



eau
seine
NORMANDIE

SURVEILLANCE ET ÉTAT DES MILIEUX AQUATIQUES DU BASSIN SEINE-NORMANDIE



eaux souterraines



eaux de surface



eaux littorales

ENSEMBLE
DONNONS
VIE À L'EAU

Agence de l'eau

Définir l'état des milieux aquatiques pour mieux préserver la ressource et les écosystèmes aquatiques

Ce document présente l'état qualitatif des masses d'eau du bassin Seine-Normandie évalué selon les principes posés par la Directive-cadre européenne sur l'eau (DCE). Les cartes d'état des masses d'eau sont établies à partir des données acquises sur les réseaux de surveillance, puis analysées par des experts techniques. A terme, l'objectif pour toutes les masses d'eau est d'atteindre le bon état, c'est-à-dire que leur fonctionnement corresponde à des conditions pas ou peu perturbées. Pour cela, les objectifs environnementaux du SDAGE 2010-2015 ont été définis pour chacune des masses d'eau.

DÉLIMITATION DES MASSES D'EAU

- Une **masse d'eau souterraine** est un volume d'eau à l'intérieur d'un ou plusieurs aquifères constitués d'une ou plusieurs couches géologiques, d'une porosité et perméabilité suffisantes pour permettre un courant significatif d'eau souterraine.
- Une **masse d'eau de surface** correspond à une partie d'un lac, d'un réservoir, d'un canal, d'une rivière ou d'un fleuve homogène du point de vue des conditions de fonctionnement ou des pressions subies.
- Une **masse d'eau de transition** est une masse d'eau partiellement saline en raison de l'influence des apports d'eau douce en zone littorale (estuaire, lagune côtière); une masse d'eau côtière correspond à la zone marine comprise entre la côte et une distance d'un mille marin (1852m) au-delà de la ligne de base servant à la délimitation des eaux territoriales.

LES RÉSEAUX DE SURVEILLANCE REGROUPENT DE NOMBREUX SITES DE PRÉLÈVEMENTS PERMETTANT LE SUIVI DE LA QUALITÉ DES MILIEUX

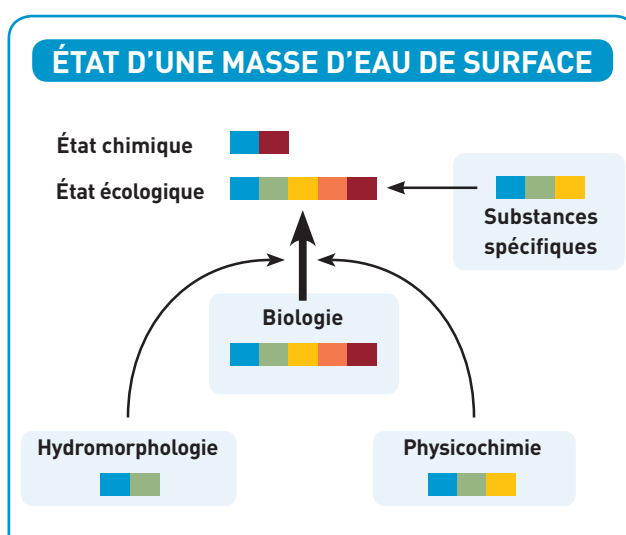
- Le **réseau de contrôle de surveillance** (RCS) a pour but d'évaluer les changements à long terme de l'état général des eaux à l'échelle du bassin.
- Le **réseau de contrôle opérationnel** (RCO) vise à évaluer l'état des masses d'eau risquant de ne pas atteindre leurs objectifs environnementaux.

L'ÉTAT D'UNE MASSE D'EAU DE SURFACE EST COMPOSÉ D'UN ÉTAT ÉCOLOGIQUE ET D'UN ÉTAT CHIMIQUE

- L'**état écologique** d'une masse d'eau de surface est en premier lieu déterminé par les espèces biologiques qui sont des indicateurs de la bonne qualité du milieu. L'état écologique tient aussi compte des conditions environnementales en tant que support à la biologie : l'hydromorphologie (types d'écoulement et d'habitats) et la physicochimie (température, nutriments, ...). Quelques polluants spécifiques sont intégrés à l'état écologique.
- L'**état chimique** d'une masse d'eau de surface est déterminé à partir d'une liste de polluants. Les valeurs seuils des éléments chimiques sont établies par rapport à leurs effets toxiques sur l'environnement et la santé, il s'agit de normes de qualité environnementales (NQE).

L'ÉTAT D'UNE MASSE D'EAU SOUTERRAINE EST DÉTERMINÉ PAR LA PLUS MAUVAISE VALEUR DE SON ÉTAT QUANTITATIF ET DE SON ÉTAT CHIMIQUE

- L'**état quantitatif** est considéré comme bon lorsque les prélèvements de la nappe ne dépassent pas la capacité de renouvellement de la ressource disponible.
- L'**état qualitatif** est déterminé par les paramètres chimiques les plus déclassants. Les valeurs seuils correspondent aux normes établies pour l'alimentation en eau potable, sauf pour les nappes alluviales qui doivent aussi respecter le principe de non dégradation des écosystèmes de surface.



AVERTISSEMENT Les règles d'évaluation utilisées dans ce document sont celles du « guide technique pour l'évaluation de l'état des eaux douces de surface de métropole » (30 mars 2009). Elles diffèrent sensiblement des grilles de qualités des Systèmes d'Évaluation de la Qualité (SEQ) utilisées jusqu'en 2009. Les résultats ne sont donc pas directement comparables avec ceux affichés les années antérieures.

LES OBJECTIFS ENVIRONNEMENTAUX 1

LE PROGRAMME DE SURVEILLANCE 2

SURVEILLANCE ET ÉTAT DES EAUX SOUTERRAINES

Méthodologie 3

État qualitatif 4

Les nitrates 5

Les pesticides 6

SURVEILLANCE ET ÉTAT DES EAUX DE SURFACE

Méthodologie 7

État biologique 8

État écologique 9

État chimique 10

SURVEILLANCE ET ÉTAT DES EAUX LITTORALES

Méthodologie 11

État écologique 12

État écologique 13

État chimique 14

Le portail du bassin Seine-Normandie vous permet de consulter et de télécharger la plupart des données utilisées pour élaborer ce document, ainsi que des documents de référence comme le Schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE). Il contient aussi un glossaire, relativement exhaustif, sur les termes du domaine de l'eau.

www.eau-seine-normandie.fr

Autres sites :

<http://www.eaufrance.fr/>

→ le portail national de l'eau

<http://www.image.eaufrance.fr/>

→ données sur les poissons des cours d'eau

<http://www.adeseaufrance.fr>

→ données pour les eaux souterraines

<http://sigessn.brgm.fr>

→ système d'information et de gestion
des eaux souterraines - Seine Normandie

<http://texteau.ecologie.gouv.fr/texteau/>

→ textes réglementaires et guides techniques

<http://www.onema.fr/>

→ Office national de l'eau et des milieux aquatiques (ONEMA)

<http://oieau.fr/>

→ Office international de l'eau

<http://www.ifremer.fr/envlit/>

→ Institut français de recherche pour l'exploitation
de la mer - site consacré à l'environnement littoral

www.eau-seine-normandie.fr

Les **objectifs** **environnementaux** du SDAGE 2010-2015

La directive-cadre européenne sur l'eau (DCE) fixe dans son article 1, un cadre pour la protection des eaux de surface, souterraines, de transition et côtières, afin de contribuer à :

- **assurer un approvisionnement suffisant et de qualité**, pour un usage durable de l'eau,
- **réduire** sensiblement la **pollution des eaux souterraines**,
- **protéger les eaux territoriales et marines**,
- réaliser les accords internationaux pertinents, concernant **la réduction** et la **suppression de la pollution de l'environnement marin par les substances synthétiques**.

Ce cadre pose clairement le principe de la prévention de toute dégradation supplémentaire que ce soit pour les eaux de surface (et écosystèmes dépendants) et les eaux souterraines, mais aussi l'obligation d'améliorer l'état de ces eaux.

Il définit le principe de réduction de la pollution par les substances prioritaires, ou de suppression pour les substances dangereuses prioritaires, listées dans l'annexe 10 de la DCE.

Il rappelle par ailleurs la nécessité d'atténuer l'effet des inondations et des sécheresses.

Les objectifs environnementaux ont été définis, en vertu de l'article 4, pour chacune des masses d'eau, par le comité de bassin. Ils figurent dans le SDAGE et ont été soumis à l'ensemble du processus d'élaboration et de validation de ce plan de gestion.

CES OBJECTIFS SONT :

- Le bon état, qualitatif et quantitatif (éventuellement le bon potentiel pour certaines eaux de surface), à atteindre en 2015. Les prolongations de délai (échéances 2021-2027), sont encadrées par la DCE. Pour chaque masse d'eau sont définis l'objectif à atteindre, les paramètres à risque et le délai. L'ensemble de ces éléments figurent en annexe 4 du SDAGE dans les tableaux 1, 2, 3, 4 et 6.
- La réduction des rejets, pertes et émissions de substances prioritaires, voire la suppression des substances prioritaires dangereuses et des substances dites pertinentes pour le district hydrographique. Ces objectifs sont exprimés en pourcentage de réduction, pour chaque substance, selon son statut. Ils figurent en annexe 5 du SDAGE.
- Le respect de toutes les normes et de tous les objectifs en 2015, pour les zones protégées (les zones de captage, les zones de baignade, les zones vulnérables...). Les zones protégées pour l'alimentation en eau potable ont fait l'objet, pour les eaux souterraines, de deux listes prioritaires :
 - la liste des captages dits « Grenelle » première priorité ;
 - la liste des captages classifiés en catégorie 3 du SDAGE (teneurs en polluants comprise entre 50% et 75% des normes à respecter, avec tendance à la hausse) ;
 - la liste des captages classifiés en catégorie 4 du SDAGE (teneurs en polluants supérieures à 75% des normes à respecter).



eaux souterraines

Sources Grainval

© AESN



eaux de surface

La Seine au bras de Balloy

© AESN



eaux littorales

Nez de Jobourg

© F. Bruchon

Les objectifs

LE BON ÉTAT OU LE BON POTENTIEL ÉCOLOGIQUE DÉPENDENT DU TYPE DE MASSE D'EAU DE SURFACE

- Les critères d'évaluation du **bon état des masses d'eau de surface** (en particulier les espèces biologiques recherchées) dépendent de leurs caractéristiques naturelles : zone calcaire ou granitique, petits ou grands cours d'eau, eaux courantes ou stagnantes, eaux douces ou salées. Ces caractéristiques sont prises en compte dans la typologie des masses d'eau.
- Pour les **masses d'eau artificielles** créées par l'homme et les masses d'eau fortement modifiées ayant subi de profondes altérations physiques du fait de l'activité humaine, on ne cherche pas à atteindre un bon état naturel mais **un bon potentiel**, défini comme le meilleur état atteignable sans remettre en cause les usages liés au caractère artificiel ou fortement modifié quand le maintien des activités humaines est nécessaire (chenalisation permettant la navigation par exemple). Les indicateurs biologiques peuvent être différents de ceux des masses d'eau naturelles voisines.

LE RISQUE DE NON ATTEINTE DU BON ÉTAT (RNABE)

Un premier état des masses d'eau a été établi dans l'état des lieux 2004 (conforté par des données plus récentes, avant la finalisation du SDAGE). Un travail d'expertise a été mené avec, d'une part, des paramètres déclassants ou risquant de déclasser l'état en raison de leurs tendances d'évolution et d'autre part des pressions et la faisabilité de leur réduction.

Ce travail a permis de définir pour chaque masse d'eau la liste des paramètres qui risquaient d'empêcher l'atteinte du bon état en 2015. Cette étude, complétée dans un processus itératif par l'analyse de faisabilité économique des mesures de réduction, a été essentielle dans l'élaboration des objectifs, des délais et des paramètres responsables du déclassement.



© AESN

La Marne en amont de Vraincourt



© F. Bruchon

Baie d'Ecalgrain

Le programme de surveillance de l'état des milieux aquatiques

LES RÉSEAUX DE SURVEILLANCE DE LA DCE

Afin d'orienter et d'évaluer les actions à mettre en œuvre pour atteindre les objectifs environnementaux du SDAGE, des programmes de surveillance des masses d'eau sont nécessaires.

Ces programmes reposent sur la mise en place de réseaux de suivi des milieux à l'échelle du district hydrographique et visent à évaluer l'état quantitatif et qualitatif de l'ensemble des masses d'eau.

Les principes de surveillance définis dans la DCE ont conduit à une révision importante des réseaux de surveillance existants, sur les critères suivants : nombre de stations de mesures, programmes de prélèvements, paramètres et méthodes d'analyses, traitement des données, etc...

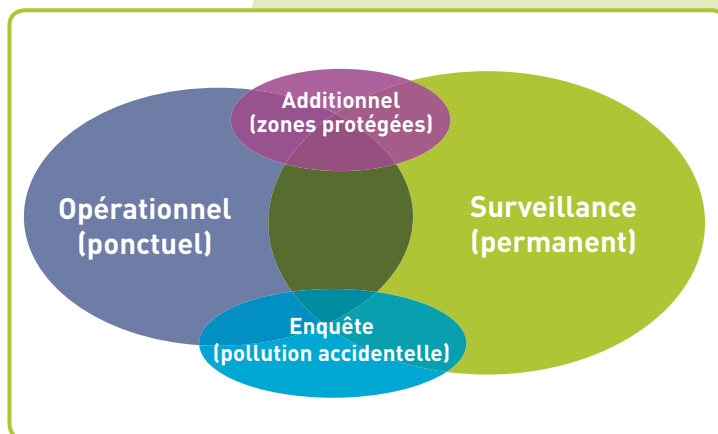
Conformément à ces principes de surveillance et au risque identifié de non respect des objectifs environnementaux, quatre types de réseaux sont distingués :

- **Le réseau de contrôle de surveillance (RCS) :** à vocation pérenne, il reflète l'état général, qualitatif et quantitatif, des masses d'eau de l'ensemble du bassin et les évolutions à long terme ou tendances dues aux activités humaines.
- **Le réseau de contrôle opérationnel (RCO) :** à vocation ponctuelle, il vise spécifiquement les masses d'eau à risque de non atteinte du bon état. Complémentaire au réseau de contrôle de surveillance, il permet de suivre l'évolution de l'état de ces masses d'eau jusqu'à leur retour au bon état.
- **Le réseau de contrôle d'enquête (RCE) :** à vocation limitée dans le temps, ce réseau est déclenché ponctuellement en cas de pollutions accidentelles ou de besoins en acquisition de données pour appréhender les causes d'une altération de l'état.
- **Le réseau de contrôle additionnel (RCA) :** il permet le suivi de l'état des zones protégées telles que des zones stratégiques pour un usage (AEP, baignade) ou une fonction naturelle du milieu (protection faune/flore sensibles).

DES RÉSEAUX MULTIPARTENAIRES

La gestion de l'ensemble de ces réseaux de suivi nécessite la mobilisation de compétences multiples auprès de différents partenaires : MEEDDM, Agence de l'Eau, IFREMER, DREAL, Agences régionales de la santé, BRGM, Cellule de suivi du littoral normand, Museum national d'histoire naturelle, Centre d'étude et de valorisation des algues, CEMAGREF, ONEMA, collectivités, bureaux d'études, laboratoires d'analyses...

IFREMER : Institut français de recherche pour l'exploitation de la mer
DREAL : Directions régionales de l'environnement, de l'aménagement et du logement
ONEMA : Office national de l'eau et des milieux aquatiques



Les réseaux DCE

le programme

DÉFINITIONS

- **La station de mesure** est l'emplacement géographiquement considéré comme étant représentatif de la qualité d'un volume d'eau homogène.
- **Le point de prélèvement** est le lieu exact où est réalisé le prélèvement du support donné (eau, sédiment, biote).
- **Un réseau de mesure** est un dispositif de collecte de données correspondant à un groupement de stations de mesure répondant à une même finalité. Il inclut l'ensemble des analyses produites pour une même finalité et dont la maîtrise d'ouvrage est assurée par un seul organisme identifié.



Station de mesure et point de prélèvement en eau souterraine

© AESN

LES AUTRES RÉSEAUX DU BASSIN

Au-delà des 4 principaux réseaux DCE, il existe d'autres réseaux :

- **Le réseau de référence** : est un réseau spécifique de la DCE. Constitué de sites faiblement soumis aux pressions anthropiques, il a pour but d'acquérir des données sur tous les compartiments du milieu afin de caractériser l'état de référence, étalon pour l'évaluation de l'état. Ce réseau est spécifique à l'hydrobiologie.
- **Le réseau d'intercalibration** : il est destiné à étalonner entre les États-membres de l'Union européenne, les limites des classes du très bon et du bon état écologique.
- **Les réseaux complémentaires de bassin** : ces réseaux complètent la collecte des connaissances et répondent aux besoins locaux à l'échelle de chaque territoire.

PRÉSERVATION DE L'HISTORIQUE ET OPTIMISATION DES SUIVIS

Chaque fois que cela s'est avéré possible, les points de surveillance existants avant la DCE ont été conservés de façon à bénéficier de l'historique des analyses acquis sur des dizaines d'années.

Les analyses programmées sont, dans la mesure du possible, utilisées dans le cadre de plusieurs réseaux de suivi afin de réduire au maximum les coûts. Des efforts d'optimisation ont également été faits (localisation des stations) pour améliorer le suivi.



Station de mesure et point de prélèvement en rivière

© Laurent Mignaux - Medd

RAPPORTAGE EUROPÉEN

La description des réseaux de surveillance a fait l'objet d'un rapportage à l'Europe en 2007. Les données de surveillance acquises sur les réseaux de mesure seront rapportées en juin 2010.



Station de mesure et point de prélèvement d'eau côtière

© F. Bruchon

METHODOLOGIE

Les réseaux de surveillance des eaux souterraines

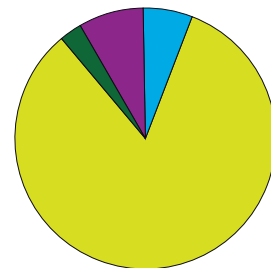
STRATÉGIE DE CONSTRUCTION DES RÉSEAUX

Les réseaux de surveillance de la qualité des **masses d'eau souterraine (MESO)** sur eau brute, **contrôle de surveillance (RCS)** et **contrôle opérationnel (RCO)**, ont été définis fin 2006 (cf. carte 1). Les premières analyses ont été réalisées en avril 2007 pour le RCS et en août 2008 pour le RCO. Les réseaux ont été construits selon une méthodologie qui consistait à :

- définir des entités homogènes en termes de caractéristiques hydrogéologiques des MESO (écoulements, vulnérabilité intrinsèque, drainances verticales), de pressions anthropiques (d'origine urbaine, industrielle, et agricole) et de rationalisation de points de surveillance existants (répartition géographique, nature et environnement direct d'ouvrages, données analytiques et historiques de suivis associés) ;
- déterminer, au sein de chacune de ces entités, au moins un point de mesure destiné au RCS. L'analyse des pressions anthropiques et des données qualité déjà acquises a permis le choix du suivi de RCO et des paramètres chimiques pertinents. Les contrôles opérationnels les plus développés sont relatifs aux pollutions diffuses (nitrates et pesticides) ;
- selon le guide national, définir la densité des points et les fréquences de mesure en fonction de la typologie des masses d'eau (cf. figure 1) et de la nature des écoulements (libres, captifs, semi-captifs, karstiques).

Les captages sélectionnés dans les réseaux de mesure sont représentatifs de la diversité géologique du bassin, constituée en majorité de couches sédimentaires du Crétacé (cf. figures 1 et 2). Il y a donc un nombre plus important de points représentant des MESO à dominante sédimentaire et alluviale et moins de points représentatifs des MESO socle et imperméable localement aquifère. La densité des captages est plus importante au niveau du centre du bassin pour suivre les niveaux aquifères superposés du Tertiaire.

Nota : les captages sélectionnés en domaine de socle sont en majorité des sources, très représentatives des MESO par leur caractère intégrateur.



- Alluvial – 33 stations – 6 %
- Dominante Sédimentaire – 465 stations – 83 %
- Imperméable localement aquifère – 14 stations – 3 %
- Socle – 47 stations – 8 %

Figure 1

Répartition des stations des réseaux de surveillance par typologie de MESO

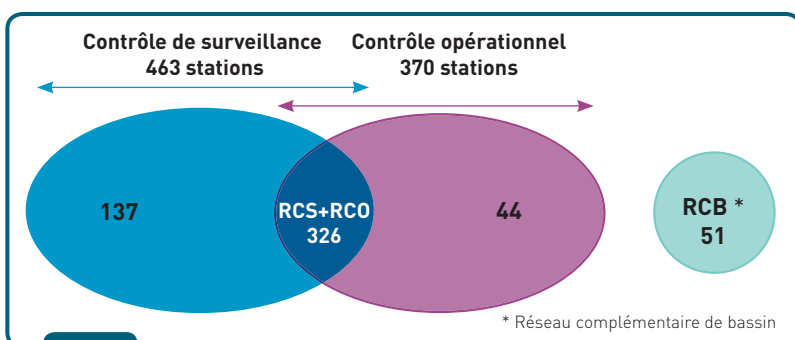


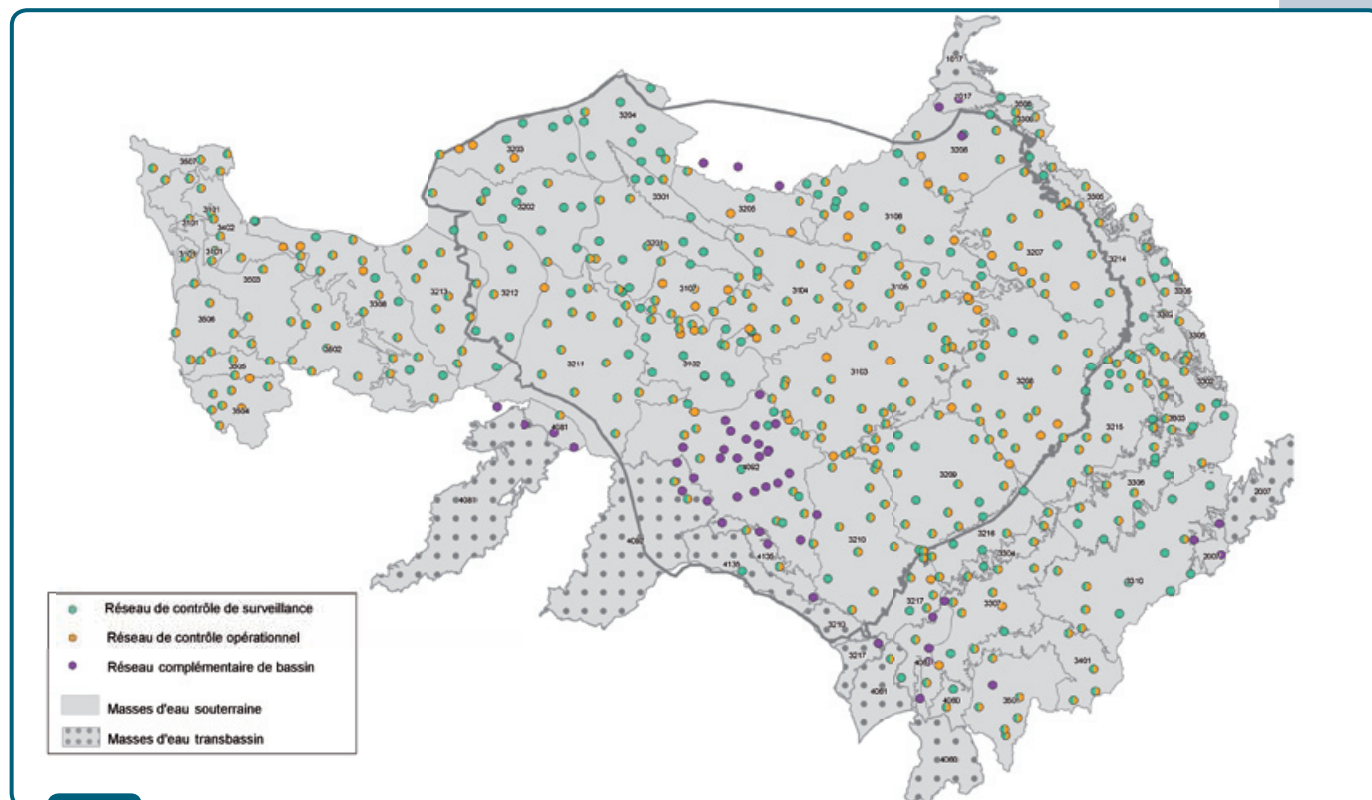
Figure 2

Schéma de répartition des 559 stations de suivi de la qualité des eaux souterraines entre les différents réseaux du bassin

LA PROGRAMMATION DES RÉSEAUX

Chaque année, en fonction des résultats analytiques obtenus les années précédentes, de la réévaluation de l'état qualitatif des masses d'eau et des objectifs environnementaux à atteindre, la programmation analytique des réseaux est revue. Classiquement :

- la fréquence retenue est de 4 campagnes/an : 2 en hautes eaux et basses eaux (respectivement avril et octobre) et 2 en période intermédiaire (juillet et décembre). Les prélèvements peuvent être portés mensuellement dans le cas de masses d'eau à circulation rapide de type karstique. Les suivis opérationnels pour les pollutions d'origine urbaine et/ou industrielle sont réalisés sur les hautes et basses eaux ;
- les paramètres analysés : les mesures in-situ, la physico chimie classique, les pesticides, les OHV (Organo Halogénés Volatils), les HAP (Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques) et les BTEX (Benzène, Toluène, Ethylbenzène, Xylène : solvants aromatiques).



DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE

- Guidance on Monitoring for the Water Framework Directive, 23 January 2003
- Monitoring Guidance for Groundwater, Version 10, 29 March 2006
- Guide méthodologique – Identification et délimitation des masses d'eau souterraine ; caractérisation initiale des masses d'eau souterraine – MEDD/BRGM – Janvier 2003 ; Mai 2003
- Cahier des charges pour l'évolution des réseaux de surveillance des eaux souterraines en France - Circulaire DCE 2003/07 - 08 octobre 2003 - MEDD

Surveillance et État des eaux souterraines

MÉTHODOLOGIE DU CALCUL DE L'ÉTAT

L'évaluation de l'état chimique des **masses d'eau souterraine (MESO)** a été réalisée pour la publication du SDAGE. Les données utilisées pour définir l'état chimique sont les analyses existantes sur la période 1995-2005 sur les points du suivi eau souterraine du bassin (RES). Ces données ont été consolidées par des résultats analytiques postérieurs jusqu'en 2007 et par avis d'experts.

Nota : 50% de ces stations ont été reprises dans le réseau de contrôle de surveillance (RCS) et le réseau de contrôle opérationnel (RCO).

La méthodologie consistait à :

1. Calculer des statistiques par ouvrage :

- moyennes arithmétiques annuelles par paramètre ;
- moyennes arithmétiques interannuelles (à partir des moyennes annuelles) par paramètre ;
- qualification de l'état de chaque ouvrage en comparant la moyenne interannuelle à la valeur seuil des paramètres (norme AEP dans la majorité des cas, ou norme de qualité eaux superficielles - pour masses d'eau alluviales, plus strictes pour phosphore et plomb, ou fond géochimique si une substance est au dessus des normes AEP). Il s'agit au moins des paramètres à RNABE* en 2015 et vérification de ceux de la liste de la directive fille eau souterraine (DCE 2006/18).

2. Agréger les données pour réaliser une interprétation à la masse d'eau souterraine :

Au niveau du bassin, l'expertise est basée sur :

- **la répartition géographique** des points en état médiocre,
- **la gravité de la contamination** par classement de qualité,
- **des travaux statistiques** complémentaires sur d'autres ouvrages, les captages AEP.

Au niveau local, une expertise complémentaire a été nécessaire.

Une masse d'eau est déclarée en état chimique médiocre dès lors

qu'au moins un paramètre est pénalisant.

Cela se représente cartographiquement par la couleur rouge pour toute la surface de la masse d'eau souterraine, la couleur verte représentant les masses d'eau en bon état (cf. carte 1).

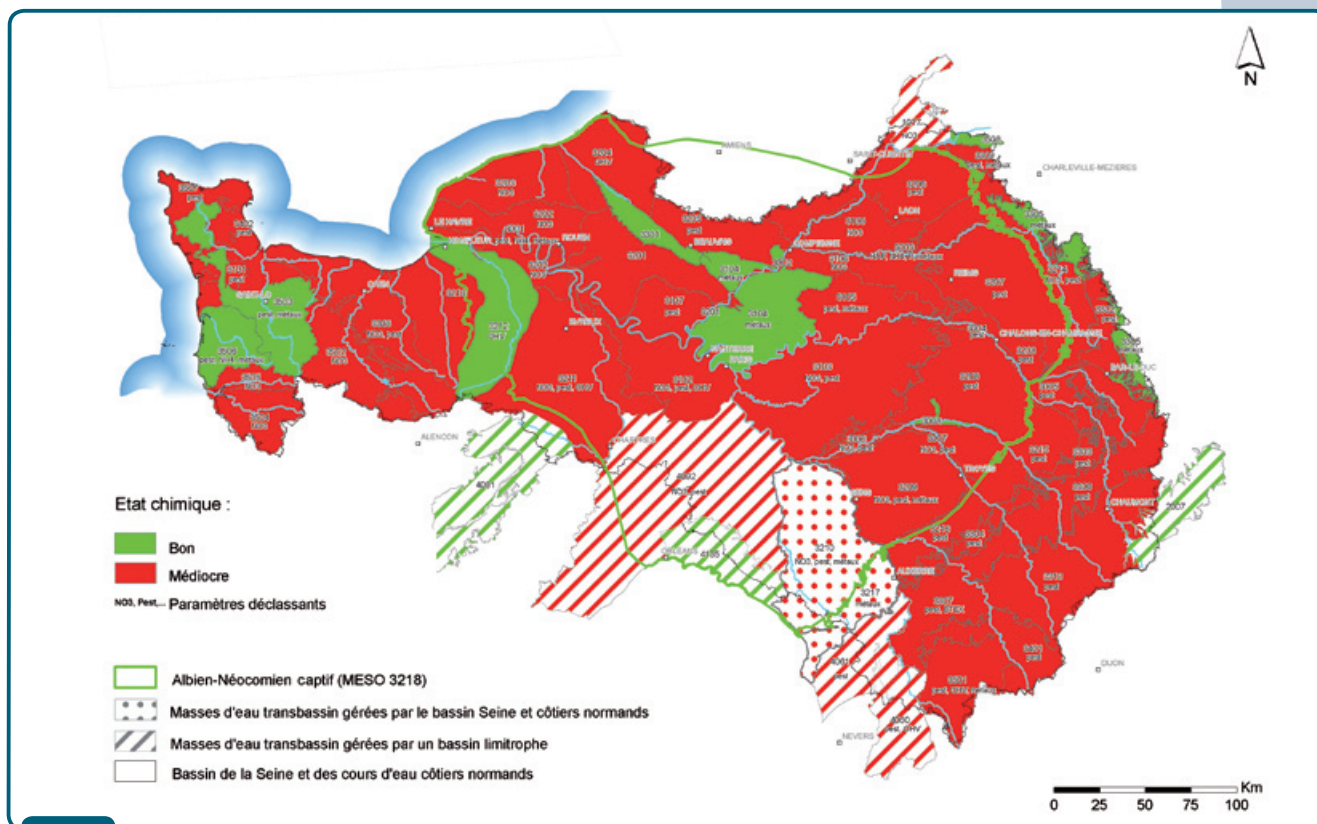
* RNABE : Risque de Non Atteinte du Bon Etat

RAPPORTAGE EUROPÉEN

L'état qualitatif a été rapporté à la Commission européenne au mois de mars 2010. Le rapportage des programmes de surveillance sera réalisé au mois de juin 2010.

ÉTAT CHIMIQUE DES **MASSSES D'EAU SOUTERRAINES (MESO)**

Seulement 12 MESO (dont 9 rattachées au bassin), sur 60 au total sont en bon état chimique, soit 20%. 47 MESO sont en état médiocre (dont 44 rattachées au bassin), soit 80 %. Les nitrates sont incriminés dans l'état médiocre de 18 masses d'eau (16 rattachées au bassin) et les pesticides interviennent pour 38 masses d'eau (35 rattachées au bassin). Les OHV, HAP et les métaux déclassent rarement certaines MESO.



Carte 1

État chimique global des masses d'eau souterraines

- 53 MESO gérées par le bassin dont 3 transbassins
- 60 MESO au total dont 7 rattachées aux bassins voisins

COMMENT **ANTICIPER LA DÉGRADATION** DE L'ÉTAT DES EAUX SOUTERRAINES : L'ÉVALUATION DES TENDANCES D'ÉVOLUTION DES CONCENTRATIONS

La DCE fixe 3 obligations relatives aux évolutions des concentrations :

- **déterminer les tendances** à la hausse durables (en utilisant les données de surveillance),
- **déterminer le point de départ** de la mise en œuvre des mesures qui visent à inverser ces tendances (à défaut de spécifications particulières dans le SDAGE, dès que l'on atteint 75% des normes de qualité du bon état),
- **identifier et démontrer** l'inversion de la tendance.

Aujourd'hui, la définition des méthodologies nationales d'évaluation des tendances n'est pas achevée. Cependant sur le bassin, une étude statistique a été menée sur l'évolution des concentrations en nitrates par point mais pas par MESO. Les premiers résultats sont visibles sur les feuillets spécifiques.

DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE

Circulaire de bon état des eaux souterraines DCE/2006/18 - 21 décembre 2006

Les nitrates

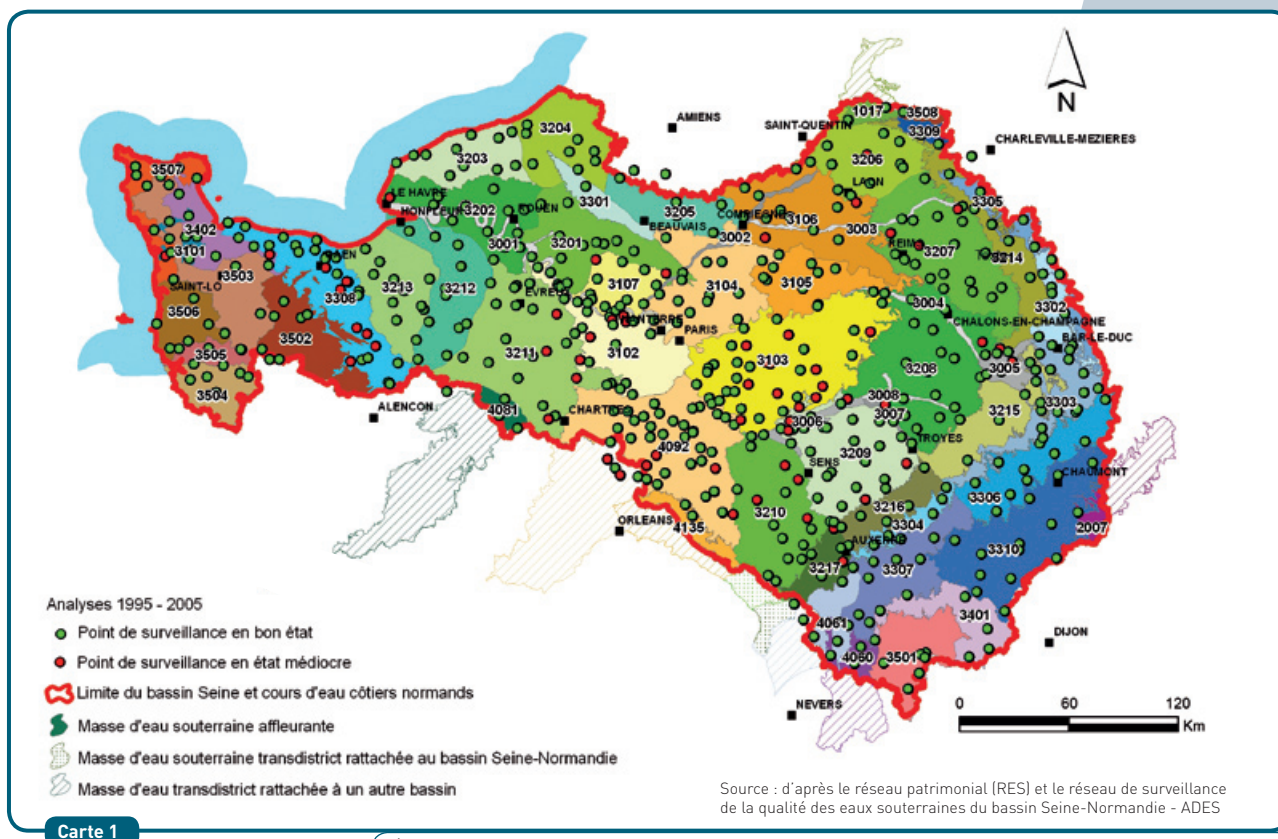
SUIVI ANALYTIQUE DES NITRATES

Le suivi analytique des nitrates est programmé sur tous les points des réseaux de surveillance que ce soit en contrôle de surveillance ou en contrôle opérationnel et ce, sur la fréquence maximale du prélèvement du point. La fréquence de suivi des nitrates est liée au degré de vulnérabilité de la MESO considérée :

- un captage en milieu captif est analysé une fois par an ;
- un captage en milieu libre est analysé 2 à 4 fois (CS et CO) ;
- un captage en milieu karstique est analysé 12 fois.

ÉTAT CHIMIQUE DES MESO VIS-À-VIS DES NITRATES

La majorité des captages des réseaux DCE sont en bon état (moyenne interannuelle des concentrations ≤ 50 mg/l) vis-à-vis des nitrates (cf. carte 1). Les captages en mauvais état sont concentrés dans les MESO du Tertiaire du Champigny-en-Brie et Soissonnais, de la Beauce libre, et de l'Eocène de la craie du Vexin français et dans les MESO crayeuses du Crétacé du Neubourg-Iton-Plaine de Saint André du Gâtinais. La MESO du Jurassique du Bathonien-Bajocien de la plaine de Caen et du Bessin est également fortement contaminée. **Le paramètre nitrates est le facteur déclassant l'état qualitatif de 30 % des MESO.**



Carte 1

État chimique des masses d'eau souterraine vis-à-vis des nitrates. Concentration des points de réseaux DCE (Moyenne interannuelle 1995-2005)

LE RÉSEAU DIRECTIVE NITRATES

Depuis 1992, la Directive nitrates impose de réaliser un suivi spécifique des concentrations en nitrates dans les eaux douces. Ce suivi est réalisé environ tous les quatre ans sur les captages les plus représentatifs des zones vulnérables du bassin, **plus de 90% de la surface du bassin est en zone vulnérable nitrates.**

Quatre campagnes de suivi spécifique nitrates ont eu lieu en 1992-1993, 1997-1998, 2000-2001 et 2004-2005. La cinquième campagne de suivi aura lieu en période de hautes eaux et basses eaux. Elle débutera en octobre 2010 et se terminera en 2011.

Comme pour les réseaux de surveillance DCE, le choix des points pour le suivi spécifique implique de prendre en compte leurs caractéristiques hydrogéologiques et l'historique de leur concentration en nitrates.

Ces campagnes spécifiques de suivi des nitrates seront rapportées à la Commission européenne.

ÉVALUATION DES TENDANCES D'ÉVOLUTION DES CONCENTRATIONS

Les données analytiques prises en compte sont celles disponibles sur la période 1997-2007, soit concernant 4216 ouvrages (cf. tableau 1).

Le bilan réalisé sur l'ensemble des captages prend en compte la classe de concentration la plus pénalisante entre celle relative aux nitrates et celle relative aux pesticides.

Les tendances d'évolution des concentrations en nitrates ont été appréhendées par la méthode statistique de régression linéaire consolidée par trois facteurs de robustesse (dont un test de Student).

Classe de concentration (c)	1	2	3	4
	c ≤ 50 % de la norme (seuil de vigilance)	50% < c ≤ 75% de la norme (seuil d'action renforcée)	75% < c ≤ norme	c > norme
Nitrates	c ≤ 25 mg/l	25 < c ≤ 37,5 mg/l	37,5 < c ≤ 50 mg/l	c > 50 mg/l
Pesticide individuel	c ≤ 0,05 µg/l	0,05 < c ≤ 0,075 µg/l	0,075 < c ≤ 0,1 µg/l	c > 0,1 µg/l
Somme pesticides	c ≤ 0,25 µg/l	0,25 < c ≤ 0,375 µg/l	0,375 < c ≤ 0,5 µg/l	c > 0,5 µg/l
Nombre captages AEP (8 Non Qualifiés-NQ)	1709 40,6%	939 22,3%	642 15,3%	918 21,8%
Nitrates (10NQ)	2203 52,25%	1096 25,99%	643 15,25%	264 6,26%
		Pas de hausse	Pas de hausse	Pas de hausse
		Tendance à la hausse	Tendance à la hausse	Tendance à la hausse
		930 84,9%	509 79,2%	215 81,4%
		166 15,9%	134 20,8%	49 18,6%
Pesticides (205NQ)	2460 58,3%	479 11,4%	282 6,7%	790 19%

Tableau 1

Etude des concentrations en nitrates et pesticides des captages AEP du bassin

ET LES AUTRES SUIVIS

Il existe bien évidemment en plus des suivis DCE et Directive nitrates de nombreux suivis des concentrations en nitrates sur les captages eaux souterraines :

- le contrôle sanitaire DDASS sur les captages AEP
- les analyses des réseaux locaux réalisées par les collectivités, les associations, etc...
- les analyses du réseau complémentaire de bassin
- les analyses des exploitants d'eau
- etc...

DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE

Directive 91/676/CEE du 12 décembre 1991

Les pesticides

SUIVI ANALYTIQUE

Le suivi analytique des pesticides, comme celui des nitrates, est programmé sur tous les points des réseaux de surveillance que ce soit en contrôle de surveillance ou en contrôle opérationnel et ce, sur la fréquence maximale du prélèvement du point.

La fréquence de suivi des pesticides est liée au degré de vulnérabilité de la MESO considérée :

- un captage en milieu captif est analysé une fois au cours d'une année ;
- un captage en milieu libre est analysé 2 à 4 fois (CS et CO) ;
- un captage en milieu karstique est analysé 12 fois.

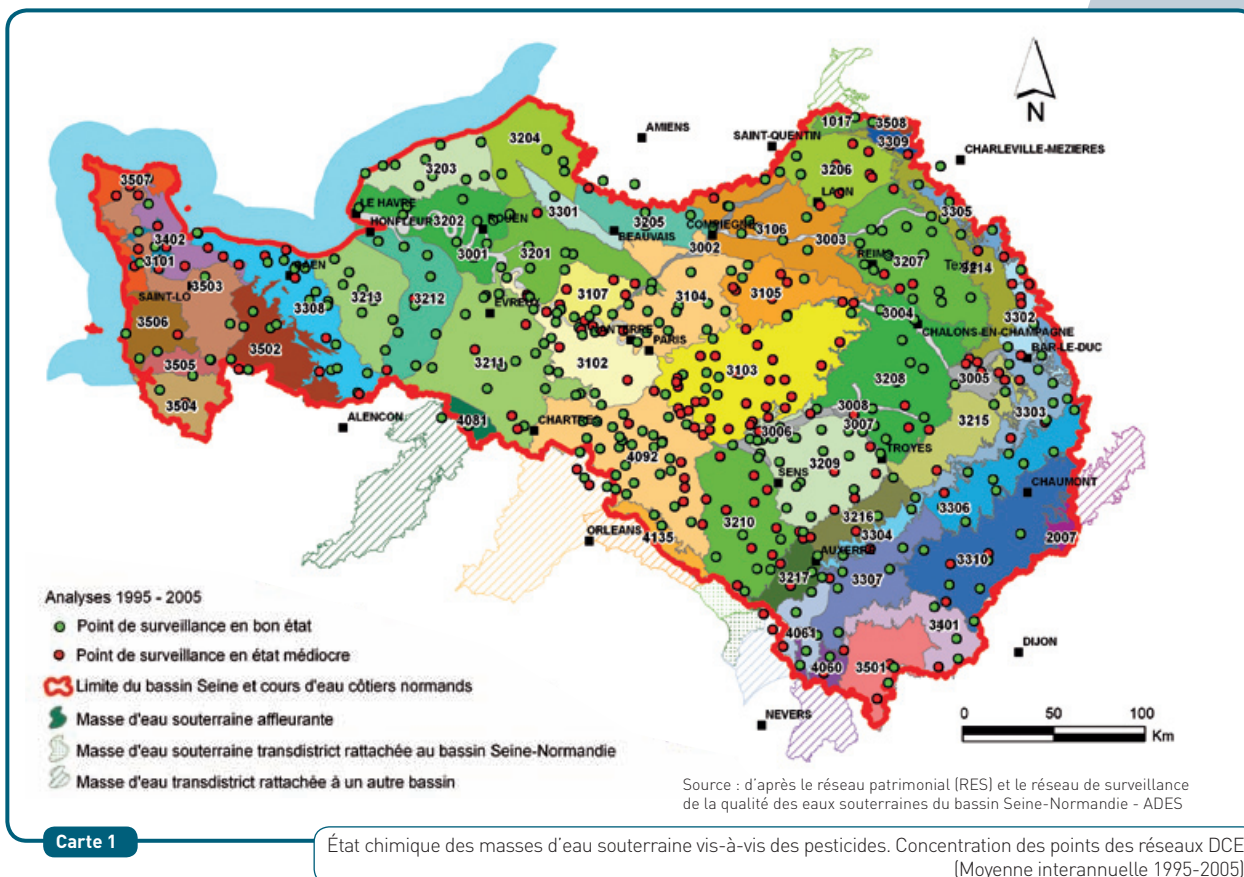
ÉTAT CHIMIQUE DES MESO VIS-À-VIS DES PESTICIDES

La carte des concentrations moyennes en pesticides (cf. carte 1) montre que **la majorité des captages des réseaux DCE est en état médiocre** (moyenne $\geq 0.1 \mu\text{g/l}$ par substance et $\geq 0.5 \mu\text{g/l}$ pour la somme des paramètres pesticides) vis-à-vis des pesticides.

Les captages en mauvais état sont majoritairement concentrés dans les MESO des alluvions du Perthois, dans celle du Tertiaire en Brie et Soissonnais, du Mantois à l'Hurepoix, de l'Eocène du bassin versant de l'Ourcq et de la Beauce libre, dans celles du Crétacé de l'est du bassin : craie du Sénonais et pays d'Othe, du Gâtinais, de Thiérache-Laonnois-Porcien, de Champagne.

Certaines MESO du Jurassique sont également contaminées : les calcaires du Tithonien karstique à l'est et à l'ouest, les calcaires du Bathonien-Bajocien de la plaine de Caen et du Bessin. Le Trias du Cotentin est et du Bessin est également fortement atteint. Le socle est aussi touché, à l'est dans le Morvan et à l'ouest dans le socle des bassins versants des cours d'eau côtiers.

Les pesticides sont les facteurs déclassant de l'état qualitatif de 64 % des MESO.



ÉVALUATION DES TENDANCES D'ÉVOLUTION DES CONCENTRATIONS EN PESTICIDES

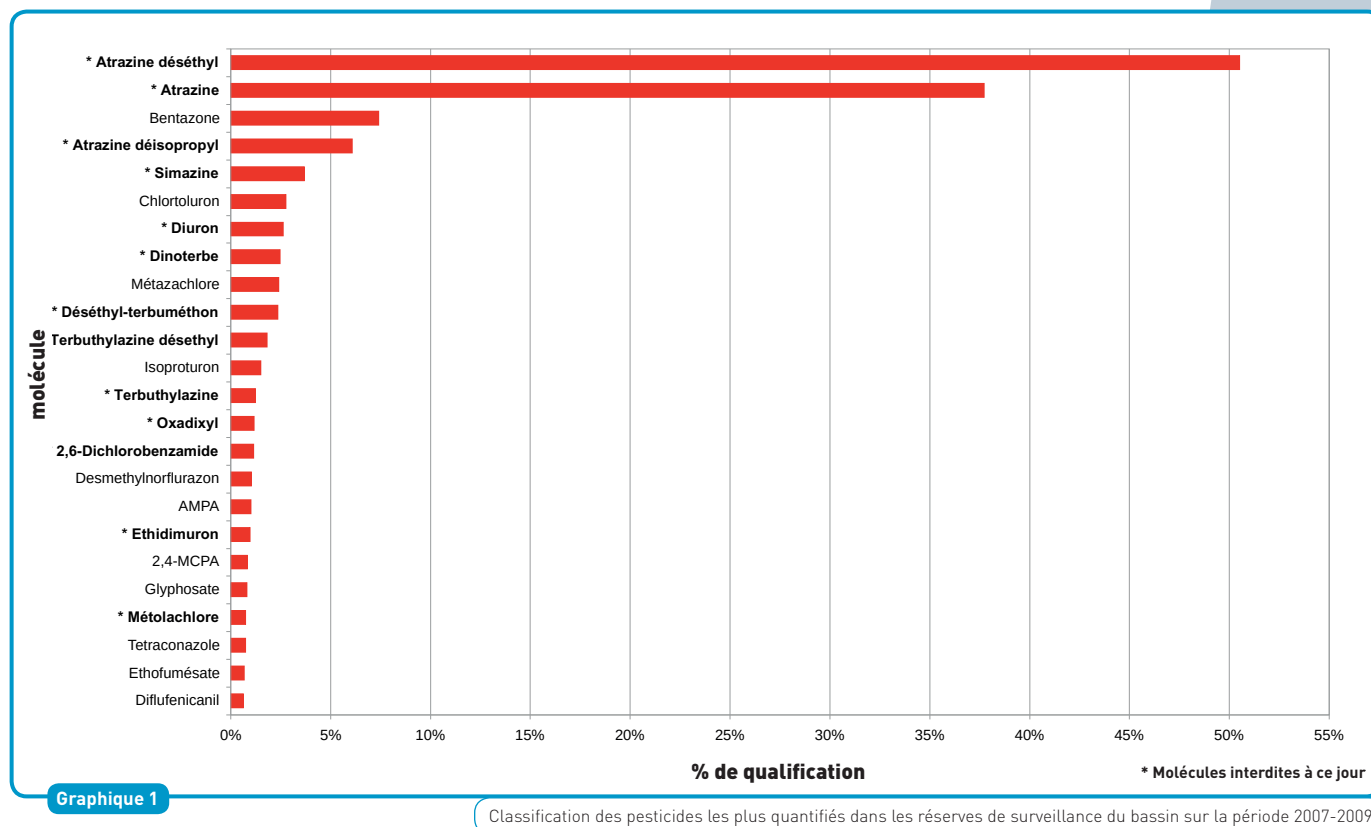
Il est difficile de réaliser des statistiques pour cette évaluation car :

- les chroniques de mesures ne sont pas suffisamment longues et denses ;
- la qualité de la donnée est très variable : techniques et performances de laboratoires changeantes dans le temps et dans l'espace ;
- le transfert des pesticides dans le milieu souterrain dépend des conditions climatiques (précipitation, recharge des aquifères, etc).

Pour pallier cela, une étude est en cours par le BRGM pour caractériser et expliquer les variabilités spatiales et temporelles des concentrations en nitrates et pesticides dans les eaux souterraines, décrire les tendances passées et caractériser les temps de transfert et de résidence de l'eau.

QUANTIFICATION DES PESTICIDES

La quantification par les pesticides (cf. graphique 1) est essentiellement due aux triazines, bien qu'interdites depuis 2003. L'atrazine et son produit de dégradation, la déséthylatrazine sont toujours les deux molécules les plus retrouvées sur le bassin. Les urées substituées et autres herbicides sont fortement mesurés dans le milieu souterrain, parmi eux le diuron, chlortoluron, bentazone, dinoterbe, métazachlore, déséthyl-terbuméthion. Des substances utilisées également en zone non agricole apparaissent de façon non négligeable, le glyphosate et son produit de dégradation l'AMPA en tête de liste. Il est à noter qu'un tel déclassement de molécules peut varier suivant les années considérées, en fonction de leur usage et de la pluviométrie.



DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE

- Règlement européen 11/07/2009 (ea91/414) : liste des molécules détenant une autorisation de mise sur le marché
- Plan ECOPHYTO 2018

Les **réseaux** de **surveillance** des eaux de surface

STRATÉGIE DE CONSTRUCTION DES RÉSEAUX

Le contrôle de surveillance (RCS)

Afin d'être représentatifs de l'état de toutes les masses d'eaux du bassin, les points de prélèvement ont été répartis par secteur géographique en fonction du linéaire de cours d'eau, des types naturels de cours d'eau et de l'occupation des sols.

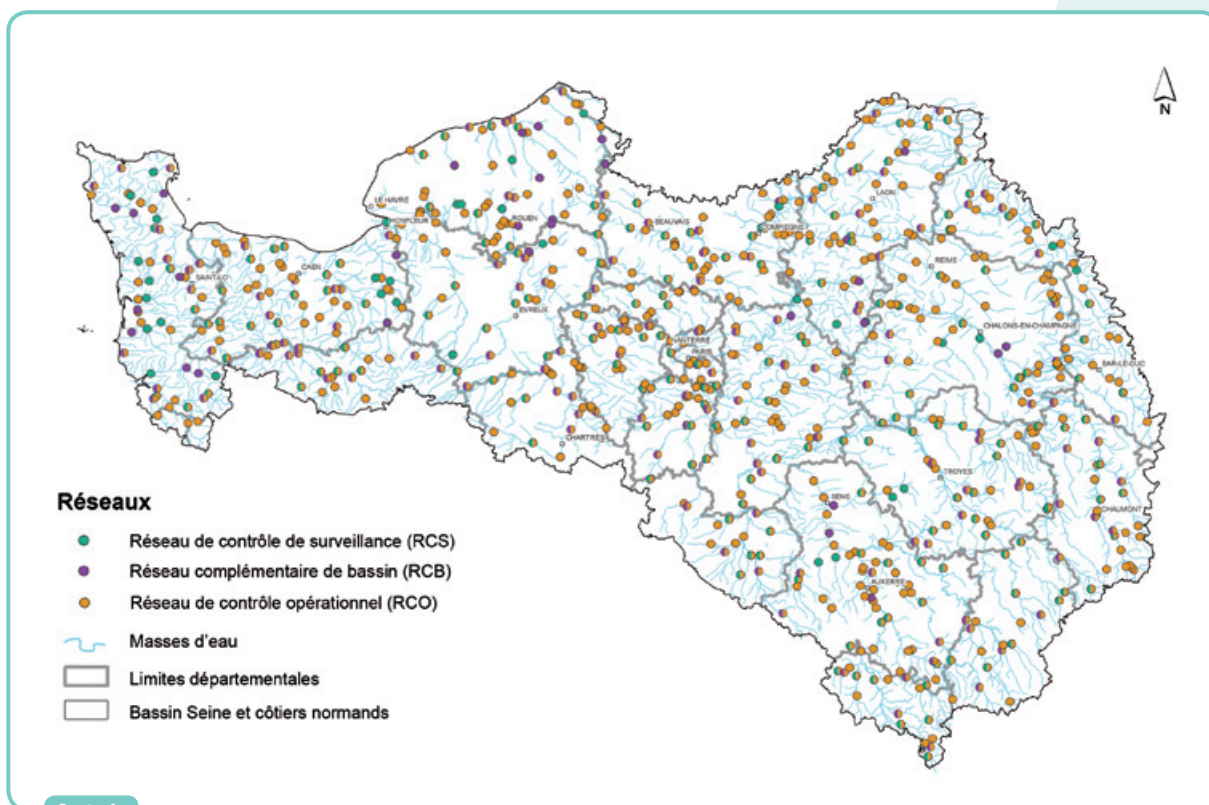
L'ensemble des paramètres nécessaires à l'évaluation du bon état y sont mesurés (cf. carte 1).

Le contrôle opérationnel (RCO)

Pour évaluer les masses d'eau à risque de non atteinte du bon état, les étapes de la construction du RCO ont été les suivantes (cf. carte 1) :

- la sélection de masses d'eau à suivre : certaines masses d'eau à risque ne feront pas l'objet d'un suivi si leur état peut être évalué par extrapolation ou analogie ;
- la localisation de sites représentatifs de la masse d'eau pour les polluants concernés ;
- l'adaptation des paramètres à analyser en fonction des risques identifiés sur la masse d'eau.

Les paramètres analysés sont ciblés en fonction des enjeux identifiés : pollutions ponctuelles classiques, pollutions ponctuelles toxiques, pluvial, érosion, hydromorphologie, fertilisants, phytosanitaires.



Carte 1

Les réseaux de suivi RCS / RCO / RCB du bassin Seine-Normandie

LES AUTRES RÉSEAUX DE MESURE

En plus des contrôles de surveillance, d'autres dispositifs de suivi des milieux ont été définis et doivent être rapportés à l'Union européenne :

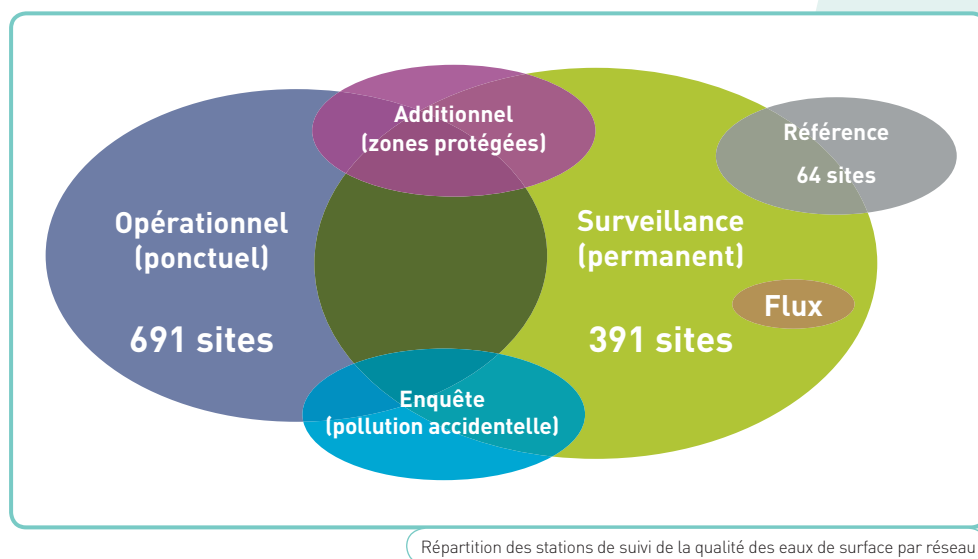
- le réseau de référence ayant pour but de caractériser l'état de référence (étalon du bon état) ;
- le contrôle additionnel dont l'objectif est de suivre les zones stratégiques pour un usage ou une fonction naturelle du milieu ;
- le contrôle d'enquête qui est déclenché en cas de pollutions accidentelles ou de dégradation inexpliquée de la qualité des milieux ;
- le réseau de bouclage permettant le suivi des flux en fermeture des grands bassins versants.

Par ailleurs, afin de répondre aux besoins locaux et de compléter les connaissances, il est apparu nécessaire de densifier le RCS en y ajoutant des points de prélèvements complémentaires. Il s'agit du **réseau complémentaire de bassin** (RCB) dont les points ont été répartis selon les mêmes critères que pour le RCS (carte 1).

OPTIMISER LES SUIVIS

Le nombre de points de prélèvements est de 217 pour le RCS, 174 pour le RCB (soit 391 stations de surveillance) et de 691 pour le RCO.

Afin d'optimiser les suivis, les analyses programmées sont utilisées dans le cadre de plusieurs réseaux. Ainsi, plus de 70% des stations du contrôle de surveillance sont utilisées dans le cadre du contrôle opérationnel.



État biologique des cours d'eau du bassin Seine-Normandie

L'état biologique qui contribue à l'évaluation de l'état écologique est fondé notamment sur 3 éléments de qualité biologique principaux qui ont été suivis systématiquement en 2006-2007 dans les réseaux du bassin : les macro-invertébrés benthiques, les diatomées benthiques et les poissons.

LES PEUPELEMENTS DE MACRO-INVERTÉBRÉS BENTHIQUES

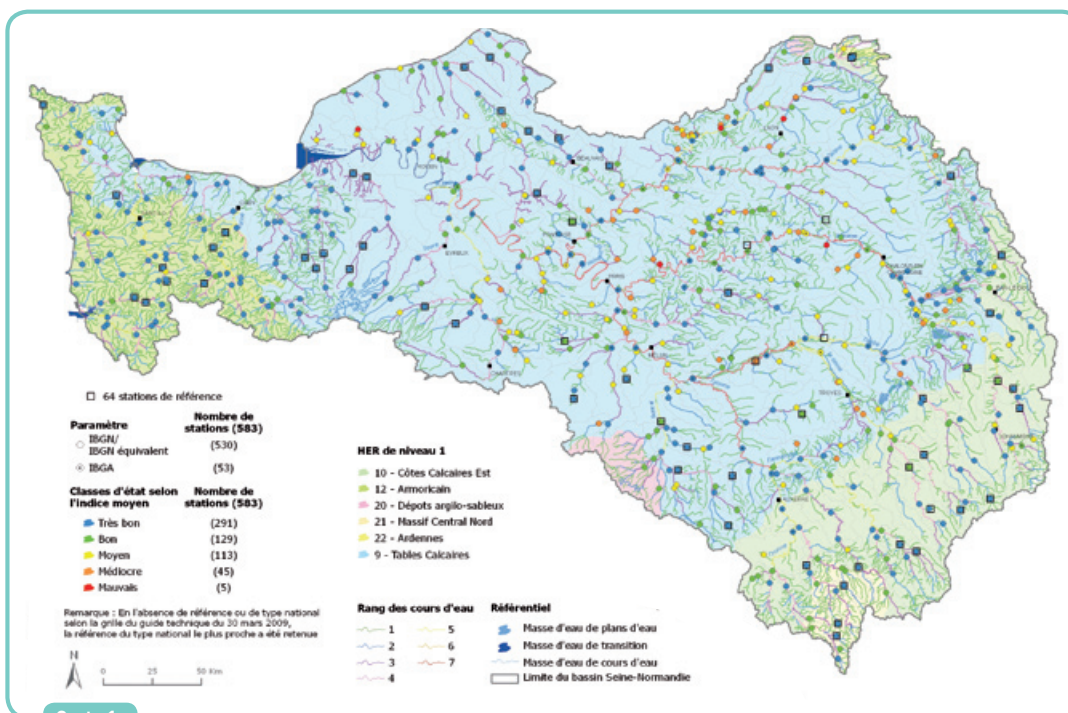
Les notes d'Indice Biologique Global Normalisé (IBGN, norme NF T 90 350, modifiée en mars 2004) présentent une répartition des classes de qualité sur l'ensemble des cours d'eau du bassin assez favorable, avec **plus de 70 % des points de mesures correspondant à une bonne ou très bonne qualité biologique** (cf. carte 1).

On constate qu'en périphérie du territoire du bassin, notamment à l'amont des grands bassins et sur la majorité des cours d'eau côtiers, les qualités observées sont 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** (excepté l'Ecole, la Juine et le Petit Morin).



Larve d'Ephémère du genre *Heptagenia*

© AESN



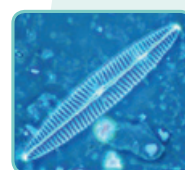
État biologique des cours d'eau - Invertébrés 2006-2007 (Bassin Seine-Normandie)

© Sources des données : AESN, DIREN

LES PEUPELEMENTS DE DIATOMÉES BENTHIQUES

Les données traitées de l'Indice Biologique Diatomées (IBD, norme NF T 90-354, 2007) concernent un total de 704 échantillons en 2006 et 2007.

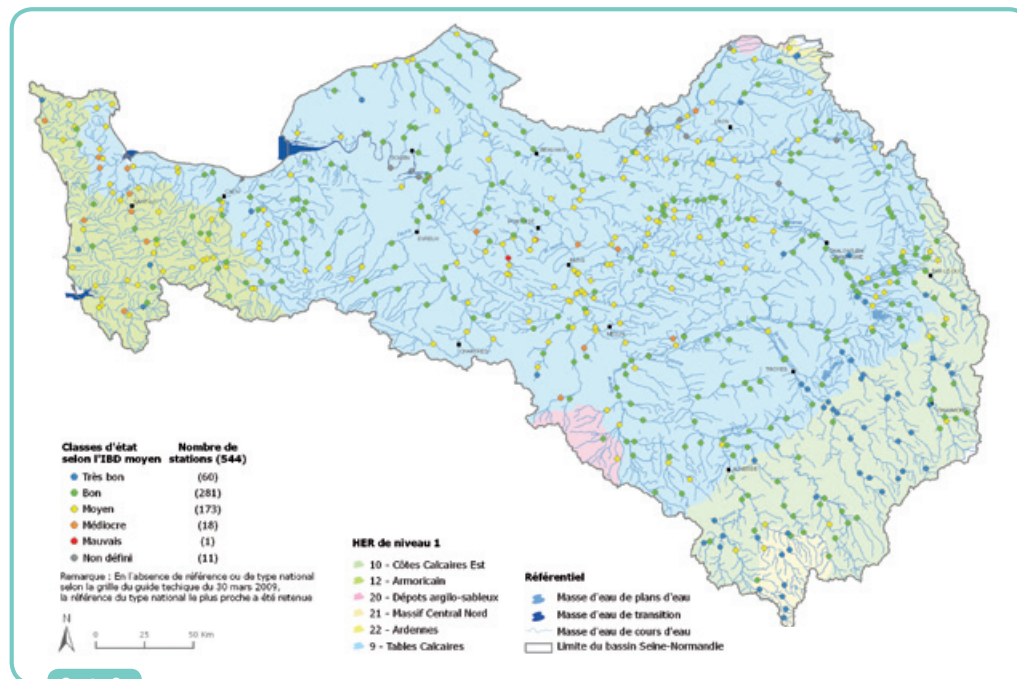
Les très grands cours d'eau présentent les moins bonnes notes et les moyens à très petits cours d'eau présentent les meilleures.



Diatomée d'eau douce *Navicula tripunctata*

© AESN

Le Massif Central Nord, les Ardennes et les Côtes Calcaires Est montrent les meilleures qualités biologiques d'après les diatomées. Comme les valeurs prises par l'IBD sont centrées sur 14/20 et 15/20 et distribuées « en cloche » de part et d'autre de ces valeurs, il en résulte que **la classe de qualité biologique majoritaire du bassin Seine-Normandie est la classe « bon état »**. La carte 2 présente les résultats pour les diatomées.



© Sources des données : AESN, DIREN

Carte 2

État biologique des cours d'eau - Diatomées 2006-2007 - Norme 2007 (Bassin Seine-Normandie)

LES PEUPELEMENTS PISCICOLES

L'Indice Poisson en Rivière (IPR, Norme NFT 90-344, mai 2004) consiste à mesurer l'écart entre la composition du peuplement piscicole d'une station donnée, observée à partir d'un échantillonnage par pêche électrique et la composition du peuplement attendu en situation de référence, c'est-à-dire dans des conditions pas ou très peu modifiées par l'homme. Les données utilisées sont issues des synthèses des résultats des pêches effectuées par l'ONEMA.

L'état actuel du peuplement piscicole peut être qualifié de bon à très bon pour près de 70% des stations échantillonnées. Seules 10 % des stations échantillonnées présentent une qualité piscicole médiocre ou mauvaise (cf. carte 3).

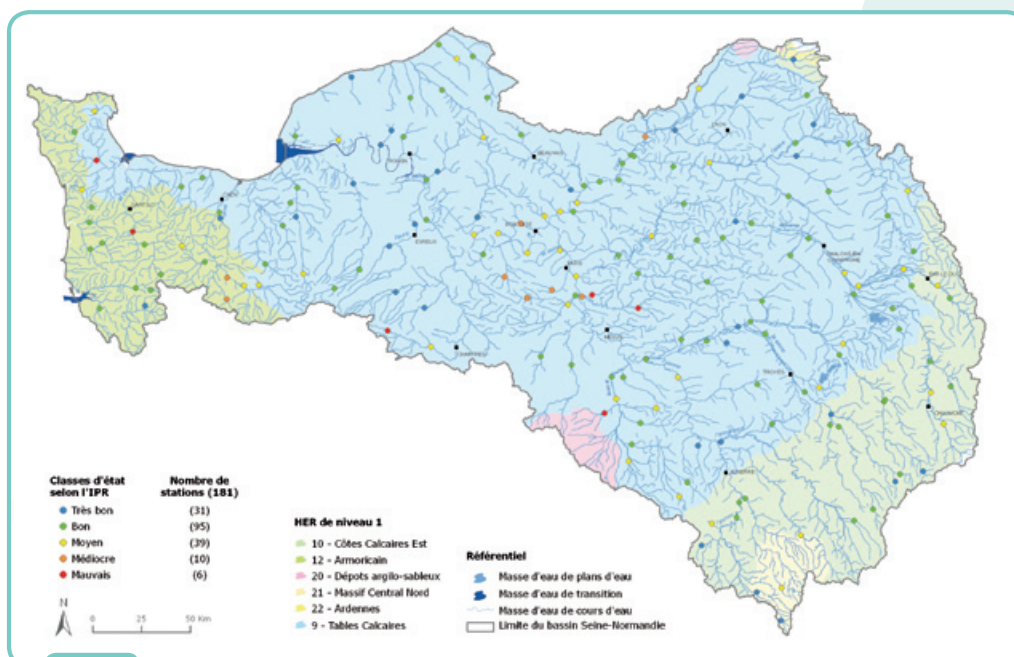


Gardon (*Rutilus rutilus*)

© AESN

D'une manière générale on constate que l'IPR traduit une dégradation des peuplements piscicoles de la périphérie vers le centre du bassin. L'analyse des variations de la qualité des peuplements montre que :

- les zones amont apparaissent globalement comme les moins perturbées. Les cours d'eau intermédiaires apparaissent plus dégradés et sont fortement altérés par la réduction de la diversité de l'habitat ;
- les milieux potamiques s'avèrent être les plus perturbés. Ces milieux généralement canalisés (Seine, Oise, Yonne notamment) présentent un habitat physique de faible qualité.



© Sources des données : ONEMA

Carte 3

État biologique des cours d'eau - Poissons 2006-2007 (Bassin Seine-Normandie)

L'état écologique des cours d'eau du bassin Seine Normandie

LES MODALITÉS DE CALCUL DE L'ÉTAT BIOLOGIQUE AU NIVEAU D'UN SITE DE SURVEILLANCE

Pour un site de surveillance donné, l'état écologique résulte de l'agrégation des éléments de qualité suivants : **biologie** (invertébrés, diatomées benthiques et poissons), **physico-chimie** (bilan de l'oxygène, température, nutriments, acidification, salinité) et **polluants spécifiques** (arsenic, chrome, cuivre, zinc, chlortoluron, oxadiazon, linuron, 2,4 D, 2,4 MCPA).

Il est représenté en 5 classes de qualité (très bon, bon, moyen, médiocre, mauvais) et est associé, conformément aux nouvelles règles d'évaluation, à un niveau de confiance (3-élevé, 2-moyen, 1-faible).

Le calcul de l'état écologique repose sur les règles suivantes :

- utilisation des données 2006-2007 acquises sur les réseaux de surveillance ;
- retrait du percentile 90 par paramètre ;
- application de la règle de l'élément de qualité le plus déclassant ;
- possibilité d'assouplissement (exceptions typologiques du carbone organique dissous notamment).

A l'échelle du bassin Seine-Normandie, 671 stations des réseaux RCS et RCO ont ainsi été évaluées. Il apparaît que **43% des stations ne sont pas en bon état physico-chimique** ; le principal élément déclassant étant le phosphore (phosphore total et orthophosphates), puis viennent le carbone organique dissous (COD) et les nitrites (NO₂). **Pour la biologie, 51% des stations ne sont pas en bon état**, chaque indice (IBG, IBD, IPR) participant à un pourcentage de déclassement équivalent.

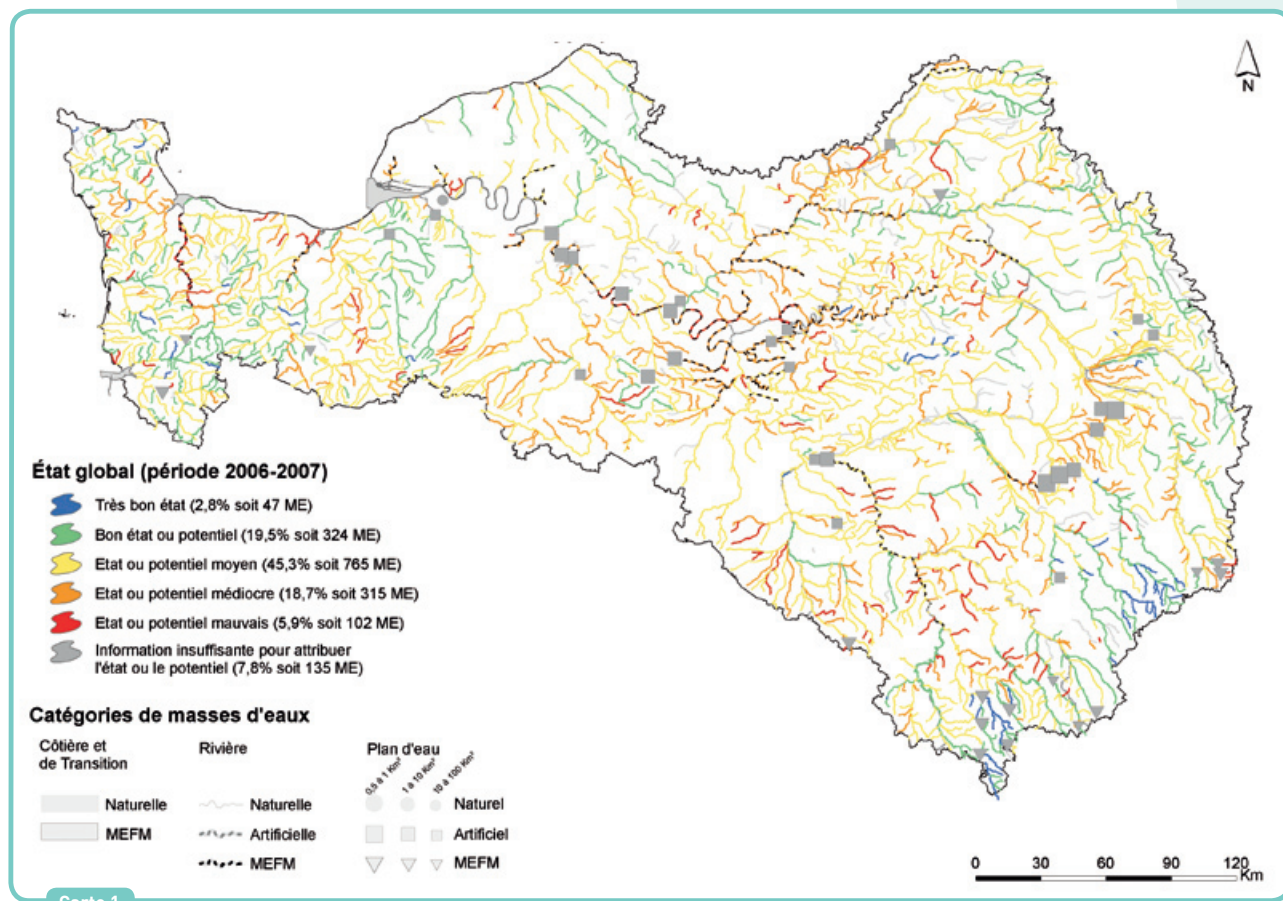
ÉVALUATION DE L'ÉTAT ÉCOLOGIQUE DES MASSES D'EAU

Les stations des réseaux de surveillance ne permettant pas de suivre la totalité des masses d'eaux du bassin, une expertise de terrain a été menée pour proposer un état écologique sur l'ensemble des masses d'eau du bassin (1 688 masses d'eau).

Cette expertise a été appuyée par l'utilisation du modèle SENEQUE (modèle de simulation de la qualité des eaux issu des travaux du PIREN Seine) pour les éléments de qualité généraux et par l'intégration des différents types d'utilisation du sol (urbain, arable, naturel) pour les polluants spécifiques.

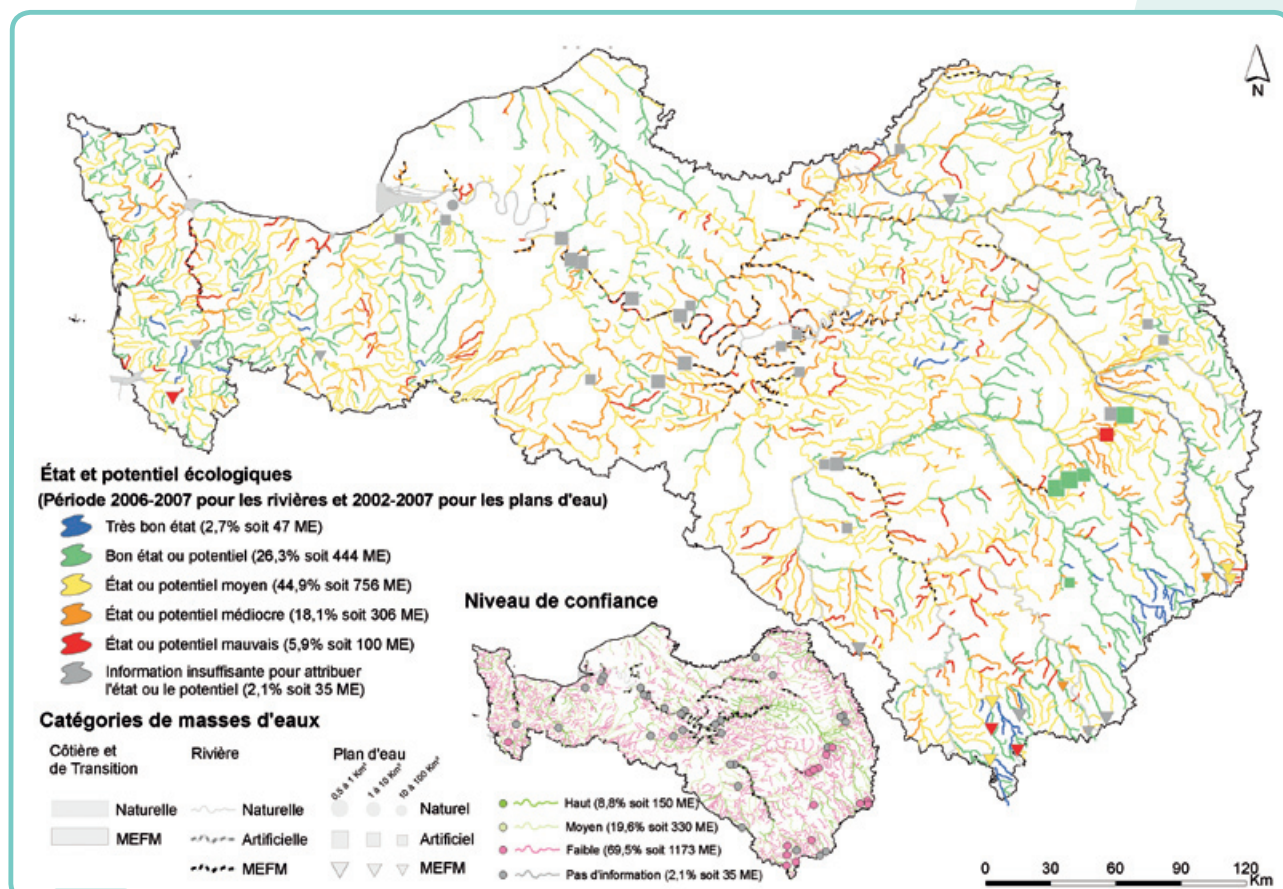
Les résultats indiquent que près de la moitié des masses d'eau sont en état moyen (45%) alors que 22% sont en bon état ou très bon état écologique (cf. carte 1).

Compte tenu du caractère déclassant des polluants spécifiques (notamment le zinc et le cuivre) sur l'état écologique, il a semblé utile de présenter une carte comportant les seuls volets biologie et physico-chimie, en excluant les polluants spécifiques (cf. carte 2). Il apparaît alors que 29 % des masses d'eau sont en bon état ou très bon état écologique.



Carte 1

État et potentiel écologiques avec polluants spécifiques



Carte 2

État et potentiel écologiques hors polluants spécifiques

L'état chimique des cours d'eau du bassin Seine-Normandie

LES MODALITÉS DE CALCUL DE L'ÉTAT CHIMIQUE AU NIVEAU D'UN SITE DE SURVEILLANCE

Pour un site de surveillance donné, l'état chimique est évalué par rapport au respect des **normes de qualité environnementales** (NQE) pour 41 substances visées par l'article 16 de la DCE. Il repose sur l'exploitation des données 2006-2007 acquises sur les réseaux de surveillance. Un niveau de confiance est associé pour chaque masse d'eau dans l'attribution de son état. Il prend en compte le nombre de molécules analysées et les incertitudes de résultats lors des problèmes analytiques avérés.

L'état chimique ne prévoit que deux classes de qualité : **bon et mauvais**, selon où l'on se situe par rapport aux NQE de chaque substance ou famille de substances, aussi bien en **concentration moyenne annuelle** qu'en **concentration maximale admissible** dans l'eau. Le bon état chimique n'est atteint que lorsque l'ensemble des concentrations en substances ou famille de substances ne dépasse pas les NQE.

ÉVALUATION DE L'ÉTAT CHIMIQUE DES MASSES D'EAU

Les stations des réseaux de surveillance ne permettent pas d'attribuer un état sur la totalité des masses d'eau du bassin. Les données ont permis d'attribuer un état chimique à 324 masses d'eau suivies, lesquelles représentent 44% du linéaire total des 1688 masses d'eau du bassin.

Il n'est en effet pas possible d'attribuer un état à plus de 80% des masses d'eau faute de données et/ou d'outils. Par ailleurs, l'absence de données pour certains polluants implique que l'attribution du bon état à une masse d'eau est automatiquement lié à un faible indice de confiance.

Au vu des résultats disponibles, il apparaît que 110 masses d'eau sont actuellement en bon état chimique et 212 masses d'eau en mauvais état chimique (cf. carte 1).

Les substances les plus déclassantes (ne respectant pas les NQE) sont majoritairement les HAP, notamment le benzo(g,h,i)perylene et l'indeno(1,2,3-cd)pyrene. Les HAP proviennent essentiellement de la combustion des carburants d'origine pétrolière. Leur diffusion dans l'environnement est essentiellement atmosphérique. Cette particularité est assez bien reflétée par la présence de déclassement dû aux HAP sur la quasi-totalité du bassin.

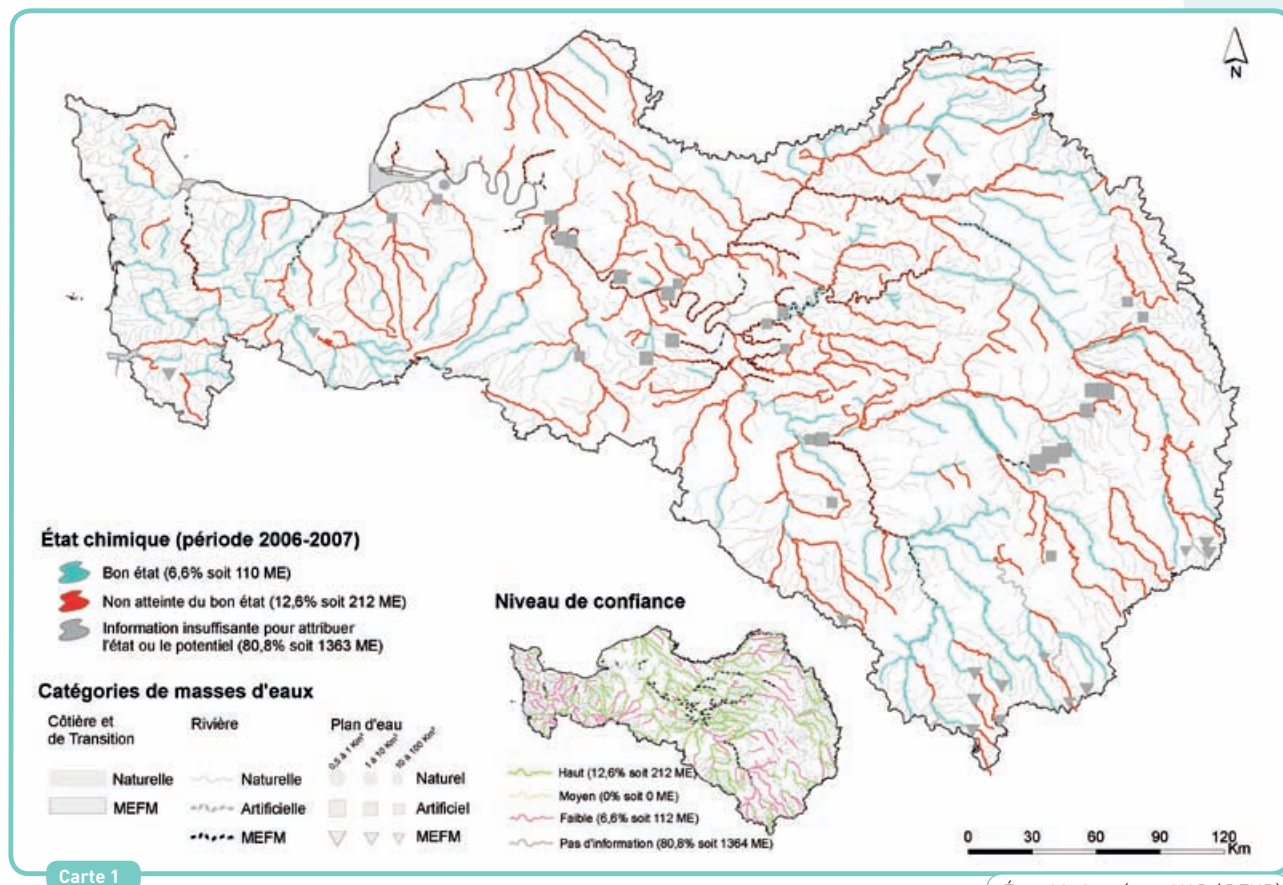
Du fait du caractère fortement déclassant des HAP, il est apparu utile de présenter une carte hors HAP de l'état des masses d'eau suivies (cf. carte 2). Si l'on ne tient pas compte des HAP, le nombre de masses d'eau en bon état passe à 244 soit 14% de l'ensemble des masses d'eau.

Parmi les 41 substances analysées, 10 molécules sont des pesticides. Sur le bassin Seine Normandie, le diuron, l'isoproturon, l'alachlore et l'endosulfan sont responsables de nombreux déclassements sur beaucoup de petites rivières très anthropisées.

Les métaux le plus souvent impliqués dans le mauvais état sont le mercure, le plomb et le cadmium. On les retrouve notamment en aval de Paris.

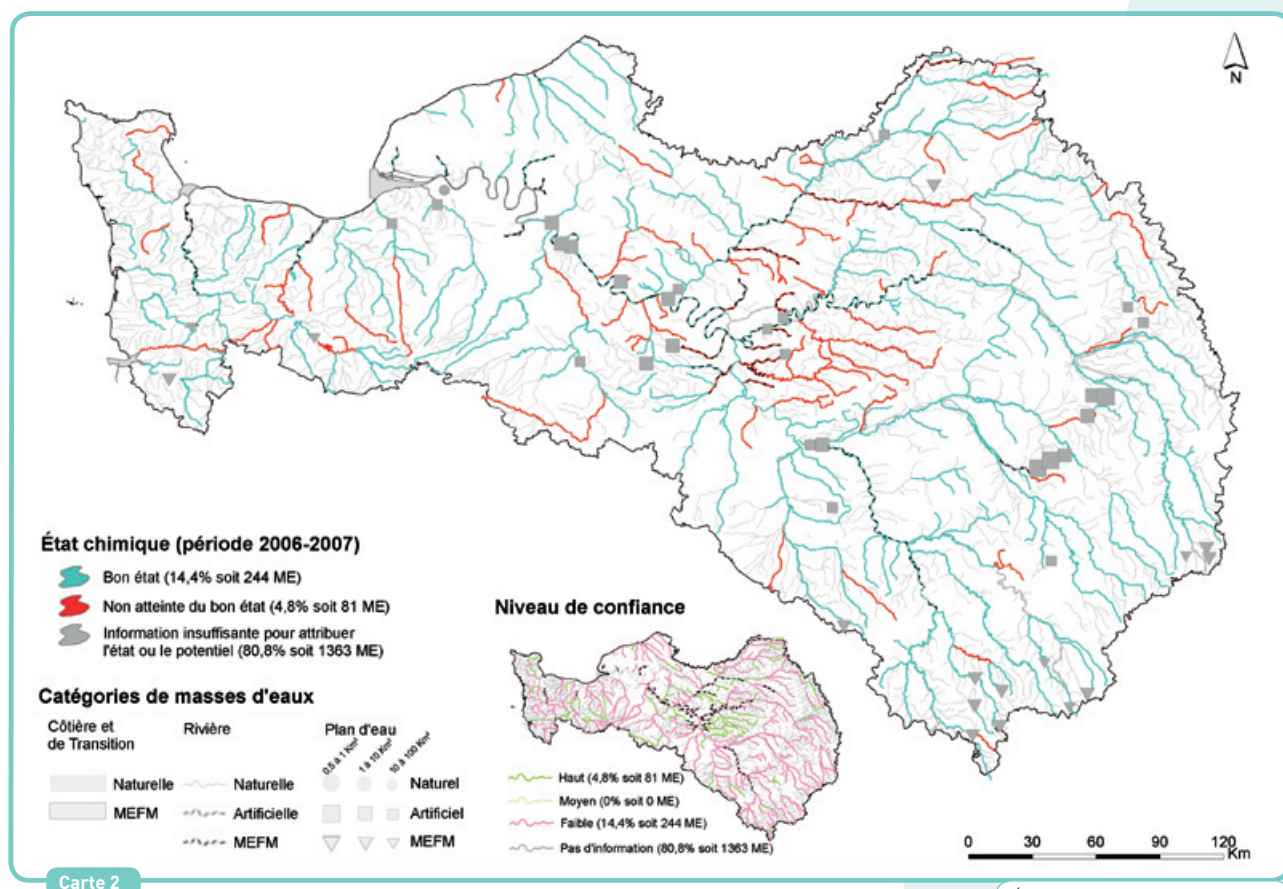
D'autres polluants industriels tels que le pentachlorophénol et le dichlorométhane peuvent être très ponctuellement responsables de déclassement.

De façon générale, les paramètres à l'origine d'un mauvais état sont souvent des paramètres dont l'origine est diffuse ou dispersée.



Carte 1

État chimique (avec HAP / DEHP)



Carte 2

État chimique hors HAP / DEHP

Les réseaux de surveillance littoraux

STRATÉGIE DES RÉSEAUX DE SURVEILLANCE

La définition du programme de surveillance pour les eaux de transition et les eaux côtières est encadrée par les circulaires DCE 2007-20 et 2007-25 du ministère de l'écologie, qui définissent les paramètres et les fréquences de suivi, reprises par l'arrêté du 25 janvier 2010.

Le **contrôle de surveillance (RCS)** porte sur une sélection de masses d'eau prenant en compte la typologie des masses d'eau côtières et de transition et la nature et l'intensité des pressions anthropiques.

Le **contrôle opérationnel (RCO)** est défini sur la base des masses d'eau identifiées comme ne pouvant pas atteindre le bon état d'ici 2015 et inclut, pour chacune de ces masses d'eau, le(s) élément(s) de qualité et le(s) paramètre(s) associé(s) à cette impossibilité.

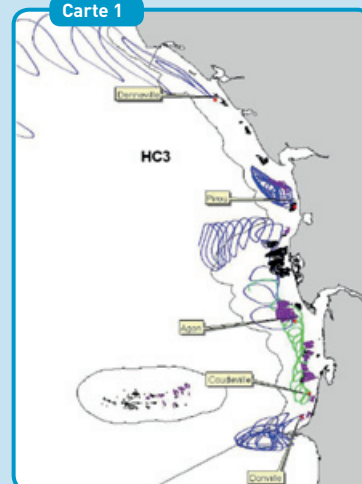
Sur les 19 masses d'eau côtières et les 7 masses d'eau de transition que compte la façade Seine-Normandie, le contrôle de surveillance concerne 12 masses d'eau côtières et 5 masses d'eau de transition. Le contrôle opérationnel porte globalement sur 13 masses d'eau côtières et 7 masses d'eau de transition, dont respectivement 7 et 5 appartiennent aussi au contrôle de surveillance.

MÉTHODOLOGIE ET LOCALISATION DE STATIONS DE SUIVI

Pour chaque masse d'eau, la localisation du ou des points d'échantillonnage est définie selon les critères suivants propres au milieu littoral :

- les stations **des réseaux de surveillance préexistants** (poursuites des séries chronologiques pertinentes) et les campagnes exploratoires de 2005-2006 visant à localiser les peuplements biologiques visés par la DCE ;
- la **répartition géographique** hétérogène des **habitats écologiques** et des éléments de qualité biologique associés, en particulier en domaine benthique, ce qui conduit à sélectionner plusieurs points d'échantillonnage par masse d'eau ;
- l'importance des **zones intertidales** dans certaines masses d'eau (jusqu'à 50% de leur surface), qui requiert alors de coupler les suivis en zones subtidale et intertidale ;
- l'**étendue spatiale** des masses d'eau et leurs caractéristiques hydrodynamiques ; la pertinence de la localisation des points de prélèvement d'eau a été vérifiée au moyen des modèles hydrodynamiques (cf. carte 1), ainsi qu'avec les données satellitaires de couleur de l'eau (pour la biomasse phytoplanctonique) (cf. carte 2) ; ceci a permis d'assurer la bonne représentativité de l'état des masses d'eau par les stations sélectionnées ;
- les **spécificités méthodologiques** pour le suivi de certains éléments de qualité, telles que la surveillance zonale et non stationnelle pour les peuplements phytobenthiques (macroalgues notamment), incluant la mise en œuvre de moyens aéroportés.

Carte 1

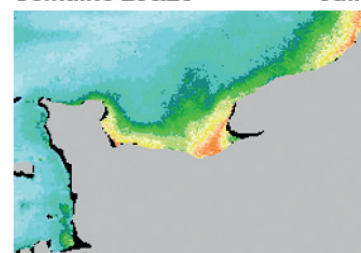


© IFREMER

Exemple de modélisation numérique des trajectoires des particules au cours des cycles de marées, au sein de la masse d'eau Ouest Cotentin (lâchers de particules fictives aux stations d'échantillonnage)

Semaine 25&26

Juin



© IFREMER

Carte 2

Image satellite traitée de la couleur de l'eau indiquant la teneur en chlorophylle dans les eaux de surface océanique normandes (concentrations croissantes du bleu-vert vers le jaune-rouge)

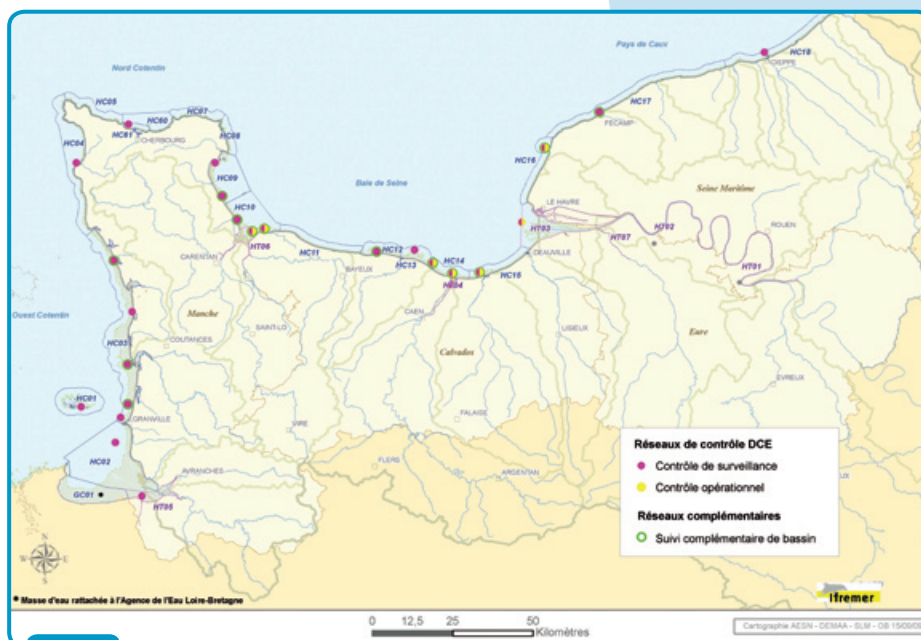
DES COMPÉTENCES, DES MOYENS ET DES PARTENAIRES MULTIPLES

La diversité des types de suivis (paramètres, organismes, hétérogénéité des milieux) se traduit par une grande variété des moyens matériels et nautiques nécessaires pour la réalisation des campagnes sur l'estran ou en mer : mesures *in situ* par sondes multiparamètres, prélèvements d'eau par bouteille océanographique ou par pompes et flaconnages spécifiques pour la chimie, prélèvements de sédiments par carottiers (suivi chimique) ou par benne (suivi des macroinvertébrés benthiques), suivis surfaciques des couvertures végétales à pied (sur l'estran) ou en plongée (en zone subtidale), suivis aériens et satellitaires (couverts végétaux).

La complexité de la mise en œuvre de ces réseaux et la diversité des compétences nécessaires, amènent à mobiliser de multiples partenaires scientifiques et techniques (Cellule de suivi du littoral Normand, Muséum National d'Histoire Naturelle, Centre d'étude et de valorisation des algues, CEMAGREF, Syndicat mixte pour l'équipement du littoral, Marine nationale, bureaux d'études, laboratoires d'analyse...).

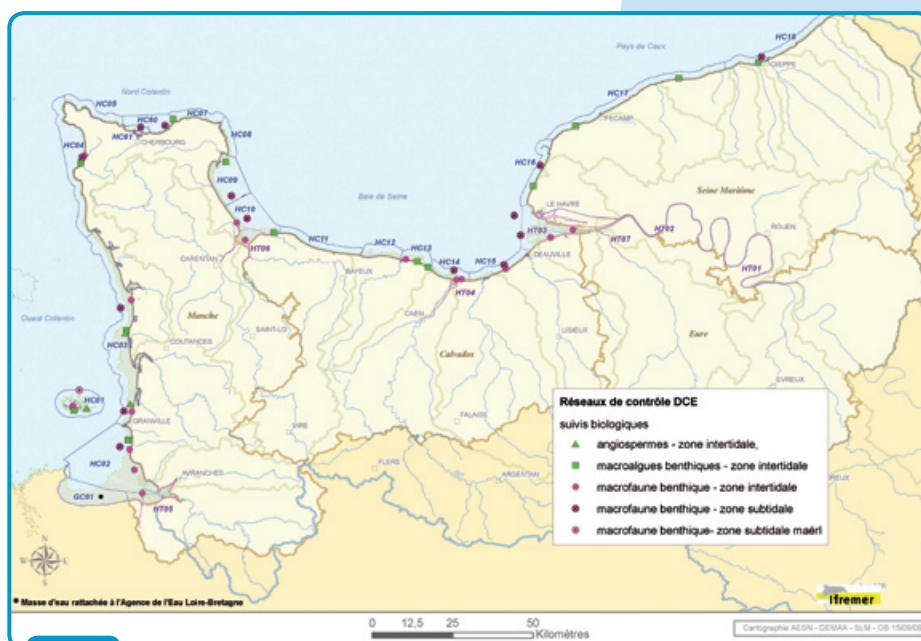
La coordination générale et le financement des réseaux de surveillance DCE sont assurés par l'AESN et l'IFREMER.

Des suivis complémentaires de bassin sont mis en œuvre pour répondre à des enjeux régionaux, avec le soutien des directions régionales de l'environnement de l'aménagement et du logement (DREAL), et de certaines collectivités territoriales.



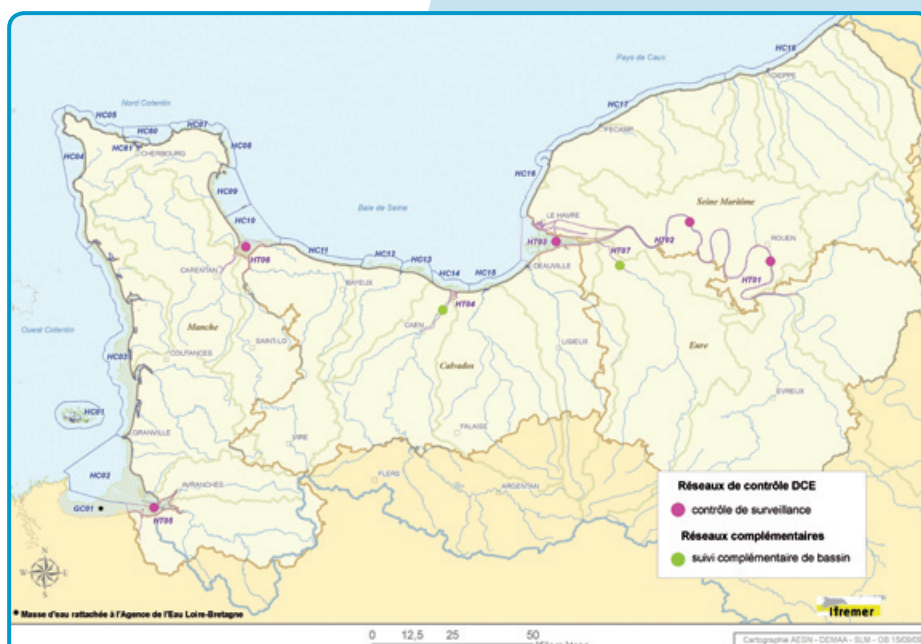
Carte 3

Réseaux de surveillance du phytoplancton, des paramètres physicochimiques et des substances chimiques dans l'eau



Carte 4

Réseaux de surveillance des macro-invertébrés benthiques, des macroalgues et des angiospermes intertidaux et subtidaux



Carte 5

Réseau de surveillance des poissons dans les eaux de transition (estuaires)

Phytoplancton et physico-chimie associée, macroalgues et angiospermes

PHYTOPLANKTON

Le phytoplancton est caractérisé à travers trois critères : la biomasse, l'abondance et la composition. Les métriques et grilles de classification sont disponibles et validées pour les deux premiers critères :

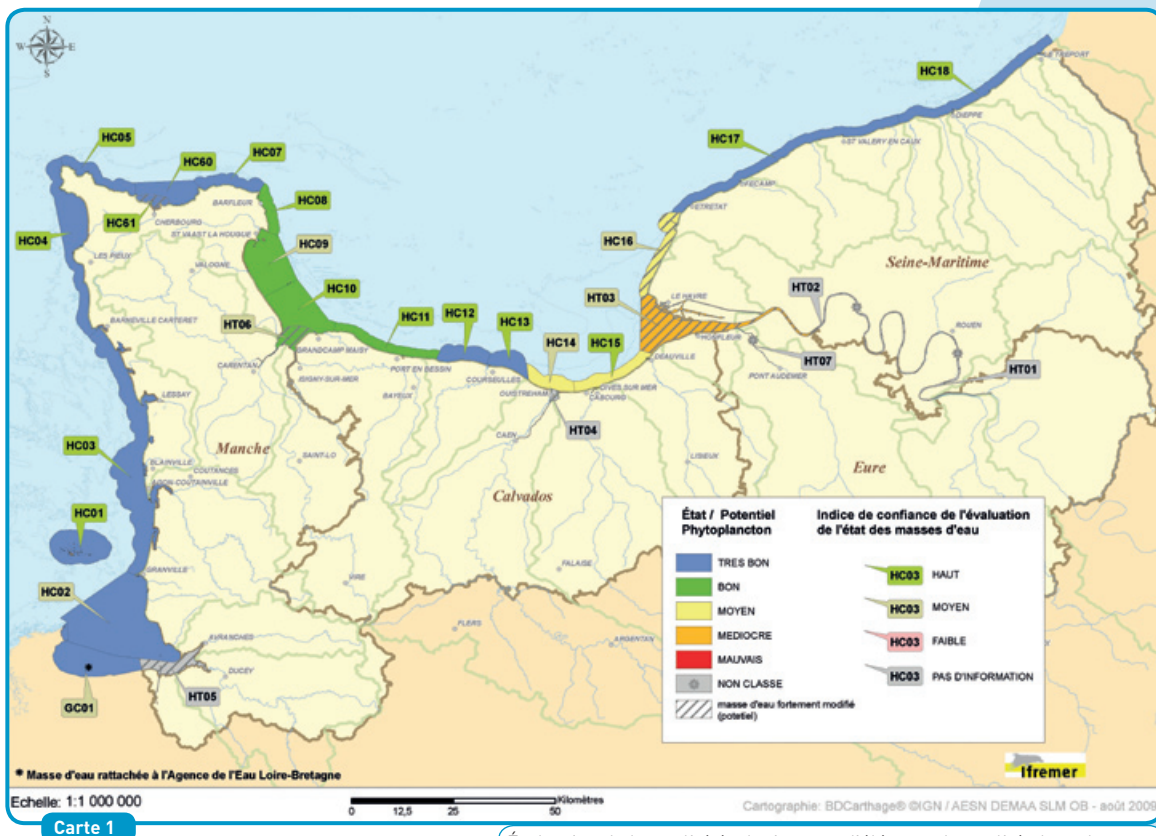
- **biomasse** : percentile 90 de la concentration de surface en chlorophylle A, pendant la période productive (mars à octobre) sur une période glissante de 6 ans.
- **abondance** : pourcentage d'échantillons pour lesquels un taxon dépasse une valeur seuil, calculé sur les données mensuelles acquises toute l'année, sur une période glissante de 6 ans (valeurs seuil = 100 000 cellules/l pour les espèces de taille > à 20 µm ; 250 000 cellules/l pour les espèces de taille entre 5 et 20 µm).

Indicateur	Métrique	Unité	Très bon état	Bon état	État moyen	État médiocre	État mauvais
Chlorophylle sub-surface	Percentile 90	µg.L ⁻¹	de 0 à 5	de 5 à 10	de 10 à 20	de 20 à 40	> à 40
Oxygène dissous au fond	Percentile 10	mg.L ⁻¹	> à 5	de 3 à 5	de 2 à 3	de 1 à 2	> à 1
Indice d'abondance	Nombre de blooms avec dépassement du seuil de 100 000 cellules.L ⁻¹ (100 000 ou 250 000 cellules/l selon taille)	pourcentage	< à 20%	de 20 à 40%	de 40 à 70%	de 70 à 90%	> à 90%

Tableau 1

Grille de classification pour le phytoplancton et l'oxygène

Les masses d'eau de l'estuaire de Seine et les masses d'eau côtières sous l'influence du panache de la Seine, présentent un état moyen à médiocre, le critère pénalisant étant la biomasse. Les autres masses d'eau de transition et côtières normandes présentent un état bon à très bon (cf carte 1).



Évaluation de la qualité écologique par l'élément de qualité phytoplancton (critères biomasse et abondance) - Données 2001-2007

PARAMÈTRES PHYSICO-CHIMIQUES : TEMPÉRATURE, OXYGÈNE DISSOUS, NUTRIMENTS

L'évaluation de la pertinence et l'élaboration des grilles de classification pour les paramètres physicochimiques dans les eaux côtières et les eaux estuariennes font l'objet de travaux nationaux en cours. Seule la métrique pour l'oxygène dissous est actuellement disponible et utilisable pour l'évaluation de l'état écologique. Il s'agit du percentile 10 de la teneur en O_2 dissous au fond, mesurée mensuellement pendant la période estivale (juin à septembre), sur une période glissante de 6 ans. La grille de classification est présentée avec celle du phytoplancton (cf. tableau 1).



Site de prélèvement 'eau' à Chausey

© F. Bruchon

MACROALGUES ET ANGIOSPERMES

En matière de végétation benthique, la DCE prend en compte :

- l'étendue et la composition des **ceintures de macroalgues en zones rocheuses**,
- les **proliférations et échouages d'algues vertes** (signes d'eutrophisation),
- l'**étendue et la densité des herbiers de phanérogames** (Zostères) sur sédiments meubles.

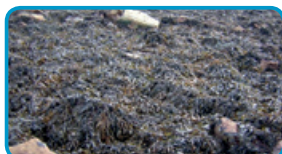
Les méthodologies de surveillance pour ces différents éléments de qualité ont été définies au niveau national et les réseaux ont été mis en œuvre à partir de 2007. Cependant, les métriques et grilles de classification ne sont pas finalisés. L'évaluation actuelle de l'état écologique ne prend donc pas encore en compte ces éléments de qualité. Il est cependant possible d'identifier les sites touchés par les échouages d'algues vertes (cf. carte 2).



Technique du quadrat pour la mesure du taux de recouvrement des algues intertidales

© CSLN

Illustrations des principales espèces de macroalgues rencontrées sur les côtes de la Manche en domaine intertidal



Fucus spiralis



Ascophyllum nodosum

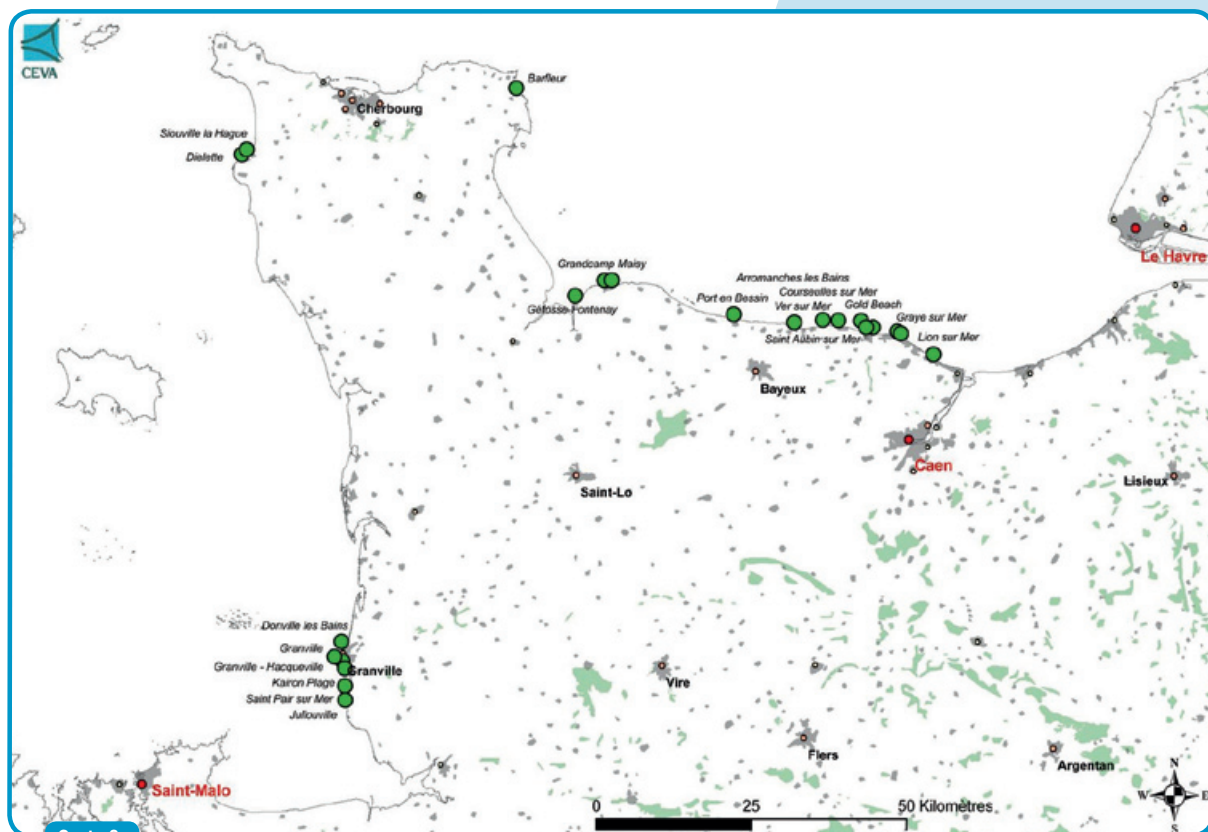


Fucus serratus



Fucus vesiculosus

© CEVA-AE



Carte 2

Sites d'échouages de macroalgues vertes observés en Basse Normandie (été 2006)

Macroinvertébrés benthiques, poissons et synthèse de l'état écologique

MACRO-INVERTÉBRÉS BENTHIQUES

Les macro-invertébrés benthiques de substrats meubles sont classifiés à l'aide d'un outil multimétrique, le M-AMBI, validé et intercalibré au niveau européen. Cet indicateur s'appuie sur les métriques suivantes :

- la **richesse spécifique** (= nombre d'espèces) ;
- la **diversité spécifique** (évaluée par l'indice de Shannon-Weaver) ;
- l'indice AMBI, indiquant **l'abondance relative des espèces par classes de polluo-sensibilité**.

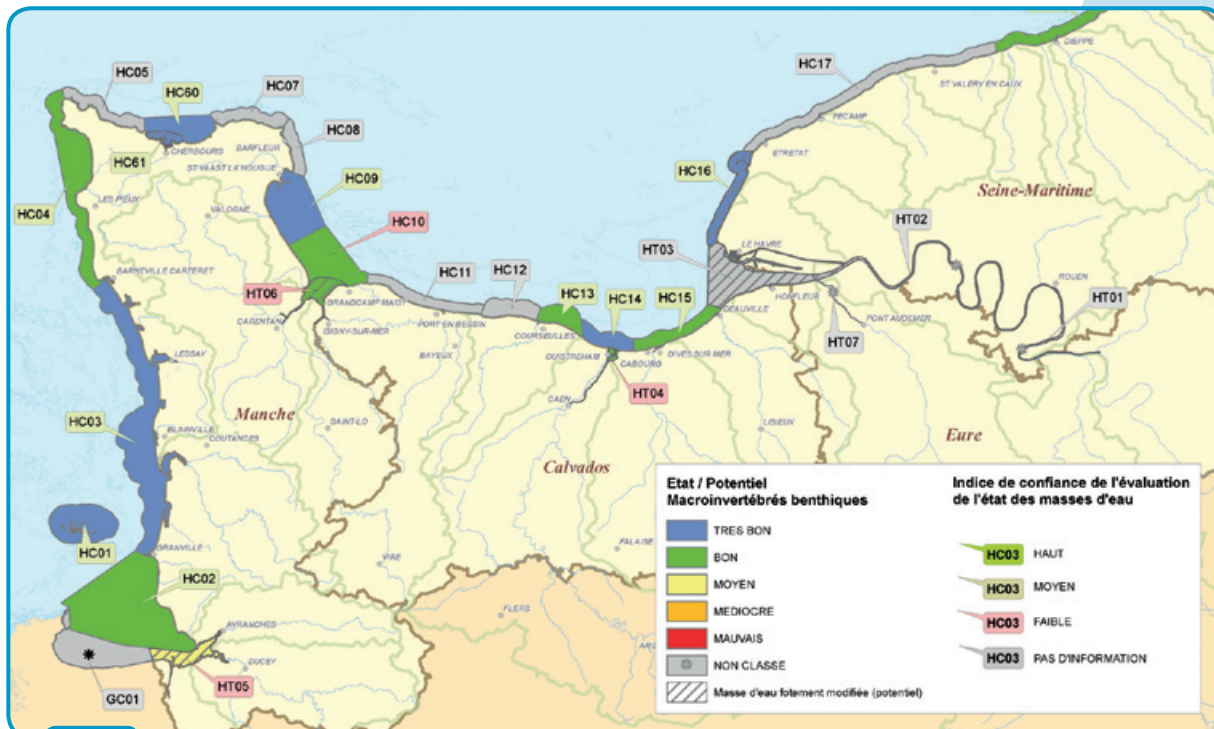
La grille de classification du M-AMBI, présentée ci-dessous, s'applique aux eaux côtières. Pour les eaux de transition, la grille de classification est en cours de développement. Le M-AMBI est néanmoins appliqué, à titre provisoire, à certaines masses d'eau de transition dont le fonctionnement est sous forte dominante marine, et où le M-AMBI donne des réponses cohérentes.

Classes	[0,0,2]	]0,2; 0,39]	] 0,39; 0,53]	]0,53; 0,77]	]0,77; 1]
Etat biologique	Mauvais	Médiocre	Moyen	Bon	Très bon

Tableau 1

Grille de classification pour les macro-invertébrés benthiques de substrats meubles

L'ensemble des METC normandes surveillées apparaissent en état bon à très bon, sur la base des données de la 1^{ère} année de contrôle de surveillance. Ce diagnostic confirme dans l'ensemble les observations préliminaires faites en 2006, mais doit néanmoins être validé et consolidé à l'avenir (cf carte 1).



Carte 1

Évaluation de l'état écologique par les macro-invertébrés benthiques de substrat meuble - données 2007

POISSONS EN EAUX DE TRANSITION (ESTUAIRES)

En complément des éléments de qualité précédents, communs aux eaux côtières et aux eaux de transition, l'état écologique des estuaires prend également en compte les peuplements de poissons avec une stratégie de surveillance adaptée aux milieux estuariens, basée sur des pêches au chalut à perche, 2 fois par an et pendant 3 années consécutives.



Remontée du chalut à perche utilisé pour les échantillonnages de poissons en estuaires

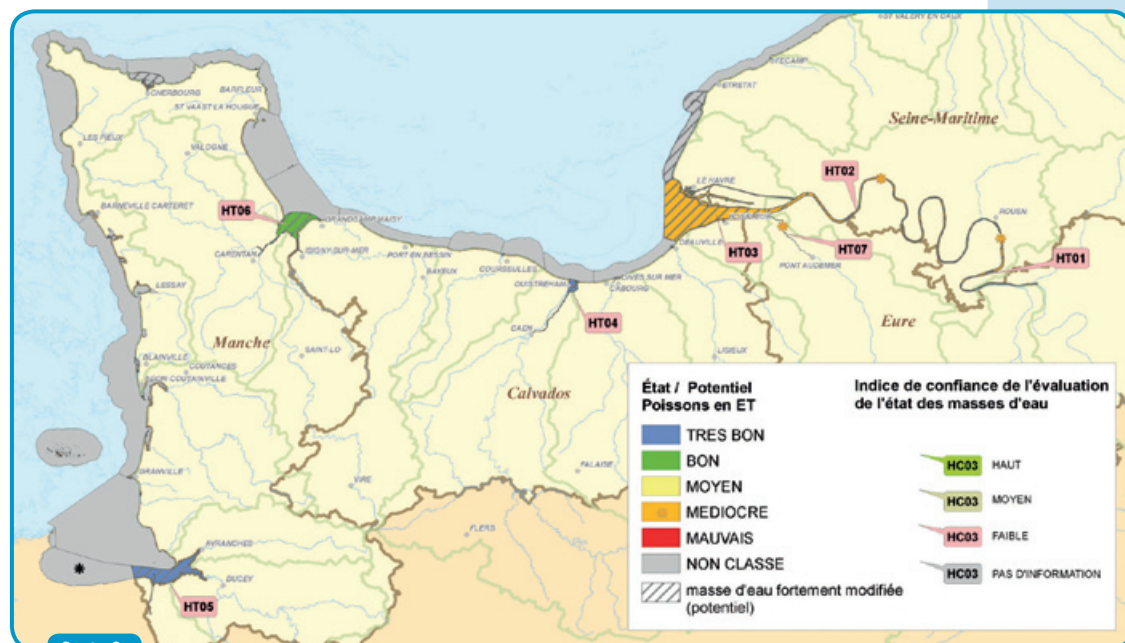
Les peuplements de poissons estuariens sont analysés avec un outil de classification multi-métrique développé au niveau national, qui inclut actuellement 4 métriques : la densité totale, la densité d'espèces benthiques, la densité de juvéniles marins et la densité de migrateurs amphihalins. La grille est en cours de validation au niveau national et doit faire l'objet d'une intercalibration européenne.

Classes	[0,0;2[	[0,2; 0,40[	[0,40; 0,60[	[0,60; 0,80[	[0,80; 1]
Etat biologique	Mauvais	Médiocre	Moyen	Bon	Très bon

Tableau 2

Grille de classification pour les poissons dans les eaux de transition

La classification actuelle (données 2006), présentée sur la carte 2, est donc provisoire. Elle montre un état médiocre pour les estuaires de la Seine et de la Risle et bon voire très bon pour les estuaires et fonds de baie estuariens bas-normands.



Carte 2

Évaluation provisoire de l'état écologique des estuaires par les poissons - données 2006

SYNTHÈSE

L'état écologique est la **résultante des états biologique et physicochimique** évalués avec les différents éléments de qualité identifiés ci-dessus, pour lesquels des outils de classification sont disponibles. La règle d'agrégation définit l'état écologique d'une masse d'eau comme l'état le moins bon parmi les états biologique et physicochimique.



Carte 3

Évaluation de l'état écologique de synthèse - données 2002-2007

La carte 3 présente l'état écologique des eaux côtières et de transition, résultant de l'intégration des éléments de qualité suivants : phytoplancton, macro-invertébrés benthiques, oxygène, ainsi que poissons pour les estuaires. Elle met en évidence un état bon à très bon pour les masses d'eau côtières et de transition, à l'exception de l'estuaire de Seine et des eaux côtières sous son influence qui présentent un état moyen à médiocre.

Etat chimique et suivi des **tendances** de contamination

EVALUATION DE L'ETAT CHIMIQUE

L'état chimique est évalué à partir des **concentrations des 41 substances et groupes de substances prioritaires, mesurées dans l'eau**, une fois par mois pendant 1 an. La concentration moyenne est alors comparée aux normes de qualité environnementales (NQE), afin d'évaluer l'état, selon un mode binaire : bon (si concentration < NQE) ou mauvais (si concentration > NQE).

Cette stratégie de surveillance définie au titre de la DCE (cf. circulaire 2007/20 du MEEDDM et arrêté du 25 janvier 2010), constitue une modification majeure par rapport aux stratégies précédemment appliquées en France en milieu littoral. De ce fait, les données de concentration dans l'eau de ces substances ne sont pas encore disponibles, la nouvelle stratégie sera mise en œuvre dans les eaux littorales de la façade Seine-Normandie en 2010-2011. Il n'est donc pour l'instant pas possible d'évaluer l'état chimique des eaux côtières et de transition conformément à ces nouvelles orientations.

SUIVI DES TENDANCES DANS LES MATRICES INTÉGRATRICES

En complément des suivis dans l'eau, les contaminants chimiques, dont beaucoup sont persistants, sont également suivis dans les matrices intégratrices que constituent :

- le **sédiment**, du fait de l'adsorption de ces polluants sur les sédiments fins (vases),
- la **matière vivante**, qui concentre certains polluants (phénomène de « bioaccumulation ») : on utilise alors essentiellement les bivalves (moules, huîtres) comme organismes sentinelles pour leur capacité de bioaccumulation et leur immobilité qui les rend aptes à caractériser la qualité des eaux.

Ces matrices ont l'avantage d'intégrer les fluctuations des concentrations des polluants, et donnent donc une image plus fiable de la contamination réelle des masses d'eau.

Les suivis dans le sédiment (1 campagne par plan de gestion) et dans la matière vivante (1 campagne par an) sont utilisés pour suivre les **tendances évolutives des niveaux de contamination**, et visent à mettre en évidence et **suivre les tendances décroissantes attendues comme effet des mesures de réduction / suppression à la source** des rejets de contaminants.

Du fait des importants moyens à la mer nécessaires, les campagnes de suivi sur sédiment sont organisées au niveau national par le réseau d'observation des contaminants chimiques (ROCCH), en parcourant l'ensemble des côtes métropolitaines en 6 ans. La façade Seine-Normandie a été couverte en deux temps, par la campagne ROCCHSED 2007 (Frontière belge à Antifer), et ROCCHSED 2009 (Baie de Seine à Finistère). La campagne de prélèvement de sédiment servira également à faire un balayage plus large des substances dangereuses.

- A titre d'exemple, les tendances des concentrations dans la matière vivante pour le cadmium et le lindane sont illustrées pour un des sites les plus contaminés des eaux côtières normandes (cf. figure 1) en comparaison avec les moyennes nationales (cf. figure 2).

SUBSTANCES CHIMIQUES DE L'ÉTAT ÉCOLOGIQUE

À l'instar des substances de l'état chimique, les substances chimiques de l'état écologique seront également suivies par les campagnes de mesure sur eau programmées en 2010-2011.

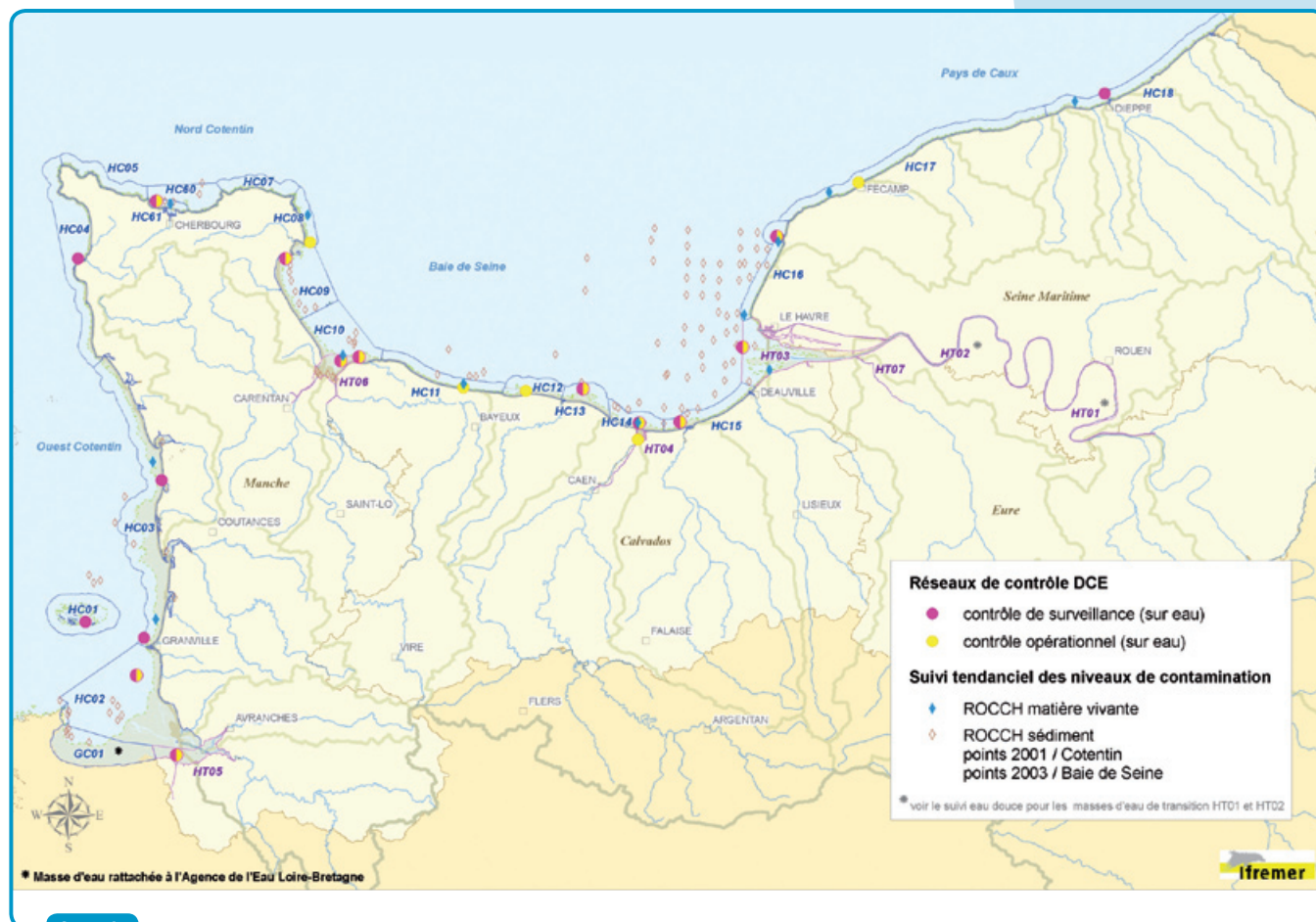


Carottage et échantillonnage de sédiments marins superficiels pour l'analyse de contaminants chimiques
Campagne ROCCHSED 2009



© Photos : F. Bruchon

La carte 1 présente les réseaux de surveillance des contaminants chimiques dans l'eau, la matière vivante et les sédiments.



Carte 1

Réseau de surveillance chimie sur eau et suivi des tendances dans les matières intégratrices

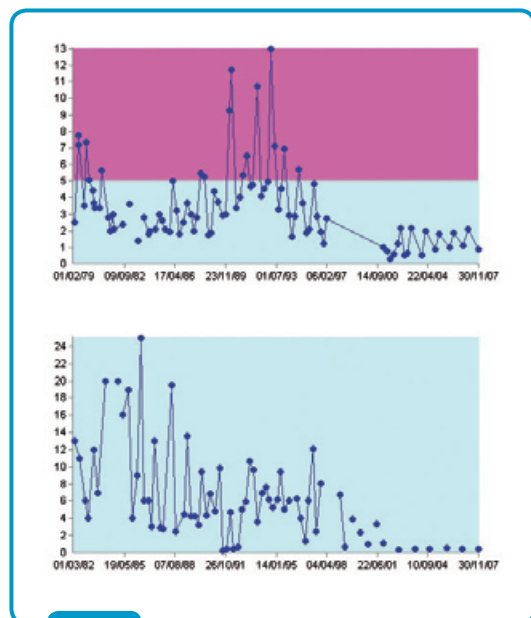


Figure 1

Évolution des teneurs en cadmium (en mg/kg poids sec, en haut) et en lindane (en µg/kg poids sec, en bas) dans les moules à Villerville (ME HT03) sur la période 1979-2007 (données RNO, IFREMER)

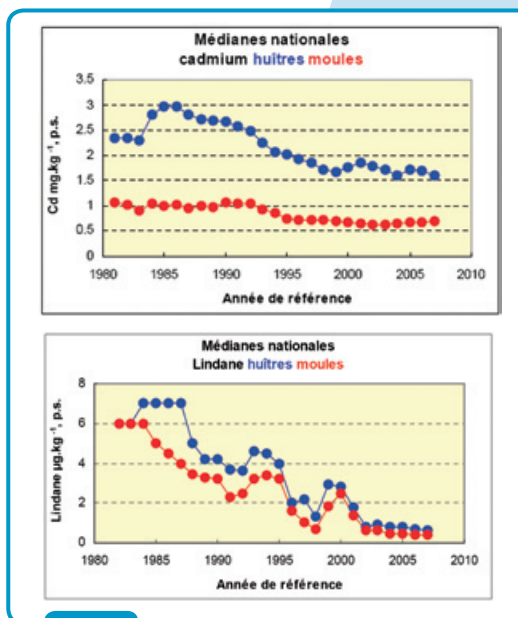
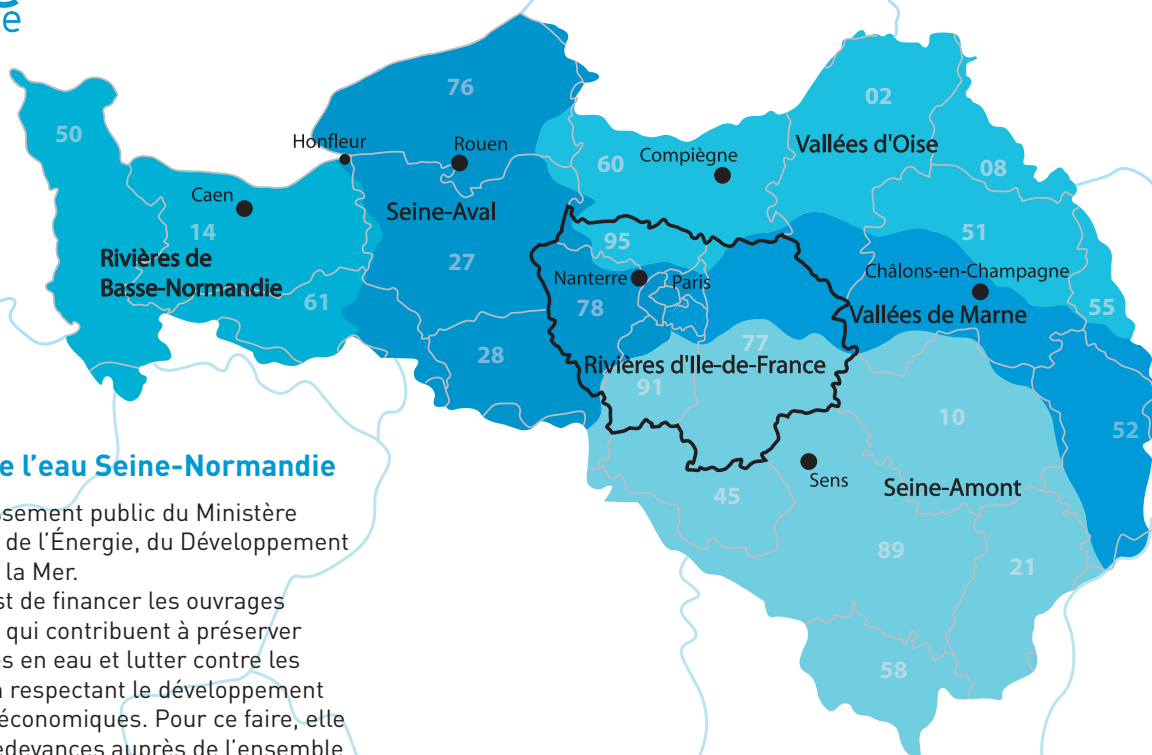


Figure 2

Évolution des teneurs médianes nationales en cadmium (en mg/kg poids sec, en haut) et en lindane (en µg/kg poids sec, en bas) dans les moules (en rouge) et dans les huîtres (en bleu) sur la période 1981-2007 (données RNO, IFREMER)



L'Agence de l'eau Seine-Normandie

est un établissement public du Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de la Mer.

Sa mission est de financer les ouvrages et les actions qui contribuent à préserver les ressources en eau et lutter contre les pollutions, en respectant le développement des activités économiques. Pour ce faire, elle perçoit des redevances auprès de l'ensemble des usagers qu'elle redistribue sous forme d'aides financières aux collectivités locales, aux industriels, aux artisans, aux agriculteurs et aux associations qui entreprennent des actions de protection du milieu naturel. Ses actions s'expriment à travers un programme pluriannuel.

Les études et les réseaux de surveillance financés par l'agence contribuent à la gestion équilibrée de la ressource en eau et de tous les milieux aquatiques. Ils permettent de dresser un état des milieux et de rendre compte de cet état aux instances locales, nationales et européennes.

Siège

Direction de l'eau, des milieux aquatiques et de l'agriculture

Service eaux souterraines et agriculture
Service eaux de surface et milieux aquatiques

51, rue Salvador Allende
92027 Nanterre Cedex
Tél. : 01 41 20 18 21
Fax : 01 41 20 16 62

Service littoral et mer

21, rue de l'Homme de bois
14600 Honfleur
Tél. : 02 31 81 90 00
Fax : 02 31 81 90 09

www.eau-seine-normandie.fr

ENSEMBLE
DONNONS
VIE À L'EAU

Agence de l'eau

Vos interlocuteurs

Les services milieux aquatiques et agriculture de l'Agence de l'eau Seine-Normandie

En direction territoriale

Rivières d'Ile-de-France et Paris petite couronne

51, rue Salvador Allende - 92027 Nanterre cedex
Tél : 01 41 20 16 10 - Fax : 01 41 20 16 09

Seine-Amont

2 bis, rue de l'écrivain - 89100 Sens
Tél : 03 86 83 16 50 - Fax : 03 86 83 23 73

Vallées de Marne

30-32, Chaussée du Port - 51035 Châlons-en-Champagne cedex
Tél : 03 26 66 25 75 - Fax : 03 26 65 59 79

Vallées d'Oise

Rue du Docteur Guérin - ZAC de l'Université - 60200 Compiègne
Tél : 03 44 30 41 00 - Fax : 03 44 30 41 01

En direction territoriale et maritime

Rivières de Basse-Normandie

1, rue de la Pompe - BP 70087 - 14203 Hérouville-St-Clair cedex
Tél : 02 31 46 20 20 - Fax : 02 31 46 20 29

Seine-Aval

Hangar C - Espace des marégraphes - BP 1174 - 76176 Rouen cedex 1
Tél : 02 35 63 61 30 - Fax : 02 35 63 61 59