



INSTITUTION INTERDÉPARTEMENTALE
DU BASSIN DE L'ORNE
La gestion concertée de l'eau

SCHEMA D'AMENAGEMENT ET DE GESTION DES EAUX ORNE AVAL SEULLES

ETAT DES LIEUX

QUALITE DES EAUX DE SURFACE

LISTE DES CARTES

- 1) Réseaux de suivi de la qualité des eaux de surface continentales
- 2) Réseau de suivi et de surveillance de la qualité des eaux littorales
- 3) Objectifs de qualité des eaux de rivières confirmés par le SDAGE¹ du bassin Seine Normandie
- 4) Eaux de surface Altération matières organiques et oxydables Historique 1997-2002
- 5) Eaux de surface Altération Nitrates Historique 1997-2002
- 6) Eaux de surface Altération matières azotées hors nitrates Historique 1997-2002
- 7) Eaux de surface Altération matières phosphorées Historique 1997-2002
- 8) Eaux de surface Particules en suspensions Historique 1997-2002
- 9) Effet des proliférations végétales
- 10) Valeur maximale en pesticide observée entre 1997 et 2002
- 11) Indices de la qualité biologique 2002 des cours d'eau
- 12) Qualité biologique des cours d'eau – Indice biologique diatomées et de polluo sensibilité
- 13) Etat des peuplements piscicoles 2002
- 14) Qualité des eaux de l'estuaire de l'Orne
- 15) Qualité des eaux du canal de l'Orne
- 16) Qualité matières azotées des eaux portuaires
- 17) Qualité phosphore et particules en suspension des eaux portuaires
- 18) Qualité bactérienne des eaux portuaires
- 19) Qualité microbiologique 2002 des eaux littorales

Photo : estuaire de l'Orne – Conservatoire du littoral - <http://www.conservatoire-du-littoral.fr>

¹ Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion de l'Eau

LISTE DES ANNEXES

Annexe n°1 : Objectifs de bon état écologique* et de bon état chimique* des eaux de surface*	81
Annexe n°2 : Normes de qualité environnementales (NEQ)	82
Annexe n°3 : Masses d'eau de surface des territoires des S.A.G.E. «Orne moyenne» et «Orne aval - Seulles».....	83
Annexe n°4 : Réseau pluviométrique	84
Annexe n°5 : Stations hydrométriques du territoire du S.A.G.E. et état d'activité	85
Annexe n°6 : Historique des débits mensuels de l'Orne et de la Seulles (et affluents) sur le territoire du SAGE.....	86
Annexe n°7 : Caractéristiques hydrologiques des sous bassins – Données 2002.....	88
Annexe n°8 : Inventaire des stations des réseaux de suivi de la qualité des cours d'eau*, de l'estuaire et du canal de l'Orne	90
Annexe n°9 : Inventaire des stations des réseaux de suivi de la qualité des cours d'eau* et de l'estuaire de la Seulles	91
Annexe n°10 : Stations du réseau de suivi IFREMER	92
Annexe n°11 : Stations des réseaux de suivi de la qualité des eaux de baignade	93
Annexe n°12 : Stations du réseau de suivi des rejets et émissaires côtiers	94
Annexe n°13 : Réseau National de surveillance des ports maritimes : réseau prévisionnel.....	96
Annexe n°14 : Récapitulatif des Réseaux et stations de suivi de la qualité des eaux de surface	97
Annexe n°15 : Récapitulatif des paramètres analysés dans le cadre des réseaux de suivi de la qualité des eaux de surface.....	98
Annexe n°16 : Suivi de la qualité hydrobiologique des cours d'eau* du bassin aval de l'Orne.....	101
Annexe n°17 : Comparaison des indices de la qualité biologique des cours d'eau*	102
Annexe n°18 : Suivi 2002 de l'évolution annuelle des chlorures, du potentiel hydrogène (ph) et de la minéralisation dans l'estuaire de l'Orne.....	103
Annexe n°19 : Suivi 2002 de l'évolution annuelle de la DBO5 et de l'oxygène dissous dans l'estuaire de l'Orne	
Annexe n°20 : Suivi de la qualité hydrobiologique des cours d'eau* du bassin de la Seulles	105
Annexe n°21 : Destination des matériaux de dragage	106

SOMMAIRE

1.	Réglementation européenne et objectifs de qualité des eaux de surface	6
1.1.	Principe et objectifs de la Directive Cadre sur l'Eau.....	6
1.2.	Masses d'eau de surface* du territoire du S.A.G.E.....	6
1.3.	Zones protégées du territoire du S.A.G.E. et objectifs de respect de la réglementation communautaire	7
1.4.	Phasage et calendrier de mise en œuvre de la DCE	7
1.5.	Directive cadre sur l'Eau et les S.A.G.E.	8
2.	Conditions hydro-climatiques 2002	9
2.1.	Présentation générale du régime des cours d'eau*	9
2.2.	Précipitations 2002.....	9
2.3.	Débits 2002 des fleuves Orne et Seulles	11
2.4.	Synthèse	13
3.	Réseaux de surveillance et de mesure de la qualité des eaux superficielles	13
3.1.	Réseaux de surveillance de la qualité des cours d'eau*, des estuaires* et du canal	13
3.2.	Réseau de surveillance de la qualité des eaux littorales	17
3.3.	Synthèse	20
3.4.	Objectifs de qualité	22
3.5.	Présentation du SEQ Eau	22
3.6.	Evaluation de la qualité physico chimique des cours d'eau*	23
3.7.	Evaluation de la qualité biologique des cours d'eau*	24
3.8.	Synthèse	24
4.	Qualité des eaux de surface du bassin de l'Orne.....	25
4.1.	Qualité physico chimique des eaux de surface* de rivières	25
4.2.	Qualité microbiologique des eaux de surface prélevées pour l'alimentation en eau potable	36
4.3.	Qualité Biologique des eaux de surface*	38
4.4.	Qualité des eaux de l'estuaire* de l'Orne	46
4.5.	Qualité des eaux portuaires de Caen à Ouistreham (canal et bassins)	48

5.	Qualité des eaux de surface du bassin de la Seulles	54
5.1.	Qualité physico chimiques des eaux de surface* de rivières	54
5.2.	Qualité biologique des cours d'eau* de la Seulles.....	60
5.3.	Qualité des eaux portuaires du port de Courseulles sur Mer	62
5.4.	Qualité 2002 des eaux de l'estuaire* de la Seulles.....	63
5.5.	Synthèse	65
6.	Problématique du dragage* des sédiments portuaires	66
6.1.	Phénomène d'envasement et nécessité de dragage*	66
6.2.	Conséquence de la turbidité ponctuelle générée par le dragage* mécanique	66
6.3.	Qualité des sédiments dragués et problématique de gestion par immersion*	67
6.4.	Réglementation sur les opérations de dragage* et d'immersion*	67
6.5.	Opérations de dragage*	68
7.	Qualité des eaux littorales.....	71
7.1.	Qualité microbiologique	71
7.2.	Qualité physico chimique	74
7.3.	Synthèse	79
	ANNEXES	80
	GLOSSAIRE.....	107

1. Réglementation européenne et objectifs de qualité des eaux de surface

1.1.Principe et objectifs de la Directive Cadre sur l'Eau

La directive 2000/60/CE du Parlement européen et du Conseil du 23 octobre 2000, dite directive cadre, établit un cadre pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau ; elle fixe quatre grands objectifs aux Etats membres :

- l'arrêt de toute **détérioration de la ressource eau** ;
- l'atteinte du **bon état* qualitatif et quantitatif des eaux superficielles, souterraines et côtières pour 2015** ;
- la réduction massive des rejets de **substances dangereuses** et la suppression des rejets de substances « dangereuses prioritaires » ;
- le respect des objectifs réglementaires liés aux « **zones protégées*** » c'est-à-dire soumises à une réglementation communautaire.

Pour les eaux de surface*, l'objectif de bon état à l'échéance 2015 intègre deux objectifs : atteindre un **bon état écologique***, associant l'état biologique et hydromorphologique des milieux aquatiques et le **bon état chimique***, relatif au **norme de qualité environnementales** (neq) en vigueur. Une présentation de ces deux objectifs et des neq figure aux **annexes n°1 et n°2**.

La directive cadre sur l'Eau se repose sur une logique territoriale à l'échelle de **district hydrographique*** : le district « Seine et côtiers normands » pour le S.A.G.E.. Elle requiert l'établissement d'un **état des lieux de référence** permettant de mettre en évidence les **enjeux importants du bassin** et d'organiser la construction d'un **plan de gestion*** et la définition d'un programme de mesure*. Le plan de gestion du District donnera lieu à une **modification du Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux Seine Normandie (S.D.A.G.E.)**.

La **loi de transposition de la directive en droit français** a été promulguée le **21 avril 2004**.

1.2.Masses d'eau de surface* du territoire du S.A.G.E.

La directive cadre sur l'Eau prévoit le découpage et la caractérisation de l'état des eaux de surface*, souterraines et côtières du district en unités homogènes d'évaluation de l'état des milieux. Le forum technique travaillant sur la mise en œuvre de la directive à l'échelle régionale identifie sur le territoire du S.A.G.E. **11 masses d'eau de surface** dont :

- **6 masses d'eau de rivière**, dont trois sur le bassin versant de la Seulles ; la masse d'eau* située sur le cours de l'Orne à l'amont du territoire à compter du confluent avec l'Odon est considéré comme **fortement modifiée**,
- **4 masses d'eau côtières**, dont deux artificielles (créée par l'activité humaine) : le canal de Caen à la Mer et le port de Courseulles sur Mer ; deux de ces quatre masses d'eau sont considérées comme **fortement modifiées probables** (Chenal de Courseulles sur Mer, port et chenal de Ouistreham), l'une est considérée comme **fortement modifiée potentielle** (zones ostréicoles de Meuvaines) ;
- **1 masse d'eau* de transition** : l'estuaire* de l'Orne, pour partie considérée comme fortement modifiée potentielle.

Les différentes masses d'eau de surface des territoires de S.A.G.E. «Orne moyenne» et «Orne aval - Seulles» sont rappelées à **l'annexe n°3**.

1.3.Zones protégées du territoire du S.A.G.E. et objectifs de respect de la réglementation communautaire

Le registre des zones protégées* requis par la directive cadre européenne sur l'Eau rassemble dans un seul document l'ensemble des zones existantes en l'application d'une législation de protection spéciale communautaire au titre de l'eau ou des milieux. A l'échelle du territoire du S.A.G.E., les zones sont rappelées dans le tableau ci-après.

ZONES CONCERNEES A L'ECHELLE DU S.A.G.E.	NOMBRE DE ZONES	DIRECTIVE	DOCUMENT DE TRAVAIL S.A.G.E. EN REFERENCE
zones désignées pour le captage en rivières et en nappes destinée à la consommation humaine	Voir document Eau potable	75/440/CEE concernant la qualité requise des eaux superficielles 98/83/CEE relative à la qualité des eaux destinées à la consommation humaine	Eaux souterraines et Alimentation en eau potable
zone vulnérable	Tout le territoire	91/676/CEE sur les nitrates	Agriculture
zones désignées en tant qu'eaux de baignade	20	76/160/CEE	Qualité des eaux de surface*
zones conchylicoles définies par <u>arrêté préfectoral du Calvados du 8 février 1996</u> et modifié le 3 mars 1998	7 dont 2 partiellement sur le territoire	91/492/CEE	Qualité des eaux de surface*
zone de protection spéciale	1	79/409/CEE	Milieux naturels
Zones Spéciales de Conservation	Aucun site désigné	92/43/CEE	Milieux naturels
zones piscicoles	deux tronçons salmonicoles sur la Seulles et un tronçon cyprinicole sur l'Orne	78/659/CEE concernant la qualité des eaux douces ayant besoins d'être protégées ou améliorées pour être apte à la vie des poissons	Milieux naturels
zones sensibles à l'eutrophisation	Tout le territoire	Eaux Résiduaires Urbaines 91/271/CEE	Assainissement des eaux usées et pluviales

1.4.Phasage et calendrier de mise en œuvre de la DCE

Les échéances des différentes étapes de mise en œuvre de la DCE sont présentées dans le tableau ci-après. Une première version de **l'état des lieux du Bassin Seine et des cours d'eau* côtiers normands** et une synthèse des **principaux enjeux du bassin** a été réalisée en janvier 2004 par un collège d'experts du district Seine Normandie puis présentée aux acteurs de l'eau. Une **cartographie des risques d'écart aux objectifs de bon état en 2015** pour les eaux continentales et côtières a été établie en complément.

Echéances	Etapes
2004	Finition et approbation de l'état des lieux du bassin par le Comité de Bassin Transmission par le Ministère en charge de l'Environnement à la Commission européenne
2006	Mise en œuvre du programme de surveillance des milieux aquatiques Consultation du public sur les « enjeux importants relatifs à la gestion de l'eau dans le bassin »
2009	Mise en œuvre du plan de gestion Définition des actions incitatives et réglementaires au sein du programme de mesures Révision du SDAGE Seine Normandie
2015	Date buttoir pour atteindre l'objectif de bon état écologique* des milieux aquatiques Possibilité de dérogations 2021 et 2027 Nouvel état des lieux, nouveaux objectifs pour 2021 Révision du SDAGE

Les échéances de rendu de l'état des lieux, fixées à décembre 2004, sont très rapprochées étant entendu que le projet d'état des lieux sera soumis à consultation des conseils généraux, conseils régionaux, mission interministérielle de l'eau, et comité national de l'eau au cours du second semestre 2004. La réflexion sur l'élaboration du programme de mesures est engagée, elle doit aboutir à un **plan de gestion** qui équivaut à un avant-projet de révision du S.D.A.G.E. du bassin Seine-Normandie.

1.5. Directive cadre sur l'Eau et les S.A.G.E.

L'actuel S.D.A.G.E. du bassin Seine-Normandie, jusqu'à sa prochaine révision, fournit le cadre de référence juridique de l'élaboration du S.A.G.E.. La Directive cadre et la délimitation des masses d'eau ne remettent pas en cause les politiques de gestion de l'eau à l'échelle du bassin de l'Orne.

Les masses d'eau ne sont pas définies pour constituer des périmètres de gestion des milieux aquatiques, elles constituent la maille d'analyse de l'atteinte ou non des objectifs environnementaux prescrits par la directive.

Le S.A.G.E. demeure le niveau pertinent pour mener une politique de l'eau à l'échelle d'un bassin versant. Simplement, les **objectifs environnementaux qui seront fixés devront s'insérer dans le cadre fixé par la directive.**

2. Conditions hydro-climatiques 2002

L'interprétation des données qualitatives est à rapprocher des données existantes sur les régimes hydrologiques de chaque cours d'eau* et sur la qualité des nappes et des eaux de ruissellement qui les alimentent.

2.1. Présentation générale du régime des cours d'eau*

Le bassin versant de l'Orne s'étend à la fois sur le socle armoricain, où les terrains sont imperméables, et sur un secteur intermédiaire entre le massif armoricain et le bassin parisien.

Dans le **pré bocage**, le réseau hydrographique s'écoulant majoritairement sur le socle armoricain, les **régimes hydrographiques sont dépendants des régimes pluviométriques et des phénomènes de ruissellement* locaux**, ce qui confère aux cours d'eau* des régimes caractérisés par des périodes de débits* d'étiage* marqués (juin à août) et des débits hivernaux élevés (novembre à février) : les **têtes de bassin versant de la Seulles et de l'Odon** correspondent à ces caractéristiques.

Dans la **plaine de Caen**, les débits des cours d'eau*, aussi **alimentés par la nappe des calcaires du Bajo-Bathonien**, sont moins influencés en période de sécheresse (Orne aval, Laize, Thue et Mue). Cependant, des activités anthropiques génèrent des impacts sur leur débit : le débit de la Mue est influencé par des prélèvements d'eaux souterraines* pour l'alimentation en eau potable et le débit de l'aval de l'Orne est régulé par la gestion du barrage de Montalivet utilisé pour alimenter le canal maritime de Caen à Ouistreham et lutter contre les inondations.

L'analyse des débits est traitée plus précisément dans **l'état des lieux de la thématique gestion quantitative des eaux**. Rappelons que si les régimes hydrologiques de 1998, 1999 et 2002 ne présentent pas de caractéristiques très différentes de la normale, **1996 et surtout 1997 constituent des années de sécheresse**, avec un étiage* estival sévère. **2000 et 2001 se caractérisent comme des années très pluvieuses**.

2.2. Précipitations 2002

Le débit d'un cours d'eau* est généré en majorité par les précipitations reçues sur son bassin versant* ; il peut aussi être soutenu par l'apport d'eaux souterraines. Les précipitations influencent donc la qualité des rivières* :

- elles déterminent leur débit et par conséquent leur **capacité à diluer la pollution** qu'elles véhiculent ;
- elles transportent par lessivage du sol du bassin versant une quantité de **pollution diffuse**.

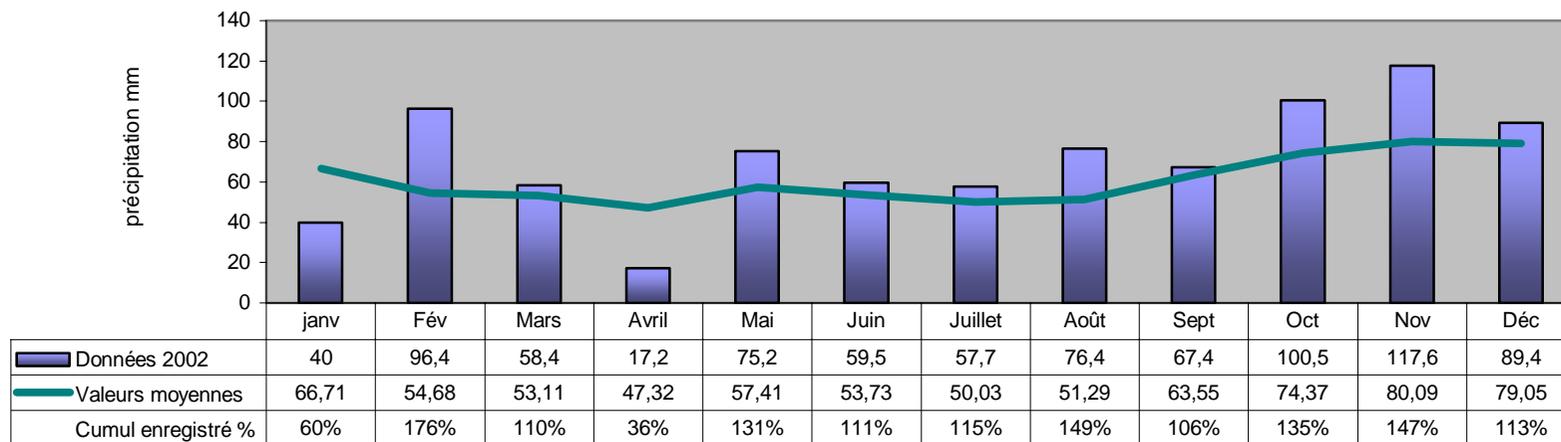
Le **réseau pluviométrique** du territoire du S.A.G.E. est constitué de **11 points de mesures** de la pluviométrie (150 à l'échelle de la région Basse Normandie), rappelés en **annexe n°4**. Cinq stations automatisées délivrent en temps réel ou légèrement différé les informations ; en complément un réseau animé par des bénévoles effectue quotidiennement des mesures de pluie, collectées chaque mois, validées et intégrées aux données de Météo France. Des mesures à distance sont réalisées par le radar de Falaise, situé à proximité du territoire du S.A.G.E. ; ce radar détecte les précipitations (position et intensité) dans un rayon de 150 à 200 kilomètres.

Le contexte pluviométrique est apprécié ci-après à partir du **cumul des précipitations enregistrées au niveau du poste météorologique de Caen Carpiquet** (centre départemental Météo France).

Les normales mensuelles statistiques (moyennes mensuelles de 1944 à 2002) et le pourcentage mensuel des cumuls de précipitation enregistrés par rapport aux normales statistiques données sont consignés et illustrés dans le graphique ci-dessous. Ce graphique fait état de **cumuls de précipitations excédentaires** au niveau de la plaine de Caen en 2002 ; six mois sont concernés par des pourcentages d'excédents importants par rapport aux normales statistiques. Il indique que suite à un déficit pluviométrique en janvier, février et mars présentent des cumuls mensuels largement supérieurs aux normales. Après un mois d'avril particulièrement déficitaire (34% des normales), mai et juin sont excédentaires. Suite au retour à la normale en juillet, août présente une pluviométrie supérieure aux normales. La fin d'année est à peu près normale quoique légèrement déficitaire, excepté en novembre où la situation est excédentaire.

Le cumul **annuel 2002 enregistré représente 116% des normales prises en référence** : 2002 constitue donc une **année globalement légèrement excédentaire**.

Contexte pluviométrique à Caen Carpiquet (mm) - Données 1944- 2002
Source : Météo France



2.3. Débits 2002 des fleuves Orne et Seulles

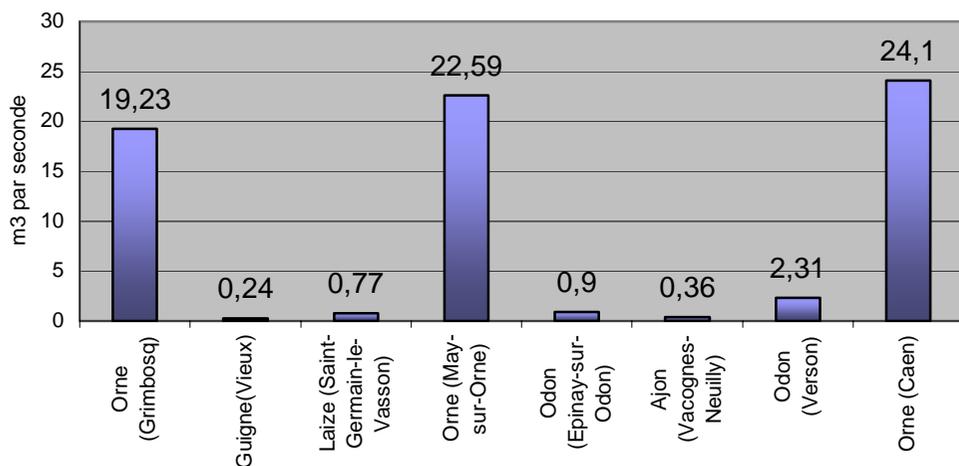
La D.I.R.E.N. de Basse-Normandie a en charge le suivi d'un **réseau régional de stations hydrométriques**, permettant de définir les **débits caractéristiques annuels et interannuels des cours d'eau*** au droit de chaque station. Une liste récapitulative des stations en service ou fermées (du fait de la non représentativité des mesures relevées) et points de calcul du territoire du S.A.G.E. figure en **annexe n°5**. Une analyse plus poussée du résultat du suivi des stations du territoire est présentée dans le document de travail sur la thématique de la gestion quantitative de l'eau (présentation notamment de l'évolution inter mensuelle des débits depuis 1990).

2.3.1. Superficie des bassins et débits moyens de l'Orne aval et de la Seulles

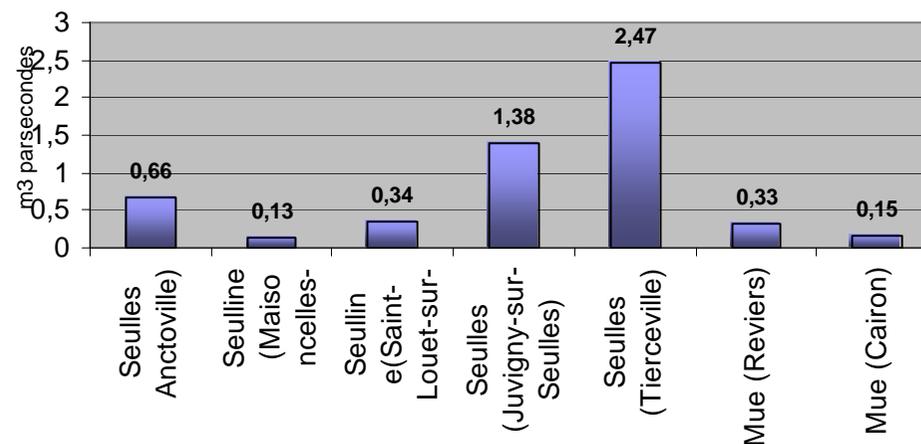
La superficie totale du bassin versant de l'**Orne** sur le territoire du S.A.G.E. est de **518 km²** ; les bassins versants de ses deux affluents principaux, l'**Odon** et la **Laize**, ont une superficie respectivement de **213 km²** et de **187 km²**. Le bassin versant de la **Seulles** a une superficie totale de **430 km²** ; les bassins versants de ses deux affluents principaux, la Thue et la Mue, ont une superficie respectivement de **53 km²** et de **97 km²**.

Sur la base des **débits moyens enregistrés de 1985 à 1998 sur la partie aval du bassin de l'Orne et le bassin de la Seulles**, les graphiques ci-après indiquent qu' environ 1/10 du débit de l'Orne provient des bassins versant de l'Odon et de la Laize et environ 1/10 du débit de la Seulles provient du bassin de la Mue.

Débits moyens interannuels 1985-1998 - Bassin aval de l'Orne
(source DIREN de Basse Normandie)



Débits moyens inter annuels 1985-1998 - Bassin de la Seulles
(source DIREN de Basse Normandie)



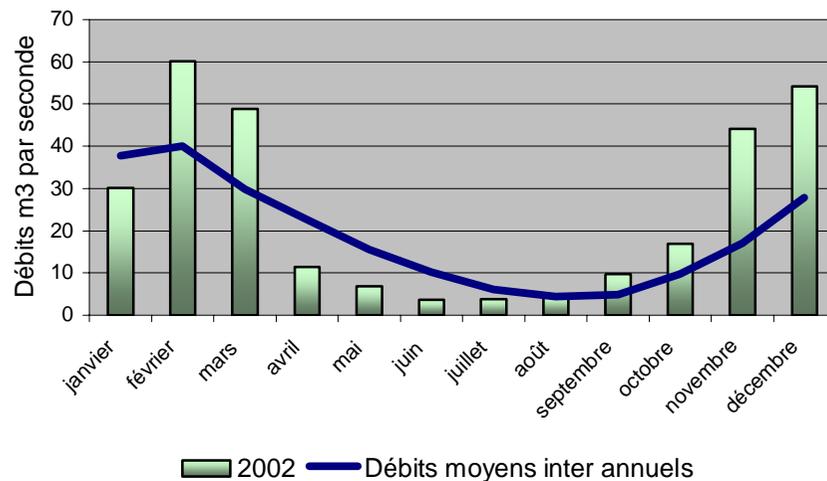
2.3.2. Caractéristiques hydrologiques 2002

Le **contexte hydrologique 2002** est illustré sur les graphiques n°4 et 5 à partir des données enregistrées au droit de deux des principales stations de suivi des débits situés sur l'Orne à Thury-Harcourt et sur la Seulles à Tierceville. Ces graphiques font état sur les deux bassins d'une **situation hydrologique globalement excédentaire** par rapport aux normales. Suite à un automne et à un hiver 2001 secs, **l'année 2002 débute par une situation hydrologique déficitaire**, suivie rapidement de fortes précipitations en février et en mars, inversant la tendance et générant des **débits excédentaires par rapport aux normales jusqu'au début du printemps**. Un **déficit hydrologique est à nouveau enregistré à partir d'avril** et se prolonge jusqu'en juillet pour l'Orne. Après un mois d'août conforme aux normales, les fortes pluies de septembre induisent une remontée des débits : un retour à une situation humide particulièrement importante en novembre.

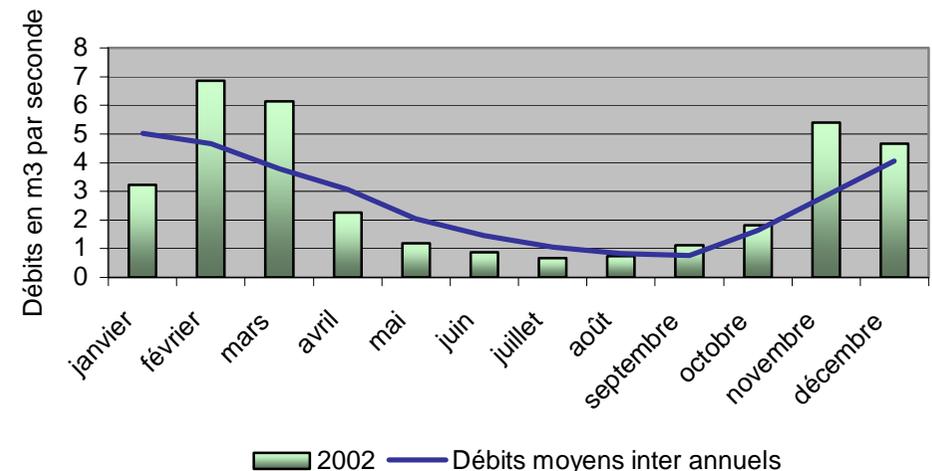
2.3.3. Historique 1990-2000 des débits mensuels

Un historique des débits mensuels de 1990 à 2003 est illustré par les graphiques de l'annexe n°6. Ces graphiques présentent aussi le comportement des principaux affluents (Odon, Laize et Mue). Leurs caractéristiques hydrauliques ne présentent pas de grandes variations avec le comportement décrit sur les cours principaux de la Seulles et de l'Orne (voir graphiques ci-dessous) ; ces caractéristiques sont précisées en annexe n°7. Les **années sèches sont 1990, 1991, 1992, 1996 et 1997**. Les deux principaux pics de crue ont eu lieu en janvier 1995 et janvier 2001. Cependant on peut remarquer sur l'Odon et l'Orne un pic de crue important en décembre 1999.

Caractéristiques hydrologiques de l'Orne -
Station de Thury Harcourt
(Source Diren de Basse Normandie)



Caractéristiques hydrologiques de la Seulles - Stations de
Tierceville
(Source DIREN de Basse Normandie)



2.4.Synthèse

Le sous-bassin de l'**Odon** et le **cours de la Seulles** ont des **régimes d'alimentation intermédiaires** avec des périodes de débits d'étiage* marquées et des débits hivernaux élevés.

Les **affluents de la Seulles et l'aval de l'Orne** sont moins influencés par la sécheresse car alimentés par la **nappe du bajo bathonien**.

Malgré la diversité de perméabilité des terrains du territoire du S.A.G.E., il n'existe cependant **pas de grandes variations de comportements** entre chaque fleuve et ses affluents.

2002, année référentielle qualitative du présent état des lieux, constitue une **année globalement légèrement excédentaire**, présentant une situation de basses eaux d'avril à juillet et non d'étiage*.

3. Réseaux de surveillance et de mesure de la qualité des eaux superficielles

La qualité physico chimique et biologique des eaux de surface* est appréhendée au travers des données provenant de différents réseaux de mesures, de suivi ou de surveillance des eaux continentales et littorales.

3.1.Réseaux de surveillance de la qualité des cours d'eau*, des estuaires* et du canal – Carte n°2

3.1.1. Gestionnaires des réseaux

Les données qualitatives sur la qualité des eaux de surface* continentales et exploitées dans cet état des lieux proviennent du **Réseau National de Bassin** (Agence de l'Eau Seine Normandie, DIREN de Basse Normandie), des réseaux du **Conseil Général du Calvados** et de la **Direction Départementale de l'Équipement du Calvados** (suivi spécifique du bassin de l'Orne, des eaux estuariennes et du canal de Caen à la Mer) et du **Réseau Hydrobiologique et Piscicole** (Agence de l'Eau Seine Normandie et Conseil Supérieur de la Pêche).

Ces réseaux permettent la **surveillance régulière de la qualité physico chimique et biologique** des eaux prélevées sur **31 stations de mesures** répartis sur le territoire du S.A.G.E..

3.1.2. Typologie des paramètres suivis

Les principaux paramètres suivants sont suivis sur les **eaux brutes de surface**, les **eaux littorales** et les **sédiments continentaux et littoraux**.

Il s'agit :

- des **matières organiques** (DBO, DCO) **et Oxydables** (NH₄⁺) : les principales sources de rejet proviennent des collectivités et de l'industrie ;
- des **matières en suspension** : le transport de matières en suspension est préjudiciable à la qualité des rivières et des eaux littorales car elles sont systématiquement associées à une pollution (produits phytosanitaires, phosphore, métaux, micropolluants organiques, microorganismes pathogènes) ;
- de **l'azote réduit** et des **nitrites** : l'émission d'azote réduit dans les eaux provient essentiellement des eaux usées issues de l'activité des foyers. Les apports des déjections animales, par ruissellement* et entraînement lors des périodes pluvieuses ou par des animaux ayant accès aux rivières, peuvent localement avoir des impacts importants (zones à forte densité de cheptel). La présence des nitrites est généralement bien corrélée avec une occupation agricole du sol ;
- des **micropolluants métalliques** (cuivre, mercure, plomb, etc.) ou **organiques** (solvants chlorés, Hydrocarbures* Aromatiques Polycycliques, etc.), dont l'origine peut être naturelle pour certains ou issue de pollutions industrielle, urbaine ou agricole ;
- du **phosphore**, issu majoritairement des rejets domestiques et industriels ponctuels ;
- des paramètres **microbiologiques** (eaux et sédiments), issus généralement des rejets principalement localisés à l'aval d'importantes agglomérations et dont la qualité est en relation avec la pluviométrie. Ce paramètre est également en relation avec l'occupation des rives des cours d'eau par un habitat plus ou moins temporaire (cabanons, caravanes, etc.) dont la qualité d'épuration des eaux usées domestiques est incertaine.

3.1.3. Localisation des stations

La [carte n°2](#) localise les **31 stations de mesures**, dont les principales caractéristiques sont rappelées dans le tableau ci-après. Elles se répartissent sur les **estuaires*** (4 sur l'Orne, 1 sur la Seulles), le **canal de l'Orne** (4), les **bassins de l'Orne** (12) et de la **Seulles** (10).

Complétée du graphique suivant, la [carte n°2](#) indique que :

- il n'existe **pas de suivi des petits cours d'eau* côtiers**, les petits affluents sont peu ou pas suivis ;
- **l'aval de la Seulles et de l'Orne, l'Odon et la Laize** sont des cours d'eau* relativement **bien suivis** ;
- les **têtes de bassin* de la Seulles et de l'Odon** sont **bien suivies**, notamment à proximité des agglomérations (Villers-Bocage, Aunay-sur-Odon).

La fréquence de répartition des stations sur le linéaire de cours d'eau* est d'une station tous les :

- **3.5 kilomètres** sur le **canal de l'Orne** ;
- **8 kilomètres sur l'Orne** et ses **affluents** (hors Odon et Laize) ;
- **19 kilomètres** sur la **Seulles** et ses **affluents** ;
- **33 kilomètres** sur la **Laize** et ses **affluents**.

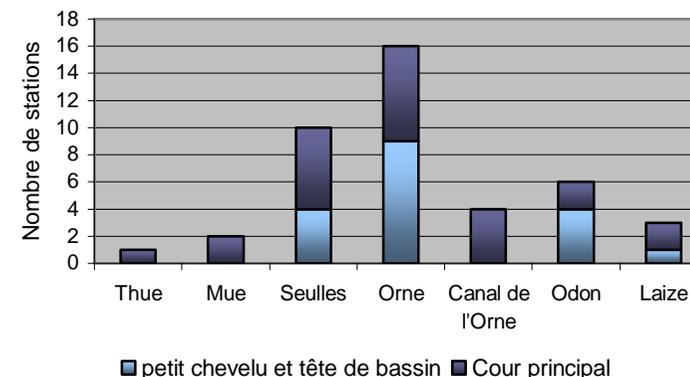
1.1.1. Périodicité de mesures effectuées

La [carte n°2](#) et le tableau ci-après indiquent que sur les 31 stations du territoire, **9 stations** font l'objet d'un **suivi mensuel** : 1 sur le cours aval de la Seulles, 6 sur le cours de l'Orne (dont 4 sur l'estuaire), 1 sur l'Odon et 1 sur la Laize. Les autres stations font l'objet de mesures bimestrielles.

La présentation des variations inter mensuelles de la qualité des eaux de surface* dans le présent document repose spécifiquement sur l'exploitation des données des 9 stations suivies mensuellement.

A compter de **2004**, les **stations du RNB** seront toutes **suivies mensuellement** : le suivi mensuel portera donc sur **12 stations**.

Nombre de stations par cours d'eau



Bassin		Cours d'eau*	n°station/Commune	Nombre annuel de prélèvements	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Seulles	Amont	Seulles	545640	6		Conseil général du Calvados				
		Seulles amont	545597	6		Conseil général du Calvados				
		Seulles amont	245665	6		Réseau National de Bassin				
	Aval	Seulles moyenne	245840	6		Conseil général du Calvados				
		Seulles aval	246000	12	Réseau National de Bassin					
		Seulles	Reviars	6	Direction Départemental de l'Équipement du Calvados					
		Seulles	Cap Romain	6	Ancien point DDE 14					
		Seulles	Banville	6	Direction Départemental de l'Équipement du Calvados					
		Thue	246130	6		Conseil général du Calvados				
		Mue	246300	6		Réseau National de Bassin				
Orne aval	Amont		246220	6		Conseil général du Calvados				
		La Laize	244460	6		Réseau National de bassin				
		La Laize	245100	12	Réseau National de bassin					
		La Guigne	137540	6		Conseil général du Calvados				
		Orne	237700	12	Réseau National de bassin					
		Orne	237800	12	Réseau National de bassin					
		Arjuet	243200	6		Conseil général du Calvados				
		Odon	243350	6		Réseau National de bassin				
		Ajon	235540	6		Conseil général du Calvados				
		Odon	Longvilliers	7	Direction Départementale de l'Équipement du Calvados					
	Odon	Saint Georges d'Aunay	7	Direction Départemental de l'Équipement du Calvados						
	Odon	244 000	12	Réseau National de bassin						
	Canal	Pont de la Fonderie Caen	6	Direction Départemental de l'Équipement du Calvados						
	Canal	Passe de Cadix	6	Direction Départemental de l'Équipement du Calvados						
	Canal	Pont de Bénouville Caen	6	Direction Départemental de l'Équipement du Calvados						
	Canal	Ouistreham	6	Direction Départemental de l'Équipement du Calvados						
	Orne	Pont SNCF Caen	12	Direction Départemental de l'Équipement du Calvados						
	Orne	Pont de Colombelles	12	Direction Départemental de l'Équipement du Calvados						
	Orne	Pont de Ranville	12	Direction Départemental de l'Équipement du Calvados						
	Aval	Orne	Club nautique de Merville F	12	Direction Départemental de l'Équipement du Calvados					
Orne		Estuaire* de l'Orne	6	Direction Départemental de l'Équipement du Calvados						

3.1.4. Objectifs des réseaux et typologie des mesures effectuées

Les **mesures physico chimiques** effectuées sur les stations diffèrent selon leur finalité (référence, évaluation, bilan, point nodal du S.D.A.G.E.) : paramètres physico-chimiques (hors micropolluants), micropolluants sur différents supports : eau, sédiments). Ces mesures sont rappelées par station dans le tableau en **annexe n°8** (Orne) **et annexe n°9** (Seulles).

Les objectifs visés par ces réseaux sont multiples : disposer d'un tableau de bord de l'évolution de la qualité des cours d'eau*, améliorer la connaissance des milieux aquatiques, réaliser les cartes de qualité, définir les objectifs de qualité, contribuer à l'élaboration de documents d'aménagement (S.A.G.E., Schémas piscicoles, contrats de rivière.), identifier l'impact des interventions et des outils de planification et de programmation sur la qualité de l'eau (augmentation, diminution de la pollution).

La **qualité physico-chimique des eaux douces superficielles** est évaluée au travers de la mesure de différents paramètres. Certains sont suivis depuis longtemps, l'évolution de leur teneur dans l'eau est donc assez bien connue et permet une analyse tendancielle du paramètre. C'est le cas notamment de la teneur en matière organique, en nitrates ou en phosphore. Certaines molécules provenant des produits phytosanitaires et de leur dégradation sont recherchées progressivement depuis seulement une petite dizaine d'année. La mesure des matières actives présentes dans l'eau ne permet pas d'appréhender précisément leur origine et leur migration ; il convient donc de rester prudent sur l'analyse des phénomènes observés.

L'**objectif du Réseau Hydrobiologique et Piscicole** (R.H.P.) est de **suivre l'état des peuplements faunistiques et floristiques des milieux aquatiques** en considérant que les espèces piscicoles constituent un indicateur biologique privilégié de l'état qualitatif du milieu. Le R.H.P. vise donc à dresser annuellement un état qualitatif des cours d'eau* au travers de l'analyse de l'état des peuplements piscicoles. Des captures annuelles sont réalisées par les techniciens du Conseil Supérieur de la Pêche : l'observation de ces peuplements permet entre autres de mesurer l'impact des activités humaines sur les cours d'eau*. Les stations R.H.P. et l'exploitation des données enregistrées font l'objet d'un paragraphe spécifique présentant le réseau de suivi des peuplements piscicoles.

3.2. Réseau de surveillance de la qualité des eaux littorales - Carte n°3

La qualité des eaux marines et littorales fait l'objet d'une surveillance régulière, assurée par divers réseaux d'observation. Cette surveillance répond essentiellement au **besoin de connaître l'évolution de la qualité des eaux et milieux littoraux pour la protection de la santé publique.**

Les réseaux de suivi ou de surveillance existants sont **associés à des usages** particuliers des eaux littorales. Ils dépendent de critères qualitatifs réglementaires. Ces réseaux visent à contrôler le respect de normes de qualité en vigueur pour permettre le maintien de ces activités.

Sur le périmètre du S.A.G.E., ces activités sont essentiellement représentées par **la baignade, la conchyliculture et la pêche à pied**. Les points de suivi mentionnés dans ce paragraphe sont représentés sur la [carte n°3](#).

3.2.1. [Réseau de surveillance de la qualité des eaux et des milieux littoraux géré par l'Institut Français de Recherche pour l'Exploitation de la Mer \(IFERMER\)](#)

A l'échelle nationale, l'**IFREMER** participe à l'observation et à la surveillance de la mer côtière. A l'échelle du S.A.G.E., cette surveillance s'exerce sur **16 points de mesures**, sur :

- la **microbiologie sanitaire** (réseau **REMI**²) : surveillance des coquillages sur les zones classées – **5 stations** ;
- le **phytoplancton* et les phyto toxines*** (réseau **REPHY**³) : surveillance des coquillages sur les zones classées - **10 stations** ;
- la **contamination chimique**, la qualité générale des milieux littoraux (réseau **RNO**⁴) – **1 station**.

Les mesures effectuées sur ces points sont rappelées en **annexe n°10**.

3.2.2. [Réseau de suivi de la qualité sanitaire des eaux de baignade géré par la Direction Départementales des Affaires Sanitaires et Sociales \(D.D.A.S.S.\) du Calvados](#)

La **D.D.A.S.S. du Calvados** met en œuvre le contrôle sanitaire de la qualité des eaux de baignade en application de la directive européenne n°76/160/CEE du 8 décembre 1975.

En 2002, la qualité des eaux des zones de baignade des 40 kilomètres de côte littoral du S.A.G.E. a été contrôlée par les services de la DDASS du Calvados sur **20 points de mesures officiels**, listés dans **l'annexe n°11**. Ce **suivi bactériologique** est réalisé exclusivement durant la **période estivale** ; 20 prélèvements sont effectués par zone de baignade (1prélèvement autour du premier juin, 19 autres entre le 15 juin et le 15 septembre 2002).

Afin d'affiner la connaissance relative à la qualité des eaux de baignade, des **points de contrôle supplémentaires**, définis dans certaines zones du littoral et contrôlés selon la même méthodologie, constituent un appui au programme réglementaire. Il en existe **4** sur le territoire du S.A.G.E. sur les communes suivantes : Merville-Franceville (2), à la pointe du Siège (estuaire de l'Orne) à Ouistreham (1) et Graye-sur-Mer (1).

3.2.3. [Réseau de suivi de la qualité des rejets et émissaires côtiers géré par la D.D.A.S.S. du Calvados](#)

La D.D.A.S.S. du Calvados suit également, la qualité de **40 principaux émissaires et rejets côtiers** (pluvial, assainissement, ruisseaux, etc.) susceptibles d'avoir une influence sur les zones d'usage (listés à **l'annexe n°12**, liste des émissaires).

² Réseau Microbiologique

³ Réseau de suivi du phytoplancton et des phytotoxines

⁴ Réseau National d'Observation

Sont suivis des points sur les eaux des **fleuves côtiers** (15 points sur 6 fleuves et le canal), d'**émissaires de réseaux d'assainissement pluvial** au niveau des zones urbanisées, d'**émissaires de réseaux d'assainissement collectif** et d'**exutoires de marais**. Ce réseau compte aussi **2 points de suivi de la qualité des sédiments marins**.

En 2002, **23** émissaires ont été étudiés (voir **annexe n°12**) sur la base d'analyses bactériologiques complétées par des paramètres chimiques : les paramètres analysés sont identiques aux paramètres du réseau de la DDE du Calvados rappelés en **annexe n°8**.

3.2.4. Réseau de contrôle des coquillages géré par la D.D.A.S.S. du Calvados

Depuis 1998, la D.D.A.S.S. du Calvados complète les deux contrôles précédents (baignades, principaux rejets côtiers) par un suivi sanitaire (bactériologie, métaux et radioactivité) des **coquillages en zones de pêche à pied non professionnelle**.

A l'échelle du S.A.G.E, sont concernés **2 gisements de moules** (Merville-Franceville dans l'estuaire* de l'Orne, sortie ouest du port de Ouistreham).

3.2.5. Réseau départemental de suivi de la qualité des eaux et des sédiments estuariens géré par la Cellule Qualité des Eaux Littorales (C.Q.E.L.)

La qualité des eaux estuariennes fait l'objet d'un suivi régulier au travers d'un réseau de mesures (bimestrielles sur la Seulles, mensuelles sur l'Orne), instauré en 1982 par la C.Q.E.L. et la D.D.E. du Calvados.

Il comporte sur le territoire du S.A.G.E. **11 points de suivi** répartis sur les deux estuaires* (4 sur l'Orne, 3 sur la Seulles) et sur le canal de Caen à la mer (4).

Entre 1982 et 1994, les mesures s'inscrivaient dans le cadre de l'évaluation de la qualité des eaux marines du Réseau National d'Observation du milieu marin coordonné par l'IFREMER.

3.2.6. Réseau des Ports Maritimes (RE.PO.M.) géré par la Cellule Qualité des Eaux Littorales (C.Q.E.L.)

Constitué à partir des réseaux départementaux de suivi de la qualité des ports mis en place par la C.Q.E.L. en application de la circulaire du 7 mars 1997 et sous la maîtrise d'ouvrage du Ministère de l'Ecologie et du développement durable, ce réseau a pour objectif :

- d'évaluer l'impact des activités portuaires sur le milieu en suivant la qualité des eaux et des sédiments des bassins portuaires ;
- d'aider à la prise de décision pour les opérations de dragage* ;
- d'aider à la prise de décision pour l'attribution du label pavillon bleu.

Le R.E.P.O.M. comporte un **suivi de la qualité des eaux** d'une part et **des sédiments** d'autre part. Comme il n'existe pas de grille de référence pour interpréter la qualité des eaux marines, les analyses d'eau brute portent sur des **paramètres physicochimiques simples** et les principaux **germes tests indicateurs de pollution fécale** ; l'évolution qualitative de chaque port est établie selon une moyenne interannuelle des points suivis, couplée à la moyenne interannuelle de l'ensemble des ports du REPOM du Calvados.

Le suivi des **sédiments** porte sur des paramètres physico chimiques et des **contaminants minéraux et organiques**, figurant notamment dans l'arrêté du 14 juin 2000 relatif aux niveaux de référence à prendre en compte lors de l'analyse des sédiments marins ou estuariens présents en milieu naturel ou portuaire. Pour les hydrocarbures* aromatiques polycycliques et les composés organostanniques, les niveaux de référence retenus sont ceux proposés par IFREMER, en attente de niveaux réglementaires.

Le **port de commerce de Caen** et les **ports de plaisance de Ouistreham** et de **Courseulles sur Mer** sont suivis par le REPOM sur **16 stations** d'échantillonnages **d'eaux brutes** et de **sédiments** portuaires, au niveau :

- du port de Caen Ouistreham (6 points sédiments et 4 point eau);
- du port de plaisance de Ouistreham (2 points eau) ;
- du port de Courseulles sur Mer sur la Seulles (2 points de chaque).

Les éléments caractéristiques du suivi pour les trois ports du S.A.G.E. concernés sont rappelés à l'**annexe n° 13**.

3.3.Synthèse

Les réseaux de suivi de la qualité des eaux de surface* sont nombreux et associent cinq acteurs différents. Leur finalité et donc leur protocole respectifs varient en fonction de leurs objectifs, de leur gestionnaire et du support analysé. Exception faite des données issues du Réseau National de Bassin (RNB) et du réseau complémentaire du Conseil Général du Calvados (mises en cohérence), la **comparaison des données issues des différents suivis est difficile**.

Le **bassin aval de l'Orne**, son **canal**, le **bassin de la Seulles** et les **têtes de bassin** sont dans l'ensemble **bien suivis**. Les cours moyen de la Laize, de l'Odon, du cours de la Seulles, de la Mue et l'amont de la Thue sont moins ou ne son pas suivis.

Les **petits fleuves côtiers** sont suivis par le réseau de la D.A.S.S. du Calvados : les objectifs visés et le protocole sont différents de ceux du suivi des eaux des deux principaux fleuves (Réseau National de Bassin, département, D.D.E.). La comparaison avec les données des autres fleuves reste délicate.

Les **résultats des réseaux de suivi de la qualité des cours d'eau*** (Réseau National de Bassin et du réseau complémentaire du Conseil Général du Calvados) font l'objet depuis 1998 d'un **compte rendu annuel** établi par un bureau d'études. Les données concernant le **suivi des eaux de baignade et des rejets côtiers** par la D.D.A.S.S. du Calvados ainsi que les **données IFREMER** font respectivement l'objet de **bilan annuel**. Des **bilans ponctuels** sur plusieurs années sont établis pour les données de la **D.D.E. du Calvados**.

Les données sur la qualité des eaux marines sont issues de réseaux de suivi indépendants sans réelles interconnections.

Dès 2004, l'ensemble des points suivis par le Réseau National de Bassin sera suivi mensuellement.

Le tableau ci-après récapitule les suivis de la qualité des eaux de surface par bassin et depuis 1997.

<u>Secteurs</u>	<u>Champs d'application</u>		<u>Nombre de stations</u>	<u>Physico chimie</u> RNB - DDE 14 - CG 14 - DDASS 14 - RNO - REPOM	<u>Bactériologie</u> e DDE 14 DDASS 14 REMI - REPOM	<u>Hydrobiologie</u> RNB - CG14	<u>Production végétale</u> RNB - CG 14 REPHY	<u>Minéralisation</u> DDE 14 - RNB	<u>Micropolluants organiques</u> RNB - CG 14 - DDASS 14 - RNO - REPHY	<u>Radiocativité</u> é DDASS 14
Bassin de la SEULLES	217 km	Estuaire* de la Seulles	1	1	1	0	0	1	1	0
		Cours de la Seulles	6	6	2	4	4	4	2	0
		Affluents	4	4	0	4	4	0	0	0
		TOTAL SEULLES	11	11	3	8	8	5	3	0
Bassin aval de l'Orne	117 km	Estuaire* de l'Orne	1	1	1	0	0	1	1	0
		Cours de l'Orne	5	5	3	2	2	5	2	0
		Canal de l'Orne	4	4	4	0	0	4	4	0
		Affluents	10	10	3	7	7	7	7	0
		TOTAL ORNE	20	20	11	9	9	18	14	0
Bassin des petits fleuves côtiers*		L'Arro, la Provence, La Gronde, l'Edit, la Capricieuse, le Paisty Vert, ruisseaux	16	16	16	0	0	0	0	0
Eaux littorales	40 km de côte	Rejets, exutoires ⁵ (hors petits bassins côtiers)	24⁶	24	24	0	0	0	0	2
		Portuaires	9	9	9	0	0	0	0	0
		Baignade	24	24	20	0	4	0	20	0
		Sédiments portuaires	8	8	0	0	0	8	8	0
		Coquillages	14	1	7	0	6	0	7	2

⁵ tous les points ne sont pas suivis chaque année

⁶ dont 3 stations sur sédiment, 23 stations suivis en 2002

3.4. Objectifs de qualité

Des cartes d'objectifs de qualité illustrés sur la [carte n°4](#) ont été définies **en référence à la qualité des eaux en période d'étiage**, arrêtées en 1985, confirmées par le SDAGE Seine Normandie en septembre 1996 sur le territoire du S.A.G.E.. Ces objectifs constituaient la référence visée par les politiques de réduction des rejets des collectivités et des entreprises. Ils sont opposables à l'administration, notamment dans le cadre de l'élaboration des **autorisations de rejets et des niveaux de traitements**.

Les paramètres et critères initialement utilisés pour définir ces objectifs et leur suivi sont **liés à des problématiques de pollution ponctuelle typiquement organiques et ammoniacales** : ils n'intègrent pas les pollutions diffuses et par micro polluants. Les objectifs de qualité sont généralement comparés à la **grille du SEQ EAU** représentative des matières organiques et oxydables, permettant une appréciation de la qualité générale des cours d'eau*.

Les nouveaux objectifs de qualité écologique, qui seront fixés en 2009, devront permettre l'obtention d'un bon état écologique* des cours d'eau* à l'horizon 2015. L'objectif de « bon état écologique* des cours d'eau* » peut être assimilé à la qualité verte du SEQ'EAU. Cet outil devrait évoluer prochainement afin de mieux répondre aux exigences de la Directive cadre sur l'eau.

3.5. Présentation du SEQ Eau

Sur la base des résultats des réseaux présentés précédemment, la qualité physico chimique et hydrobiologique des cours d'eau* du territoire du S.A.G.E. est évaluée à partir du **Système d'Evaluation de la Qualité de l'Eau** (SEQ'EAU).

Le SEQ Eau évalue **l'aptitude de l'eau à permettre les équilibres biologiques** du milieu : il évalue l'influence potentielle de la contamination de l'eau par des macro polluants et des micropolluants sur ces équilibres. Cet outil repose sur la notion d'**altération, qui regroupe les paramètres physico-chimiques analysés, de même nature ou de même effet**.

Le niveau de chaque altération est défini selon cinq classes d'aptitude illustrées par cinq couleurs classiques, elles-mêmes déterminées en fonction d'un indice de qualité ; ces éléments de caractérisation sont présentés dans le tableau ci-contre.

Indices	Classes	Qualité
100 - 80	Bleu	Très bonne
60	Vert	Bonne
40	Jaune	Passable
20	Orange	Mauvaise
0	Rouge	Très mauvaise

Cette grille de couleur permet une **évaluation de l'aptitude de l'eau aux principaux usages** (eau potable, abreuvement, etc.) et aux fonctions biologiques du milieu. Sa mise en œuvre pour l'évaluation de la qualité physico-chimique des eaux superficielles a été officiellement prescrite en juin 1999 par le Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement.

Le traitement des résultats des analyses physico-chimiques des différents réseaux de mesure avec le SEQ-Eau permet d'évaluer les niveaux de qualité des eaux superficielles, pour les principales altérations de l'eau.

Il n'existe pas de système d'évaluation de la qualité (SEQ) des milieux littoraux, permettant de renseigner les trois composantes eau, biologie et physique. Cet outil permettrait l'évaluation de la qualité des milieux littoraux au travers de leur état écologique et de leur aptitude potentielle aux usages liés aux impératifs de santé publique (baignade, conchyliculture, pêche à pied) et à d'autres usages (pêche, navigation, prise d'eau).

La qualité des eaux littorales n'est actuellement approchée qu'au travers de l'analyse des résultats des différents réseaux de mesures en place localement et liés aux usages.

3.6. Evaluation de la qualité physico chimique des cours d'eau*

L'état physico chimique de l'eau est caractérisé par trois éléments : les macro polluants, les micropolluants minéraux synthétiques et non synthétiques.

Les cartes et graphiques de qualité présentés illustrent **cinq altérations de type macro polluants de la qualité de l'eau** présentées dans le tableau ci-après. Ces données sont exploitées avec le SEQ Eau.

Altération	Paramètres	Représentation des altérations
Matières organiques et oxydables MOOX	O ₂ , DCO, DBO ₅ , COD, NKJ	Il s'agit de la quantité de matières organiques et azotées dont la dégradation par les microorganismes est susceptible de consommer l'oxygène des rivières.
Altérations azotées AZOT	NH ₄ ⁺ , NKJ, NO ₂	Elle caractérise la présence de matières susceptibles d'alimenter la croissance des végétaux ; elle contribue à la prolifération d'algues et peut générer des effets toxiques.
Nitrates NITR	NO ₃ ⁻	La présence de ce composé facilite le développement des végétaux aquatiques, mais constitue aussi un repère de pollution diffuse indésirable pour la production d'eau potable notamment.
Particules en suspension PAES	MES, turbidité transparence	Ces paramètres troublent l'eau et gênent la pénétration de la lumière ; ils sont souvent associés à d'autres polluants (transport)
Effets des Proliférations Végétales EPRV	Chloro a+phéopigments taux de saturation+pH	Ils rendent compte des développements de phytoplancton (micro algues en suspension) et de végétaux par leurs effets sur l'acidité et l'oxygène de l'eau.
Matières phosphorées PHOS	PO ₄ ³⁻ , Ptot	Principales responsables du développement excessif de végétaux dans les rivières et les plans d'eau, elles permettent d'identifier les secteurs à risques vis à vis de l'eutrophisation.

Cette présentation est complétée par des cartes et des graphiques portant **sur trois altérations type micropolluants de la qualité de l'eau** : les micropolluants minéraux sur sédiments (11 paramètres), les pesticides (essentiellement atrazine, déséthylatrazine, diuron), et les micro polluants organiques hors pesticides. Le SEQ Eau est utilisé pour évaluer globalement la qualité de l'eau, à condition que le nombre de prélèvements* et de données exploitables par station soit suffisant.

3.7. Evaluation de la qualité biologique des cours d'eau*

L'état biologique des cours d'eau* défini dans la directive cadre de 2000 constitue la deuxième composante de l'Etat Ecologique*.

La qualité biologique est évaluée à partir de l'observation des peuplements vivants et notamment des **peuplements d'invertébrés** par la méthode de **l'Indice Biologique Global Normalisé** (IBGN). Cet indice reflète le niveau de qualité de l'eau, essentiellement au regard de la pollution organique, mais aussi de l'état physique des cours d'eau* en relation avec la diversité des habitats. L'IBGN évalue la capacité globale du cours d'eau* à héberger les invertébrés, compte tenu de la qualité de l'eau et des habitats.

L'évaluation est complétée par des observations sur le phytoplancton (les **diatomées benthiques**) avec l'Indices Biologiques Diatomées (IBD) et l'Indice de Polluo Sensibilité (IPS). Les données piscicoles du Réseau Hydrographique et Piscicole permettent de suivre annuellement **l'état des peuplements de poissons**.

3.8. Synthèse

Le **Système d'Evaluation de la Qualité de l'Eau** (SEQ'Eau) est l'outil utilisé pour **évaluer la qualité des eaux des surface continentales** du S.A.G.E. ; ce système ne s'applique pas à l'évaluation de la qualité des eaux marines.

Il est **appliqué aux données 1997-2002 du Réseau National de Bassin et du Réseau du Conseil Général du Calvados** (présentation par altération) ; les données brutes du réseau de suivi de la DDE du Calvados sont présentées par paramètre en fonction du seuil de bonne qualité du SEQ'Eau et non par altération.

4. Qualité des eaux de surface du bassin de l'Orne

Les données exploitées concernent la période 1997 à 2002. L'état des lieux se base sur l'examen :

- des **données 2002** illustrées mensuellement par altération et pour l'ensemble du territoire sous forme de graphiques, insérés dans le texte,
- complétées par un historique de 1997 à 2002 :
 - par station analysée et par altération sous format cartographique dans l'atlas annexé au texte ([cartes n°5 à n°10](#)) ;
 - pour l'ensemble du bassin et par altération sous format graphique inséré dans les cartographies par altération.

Ces informations sont à rapprocher d'une part des **conditions hydrologiques de réalisation des campagnes** de prélèvements (plus le régime des cours d'eau* est soutenu plus les rejets sont dilués), et d'autre part de la **qualité des nappes et des eaux de ruissellement** qui l'alimentent. La situation hydrologique de l'Orne en 2002 est marquée par d'importants excédents enregistrés en février et septembre, par une situation déficitaire au second trimestre et par étiage estival très relatif.

4.1. Qualité physico chimique des eaux de surface* de rivières

4.1.1. [Altération matières organiques et oxydables](#)

Cette altération est illustrée par la [carte n°5](#).

En 2002, les stations suivies affichent dans l'ensemble une **bonne qualité d'eau** vis-à-vis de cette altération. Les **stations les plus dégradées** sont situées en **tête des sous bassins de l'Orne aval**, plus précisément sur l'**Arjuet à Aunay-sur-Odon** (très mauvaise qualité) et sur la **Laize amont à Fontaine-le-Pin** (mauvaise qualité).

Les **variations inter annuelles 1997-2002** pour l'ensemble des points suivis mensuellement indiquent un minimum de 80% de prélèvements de bonne ou très bonne qualité. **2002 s'affiche comme une année de bonne qualité** (plus de 90% de classe de très bonne qualité), alors que 1997, 1998, 2000 et 2001 présentent des résultats de qualité passable à très mauvaise pour environ 20% des prélèvements. Les **variations inter mensuelles** sur cette même période et pour ces mêmes points indiquent une dégradation de la qualité des eaux de novembre à janvier ainsi qu'en période estivale.

Les résultats interannuels par station indiquent depuis 1999, une **nette dégradation** sur les stations de l'Arjuet et de la Laize (amont notamment), en lien avec le contexte hydrologique, pouvant générer un manque de dilution des rejets ponctuels des agglomérations et un transfert des pollutions diffuses par ruissellement lors des crues. La station de la Guigne reste de bonne à très bonne qualité.

Cette altération informe sur la quantité de matière organique et azotée présente dans le milieu, dont la dégradation par les micro-organismes de la rivière est susceptible de consommer l'oxygène du cours d'eau.

4.1.2. Altération Nitrates

Cette altération est illustrée par la [carte n°6](#).

Depuis 1997, les cours d'eau suivies du territoire expriment une qualité d'eau **mauvaise à très mauvaise**, exceptée la station de l'amont de l'Odon (Arjuet à Aunay-sur-Odon et l'Odon à Epinay-sur-Odon, qui affiche une classe de qualité passable et des prélèvements de bonne qualité. Les cours d'eau* sont contaminés par les nitrates sur tout le bassin de l'Orne. La station de la **Guigne** est particulièrement concernée par une très forte dégradation et exposées à des **valeurs très élevées en nitrates**, le plus souvent **supérieures à 60 mg/l**. Le seuil des **50 mg/l est dépassé régulièrement sur l'Orne aval**.

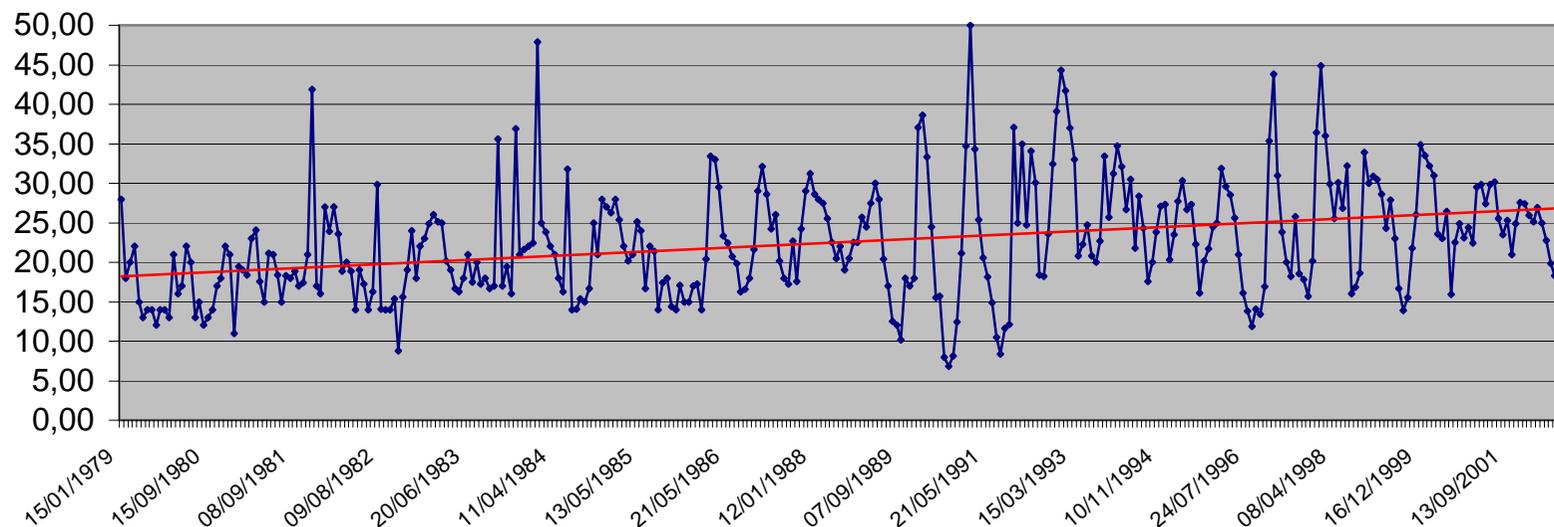
Les **variations inter annuelles 1997-2002** pour l'ensemble des points suivis mensuellement sur le bassin aval de l'Orne indiquent que les cours d'eau sont globalement contaminés par les nitrates avec plus de 60% de prélèvements d'eau de **qualité mauvaise à très mauvaise**.

L'évolution pluriannuelle depuis 1997 indique sur les cours de la **Seulles** et de la **Seulline**, une dégradation jusqu'en 2000, suivie d'une amélioration en **réponse aux évolutions inter annuelles de la pluviométrie**, ainsi qu'une **sensible amélioration sur l'Arjuet** depuis 1999. Sur le sous bassin de la **Laize** comme sur celui de l'**Odon**, la **situation est aggravée sur les stations les plus en aval**. Les variations inter mensuelles sur cette même période et sur les stations suivies mensuellement indiquent une dégradation de la qualité du mois d'août au mois d'avril.

La présence de nitrates dans les eaux enrichit le milieu et favorise le développement des végétaux aquatiques, mais constitue aussi une pollution diffuse qui met en péril l'usage « eau potable » de la ressource en eau.

Très déclassante, cette altération est discriminante pour l'obtention du bon état des eaux à l'horizon 2015. L'observation pluriannuelle du taux de nitrates retrouvés dans les prélèvements de la station de Louvigny sur l'Orne, présentée dans le graphique ci-dessous, indique une **augmentation progressive des taux de contamination des eaux de l'Orne depuis 1979** par les nitrates. Cependant, l'écart entre les valeurs les plus fortes et les plus faibles apparaît plus réduit depuis 1998.

Evolutions des concentrations en nitrates (mg/l) de 1979 à 2002 dans les eaux de l'Orne -
Station 237 800 du Réseau National de Bassin, Louvigny



Source : Agence de l'Eau, 2002

Tout le territoire du S.A.G.E. est classé en **zone vulnérable au titre de la directive européenne sur les nitrates d'origine agricole** : des programmes d'actions sont mis en place sur le territoire en vue d'améliorer les pratiques agricoles.

Une **Zone Prioritaire de Protection Nitrates** a été définie sur la **Basse Seules** et la **Côte de Nacre**, suite au constat de la dégradation de la ressource en eau vis-à-vis de ce type de pollution, sur ce secteur et de la vulnérabilité de l'usage qui en est fait pour l'alimentation en eau potable (voir document thématique agriculture).

4.1.3. Altération Matières azotées (hors nitrates)

Cette altération est illustrée par la [carte n°7](#).

L'ensemble des stations suivies présente en 2002 une **bonne qualité d'eau** vis-à-vis de cette altération. La **station la plus dégradée** est située sur la **tête de bassin de l'Odon** (mauvaise qualité de l'Arjuet à Aunay-sur-Odon).

Cette station est aussi déclassée vis-à-vis de l'altération matières organiques et oxydables. Une légère **amélioration** de la qualité est constatée depuis 1998 sur la **Laize aval** à Laize-la-Ville (disparition des classes de qualité passable).

Les variations inter mensuelles ne marquent **pas de tendances saisonnières claires**.

La présence de ces nutriments dans les eaux enrichit le milieu et favorise la croissance des végétaux aquatiques : elle contribue aux phénomènes de proliférations d'algues et peut générer des effets toxiques.

4.1.4. Altération Matières phosphorées

Cette altération est illustrée par la [carte n°8](#).

Cette altération rend compte des transferts de matières notamment particulières des bassins versants vers les eaux de surface, par des **phénomènes d'érosion ou de ruissellement, consécutifs aux pluies**.

En 2002, les résultats varient géographiquement ; les stations du cours principal de l'Orne indiquent une bonne qualité des eaux prélevées, tandis les stations des affluents de l'Orne aval (Baize, Odon Guigne) apparaissent plus exposées à cette altération.

Les **variations inter annuelles 1997-2002** pour l'ensemble des points indiquent une qualité globalement bonne à passable et fait le constat d'une **amélioration progressive de la qualité**. Cette amélioration s'affiche au travers d'une forte progression des résultats de bonne qualité au détriment de l'expression de prélèvements de qualité passable et mauvaise.

Les variations inter mensuelles indiquent une **tendance à la dégradation d'avril à juillet** sur la période de suivi et pour l'ensemble des stations suivies mensuellement. Elles présentent une évolution **assez bien corrélée avec les débits**. Les teneurs sont maximales en période estivale quand les cours d'eau* sont en régime d'étiage. Elles diminuent en hiver avec l'augmentation des débits et les phénomènes de dilution associés, mais restent cependant encore moyennes, ce qui tend à mettre en avant un flux de matière issu du ruissellement.

Les **variations interannuelles 1997 2002** par station soulignent la **variabilité territoriale** des résultats ; l'**Odon** (notamment son affluent l'Arjuet) et la **Guigne** constituent **les plus vulnérables** à cette altération.

L'impact de cette altération se traduit physiquement par le **colmatage des fonds des cours d'eau**, gênant ainsi le cycle de la vie piscicole. Par ailleurs, l'accumulation de matières particulières et sédimentaires, notamment au niveau de retenues, peut générer, dans certaines conditions, le **relargage de phosphore sous forme dissoute** assimilable et favoriser ainsi le **développement d'algues**.

L'altération matière phosphorée permet d'identifier les secteurs à risques vis à vis de l'eutrophisation*.

4.1.5. Altération particules en suspension

Cette altération est illustrée par la [carte n°9](#).

Le suivi 1997 2002 indique une **grande variabilité de la qualité des eaux** vis-à-vis de cette altération, du fait de l'expression pour la plupart des prélèvements de toutes les classes de qualité. **Depuis 1997**, toutes les stations de l'**Orne aval** ont été ou sont encore **exposées à cette altération** (classement de mauvaise qualité).

L'année 2002 fait exception à ce constat sur les stations du cours de l'Orne et de l'Arjuet qui indiquent des prélèvements de bonne qualité. Les **variations interannuelles** par station soulignent la **variabilité territoriale des résultats**. Les stations de la **Laize** et la **Guigne** constituent les secteurs **les plus vulnérables** à cette altération.

Les **résultats inter mensuels de 1997 à 2002** sur les stations suivies mensuellement indiquent une **tendance à la dégradation d'octobre à février**.

Cette altération rend compte des transferts de matières notamment particulières des bassins versants vers les eaux de surface, par des **phénomènes d'érosion ou de ruissellement, consécutifs aux pluies**. Le flux particulaire dû au ruissellement contribue aussi à l'eutrophisation* du fait de l'accumulation dans les biefs et les retenues.

L'impact de cette altération se traduit physiquement par le **colmatage des fonds des cours d'eau**, gênant ainsi le cycle de la vie piscicole. Par ailleurs, l'accumulation de matières particulières et sédimentaires, notamment au niveau de retenues, peut générer, dans certaines conditions, le **relargage de phosphore sous forme dissoute** assimilable et favoriser ainsi le **développement d'algues**.

4.1.6. Effets des proliférations végétales

Cette altération est illustrée par la [carte n°10](#).

Le phénomène d'eutrophisation* engendre dans les milieux aquatiques la fabrication d'oxygène par photosynthèse. La sursaturation en oxygène se traduit par une consommation du dioxyde de carbone (CO₂) et rend le pH (potentiel hydrogène) alcalin : ces deux paramètres sont mesurés en vue d'établir des **présomptions d'eutrophisation***.

Les concentrations en chlorophylle a et en phéopigments sont aussi analysées en vue d'observer et de **quantifier l'importance des phénomènes d'eutrophisation**. Ces deux types de résultats servent à l'établissement d'un indice qui permet d'estimer l'effet des proliférations végétales et d'envisager les risques et le niveau d'eutrophisation des milieux aquatiques.

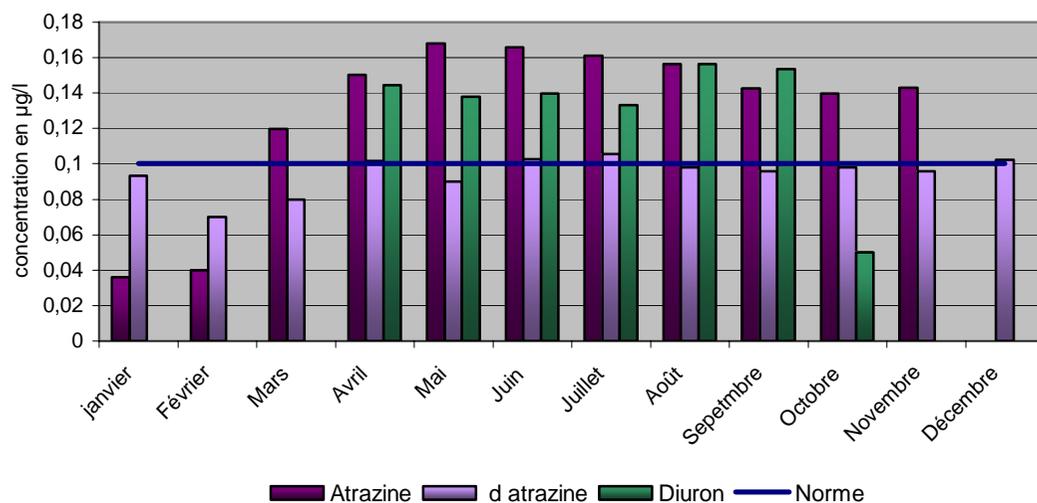
Sur l'ensemble des stations suivies et de 1997 à 2002, la **situation est globalement satisfaisante**, avec l'expression de classe de très bonne et bonne qualité. La **classe de bonne qualité (verte)** équivaut à une **suspicion de développement phytoplanctonique**, qui dans la réalité peut d'ores et déjà équivaloir à un **stade préoccupant de dysfonctionnement** pas encore décelable par la méthodologie appliquée. Les classes de **qualité les plus mauvaises** (passable), s'expriment en 2002 sur l'**Orne aval**, préférentiellement en **avril** sur le cours principal de l'**Orne** à **Saint-André-sur-Orne** et à **Louvigny**.

4.1.7. Micro polluants de synthèse : produits phytosanitaires

Ces paramètres sont illustrés par la [carte n°11](#).

Les produits phytosanitaires sont utilisés pour la protection des plantes en agriculture ou dans les jardins, pour l'entretien des routes, voies ferrées et zones urbaines. Les molécules issues de produits phytosanitaires sont retrouvées ponctuellement dans les eaux de surface* lorsqu'elles sont recherchées.

Contamination des eaux par le diuron, l'atrazine et produits de dégradation -
Moyennes intermensuelles 1997-2002 - station de Louvigny sur l'Orne



Source : Agence de l'Eau, 2002

Sur le bassin versant aval de l'Orne, le suivi des produits phytosanitaires est réalisé sur 3 **stations** situées sur l'aval du cours principal de l'Odon (244 000), le cours principal de l'Orne à Louvigny (237800) et à Saint André sur Orne (237 540).

Le graphique ci-contre présente l'évolution inter mensuelle de l'ensemble des moyennes des données enregistrées entre 1997 et 2002 sur la **station de l'Orne à Louvigny**.

Cette station, située à l'aval du territoire du S.A.G.E., est la plus intéressante compte tenu du nombre de prélèvements et de résultats à disposition depuis 1997 sur le **diuron, l'atrazine, la déséthylatrazine**.

La détection régulière de ces molécules a justifié la réalisation d'un renforcement du **suivi des molécules actives sur la période d'avril à septembre**, présenté ci après dans le tableau ci-dessous.

Station	Cours d'eau*	Données	MO	Valeur	alachlore	amino triazole	atrazine	atrazine deséthyl	carben dazime	chlori dazone	diuron	iso proturon	simazine	simazine de	sulco trione	France
244 000	Odon	1998-2002	AESN	Nombre	1	1	12		1	1	11	2	1	1	1	
				% de détection	5	5	60		5	5	55	10	5	5	5	
237 540	La Guigne	2001-2002	CG 14	Nombre			5	4								1
				% de détection			25	20								
237 800	Orne	1997-2002	AESN	Nombre		2	46	35			23	8	4	3		
				% de détection		10	230	175			115	40	20	15		

Source : Agence de l'Eau, 2002

Ce tableau indique les **12 matières actives retrouvées** sur 170 recherchées depuis 1997 ainsi que le pourcentage de détection. La station de l'Odon révèle la présence de 10 molécules actives, celle de l'Orne révèle la présence de sept et la Guigne trois.

Les teneurs maximales observées concernant l'atrazine et le diuron, molécules les plus régulièrement détectées, ainsi que la somme des matières actives, sont illustrées sur la [carte n°11](#) et dans le tableau ci-dessous /

Code station	Cours d'eau*	Atrazine en µg/l	date	Diuron en µg/l	date	Somme matières actives en µg/l	date
244000	Odon	3,93	mai-02	0,59	mai-02	6,97	mai-02
237800	Orne	0,61	juil-00	0,42	mai-02	1,03	juil-00
237540	La Guigne	0,07	juin-01	0,44	juin-01	0,64	sept-01

Source : Agence de l'Eau, 2002

Les cours d'eau* sont ponctuellement de **mauvaise qualité** pour les points de mesures avec **des taux dépassant parfois plus de 10 fois la norme en vigueur** surtout en période d'usage des produits (mai à juillet).

La [carte n°11](#) indique que la station de l'Odon est ponctuellement contaminée. Les valeurs maximales sont atteintes sur l'Odon en mai 2002 : on constate sur ces prélèvements un dépassement de presque **40 fois la norme pour l'atrazine**, presque **6 fois la norme pour le diuron** et plus de **13 fois la norme pour la somme des matières actives**.

Les contaminations observées sur l'Orne sont moins importantes ; elles ont atteint à leur maximum de concentration, **6 fois la norme pour l'atrazine**, plus de **4 fois la norme pour le diuron** et plus de **2 fois la norme pour la somme des matières actives**.

Sur la Guigne, les contaminations maximales sont observées en juin et septembre 2001 : notons essentiellement le dépassement de quatre fois la norme pour le diuron.

4.1.8. Micro polluants minéraux sur sédiments

Les métaux et éléments proches (arsenic) lorsqu'ils sont présents dans les rivières peuvent être d'**origine naturelle** (nature du sol et des couches géologiques) **ou anthropiques** (activités de traitement de surface, mines, métallurgie, activités agricoles, etc.). Certains métaux appelés aussi oligo éléments sont **en très faible quantité indispensables** au bon fonctionnement de certains métabolismes (végétaux, humains).

En quantité insuffisante, ils peuvent entraîner des carences générant des maladies ; à forte concentration, ils **peuvent générer des effets toxiques**. Des éléments comme le cadmium, le plomb et le mercure ne sont pas indispensables au bon fonctionnement de certains métabolismes : souvent issus d'activité urbaine et industrielle, ils s'intègrent et **s'accumulent cependant dans les chaînes alimentaires** et peuvent devenir toxiques pour l'homme.

La recherche des métaux se fait préférentiellement sur des supports qui accumulent ces éléments comme les **mousses**, ou dans le cadre du suivi du territoire du S.A.G.E. sur les **sédiments**. Des données sont disponibles sur **2 stations**, l'une à l'aval du bassin de l'**Odon**, l'autre à l'aval du bassin de l'**Orne**. La station de l'Odon permet d'intégrer la pression potentielle de l'activité industrielle de l'agglomération ouest et sud ouest Caennaise, la station sur l'Orne intègre l'ensemble des pressions potentielles du bassin (Argentan, Flers, Condé sur Noireau, notamment). Les données enregistrées de 1997 à 2002 sont présentées dans le tableau ci-dessous.

Code station	Cours d'eau*	Données	Eléments métalliques en mg/kg sec									Eléments naturels en mg/kg sec	
			Arsenic	Aluminium	Plomb	Zinc	Nickel	Mercure	Cadmium	Chrome	Cuivre	Fer	Manganère
244 000	Odon	moyenne	10,72	26291,40	28,54	106,94	16,78	0,05	0,19	41,14	21,02	19899,60	314,44
		Valeur maximale	18,30	32100,00	20,30	200,00	18,70	0,07	0,35	51,00	31,40	34200,00	362,20
237 800	Orne	moyenne	9,20	24784,33	53,48	143,12	28,35	0,10	0,40	61,60	22,14	21072,00	613,00
		Valeur maximale	12,30	38400,00	96,60	187,00	39,50	0,17	1,00	80,00	32,00	30400,00	765,00

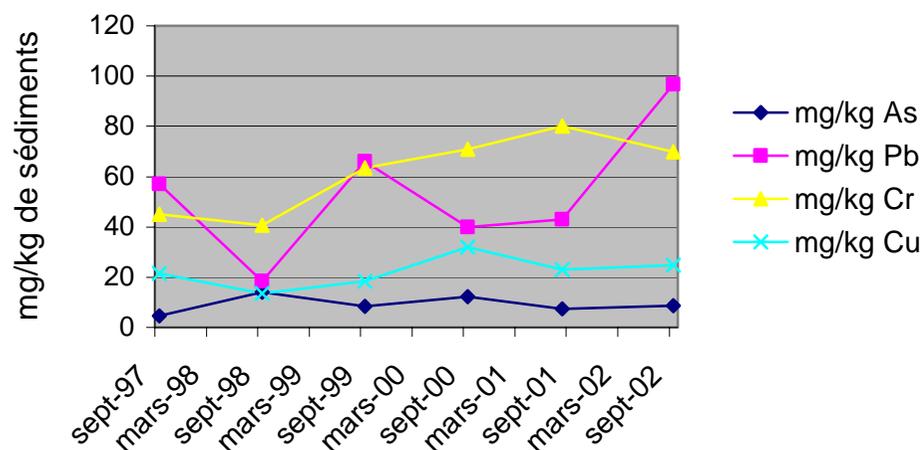
Bleu : très faible, Vert : faible, Jaune : modérée, Orange : forte (source : AESN, 2002)

Les données enregistrées de 1997 à 2002 présentées dans ce tableau indiquent une **présomption de contamination** :

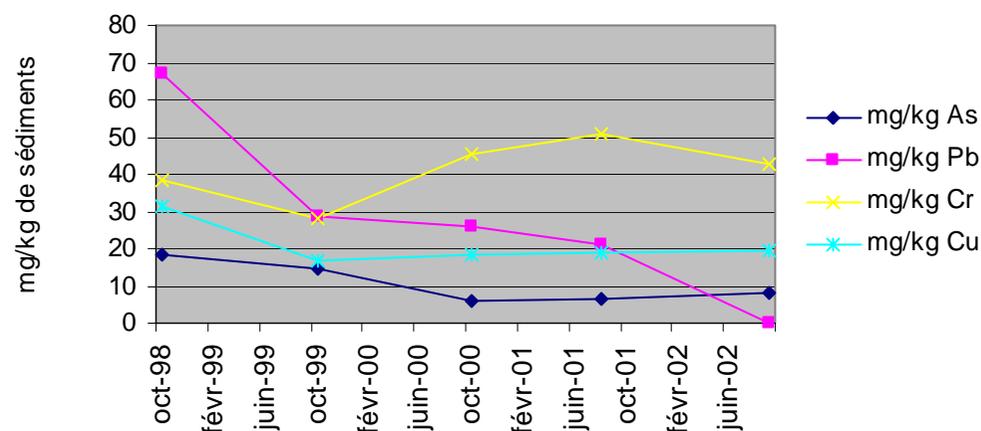
- de l'**Odon** par l'**arsenic** et le **cuivre** : l'**arsenic** présent des les cours d'eau provient essentiellement de la croûte terrestre dont il est un constituant naturel ; il peut cependant aussi être introduit dans l'environnement via des processus anthropique (métallurgie, tannerie, coloration des verres et céramiques, fabrication des pesticides, conservation du bois). Le **cuivre** ses caractéristiques chimiques n'autorisent pas l'existence de fortes concentrations dans les eaux naturelles. Elles sont donc plutôt d'origine anthropiques (électricité, métallurgie, photographie, tannerie, textile, traitement de surface, fongicides, alimentation des porcs) ;

- de l'**Orne**, par l'**arsenic**, le **plomb**, le **chrome** et le **cuivre** : le **chrome** est présent naturellement dans les roches magmatiques et dans les sédiments calcaires et argileux. Dans les eaux naturelles, il provient essentiellement des filons métallifères, mais sa **faible solubilité** le rend rare dans les eaux : sa présence est généralement due **aux rejets d'eaux usées** (fabrication d'acier spécial, traitement de surface, industrie du textile, céramique, verrerie, photographie) ; le **plomb** peut être présent naturellement dans les eaux, mais rarement ; les principales sources d'émission sont les industries du plomb et surtout le trafic routier (présent dans les carburants automobiles).

Evolution interannuelle des teneurs en micropolluants dans les sédiments - station de l'Orne 237 800 (source : AESN, 2002)



Evolution des teneurs en micropolluants sur sédiments Station de l'Odon 244 000 (Source : AESN 2002)



Les graphiques ci-dessus précisent l'évolution interannuelle des teneurs les plus préoccupantes en micropolluants sur la période 1997-2002 sur ces deux stations : on constate relativement peu d'écart entre les valeurs maximales observées et les autres valeurs pour chaque micro polluant.

Sur la **station de l'Orne**, on constate une **tendance à l'augmentation** des teneurs en **arsenic** et en **chrome** et des teneurs relativement stables en plomb. Sur l'**Odon**, les teneurs en **chrome et arsenic** ont **tendance à diminuer** légèrement. Le plomb est en nette diminution sur l'Odon au contraire de son évolution dans les sédiments de l'Orne.

4.1.9. Composés organohalogénés

Les composés organo halogénés sont **recherchés sur trois stations** (Seulles, Orne et Odon). Ils rassemblent les **solvants chlorés** (origine : rejets industriels, lixiviats de décharges notamment) et les **haloformes** (dérivés du méthane, formés notamment dans les usines d'eau potable au cours de la chloration de l'eau). Les composés halogénés, dont la présence dans les eaux de surface* est à attribuer spécifiquement aux activités

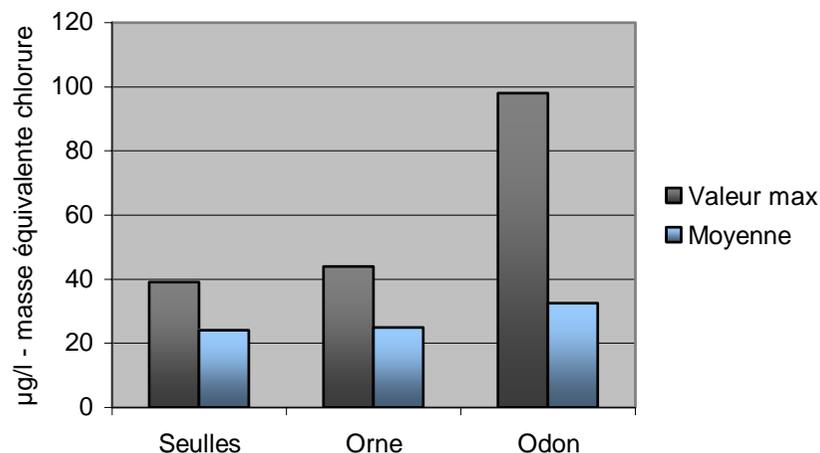
anthropiques, sont **soupçonnés d'être cancérigènes** pour l'homme. Ils présentent aussi une **toxicité aiguë pour les poissons** à partir de quelques dizaines de mg/l. Les haloformes se forment aussi lors des traitements de désinfection des effluents par le chlore.

La directive européenne du 15 juillet 1980 préconise de **réduire les haloformes** et fixe à **1µg/l la valeur** guide en distribution d'eau potable.

Le **test AOX** est utilisé pour le dosage sur les trois stations. Il permet la mesure de la quantité d'halogènes (chlore et brome) contenue dans les composés organiques. Cette quantité est exprimée en **masse équivalente de chlorure**. Le paramètre AOX étant un **paramètre «global» rassemblant une large gamme de substances** dont les propriétés toxiques sont très différentes, il n'est (à dire d'experts) **pas la mesure la plus pertinente de la quantité d'halogènes effectivement contenue dans les rejets**.

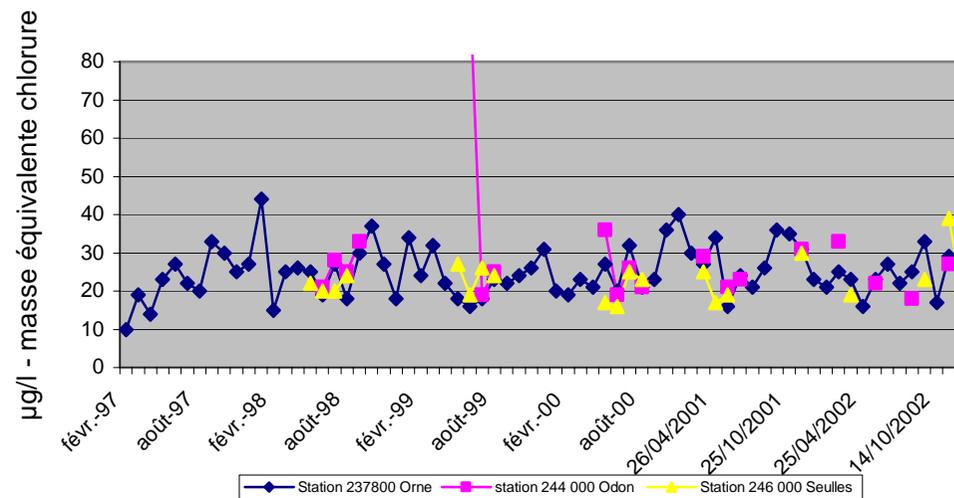
Cette mesure indique cependant sur les graphiques ci-dessous (à gauche) indique que les **concentrations et les moyennes identifiées sur l'Odon sont plus importantes que sur l'Orne**. Les valeurs maximales sont aussi plus importantes (phénomènes de pic plus marqués sur l'Odon). Le suivi est mensuel sur l'Orne, il comprend selon les années, quatre à cinq prélèvements par an, de mai à novembre sur l'Odon.

Contamination des eaux de surface par les composés organo halogénés adsorbables sur charbons actifs - test AOX - Données 1997 à 2002



Source : Agence de l'Eau, 2002

Evolution de la quantité d'halogènes (test AOX) sur les eaux brutes



Source : Agence de l'Eau, 2002

Le graphique ci-dessus à droite présente l'évolution des quantités d'halogènes enregistrées de 1997 à 2002 : il indique une évolution relativement similaire sur les deux points des concentrations, avec des **abattelements réguliers lors des mois de juin juillet** (variations inter mensuelles), et des concentrations en baisse de 1998 à 2000, puis en hausse jusqu'en 2002 (variations interannuelles).

4.1.10. Synthèse 2002

Sur le territoire du S.A.G.E., les rivières de mauvaise qualité sur l'ensemble de leur cours sont aujourd'hui rares ; si certains cours d'eau* présentent des tronçons très dégradés, ils sont cependant en légère diminution.

Rivières	EAU BRUTE							SEDIMENTS
	ALTERATIONS						PESTICIDES	µPOLL. MINERAUX
	MOOX	NITR	AZOT	PHOS	PAES	PROD. VEG		
Orne	Variable mais assez bonne	Mauvaise	Bonne	Bonne	Variable pointes de PAES sur toutes les sections Cours de l'Orne plus préservé	Suspicion de développement phyto Dysfonctionnements ponctuels identifiés sur l'Orne à affluents et St André sur Orne	Dépassements diuron et atrazine	Présomption de contamination par l'arsenic, le nickel, le cuivre, chrome et le plomb
Odon	Bonne à passable, dégradée en 2002 sur l'Arjuet	Passable à mauvaise Amont plus préservé que l'aval	Bonne mais mauvaise sur l'Arjuet	Bonne à passable, mauvaise sur l'Arjuet		Suspicion de développement phyto en 1997	Dépassements diuron et atrazine	Présomption de contamination par l'arsenic, le nickel, le cuivre, chrome et le plomb
Laize	Bonne à mauvaise Aval moins dégradé que l'amont	Passable à mauvaise Amont plus préservé que l'aval	Bonne à passable, Amélioration depuis 97 sur l'aval	Bonne à mauvaise ponctuellement sur l'amont		Bonne qualité	Pas de suivi exploité	Pas de suivi exploité
Guigne	Bonne	Très dégradée	Bonne	Bonne à passable, sensible amélioration		Bonne qualité	Dépassements diuron et atrazine	Pas de suivi exploité

En résumé ...

Les secteurs d'excellente qualité vis-à-vis des altérations décrites sont rares et se limitent à des tronçons ou à des petits affluents en tête de bassin*.

L'**altération nitrates** est **la plus déclassante**. Les autres paramètres ponctuellement déclassants sont liés aux altérations **matières azotées** (Arjuet), **phosphorées** (Odon et Guigne) et **particules en suspension**.

Des **problèmes qualitatifs ponctuels et récurrents persistent notamment en tête de bassin** de la **Laize** (MOOX, matières azotées et phosphorées).

Lorsque les pesticides sont suivis, les molécules actives du **diuron** et de l'**atrazine** sont retrouvées dans les eaux de surface* à des **valeurs parfois supérieures à dix fois la norme**.

Le bilan actuel de la qualité des cours d'eau*, bien que très partiel par rapport aux exigences de la Directive, montre que **des efforts sont à réaliser essentiellement vis à vis de la pollution par les nitrates et les pesticides sur l'ensemble des cours d'eau* suivis**, et de manière plus localisée vis-à-vis des autres altérations.

4.2. Qualité microbiologique des eaux de surface prélevées pour l'alimentation en eau potable

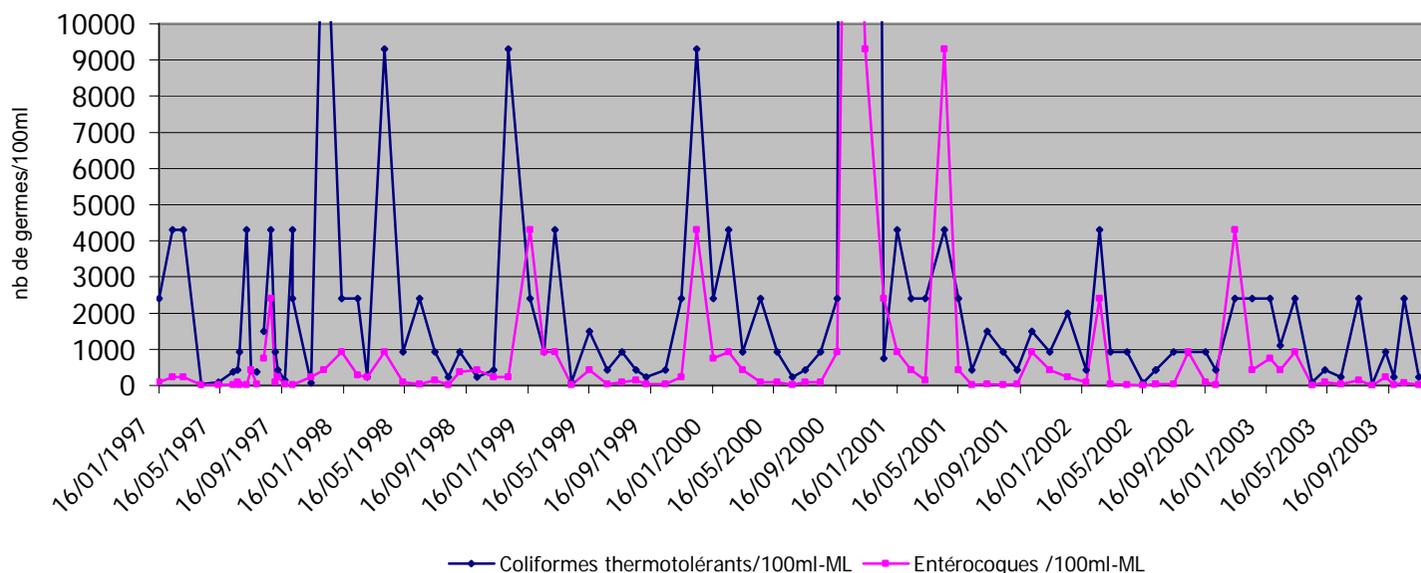
La présence de micro-organismes (bactéries, virus) dans les eaux de surface est associée à l'existence d'une **pollution fécale**. Leur présence dans l'eau des rivières n'est pas facile à déterminer, c'est pourquoi est recherchée la **présence de bactéries plus courantes** (coliformes, streptocoques, entérocoques), **indicatrices d'un risque de contamination**.

L'analyse bactériologique consiste à rechercher et à dénombrer ces bactéries ayant pour origine l'homme ou des animaux à sang chaud. Ces micro-organismes n'ont pas d'effet majeur sur la santé mais leur présence dans une eau montre que d'autres germes nocifs peuvent également s'y trouver. Cette recherche facile, aux résultats rapides, permet, en cas d'anomalie, la **mise en œuvre immédiate de moyens de prévention**.

La D.D.A.S.S. du Calvados réalise un suivi ponctuel de la qualité bactérienne des eaux brutes prélevées dans l'Orne pour la production d'eau potable des populations. Les résultats des analyses des prélèvements effectués de 1997 à 2003 (en moyenne 14 par an sur l'Orne aval) donnent une indication sur la présence de ces germes dans les eaux du fleuve. Ils sont illustrés au travers du graphique ci-dessous pour les coliformes thermotolérants et les entérocoques.

Les coliformes thermotolérants et les entérocoques constituent les indicateurs fondamentaux d'une pollution d'origine fécale. La présence de ces germes en eau brute, avant traitement traduit toujours la potentialité d'un danger même s'il n'est pas immédiat.

Qualité microbiologique des eaux brutes de l'Orne de 1997 à 2003
(Source DDASS du Calvados, 2002 - Prises d'eau potable)



La contamination bactérienne des eaux atteint des **pics** après des périodes de **pluviosité intense** (après les orages d'été ou le lessivage hivernal) ou d'**épandage intense** (du début de l'automne à la fin de l'hiver).

Les germes issus du bassin versant, charriés par les cours d'eau, atteignent le littoral sous l'influence de différents paramètres : la pluviométrie, distance de la source de contamination au cours d'eau, puis à l'estuaire, configuration du cours d'eau, présence de barrages ou de retenue, piégeage hydrodynamique dans l'estuaire, houle et marée.

4.3. Qualité Biologique des eaux de surface*

4.3.1. Cyanobactéries et phytotoxines

Les cyanobactéries, appelée aussi **algues bleues**, sont des **micro-organismes planctoniques**, dont certaines espèces prolifèrent particulièrement dans les **eaux stagnantes, peu profondes, tièdes et calmes**. On les retrouve également dans les **secteurs pollués par les activités humaines** (agriculture et industrie).

Les cyanobactéries libèrent différentes **toxines** pouvant être dangereuse en matière de santé publique : microcystines, neurotoxines, dermatoxines. Dans plusieurs pays, des cyanobactéries ont déjà provoqué des intoxications chez des personnes qui avaient bu de l'eau insuffisamment traitée ou mal traitée (adjonction de sulfate de cuivre pour détruire les algues).

De l'eutrophisation, à l'absence d'organismes planctoniques prédateurs, jusqu'au pH (potentiel hydrogène), en passant par les conditions de pente du milieu (débit d'eau) et enfin par une augmentation de l'ensoleillement; de nombreux paramètres et conditions entrent en compte dans les phénomènes de prolifération des cyanobactéries. Aucune donnée récente n'a pu être mise à disposition à ce jour sur le territoire du S.A.G.E..

La circulaire du Conseil Supérieur d'Hygiène n°2003/270 du 4 juin 2003 préconise en cas de présence de cyanobactéries un protocole de surveillance à mettre en œuvre.

4.3.2. Indice biologique global normalisé (IBGN)

a. Présentation des résultats obtenus par la méthode IBGN

Le suivi de la qualité hydrobiologique du milieu aquatique est nationalement réalisé selon le protocole des IBGN, méthode normalisée depuis 1992. Cet indice résulte de l'analyse de la composition de macro invertébrés vivant sur les fonds des cours d'eau*.

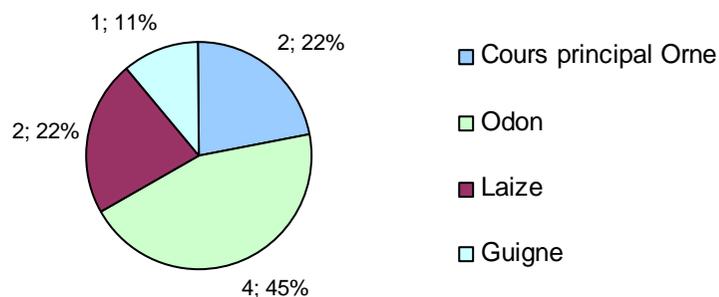
La composition de ces peuplements traduit à la fois la **qualité physicochimique des eaux et physique des habitats du milieu aquatique**, elle est donc révélatrice du niveau de perturbation des cours d'eau*. L'IBGN d'une station de prélèvement est constitué d'une note globale, obtenue à partir du croisement d'un indice de diversité taxonomique, révélateur de l'impact de la qualité des habitats et d'un niveau de groupe repère, révélateur de la dégradation de la qualité de l'eau.

Le suivi de la qualité hydrobiologique des cours d'eau* du bassin aval de l'Orne comprend **neuf stations localisées sur la carte n°12** ; en 2002, **7 stations** ont été suivies, les deux stations sur le cours principal de l'Orne n'ont pas été prélevées.

Les graphiques ci-après et cette carte indiquent que les principaux sous bassins du territoire du S.A.G.E. sont suivis. La tête de bassin* de l'Odon est bien couverte.

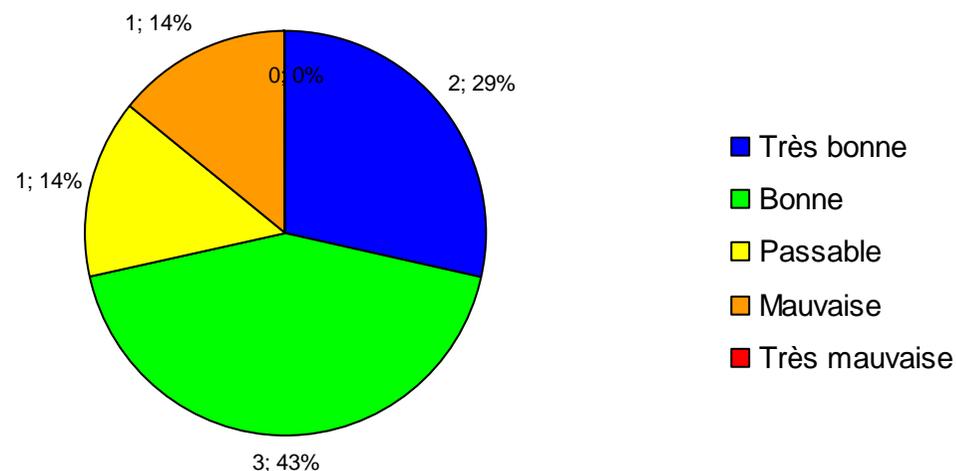
Il n'existe pas de suivi des cours moyen de l'Odon et la Laize. Le suivi 2002 ne porte que sur les affluents de l'Orne. Le graphique de droite fait état, au travers de la note globale IBGN 2002, d'une **variabilité géographique de la qualité hydrobiologique 2002 des cours d'eau* affluents de l'Orne aval** (quatre classes de qualité sur cinq représentées). 72 % des points de mesures correspondent à une situation sans perturbation notable du milieu.

Répartition géographique du nombre de stations de suivi des IBGN (nombre de stations et pourcentage par secteur) Bassin aval de l'Orne



Source : Agence de l'Eau, 2002

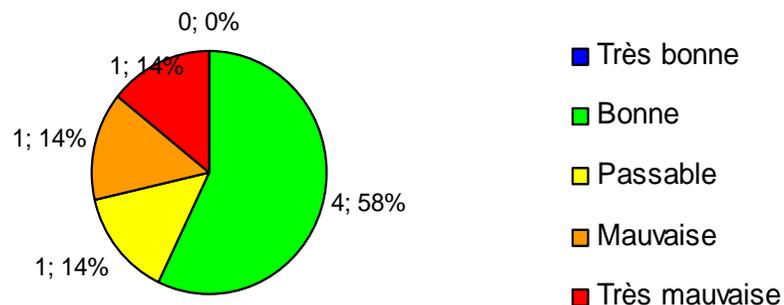
Classes de qualité des IBGN 2002 Bassin aval de l'Orne



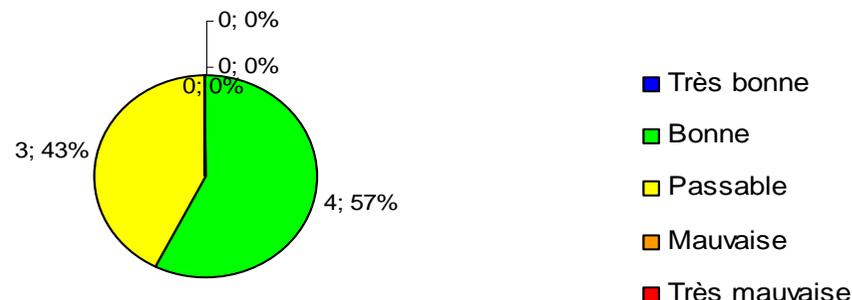
Source : Agence de l'Eau, 2002

La station sur Ajon, affluent en tête de bassin** de l'Odon, révèle un **état dégradé du milieu**. La station en aval de la **Guigne**, petit affluent en rive gauche de l'Orne, affiche une qualité biologique plutôt médiocre. On observe une assez bonne correspondance avec les résultats des analyses physico-chimiques. Les **secteurs les plus dégradés se situent sur l'Odon autour d'Aunay-sur-Odon et l'Ajon**.

Répartition des stations étudiées en 2002 en fonction du groupe indicateur (indice de qualité d'habitat) - Bassin aval de l'Orne



Répartition des stations étudiées en 2002 en fonction De la variété taxonomique (indice de qualité d'eau) - Bassin aval de l'Orne



Source : Agence de l'Eau, 2002

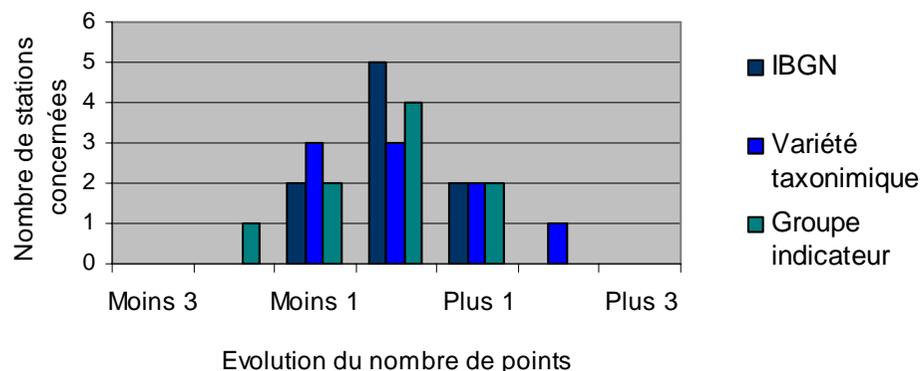
L'analyse des paramètres constitutifs de la note IBGN illustrés dans les graphiques ci-dessus indique que **le groupe indicateur** (altération de la qualité d'eau) **est plus déclassant que la variété taxonomique**. Ce constat sous entend **qu'en 2002, la qualité d'eau fut un facteur dominant** dans la qualité hydrobiologique des cours d'eau* étudiés. Ceci est confirmé sur les stations de Ajon, la Guigne et à l'aval de l'Odon, où le groupe indicateur tire la note globale vers le bas. Le constat est inversé sur la station de l'Ajon (affluent de l'Odon) pour laquelle la variété taxonomique (révélateur d'une altération physique de la qualité des habitats) est le plus déclassant.

Le tableau ci-dessous présente un historique 1997-2002 des notes IBGN. Leur évolution de la qualité hydrobiologique, résumée sur les graphiques ci-dessous indique une **tendance à la stabilisation pour 67% des stations**, alors que **22% ont vu leur qualité s'améliorer modérément** (aval de la Laize et Arjuet) **et 11% se dégrader (la Guigne notamment)**.

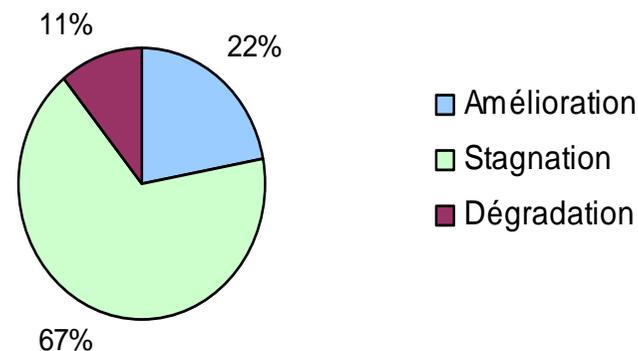
Une dégradation sur 3 années de suivi est constatée sur les stations situées sur le cours principal de l'Orne et notamment à Saint-André-sur-Orne. Cependant, cette tendance est à relativiser du fait de la nécessité de renforcer le suivi.

Le graphique ci-après confirme que les stagnations constatées sont majoritairement portées par une amélioration du groupe indicateur, alors que la tendance à la dégradation est portée par la note de la variété taxonomique, soit la qualité d'habitat.

Evolution des indices biologiques sur les stations de mesures de 1997 à 2002 sur l'Orne aval



Tendances d'évolution de 1997 à 2002 de la note IBGN Bassin de l'Orne aval



Source : Agence de l'Eau, 2002

b. Limites de la méthode IBGN et présentation de l'indice Abondance Equilibre

Dans la pratique, **l'IBGN n'apparaît pas suffisamment sensible** et peut même évoluer de manière contradictoire avec l'état du milieu. Par exemple, il n'est pas exclu de constater une augmentation de la note IBGN sur une station subissant l'influence d'une pollution organique modérée : la disparition des espèces les plus sensibles est alors compensée dans la note par l'arrivée massive d'espèces tolérant bien la pollution.

Par ailleurs, cet indice **ne répond pas entièrement aux exigences de la directive européenne Cadre sur l'Eau (DCE)** car il ne tient pas compte de toute la composition faunistique du peuplement et des abondances relatives de chaque élément de cette composition faunistique.

L'**indice Abondance Equilibre** établi en l'absence de nouvelle méthode compatible avec la DCE par la D.I.R.E.N. de Basse Normandie, relativise la note IBGN et contribue à une **meilleure appréciation de l'état écologique des cours d'eau*** en prenant en compte la **sensibilité et la tolérance de chaque taxon** identifié dans un prélèvement (ratio des abondances relatives des taxons polluo-sensibles rapporté à celui des abondances relatives des taxons polluo-tolérants). La présence d'un grand nombre de taxons résistants à la pollution, masquant l'absence des taxons sensibles, n'indique pas forcément une bonne qualité du milieu.

L'application de cet indice aux **prélèvements 2002** et la comparaison avec les notes IBGN 2002 est énoncée à **l'annexe n°17**, qui fait le constat suivant : des stations qualifiées par l'IBGN de bonne qualité comme celles de la Laize (notes IBGN de 17 et 18/20) peuvent montrer un état dégradé au travers de Ajon (note de 5 à 8/20). Ce nouvel indice indique un état général mauvais : seule la station de Ajon présente une note approchant les 10/20.

Afin de contourner l'aléa soulevé sur l'IBGN, le **Conseil Supérieur de la Pêche (C.S.P.)** propose aussi un diagnostic technique complémentaire à l'outil national, intégrant à l'analyse deux nouveaux indices correspondant à des facteurs limitant et dont le calcul est issu du protocole normalisé : **l'indice d'Equilibre et l'Indice d'Enrichissement**. La capacité biologique traduite par IBGN est alors complétée d'une indication sur l'état fonctionnel (niveau de dynamisme biologique) et le niveau trophique (charge organique du cours d'eau*). La contribution de ces deux indices permet notamment de mettre en évidence le degré d'eutrophisation des cours d'eau*. Cette méthode n'est pas encore reconnue. Les résultats 2002 ne sont pas encore à disposition.

4.3.3. Indice Biologiques Diatomées 2001 (IBD)

Les diatomées sont des algues microscopiques unicellulaires identifiables à la forme de leur squelette, présentes dans les milieux aquatiques et intéressantes en tant **qu'indicateurs de la qualité chimique des eaux** (acidité, salinité, niveau et nature des pollutions organiques). L'Indice Biologique Diatomée (IBD), en examinant la diversité, la structure et les associations des différentes espèces de diatomées d'un prélèvement, **reflète les conditions environnementales du tronçon de milieu concerné**.

Les IBD apportent des informations complémentaires aux analyses chimiques car ils sont représentatifs d'une situation moins instantanée : ils permettent de compléter et nuancer la description de l'IBGN.

Les dernières données à disposition datent de 2001 et concernent sur le bassin aval de l'Orne, deux stations situées sur le cours principal de l'Orne (237 800) et à Bretteville-sur-Odon sur le cours principal de l'Odon (244 000).

La [carte n°13](#) indique une **qualité chimique d'eau passable** sur ces deux stations.

S'agissant de l'année 2001, le tableau ci-dessous indique que l'IBD pondère les bons résultats qualitatifs observés au travers de l'IBGN sur l'Odon. Les données 2002 sur les indices diatomées sont en attente, elles devraient pouvoir vous être présentées lors de la réunion de la commission thématique.

Stations	Altération MOOX	IBGN 2001	Groupe indicateur (habitat)	Variété taxonomique (eau)	IBD 2001	IPS 2001
244 000 ODON						
237 800 ORNE		?				

L'écart constaté avec le très bon résultat IBGN doit provenir de **l'expression de la bonne qualité des habitats du cours d'eau***, permettant d'offrir une richesse et une variété suffisamment importante pour favoriser le maintien d'espèces plus sensibles au substrat qu'aux pollutions.

4.3.4. Indice de Polluo Sensibilité 2001 (IPS)

La définition de l'IBD se base sur l'analyse d'espèces de diatomées regroupées, appariées en fonction de leur forme, en vue de simplifier la méthode de détermination. L'Indice de Polluo - Sensibilité (IPS) est un **indice scientifiquement plus précis** qui, grâce à l'utilisation d'un matériel plus performant et d'une technicité plus complexe, affine l'IBD en tenant compte plus spécifiquement de la **valeur indicatrice des espèces de diatomées**.

La révision de la norme (en cours) consistera probablement à se rapprocher plus des IPS que des IBD pour refléter la qualité biologique des milieux aquatiques. La DIREN de Basse Normandie dispose des équipements et compétences requises à l'utilisation de l'IPS.

Sur le bassin aval de l'Orne, la [carte n°13](#) et le tableau ci-dessus indiquent que l'IPS confirmait en 2001 la classe de qualité de l'IBD.

4.3.5. Données piscicoles du Réseau Hydrobiologique et Piscicole (source Conseil Supérieur de la Pêche)

Le Réseau Hydrobiologique et Piscicole (R.H.P.) suit annuellement depuis 1995, l'état des peuplements de poissons à l'échelle nationale. Le réseau compte aujourd'hui **six stations sur le bassin de l'Orne**, dont une sur le territoire du S.A.G.E. «Orne aval - Seulles», quatre sur le territoire «Orne moyenne» et une sur l'amont du bassin. Excepté la station du Noireau, non prospectée en 2002, toutes les stations ont été étudiées durant sept années consécutives. Par souci de cohérence de bassin, de représentativité et compte tenu de la faiblesse du nombre de points sur le territoire du S.A.G.E. «Orne aval - Seulles», les données sont présentées à l'échelle du bassin de l'Orne. En 2002, les campagnes de prélèvements ont permis la capture de 32 776 poissons.

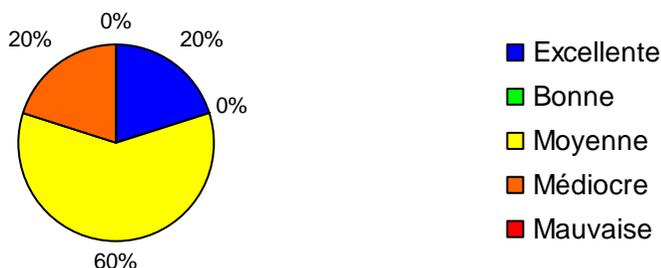
4.3.6. Indice poisson rivière

Le Conseil Supérieur de la Pêche a développé un **outil d'évaluation de la qualité des peuplements piscicoles**, fondé sur la mesure de l'écart existant entre le peuplement observé lors des campagnes de capture et un peuplement de référence défini en fonction des caractéristiques de milieu propres à la station de capture (bassin hydrographique, position dans le bassin, altitude, vitesse moyenne du courant, conditions thermiques). L'écart identifié constitue l'indice poisson rivière et reflète un niveau de qualité illustré par l'une des classes présentées dans le tableau ci-dessous .

Note de l'indice	Classe	Signification
≤ 7	Excellente	Comparable à la meilleure situation attendue. Toutes les espèces typiques du milieu y sont représentées y compris les plus intolérantes. La composition trophique est stable
] 7-16]	Bonne	La richesse est légèrement inférieure à celle attendue du fait de la disparition des espèces les plus intolérantes. Quelques espèces ont une abondance réduite. La structure trophique montre des signes de déséquilibre
] 16-25]	Moyenne	Peuplement ayant perdu ses espèces intolérantes et montrant des signes d'instabilité (abondance excessive d'espèces généralistes, structure trophique déséquilibrée)
] 25-36]	Médiocre	Peuplement dominé par les espèces tolérantes et/ou omnivores. Peu d'espèces piscivores et/ou invertivores. Richesse spécifique faible. Abondance généralement réduite
> 36	Mauvaise	Peu d'espèces présentes, pour la plupart tolérantes. Abondance réduite ou échantillonnage sans capture de poisson. Stade de dégradation ultime

5 stations sont suivies sur le bassin de l'Orne (seulement une sur le territoire du S.A.G.E., sur le bassin de la Laize). L'analyse de la composition, la structure et la diversité des peuplements reflète la qualité biologique du milieu (habitats, niveau trophique) et permettent d'établir une typologie des facteurs de perturbation. Cette analyse prend son sens dans un examen de la situation de l'ensemble du bassin versant.

Répartitions des stations en fonction de leur qualité (indice poisson) - données 2002



Source : Conseil Supérieur de la Pêche 2002

En 2002, le graphique ci-contre et la [carte n°14](#) indiquent que les peuplements du bassin sont :

- fortement dégradés (réduction du nombre d'espèces et du nombre total d'individus) pour 20% des stations ;
- plus ou moins perturbés (réduction, voire disparition, des espèces pollu-sensibles) pour 60% des stations ;
- indemnes d'altération pour 20% des stations (station du territoire du S.A.G.E.).

Ces données statistiques correspondent globalement aux tendances observées à l'échelle du district hydrographique*.

La [carte n°14](#) indique que les meilleures qualités sont en 2002 observées sur le cours d'eau* de la Laize, la **qualité morphologique des autres cours d'eau* apparaît moyennement à fortement dégradées** (hormis celle du Noireau qui n'a pas été enregistrée).

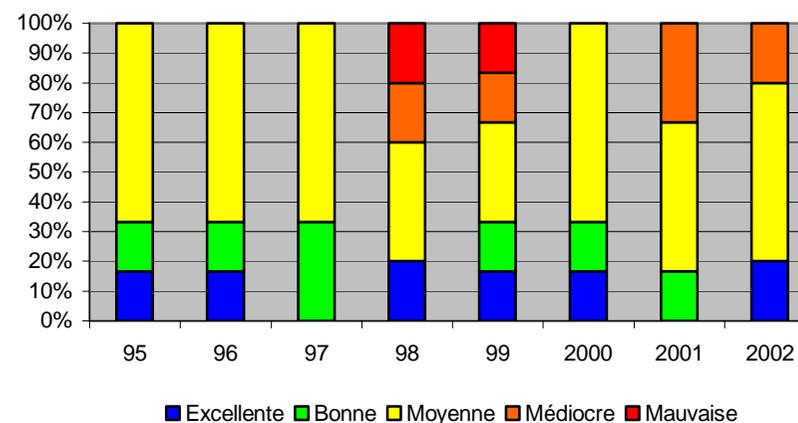
4.3.7. [Evolution des peuplements piscicoles de 1995 à 2002](#)

L'évolution des peuplements piscicoles du bassin entre 1995 et 2002 est illustrée par le graphique ci-contre ; la station sur le Noireau n'ayant pas été inventoriée en 1998 et en 2002, ces données ne sont pas prises en compte dans le graphique en vue d'éviter de biaiser la présentation.

Ces données font état d'une situation dans l'ensemble assez dégradée : les années 1995 (humide), 1996 (sèche) et 2002 (moyenne) ne présentent pas de différences majeures : les résultats ne présentent pas d'altération majeure sur 20 à 30% des stations, la situation apparaît moyennement perturbée sur les autres stations.

Source : Conseil Supérieur de la Pêche 2002

Evolution de l'état des peuplements du bassin de l'Orne - Données RHP - 5 stations



Les années **1998, 1999, 2001 et 2002** se distinguent en présentant des **situations moyennement à fortement perturbées pour 80% des stations** (fortement dégradées de 30 à 40% des cas). 1998 et 1999 font apparaître des situations fortement dégradées.

Le graphique ci-dessus, associé au tableau ci-dessous montre que la station de l'Orne à Clinchamps-sur-Orne tire la qualité globale du bassin vers le bas en 1998, 1999, 2001 et 2002.

Code RHP	Localisation de la station	95	96	97	98	99	2000	2001	2002
03140146	La Laize à Fresnay-le-Puceux	Blue	Blue	Green	Blue	Blue	Blue	Green	Blue
03140148	Druance à macro polluants	Yellow							
03140159	Orne à Clinchamps-sur-Orne	Yellow	Yellow	Yellow	Red	Red	Yellow	Orange	Orange
03610019	Noireau à Berjou	Green	Green	Green	White	Green	Green	Yellow	White
03610038	La Fontaine aux Hérons	Yellow							
03610176	Orne amont	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Orange	Yellow	Orange	Yellow

Source : Conseil Supérieur de la Pêche 2002

Si la qualité biologique apparaît relativement satisfaisante à l'analyse des données IBGN, ce constat est nuancé par les données du RHP et les indices complémentaires du Conseil supérieur de la Pêche, qui identifie **un niveau de dégradation important du milieu aquatique**, supposant **l'existence d'impacts significatifs sur les peuplements piscicoles**.

La mise en œuvre de la **Directive Cadre sur l'Eau** demande d'évaluer l'état écologique de toutes les eaux et de mettre en place un plan de gestion* pour atteindre le bon état en 2015. Le bilan actuel de la qualité des cours d'eau*, bien que très partiel par rapport aux exigences de la Directive, montre que des efforts importants sont encore à réaliser essentiellement vis à vis de la pollution aux nitrates.

4.4. Qualité des eaux de l'estuaire* de l'Orne

Le suivi mensuel porte sur quatre points situés, d'amont en aval, au pont **de la SNCF de Caen, au pont de Colombelle, au Pont de Ranville et au niveau du Club nautique de Merville Franceville**, à l'embouchure (voir [carte n°15](#)). Les données 2002 sont confrontées à la valeur seuil par paramètre de la classe de bonne qualité du SEQ'EAU. L'estuaire* de l'Orne est l'exutoire de multiples flux de pollution (bassin versant de l'Orne, déversoirs pluviaux de l'agglomération caennaise et agglomération riveraines de Caen à Ouistreham, des industries et autres activités riveraines, etc.), liées notamment à la proximité des 29 communes de l'agglomération Caen la Mer et des 14 autres communes riveraines de l'Orne et du canal maritime.

4.4.1. [Potentiel hydrogène \(pH\), température, minéralisation](#)

Les données 2002 relatives au suivi de ces paramètres sont illustrées sous format graphique à **l'annexe n°18**.

Le **pH est situé généralement entre 7.5 et 8**, mais présente une **légère augmentation observée en avril** sur les trois stations amont (intensité du pic dégressive d'amont en aval). Toutes les valeurs de pH restent cependant inférieures à 8.9, elles varient peu.

L'évolution de **température** est géographiquement homogène ; elle **augmente de février à juillet pour dépasser les 20°C**, puis redescend progressivement. En 2002, le paramètre correspond à une classe de **bonne qualité**.

Sans grande surprise dans ce contexte estuarien, l'évolution spatiale **du taux de chlorure** présente une augmentation d'amont en aval.

4.4.2. [Matières organiques oxydables](#)

Les données 2002 relatives au suivi de ces paramètres sont illustrées sous format graphique à **l'annexe n°18**.

L'**oxygénation de l'eau** est jugée bonne quand sa valeur est supérieure ou égale à 6. La **bonne qualité est maintenue toute l'année** sur ce paramètre, cependant les teneurs traduisent une **variation saisonnière** : l'oxygénation de l'eau s'affaiblit en période d'étiage sur l'ensemble des points.

La **demande biologique en oxygène** est un paramètre de bonne qualité quand sa valeur est inférieure à 6. La **DBO5 varie** significativement sur les points en 2002 ; elle atteint **15 mg/l d'O₂ à l'étiage au Pont de la SNCF** en amont de l'estuaire*, ce qui révèle une pollution organique significative des eaux. Des pics moins importants sont observés en avril sur les trois points les plus à l'aval. **La bonne qualité n'est pas atteinte sur ce paramètre en avril et juillet 2002.**

4.4.3. [Matières azotées](#)

Les **concentrations en nitrates** sont inférieures au seuil établi à 10 mg/l, traduisant une **bonne qualité** sur ce paramètre : la [carte n°15](#) indique une légère évolution saisonnière, avec une baisse de la teneur de mai à septembre 2002, marquée plus particulièrement sur la station aval.

Les quatre points présentent un **cycle saisonnier du taux de nitrites** avec dans l'ensemble une **augmentation de mai à octobre** sur les trois points amont et de mars à octobre sur l'aval. L'intensité du pic augmente d'amont en aval et dépasse le seuil de bonne qualité sur les deux points aval sans pour autant dépasser 0,19 mg/l. Cette augmentation est à corréliser avec l'augmentation du taux de chlorures. Les concentrations en nitrites semblent stagner à l'embouchure de l'estuaire* de juin à août. Rappelons que les nitrites constituent une forme réduite des nitrates, forme intermédiaire dans la constitution de l'ammoniac en milieu peu oxygéné.

Les **concentrations en ammoniac** sont **très élevées** sur les trois points les plus à l'aval de l'estuaire* et sont déclassants d'avril à juillet inclus, ainsi qu'en septembre 2002.

4.4.4. [Matières phosphorées](#)

Si les concentrations 2002 en **orthophosphates sont inférieures au seuil** de 0,5 mg/l, traduisant une **bonne qualité** sur ce paramètre, la **teneur en phosphore total dépasse le seuil** relatif à ce paramètre sur l'ensemble des points.

La [carte n°15](#) indique que les quatre stations présentent un **cycle saisonnier d'évolution de la concentration en phosphore total** : une **augmentation amorcée en mars, est à son maximum en saison estivale puis en régression à compter de septembre** vers des valeurs approchant le seuil de bonne qualité. L'intensité du pic estival est particulièrement importante sur le point amont en agglomération caennaise ; il diminue lorsque l'on se rapproche de l'embouchure de l'estuaire*.

4.4.5. [Particules en suspension](#)

La [carte n°15](#) indique que les teneurs en matières en suspension sont sur l'ensemble des points très supérieures aux valeurs seuils de bonne qualité. Des **teneurs particulièrement importantes sont atteintes à l'étiage** (juillet à septembre) au niveau du **pont SNCF à Caen** (supérieures à 1 800 mg/l).

Rappelons l'existence du **barrage de Montalivet** et du bouchon vaseux à son aval. Ce bouchon est régulièrement le lieu de prolifération algale indicatrices d'une teneur élevée en nutriments azotés. Cette zone peut expliquer les fortes teneurs en matières en suspension au Pont SNCF. Cette vase déposée normalement par floculation des matières en suspension lors de la rencontre de l'eau de l'Orne et de l'eau de mer peut piéger des matières polluantes.

4.4.6. Micro-organismes

Le seuil de bonne qualité concernant la teneur en germes d'Eschérichia coli pour 100 ml est établi à 100 unités. Les valeurs mesurées sur l'estuaire* de l'Orne (carte n°15) sont **très largement supérieures au seuil** et font état d'une **contamination constamment élevée** atteinte de mai à juillet 2002. Le **taux de contamination** bactérienne est **très élevé toute l'année**.

Les pics de contamination les plus importants sont observés au niveau de la station du **Pont de Ranville**, en juin (267 900 unités au Pont de Ranville) puis dans une moindre mesure **en octobre**.

Les rejets d'eaux usées domestiques (mauvais branchement, assainissement des eaux par temps de pluie) peuvent être mise en cause, les phénomènes de relargage des sédiments ne doivent pas être sous estimés.

4.5. Qualité des eaux portuaires de Caen à Ouistreham (canal et bassins)

4.5.1. Présentation des infrastructures et du suivi

Le canal de l'Orne reliant la ville de Caen à la Manche sur une distance de 14 kilomètres fait partie du domaine public maritime ; l'image suivante indique que 9 bassins portuaires y sont associés entre Caen et Ouistreham : le nouveau bassin, les Bassins de Calix et d'Hérouville, les quais de Blainville et Ranville, le port de pêche de Ouistreham, le port de fret passagers de Ouistreham et les ports de plaisance de Caen-Ouistreham. Le canal est alimenté en amont par l'Orne grâce aux manœuvres du barrage de Montalivet et de la vanne secteur, implantée en 1996, en remplacement des anciennes portes écluses.

En **période d'étiage* sévère**, le **rejet épuré de stations d'épuration** de Caen la Mer est basculé dans le canal, en vue de maintenir un niveau d'eau apte à la navigation maritime.

4.5.2. Rappel des suivis et données présentées

Le suivi de la qualité des eaux du canal et des infrastructures portuaires est assuré :

- par un **réseau de surveillance local des eaux du canal** de Caen à la Mer (4 points) existant depuis dix ans et assuré par la DDE du Calvados,
- par le **réseau national REPOM-Eau** sur le port de plaisance de Courseulles sur Mer (2 points), le canal portuaire de Caen à la mer (4 points) et sur le port de plaisance de Ouistreham (2 points)

Les analyses sont réalisées par des laboratoires distincts : le réseau national requiert un laboratoire agréé pour l'analyse des eaux marines et saumâtres (Saint Lô), le réseau local fait appel au laboratoire Franck Duncombe de Caen, qui ne dispose pas de cet agrément.

Le port de Caen (canal fait l'objet d'un suivi REPOM dont les prélèvements ont été réalisés en 2004 : les premiers résultats ne sont pas encore à disposition. Il n'existe pas **de prélèvement de sédiment (REPOM) dans le port de plaisance de Ouistreham** (absence de sédiment, aucun dragage* recensé).

Les données présentées correspondent au suivi du :

- canal de Caen à la Mer : 5 stations REPOM (4 prélèvements par an, de 2002 à 2003) et 5 stations DDE (prélèvements bimestriels) : les points suivis d'amont en aval sur le canal de Caen à la Mer sont situés au niveau du Pont de la Fonderie, la passe de Calix, le Pont de Bénouville, le Port de Ouistreham.
- port de plaisance de Ouistreham : 2 stations (bassins Tabarly et visiteurs) du REPOM (5 prélèvements de 2001 à 2003)

Les résultats du REPOM sont illustrés sur les [cartes n° 17 à 19](#). Les résultats graphiques présentés dans ce paragraphe sont issus des résultats 2002 du suivi DDE (voir aussi [carte n°16](#)).

L'image ci-dessous localise les infrastructures portuaires du canal de Canal de Caen à la Mer.



Source : Chambre du Commerce et de l'Industrie de Caen

4.5.3. Qualité 2002 des eaux portuaires du canal de Caen Ouistreham

a. Matières organiques et oxydables et oxygène dissout

La [carte n°16](#) indique que les **concentrations 2002 en DBO5 varient** (de 1 et 16 mg/l) selon les lieux et la période de prélèvement. Elles dépassent le seuil de bonne qualité sur les deux points aval en mars, sur les quatre stations en avril et juillet, puis les concentrations diminuent sur l'ensemble des stations et regagnent des valeurs indiquant une bonne qualité. L'évolution de la qualité présente des similitudes au niveau des stations de Pont de Bénouville et de Ouistreham d'une part (pic en mars, retour à une qualité acceptable en juin et chute de juillet à novembre), et de la passe de Calix et de Ouistreham d'autre part (augmentation en avril, puis diminution).

L'oxygénation du canal paraît globalement meilleure à l'aval (teneurs majoritairement supérieures à 10 mg/l sur les deux points aval, la concentration du point amont descend en dessous de 5 mg/l en juillet). Notons que l'ouverture des écluses à Ouistreham provoque un brassage et donc une ré oxygénation des eaux. La faible oxygénation peut entraîner des **phénomènes d'eutrophisation en période de basses eaux**.

b. Matières azotées

Les **concentrations 2002 en nitrates sont faibles** (inférieures à 6 mg/l) et révèlent une bonne qualité d'eau vis-à-vis de ce paramètre. La [carte n°16](#) indique une baisse importante des concentrations sur tous les points en période estivale (de mai à septembre) et géographiquement d'amont en aval. Cette tendance se vérifie en 2003 ([carte n°17](#)). Le suivi de la DDE réalisé depuis 1997 fait état d'une baisse significative des teneurs en nitrates : les valeurs observées étaient situées entre 10 et 25mg/l de 1997 à 1999.

Les **concentrations 2002 en nitrites sont dans l'ensemble inférieures au seuil de bonne qualité de 0.10 mg/l** ; la [carte n° 16](#) indique que cette valeur est dépassée lors d'un pic en novembre sur les stations les plus en amont (Pont de la Fonderie et passe de Calix).

Les **concentrations 2002 en ammoniac restent généralement inférieures à 0.5 mg/l**, ce qui est vérifié depuis 1997 ainsi qu'en 2003 ([carte n°17](#)).

c. Matières phosphorées

Les **concentrations 2002 en orthophosphates restent faibles et révèlent une bonne qualité des eaux vis-à-vis de ce paramètre** (inférieures à 0,30 mg/l).

La [carte n°16](#) indique que les concentrations observées d'octobre à mars sont plus importantes que celles enregistrées en période de basses eaux (avril-août). Le renouvellement des eaux en période pluvieuse engendre un retour à des teneurs plus faibles en avril. Ce phénomène est vérifié depuis 1997. En 2003 ([carte n°18](#)), les teneurs augmentent sur tous les points du REPOM d'avril à novembre pour atteindre à Ouistreham une concentration de 0,8 mg/l.

d. Bactériologie

Le taux de contamination enregistré connaît deux **importants pics en octobre et mars 2002 sur les trois stations amont** ([carte n°16](#)). Le pic le plus important se situe au **Pont de Bénouville** en mars et **au pont de la Fonderie** en novembre. Hors période de pic, les résultats indiquent une **contamination proche de 1 000 germes pour 100 ml**, plus importante en saison hivernale.

e. Matières en suspension

Les **teneurs en matières en suspension sont faibles** (entre 2 et 14 mg/l), elles indiquent une bonne qualité d'eau vis-à-vis de ce paramètre et **diminuent** globalement de mars à novembre.

Les valeurs les plus élevées sont observées au Pont de la Fonderie (probable impact de l'ouverture des vannes de l'Orne dans le bassin Saint Pierre, générant des phénomènes de turbidité) et à la passe de Calix en juin.

f. Qualité des eaux du port de plaisance de Ouistreham

Les données présentées correspondent au suivi de 2 stations REPOM (11 prélèvements de 1998 à 2003), au niveau de la porte à flots et du nouveau bassin. Ce réseau ne dispose que de très peu de données annuelles pour tirer des enseignements sur les variations saisonnières.

La [carte n°17](#) indique des dépassements réguliers du seuil de bonne qualité vis-à-vis du paramètre nitrate (sur l'ensemble des prélèvements de janvier 2000 à juin 2003) sans que les concentrations ne dépassent des teneurs de 35 mg/l : les deux stations se comportent globalement de la même manière. Les concentrations en ammoniac indiquent une bonne qualité de l'eau vis-à-vis de ce paramètre.

La [carte n°18](#) indique une bonne qualité des eaux portuaires vis-à-vis des paramètres orthophosphate et matières en suspension. La [carte n° 19](#) indique des contaminations bactériennes régulières et importantes.

En résumé ...

Eaux continentales de rivières

Sur la partie aval du bassin de l'Orne, les résultats des suivis existants indiquent que les **rivières de mauvaise qualité sur l'ensemble de leur tronçon sont aujourd'hui rares** ; certaines comportent des **tronçons très dégradés**, cependant en légère diminution.

Les secteurs d'excellente qualité vis-à-vis des altérations décrites sont rares et se limitent à des tronçons ou à des petits affluents en tête de bassin*.

- L'**altération nitrate est la plus déclassante** sur l'ensemble du territoire.
- Hors altération nitrates, la qualité des eaux de l'Orne se révèle globalement satisfaisante en amont de l'agglomération Caennaise mais se **dégrade significativement en aval, sur la zone estuarienne qui présente de mauvais résultats** vis à vis de toutes les altérations.
- Les autres paramètres ponctuellement déclassants sont liés à l'altération matières phosphorées et azotées. Rappelons que les rivières côtières bas-normandes sont classées en **zone sensible à l'eutrophisation** : dans ces zones, le phosphore d'origines diverses (rejet industriel, domestique ou agricole) contribue particulièrement à l'eutrophisation des retenues d'eaux douces superficielles.
- Des problèmes qualitatifs ponctuels et récurrents persistent sur la Laize amont, l'Odon au niveau d'Epinay, sur la **Guigne** au niveau de Feuguerolles Bully, caractérisés notamment **par des taux élevés en nitrates mais aussi en pesticides** (Odon à Bretteville sur Odon, la Guigne et l'Orne à Louvigny).

Si la qualité biologique apparaît relativement satisfaisante à l'analyse des données IBGN, ce constat est nuancé par les données du RHP et les indices complémentaires du Conseil supérieur de la Pêche, qui identifie **un niveau de dégradation important du milieu aquatique**, supposant **l'existence d'impacts significatifs sur les peuplements piscicoles**.

La mise en œuvre de la **Directive Cadre sur l'Eau** demande d'évaluer l'état écologique de toutes les eaux et de mettre en place un plan de gestion* pour atteindre le bon état en 2015. Le bilan actuel de la qualité des cours d'eau*, bien que très partiel par rapport aux exigences de la Directive, montre que si des efforts importants sont encore à réaliser essentiellement vis à vis de la pollution aux nitrates.

Eaux estuariennes

Les eaux de l'estuaire* de l'Orne présentent des déclassements de qualité notamment en période d'étiage sur les paramètres énoncés ci après. Une zone turbide associée à un bouchon vaseux se cale à l'étiage en aval du barrage de Montalivet et génère des **taux très élevés de matières en suspension**, ainsi qu'une **augmentation importante de la Demande Biologique en oxygène à 5 jours**. Tout au long l'année, la **concentration en ammoniac** (particulièrement vrai **à l'étiage**) ainsi que les **taux de contamination bactérienne** sont aussi très élevés.

Cependant les débits de l'estuaire* engendrent un effet de dilution. A l'étiage moyen, la qualité des eaux se dégrade sous l'effet de l'augmentation des concentrations et matières polluantes. Il n'existe pas de suivi de la qualité biologique des eaux estuariennes.

Eaux continentales de transition du canal de Caen à la Mer

La qualité des eaux du canal est dans l'ensemble **bonne et relativement stable**, même si les eaux ne sont que très faiblement renouvelées dans l'année. La masse se comporte de manière équivalente à un plan d'eau : le temps de réaction des paramètres est plus lent que celui de l'estuaire*. Les données 2002 indiquent une baisse de l'oxygénation toute au long de l'année : des **phénomènes d'eutrophisation** ont déjà été constatés sur le canal par la DDE du Calvados certains étés.

Les taux d'ammoniac restent faibles, le pH varie de manière plus importante, en fonction du taux d'oxygénation. Le taux de contamination bactérienne est très largement inférieur à celui de l'estuaire*, les pics sont ponctuels et localisés spécifiquement au niveau du Pont de la Fonderie (sortie du bassin St Pierre) et de la Passe de Calix. Notons que la qualité des eaux du canal dépend de la possible **remise en suspension des sédiments** et de leur qualité, suite par exemple à des **opérations ponctuelles de dragage***.

Les données à disposition sont peu nombreuses (REPOM) ce qui rend difficile le commentaire sur la qualité des eaux du port de Ouistreham.

5. Qualité des eaux de surface du bassin de la Seulles

5.1. Qualité physico chimiques des eaux de surface* de rivières

5.1.1. Altération matières organiques et oxydables

La [carte n°5](#) indique une **qualité bonne à passable des eaux** prélevées en 2002 : la station **amont de la Mue** (Révier) et **aval de la Seulles** (Tierceville) indiquent une qualité **passable**.

Sur la période de 1997 2002, les variations interannuelles indiquent une **tendance à l'amélioration amorcée depuis 1997** contrariée en 2002. Cette tendance se vérifie sur les stations de la **Mue amont**, la **Seulles amont** et la **Seulline**.

Les stations de la **Thue** et de la **Seulles à Audrieu** et à **Anctoville** (amont du bassin) apparaissent comme **les plus préservées**, alors que les stations de l'amont de la **Mue amont**, la **Seulline** et de la **Seulles moyenne** à Anctoville apparaissent comme **les plus vulnérables** à cette altération.

Les variations inter mensuelles n'indiquent pas d'évolution claire sur les stations prélevées mensuellement ; elles indiquent une diminution des classes de très bonne qualité d'avril à juillet, sans pour autant exprimer des résultats de mauvaise qualité, qui s'affichent préférentiellement en février, mars et novembre.

5.1.2. Altération Nitrates

La [carte n°6](#) indique en **2002** une **situation mauvaise** concernant toutes les stations suivies.

Sur la période de 1997 à 2002, les variations interannuelles indiquent une **tendance particulière**. Une tendance à la **dégradation jusqu'en 2000** suivie d'**une reprise en 2000** s'observe sur les eaux du cours de la **Seulles** et de la **Seulline**.

Les variations inter mensuelles indiquent une **tendance à la dégradation d'août à mars**, avec un **pic** de dégradation de **janvier à février**.

5.1.3. Altération Matières azotées (hors nitrates)

La [carte n°7](#) indique en **2002** une situation bonne à passable.

Sur la période de 1997 2002, les variations interannuelles indiquent une **légère tendance à l'amélioration depuis 1998**, contrariée en 2002. Cette tendance se vérifie sur la station de la **Seulline** (apparition depuis 2000 de classes de très mauvaise et mauvaise qualité).

Les stations de la **Thue**, de la **Seulles amont** et de la **Seulles aval** (Tierceville) apparaissent comme les plus **préservées**.

Les variations inter mensuelles n'indiquent pas d'évolution claire sur les stations prélevées mensuellement.

5.1.4. [Altération Matières phosphorées](#)

La [carte n°8](#) indique en **2002** une situation variable selon les stations (de bonne à très mauvaise qualité). Les classes de qualité les plus dégradées s'expriment préférentiellement sur le cours de la Seulles ; les affluents aval restent plus préservés (Thue et Mue).

Sur la période de 1997 2002, les variations interannuelles n'indiquent pas de tendance claire sur le bassin. Les variations intermensuelles indiquent une tendance à la **dégradation de mai à octobre**, avec **un pic de dégradation** en **août et octobre**.

5.1.5. [Altération Particules en suspension](#)

La [carte n°9](#) indique en **2002** une situation **variable** selon les stations (de bonne et de très mauvaise qualité) et **globalement mauvaise**. Les stations de la Thue et de la Mue aval sont les seules stations de bonne qualité.

Sur la période de 1997 2002, les variations interannuelles des stations indiquent une **tendance à la dégradation** vérifiées sur les stations de la **Seulles amont** et de la **Seulline**. Les variations inter mensuelles indiquent une **tendance à la dégradation d'octobre à février**, avec des **pics** de dégradation en **novembre** et **février**.

Les déclassements sur la Seulles et la Seulline sont importants et traduits par l'apparition ponctuelle de classe de très mauvaise qualité. L'amont de la Mue apparaît plus vulnérable que l'aval.

5.1.6. [Effets des proliférations végétales](#)

Le phénomène d'eutrophisation engendre dans les milieux aquatiques la fabrication d'oxygène par photosynthèse. La sursaturation en oxygène se traduit par une consommation du dioxyde et une alcalinisation des pH : ces deux paramètres sont mesurés en vue d'établir des **présomptions d'eutrophisation**. Par ailleurs, les concentrations en chlorophylle a et en phéopigments sont aussi analysées en vue d'observer et **quantifier l'importance des phénomènes d'eutrophisation**.

La [carte n°10](#) n'indique pas d'évolution nette de ce paramètre et illustre une stagnation depuis 1997 ; la situation est dans l'ensemble satisfaisante, les prélèvements correspondent à des classes de **bonne et très bonne qualité**. Les variations inter mensuelles ne présentent pas de tendances

saisonniers évidentes. Rappelons une fois de plus que **la classe de bonne qualité (verte) équivaut à une suspicion de développement phytoplanctonique**, qui dans la réalité peut d'ores et déjà équivaloir à un stade préoccupant de dysfonctionnement pas encore décelable par la méthodologie appliquée.

5.1.7. Micro polluants de synthèse : Produits phytosanitaires

Ils sont utilisés pour la protection des plantes en agriculture ou dans les jardins, pour l'entretien des routes, voies ferrées et des espaces verts des zones urbaines. Les molécules issues de produits phytosanitaires sont retrouvées ponctuellement dans les eaux de surface* lorsqu'elles sont recherchées.

Sur le bassin de la Seulles, le suivi des produits phytosanitaires est réalisé sur **deux stations** situées sur l'aval du cours principal de la Seulles (246 000) et sur l'aval de la Mue (246300).

Le **suivi des molécules actives tel que réalisé d'avril à septembre** est présenté ci après dans le tableau ci-dessous. Ce tableau indique les **huit matières actives retrouvées** sur 170 recherches depuis 1997 ainsi que le pourcentage de détection. La station de la Seulles révèle la présence de 8 molécules actives, celle de la Mue en révèle 4. Une assez grande contamination est constatée sur les eaux prélevées sur la station de la Mue, concernant toujours la déséthylatrazine et l'atrazine, mais aussi le bentazone (herbicide foliaire pour le traitement du maïs) et la déséthylsimazine.

Station	Cours d'eau*	Données	MO	Valeur	amino triazole	atrazine	atrazine déséthyl	benomyl	carben dazime	chloro luron	diuron	simazine déséthyl
246 000	Seulles	1998-2002	AESN	Nombre	1	17	14	1	1	1	11	2
				% de détection	5	85	70	5	5	5	55	10
246 300	La Mue	2001-2001	CG 14	Nombre		6	6				2	1
				% de détection		30	30				10	5

Source : Agence de l'Eau, 2002

Les teneurs maximales observées pour l'atrazine et le diuron, molécules régulièrement détectées, figurent sur la [carte n°11](#) et dans le tableau ci-dessous.

Code station	Cours d'eau*	Atrazine	atrazine date	Diuron	Diuron date	somme matières actives	total date
246000	Seulles	1,45	juil-00	1,84	juil-00	3,47	juil-00
246300	La Mue	0,07	sept-01	0,82	sept-02	1,01	sept-02

Source : Agence de l'Eau, 2002

Les cours d'eau* sont ponctuellement de **mauvaise qualité** pour les points de mesures avec **des taux dépassant parfois plus de dix fois la norme en vigueur** surtout en période d'usage des produits. La [carte n°11](#) indique que la station de la Seulles est ponctuellement contaminée par

des dépassements de normes dont les valeurs maximales observées sont atteintes en juillet 2000 : on constate sur ces prélèvements un dépassement de presque **quinze fois la norme pour l'atrazine**, plus de **dix huit fois la norme pour le diuron** et presque **sept fois la norme pour la somme des matières actives**.

Les contaminations observées sur la Mue sont moins importantes ; elles ont atteint leur maximum de concentration en septembre 2001 (atrazine) et 2002, sans dépassement de normes pour le diuron et l'atrazine, mais avec un dépassement de **deux fois la norme pour la somme des matières actives**.

5.1.8. Micro polluants minéraux sur sédiments

Les métaux et éléments proches (arsenic) lorsqu'ils sont présents dans les rivières peuvent être d'origine naturelle (nature du sol et des couches géologiques) ou anthropiques (activités de traitement de surface, mines, métallurgie, activités agricoles, etc.). La recherche des métaux se fait préférentiellement sur des supports qui intègrent ces éléments comme les mousses, ou dans le cadre du suivi du territoire du S.A.G.E. sur les sédiments. Des données sont disponibles sur **2 stations**, l'une à l'aval du cours principal de la **Seulles** (246 000), l'autre à l'aval de la **Mue** (246 300).

Le suivi de ces 2 stations permet d'intégrer la pression potentielle de l'activité industrielle exercée à l'amont de ces points. Les données enregistrées de 1997 à 2002 5(mg/kg sec), illustrées dans le tableau ci-dessous indiquent une **présomption de contamination** :

- de la **Seulles** par le **cuivre** et dans une moindre mesure, par l'**arsenic** ;
- de la **Mue** par l'**arsenic** et le **cuivre**.

L'arsenic et le cuivre sont issus, notamment par transfert en période de pluie, de l'activité urbaines et industrielles exercée sur les sous bassins. La présomption de contamination par le cuivre (concentrations maximales et moyennes) est plus forte sur la Seulles que sur la Mue ; les teneurs en arsenic sont comparables sur les deux stations. L'**aluminium et le fer** sont des **minéraux constitutifs des roches** de ces deux vallées. Leur présence dans les sédiments n'est donc pas forcément révélatrice d'une contamination par des activités humaines.

Cours d'eau*	Données	mg/kg Arsenic	mg/kg Aluminium	mg/kg Plomb	mg/kg Zinc	mg/kg Nickel	mg/kg Mercure	mg/kg Cadmium	mg/kg Chrome	mg/kg Cu	mg/kg Fer	mg/kg aquatiques
Seulles	moyenne	5,64	27550,60	24,66	91,64	20,10	0,15	0,38	43,06	23,86	15791,00	457,70
	Valeur maximale	7,80	18840,00	30,00	140,00	29,90	0,35	1,05	56,60	39,80	25930,00	740,00
Mue	moyenne	3,84	11274,80	17,75	59,86	11,66	0,06	0,15	23,98	15,82	6136,40	204,74
	Valeur maximale	7,40	16900,00	26,80	85,40	16,10	0,73	0,20	33,10	27,00	89,80	260,00

Source : agence de l'Eau, 2002

5.1.9. Composés organo halogénés

Une station est suivie sur le bassin de la Seullles (246 000). Seuls 4 à 5 prélèvements par an, de mai à novembre sont effectués sur cette station, ce qui rend difficile l'analyse. Le graphique de la page 34 (à gauche) indique que les concentrations et les moyennes identifiées sur la Seullles sont équivalentes à celles retrouvées sur l'Orne. Le graphique de la page 34 (à droite) présente l'évolution sur concentrations enregistrées de 1997 à 2002 : il indique une évolution relativement stable, avec des **abattements réguliers lors des mois d'été** (variations inter mensuelles), et des concentrations en baisse de 1998 à 2000, puis un pic en 2002 (variations interannuelles).

5.1.10. Synthèse

Rivières	EAU BRUTE							SEDIMENTS
	ALTERATIONS						PESTICIDES	µPOLL. MINÉRAUX
	MOOX	NITR	AZOT	PHOS	PAES	PROD. VEG		
Seullles	Très bonne à passable	Passable à Mauvaise dégradation jusqu'en 2000 puis récupération	Bonne à passable Station d'Audrieu la plus exposée	Bonne à mauvaise Amont plus préservé	Mauvaise En dégradation	Suspicion de développement phyto	Dépassements diuron et atrazine	Présomption de contamination par l'arsenic, le cuivre et chrome
Thue	Très bonne à bonne	Mauvaise	Bonne	Très bonne à Bonne	Bonne	Bonne à très bonne	Pas de suivi exploité	Pas de suivi exploité
Mue	Très bonne à mauvaise Bonne qualité à l'aval, passable mais en amélioration à l'amont	Mauvaise	Bonne à Passable	Très bonne à Mauvaise Aval plus dégradé	Bonne à Mauvaise Amont plus dégradé, en dégradation	Bonne à très bonne	Dépassements diuron et atrazine	Présomption de contamination par l'arsenic et cuivre
Seulline	Très bonne à bonne Amélioration depuis 98	Passable à Mauvaise dégradation jusqu'en 2000 puis récupération	Bonne Nette amélioration depuis 1998	Dégradée Sensible amélioration	Dégradée En dégradation	Bonne à très bonne	Pas de suivi exploité	Pas de suivi exploité

En résumé ...

Sur les stations du bassin versant de la Seulles, **l'altération nitrate est l'altération la plus déclassante** (cours principal et affluents). La qualité est mauvaise sur l'ensemble des stations.

Les stations de la **Seulles** et de son affluent amont, la **Seulline** présentent des comportements similaires vis-à-vis des **altérations nitrates** (dégradation jusqu'en 2000 puis récupération), **matières azotées** (amélioration sensible) et **particules en suspension** (dégradation). La **Seulline** se distingue cependant : elle apparaît très impactée par **l'altération phosphore**.

La **Mue** reste de **qualité mauvaise** vis-à-vis des **altérations, matières azotées et particules en suspension**, et dans une moindre mesure matières organiques et oxydables. La station amont (Rots) est plus dégradée que la station aval (Revières) exception faite par l'altération particule en suspension.

L'affluent la **Thue** apparaît comme **le plus préservé**.

La **contamination par des produits phytosanitaires** est avérée sur les 2 stations suivies et situées à l'aval du bassin (Seulles et Mue) Exception faite de l'altération nitrate, la Seulline constitue un affluent de qualité acceptable, qui semble par ailleurs s'améliorer.

Le bilan actuel de la qualité physico chimique des cours d'eau*, bien que très partiel par rapport aux exigences de la Directive, montre que **des efforts sont à réaliser essentiellement vis à vis de la pollution par les nitrates et les pesticides sur l'ensemble des cours d'eau* suivis**, et de manière plus localisée (Mue et Thue) vis-à-vis des autres altérations.

5.2. Qualité biologique des cours d'eau* de la Seulles

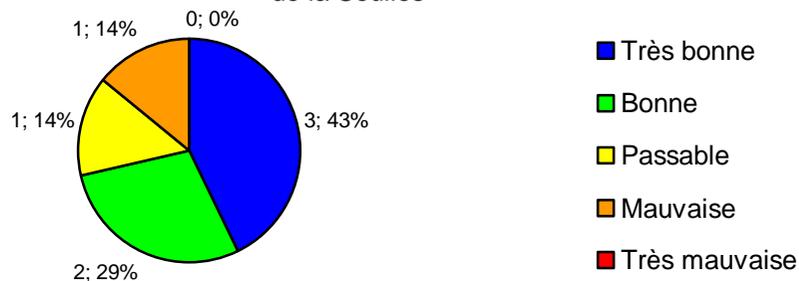
5.2.1. Cyanobactéries et phytotoxines (se référer paragraphe sur l'Orne)

5.2.2. Indices biologiques normalisés

En 2002, le suivi de la qualité hydrobiologique sur le bassin de la Seulles a intégré **sept stations**. La [carte n°12](#) indique que le cours principal de la Seulles est relativement bien suivi sur sa partie amont et aval. Il n'existe pas de stations suivies sur le cours moyen de la Seulles, sur l'amont et le cours moyen de la Thue, sur le cours moyen de la Mue et sur certains affluents de taille assez importante, tels que le Chironne, (affluent en rive gauche de la Mue) et le Bordel (affluent en rive droite de la Seulles) ;

La [carte n°11](#) et le graphique ci-dessous montrent au travers de la note IBGN une **disparité des classes de la qualité hydrobiologique** : quatre des cinq classes sont représentées sur les sept stations suivies en 2002. La qualité hydrobiologique traduite par la note IBGN apparaît **bonne** sur 72% (soit six) des stations, située à l'amont et à l'aval du bassin.

Répartition géographique du nombre de stations de suivi des IBGN - (nombre de stations et pourcentage par secteur) - Bassin de la Seulles



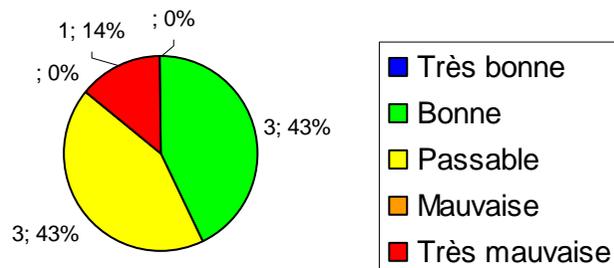
Les classes de qualité passable à mauvaise, situées respectivement sur **l'aval de la Thue** et sur **l'amont de la Mue** font état d'**une dégradation du milieu**. La Seulles présente donc une bonne qualité hydrologique sur sa partie amont, qui contraste avec celle de ses affluents, la Thue et la Mue, et sur le reste de son cours.

L'analyse des paramètres constitutifs de la note IBGN montre, sur les graphiques ci-après, que sur l'ensemble des points, le niveau du groupe indicateur est plus déclassant que la note de la variété taxonomique, avec l'apparition sur la station de la Mue d'une classe de très mauvaise qualité et l'absence de classe de très bonne qualité.

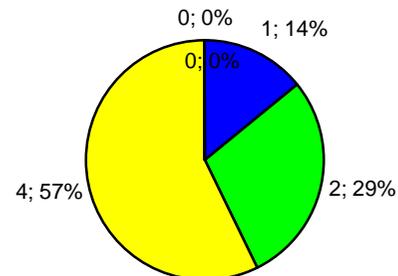
Ce constat sous entend **qu'en 2002, la qualité d'habitat fut un facteur dominant** dans la qualité hydrobiologique des cours d'eau*.

Les tronçons concernés sur la **Mue et la Thue** sont les **plus perturbés** du point de vue de la qualité des habitats ; l'ensemble des tronçons concernés et situés sur les affluents est de qualité passable du point de vue de la qualité de l'eau.

Indice de qualité habitat : note du groupe indicateur IBGN
2002
Bassin de la Seulles

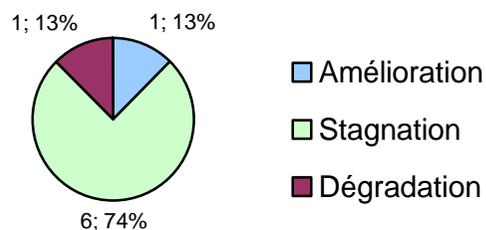


Indice de qualité de l'eau : note de variété taxonomique IBGN 2002
Bassin de la Seulles

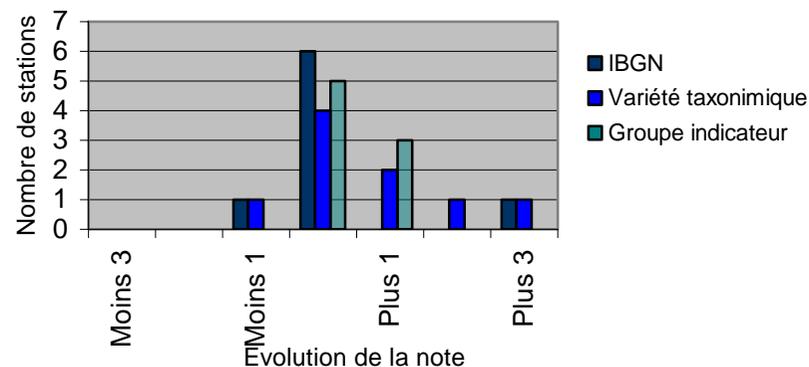


Le tableau en **annexe n°19** présente un historique 1997-2002 de ces notes. L'évolution de la qualité hydrobiologique sur les 5 dernières années est illustrée de manière synthétique dans les graphiques ci-dessous, qui indiquent une tendance à la stabilité pour 6 stations, alors que la station de Tierceville sur le cours principal de la Seulles s'est améliorée significativement (d'une classe de qualité passable à très bonne) et la station de Lantheuil sur la Thue s'est dégradée (d'une classe de bonne qualité vers une classe passable).

Tendances d'évolution de 1997 à 2002 de la note
IBGN - Bassin de la Seulles



Evolution des indices biologiques sur les stations de
mesures de 1997 à 2002 sur la Seulles



5.2.3. [Indice Biologiques Diatomées \(IBD\)2001](#)

Sur le territoire du S.A.G.E., les dernières données à disposition (2001) concernent la station de la Seulles, située à Tierceville.

La [carte n°13](#) indique une **mauvaise qualité physico chimique de l'eau** sur cette station : le tronçon concerné est donc pénalisé par une qualité chimique de l'eau. S'agissant de l'année 2001, le tableau ci-dessous indique que l'IBD pondère le très bon résultat observé au travers de l'IBGN.

Stations	Altération MOOX	IBGN 2001	Groupe indicateur (habitat)	Variété taxonomique (eau)	IBD 2001	IPS 2001
246 000 SEULLES						

5.2.4. [Indice de Polluo Sensibilité \(IPS\)2001](#)

Sur le bassin de la Seulles, la [carte n°13](#) et le tableau ci-dessous indiquent que l'Indice de Polluo Sensibilité pondère en 2001 la classe de qualité de l'IBD.

5.2.5. [Données piscicoles du Réseau Hydrographique et piscicole](#)

Le Réseau Hydrobiologique et Piscicole (RHP) ne suit **pas de stations sur le bassin de la Seulles**.

5.3. Qualité des eaux portuaires du port de Courseulles sur Mer

Le port de Courseulles bénéficie d'un suivi REPOM Eau et Sédiment depuis 1998 sur deux stations (11 prélèvements depuis 1998). Ce réseau ne dispose que de très peu de données annuelles pour tirer des enseignements sur les variations saisonnières.

La [carte n° 17](#) indique des **concentrations en nitrates inférieures à 35 mg/l** ; les concentrations maximales semblent s'afficher en période pluvieuse (novembre décembre janvier) sous forme de pic, suivi de baisse de concentration durant les période plus chaudes. Notons que les pics semblent plus importants dans le nouveau bassin qu'au niveau de la porte à flot. Cette carte indique aussi des **concentrations en ammoniac relativement stables, inférieures à 0,2 mg/l de 1998 à 2001. 2002 présente un pic de concentration en novembre** sur les deux points (0,35 mg/ au niveau de la porte à flots, 0,25 au niveau du nouveau bassin). Ce pic est retrouvé en novembre 2003.

La [carte n°18](#) indique des **concentrations** en orthophosphates inférieures à 0,4 mg/l, ainsi qu'une possible variation saisonnière (augmentation du juillet à décembre sur les trois prélèvements de 2000). Il n'est cependant pas possible de décrire l'évolution entre ces mois. Cette carte indique une

concentration **en matières en suspension relativement stable** (de 3 à 10 mg/l en général) depuis 1998 sauf en février 1999 et en novembre 2003, où des pics de concentration atteignent presque 18mg/l dans le nouveau bassin.

La [carte n°19](#) illustre des pics de contamination bactérienne en février 1999 (918 et 1276 Eschérichia coli microplaques pour 100 ml, également un pic d'entérocoques) et en juillet 2000 (1412 et 1200 Eschérichia coli microplaques pour 100 ml). Depuis 2001, les concentrations en germes bactériens semblent rester stables et basses (inférieures à 400).

5.4. Qualité 2002 des eaux de l'estuaire* de la Seulles

L'estuaire* de la Seulles est un estuaire* de **petite taille**, qui débouche au niveau de la commune de Courseulles sur Mer où est aménagé un port de plaisance constitué de deux bassins communicant soit par une porte à flot ou par un seuil avec la rivière. Le suivi départemental de l'estuaire* de la Seulles s'effectuait jusqu'en 2000 sur trois points de prélèvement : le premier au pont de Reviers (amont), le second au niveau du Camp Romain à Amblie et le dernier à l'embouchure au niveau du port de Courseulles sur Mer (aval). Depuis cette date, le point de prélèvement au niveau du Camp Romain n'est plus suivi, du fait des similitudes des résultats obtenus avec ceux du point du pont de Reviers. Les résultats du **suivi 2002 sur les deux points** sont présentées ci après. Le **suivi comprend l'analyse de 6 prélèvements dans l'année**, ce qui est peu et rend difficile l'interprétation des variations intermensuelles.

5.4.1. Teneurs en matières organiques et oxydables

La [carte n°20](#) indique que les valeurs de DBO5 indiquent une **bonne qualité** vis-à-vis de ce paramètre. Les concentrations en aval sont supérieures à celles mesurées en amont : elles restent cependant dans l'ensemble relativement faibles (inférieur à 5 mg/l).

L'**oxygénation de l'estuaire* paraît suffisante** (taux mesurés entre 7.72 et 12.50 mg/l), même si les concentrations au pont de Reviers ont été plus faibles en été. Le pH est dans l'ensemble proche de 8 toute l'année.

5.4.2. Teneurs en matières azotées

La [carte n°20](#) indique que les **concentrations en nitrates** indiquées varient entre 2 et 9 mg/l, illustrant une **bonne qualité** d'eau vis-à-vis de ce paramètre. Ces résultats contrastent avec ceux du REPOM illustrés sur la [carte n° 17](#), indiquant en 2002 des concentrations supérieures au seuil de bonne qualité.

Les **concentration en ammoniac et nitrites** indiquent une **bonne qualité** d'eau vis-à-vis de ces paramètres : elle augmentent en juin et en septembre suite aux précipitations annuelles : les pics atteints ne dépassent pas les 0,17 mg/l en ammoniac (novembre) et 0,8 mg/l en nitrite (juin au Pont de Reviers). Les concentrations en nitrates et en nitrites sont supérieures à l'amont.

5.4.3. [Teneurs en matières phosphorées](#)

Si les concentrations en orthosphosphates illustrent une bonne qualité vis-à-vis de ce paramètre, les **concentrations en phosphore total dépassent le seuil de bonne qualité à partir de juin sur le point amont, puis en juillet à l'aval**. L'évolution annuelle des concentrations est similaire pour les deux paramètres (augmentation des concentrations d'avril à novembre) ; les deux stations évoluent aussi de manière similaire, même si la station la plus à **l'amont présente des concentrations supérieures à celle de l'aval**.

5.4.4. [Teneurs en particules en suspension](#)

La [carte n°20](#) indique que les concentrations en matières en suspension **dépassent ponctuellement le seuil de bonne qualité** en périodes pluvieuses (février puis pic de concentration en novembre). Les **concentrations sont supérieures sur la station aval**.

5.4.5. [Contamination bactérienne](#)

La [carte n°20](#) indique que la **classe de bonne qualité n'est pas atteinte** pour ce paramètre sur les deux stations (la concentration la plus faible est de 117 germes pour 100 ml en juin à Courseulles-sur-Mer). La concentration en germes augmente à compter de juillet, elle connaît notamment un **pic en novembre sur la station aval** (5 540 germes d'Eschérichia coli pour 100 ml).

5.5.Synthèse

Eaux continentales de rivières

Les rivières du bassin de la Seulles de mauvaise qualité sur l'ensemble de leur tronçon sont aujourd'hui rares ; certaines comportent des tronçons très dégradés. Les **secteurs d'excellente qualité** vis-à-vis de toutes **altérations décrites restent rares**.

- **L'altération nitrate** est la **plus déclassante** sur l'ensemble du bassin.
- Les autres paramètres ponctuellement déclassants sont liés à l'**altération phosphorée** sur la **Seulles amont** et sur la **Seulline** et à l'**altération azotée** sur la **Mue** et la **Seulles**.
- Des teneurs **significatives en composés phytosanitaires sont enregistrées sur la Seulles à Tierceville et dans une moindre mesure sur l'aval de la Mue**.
- Hors altération nitrates, pesticides et matières phosphorées, la qualité des eaux de la Seulles et de ses affluents se révèle globalement satisfaisante.

Au travers de la note IBGN, **l'amont de la Seulles**, qui présente une **bonne qualité biologique**, contraste avec sa **partie aval et ses affluents**, dont le milieu semble **dégradé** notamment du point de vue de la **qualité des habitats**.

La mise en œuvre de la Directive cadre sur l'eau demande d'évaluer l'état écologique de toutes les eaux et de mettre en place un plan de gestion* pour atteindre le bon état en 2015. Le bilan actuel de la qualité des cours d'eau*, bien que très partiel par rapport aux exigences de la Directive, montre que des efforts importants sont encore à réaliser essentiellement vis à vis de la pollution aux nitrates.

Eaux estuariennes

Les eaux estuariennes présentent en 2002 une **bonne qualité** sur l'ensemble des paramètres analysés par la D.D.E. du Calvados, sauf pour les paramètres **phosphore total** et bactérien (*Escherichia coli*). La **qualité bactérienne est inférieure au seuil de bonne qualité toute l'année**. Le seuil de bonne qualité des eaux du port de Courseulles-sur-Mer est dépassé ponctuellement pour le paramètre **nitrate** et en permanence pour les paramètres bactériens (REPOM).

La **qualité des sédiments portuaires** n'indique pas de contamination spécifique, cependant, les analyses sont très peu nombreuses, elles ne permettent pas de dégager de grandes tendances. Le suivi des eaux de l'estuaire* et portuaires n'appréhende pas la qualité biologique des stations étudiées.

6. Problématique du dragage* des sédiments portuaires

Les structures portuaires de Caen-Ouistreham et de Courseulles sur Mer sont établies dans des zones où la profondeur d'eau est relativement faible : il est **indispensable pour permettre aux bateaux d'accéder aux quais de réaliser des dragages* d'entretien**. Ces dragages* sont effectués de façon périodique pour enlever les sédiments qui s'accumulent dans les chenaux et les bassins portuaires. Des dragages* ponctuels dits d'investissement sont aussi projetés dans le port de Caen Ouistreham (élargissement du chenal d'accès, approfondissement de la zone d'évitage des car-ferries) pour l'exploitation du trafic ferry dans des conditions de sécurité optimale.

6.1. Phénomène d'envasement et nécessité de dragage*

Le port de Caen-Ouistreham est un lieu de **concentration humaine et de fortes implantations industrielles** générant des effluents pouvant s'y déverser et contribuer à l'envasement. Les zones portuaires constituent le dernier réceptacle avant la mer des matières en suspension de l'ensemble du bassin versant, transférées par ruissellement puis transportées par le fleuve. Les zones portuaires sont aussi par nécessité des zones protégées de l'agitation des clapots et des houles ; cette situation est favorable à la floculation et aux **dépôts des matières en suspension dans l'eau**, aboutissant à l'accumulation de vases et sables.

Ces conditions concourent à transformer les enceintes portuaires et les avant-ports en **pièges à matériaux solides qui sédimentent**. Lorsque ces accumulations sont importantes, elles provoquent des **exhaussements des fonds** qui peuvent réduire considérablement les tirants d'eau*, mettant parfois en danger la circulation des navires. Pour contrecarrer ces effets, les autorités portuaires sont amenées à mettre régulièrement en oeuvre des opérations de dragages* pour assurer le bon fonctionnement des infrastructures portuaires.

6.2. Conséquence de la turbidité ponctuelle générée par le dragage* mécanique

Les opérations de dragage* engendrent une augmentation localisée et temporaire de la **turbidité** au voisinage de la drague ou du site de dépôt, dont les effets sur les organismes vivants ont été démontrés par des études. Les organismes benthiques, qui vivent en étroite liaison avec le fond, sont particulièrement exposés aux effets directs provoquant la **destruction des habitats et l'enfouissement des espèces qui y vivent**.

6.3. Qualité des sédiments dragués et problématique de gestion par immersion*

Les deux ports maritimes sont respectivement les **exutoires de réseaux hydrographiques du bassin versant de la Seulles, de l'Orne et du Canal industrialisé de l'Orne** (concentration humaine et de fortes implantations industrielles) : leurs eaux sont soumises aux rejets des activités qui s'y exercent et génèrent des effluents chargés de pollution **microbiologique** (bactéries, virus ou kystes de dinoflagellés toxiques) et **chimiques**, notamment pour la partie amont du canal de Caen à la Mer au-delà du bassin de Calix : métaux lourds, PCB, HAP) présents dans l'eau ou dans les sédiments.

La charge en polluants des sédiments dragués varie donc en fonction des sites de dragage* : les sédiments provenant des chenaux d'accès ou des bassins ouverts sont relativement "propres", tandis que les sédiments plus fortement chargés en polluants se situent dans les bassins fermés, là où les activités urbaines, industrielles et portuaires sont nombreuses.

Les résidus de dragage* peuvent être stockés en dépôts à terre ou immergés en mer. Si la gestion des sédiments non contaminés ne pose pas de problèmes particuliers, le **devenir des matériaux dragués potentiellement contaminés pose** un certain nombre de questions concernant leurs **effets sur la qualité physicochimique des eaux** et le devenir des substances toxiques pour les organismes vivants. Les opérations de dragage* suivies de l'immersion* des sédiments constituent une préoccupation en matière de qualité des eaux.

Bien que pratiquée sur les deux infrastructures portuaires concernées, l'immersion* n'est pas obligatoirement la destination finale de tous les matériaux dragués. Selon leurs caractéristiques physico-chimiques et leur niveau de contamination, les déblais peuvent être valorisés, déposés ou confinés à terre et en mer, ou être soumis à des traitements spécifiques de dépollution. Différentes techniques sont rappelées en **annexe n°20**.

La gestion des résidus de dragage* constitue l'un des **critères examinés dans le cadre de l'attribution des labels pavillons bleus** des ports.

6.4. Réglementation sur les opérations de dragage* et d'immersion*

Les dispositions réglementaires adoptées au niveau international dans le cadre de Conventions internationales⁷ sur l'immersion* (Oslo, Paris, etc.) et au niveau national dans le cadre de la Loi sur l'eau du 3 janvier 1992 renforcent la législation relative aux opérations de dragage*.

L'annexe II (art. 3-2-4a) de la Convention de Paris de 1992 stipule que **peuvent être immergés les matériaux de dragages* répondant aux critères, lignes directrices et procédures** adoptés par les parties contractantes et figurant à l'annexe II (art. 6).

⁷ Convention de Londres du 29 décembre 1972 sur la prévention de la pollution des mers résultant de l'immersion des déchets, Convention de Paris du 22 septembre 1992 pour la protection du milieu marin de l'Atlantique du Nord-Est

Les opérations relatives au dragage* des sédiments portuaires et à leur immersion* effectuée à partir d'un port français :

- relève de la loi n° 76-599 du 7 juillet 1976 (J.O. 8 juillet) relative à la prévention et à la répression de la pollution marine par les opérations d'immersion* du chapitre V du décret n° 82-842 du 29 septembre 1982 pris pour son application. Ce texte fixe les **conditions de prélèvement et d'analyse des déblais de dragage*** et indique la nécessité d'obtenir préalablement un **permis d'immersion*** ;
- sont **soumises à des autorisations délivrées par les préfets** au titre de la Loi sur l'eau du 3 janvier 1992.

6.5. Opérations de dragage*

6.5.1. Réglementation

La situation des opérations de dragage* sur les ports de Courseulles sur mer et au niveau de la Zone portuaire de Caen à Ouistreham est présentée dans le tableau ci-dessous.

Ports	Date de l'arrêté	Opération autorisée	Durée	Période réglementaire
Ouistreham	En cours d'instruction			
1.1.2. Courseulles-sur-mer 1.1.3.	17/09/1998	Refoulement hydraulique en milieu marin (domaine public maritime)	10 ans	15 octobre – 15 mars inclus

6.5.2. Zone portuaire de Courseulles sur Mer

Une opération de dragage* a été réalisée sur deux bassins (Ile de plaisance et Joinville) de Courseulles sur Mer en début d'année 2004, sous la maîtrise d'ouvrage de la commune. Le dragage* de ces bassins se fait tous les neuf à dix ans. Le rejet des sédiments s'effectue au pied de la plage côté ouest du port, conformément à l'arrêté préfectoral autorisant les rejets de produits de dragage*.

Le REPOM Sédiment suit **une fois tous les deux ans** la qualité des sédiments du port de Courseulles sur Mer sur deux points de prélèvements. Le tableau ci-après indique une synthèse des résultats des deux campagnes de 1998 et 2001.

Les résultats des campagnes de 1998 et 2001 illustrés dans le tableau ci-dessous font état d'une **bonne qualité générale vis à vis de l'ensemble des paramètres suivis excepté** :

- en novembre 1998 pour un **hydrocarbure Aromatique Polycyclique (HAP)** dont certaines teneurs dépassent les valeurs de référence relatives à ces composés, fixées par IFREMER à 200 µg/kg de sédiments sec : le **dépassement constaté concerne l'indéno1 2 3 pyrène**, retrouvé **à une teneur de 307 µg/kg /sec** et indique une **qualité dégradée**. Notons que ce dépassement est constaté à la même période dans le port de pêche de Port en Bessin ;

- en novembre 1998 pour un **polychlorobiphényles (PCB)** dont le résultat du suivi fait état d'une contamination comprise entre 25 et 50 µg/kg de sédiment sec analysé sur fraction inférieure à 2mm, niveau de référence issus de l'arrêté du 14 juin 2000 : le dépassement constaté concerne le **PCB congénère n°52**, retrouvé **à une teneur de 36,4 µg/kg de sédiment sec analysé sur fraction inférieure à 2mm.** et indique une qualité **médiocre**.

Micropolluants toxiques	Origine	1998	1999	2000	2001	2002	2003
8 éléments traces métalliques (Arsenic, Chrome, Cadmium, Plomb, Zinc, Nickel, Mercure)	Cad : utilisé pour la fabrication des batteries, activité minière ;	■			■		
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)	combustion des énergies fossiles ou de matière végétale, diffusion essentiellement atmosphérique	■			■		
Composés organo stanniques (TBT)	Tributylétain (TBT) utilisé comme matière active des peintures antisalissures, pour protéger la carène des navires contre la fixation d'organismes vivants, ces peintures agissent en diffusant dans le milieu des quantités importantes de TBT (> 5 µg.cm-2.jour-1).	■			■		
polychlorobiphényles (PCB)	Multiples utilisations comme additifs dans les peintures, les encres et les apprêts destinés aux revêtements muraux, puis interdiction progressive	■			■		
Hydrocarbures		■			■		
Bactériologie	Contamination fécale	■			■		

6.5.3. [Zone portuaire de Caen Ouistreham](#)

La **zone portuaire de Ouistreham** est soumise à des phénomènes d'ensablement et d'envasement consécutifs aux mouvements de marées. En période d'étiage, les risques de débordement sédimentaire dans le chenal sont importants et augmentent les risques de colmatage de la zone d'évitage. Les sables et vases amenées dans le port sont majoritairement d'origine marine.

Les dragages* réguliers sont nécessaires au maintien de profondeurs d'eau suffisantes. Le volume de dragué annuellement est de l'ordre de 500 000 à 600 000 m³ par an, dont 80% est clapé* au large à un point de rejet situé à 2 milles de la côte à l'Est du chenal d'accès au port. **80 à 90% de ce volume est constitué de sables et vases dragués à l'aval des écluses.**

De l'amont des portes écluses vers le port de Caen, la zone est peu ensablée, elle n'est que très ponctuellement draguée.

Un **projet de travaux d'aménagement et de dragage* de la zone portuaire de Caen Ouistreham est en cours de mise en œuvre**. Des travaux d'investissement sont prévus, ils comprennent l'élargissement du chenal et l'approfondissement de la zone d'évitage, en vue d'optimiser les conditions de sécurité de l'exploitation du trafic ferry à Ouistreham. Ces travaux doivent être mis en œuvre conjointement avec une **opération de dragage* d'entretien du port de Caen Ouistreham**, au niveau du chenal, de la zone d'évitage et de l'avant port. Cette opération est nécessaire au maintien du trafic portuaire.

Ces opérations sont réalisées sous maîtrise d'ouvrage Direction Départementale de l'Équipement du Calvados. L'étude préalable à la réalisation des travaux indique qu'à l'exception de certains HAP⁸, qui présentent des teneurs élevées dans les sédiments analysés en 2002, la **qualité chimique des sédiments de la zone d'évitage et dans le chenal est bonne**.

La qualité des sédiments du canal se dégrade **d'aval en amont** (bonne, moyenne puis mauvaise) concernant les PCB⁹, les HAP et les métaux lourds. A partir du bassin de Calix, la contamination par les HAP est importante.

Les rejets des dragages* réguliers s'effectuent par déversement dans une zone de fonds marins peu pentue, de houle modérée et de courants faibles. Les matériaux accumulés au rythme des dragages* réguliers d'entretien (annuels) restent à proximité du point de rejet. Mais l'exhaussement des fonds dans la zone de clapage* met progressivement à son sommet des dépôts pouvant être remis en mouvement par les courants et les vagues, ce qui conduit à un étalement des dépôts de dragage dans le sens des marées ; ce phénomène pourrait devenir problématique pour la circulation maritime.

⁸ Hydrocarbures aromatiques polycycliques : issus de fuites des réservoirs de stockage, des échappements de moteurs de bateaux, du nettoyage des cales, du lessivage des routes, voir des dégazage pétroliers

⁹ Polychlorobiphényles : résidus de produits chimiques employés comme solvants notamment

7. Qualité des eaux littorales

La contamination microbiologique du milieu littoral est liée **aux apports de diverses origines parmi lesquels les rejets anthropiques urbains et agricoles**. La qualité du milieu qui en résulte conditionne les activités littorales. La présence, dans les eaux, de contaminants et en particulier de micro-organismes pathogènes pour l'homme peut constituer un **risque sanitaire*** lors de la baignade ou de la consommation de coquillages. C'est la raison pour laquelle, le suivi de la qualité microbiologique des eaux littorales sur le territoire du S.A.G.E. existe autour des activités baignade en mer, production et pêche des coquillages. Les communes littorales sont maintenant largement équipées de structures d'épuration qui éliminent en partie la charge microbienne contenue dans les eaux usées. Le reste de ces micro-organismes est rejeté avec les eaux épurées dans l'environnement. Les données et suivis présentés dans ce paragraphe sont aussi précisés dans le document d'état des lieux relatif aux usages de Pêche Tourisme, Loisirs et Conchyliculture.

7.1. Qualité microbiologique

7.1.1. Qualité des rejets et émissaires côtiers - DDASS du Calvados

En 2002, **23 rejets côtiers** ont été contrôlés entre le 15 juin et le 15 septembre (de 2 à 10 contrôles par point) pour vérifier leur impact bactériologique ainsi que l'efficacité des systèmes d'assainissement. Une analyse plus fine des résultats 2002 figure dans le **document thématique « Pêche, Tourisme, Loisirs et Conchyliculture »**.

La [carte n°21](#) localise certains points pouvant en 2002, compte tenu du débit* des rejets et de leur concentration en germes, influencer la qualité microbiologique des eaux de baignade :

- La contamination bactériologique identifiée au niveau de **l'estuaire* de l'Orne** (Point Merville Franceville, face au club nautique) est assez importante.
- **L'émissaire d'Hermanville-sur-Mer** (effluents station d'épuration et pluviaux), situé sur l'estran à proximité de la zone de baignade, présente des résultats parfois très élevés. Le raccordement de cette zone à la station de Caen la Mer est programmé pour décembre 2006. Les travaux réalisés en 2002-2003 sur le réseau d'Hermanville-sur-Mer devraient améliorer la qualité du rejet. Ils ne devraient cependant pas régler les problèmes de sous dimensionnement de la station en période de pointe et de localisation du point de rejet (sur l'estran). L'émissaire situé à l'est d'Hermanville à la hauteur du ruisseau de la Rosière apparaît aussi fortement contaminé.
- **L'émissaire Est de Luc sur Mer** présente souvent une **contamination importante mis un débit* faible** (voir [carte n°21](#)) : il s'agit essentiellement d'eau de mer au regard de la teneur en chlorure mais la bactériologie pourtant élevée révèle une source de contamination.

7.1.2. Qualité microbiologique des eaux des zones de baignade

Les données présentées sont issues du bilan de la saison balnéaire 2002 de la qualité des eaux de baignade dans le département du Calvados, établi par le service Santé – Environnement de la D.D.A.S.S. du Calvados.

L'évolution de la qualité des eaux de baignade depuis le début des contrôles (1977) fait état d'une **nette amélioration de la qualité microbiologique** mais **non linéaire** d'une année à l'autre ; cette amélioration est notamment consécutive aux **effets d'abattement de la contamination par les travaux d'assainissement** des eaux usées domestiques réalisés par les communes du littoral et dans l'estuaire*.

Le tableau ci-dessous indique également que cette évolution est dépendante des événements pluvieux, comme l'illustrent les résultats plus mauvais de la saison 2000. Ce constat souligne **l'importance de la gestion des eaux par temps de pluie** et de la maîtrise du bon fonctionnement des ouvrages de traitement et de collecte des eaux usées.

Ce tableau indique que la proportion d'eau de baignade de mauvaise qualité (classement D) a disparu, la proportion des eaux polluées momentanément (catégorie C) est en forte régression. Notons que 2002 s'inscrit bien dans cette tendance générale à l'amélioration : la microbiologie répond globalement aux exigences de l'usage de la baignade.

Baignades en mer	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
MERVILLE FRANCEVILLE PLAGE - Franceville Plage	B	A	B	A	B	C	B	B
OUISTREHAM - Riva Bella centre	A	A	B	A	B	B	B	B
OUISTREHAM - Riva Bella Ouest								B
COLLEVILLE MONTGOMERY - poste de surveillance	B	B	B	B	A	B	A	B
HERMANVILLE SUR MER - place Cuirassé Courbet	B	A	A	A	B	C	B	B
LION SUR MER - rue Bellin	B	B	B	B	B	B	B	B
LUC SUR MER - Digue Est	B	B	C	B	B	B	B	B
LUC SUR MER - plage du Petit Enfer	B	B	B	B	B	B	B	B
LANGRUNE SUR MER - place du Six Juin	B	A	B	B	B	B	B	B
SAINT AUBIN SUR MER - boulevard Favreau	B	B	B	B	B	C	B	B
BERNIERES SUR MER - rue de la Caline	B	A	B	B	B	C	B	B
BERNIERES SUR MER - Bernières Ouest	B	A	B	B	B	B	B	B
COURSEULLES SUR MER - devant la piscine	A	A	B	A	A	B	B	B
COURSEULLES SUR MER - Ile de Plaisance				A	A	B	B	A
GRAYE SUR MER - Brèche de Graye	B	A	A	A	B	B	B	A
VER SUR MER - boulevard de la plage	B	A	B	A	B	B	B	B

Baignades en mer	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
ASNELLES - place Mosnier	B	B	B	B	B	B	B	B
SAINT COME DE FRESNE - la Fontaine Saint Côme	B	A	B	A	B	C	B	B
ARROMANCHES LES BAINS - place du Six Juin	A	B	C	B	B	B	B	B
TRACY SUR MER - la Brèche	B	B	B	B	B	B	B	B

Source : DDASS du Calvados - Service Santé Environnement

A	Bonne	B	Moyenne	C	Pollué momentanément	D	Mauvaise
----------	-------	----------	---------	----------	----------------------	----------	----------

Concernant la **représentativité des points de contrôle sur les zones de baignade**, les **points d'étude** de Merville-Franceville et Graye-sur-Mer ne présentent pas de différences significatives avec les points de suivi des zones de baignades associées.

Le point de la Pointe du Siège présente des résultats très variables, avec parfois des valeurs de contaminations bactérienne élevée (5 039 E Coli/100 ml en août 2002). Du fait de la particularité des courants au niveau de ce point d'étude, il n'est pas aisé de comparer les résultats obtenus (prélèvement uniquement à marée montante pour des raisons de sécurité) avec les résultats des points de contrôle réglementaires des deux zones de baignade associées (Ouistreham et de Franceville) indiquant une qualité moyenne à bonne. Les contaminations élevées, révélées au niveau du point d'étude ne sont guère surprenantes, de par la situation du point à l'exutoire du bassin de l'Orne et de l'agglomération caennaise.

7.1.3. Synthèse géographique des résultats des réseaux de suivis des rejets côtiers et des eaux de baignade

L'analyse des résultats de l'été 2002 combinée à l'enseignement des résultats d'analyses du suivi des émissaires côtiers et du réseau de suivi de la qualité des coquillage, montre que **la qualité microbienne des eaux littorales reste dans certains secteurs encore sous l'influence de flux microbiologiques en provenance des terres :**

- Au niveau de l'**estuaire* de l'Orne**, les eaux de la plage de Merville - Franceville (bordure Est de l'estuaire*) et dans une moindre mesure celles de Ouistreham (bordure ouest de l'estuaire*) restent sous l'influence de l'estuaire* de l'Orne, influence variable en fonction des courants de marées et du niveau de pluviosité sur le bassin versant (débit*), qui se traduit généralement par une **qualité bonne mais variable des eaux de baignade**. La zone de baignade de Ouistreham reste de qualité assez bonne : notons qu'aucun rejet ne débouche sur la plage, ce qui favorise la bonne qualité du site.
- Certains secteurs sont encore sous l'influence des dysfonctionnements consécutifs à une **insuffisance ponctuelle de certains système d'assainissement en période de pointe estivale** : un secteur comprenant les **plages de Colleville-sur-Mer, Hermanville-sur-Mer et Lion-sur-Mer**, semble vulnérable du fait de l'insuffisance hydraulique de la station d'épuration d'Hermanville-sur-Mer. On peut supposer que l'influence peut aller au-delà des secteurs de collecte (jusqu'à Ouistreham).

- Certains secteurs subissent les conséquences de **rejets directs d'effluents sur l'estran** : le **secteur de Luc sur Mer à Courseulles**, présentant **huit points de rejet suivis** (pluviaux et rivière), n'atteint pas les espérances attendues suite à la mise en service de la nouvelle station du Syndicat de la Côte de Nacre, dont l'émissaire de rejet est situé à deux kilomètres en mer.
- A **l'ouest de l'estuaire***, les **eaux de baignade sont de bonne qualité** en nette amélioration depuis la réhabilitation récente de la station d'épuration de la commune de Graye-sur-Mer.
- Les flux microbiologique véhiculés par certains cours d'eau* de petite taille sur les zones arrière littorales (exutoire de station) peuvent avoir aussi un impact assez significatif. Le Paisty Vert et la Provence, le **secteur d'Asnelles à Tracy-sur-Mer, de qualité moyenne et variable**, supportent les apports des émissaires de la Gronde (Asnelles), de l'Arro (Arromanche au centre de la plage). Vers Asnelles, la qualité des eaux de mer côtières est assez bonne (les points suivis sont plus éloignée des rejets), mais vulnérable (surtout à Arromanches au centre la plage).

7.1.4. [Qualité des zones de production conchylicole](#)

L'IFREMER dispose du réseau de contrôle microbiologique (REMI) pour mesurer la **contamination bactérienne d'origine fécale des coquillages**. Les données 2002 provenant du REMI ont permis d'identifier :

- une tendance saisonnière (2^{ème} et 3^{ème} trimestre) à l'amélioration sur le secteur **Meuvaines ouest** ;
- une tendance saisonnière (premier trimestre) à l'amélioration sur la zone **Hermanville-sur-Mer** ;
- une **dégradation ayant dépassée le seuil d'alerte** qui a duré de novembre 2002 à mars 2003 sur la zone de Colleville-Montgommery à Bernières-sur Mer.

La [carte n°21](#) indique une contamination élevée des **gisements de Merville Franceville** (zones conchylicoles 14 040 et 14 041) : ce classement a par ailleurs un impact sur les usages (culture de bivalves, pêche à pieds - cf document pêche Tourisme Loisirs et Conchyliculture).

La **contamination est globalement peu importante**, sauf en ce qui concerne la qualité des zones estuariennes du fleuve Orne. Le gisement de moule de la Pointe du Siège (estuaire* de l'Orne) a été temporairement fermé par arrêté préfectoral en 2002, une première fois en raison d'une pré alerte confirmée (4600 E. Coli) et une seconde fois de manière préventive du fait de travaux de raccordement des réseaux d'assainissement de la Ville de Caen. Une pré alerte non confirmée a eu lieu en fin 2002.

7.2. [Qualité physico chimique](#)

7.2.1. [Phytotoxine](#)

Comme en 2001, les données 2002 provenant du REPHY (IFREMER) ne révèlent **pas de contamination toxique sur les eaux littorales** du territoire.

7.2.2. Micropolluants minéraux de synthèse : contamination par les produits phytosanitaires (Données 2000, Agence de l'Eau Seine Normandie)

L'impact réel des apports en pesticides sur les eaux côtières est **méconnu**. Des évaluations des flux de pesticides ont été effectuées sur la base des données du réseau de suivi de la qualité des cours d'eau* (Réseau National de Bassin) pour six pesticides : 3 triazines (atrazine, déséthylatrazine et simazine) et trois urées substituées (diuron, isoproturon et chlorotoluron) sur 6 cours d'eau* bas normands, dont l'Orne (Agence de l'Eau Seine Normandie, 2000).

Une méthode de calcul et d'analyse particulière, a permis d'établir une **évaluation des apports de pesticides** (un ordre de grandeur) sur les eaux côtières. : les résultats montrent que le **flux annuel d'urées substituées et de triazines augmente de 97 à 99**.

Le fleuve Orne présente les **flux les plus importants** sur les six cours d'eau* étudiés :

- d'environ 70 kilogrammes annuels à plus de 90 pour les triazines ;
- d'environ 25 kilogrammes annuels pour les urées substituées à près de 70.

7.2.3. Micropolluants organiques

Les données 2002 du RNO (IFREMER) ont permis de constater une tendance **générale à la décroissance ou à la stagnation de la contamination** des moules pour l'ensemble des paramètres suivis sur le site de Ouistreham, au niveau de l'estuaire de l'Orne.

Le niveau de **contamination du point de Ouistreham**, influencé par l'estuaire* de l'Orne, est supérieur aux moyennes observées sur le littoral français :

- pour le Lindane ;
- pour les organo-halogénés (CB 153 , LINDANE, DDT DDE + DDD), avec pour le polychlorobiphényle un dépassement de 600% de référence nationale ;
- pour les hydrocarbures* poly aromatiques (16 HAP), avec un dépassement de 300% de la référence nationale.

7.2.4. Hydrobiologie et état d'eutrophisation des eaux littorales

Depuis sa création en octobre 2000, le Réseau Hydrologique Littoral Normand (RHLN) poursuit le double objectif de permettre une **évaluation du degré d'eutrophisation des masses d'eau littorales normandes** et de définir le réseau de suivi hydrologique pérenne permettant de satisfaire aux exigences de la Directive Cadre sur l'Eau (DCE) à partir de fin 2006. Un rapport de synthèse des résultats obtenus entre 2001 et 2003 a été

exploité en 2002 (« Evaluation de l'état d'eutrophisation des eaux côtières et estuariennes de Basse Normandie », Daniel Le Goff) pour ajuster le réseau. Ce document **décrit les cycles hydrobiologiques dans les différentes masses d'eau normandes** et **évalue le degré d'eutrophisation des masses d'eaux normandes** en testant différents indicateurs d'eutrophisation et en ne retenant que les plus pertinents localement.

Dans le cadre de cette étude, l'IFREMER a réalisé une campagne de suivi de l'évolution saisonnière de paramètres bio physico chimiques dans la colonne d'eau de neuf sites répartis le long du littoral depuis Granville jusqu'au Cap d'Antifer. L'eutrophisation a été évaluée au travers d'une grille d'évaluation proposée par IFREMER, reposant sur l'analyse de 5 indicateurs énoncés dans le tableau ci-dessous.

Les 2 sites suivis, situés sur le périmètre du S.A.G.E. au niveau de **Luc-sur-Mer** et de **Ouistreham** ont présenté des **développements phytoplanctoniques** notamment en période estivale, révélateurs d'un phénomène d'eutrophisation du milieu.

Indicateurs	Chorophylles			Espèces phytoplanctoniques		Macro algues	O2		Richesse en sels nutritifs
	Sites	Val max	Val moyen en période productive	Nb de blooms	Toxiques		Eaux colorées	Fonds <70%	
LUC / MER									
OUISTREHAM									

	Aucun symptôme d'eutrophisation
	Risques d'eutrophisation
	Etat d'eutrophisation

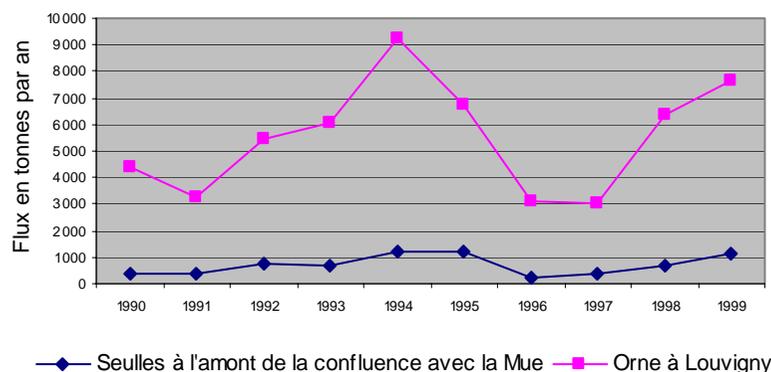
Source : IFREMER, 2000

7.2.5. [Evaluation du flux polluants en azote et phosphore issu des bassins de la Seulles et de l'Orne et impact sur les eaux littorales](#)

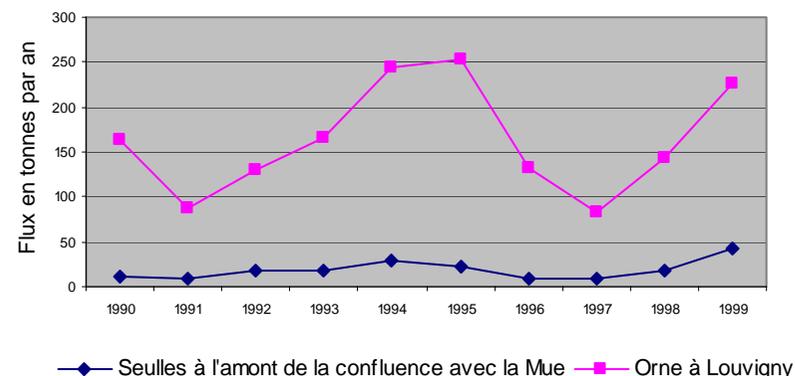
En l'absence d'un réseau d'évaluation des flux de nutriments apportés au littoral par les cours d'eau, la D.I.R.E.N. de Basse-Normandie a évalué ces flux polluants (azote et phosphore) sur la base de données des débits et de qualité existantes.

Les résultats de 1990 à 1999 sur les bassins de l'Orne et de la Seulles et présentés sur les graphiques ci-dessous sont à considérer comme un ordre de grandeur des apports au littoral compte tenu des limites inhérentes à cette évaluation. Elle n'est pas exhaustive (tous les émissaires du territoire ne sont pas suivis, les rejets directs sur le littoral, les débordements de nappes ne sont pas pris en compte, etc.).

Flux annuels d'azote



Flux annuels de phosphore



Les flux moyens annuels d'azote apporté par le fleuve Orne (suivi à Louvigny, bassin de 2 930 km²) est de **5 538 tonnes d'azote par an** et **163 tonnes de phosphore par an** (1.89 tonnes d'azote par km²).

Les flux moyens annuels d'azote apporté par le fleuve Seulles (suivi en amont de la confluence avec la Mue, bassin de 430 km²) est de **717 tonnes d'azote par an** et **19 tonnes de phosphore par an** (1.67 tonnes d'azote par km²).

7.2.6. [Risque de pollutions accidentelles par les hydrocarbures* des eaux littorales](#)

Le **trafic maritime** génère un risque de pollution pour l'espace littoral et marin. Ce risque est généralement lié aux **opérations de chargement/déchargement ou au dégazage des navires**. Le trafic de **matières dangereuses** des ports du S.A.G.E. et la fréquence des mouvements de navires sont faibles.

Du fait, le risque d'accidents de grande envergure liés au transport comme la perte de chargement ou encore des embarcations coulées peut être aussi considéré comme faible sur le territoire. Cependant, les côtes restent vulnérables aux pollutions de l'ensemble de l'espace maritime, ainsi qu'aux dégazages sauvages des cuves de pétroliers dans la Manche ; les bénévoles des Associations CHENE et Dame Blanche constatent et déplorent la présence ponctuelle d'oiseaux mazoutés sur des plages du Calvados.

a. Historique des pollutions accidentelles par naufrage de pétroliers

Quelques graves épisodes de pollution par les hydrocarbures* sont répertoriés dans la Manche. Le **naufrage d'un grand pétrolier, le « Torrey Canyon »** a engendré la dispersion de 120 000 tonnes de pétrole dans la Manche en 1967, au large des côtes anglaises de Cornouailles (décharge des résidus à Ver sur Mer).

L'Association CHENE attribue par ailleurs des dommages plus récents à **l'échouage du « Tricolor »** en 2003, dans la Pas de Calais au large de la frontière franco-belge à la limite de la Manche et de la Mer du Nord, ainsi que la dispersion du fuel de ce bateau après que d'autres bateaux l'aient depuis percuté.

Indépendamment de cette pollution, la Préfecture Maritime de la Mer du Nord et de la Manche attribuait (communiqué du 21 octobre 2003) la pollution constatée durant la majeure partie de l'été 2003 des plages du Cotentin ouest par des boulettes d'hydrocarbures*, au naufrage du « Prestige » le 19 novembre 2002 au large des côtes de la Galice (nord-ouest de l'Espagne). Elle spécifiait que le littoral de la Manche était à nouveau touché en octobre 2003 par des boulettes et des galettes de fioul et citait parmi les communes concernées les communes de Courseulles-sur-mer et Graye-sur-Mer (pollution constatée le 13 octobre).

b. Autres sources de risque

Une autre source de pollution accidentelle est due au **déballastage* des navires en escale** qui libèrent des espèces vivantes importées (bactéries, phytoplancton, crustacés...) dont certaines sont nuisibles. Il est à souligner que sur le canal, deux établissements stockant des hydrocarbures* relevant de la Directive SEVESO* 2 sont recensés par la D.R.I.R.E. en octobre 2003.

Les établissements stockant des hydrocarbures* sur les rives du canal et relevant de la directive SEVESO 2 sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Nom de l'exploitant	Activité -Risques	Commune
Dépôts de pétrole Côtiers	Stockage d'hydrocarbures* - Incendie	Mondeville (entre le canal et l'Orne)
ELF ANTAR France	Stockage d'hydrocarbures* - Incendie	Ouistreham (entre le canal et l'Orne)

c. Plan de lutte contre les POLLutions MARines : plan POLMAR

POLMAR constitue l'un des plans de secours prévus en cas d'évènement grave, organisé suite aux dommages subis suite au naufrage de l'Amoco-Cadiz en 1978.

Sur tout le littoral français, les D.D.E. et les services maritimes participent, en collaboration avec le Service Technique de la Navigation Maritime et des Transmissions de l'Équipement (STNMTE) de Brest et les centres de stockage, à l'organisation des opérations de lutte à terre contre les pollutions marines. Huit centres de stockage sont basés sur l'ensemble du littoral français. Ces centres sont dotés de tout le matériel nécessaire pour la protection des ports et des côtes qui leurs sont rattachés. Le Calvados est rattaché au centre du Havre.

7.3. Synthèse

Les eaux littorales sont exposées aux **contaminations bactériologiques** et aux **risques d'accumulation de micropolluants** véhiculés par les eaux intérieures.

- Il n'existe **pas de suivi qualitatif spécifiquement voué à l'évaluation de la qualité des eaux côtières et donc littorales**. Les suivis en place sont mis en œuvre sur des secteurs précis, dans l'objectif de contrôler la qualité des eaux vis-à-vis de certains usages localisés (zones de production conchylicole, zones de baignade). L'ensemble des paramètres suivis actuellement permet cependant d'approcher l'état microbiologique, chimique et le degré d'eutrophisation des eaux littorales.
- La **contamination microbiologique** apparaît comme la **préoccupation la plus importante** : cette hypothèse reste aléatoire compte tenu du peu de données à disposition. Cependant, globalement, une **amélioration de la qualité bactériologique** des eaux du littoral est constatée depuis une dizaine d'année. Mais malgré les efforts en matière d'assainissement des eaux usées domestiques d'ores et déjà consentis ces dernières années par les communes du littoral, force est de constater qu'il existe encore une contamination microbiologique ponctuelle due en particulier aux émissaires côtiers. Les eaux de baignades semblent s'améliorer globalement, mais elles apparaissent encore sous l'influence d'apports continentaux chargés (bactérie ou virus) à proximité des émissaires de rejets provenant des zones urbanisées (mauvaise séparation des réseaux d'évacuation des eaux usées et des eaux pluviales, gestion estivale de l'assainissement,...) et des eaux de l'estuaire*. Les usages des eaux littorales sont toujours vulnérables à la contamination microbiologique.
- Au-delà de la vulnérabilité du maintien des usages, il ne faut pas oublier que les **apports chimiques avérés** (notamment pesticides, organo halogénés adsorbés, métaux, etc.) des bassins versants côtiers (eaux côtières et sédiments) dans les masses d'eau côtières ne sont pas sans **effets perturbateurs sur l'écosystème**.
- Des **phénomènes d'eutrophisation** sont identifiés ponctuellement sur le littoral en période estivale : ils se traduisent par des développements estivaux d'**algues microscopiques toxiques** (Dinophysis) ou nuisibles (Phaeocystis) sur la partie est du littoral et au niveau de l'estuaire* de l'Orne : ces développements occasionnent ponctuellement la fermeture des zones conchylicoles. Les **proliférations de macro algues**, sargasses ou algues vertes de type ulves sur l'estran est à souligner : ces espèces viennent se déposer sur la laisse de mer ou former des amas flottants. Ces algues ont remplacé les échouages d'algues de type laminaires qui formaient la majeure partie de la laisse de mer. Ces développements d'algues représentent en cas de prolifération d'espèces invasives (sargasse) un exemple de perturbation de la biocénose littorale par excès de nutriments.
- Mauvaise qualité des eaux portuaires, contamination des sédiments des bassins portuaires posent la question de la **vulnérabilité des usages** et du **devenir des sédiments issus des opérations de dragage**.
- Pour satisfaire la Directive cadre Eau, le S.A.G.E. devra s'interroger sur les moyens à mettre en œuvre pour répondre aux besoins :
 - du Schéma Directeur de la Surveillance de l'Environnement Littoral,
 - utiles à la définition des zones homogènes de gestion des rejets en cohérence avec les zones d'influence de la pollution bactériologique ;
 - d'un système d'Evaluation de la Qualité des Eaux Littorales.

ANNEXES

Annexe n°1 : Objectifs de bon état écologique* et de bon état chimique* des eaux de surface*	81
Annexe n°2 : Normes de qualité environnementales (NEQ)	82
Annexe n°3 : Masses d'eau de surface des territoires des S.A.G.E. «Orne moyenne» et «Orne aval - Seulles».....	83
Annexe n°4 : Réseau pluviométrique	84
Annexe n°5 : Stations hydrométriques du territoire du S.A.G.E. et état d'activité	85
Annexe n°6 : Historique des débits mensuels de l'Orne et de la Seulles (et affluents) sur le territoire du SAGE.....	86
Annexe n°7 : Caractéristiques hydrologiques des sous bassins – Données 2002.....	88
Annexe n°8 : Inventaire des stations des réseaux de suivi de la qualité des cours d'eau*, de l'estuaire et du canal de l'Orne	90
Annexe n°9 : Inventaire des stations des réseaux de suivi de la qualité des cours d'eau* et de l'estuaire de la Seulles	91
Annexe n°10 : Stations du réseau de suivi IFREMER	92
Annexe n°11 : Stations des réseaux de suivi de la qualité des eaux de baignade	93
Annexe n°12 : Stations du réseau de suivi des rejets et émissaires côtiers	94
Annexe n°13 : Réseau National de surveillance des ports maritimes : réseau prévisionnel.....	96
Annexe n°14 : Récapitulatif des Réseaux et stations de suivi de la qualité des eaux de surface	97
Annexe n°15 : Récapitulatif des paramètres analysés dans le cadre des réseaux de suivi de la qualité des eaux de surface.....	98
Annexe n°16 : Suivi de la qualité hydrobiologique des cours d'eau* du bassin aval de l'Orne.....	101
Annexe n°17 : Comparaison des indices de la qualité biologique des cours d'eau*	102
Annexe n°18 : Suivi 2002 de l'évolution annuelle des chlorures, du potentiel hydrogène (ph) et de la minéralisation dans l'estuaire de l'Orne.....	103
Annexe n°19 : Suivi 2002 de l'évolution annuelle de la DBO5 et de l'oxygène dissous dans l'estuaire de l'Orne	
Annexe n°20 : Suivi de la qualité hydrobiologique des cours d'eau* du bassin de la Seulles	105
Annexe n°21 : Destination des matériaux de dragage	106

Annexe n°1 : Objectifs de bon état écologique* et de bon état chimique* des eaux de surface*

☐ Bon état écologique*

L'état écologique d'un cours d'eau* est déterminé à partir de deux critères : les **éléments physico-chimiques et la qualité biologique**.

La **qualité physico-chimique** est évaluée avec trois éléments :

- les **macro polluants**, qui correspondent à la pollution classique, **gênants à fortes doses** : matières en suspension (MES), nitrates, température, acidité, etc. ;
- les **micropolluants minéraux** (métaux lourds : mercure, cadmium, plomb...). A la différence des macro polluants, les éléments constituant les micropolluants sont **polluants à très faibles doses**, y compris sous forme de traces. On appelle d'ailleurs les métaux lourds « éléments trace métallique » - ETM -. Ces polluants sont d'origine naturelle et/ou anthropique ;
- les **micropolluants synthétiques**, donc d'origine anthropique : biocides, pesticides, etc.

Une liste non exhaustive des micro et macro polluants figure à l'annexe VIII de la directive : matières en suspension, hydrocarbures*, métaux, arsenic, cyanures, produits phytopharmaceutiques, produits contribuant à l'eutrophisation (nitrates, phosphore, etc.). Les micropolluants doivent respecter des **normes de qualité environnementale** (voir ci après le paragraphe 13).

Parmi ces micropolluants, la DCE distingue :

- les **substances prioritaires**, incluses dans la liste précédente. Une liste de 33 substances a été fixée en novembre 2001 par une décision du Parlement européen et du Conseil ; **ces substances doivent être progressivement réduites**. La liste et les seuils seront révisés tous les quatre ans.
- les **substances dangereuses**, décrites à l'annexe IX. Ces substances dangereuses doivent être éliminées.

La **qualité biologique** est évaluée à partir de la présence et l'état de quatre éléments : les poissons, les invertébrés, la flore aquatique, le phytoplancton.

La **qualité des masses d'eau** est évaluée en fonction des paramètres présentés ci-dessus, sur une grille de cinq couleurs, échelonnées selon la qualité observée, entre le bleu et le rouge (voir paragraphe sur le SEQ 'EAU). Le plus mauvais résultat observé sur la qualité physicochimique et sur la qualité biologique donne le classement final de la masse d'eau**. Le cumul des deux critères (physico chimique et biologique) conduit à déterminer l'état et le potentiel écologique, lui-même défini en cinq classes :

- bleu : très bon état, situation de référence, non influencée par les activités humaines,
- vert : bon état, respect des normes de qualités environnementales par les micropolluants,
- jaune : moyen,
- orange : mauvais,
- rouge : très mauvais (usage interdit)

L'objectif est de **parvenir d'ici 2015 à un très bon état ou à un bon état écologique*** (classement en catégorie bleue ou verte), sauf dérogations.

Des dérogations sont possibles, mais l'impossibilité d'atteindre l'objectif de qualité doit être justifié à partir notamment de simulations de modèles de transferts de polluants. Les chiffres atteints à l'échéance de report doivent aussi être fixés. Le premier arbitrage sur les dérogations aura lieu en 2009.

☐ Bon état chimique*

Le bon état chimique* de l'eau de surface défini à l'article 2 § 24 de la directive, est « l'état chimique atteint par une masse d'eau** de surface dans laquelle les **concentrations de polluants ne dépassent pas les normes de qualité environnementale** ». Ces normes sont établies pour une **liste de substances** auxquelles on fixe des limites de concentration. Les substances concernées sur l'état chimique sont les « **substances dangereuses** », les « **substances prioritaires** » et « **les autres micropolluants** ».

L'appréciation de l'état chimique des eaux de surface* est plus simple que celle sur l'état écologique : d'une part, les eaux sont classées en deux catégories : « bon » ou « pas bon ». L'objectif est de parvenir à un bon état à l'échéance 2015. Aucune dérogation n'est prévue.

Annexe n°2 : Normes de qualité environnementales (NEQ)

La DCE prévoit que les NQE sont respectées quand les deux conditions énoncées dans le tableau ci dessous. Les NQE déterminent à la fois le « bon état chimique* » et le « bon état écologique* ». Le bon état chimique* est atteint lorsque les substances dangereuses respectent des concentrations maximales de la législation existante, tandis que le bon état écologique* est atteint lorsqu'il n'y a pas de substances dangereuses.

De même, le bon état écologique* impose le respect de concentration de micropolluants non prioritaires alors que ces micropolluants ne sont pas pris en compte pour qualifier l'état chimique.

Conditions indispensables au respect des NQE	Bon état chimique*	Bon état écologique*
Respect de la législation existante : - Directives sur les substances dangereuses prévus en annexe IX - Autres textes législatifs pertinents	Respect des concentrations maximum, respect des dispositions réglementaires	Absence de substances dangereuses, respect des dispositions
Risque écotoxique non dépassé : - Concentration maximum de substances prioritaires (liste adoptée en novembre 2001) - Concentration maximum de micropolluants (liste en annexe VIII)	Respect des concentrations maximum, critère non surveillé	Respect des concentrations maximum, respect des concentrations maximum

Annexe n°3 : Masses d'eau de surface des territoires des S.A.G.E. «Orne moyenne» et «Orne aval - Seulles»

MASSE D'EAU*	N°	Nom des secteurs	Territoire de SAGE	Fortement modifiée ¹⁰	Artificielle
DE RIVIERE	R 299	L'Orne du confluent de la Fontaine aux Hérons (exclu) au confluent du Noireau (exclu)	«Orne moyenne»	OUI	
	R 300	La Baize de sa source au confluent avec l'Orne	«Orne moyenne»		
	R 301	La Rouvre de sa source au confluent avec l'Orne	«Orne moyenne»		
	R 302	Le Noireau de sa source au confluent avec la Druance (exclu)	«Orne moyenne»		
	R 303	La Druance de sa source au confluent avec le Noireau (exclu)	«Orne moyenne»		
	R 304	Le Noireau du confluent avec la Druance au confluent avec l'Orne (exclu)	«Orne moyenne»		
	R 305	La macro polluants de sa Source au confluent du Noireau (exclu)	«Orne moyenne»		
	R 306	L'Orne du Confluent du Noireau (exclu) au confluent du ruisseau de la Grande Vallée (inclus)	«Orne moyenne»	OUI	
	R 307	L'Orne du confluent de la Grande Vallée (exclu) au confluent de l'Odon (exclu)	«Orne moyenne» et aval Seulles	OUI	
	R 308	La Laize de sa de sa source au confluent de l'Orne (exclu)	Orne aval Seulles		
	R 309	L'Odon de la source au confluent de l'Orne (exclu)	Orne aval Seulles		
	R 310	La Seulles de sa source au confluent du Bordel (inclus)	Orne aval Seulles		
	R 311	La Seulles du confluent du Bordel (exclu) à l'embouchure	Orne aval Seulles		
R 312	La Mue	Orne aval Seulles			
DE TRANSITION	T4	Estuaire* de l'Orne	Orne aval Seulles	POTENTIELLE	Canal de Caen à la Mer : Port de Caen, Canal, port de plaisance de Ouistreham
	T4	Canal de Caen à la Mer : Port de Caen, Canal, port de plaisance de Ouistreham	Orne aval Seulles	POTENTIELLE	
COTIERES	C11	Port en Bessin	Orne aval Seulles		
	C12	Plateau du Calvados	Orne aval Seulles	POTENTIELLE	
	C13	Côte de Nacre	Orne aval Seulles	PROBABLE	Courseulles sur Mer : Chenal
	C14	Rade de Caen Ouistreham	Orne aval Seulles	PROBABLE	

¹⁰ Une masses d'eau est considérée comme fortement modifiées quand les changements de ses caractéristiques physiques modifient fondamentalement son caractère naturel et l'empêche d'atteindre le bon état écologique.

Annexe n°4 : Réseau pluviométrique

Communes	Poste pluviométrique	Poste pluvio thermométrique	Station de mesure automatique	Centre départemental de Météo France
Bernières-sur-Mer			x	
Ouistreham		x		
Saint-Gabriel-Brécý			x	
Tessel	x			
Livry			x	
Carpiquet				x
Fontenay le Marmion	x			
Saint-Georges-d'Aunay			x	
Fresney-le-Vieux		x		
Montigny	x			
Saint-Germain-Langot	x			
macro polluants	x			
Viessoix	x			
Lassy	x			
Pierrefitte-en-Cinglais			x	
Athis-de-l'Orne		x		
Flers			x	
Messei	x			
Briouze		x		

Source Météo France 2002

Annexe n°5 : Stations hydrométriques du territoire du S.A.G.E. et état d'activité

Bassin versant de l'Orne

Code hydrologique	Cours d'eau*	Commune	Période de suivi	Qualification		
				Bas débits	Débits moyens	Hauts débits
Stations en service						
I3712010	Odon	Epinay-sur-Odon	A partir de 1991	moyen	moyen	moyen
I3621010	Orne	May-sur-Orne	A partir de 1983	médiocre	bon	bon
I3612010	Laize	Saint-Germain-le-Vasson	A partir de 1973	médiocre	bon	moyen
Points de calcul						
I3533629	Guigne	Vieux	-			
I3723019	Ajon	Vacognes-Neuilly	-			
I3732010	Odon	Verson	-			

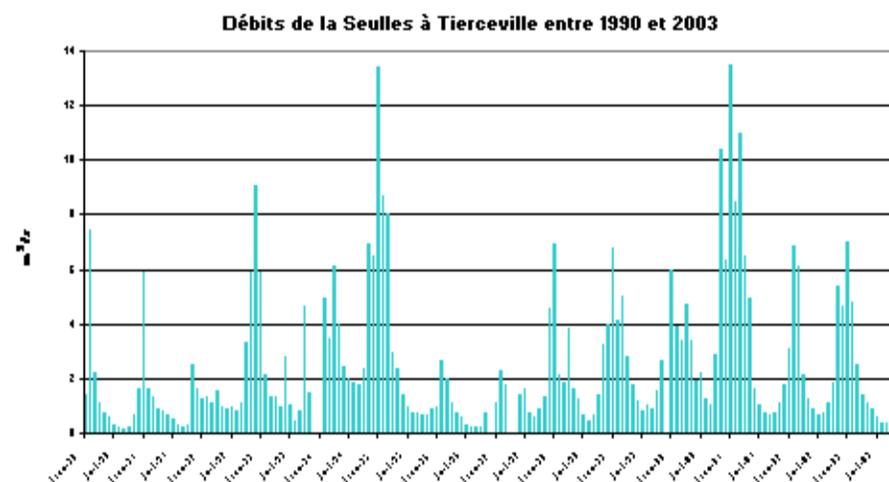
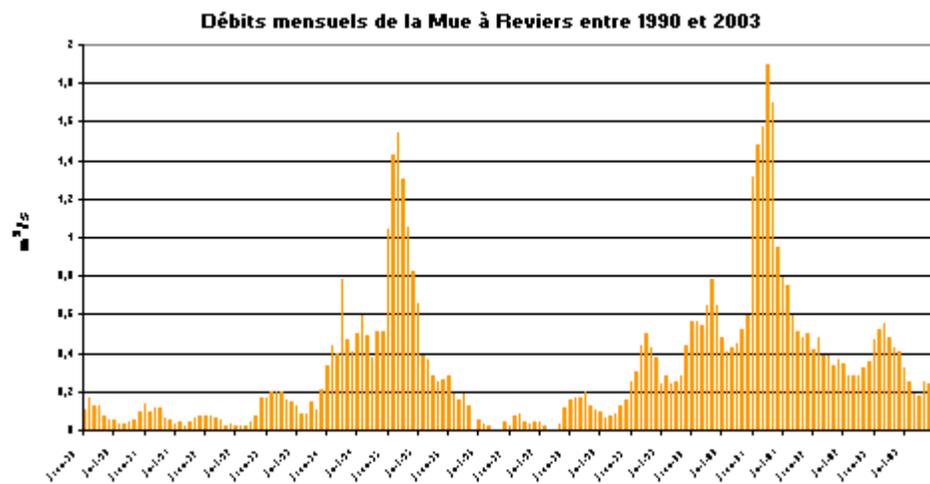
Bassin versant de la Seulles

Code hydrologique	Cours d'eau*	Commune	Période de suivi	Qualification		
				Bas débits	Débits moyens	Hauts débits
Stations en service						
I4053010	Mue	Reviere	A partir de 1970	Débits très fortement influencés par les prélèvements dans la nappe		
I4032010	Seulles	Tierceville	A partir de 1971	bon	bon	bon
I4022010	Seulles	Juvigny-sur-Seulles	A partir de 1981	bon	bon	bon
Station fermée						
I4053020	Mue	Cairon	de 1976 à ?			
I4013010	Seulline	Maisoncelles-Pelvey	De 1981 à 1991			
Points de calcul						
I4013029	Seulline	St-Loué-sur-Seulles	-			
I4002019	Seulles	Ouistreham	-			

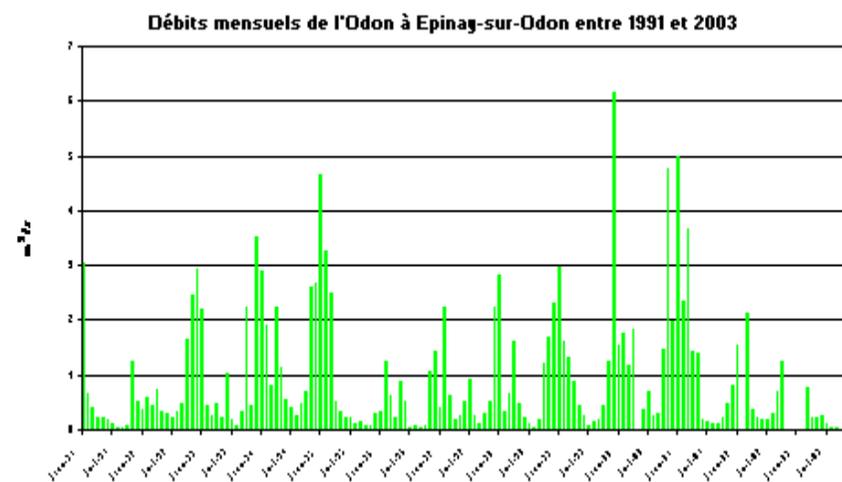
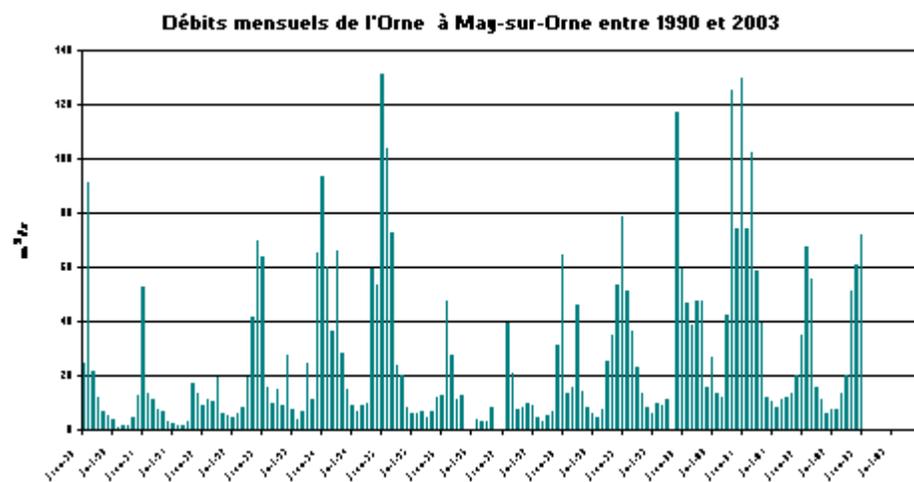
Annexe n° 6 : Historique des débits mensuels de l'Orne et de la Seulles (et affluents) sur le territoire du SAGE

(source Banque Hydro Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable)

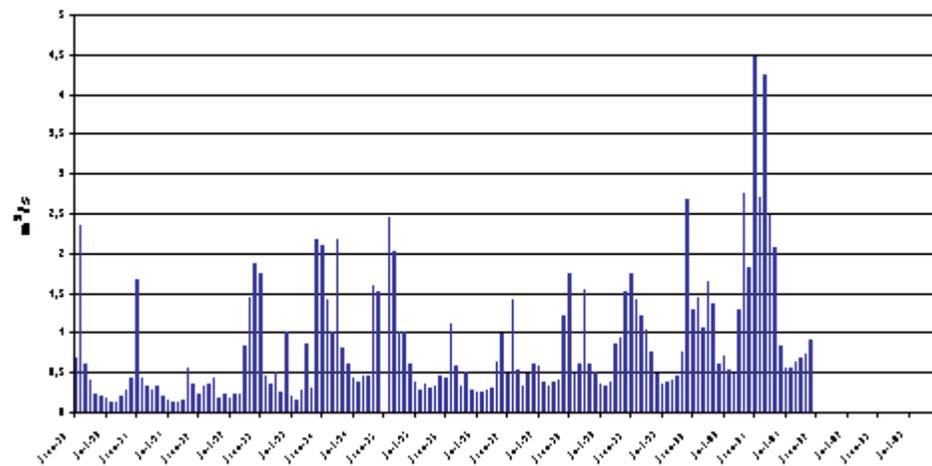
• Seulles



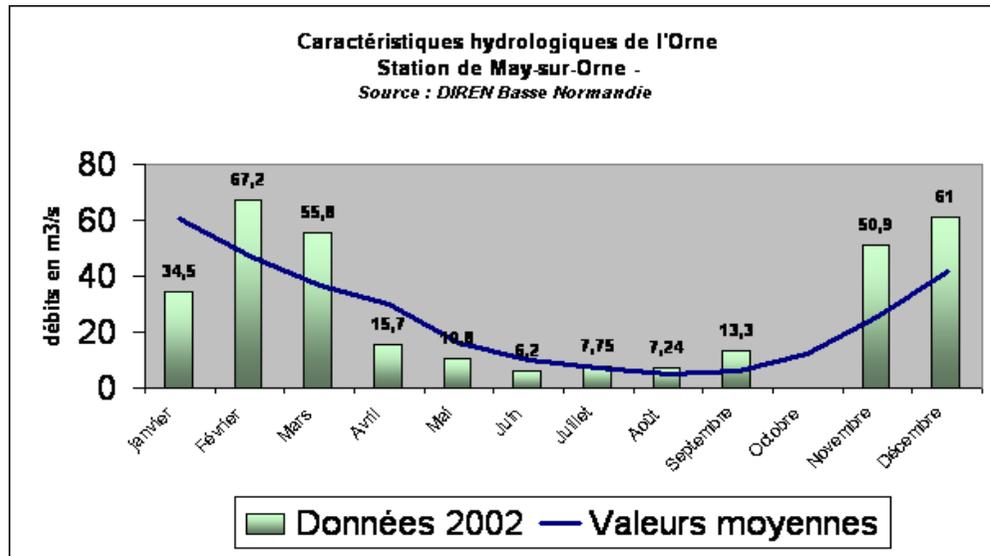
• Orne



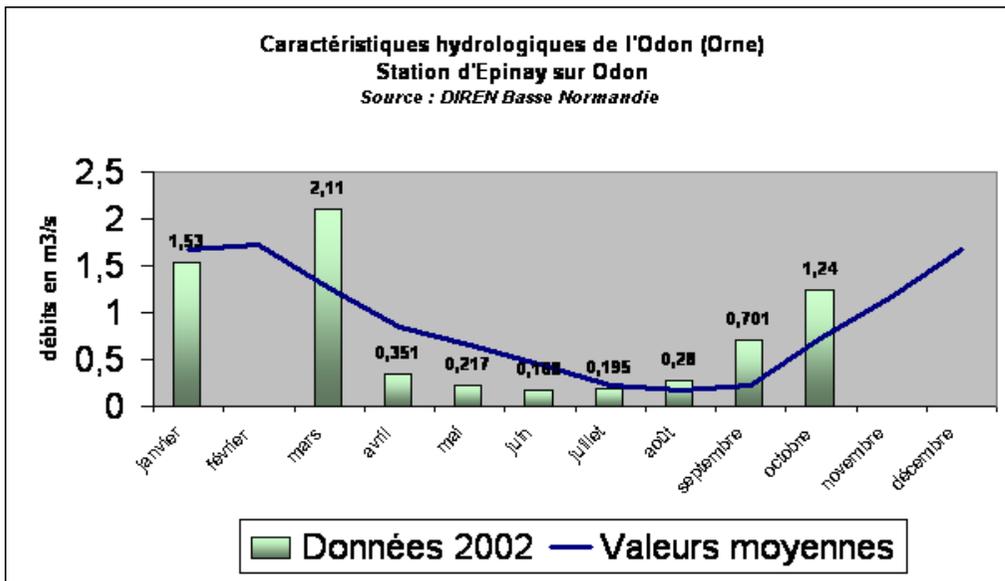
Débits mensuels de la Laize à Saint Germain-le-Yasson entre 1990 et 2003



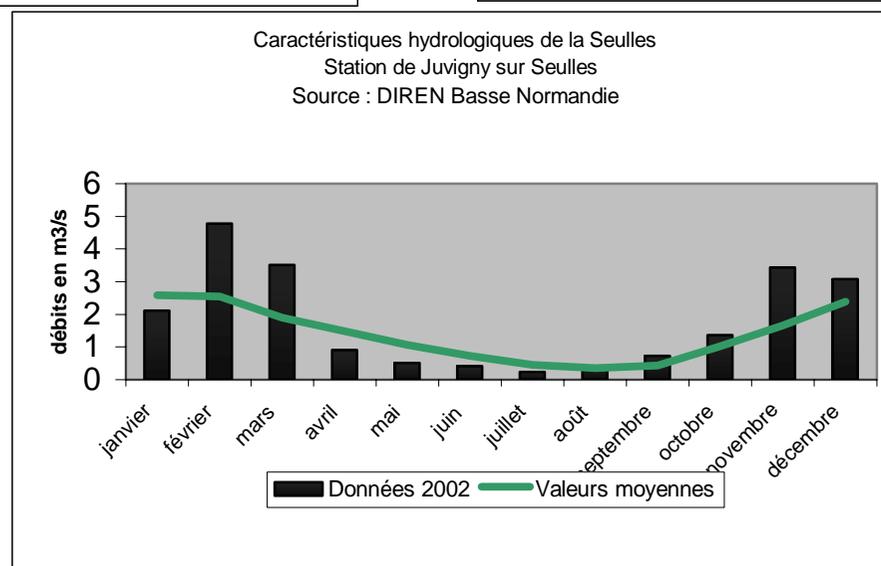
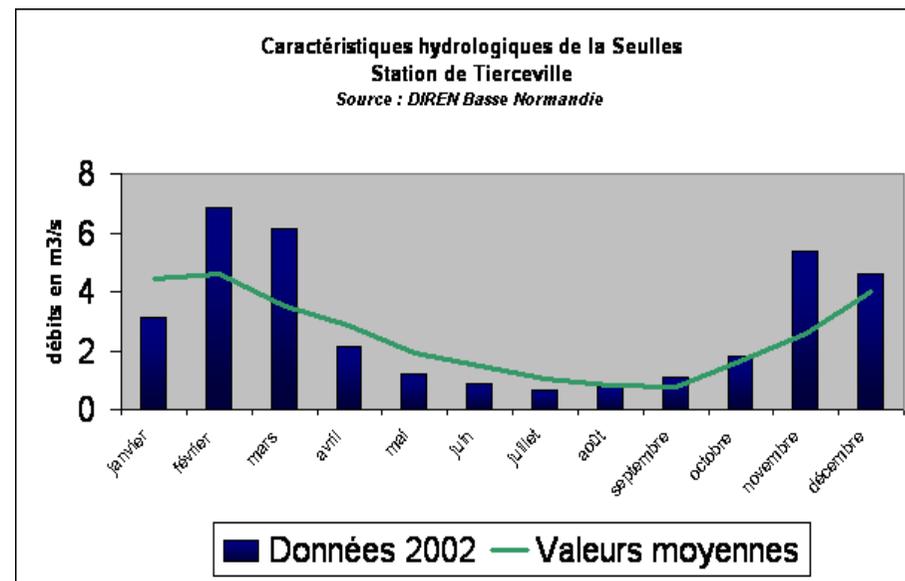
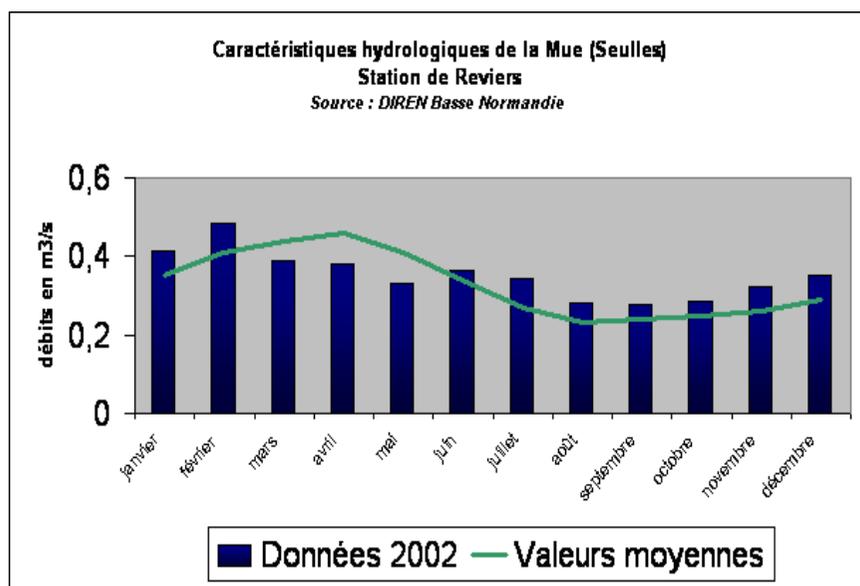
Annexe n° 7 : Caractéristiques hydrologiques des sous bassins – Données 2002



Pas de données 2002 sur la LAIZE
 (Source Banque Hydro Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable)



Annexe n° 7 : Caractéristiques hydrologiques des sous bassins – Données 2002



Annexe n° 8 : Inventaire des stations des réseaux de suivi de la qualité des cours d'eau*, de l'estuaire et du canal de l'Orne

Bassin de l'Orne	commune	Suivi	Prélèvements 2002					
			Physico chimie	Production végétale	Métaux sédiments	Micropolluants organiques	IBGN	Bactériologie
CANAL	Pont de la Fonderie	DDE	6					6
	Caen Passe de Cadix	DDE	6					6
	Pont de Bénouville	DDE	6					6
	OUISTREHAM	DDE	6					6
ESTUAIRE	MERVILLE FRANCEVILLE	DDE	6					6
COURS PRINCIPAL	ST ANDRE SUR ORNE	AESN	12	6			1	
	LOUVIGNY	AESN	12	10	1	12	1	
	CAEN Pont SNCF	DDE	12					12
	Pont de COLLOMBELLE	DDE	12					12
	Pont de RANVILLE	DDE	12					12
GUIGNE	FEUGUEROLLES BULLY	CG14	6	1				
LAIZE	FONTAINE LE PIN	AESN	6				1	
LAIZE	LAIZE LA VILLE	AESN	12	6			1	
LAIZE	TOURNEBU	DDE	7					7
ODON	BRETTEVILLE SUR ODON	AESN	12	6	1	4	1	
ODON	LONGVILLIERS	DDE	7					7
ODON	macro polluants	DDE	7					7
ODON	EPINAY SUR ODON	AESN	6				1	
ODON affluent AJON	VACOGNES NEUILLY	CG14	6	1				
ODON affluent ARJUET		CG14	6	1				

Source : Agence de l'Eau Seine Normandie, Conseil Général du Calvados, Direction Départementale de l'Équipement du Calvados

Annexe n° 9 : Inventaire des stations des réseaux de suivi de la qualité des cours d'eau* et de l'estuaire de la Seulles

Bassin de la Seulles	commune	Suivi	Prélèvements 2002					
			Physico chimie	Production végétale	Métaux sédiments	Micropolluants organiques	IBGN	Bactériologie
Cours principal	ANCTOVILLE	CG14	6	1				
	ANCTOVILLE	AESN	6				1	
	AUDRIEU	CG14	6	1			1	
	TIERCEVILLE	AESN	12	6	1	4	1	
	REVIERS	DDE	6					6
	BANVILLE	DDE	6					6
Affluent MUE	ROTS	CG14	6	1			1	
Affluent MUE	REVIERS	AESN	6				1	
Affluent SEULLINES	ST LOUET SUR SEULLES	CG14	6	1			1	
Affluent THUE	AMBLIE	CG14	6	1			1	
Estuaire	COURSEULLES	DDE	6					6

Source : Agence de l'Eau Seine Normandie, Conseil Général du Calvados, Direction Départementale de l'Équipement du Calvados

Annexe n° 10 : Stations du réseau de suivi IFREMER

RESEAUX	REMI	REPHY	RNO
Date de création	1989	1984	1974
Objectifs	Classement et suivi microbiologiques des zones de production conchylicole	Suivi spatio-temporel des flores phyto planctoniques et des phénomènes phytotoxiques associés	Evaluation des niveaux et tendances de la contamination chimique
Nombre de points (échelle nationale)	407	262	81
Nombre de points 2002 du laboratoire côtier de Port en Bessin	46	39	12
Nombre de points (échelle Calvados)	9	13	2
Nombre de points (échelle SAGE)	5	10	1
06012019 Franceville Oiseaux	Coque		
06012020 Pointe du Siège 2	Moule	Moule	
06012013 Ouistreham enrochement ouest		Moule	
06012001 Ouistreham 1 mille		Eau de mer	
06012003 Ouistreham 3 milles		Eau de mer	
06012114 Ouistreham			Moule
06013010 Hermanville-sur-Mer (a)	Moule		
06013007 Lion sur mer		Moule	
06013014 Bouée de Luc 2 milles		Eau de mer	
06013002 St Aubin		Moule	
06013005 St Aubin les Essarts		Moule	
06013004 Bernières (a)	Moule		
06013009 Courseulles		Eau de Mer	
06013013 Meuvaines ouest	Huîtres		
06013001 Asnelles		Moule	
06012019 Franceville Oiseaux	Coque		

Source: bulletin de la Surveillance, édition 2003 - Laboratoire de Port-en-Bessin

Annexe n° 11 : Stations des réseaux de suivi de la qualité des eaux de baignade

Contrôle	Commune	Points de baignade
Eaux de baignade	Tracy-sur-Mer	La Breche
Eaux de baignade	Ver-sur-Mer	Boulevard De La Plage
Eaux de baignade	Luc-sur-Mer	Digue Est
Eaux de baignade	Luc-sur-Mer	Plage Du Petit Enfer
Eaux de baignade	Merville-Franceville Plage	Franceville Plage
Eaux de baignade	Ouistreham	Riva Bella - Centre
Eaux de baignade	Ouistreham	Riva Bella - Ouest
Eaux de baignade	Saint-Aubin-Sur-Mer	Boulevard Favreau
Eaux de baignade	Saint-Come-De-Fresne	La Fontaine St Côme
Eaux de baignade	Courseulles-sur-Mer	Devant La Piscine
Eaux de baignade	Courseulles-sur-Mer	Ile De Plaisance
Eaux de baignade	Graye-sur-Mer	Breche De Graye
Eaux de baignade	Hermanville-sur-Mer	Place Cuirasse Courbet
Eaux de baignade	Langrune-sur-Mer	Place Du Six Juin
Eaux de baignade	Lion-sur-Mer	Rue Bellin
Eaux de baignade	Arromanches-les-Bains	Place Du Six Juin
Eaux de baignade	Asnelles	Place Mosnier
Eaux de baignade	Bernières-sur-Mer	Bernieres-Ouest
Eaux de baignade	Bernières-sur-Mer	Rue De La Caline
Eaux de baignade	Colleville-Montgomery	Poste De Surveillance

Source DDASS Calvados

Annexe n° 12 : Stations du réseau de suivi des rejets et émissaires côtiers

Mesures	Site	Commune	Rivière	N° de points	Suivi 2002
Coquillages	Limite Sallenelles	MERVILLE - FRANCEVILLE	MER	14409	
Eau	Base nautique	MERVILLE - FRANCEVILLE	ORNE	14409	X
Eau	Le Banc des Oiseaux	MERVILLE - FRANCEVILLE	MER	14409	
Coquillages	Enrochement ouest (moules)	OUISTREHAM	MER	14488	
Eau	Exutoire du marais	COLLEVILLE MONTGOMERY	MER	14166	X
Eau	Emissaire Sortie Est	HERMANVILLE	MER	14325	X
Eau	Emissaire Sortie Ouest	HERMANVILLE	MER	14325	
Eau	Emissaire Ouest	LION SUR MER	MER	14365	X
Eau	Emissaire Est	LION SUR MER	MER	14365	X
Eau	La Capricieuse - Exutoire	LUC SUR MER	La Capricieuse	14384	x
Eau	Emissaire Est	LUC SUR MER	MER	14384	X
Eau	Luc sur mer (radiactivité)	LUC SUR MER	MER		
Eau	Emissaire	LANGRUNE SUR MER	MER	14354	X
Eau	Emissaire Est	ST AUBIN SUR MER	MER	14562	X
Eau	Emissaire Ouest	ST AUBIN SUR MER	MER	14562	X
Eau	Face à Rive plage	BERNIERES SUR MER	MER	14066	
Eau	Emissaire	BERNIERES SUR MER	MER	14066	X
Eau	Emissaire de l'Edit	COURSEULLES SUR MER	Edit	14191	X
Eau	La Seullles (sous l'estacade)	COURSEULLES SUR MER	SEULLES	14191	X
Eau	Emissaire Brèche Pearson	GRAYE SUR MER	MER	14318	X
Eau	Emissaire Ouest	GRAYE SUR MER	MER*	14318	
Eau	Le Paisty Vert	VER SUR MER	MER		X
Eau	Exutoire de la Provence	VER SUR MER	MER	14739	X
Eau	Canal de la Gronde	ASNELLES	Canal de la Gronde	14022	
Eau	La Gronde	ASNELLES	La Gronde	14022	x
Eau	la Gronde, rue de la Cavée	ASNELLES	la Gronde*	14022	
Eau	la Gronde, pont du CD 65	ASNELLES	la Gronde*	14022	
Eau	Emissaire Ouest	ASNELLES	MER	14022	X
Eau	Grand émissaire Est	ST COME DE FRESNE	MER*	14565	
Eau	Emissaire près des épis	ST COME DE FRESNE	MER	14565	X
Eau	L'Arro, amont du bourg	ARROMANCHE LES BAINS	L'ARRO	14021	X
Eau	Emissaire, arrivée de l'Arro	ARROMANCHE LES BAINS	L'ARRO	14021	X
Eau	L' Arro, regard parking	ARROMANCHE LES BAINS	L'ARRO*	14021	

Source : D.D.A.S.S. du Calvados

* : points d'étude en amont des rejets

Annexe n° 12 : Stations du réseau de suivi des rejets et émissaires côtiers (suite)

Mesures	Site	Commune	Rivière	N° de points	Suivi 2002
Eau	L' Arro, angle rue Lithare	ARROMANCHE LES BAINS	L'ARRO*	14021	
Eau	L'Arro, 1 rue Petit Fontaine	ARROMANCHE LES BAINS	L'ARRO*	14021	
Eau	L' Arro, au lavoir	ARROMANCHE LES BAINS	L'ARRO*	14021	
Eau	Emissaire, arrivée du pluvial	ARROMANCHE LES BAINS	L'ARRO*	14021	
Eau	Emissaire	ARROMANCHE LES BAINS	MER	14021	
Eau	Pluvial - Pied de digue	TRACY SUR MER	MER	14709	X
Eau	Exutoire du ruisseau	TRACY SUR MER	MER	14709	x

Source DDASS Calvados

Annexe n° 13 : Réseau National de surveillance des ports maritimes : réseau prévisionnel

Ports	Eaux brutes				Sédiments portuaires			
	Nombre d'échantillons	Lieux de prélèvement	Fréquence des prélèvements	Paramètres analysés	Nombre d'échantillons	Lieux de prélèvement	Fréquence des prélèvements	Paramètres analysés
Commerce Caen	5	Pont de la Fonderie, passe de Calix, Pont de Bénouville, Ouistreham face à l'accès de plaisance, avant port	Trimestrielle	<u>Bactériologie</u> : Escherichia coli , streptocoques fécaux <u>Physico-chimie</u> : température, salinité, oxygène dissous, MES, transparence, ammonium, phosphate , nitrate , turbidité	A définir en 2004			<u>Descriptif du sédiment</u> : granulométrie, teneur en eau, COT, % Sec, %C Org, <u>Micropolluants</u> : Aluminium, arsenic, Cadmium, Sélénium, Mercure, Plomb, Zinc, hydrocarbures totaux, Chrome, Nickel, cuivre
Plaisance Courseulles sur Mer	2	Bassin de Joinville, bassin de L'Ile de Plaisance	Semestrielle		2	bassin de Joinville, bassin de L'Ile de Plaisance	Tous les 3 ans	
Plaisance Ouistreham	2	Un à chaque extrémité du bassin	Semestrielle 2001-2002		Pas de suivi			

Source REPOM - DDE Calvados

Annexe n° 14 : Récapitulatif des Réseaux et stations de suivi de la qualité des eaux de surface

Réseau	Maître d'ouvrage	Nombre de stations	Support	Champs d'application
Contrôle de la qualité sanitaires eaux de baignade	DDASS 14	20	Eaux de baignade	40 km de côte littoral
Contrôle de la qualité sanitaires des coquillages	DDASS 14	2	Moules	Orne aval : 117 km Seulles : 217 km
Contrôle des rejets côtiers	DDASS 14	40	Eaux pluviales, eaux usées, rivières, exutoires littoraux	40 km de côte littoral
Réseau National de Bassin	Agence de l'Eau	9	Eaux de rivière	Orne aval : 117 km Seulles : 217 km
		à compléter	Sédiments	à compléter
Réseau départemental complémentaire	CG 14	8	Eau de rivière	Orne aval : 117 km Seulles : 217 km
Suivi qualité des eaux du bassin versant de l'Orne et de la Seulles	DDE 14	14	Rivières canal estuaires	Orne aval : 117 km Seulles : 217 km Canal : 14 km
REPHY	IFREMER	6	Moule	40 km de côte littorale
		4	Eaux littorales	41 km de côte littorale
REMI	IFREMER	5	Moule, coques, huîtres	40 km de côte littorale
RNO	IFREMER	1	Moules	40 km de côte littorale
REPOM	DDE 14 - COEL 14	9	Eaux portuaires	Ports Caen la Mer et Courseulles sur Mer
		8	Sédiments	Ports Caen la Mer et Courseulles sur Mer
Réseau de données pluviométriques quotidiennes	Météo France	11	Eaux météoriques	Bassins Orne aval et seulles
Réseau hydrométrique de basse normandie	DIREN BN	6	Eau de rivière	Orne aval : 117 km Seulles : 217 km
Réseau Hydrologique et piscicole	Conseil Supérieur de la Pêche	6 (1 sur le SAGE)	Milieu aquatique	Bassin de l'Orne

Annexe n° 15 : Récapitulatif des paramètres analysés dans le cadre des réseaux de suivi de la qualité des eaux de surface

Réseau	Paramètres	Détail des paramètres	Fréquence de prélèvement
Contrôle de la qualité sanitaires eaux de baignade	Paramètres environnementaux Paramètres physico-chimiques, Paramètres microbiologiques	<u>Bactériologie</u> : coliformes totaux, escherichia coli, entérocoques ; <u>Physicochimie</u> : mousses, phénols, huiles minérales, température de l'eau et de l'air ; <u>Données générales</u> : transparence, état de la mer, état de la plage, fréquentation	20 prélèvements par point (réglementation : bimensuelle pendant la saison balnéaire) : un contrôle environ 15 jours avant la saison, 19 contrôle du 15 juin au 15 septembre
Contrôle de la qualité sanitaires des coquillages	Paramètres bactériologiques et radioactivité	Coliformes totaux, escherichia coli, salmonelles	Trimestrielle à mensuelle
Contrôle des rejets côtiers	Paramètres bactériologiques, Paramètres physico-chimiques	<u>Bactériologie</u> : coliformes totaux, escherichia coli, salmonelles pour les rejets proches des gisements coquilliers ; <u>Physicochimie</u> : température de l'eau et de l'air , conductivité chlorures, matières organiques acides ou DCO, DBO5 à 20° C, matières en suspension, débit estimé (sauf cours d'eau*), nitrates	Un à quatre prélèvements mensuels en juillet-août, complété d'un prélèvement mensuel en juin et septembre sur les secteurs sensible; contrôle annuel sur les rejets proches des gisements coquilliers
Réseau National de Bassin	Micropolluants organiques, Paramètres hydrobiologiques (non piscicoles), Paramètres physico-chimiques, Minéralisation ,	<u>Physicochimie</u> : Ph, température de l'eau, concentration en oxygène dissous, , saturation et conductivité à 25°C, DCO, DBO5, matières en suspension, nitrates, nitrites, azote keldjahl, ammoniac, phosphore total, orthophosphates ; <u>Production végétale</u> :chlorophylle a, phéopigments, silice ; <u>Minéralisation</u> : Ca2+, CO32-, Cl-, Mg2+, K+, SIO32-, Na+, SO42-, HCO3- ; <u>Hydrobiologie</u> : IGBN, IBD ; <u>Micropolluants organiques</u> : AOX, solvants halogénés, triazines, urées substituées	Mensuelle
	Micropolluants organiques, Métaux	conductivité, oxygène dissous ; <u>métaux</u> : % < 50 µm, As, Pb, Zn, Se, Hg, Cd, Cr tot, Cu, Fe, aquatiques, Frac.ins., Perte au feu, Cr6+, Al, Ni ; <u>micropolluants organiques</u> : pesticides organochlorés + PCB + HAP ou HAP seuls	Mensuelle à Annuelle

Annexe n° 15 : Récapitulatif des paramètres analysés dans le cadre des réseaux de suivi de la qualité des eaux de surface (Suite)

Réseau	Paramètres	Détail des paramètres	Fréquence de prélèvement
Réseau départemental complémentaire	Paramètres physico-chimiques, production végétale, Paramètres hydrobiologiques (non piscicoles)	<u>Physicochimie</u> : Ph, température de l'eau, concentration en oxygène dissous, saturation et conductivité à 25°C, DCO, DBO5, matières en suspension, nitrates, nitrites, azote keldjahl, ammoniac, phosphore total, orthophosphates ; <u>production végétale</u> : chlorophylle a, phéopigments, silice ; <u>Hydrobiologie</u> : IGBN, micropolluants organiques	Bimestrielle et pour la physico chimie et annuel pour la production végétale
Suivi qualité des eaux du bassin versant de l'Orne et de la Seulles	Paramètres physico-chimiques, Paramètres microbiologiques, minéralisation, micropolluants organiques	<u>Minéralisation</u> : HCO3-, Ca++, CO3--, Cl-, Mg++, K+, SiO3--, Na+, SO4-- ; <u>mesures in situ</u> : pH, concentration en oxygène dissous, <u>Physicochimie</u> : DBO5, , NK, NH4+, NO3-, NO2-, Ptotal, PO4---, Particules en Suspension ; <u>Micro-organismes</u> : Eschérichia Coli, Entérocoques	Semestrielle
REPHY	Flores phytoplanctonique et phytotoxines associées	Toxines diarrhéiques (DSP), par test-souris. Toxines paralysantes (PSP) par test-souris. Toxines amnésiantes (ASP) par analyse chimique CLHP.	Hebdomadaire en période de toxicité
	Paramètres quantitatifs, Paramètres physico-chimiques	Phytoplancton (toutes espèces incluant les espèces toxiques) : composition et abondance. Température (TEMP), Degré de salinité, Turbidité, Chlorophylle et Phéopigments, Etats des proliférations végétales (EPRV)	Une fois par quinzaine à une fois par semaine ou épisodiquement en fonction des points
REMI	Paramètres microbiologiques	Escherischia coli	Mensuelle
RNO	Pesticides, Paramètres physico-chimiques	<u>Métaux</u> : cadmium, plomb,mercure, cuivre et zinc ; <u>Organohalogénés et pesticides</u> : polychlorobiphényle (CB 153), lindane, DDT+DDE+DDD ; <u>Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques</u> ; : somme des 16 HAP	à compléter

Annexe n° 15 : Récapitulatif des paramètres analysés dans le cadre des réseaux de suivi de la qualité des eaux de surface (Suite)

Réseau	Paramètres	Détail des paramètres	Fréquence de prélèvement
REPOM	Paramètres physico-chimiques, Paramètres microbiologiques	<u>Bactériologie :</u> Escherichia coli , streptocoques fécaux <u>Physico-chimie :</u> température, salinité, oxygène dissous, MES, transparence, ammonium, phosphate , nitrate , turbidité	4 fois par an
	Micropolluants minéraux, Paramètres physico-chimiques, Micropolluants organiques (hors pesticides)	<u>Descriptif du sédiment :</u> granulométrie, teneur en eau, COT, % Sec,%C Org, <u>Micropolluants :</u> Aluminium, arsenic, Cadmium, Sélénium, Mercure, Plomb, Zinc, hydrocarbures totaux, Chrome, Nickel, cuivre	1 fois par an à 1 fois tous les 3 ans
Réseau de données pluviométriques quotidiennes	Paramètres quantitatifs	Cumul et Valeurs statistiques	Quotidienne mais certaines stations mesurent la pluie en continu(stockage à l'heure ou à la minute)
Réseau hydrométrique de basse normandie	Paramètres quantitatifs	Niveaux d'eau	Quotidienne
Réseau Hydrologique et piscicole	Paramètres hydrobiologiques piscicoles	Indice Poisson	à compléter

Annexe n°16 : Suivi de la qualité hydrobiologique des cours d'eau* du bassin aval de l'Orne

Gestionnaire	Cours d'eau*	Station	Communes	paramètres	1997	1998	1999	2000	2001	2002
CG14	Guigne	237540	Feugerolles Bully	Groupe indicateur		6	7	6	4	3
				variété taxonomique		30	36	27	22	22
				IBGN		14	16	13	10	9
CG14	Arjuet/Odon	243200	Aunay sur Odon	Groupe indicateur		2	1	2	4	2
				variété taxonomique		8	7	13	25	21
				IBGN		4	3	6	11	8
CG14	Ajon	243540	Vacognes Neuilly	Groupe indicateur		6	6	8	7	7
				variété taxonomique		37	34	41	26	29
				IBGN		16	15	19	14	15
AESN	Laize	245100	Laize la Ville	Groupe indicateur					7	8
				variété taxonomique					24	40
				IBGN					13	18
AESN	Laize	244460	Fontaine le Pin	Groupe indicateur					8	8
				variété taxonomique					39	35
				IBGN					18	17
AESN	Odon	244000	Bretteville sur Odon	Groupe indicateur	7	?	6	6	7	6
				variété taxonomique	42	?	29	34	44	33
				IBGN	18	15	14	15	18	15
AESN	Odon	243350	Epinay sur Odon	Groupe indicateur		?	7	7	7	7
				variété taxonomique		?	27	30	29	34
				IBGN		15	14	15	15	16
AESN	Orne	237800	affluents Fleury	Groupe indicateur	6	?	4	?	7	non prélevé
				variété taxonomique	36	?	24	?	25	
				IBGN	15	?	?	?	?	
AESN	Orne	23770	Saint André sur Orne	Groupe indicateur	8	?	2	?	4	non prélevé
				variété taxonomique	38	?	8	?	24	
				IBGN	18	?	?	?	?	

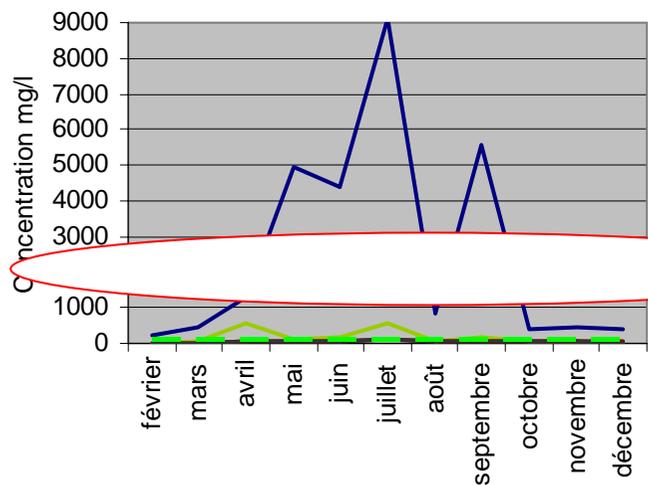
Annexe n° 17 : Comparaison des indices de la qualité biologique des cours d'eau*

- Données 2002 : comparaison IBGN et indices Abondance Equilibre (*Méthode DIREN de Basse Normandie ; F. PARAIS*)

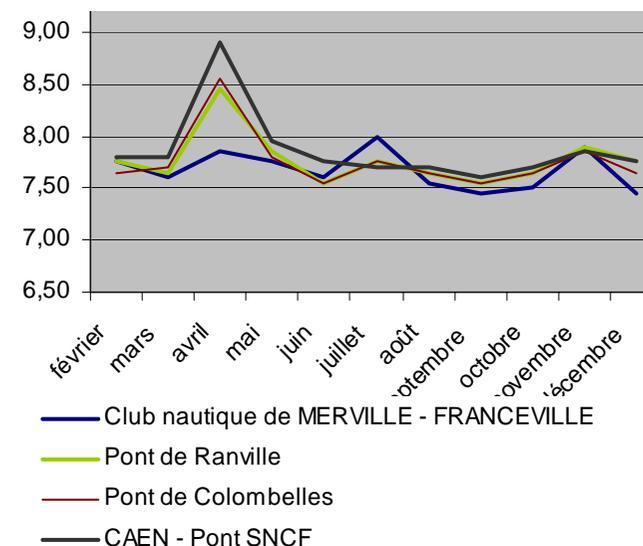
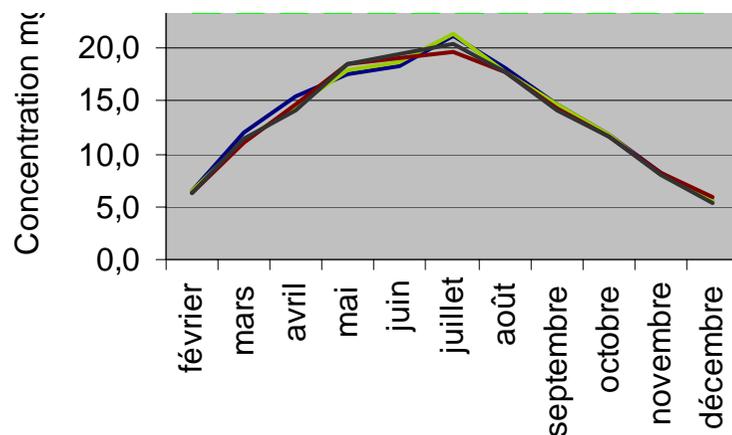
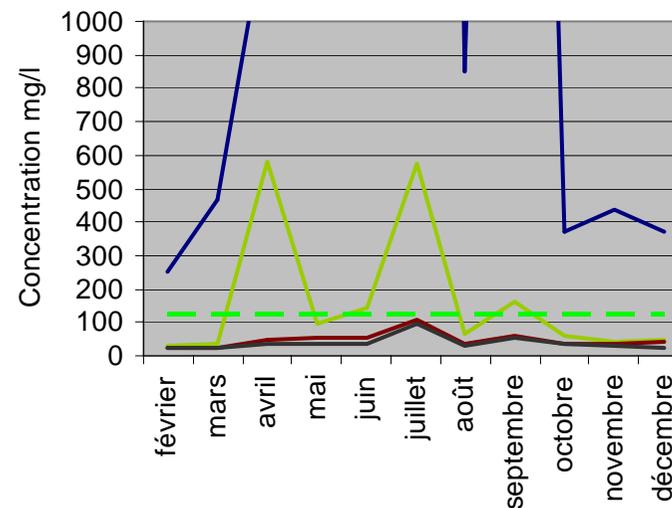
Cours d'eau*	Station	Communes	Note IBGN 2002 Note sur 20	Indice Abondance Equilibre
GUIGNE	237540	Feugerolles Bully		0-2
ARJUET	243200	Aunay sur Odon		3-4
AJON	243540	Vacognes Neuilly		9-10
LAIZE	245100	Laize la Ville		7-8
LAIZE	244460	Fontaine le Pin		5-6
ODON	244000	Bretteville sur Odon		3-4
ODON	243350	Epinay sur Odon		5-6
ORNE	237800	affluents Fleury		7-8
ORNE	23700	Saint André sur Orne	Non suivi	

Annexe n°18 : Suivi 2002 de l'évolution annuelle des chlorures, du potentiel hydrogène (ph) et de la minéralisation dans l'estuaire de l'Orne

Chlorures
Données 2002



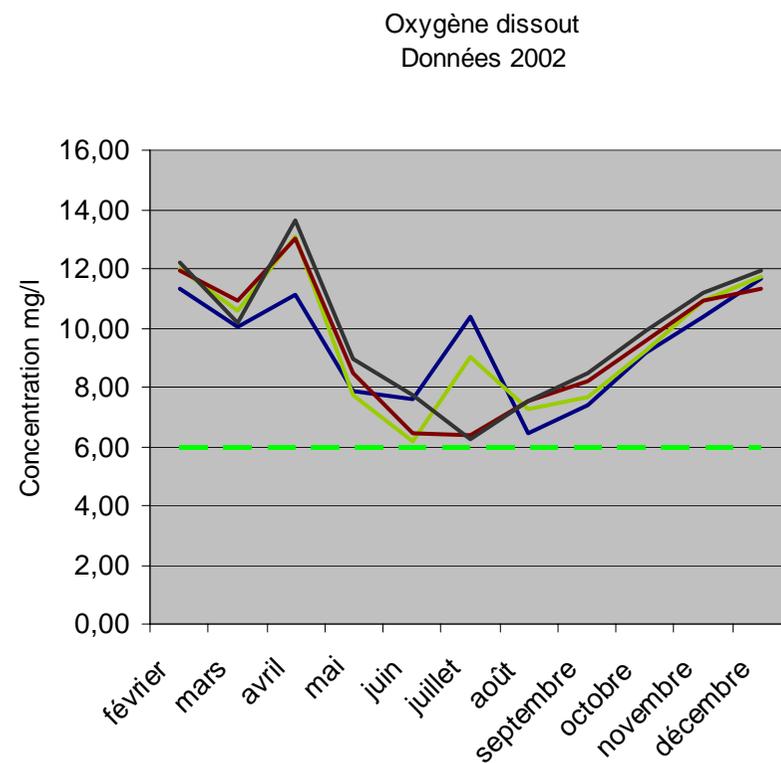
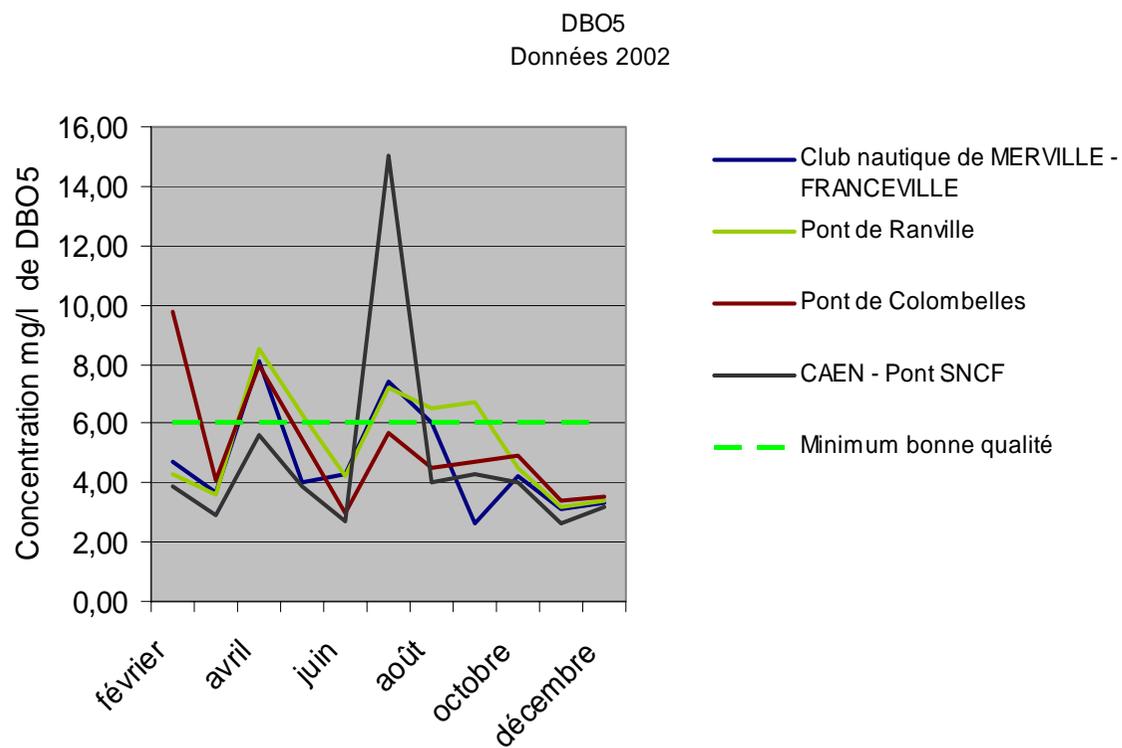
Chlorures
Données 2002



Source : D.D.E. du Calvados

- Club nautique de MERVILLE - FRANCEVILLE
- Pont de Ranville
- Pont de Colombelles
- CAEN - Pont SNCF

Annexe n°19 : Suivi 2002 de l'évolution annuelle de la DBO5 et de l'oxygène dissous dans l'estuaire de l'Orne



Source : D.D.E. du Calvados

Annexe n°20 : Suivi de la qualité hydrobiologique des cours d'eau* du bassin de la Seulles

	Cours d'eau*	Station	Communes	paramètres	1997	1998	1999	2000	2001	2002
CG14	La Seulles	245597	Ouistreham	Groupe indicateur		7	7	7	9	7
				variété taxonomique		39	34	49	33	40
				IBGN		17	16	19	18	17
CG14	La Seulline	245640	Saint Louay sur Seulles	Groupe indicateur		6	2	3	7	6
				variété taxonomique		26	17	30	23	29
				IBGN		13	7	11	13	14
CG14	La Seulles	245840	Audrieu	Groupe indicateur		7	7	4	9	non prélevée
				variété taxonomique		45	29	31	36	
				IBGN		19	15	12	18	
CG14	La Thue	246130	Lantheuil	Groupe indicateur		6	6	6	7	6
				variété taxonomique		29	30	30	28	21
				IBGN		14	14	14	14	12
CG14	La Mue	246220	Rots	Groupe indicateur		2	2	5	5	2
				variété taxonomique		19	10	25	22	21
				IBGN		7	5	12	11	8
AESN	La Mue	246300	Reviere	Groupe indicateur			4	7	7	6
				variété taxonomique			13	22	29	29
				IBGN		14	8	13	15	14
AESN	La Seulles	246000	Tierceville	Groupe indicateur		5	8	8	8	8
				variété taxonomique		27	29	31	39	46
				IBGN		12	16	16	18	20
AESN	La Seulles ()	245665	Acteville	Groupe indicateur		?	7	7	7	7
				variété taxonomique		?	38	34	34	40
				IBGN		18	17	16	16	17

Annexe n° 21 : Destination des matériaux de dragage

Mises en dépôts	Les sédiments peuvent techniquement être mis en dépôt à terre sous l'eau ou sur des îles . Toutefois, les dispositions liées à la protection de l'environnement marin contre les risques écologiques potentiels des immersions* tendent à privilégier les dépôts terrestres .
Lagunage	Il consiste à déposer de manière temporaire sous une faible épaisseur des sédiments en vue de leur utilisation ultérieure. Différents processus interviennent au cours de l'opération qui débute par une perte irréversible d'eau.
Remblaiement et construction d'îles artificielles	Lorsque les sites le permettent, d'importants dépôts à terre peuvent être construits par remblaiements côtiers ou création d'îles artificielles : dépôts de Papegaaiebek et Slufter (Pays - Bas) dont la capacité est de 0,9 millions de m ³ sur une surface de 29 Ha, île artificielle de Bilho dans l'estuaire de la Loire.
Dépôts sous marins confinés	La technique la plus courante consiste à recouvrir les sédiments déposés au fond de la mer par une importante couche de sable (1 m) destinée à les isoler de la colonne d'eau sus-jacente. Connue sous le nom de "capping" cette pratique est peu courante en Europe.
Traitement des sédiments contaminés	<p>De nombreuses techniques faisant appel à des processus biologiques ou physico-chimiques ont été étudiés.</p> <p>Les techniques de prétraitement ont pour objectif de conditionner le sédiment en vue de son traitement ultérieur. Le tri granulométrique par hydrocyclonage permet de séparer les sables des fractions fines contaminées.</p> <p>Les traitements biologiques consistent à utiliser la capacité de certains micro-organismes à dégrader les substances organiques et les polluants : PAH, PCB, dérivés chlorés, hydrocarbures*. L'efficacité des méthodes biologiques dépend des conditions de milieu (température, oxygène, teneurs en nutriments) et de l'adaptation des micro-organismes à utiliser les polluants à éliminer comme substrat pour leur propre développement. Ces biotechnologies peuvent être mise en oeuvre, soit in situ, soit par épandage sur des sols, soit dans des bioréacteurs.</p> <p>L'extraction physico-chimique consiste à retirer du sédiment les contaminants adsorbés sur les particules argileuses, à l'aide d'un fluide dans lequel ils se retrouvent concentrés. Les agents d'extraction sont multiples et adaptés à la nature de la contamination à traiter : eau, additionnée ou non d'acides, de bases, de produits complexants ou chélatants, solvants organiques divers (hydrocarbures*, alcools...), gaz (fréon, CO₂, propane).</p> <p>Les traitements thermiques soumettent les sédiments à des températures de l'ordre de 450 à 650° C pendant quelques dizaines de minutes pour éliminer certains métaux (As, Cd, Hg) par volatilisation et les substances organiques par combustion ou pyrolyse. L'immobilisation consiste à piéger les contaminants dans des matrices solides qui empêchent leur libération dans l'environnement extérieur par lessivage ou érosion. Elle peut être réalisée par solidification/stabilisation à froid ou vitrification à très haute température.</p>
Valorisation des déblais de dragage	Elle est souvent recherchée pour réduire les coûts de dragage et répondre à un besoin en matériaux. Trois types d'utilisation sont envisageables : amendements pour les sols agricoles (épandage), emploi comme matériaux de construction primaires (sables) ou élaborés (briques), remblaiement pour la réalisation d'infrastructures

Source www.ifremer.fr

GLOSSAIRE

A

Aquifère : Une ou plusieurs couches souterraines de roche ou d'autres couches géologiques, d'une porosité et perméabilité suffisantes pour permettre soit un courant significatif d'eau souterraine, soit le captage de quantités importantes d'eau souterraine.

B

Bassin versant : Surface d'alimentation d'un cours d'eau* ou d'un lac. Le bassin versant se définit comme l'aire de collecte considérée à partir d'un exutoire, limitée par le contour à l'intérieur duquel se rassemblent les eaux précipitées qui s'écoulent en surface et en souterrain vers cette sortie. Aussi dans un bassin versant, il y a continuité : longitudinale, de l'amont vers l'aval (ruisseaux, rivières, fleuves), latérale, des crêtes vers le fond de la vallée, verticale, des eaux superficielles vers des eaux souterraines et vice versa. Les limites sont la ligne de partage des eaux superficielles.

Bon état écologique: l'état d'une masse d'eau* de surface, classé conformément aux normes de la DCE (cf. annexe V de la DCE).

Bon état chimique d'une eau de surface : l'état chimique requis pour atteindre les objectifs environnementaux fixés à l'article 4, paragraphe 1, point a), pour les eaux de surface, c'est-à-dire l'état chimique atteint par une masse d'eau* de surface dans laquelle les concentrations en polluants ne dépassent pas les normes de qualité environnementales fixées à l'annexe IX et en application de l'article 16, paragraphe 7, ainsi que dans le cadre d'autres textes législatifs communautaires pertinents fixant des normes de qualité environnementales au niveau de la Communauté.

C

Cours d'eau* : Les cours d'eau* seront caractérisés par au moins 3 réponses positives à ces quatre critères:

1. la présence d'un écoulement indépendant des pluies (écoulement après 8 jours de pluviosité inférieure à 10 mm);
2. l'existence d'une berge (plus de 10 cm entre le fond et le niveau du sol);
3. l'existence d'un substrat différencié (sable, gravier, vase,...), notablement distinct du sol de la parcelle voisine;
4. la présence d'organismes inféodés aux milieux aquatiques (ou de leurs traces) comme les invertébrés benthiques crustacés, mollusques, vers (planaires, achètes...), coléoptères aquatiques, trichoptères... et les végétaux aquatiques."

Clapage : Rejet en mer à partir d'un navire de sédiments (non pollués) issus d'un port maritime

D

Déballastage : Le ballastage permet de donner de la stabilité au navire et d'éviter la torsion de la coque par la houle. Sur les pétroliers à simple coque, les citernes à cargaison sont employées pour le ballastage. Elles sont simplement emplies d'eau de mer. Ces citernes doivent donc être débarrassées de tout pétrole avant leur remplissage en eau de mer. La teneur en hydrocarbures des rejets à la mer, au large, lors de la vidange des ballasts (déballastage) est contrôlée. Ainsi, les résidus huileux doivent être stockés à bord puis déchargés à terre.

Débit : Le débit d'un cours d'eau* est généré par les précipitations recueillies sur son bassin versant ; il peut être aussi soutenu par un apport d'eaux souterraines se trouvant en position haute par rapport au lit du cours d'eau*. La proportion de ces eaux météorites alimentant le cours d'eau* dépend de l'occupation du sol et de la morphologie du bassin versant. Plus les terrains sont imperméabilisés et pentus, plus le ruissellement est important, plus le débit est important.

Débit d'étiage d'un cours d'eau* : Débit minimum d'un cours d'eau* calculé sur un temps donné en période de basses eaux. Ainsi pour une année donnée on parlera de : débit d'étiage* journalier, débit d'étiage* de n jours consécutifs, débit d'étiage* mensuel (moyenne des débits journaliers du mois d'étiage). Sur une année, on caractérise les étiages par des moyennes sur plusieurs jours consécutifs. Il peut s'agir du mois le plus faible (QMNA ou débit mensuel minimal de l'année), des 3 jours les plus faibles (VCN3 ou débit moyen minimal sur 3 jours consécutifs) ou, plus largement, des n jours les plus faibles (VCNn). Sur plusieurs années, comme pour les crues, on peut associer statistiquement les débits d'étiage à différentes fréquences de retour. On détermine ainsi, par exemple, la valeur de QMNA5 : débit mensuel minimal annuel, qui se produit en moyenne 1 fois tous les 5 ans. Sa valeur est associée à un intervalle de confiance.

Dragage : Enlèvement des sédiments alluvionnaires accumulés dans le lit mineur* des cours d'eau. En effet, l'article 11 de l'arrêté du 22 septembre 1994 prévoit que les extractions de matériaux dans le lit mineur* des cours d'eau et dans les plans d'eau traversés par des cours d'eau sont interdites. Si des extractions de matériaux alluvionnaires sont nécessaires à l'entretien dûment justifié, ou à l'aménagement d'un cours ou d'un plan d'eau, elles sont alors autorisées car considérées comme des dragages.

On distingue deux autres types de dragage :

- les **dragages d'approfondissement** entrepris lorsqu'il devient nécessaire d'adapter le seuil de navigation à la taille des navires. Ces travaux nécessitent de déplacer d'importants volumes de sédiments et demandent des moyens de dragages importants.
- le déplacement de matériaux dans le cadre de **l'aménagement de nouvelles aires portuaires**.

Directive SEVESO 2 : elle vise les établissements potentiellement dangereux au travers d'une liste d'activités et de substances associées à des seuils de classement. Elle définit deux catégories d'entreprises en fonction de la quantité de substances dangereuses présentes (seuil haut et seuil bas). Ces installations sont suivies par les services de la DRIRE.

District hydrographique : Zone terrestre et maritime, composée d'un ou plusieurs bassins hydrographiques, ainsi que des eaux souterraines et eaux côtières associées, identifiée selon la DCE comme principale unité pour la gestion des bassins hydrographiques.

E

Eaux de surface (DCE) : Eaux intérieures, à l'exception des eaux souterraines, les eaux de transition et les eaux côtières, sauf en ce qui concerne leur état chimique, pour lequel les eaux territoriales sont également incluses;

Eaux souterraines : Toutes les eaux se trouvant sous la surface du sol dans la zone de saturation et en contact direct avec le sol ou le sous-sol.

Estuaire : Un estuaire est un milieu aquatique de transition entre la mer et un cours d'eau*. Il présente une forme évasée de la terre vers la mer et une bathymétrie croissante vers la mer. En l'absence de marée on parle de delta. La pénétration continentale de l'estuaire correspond à l'extension maximale vers l'amont de la zone d'inversion des courants de marées. Ce milieu de transition dont la masse d'eau* oscille entre la terre et la mer, se caractérise par une grande biodiversité et par des phénomènes hydrodynamiques comme par exemple le bouchon vaseux.

Etat d'une eau de surface : D'après la directive cadre sur l'eau (DCE) : « expression générale de l'état d'une masse d'eau* de surface, déterminé par la plus mauvaise valeur de son état écologique et de son état chimique ».

Etiage : Niveau annuel le plus bas atteint par un cours d'eau* en un point donné.

Eutrophisation : Enrichissement des cours d'eau et des plans d'eau en éléments nutritifs, essentiellement le phosphore et l'azote qui constituent un véritable engrais pour les plantes aquatiques. Elle se manifeste par la prolifération excessive des végétaux dont la respiration nocturne puis la décomposition à leur mort provoquent une diminution notable de la teneur en oxygène. Il s'en suit, entre autres, une diversité animale et végétale amoindrie et des usages perturbés (alimentation en eau potable, loisirs,...).

H

Hydrocarbures : Composés organiques constitués de carbone et d'hydrogène (les plus simples), on peut considérer que les autres composés organiques en sont dérivés. Les hydrocarbures présentent une grande importance commerciale : on les utilise comme carburants, comme combustibles, comme huiles lubrifiantes et comme produits de base en synthèse pétrochimique.

I

Immersion : Déversement délibéré dans la mer de substances ou de matériaux, à partir (ou au moyen) de navires, aéronefs, engins flottants, plates-formes fixes ou flottantes ou autres ouvrages placés en mer. Ne sont donc pas considérés comme des immersions les rejets de matériaux effectués directement par conduite sur le littoral. De même, sont a priori exclues du champ des conventions les opérations de dragages* par surverse ou par agitation

L

Lit mineur : Espace fluvial, formé d'un chenal unique ou de chenaux multiples et de bancs de sables ou galets, recouverts par les eaux coulant à pleins bords avant débordement.

M

Masse d'eau : Une masse d'eau correspond à un « tronçon de cours d'eau*, ou lac, ou étang ou portion d'eaux côtières, tout ou partie d'un ou plusieurs aquifères*, d'une taille suffisante pour permettre le fonctionnement des processus biologiques et physico-chimiques dont elle est le siège ». Il s'agit d'un volume d'eau distinct et significatif. Par exemple, pour les eaux de surface : un lac, un réservoir, une rivière ou une partie de rivière, un fleuve ou une partie de fleuve. Pour les eaux souterraines : un volume distinct d'eau à l'intérieur d'un ou plusieurs aquifères*.

Masse d'eau de rivière : Une masse d'eau* de rivière* se définit au titre de la Directive comme une portion significative de cours d'eau* continue d'un point de vue hydrographique et homogène du point de vue de ses caractéristiques naturelles et de pressions anthropiques qu'elles subie.

Masse d'eau* artificielle : Volume d'eau de surface distinct, créé par l'activité humaine.

Masse d'eau* fortement modifiée : volume d'eau de surface distinct qui, à la suite d'altérations dues à l'activité humaine, est fondamentalement modifiée.

P

Plan de gestion : adopté au niveau de chaque district d'ici fin 2009, le plan de gestion liste les objectifs de qualité et de quantité des eaux retenus pour 2015. Il définit les dispositions et les priorités d'action (de mesures, selon la terminologie de la Directive - Voir "Programme de mesures"), à mettre en œuvre pour atteindre les objectifs assignés. En France, les éléments demandés par la Directive au titre du plan de gestion seront intégrés dans le SDAGE (qui couvre déjà les sujets concernés par la Directive). En conséquence, une révision du SDAGE sera nécessaire.

Programme de mesures : Arrêté d'ici fin 2009, le programme de mesures définit pour chaque district les dispositions à mettre en œuvre pour atteindre les objectifs définis pour 2015 par le plan de gestion. Le programme de mesures est en fait une partie du plan de gestion.

R

Registre des zones protégées : Registre établi à l'échelle d'un bassin hydrographique identifiant les zones désignées comme nécessitant une protection spéciale dans le cadre de la législation communautaire en vigueur : zones vulnérables (directive nitrates), zones sensibles (directive eaux résiduaires urbaines), zones désignées au titre de la directive Natura 2000, etc. L'échéance pour établir le registre des zones protégées est décembre 2004. Ce registre doit ensuite être régulièrement mis à jour.

Ruissellement : écoulement rapide des eaux pluviales sur les pentes des terrains.

T

Tête de bassin : Parties amont des bassins versants et par extension tronçons amont des rivières qui, en zone de relief notamment, sont le plus souvent moins exposées aux pressions anthropiques que les parties aval et qui de ce point de vue constituent des secteurs de référence tout à fait importants et donc à préserver.

Z

Zones protégées : voir registre des zones protégées*