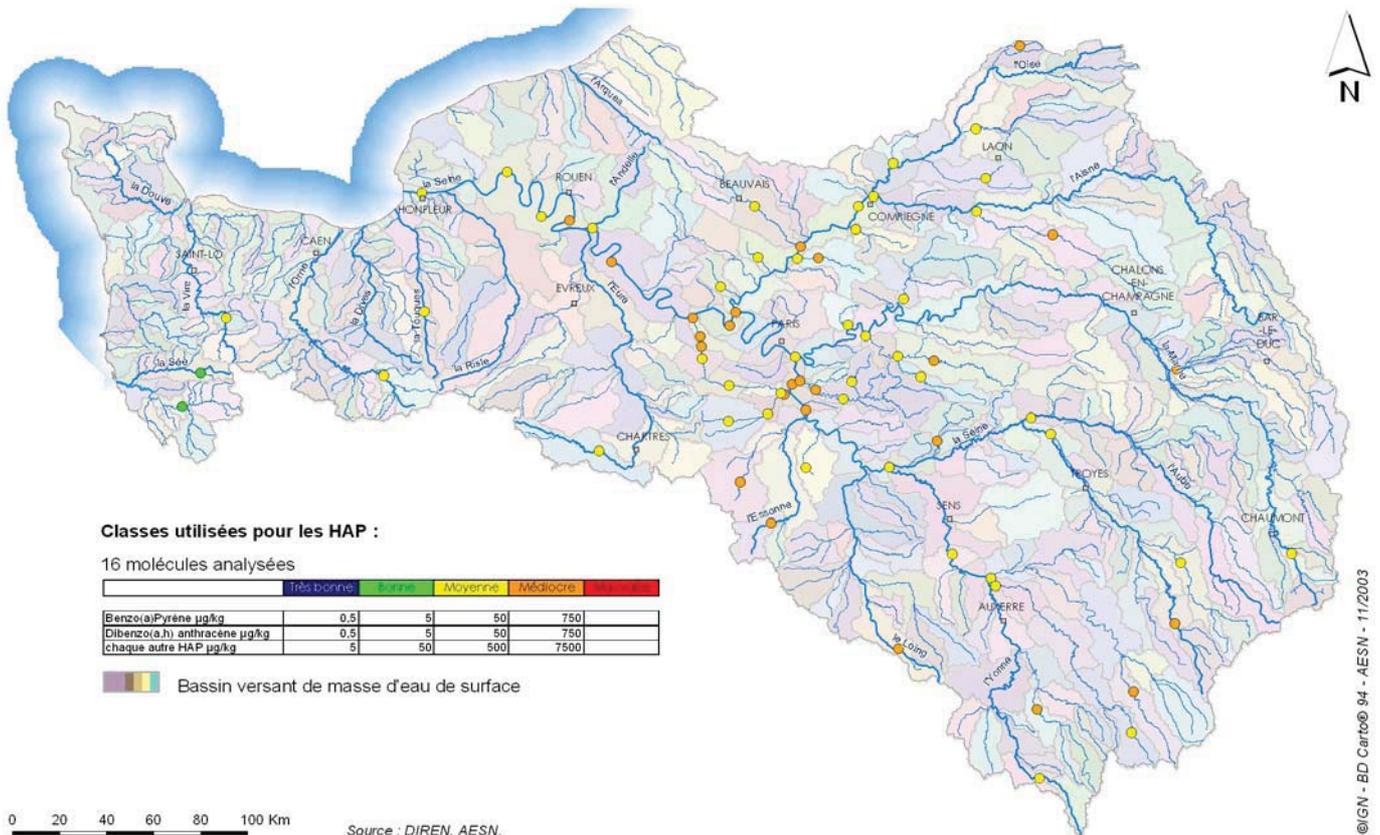
La Directive demande à ce que soient inventoriées les principales sources de nombreux produits organiques listés dans son annexe VIII. Bon nombre de ces substances ont des sources très diverses : industrie, artisanat, chauffage urbain, circulation automobile... Pour la plupart aucune mesure n'est disponible sur le milieu naturel. Certaines d'entre elles sont analysées depuis 2002 dans les réseaux de mesures à titre d'essai.

Impact sur les eaux de surface

Mesurés depuis près de 10 ans, les solvants chlorés (Chloroforme, tétrachloroéthylène,...) ne semblent pas contaminer les rivières du bassin.

Parmi les 33 substances signalées dans l'annexe X de la Directive on peut retenir les Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP) et les composés du tributylétain qui figurent dans la liste des substances prioritaires dangereuses.

Les HAP proviennent de la combustion des énergies fossiles ou de matière végétale. Ces polluants sont issus du chauffage urbain, de la circulation automobile, des raffineries, mais aussi des feux de bois, de paille, d'herbes... La diffusion des HAP dans l'environnement est essentiellement atmosphérique. Cette particularité est assez bien reflétée par **l'omniprésence des qualités moyennes à médiocres observées sur la quasi totalité des sédiments de rivières du territoire exceptée la Basse-Normandie** (Cf. Carte 33).



Carte 33. Qualité des rivières : HAP sur sédiments 2001.

Impact sur les eaux côtières et de transition

La Carte 27 montre une contamination de la baie de Seine par les PCB jusqu'à 15 fois supérieure à la médiane nationale. L'estuaire et la baie de Seine sont les zones les plus contaminées du littoral français. Cependant, les contaminations sont inférieures à la médiane nationale sur la côte ouest du Cotentin.

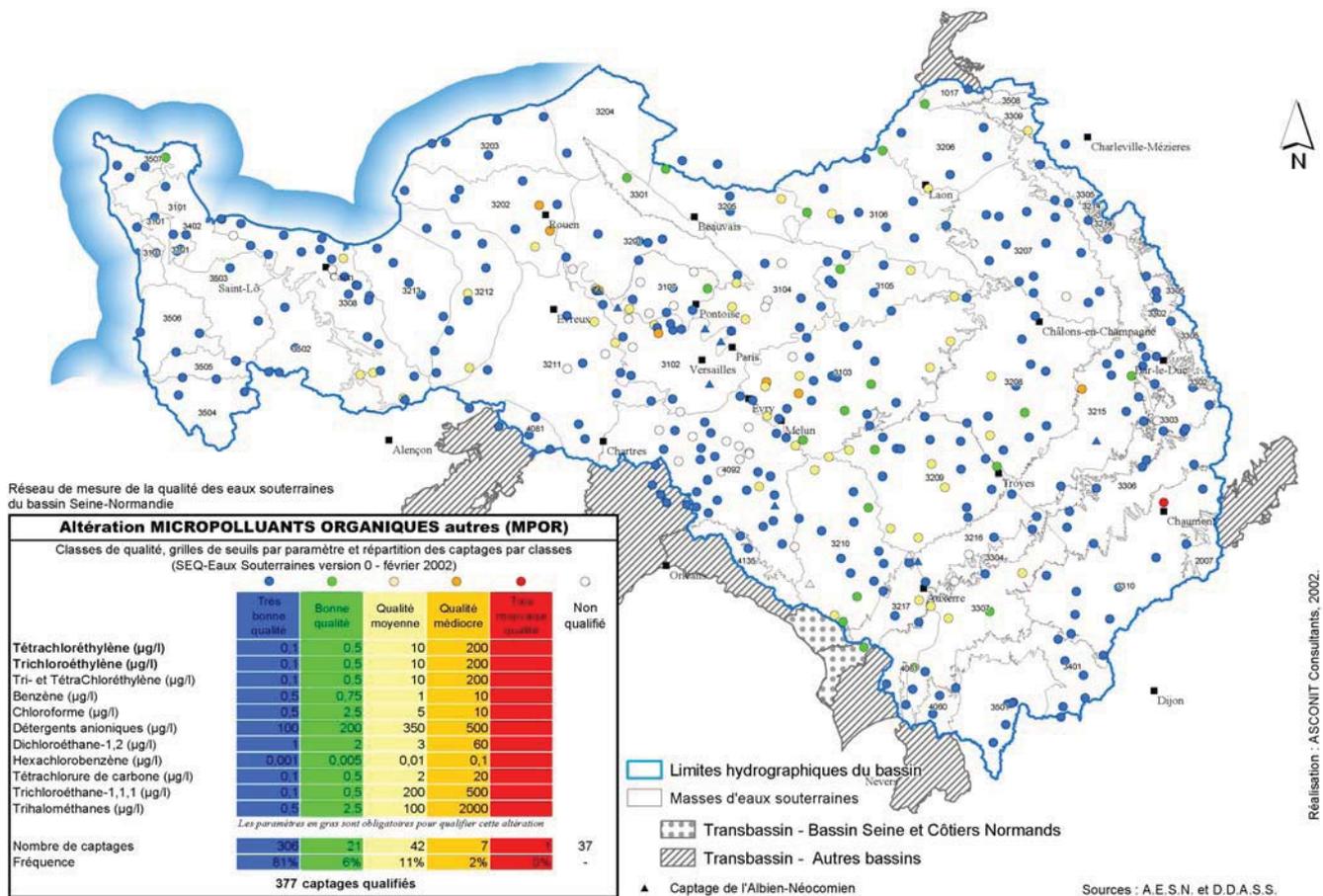
Les teneurs en lindane sont deux fois plus élevées que la médiane nationale sur quasiment l'ensemble des points de suivi normands tandis que les teneurs en HAP sont très proches de la médiane nationale sur l'ensemble des points.

Les concentrations en organoétains (composés biocides des peintures antisalissures marines) sont en diminution dans les sédiments portuaires normands, du fait de leur interdiction depuis 1989 pour le traitement des navires de moins de 25m. Néanmoins, les données disponibles montrent que les niveaux de contaminations dans les eaux côtières (<8 ng.l⁻¹ pour le TBT) restent supérieurs au seuil de toxicité reconnu, d'environ 1 ng.l⁻¹ d'ion TBT dissous. Pour certains micropolluants présents en concentrations élevées, tels que les HAP et les PCB, les premières études ont montré un stress des organismes de l'estuaire et de la baie de Seine (biomarqueurs, pathologies...) sans que des relations de cause à effet ne puissent être clairement mises en évidence.

Impact sur les eaux souterraines

Il subsiste sur le bassin une **quarantaine de sites industriels rejetant des effluents toxiques (matières inhibitrices et/ou métaux toxiques) en infiltration**. Leur répartition sur le bassin fait apparaître quelques zones particulièrement concernées, notamment dans le Loiret, la Haute Marne et l'Oise.

Certaines masses d'eau souterraines présentent des contaminations par les organohalogénés volatils (OHV). Les HAP ne contaminent les masses d'eaux souterraines que très rarement.



Carte 34. Qualité des eaux souterraines, altération micropolluants organiques 2001.

d) Un constat de lacune sur les toxiques

Le présent état des lieux a été établi à partir des données disponibles et exploitables sur les pressions et les impacts imputables aux micropolluants. Elles permettent de prendre en compte les métaux, certains pesticides, les HAP et les PCB dans l'évaluation du risque de non atteinte des objectifs environnementaux (cf. chapitre 4 C).

Cependant, les données restent insuffisantes : pour les pressions elles sont absentes ou issues d'estimations grossières (utilisation de l'assiette « metox » des redevances pollution), ou pour l'état du milieu fortement déficitaires (connaissance des voies et coefficients de transfert,...).

Dans le but d'améliorer les connaissances ou de faciliter l'accès aux données existantes, un certain nombre d'actions sont engagées pour **acquérir des données de pression : avec l'action nationale de recherche des substances dangereuses dans les rejets des installations classées (DRIRE)**. Sur le bassin, 87 micropolluants sont mesurés sur environ 1000 installations, y compris des stations d'épuration urbaines et des hôpitaux.

Les résultats seront disponibles fin 2004 ou fin 2005 suivant les régions, hormis pour Champagne- Ardenne dont les données sur 115 établissements ont été rendues publiques fin 2003.

Naturellement les réseaux de mesures sur le milieu sont également appelés à évoluer puisque c'est une demande explicite de la DCE. Les premières orientations en ce sens seront données par le Schéma Directeur des Données sur l'Eau fin 2004.

Des actions d'études et recherches sont également entreprises pour **connaître les mécanismes de contamination du milieu et le comportement de ces substances**. Elles s'appuient sur des programmes de recherche déjà existants comme le programme **OPUR (CEREVE, PIREN Seine)** et les programmes de recherche **PIREN Seine et SEINE-AVAL**.

Ces études peuvent également être menées à d'autres niveaux (agence ou services de l'Etat) pour identifier et évaluer les rejets, émissions et pertes de substances prioritaires dangereuses sur le bassin ou préciser la pression par les produits phytosanitaires par exemple.



Un des enjeux importants sur le bassin : diminuer la pollution par les substances prioritaires (métaux, micro polluants organiques)

- des pollutions conservatives aux origines très variées ;
- des molécules souvent méconnues aux effets retardés qui contaminent les sédiments à long terme dans beaucoup de régions (exemple les **HAP**).

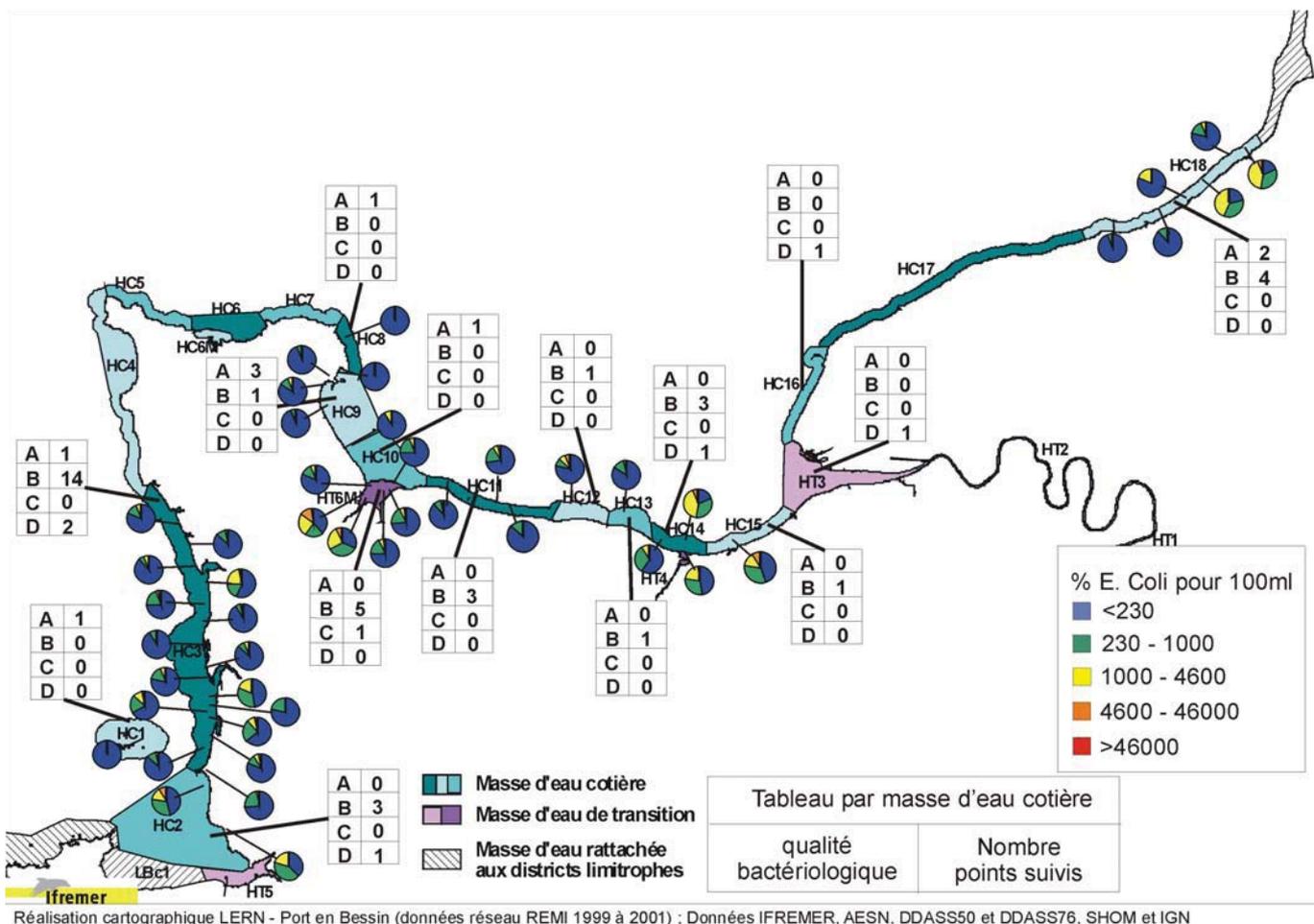
7. Contaminants microbiens et littoral

Les suivis de la qualité microbiologique des rejets côtiers mettent en évidence que :

- dans la Manche, le Calvados et la Seine Maritime certains rejets présentent des contaminations assez importantes (entre 10^5 et 10^6 germes/100 ml), **rejets principalement localisés à l'aval d'importantes agglomérations;**
- certains exutoires pluviaux présentent de manière occasionnelle de fortes contaminations bactériologiques. Pour l'ensemble des rejets, **la dégradation de la qualité est en relation avec la forte pluviométrie.**

a) Contamination microbiologique des coquillages

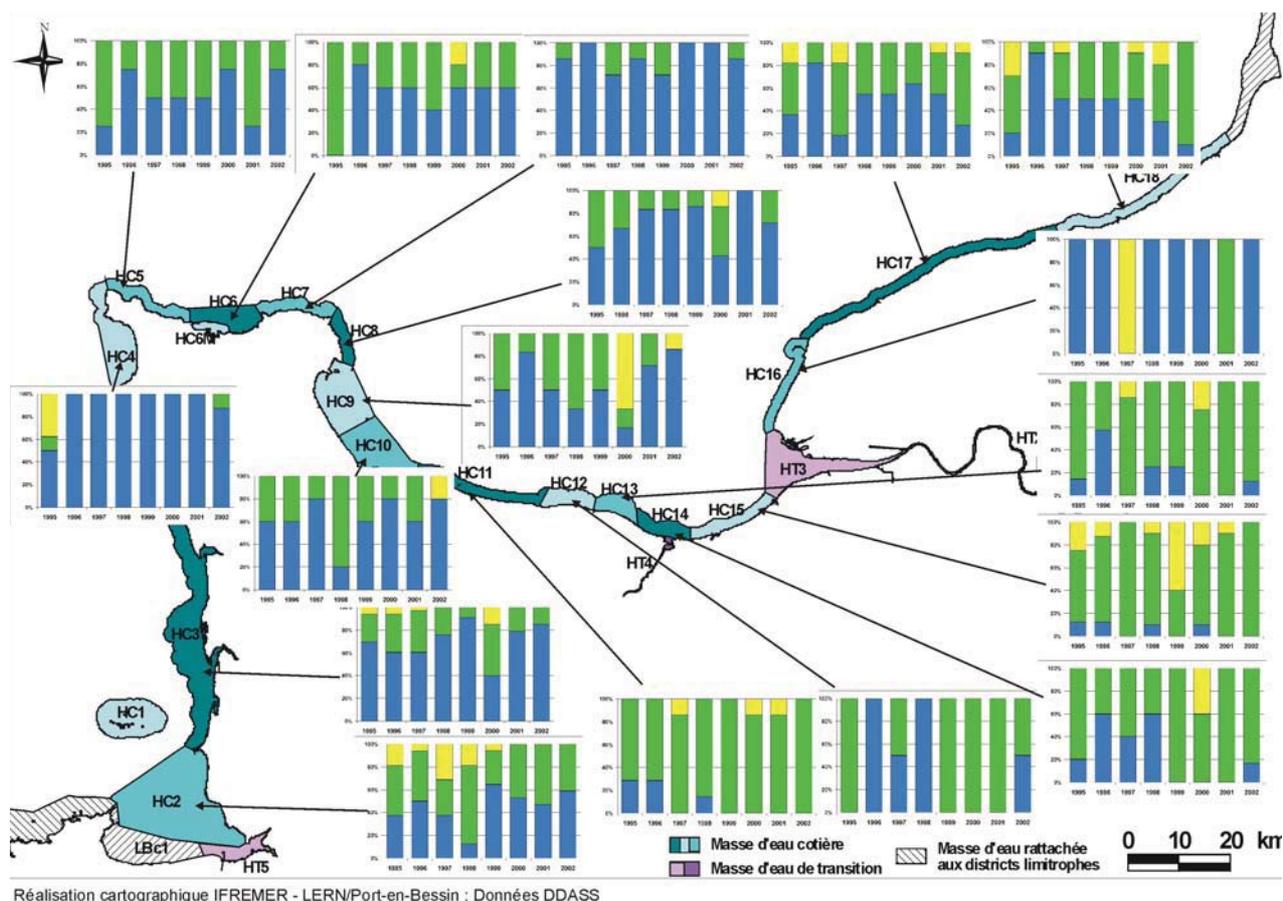
Au 1^{er} janvier 2002, parmi les 48 zones de production professionnelle normandes classées (Directive 91/492/CEE du 15 juillet 1991, arrêté du 21 mai 1989), 5 zones étaient de qualité A, 37 de qualité B, 1 de qualité C et 5 de qualité D (Cf. Carte 35). Les zones d'estuaire et les fonds de havres sont les plus mal classés. **Sur les dernières années, une légère tendance à l'amélioration semble se dessiner.**



Carte 35. Qualité des zones de production de coquillages en Normandie (les camemberts présentent les contaminations bactériologiques pour chaque masse d'eau, le nombre de zones de production de chacune des 4 classes de qualité est donné sous la forme d'un tableau)

b) Qualité des eaux de baignade

L'évolution du classement des zones de baignades (Directive n° 76/160 CEE du 8 Décembre 1975, décret n° 81-324 du 7 avril 1981 modifié) entre 1995 et 2002, montre une **amélioration générale de leur qualité, liée à la diminution des plus mauvais classements**, (Cf. Carte 36). Cependant, certaines plages présentent encore une qualité insuffisante, souvent dégradée par les épisodes pluvieux estivaux. L'examen par masse d'eau montre que **la qualité n'est pas homogène sur l'ensemble du littoral**. Les classements sont meilleurs sur les masses d'eau C3, C4, C7 et C8 tandis que les moins bons concernent C11, C13, C14 et C15.



Carte 36. Synthèse des classements des zones de baignades pour la période 1995 - 2002.
(Données DDASS) classement : A et B en bleu et vert conformes, C et D en jaune et rouge non conformes.

Ainsi, la qualité microbiologique des eaux de baignade et des eaux conchylicoles bénéficie des efforts importants entrepris en matière d'assainissement (augmentation du nombre, de la fiabilité et de l'efficacité des systèmes de traitement des eaux usées, amélioration des réseaux de collecte des eaux usées, progrès réalisés en matière d'assainissement non collectif), qui ont permis de résorber en grande partie la pollution de temps sec.



Un des enjeux importants sur le bassin : assurer la qualité microbiologique du littoral.
L'amélioration de la qualité bactériologique par temps sec est imputable à une meilleure gestion des systèmes d'assainissement. La pollution de temps de pluie est devenue une cause prépondérante de dégradation de la qualité.

8. Radioéléments

Le littoral normand est soumis aux rejets de plusieurs installations nucléaires situées dans le bassin Seine-Normandie : centrales nucléaires de production d'électricité (Flamanville, Paluel, Penly et Nogent-sur-Seine), centre de retraitement du combustible nucléaire (Cogéma-La Hague), installations nucléaires à application militaire. S'y ajoutent les rejets des établissements médicaux et structures de recherche. Le littoral est également sous l'influence mesurable d'activité lointaine dans le domaine nucléaire ; les retombées des tirs nucléaires militaires atmosphériques dominant dans cette zone les retombées de l'accident de Tchernobyl. Il y a lieu également d'ajouter les apports de radionucléides d'origine naturelle liés à l'industrie non nucléaire, notamment l'industrie des phosphates.

Les campagnes de suivi de la qualité radioécologique du littoral normand montrent (Figure 20) que sur 9 radionucléides émetteurs gamma liés à l'activité dans le domaine nucléaire, 4 d'entre eux peuvent avoir une concentration supérieure à 10 Bq par kilogramme sec dans les sédiments ou des organismes aquatiques : le césium 137 issu principalement des retombées des tirs nucléaires atmosphériques ; le cobalt 60, l'iode 129 et le ruthénium 106 venant principalement de l'industrie du retraitement. Ces niveaux restent très inférieurs à la radioactivité naturelle avec, pour le potassium 40, des concentrations de l'ordre de 250 Bq par kilogramme sec dans les mollusques patelles et de 1500 Bq par kilogramme sec dans l'algue fucus. Ils n'induisent pas de radiotoxicité et ne présentent pas de risque pour la consommation des produits de la mer.

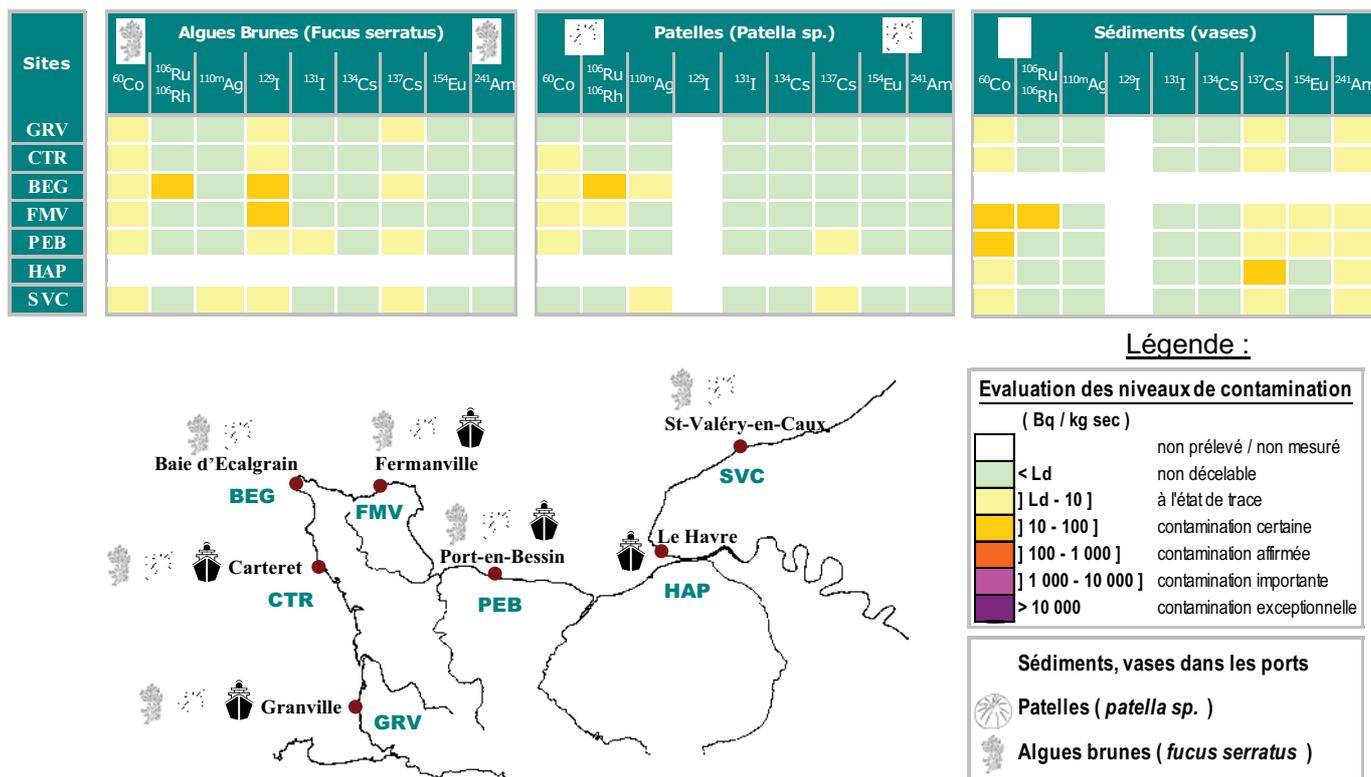


Figure 20. Concentrations maximales en radioéléments γ (Bq/kg poids sec) détectées dans les algues, les patelles et les sédiments. (ACRO, données 2001-2003).

C. PRESSIONS ET IMPACTS LIES AUX PRELEVEMENTS ET A LA RECHARGE ARTIFICIELLE

A l'échelle du bassin les besoins en eau potable sont satisfaits pour un peu plus de 40% par des prélèvements en eau superficielle. Les prélèvements en eaux de surface sont légèrement en hausse entre 1982 et 2001 et compensent la diminution des apports issus des eaux souterraines. L'abandon d'un certain nombre de points de captage en raison de la dégradation de la qualité des aquifères sollicités peut expliquer en partie la cause de ce transfert.

En préalable il convient de noter que si l'estimation des prélèvements est bonne sur les collectivités et industries, elle est partielle sur l'agriculture dans la mesure où les exploitations ne sont pas toutes équipées de compteurs volumétriques.

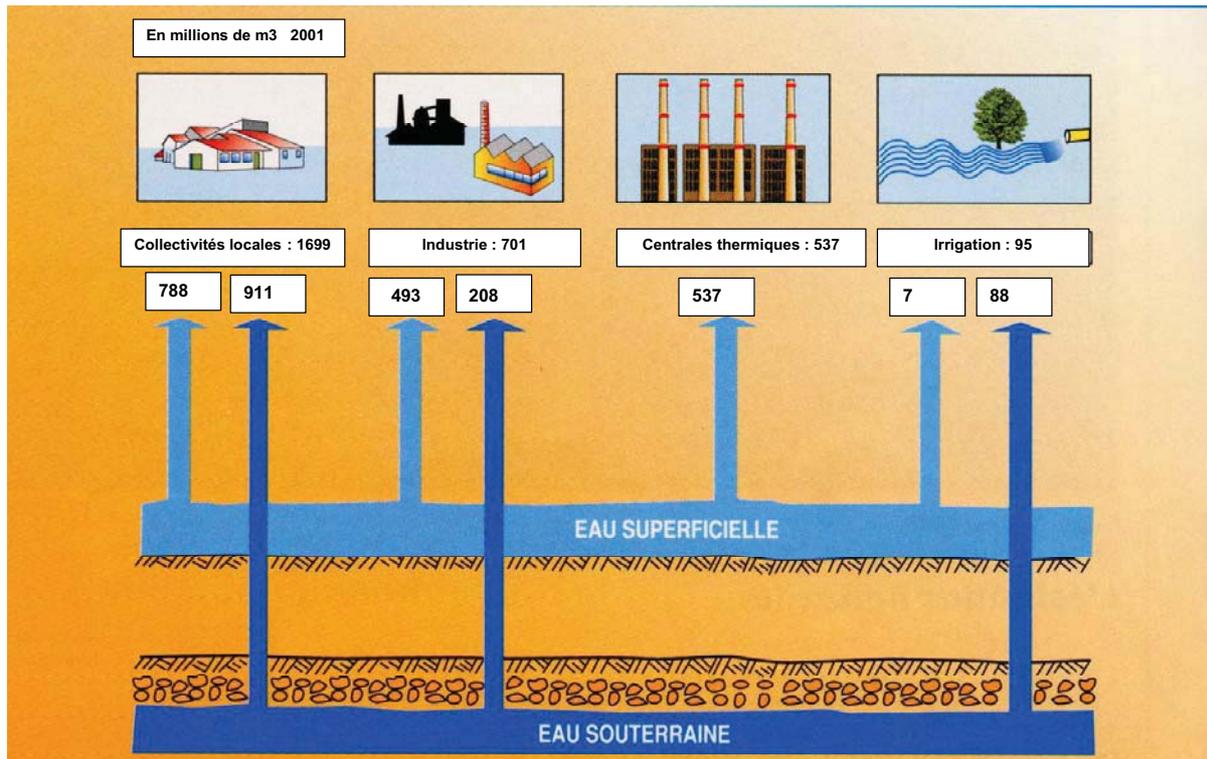
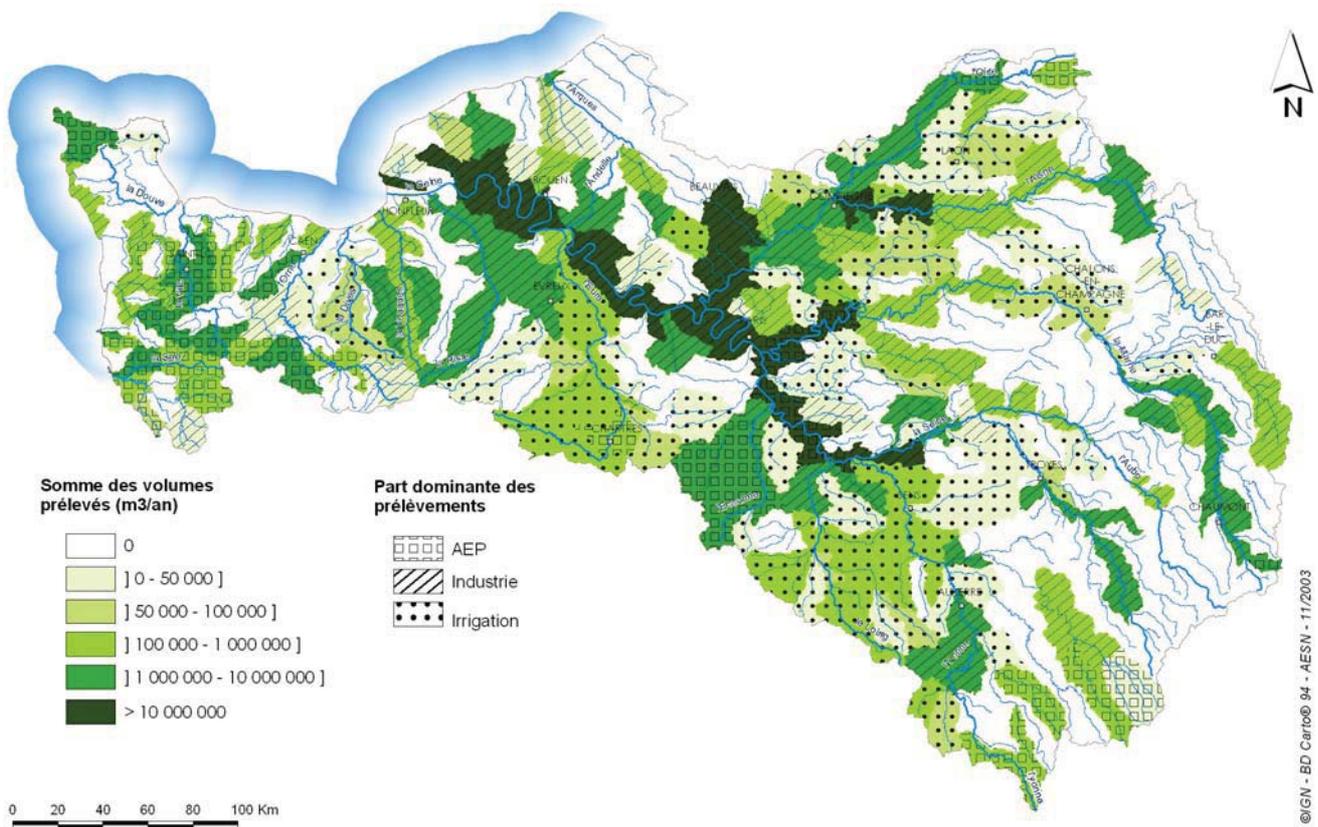


Figure 21 Prélèvements en eau superficielle et en nappe.

1. Prélèvements en eaux de surface

En 2001, le volume total prélevé brut en eau de surface sur l'ensemble du bassin s'élève à 1825 Mm³ dont 30Mm³ affectés à la réalimentation de nappes d'eau souterraines en région parisienne. La répartition par type d'usage (Figure 21) montre que :

- 43 % du volume total soit 788 Mm³, sont prélevés par les collectivités locales pour satisfaire majoritairement l'alimentation en eau potable des populations (87% du volume prélevé), les 13 % restants étant utilisés par la ville de Paris pour le nettoyage des voiries notamment ;
- 29,5% soit 537 Mm³ sont utilisés par EDF essentiellement en eau de refroidissement dans les centrales électriques ;
- 493 Mm³, soit 27% sont destinés à la satisfaction des besoins en eau de divers établissements industriels ;
- 0,5% sont prélevés par des exploitants agricoles à des fins d'irrigation.



Carte 37. Identification des prélèvements en eau de surface. 2001.

Avant distribution les eaux de surface prélevées sont traitées dans 63 usines dont 46% sont situées en région Basse Normandie. La capacité nominale totale de traitement s'élève à 4.080.000 m³/jour, les sites de la région Ile de France représentant 94% de cette capacité totale.

L'examen de la Carte 37 montre que les masses d'eau les plus sollicitées pour satisfaire l'alimentation en eau potable sont situées en région parisienne à l'amont de Paris le long de la Seine et de la Marne et également dans la zone Ouest du bassin sur le chevelu des rivières de la région de Basse Normandie (département de la Manche majoritairement).

Pour les usages industriels, les prélèvements les plus importants sont effectués dans les masses d'eau situées principalement entre Paris et la mer et dans la vallée de l'Oise où sont implantés. D'importants sites industriels (chimie, papeterie, centrales électriques) ainsi qu'au sud de Provins ou les prélèvements sont imputables à deux importantes centrales électriques.

Pour ce qui concerne l'irrigation, les prélèvements sont de moindre importance et répartis globalement sur l'ensemble du bassin à l'exclusion des zones de têtes du bassin et l'Ouest de la région Basse Normandie.

A noter que les prélèvements peuvent avoir localement un impact important sur le soutien d'étiage.

2. Prélèvements en eaux souterraines

La totalité des prélèvements effectués dans les eaux souterraines s'élève en 2001 à plus de 1,2 milliard de m³. Ce volume n'a pas globalement évolué au cours des 5 dernières années.

La Carte 38 présente le degré de sollicitation des masses d'eau. On y distingue les masses d'eau peu propices aux prélèvements (masses d'eau de socle et de l'Albien libre ainsi que les masses d'eau très karstifiées). En contre-partie les masses d'eau de la craie, celles des formations tertiaires et des alluvions de la Seine aval sont largement mises à contribution.

Les prélèvements se répartissent ainsi suivant les usages :

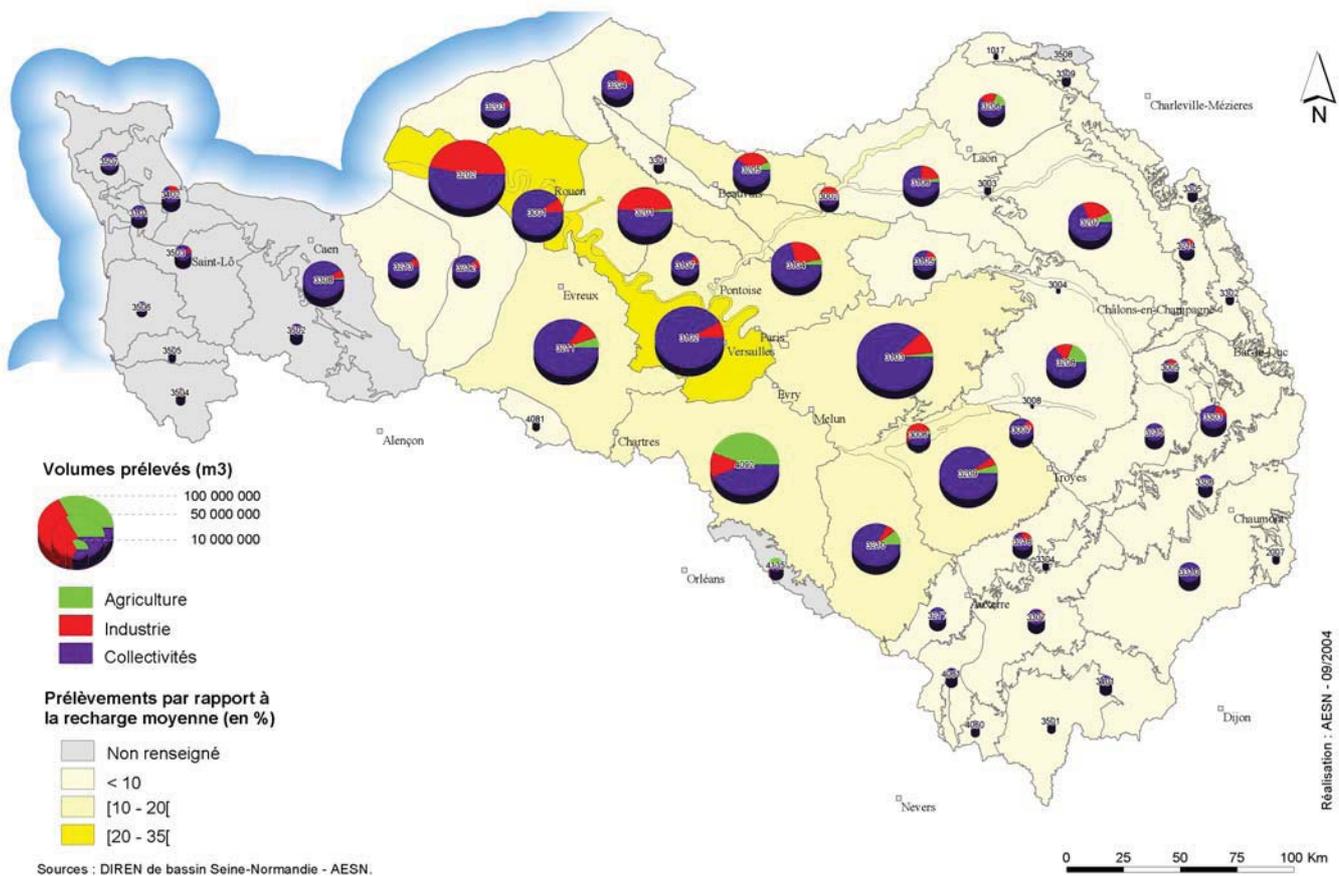
- **75 % des prélèvements pour l'alimentation en eau potable**, soit 900 Mm³/an. Les volumes prélevés restent stables d'une année sur l'autre. Les masses d'eau les plus concernées se situent autour de l'agglomération parisienne ;
- **18 % pour l'industrie**, soit 220 Mm³/an. Ils décroissent de 8% sur 5 ans. Les prélèvements se situent essentiellement dans la craie en bordure de la vallée de la Seine moyenne et aval où ils représentent la moitié des prélèvements totaux,
- **7 % pour l'agriculture**, compris entre 75 et 100 Mm³/an. Les volumes prélevés peuvent fluctuer de 25 % d'une année sur l'autre en fonction des conditions météorologiques.

Les prélèvements agricoles ne sont apparemment volumineux que sur la Beauce (N° 4092) où ils s'élèvent à 43 Mm³ et ils correspondent à 50 % des prélèvements. L'estimation des volumes prélevés pour les zones avec un faible taux d'équipement en compteurs s'est faite forfaitairement sur la base de 1100 m³/ha jusqu'en 2002, et ne représente pas tout à fait la véritable consommation.

a) Impact des prélèvements

Les prélèvements importants peuvent affecter le cycle naturel de certaines masses d'eau ou parties de masses d'eau. C'est le cas du sud de la masse d'eau du Champigny (N° 3103), de celles du bajocien-bathonien de la plaine de Caen (N° 3308) et de la Beauce (N° 4092) sur lesquelles sont prises périodiquement des mesures de restriction. Cependant le poids respectif des paramètres naturels et anthropiques dans les variations de niveau est généralement difficile à estimer. **Aucune de ces masses d'eau ne connaît de tendance à la baisse sur le long terme.**

La nappe captive de l'Albien-Néocomien a vu son niveau baisser considérablement depuis sa mise en exploitation. Compte tenu de son intérêt stratégique, elle a fait l'objet de diverses régulations, y compris au travers du SDAGE afin de mieux répartir dans l'espace les autorisations de prélèvements et à instaurer un volume total autorisé compatible avec un plan de secours. Ce volume ne devra pas dépasser 29 Mm³/an. Les prélèvements actuels représentent aujourd'hui 23,4 Mm³ (72 % pour l'eau potable, 25 % en usage industriel, 3 % pour l'irrigation agricole).



Carte 38. Prélèvements en eaux souterraines, industries, collectivités et agriculture.

b) Réalimentation de nappe

Les nappes de Croissy-sur-Seine et d'Aubergenville sont développées dans le complexe alluvions/craie de la vallée de la Seine (masses d'eaux souterraines N°3001 et 3107). Leur productivité importante a conduit à l'installation de grands champs captants, dans les années 1920 puis 1950. Leur surexploitation progressive a provoqué **une baisse des niveaux piézométriques** et le dénoyage des alluvions et du sommet de la craie qui sont très productifs. Ceci entraîne une diminution de la productivité des forages d'où la mise en œuvre de la réalimentation artificielle de la nappe via des bassins d'infiltration constitués par d'anciennes sablières, par de l'eau de Seine préalablement traitée (traitement physico-chimique). L'eau infiltrée est de qualité équivalente ou meilleure que celle du gîte aquifère. Le bilan de la réalimentation artificielle de ces nappes peut être considéré comme nul en terme de quantité.

| Sites | Date de création | Début des réalimentations | Débit max d'infiltration | Volume moyen infiltré par an | Volume moyen prélevé par an |
|----------------------|------------------|---------------------------|---------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| Croissy (78) | 1920 | 1959 | 150 000 m ³ /j | 25 millions de m ³ | 45 millions de m ³ |
| Aubergenville | 1950 | 1980 | 36 000 m ³ /j | 8 millions de m ³ | 32 millions de m ³ |

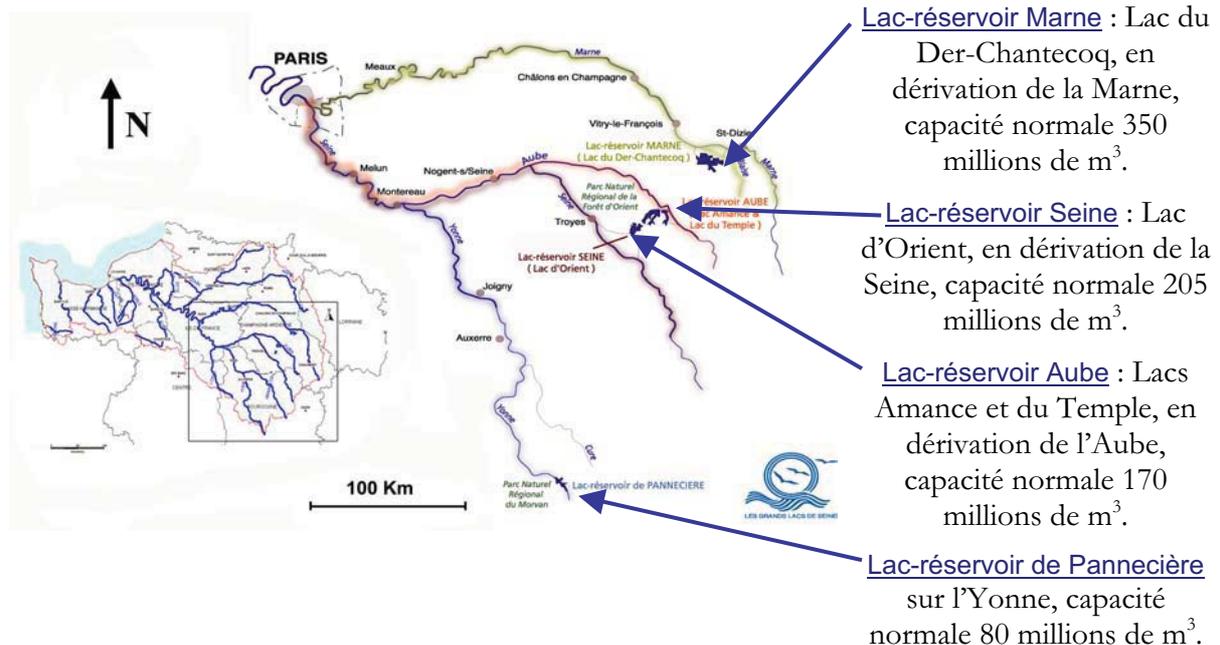
Tableau 5 : Réalimentation de la nappe

D. REGULATIONS IMPORTANTES DU DEBIT DES COURS D'EAU

Des ouvrages importants (cf. Carte 40), comme ceux des Grands Lacs de Seine, régulent le régime hydraulique des rivières en amont de Paris par stockage et restitution différée. Ils permettent d'assurer les besoins en eau de l'agglomération parisienne (60% des prélèvements pour l'AEP étant fait en rivières) et de réduire les dommages des crues des villes à leur aval. **Ils ont une capacité de stockage importante de plus de 800 millions de m³** (la crue de 1910 a charrié plus de 4 milliards de m³ à Paris).

Ces ouvrages permettent de réduire de 75cm la hauteur d'eau à Paris sur une crue de type 1910. Ils réduisent donc de façon significative le coût économique des grandes crues dans toutes les communes riveraines situées à leur aval et en particulier en région parisienne (gain estimé de plus de 4,6 milliards d'Euros, dans les conditions actuelles pour une crue type 1910).

Pour le soutien des étiages ces ouvrages assurent un rôle hydraulique non négligeable, les barrages fournissant par exemple 40% du débit de la Marne et 30% de celui de la Seine en août 1996. Les barrages représentent une capacité de stockage de plus de 800 millions de m³.



Carte 40. Ouvrages de régulation du débit des cours d'eau.

E. PRESSIONS ET IMPACTS MORPHOLOGIQUES

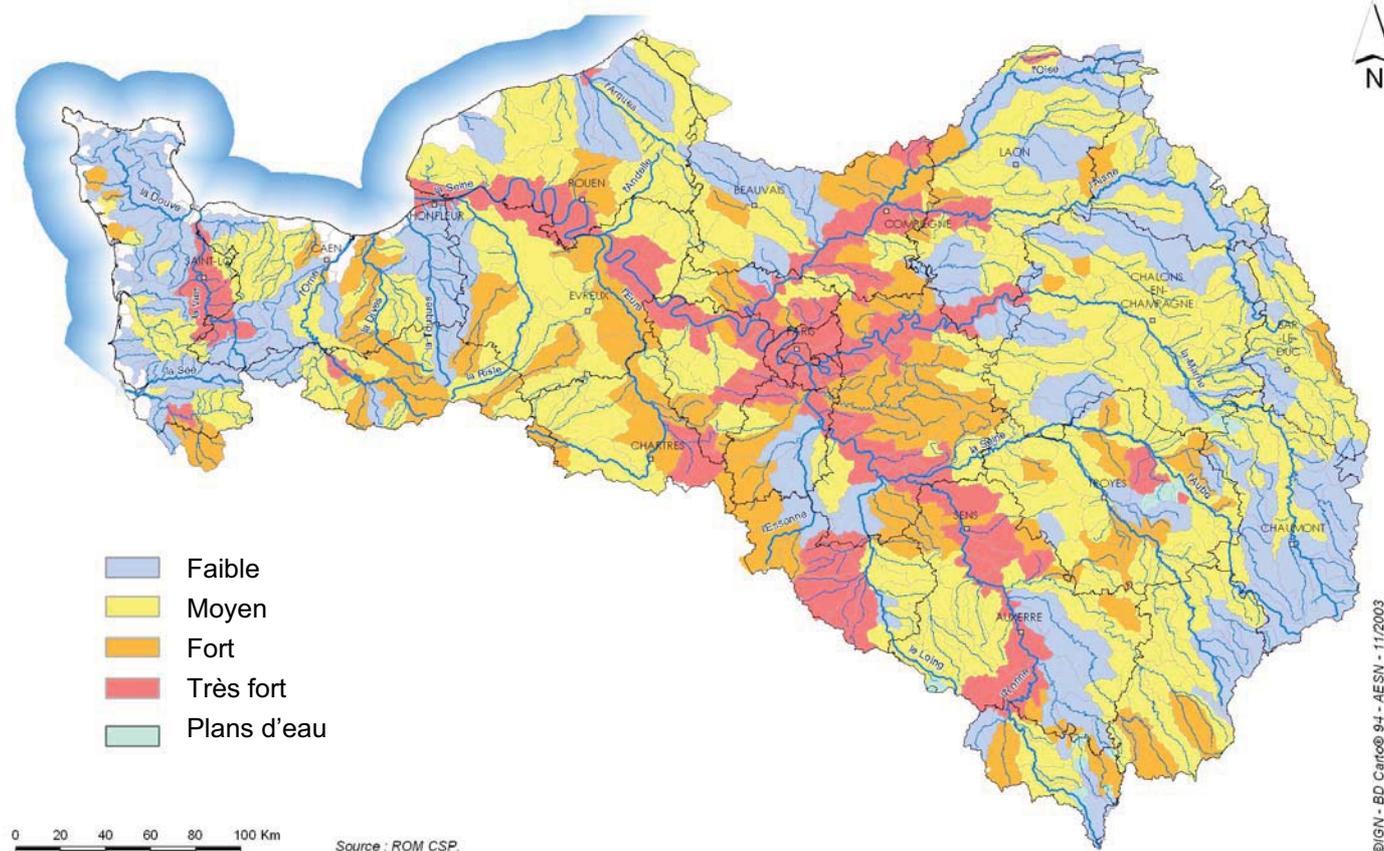
1. Pressions et impacts sur les cours d'eau

Les seules données disponibles sur la qualité physique des rivières proviennent du Réseau d'Observation du Milieu (ROM) du Conseil Supérieur de la pêche. Il vise à évaluer le fonctionnement biologique de l'écosystème à partir de l'évaluation des perturbations du réseau hydrographique qui ont un impact significatif sur les différentes phases vitales de l'espèce de poisson indicatrice. L'évaluation de l'impact des perturbations hydromorphologiques tient compte des trois paramètres indiqués dans la DCE :

- **l'hydrologie** (prélèvement d'eau, dérivation d'eau et modification des débits);
- **la continuité** hors prise en compte des grands migrateurs (les ouvrages transversaux et les retenues sur cours) ;
- **l'intégrité physique du lit et des berges** (aménagement longitudinaux sur les grands cours d'eau, travaux à vocation agricole sur les petits cours d'eau et occupation du sol).

Les secteurs de bonne qualité hydromorphologique sont rares et se retrouvent sur le pan est du territoire à l'amont des bassins de l'Oise, de l'Aisne et de l'Aire, de la Marne, sur l'Armançon et le Serein au sud, sur les rivières côtières de Haute-Normandie au nord et à l'ouest sur quelques bassins bien préservés tels que celui de la Douve, de la Touques ou de la Vire amont.

Naturellement les secteurs les plus dégradés concernent les grands axes aménagés pour la navigation et les petites rivières très anthropisées d'Ile de France et qu'il est proposé de classer en masses d'eau fortement modifiées.



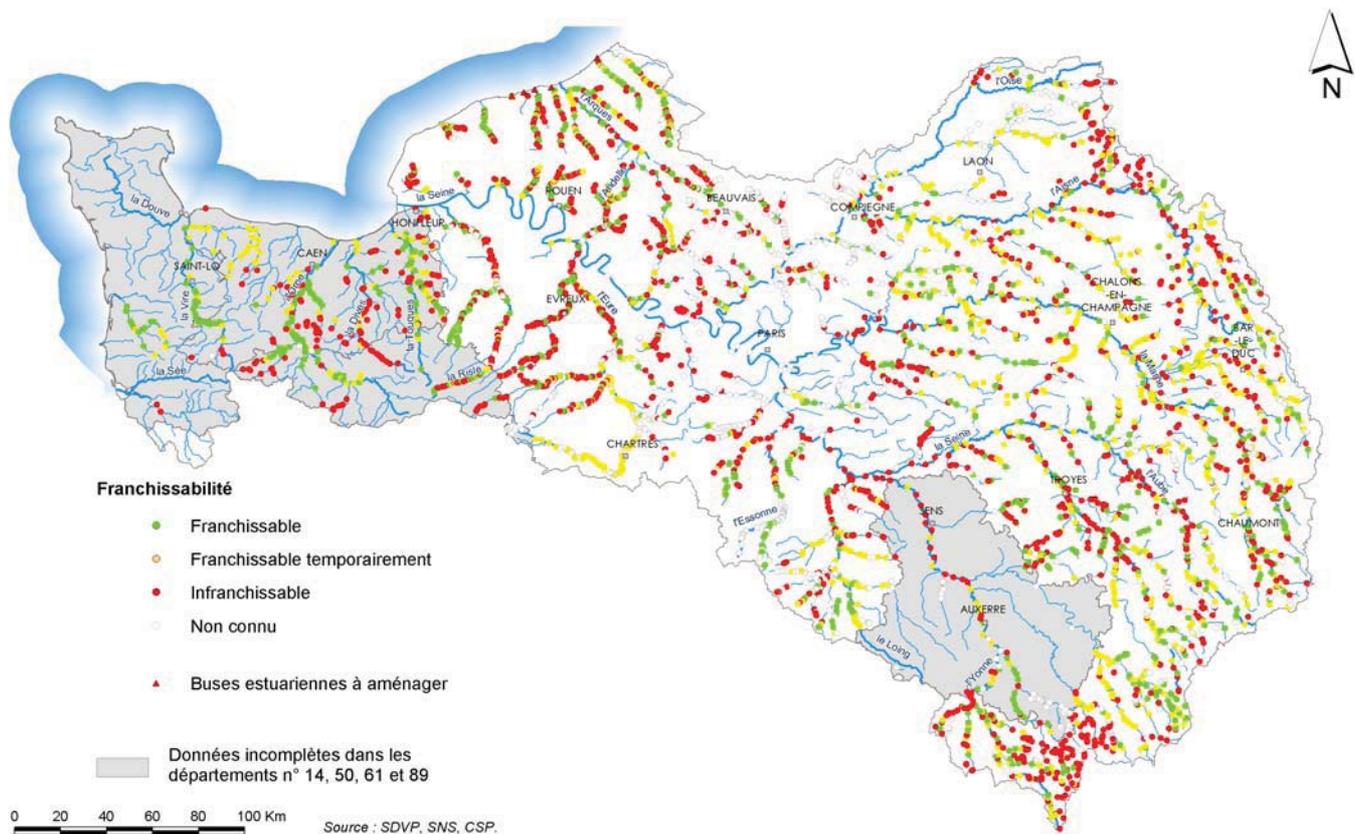
Carte 41. Impact des perturbations hydromorphologiques sur l'état des cours d'eau.

2. Entraves à la libre circulation des poissons

On estime à 8000 le nombre total d'ouvrages hydrauliques sur le bassin Seine et cours d'eau côtiers normands. Parmi les ouvrages renseignés (environ 4300), 28 % sont considérés comme franchissables pour les poissons migrateurs, 27 % ne le sont que temporairement (dans certaines conditions de débits et de gestion), tandis que 45 % s'avèrent infranchissables.

La densité moyenne sur l'ensemble du bassin est d'un ouvrage tous les 5,3 km, la Haute-Normandie présentant les valeurs les plus importantes. Sur ces 8000 ouvrages, **moins de 500 ont un usage économique défini**, soit seulement 5% d'entre eux :

- 23 grands barrages (Lacs de Seine, EDF, eau potable),
- une centaine d'ouvrages de navigation,
- 274 sites hydroélectriques et quelques piscicultures.



Carte 42. Barrages et entraves à la libre circulation.

3. Pressions morphologiques sur les eaux côtières et de transition

Les pressions morphologiques sur le littoral concernent les activités et les ouvrages concourant à la modification des fonds (dragages, extraction de granulats..) et à l'artificialisation du trait de côte (digues, enrochements, épis, ouvrages portuaires, structures conchylicoles, pêcheries...).

a) Extraction de granulats

L'extraction de granulats marins est une alternative à la diminution des ressources alluvionnaires terrestres. Le mode d'extraction influe sur le type et l'intensité des impacts environnementaux Elle concerne aujourd'hui :

- deux sites en exploitation au large de Dieppe et du Havre, sur lesquels environ 800 000 t/an furent exploitées de 1995 à 2000 ;
- des zones de gisements en Haute-Normandie : Baie de Seine (2 Md m³) ; banc de Seine ; vallée de Parfond (800 000 m³) et la grande vallée de Dieppe (970 Mm³).

b) Dragages

Deux grandes catégories de dragage se distinguent :

- **les dragages d'approfondissement** (ex : travaux de Port 2000, approfondissement du chenal de la Seine). Ils occasionnent le déplacement de volumes de sédiments souvent très importants et peu contaminés. Par contre, ces travaux engendrent des modifications physiques et hydrosédimentaires des sites aménagés.
- **les dragages d'entretien** : visant à maintenir les tirants d'eau, ils sont quasi permanents dans les ports d'estuaires et périodiques dans les ports ouverts sur la mer. Les sédiments des chenaux de navigation sont peu contaminés, ceux des bassins portuaires beaucoup plus.

Ces dragages ont des impacts variables selon la technique d'extraction et la destination et le mode de rejet des matériaux : émissaire; immersion; dépôt à terre; rejet par remise en suspension des sédiments dans des zones à fort courant.

Volumes et fréquence des dragages

La Carte 28 présente les volumes des dragages d'entretien pour chaque port et leur devenir. Le volume dragué dans le port du Havre est supérieur au cumul des volumes dragués dans les autres ports du littoral normand.

| Masse d'eau | Quantité | Fréquence | Observations | Devenir |
|--|--|--|--|---|
| Estuaire amont de la Seine (HT1) | 250 000 t/an | 2 fois/an | 5 sites 90% limons, 10% sables fins | Dépôt à terre : 10% Ballastières : 90% |
| Estuaire moyen de la Seine (HT2) | 60 000 t/an | 1 dragage tous 3-5 ans | 5 sites 90% sables, 10% limons | Dépôt à terre, recherche de valorisation |
| Estuaire aval de la Seine (HT3) | | | | |
| <i>Port Autonome de Rouen</i> | 5 Mt/an | 1 dragage annuel | 70-80% sables | Clapage en mer (site intermédiaire, Kannick) |
| <i>Port Autonome du Havre actuel</i> | Actuel : 2,4Mt/an Futur (avec Port 2000) : 5Mt/an | en continu | 80% vases | Clapage en mer (Octeville) |
| <i>Port Autonome du Havre et Port 2000</i> | Volume à terrasser / à draguer : 72Mm ³ (dont 50Mm ³ pour la 1 ^{ère} phase) | Travaux 1 ^{ère} phase : janvier 2002 – avril 2005 | 75% sables + graviers, vases | - 30 Mm ³ (graviers, sables) : réutilisation pour ouvrages, terre-pleins, fondations des digues - 42Mm ³ : clapage sur d'Octeville : |
| Estuaire de l'Orne (HT4, C14) | 150 000t/an | | | |

Tableau 6. Volumes de dragage dans les masses d'eau côtières et de transition.

c) Ouvrages d'aménagement

Dans des secteurs naturellement favorables à la sédimentation (baies, estuaires, havres), les ouvrages contribuent souvent à en accélérer la continentalisation par une modification des conditions hydrodynamiques et du transport sédimentaire (chenalisation de l'estuaire de la Seine, poldérisation de la Baie des Veys et de la Baie du Mont-Saint-Michel, endiguement de certains havres du Cotentin). Enfin, la conchyliculture cause parfois une sédimentation locale.

En Baie du Mont-Saint-Michel on observe un doublement des dépôts de sédiments très fins au niveau des parcs ostréicoles (masse d'eau C1) par rapport au reste de l'estran, atteignant 10mm/an (soit 200 000m³/an).

d) Impact des pressions morphologiques

L'impact écologique de ces pressions morphologiques a pu être mis en évidence pour les secteurs les plus fortement impactés (estuaire de Seine, et certains secteurs de la baie des Veys ou de la baie du Mont Saint Michel), mais dans les autres cas, il est encore mal évalué.

Enfin, en matière d'évolution du trait de côte, les situations sont très variées, avec :

- dans la Manche, une avancée du trait de la côte à l'est, une stabilité ou un léger recul au nord-est, et une érosion au nord-ouest et à l'ouest, qui atteint parfois plusieurs mètres par an (entre -0,2m et -15,1m) ;
- dans le Calvados, un trait de côte historiquement stable;
- en Seine-Maritime, une érosion naturelle des falaises de 20,9 cm/an en moyenne.



Un des enjeux importants sur le bassin : restaurer la qualité des milieux aquatiques

- la **morphologie** des cours d'eau, des estuaires et du littoral, est un facteur essentiel de reconquête des **habitats** et de la biodiversité ;
- la **continuité hydrologique** des milieux (rivières, annexes hydrauliques...) et de la libre circulation des poissons **sont déterminants pour l'atteinte du bon état écologique.**

F. PRESSIONS ET IMPACTS DIRECTS DE L'HOMME SUR LES COMMUNAUTÉS BIOLOGIQUES

1. Espèces invasives

Un certain nombre d'espèces végétales et animales introduites par l'homme peuvent, par leur prolifération, provoquer un déséquilibre des milieux aquatiques. L'impact peut être de nature :

- physico-chimique (essentiellement liée aux végétaux aquatiques) : envasement, désoxygénation, réduction des matières nutritives, eutrophisation ;
- morphologique : modification du débit, destruction des berges, modification des fonds ;
- biologique : réduction de la biodiversité, modification de la distribution des espèces ;
- sanitaire : augmentation des risques sanitaires pour la population (leptospirose) et le bétail (cyanobactéries).

Des travaux d'identification des espèces invasives et de leur distribution géographique doivent être entrepris pour répondre précisément à ce point.

2. Pressions sur les eaux côtières et les eaux de transition

Dans les eaux côtières et les eaux de transition, les pressions directes sur les communautés biologiques s'exercent par :

- **prélèvement et/ou destruction** des communautés pélagiques (pêche) et benthiques (pêche, dragage, extraction de granulats) ;
- ensevelissement des communautés benthiques (sites de rejets de matériaux dragués).

Il peut en résulter une réduction de la taille de la population et une distorsion de sa structure démographique. L'impact peut se faire sentir indirectement sur les autres maillons du réseau trophique, et conduire, dans les cas extrêmes, à la mise en danger d'une ou plusieurs espèces ou à la disparition d'habitats ayant une fonction écologique importante.

G. QUALITE BIOLOGIQUE DES EAUX DE SURFACE

Une place particulière est attribuée à l'état des communautés vivantes, que ce soit sur le littoral ou dans les rivières. En effet, la qualité des populations est intégratrice des altérations que subit le milieu qu'elles soient physico-chimiques ou hydromorphologiques.

1. Eaux de surface continentales

Pour les eaux de surface continentale, une évaluation de l'incidence des pressions sera réalisée à partir des invertébrés aquatiques et des poissons pour lesquels une bonne répartition des résultats à l'échelle de l'ensemble du bassin est disponible.

a) Poissons et macroinvertébrés

La Carte 43 présente la qualité du milieu aquatique évaluée par cet indice à partir des populations piscicoles observées en 2001 dans le cadre du Réseau Hydrobiologique et Piscicole (RHP).



Carte 43. Qualité biologique des cours d'eau, indice Poisson 2001.

D'une manière générale on constate que l'Indice Poisson traduit une **dégradation des peuplements piscicoles de la périphérie vers le centre du bassin**. Cette géographie générale de la qualité s'explique essentiellement par la forte concentration des activités industrielles le long des grands cours d'eau, à laquelle s'ajoutent la concentration des populations humaines et l'augmentation des pratiques agricoles intensives au centre du bassin.

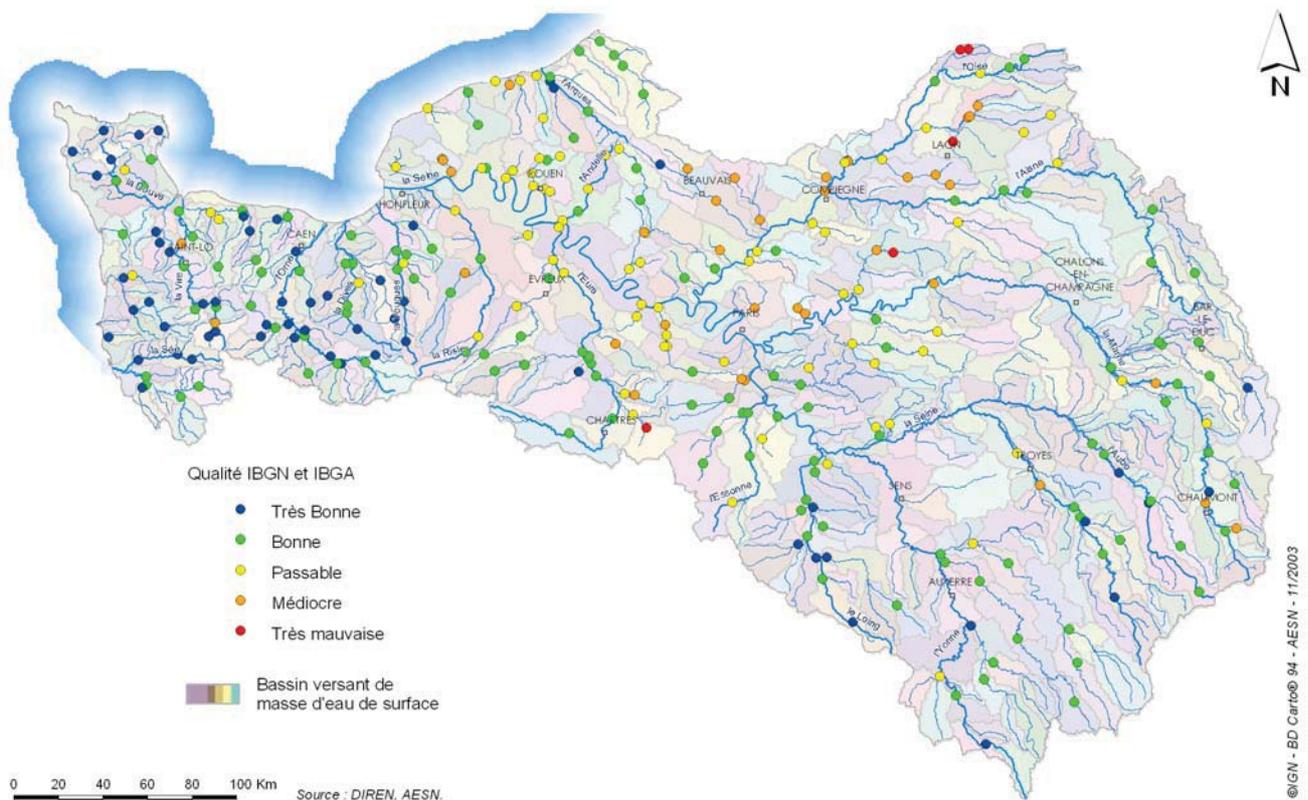
Mais les facteurs de dégradation doivent aussi être reliés à la taille des cours d'eau:

- sur les petits cours d'eau, lorsque la pollution diffuse et le colmatage des fonds se manifestent, ils constituent les premières causes d'altération des peuplements ;
- sur les grands axes, c'est l'aménagement qui reste le principal responsable de la régression des espèces piscicoles les plus sensibles.

La faune benthique invertébrés, avec l'IBGN, permet également de donner une appréciation de la qualité biologique des cours d'eau. Cet indice est basé sur la diversité des invertébrés récoltés et la présence d'espèces sensibles aux pollutions. Cependant il ne permet pas une évaluation de la qualité des grands cours d'eau.

Les résultats IBGN de l'année 2001 (voir Carte 44) présentent une répartition des classes de qualité sur l'ensemble des cours d'eau du bassin sensiblement plus favorable que celle de l'Indice Poisson, avec plus de 60 % des points de mesures correspondant à une bonne qualité biologique (classes très bon et bon état cumulés). Cette situation est assez représentative de la réalité depuis presque 10 ans.

Du point de vue géographique on constate que l'amont des grands bassins et la majorité des cours d'eau côtiers présentent des qualités satisfaisantes, et que les situations les plus dégradées concernent en général les petits et moyens cours d'eau des zones à forte urbanisation du centre du bassin et de l'Oise. Dans ce cas il semble que c'est la mauvaise qualité de l'eau associée à une qualité d'habitat médiocre qui sont à l'origine de la limitation des valeurs d'indices en limitant la présence des organismes les plus sensibles à la pollution.



Carte 44. Qualité biologique des cours d'eau, Macroinvertébrés 2001.

b) Eutrophisation

L'eutrophisation qui se définit comme l'enrichissement des eaux en matières nutritives est potentiellement source de perturbations des milieux aquatiques au travers de proliférations excessives de végétaux aquatiques, qu'ils soient sous forme phytoplanctonique⁸ ou macrophytique⁹. Ces manifestations peuvent entraîner une dégradation significative de la qualité de l'eau et des biocénoses, du fait notamment des consommations importantes d'oxygène qui y sont associées, et remettre en cause la satisfaction de certains usages et plus particulièrement la production d'eau potable.

Les conditions hydro-dynamiques du milieu jouent aussi un rôle déterminant dans l'importance et la forme des effets de l'eutrophisation. Ainsi les petites rivières sont concernées par une croissance excessive de végétaux fixés qui encombrant le lit de la rivière, alors que dans les grands cours d'eau et les plans d'eau l'eutrophisation est essentiellement liée au développement d'algues planctoniques microscopiques.

Dans les grands cours d'eau, le développement planctonique s'effectue à partir des cours d'eau de taille moyenne. Les observations régulières faites sur les points du RNB depuis une vingtaine d'années semblent plutôt montrer une diminution des pics de chlorophylles.

Par contre le phénomène reste bien marqué pour les plans d'eau du bassin dans la mesure où sur les 16 grandes retenues pour lesquelles nous disposons d'analyses, 2 seulement pourraient être considérées comme non eutrophes.

La lutte contre l'eutrophisation des eaux continentales passe par la maîtrise des rejets en phosphore considéré comme l'élément nutritif limitant, et les efforts déjà consentis sur les stations des collectivités semblent porter leurs fruits avec des proliférations excessives en diminution dans les grands cours d'eau.

L'effort doit se poursuivre pour maintenir la tendance et limiter l'eutrophisation des plans d'eau.

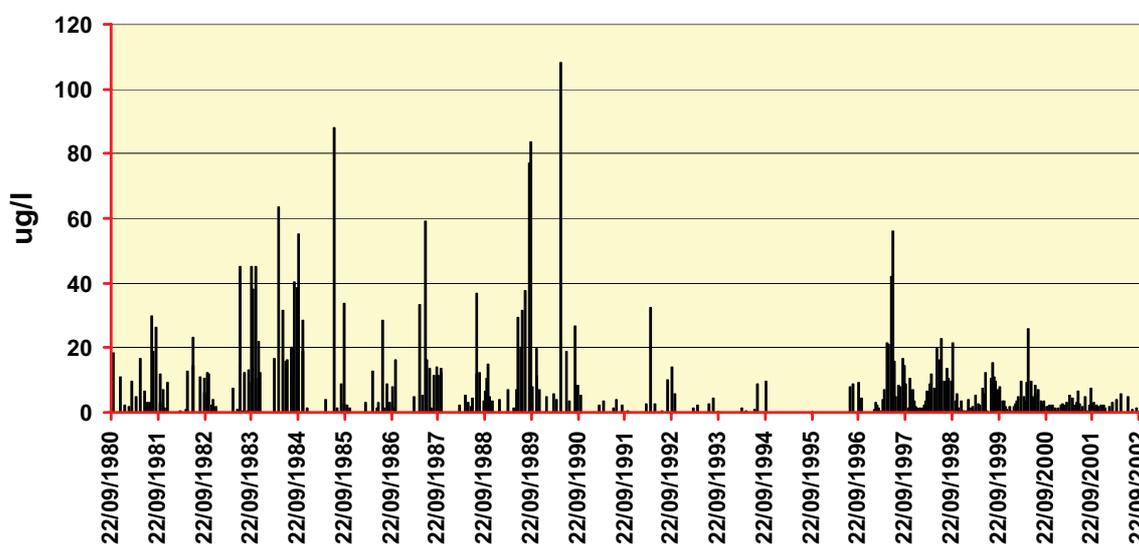


Figure 22. Evolution des teneurs en chlorophylle a sur la Seine à Montereau

⁸ Phytoplancton : microalgues en suspension

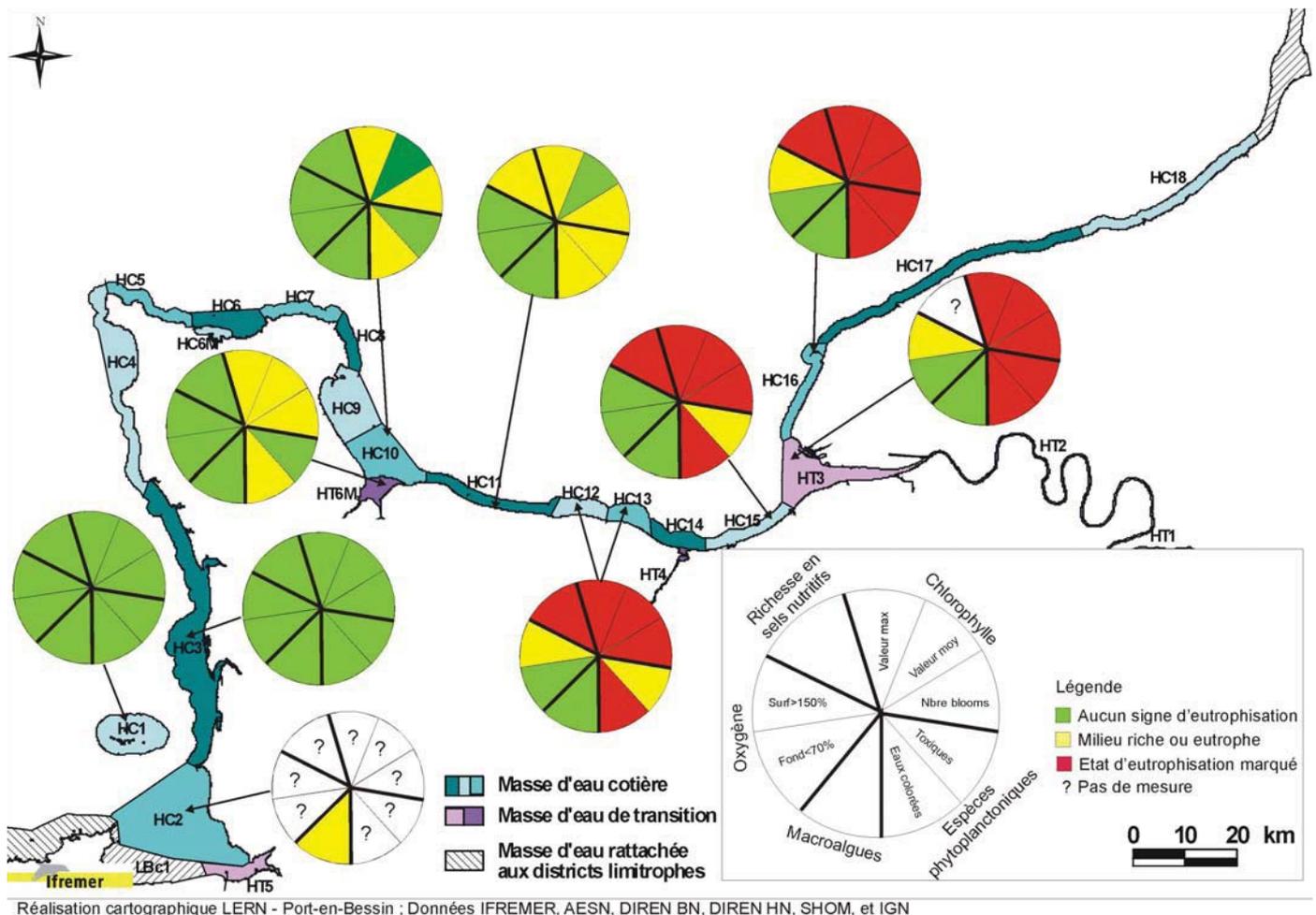
⁹ Macrophytes : végétaux supérieurs, plantes

2. Eaux littorales

Aucun outil de classification spécifique des milieux littoraux n'est encore validé à l'échelle nationale et seuls quelques suivis locaux existent pour les éléments biologiques. Les états de référence pour les différents biotopes ne sont pas définis. Ainsi, les évaluations de la qualité biologique sont basées sur des dires d'experts reposant sur un certain nombre d'études locales.

a) Eutrophisation

L'épicentre des blooms algaux, situé de part et d'autre de l'estuaire de la Seine (de l'embouchure de l'Orne jusqu'au cap d'Antifer), peut être considéré comme présentant une eutrophisation marquée. Le reste du littoral normand ne présente pas de signe d'eutrophisation. Certains secteurs se distinguent cependant par leur richesse nutritive, notamment la baie des Veys et la côte du Calvados. Les proliférations de macroalgues vertes (ulves et entéromorphes) ou « marées vertes » restent rares sur le littoral normand, mais les observations récentes laissent craindre une augmentation de leur fréquence d'apparition, phénomène qui a des conséquences sanitaires sur la qualité des coquillages.



Carte 45. Evaluation du niveau trophique des masses d'eau normandes.

b) Qualité biologique des eaux côtières et de transition

Les eaux côtières, les eaux de transition et notamment les estuaires sont particulièrement riches sur le plan biologique compte tenu de leurs rôles en tant que zones de reproduction, nourricerie et lieux de passage pour les espèces migratrices amphihalines (un tableau plus complet sur la qualité biologique figure en annexe).

Poissons

L'état des peuplements ichthyologiques des eaux de transition est certes insuffisamment connu, mais les données récentes montrent que sur l'estuaire de la Seine le cortège piscicole est moins pauvre qu'on ne le pensait avec 81 espèces identifiées (37 marines, 22 dulçaquicoles, 14 estuariennes et 8 amphihalines).

Invertébrés benthiques

Les inventaires complets sont rares et il n'existe pas de séries chronologiques longues pour les données relatives à ces espèces. Sur la base des données disponibles, il convient de noter que certains secteurs s'avèrent assez riches comme la côte du Calvados voire très riches (Granville, Nord du Cotentin, Saint Vaast) en particulier les zones rocheuses.

Des espèces indicatrices d'envasement apparaissent dans certains secteurs ainsi que des espèces opportunistes traduisant l'enrichissement en matière organique.

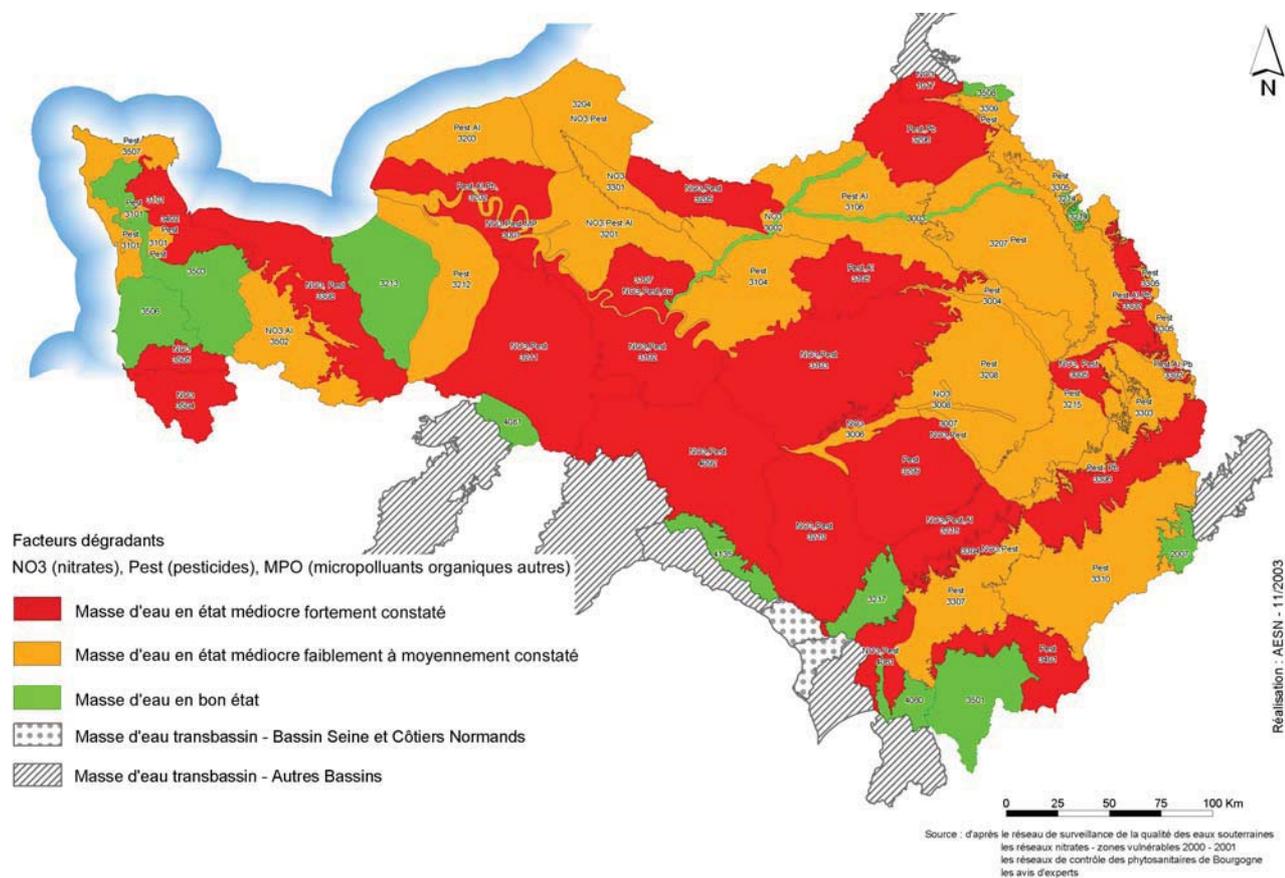
Phytoplancton

Les successions saisonnières observées au sein des espèces phytoplanctoniques, diatomées et dinoflagellés notamment sont classiques pour ces milieux riches. Des espèces indicatrices d'eutrophisation sont présentes et peuvent engendrer quelques problèmes de santé publique liés à la consommation de coquillages (toxine DSP).

Enfin, il convient de prendre en compte les peuplements de zostères dans les îles Chausey, et une zone relique de platier à laminaire au sud de la masse d'eau C17 qui sont à préserver.

H. SYNTHÈSE DE L'ÉTAT CHIMIQUE DES EAUX SOUTERRAINES

La Carte 46 synthétise l'état chimique des masses d'eaux souterraines. Les paramètres responsables d'une mauvaise qualité y sont précisés.



Carte 46. Synthèse de l'état chimique des eaux souterraines.

I. CONNAITRE POUR MIEUX AGIR

La directive cadre européenne réaffirme l'importance de la connaissance des milieux aquatiques, et renforce les exigences en matière de production de données et de mise à disposition de cette connaissance.

De nombreuses données, tant qualitatives que quantitatives, sont aujourd'hui produites, principalement par les services déconcentrés de l'Etat et les établissements publics, mais également par les collectivités locales ou les délégataires de services publics. Un effort important d'évolution des réseaux d'observation, de structuration des données dans des bases nationales ou de bassin, et de fédération des producteurs au sein du Réseau National des Données sur l'Eau (RNDE) a été effectué ces dernières années.

Toutefois, l'état des lieux met en évidence des lacunes où aucune mesure n'est soit produite, soit disponible. Ainsi pour le bassin Seine-Normandie, 1/3 des masses d'eau superficielles, 1/4 des masses d'eau souterraines, les eaux littorales et les plans d'eau sont concernés.. Les lacunes concernent aussi certains types de données particulières (substances toxiques prioritaires, données pression...).

Dans ce contexte le Ministère de l'écologie et du développement durable a engagé une modernisation du Système d'Information sur l'Eau (SIE). Cette démarche doit se traduire par l'élaboration d'un Schéma Directeur des Données sur l'Eau (SDDE) du bassin Seine-Normandie, pour le printemps 2005.

L'objectif premier de ce schéma directeur est de permettre de répondre aux attentes de la directive cadre sur l'eau. Mais au-delà, il doit veiller à prendre en compte les besoins de l'ensemble des acteurs de l'eau (services de l'Etat, collectivités locales, usagers, acteurs économiques). Il est donc indispensable que les collectivités locales soient associées à cette réflexion afin de préciser leurs attentes tant en matière de types de données que de présentation et d'accessibilité de ces données. Le débat qui peut alors s'engager peut être l'occasion d'examiner la contribution des collectivités locales à la production de données et les possibilités d'optimisation des moyens, dans le respect des compétences de chacun.