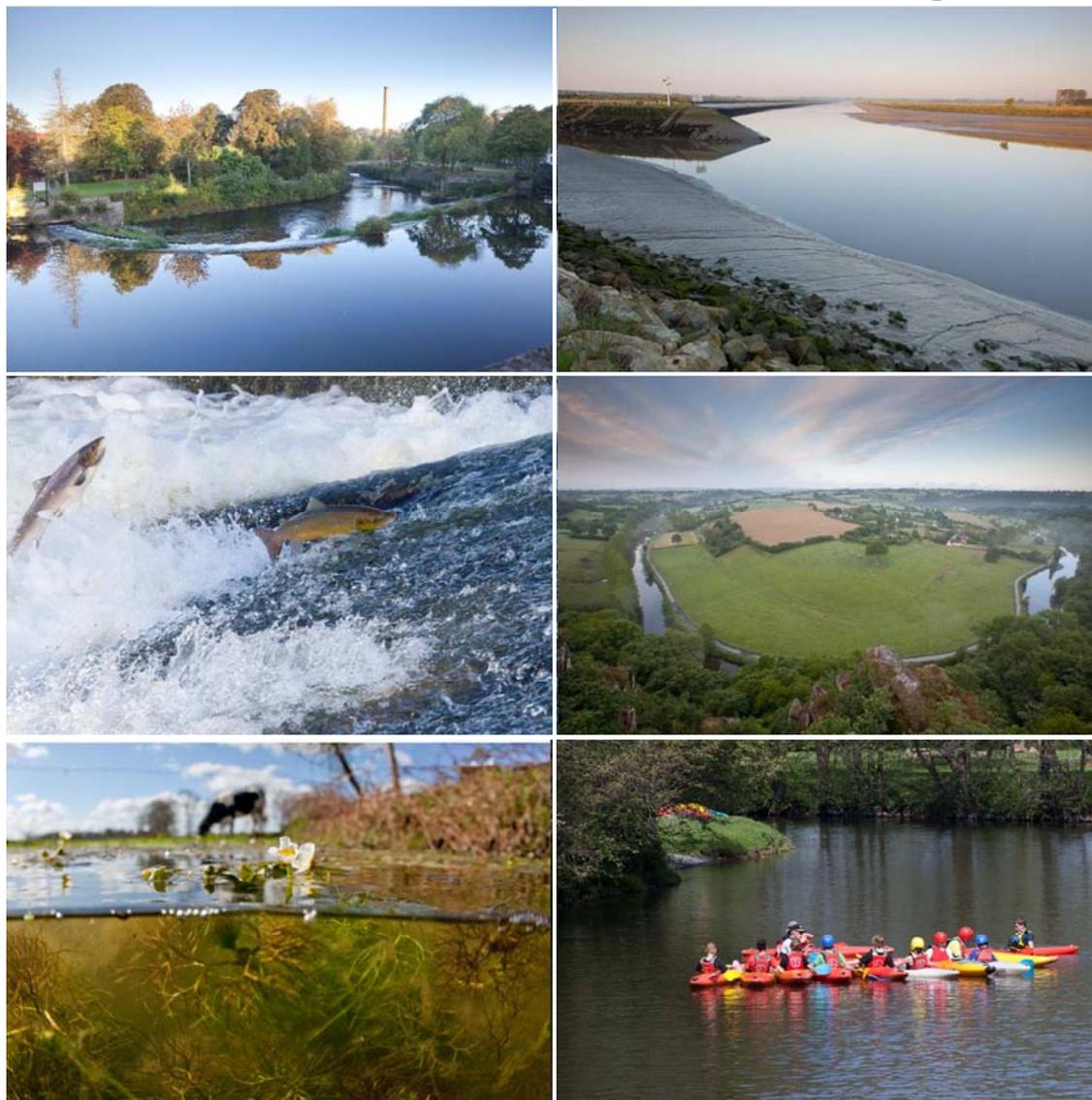


## Phase II - Diagnostic



Version du 12 septembre 2012

## Liste des organismes ayant déposé des remarques

Avant la CLE du 2 juillet 2012

Statut	Organisme	Support	Interlocuteur(s)
Membre CLE	Parc naturel régional des marais du Cotentin et du Bessin	Mail 02/05/2012 Remarques écrites	Nicolas FILLOL Jonathan THIERY-COLLET
Membre CLE	CRBN	Tél 15/05/2012 Remarques orales	Annie BIHEL
Membre CLE	Chambres d'agriculture 50 et 14	Mail 01/06/2012 Remarques écrites	Yves LEBAUDY
Membre CLE	SRC	Mail 31/05/2012 Remarques écrites	Manuel SAVARY
Membre CLE	ONEMA	Mail 12/06/2012 Remarques écrites	Janick GUESNON
Membre CLE	AESN	Retour 06/06/2012 Remarques écrites	Isabelle LE GRAND

Suite à la CLE du 2 juillet 2012

Statut	Organisme	Support	Interlocuteur(s)	Corrections
Membre CLE – collègue des usagers	Fédération des chasseurs de la Manche	Email le 02/07/2012	Myriam BESSON, directrice	
Membre CLE – collègue des usagers	Chambres d'agriculture 50 et 14	Réunion du 17/07/2012	Yves LEBAUDY, Eric LECLER, délégués, Philippe LERRANT, technicien	<a href="#">En rouge</a>
Collectivité du bassin versant	CC de la région de Daye	Courrier du 13/07/2012	B. FESTOC, Président	<a href="#">En vert</a>
Membre CLE – collègue des usagers	J. LEGER, représentant EAF	Email le 20/07/2012	J. LEGER,	<a href="#">En orange</a>
Membre CLE – collègue des usagers	Association « Pour la Vire »	Document transmis par Email le 03/08/2012 puis rencontre le 10/09/2012	Roland RAYON, Président, Cyrille DRIEU, président et Sylvie ASSELIN, directrice de la base de CK de Condé	<a href="#">En bleu</a>

Liste des organismes ayant déposé des remarques.....	1
Table des illustrations.....	4
Acronymes utilisés.....	5
Glossaire.....	6
Résumé.....	7
<b>1. Analyse du fonctionnement hydrologique des ressources en eau .....</b>	<b>14</b>
<b>1.1. Un secteur naturel vulnérable en période de sécheresse.....</b>	<b>14</b>
1.1.1. Vulnérabilité intrinsèque des eaux souterraines et superficielles du point de vue quantitatif..	14
1.1.2. Pressions exercées sur les ressources de manières ponctuelle et diffuse.....	16
1.1.3. Éléments contribuant au soutien d'étéage.....	21
<b>1.2. Des inondations localisées .....</b>	<b>23</b>
1.2.1. Les inondations par débordement de cours d'eau .....	23
1.2.2. Les inondations par ruissellement .....	23
1.2.3. Les inondations par remontée de nappe.....	23
1.2.4. Les inondations par submersion marine.....	24
1.2.5. Des activités anthropiques aggravant localement la sensibilité aux inondations .....	24
<b>2. Vulnérabilité de la qualité de la ressource en eau et des milieux aquatiques .....</b>	<b>32</b>
<b>2.1. Eaux et milieux littoraux .....</b>	<b>32</b>
2.1.1. Un bon état atteint de justesse .....	32
2.1.1.1. Des contaminations microbiennes régulières.....	32
2.1.1.2. Eutrophisation et prolifération végétale : le bon état atteint de justesse.....	33
2.1.1.3. Métaux lourds : pas de contamination notable.....	33
2.1.2. Des milieux littoraux au potentiel écologique important mais limités par les polders .....	34
2.1.3. Des risques liés au réchauffement climatique .....	35
<b>2.2. Eaux superficielles et milieux aquatiques .....</b>	<b>35</b>
2.2.2. Des milieux aquatiques au potentiel écologique important mais non atteint .....	37
2.2.3. Des flux de pollution physico-chimique dégradant la qualité de la ressource .....	49
2.2.4. Des flux chimiques mal maîtrisés.....	56
<b>2.3. Eaux souterraines .....</b>	<b>59</b>
2.3.1. Contamination par les nitrates .....	59
2.3.2. Contamination par les pesticides.....	60
<b>3. Pression et diagnostic .....</b>	<b>61</b>
<b>3.1. Pollutions diffuse et ponctuelle par les phosphores .....</b>	<b>61</b>
3.1.1. Pollution diffuse par le phosphore provenant de l'activité agricole.....	61
3.1.2. Pollutions ponctuelles par les phosphates provenant des rejets d'assainissement domestique.....	64
3.1.3. Des rejets ponctuels d'origine industrielle .....	71
3.1.4. Bilan global des échanges de phosphore sur le bassin .....	71
<b>3.1.5. Les proliférations végétales (eutrophisation*) .....</b>	<b>72</b>
<b>3.2. Pollution diffuse par les nitrates.....</b>	<b>77</b>
3.2.1. Une pollution d'origine agricole .....	77
3.2.2. Des programmes menés depuis plusieurs années.....	81
3.2.3. Quel avenir pour les mises aux normes ? .....	83
<b>3.3. Une pollution chimique extérieure au bassin.....</b>	<b>84</b>

3.4.	Une pollution par les pesticides provenant du traitement des cultures, des espaces publics et privatifs .....	84
3.5.	Des conditions hydromorphologiques contribuent à la dégradation de la qualité des eaux .....	89
3.6.	Une pression sur la ressource contrastée.....	89
<b>4.</b>	<b>Analyse de la satisfaction des usages .....</b>	<b>90</b>
4.1.	Des activités conchyliques menacées.....	90
4.2.	L'alimentation en eau potable .....	92
4.2.1.	Une ressource en eau localement dégradée mettant en difficulté l'alimentation en eau potable .....	92
4.2.2.	Problématique quantitative de l'agglomération Saint-Loise .....	95
4.3.	Activités économiques et urbanisation.....	96
4.3.1.	Incidence de la fragilité des milieux en période d'étiage sur les activités industrielles et agricoles .....	96
4.3.2.	Un milieu fragilisé en période d'étiage limitant les rejets .....	97
4.3.3.	L'abreuvement du bétail localement perturbé par ses propres déjections .....	97
4.4.	Usages de loisir.....	98
4.4.1.	Des milieux aquatiques dégradés limitant le développement et la diversité de l'activité de pêche de loisir .....	98
4.4.2.	La randonnée en canoë-kayak contrainte par des seuils non équipés pour le franchissement des embarcations.....	99
4.4.3.	Les activités touristiques liées à la Vire .....	101
4.5.	L'hydroélectricité limitée par ses conditions d'implantation .....	103
<b>ANNEXES</b>	<b>.....</b>	<b>104</b>

## Table des illustrations

Figure 1 : Résistivité des cours d'eau aux sécheresses .....	16
Figure 2 : Part des zones humides par masse d'eau (données dreal BN 2011, carte SMVV).....	22
Figure 2: Etat et objectif des 33 masses d'eau* du bassin .....	37
Figure 5 : Répartition des paramètres physico-chimiques déclassant l'état écologique de la Vire en 2010 (AESN, 2011) .....	49
Figure 6 : Teneurs mensuelles en nitrates des eaux de la Vire de 200 à 2007 (AESN) .....	51
Figure 7 : Classement des résultats en orthophosphates des stations du bassin de 2007 à 2009 .....	53
Figure 8 : Classement des résultats en phosphore total des stations du bassin de 2007 à 2009 .....	54
Figure 9 : Pics de chlorophylle a et phéopigments sur la Vire de 2007 à 2010 .....	56
Figure 11 : Evolution des taux de nitrates dans la masse d'eau du Trias, aux Veys et à Cavigny .....	59
Figure 12 : Répartition des stations d'épuration selon leur taille .....	65
Figure 13 : Nombre d'EH par filière de traitement.....	66
Figure 3 : Fonctionnement des stations d'épuration en 2008.....	68
Figure 15 : Contribution des stations d'épuration aux flux de phosphore rejetés en fonction de leur taille (DDTM50) .....	70
Figure 4 : Schéma des flux de phosphore sur le bassin de la Vire (SMVV, 2011).....	72
Figure 5 : teneurs en chlorophylle a et phéopigments sur la Vire à Baudre et Pont-Hébert .....	73
Figure 6 : Variations saisonnières du débit, de la biomasse algale et de la concentration en phosphates dans la Vire à l'aval de Saint-Lô en 2003. La simulation dans les conditions actuelles (courbe rouge) est confrontée à des observations (représentées par des points). La simulation de ce qu'aurait été la Vire sans canalisation est également calculée (courbe noire).....	75
Figure 7 : Simulation de la réduction des apports de phosphore. ....	76
Figure 8 : Distribution de la biomasse algale dans le réseau hydrographique de la Vire en été 2003, dans les conditions actuelles (à gauche) et en l'absence de canalisation (morphologie «sauvage», à droite). ....	76
Figure 10 : Part des cultures dans la SAU (2007).....	79
Figure 11 : Part des surfaces en herbe dans la SAU (2007) .....	80
Figure 12 : Evolution des nitrates sur 3 affluents de la Vire .....	81
Figure 25 : Carte des zones vulnérables .....	83
Figure 14 : Répartition des consommations de phytosanitaires en volume par type de culture, en France	85
Figure 15 : La baie des Veys, Ropert 1999.....	90
Figure 16 : Les pesticides dans les eaux distribuées en Basse Normandie en 2010, ARS.....	93
Figure 17 : Les nitrates dans les eaux distribuées en Basse Normandie - concentrations moyennes en 2010, ARS 2011 .....	94
Figure 18 : Les nitrates dans les eaux distribuées en Basse Normandie - concentrations maximales en 2010, ARS 2011 .....	94
Figure 19 : Niveau de richesse des sols en phosphore en Basse-Normandie, 2009 .....	138
Figure 20 : Evolution des teneurs des sols en phosphore de 1999 à 2005.....	138
Tableau 1 : Ouvrages sur le cours de la Vire (Onema 2008). .....	19
Tableau 2 : Part des surfaces cultivées par masse d'eau (Corine Land Cover 2006) .....	27
Tableau 3 : Part des surfaces urbanisées par masse d'eau (Corine Land Cover 2006).....	28
Tableau 4 : Etat et fonctionnalité des seuils de la Vire par masse d'eau.....	45
Tableau 5 : Etat physico-chimique de la Vire entre 2005 et 2010.....	49
Tableau 6 : les sources de phosphore en agriculture (Corpen, 1998) .....	62
Tableau 7 : Bilan des travaux engagés depuis 2007 sur le traitement (stations d'épuration).....	68
Tableau 8 : Bilan des travaux engagés depuis 2007 sur la collecte (réseaux d'assainissement).....	69
Tableau 10 : Liste des communes engagées dans un plan de désherbage communal.....	88
Tableau 11 : Evolution des prélèvements par type d'utilisation sur la ME du Trias (BRGM, 2005) .....	89
Tableau 12 : Evolution des prélèvements par type d'utilisation sur la ME du Socle (BRGM, 2005) .....	89
Tableau 13 : Enjeu et problèmes de l'usage canoë-kayak .....	100

## Acronymes utilisés

Les acronymes explicités sont indiqués par un \* dans le texte.

AAPPMA\* : association agréée pour la pêche et la protection du milieu aquatique  
BDE\* : diphényl éther bromés.  
BV\* : bassin versant  
CATER\* : cellule d'animation technique pour l'entretien des rivières  
DBO5\* : demande biologique en oxygène à 5 jours  
COD\* : carbone organique dissous  
DCE\* : directive cadre sur l'eau  
DCO\* : demande chimique en oxygène  
EH\* : équivalent habitant  
FDAAPPMA\* : fédération départementale des associations agréées pour la pêche et la protection du milieu aquatique  
HAP\* : hydrocarbure aromatique polycyclique  
IBD\* : indice biologique diatomées  
IBG\* : indice biologique généralisé  
IPR\* : indice poisson rivière  
N\* : azote  
NH4\* : ammonium  
NO3\* : nitrates  
OSPAR\* : convention Oslo-Paris  
PAGD\* : plan d'aménagement et de gestion durable  
PDPG\* : plan départemental pour la protection du milieu aquatique et la gestion des ressources piscicoles  
PLAGEPOMI\* : plan de gestion des poissons migrateurs  
PMPOA\* : programme de maîtrise des pollutions d'origine agricole  
PnrMCB\* : parc naturel régional des marais du Cotentin et du Bessin  
PO4\* : orthophosphates  
PPRI\* : plan de prévention des risques d'inondation  
Pt\* : phosphore total  
SAGE\* : schéma d'aménagement et de gestion des eaux  
SDAGE\* : schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux  
SDSL\* : syndicat de développement du Saint-Lois  
SEQ V2\* : système d'évaluation de la qualité des eaux version 2 (agence de l'eau)  
SMVV\* : syndicat mixte du Val de Vire  
Step\* : station d'épuration  
TBT\* : tributylétain (matière active des peintures antisalissures)  
UGB\* : Unité de gros bétail  
ZNIEFF\* : zone naturelle d'intérêt écologique faunistique et floristique

## Glossaire

Les termes techniques explicités sont indiqués par un \* dans le texte.

**Anadrome\*** : Espèce qui croit et vit en mer et se reproduit en eau douce (exemple le saumon atlantique, l'alose, les lamproies...).

**Aquifère\*** : Formation géologique contenant de façon temporaire ou permanente de l'eau mobilisable, constituée de roches perméables (formation poreuses ou fissurées).

**Catadrome\*** : Espèce qui croit et vit en eau douce et se reproduit en mer (exemple l'anguille).

**Eutrophisation\* (ou dystrophisation)** : 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. L'eutrophisation\* se manifeste par la prolifération excessive des végétaux dont la décomposition provoque 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, ...).

**Masse d'eau\*** : Milieu aquatique homogène, lac, réservoir, partie de rivière ou de fleuve, nappe d'eau souterraine.

**Milieu intertidal\*** : Partie du littoral comprise entre les limites extrêmes atteintes par les marées

**Ripsisylve\*** : communauté forestière de rive

**Schorres\*** : Partie haute de l'estran, qui n'est recouverte que lors des hautes marées.

**SDAGE\*** : schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux, document de planification de la ressource en eau au sein du bassin, qui a vocation à encadrer les choix de tous les acteurs du bassin dont les activités ou les aménagements ont un impact sur la ressource en eau. Ainsi, comme les décisions administratives du domaine de l'eau et les documents d'aménagement du territoire, les Schémas d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE\*) doivent être compatibles ou rendus compatibles avec le SDAGE\* dans un délai de trois ans après sa révision (article L212-3 du code de l'environnement).

**Slikke\*** : Partie basse de l'estran, qui n'est découverte que lors des basses marées.

## Résumé

### Littoral et baie des Veys :

- La Vire est le plus important des quatre fleuves qui se jettent en baie des Veys en termes de débit et de superficie du bassin versant.

Sur le plan qualitatif, la baie se caractérise par des contaminations microbiennes régulières et des épisodes de proliférations végétales. Pour ces dernières, le classement global 2002-2006 est le « bon état » mais à la limite de l'état « moyen ». L'état « moyen » est masqué par le « très bon état » obtenu en 2004. L'important développement d'algues à Grandcamp-Maisy témoigne des phénomènes d'eutrophisation. La contamination chimique est faible.

- L'élevage de coquillage et la pêche à pied y sont menacés. La baie des Veys est reconnue pour des conditions de croissance exceptionnelles des coquillages mais le site ostréicole du Calvados est touché de manière récurrente par des épisodes de mortalités estivales importante d'huîtres adultes (à différencier des mortalités virales des jeunes huîtres connues depuis 2008).
- La richesse écologique de la baie est majeure et reconnue sur le plan international (Ramsar, natura2000...), mais son potentiel est limité par le comblement naturel de la baie accentué par les aménagements (notamment la poldérisation, qui a réduit de moitié sa superficie depuis 3 siècles). 16 km de digues ont transformé les prés salés, zones de nourricerie d'intérêt majeur pour les oiseaux et autres espèces, en prairies « ordinaires ».

↳ *Les contaminations microbiennes et les proliférations algales sont dues aux apports terrigènes. Ils sont à rechercher parmi les rejets humains ou animaux à une trentaine de kilomètre au maximum de la baie dans le premier cas alors que les arrivées d'eaux continentales chargées en nitrates issus des sols du bassin contribuent à l'eutrophisation des eaux et aux proliférations algales. Les mortalités estivales répondent à une chaîne de processus, dont les crues de la Vire, en provoquant des dessalures importantes, sont l'un des maillons (programme MOREST). Enfin, la capacité maximum de support trophique de la baie est atteinte.*

### Aspects quantitatifs, crues et inondations :

- Quatre types d'inondation peuvent toucher le bassin de la Vire : débordement, ruissellement, remontée de nappe et submersion marine.

Le risque d'inondation par débordement de cours d'eau est le plus important, en termes d'enjeux, car il concerne une grande partie du réseau hydrographique. 88 communes ont été touchées par les dernières grandes inondations de 1995, notamment la Vire médiane et les villes de Vire et St-Lô. Toutefois, le quartier Airel/St-Fromond apparaît comme un secteur particulièrement sensible. Un plan de prévention des risques d'inondation a été mis en œuvre pour les communes riveraines de la Vire dans la Manche.

- Cependant, on recense également des risques localisés d'inondation par ruissellement, liés à des épisodes de précipitation intense et localisée. Le risque d'inondation par remontée de nappe ne semble pas être un enjeu sur le bassin versant de la Vire. En ce qui concerne le risque de submersion marine, le principal enjeu est la prise en compte du rehaussement du niveau de la mer (lié au réchauffement climatique) sur les polders et la basse Vire.

↳ *Constitué à 80% par le socle, le bassin de la Vire est naturellement sensible au ruissellement. Toutefois, certains aménagements contribuent à amplifier les phénomènes de ruissellement, la vitesse des transferts et le volume des crues. L'artificialisation du fleuve qui modifie le gabarit de la Vire accélère le transfert des écoulements vers l'aval. A l'inverse, les contractions de l'écoulement dans le lit mineur (pont...) ré-haussent la ligne d'eau en amont. Les seuils de la Vire moyenne, destinés à produire de l'énergie hydraulique (moulins...), sont conçus pour créer la dénivelée la plus importante et maintenir les biefs pleins. Ils n'ont pas de capacité de stockage. Ils peuvent avoir un effet similaire aux ponts pour les petites crues puis deviennent neutres pour les crues plus importantes. Enfin, l'imperméabilisation des sols par l'urbanisation, l'augmentation des terres arables et la disparition des éléments fixes du paysagers aggravent fortement les risques. La masse d'eau de la Vire moyenne est la plus touchée par le développement des zones artificialisées (77% des nouvelles zones entre 1999 et 2006).*

### Aspects quantitatifs, étiage et eau potable :

- La ressource en eau souterraine est limitée et concentrée sur deux petits secteurs à l'extrême nord (granites de Vire) et sud (trias) du bassin. Le socle couvre 80% du bassin et renferme des petites nappes de faible productivité, à vidange rapide et offrant un très faible soutien d'étiage aux cours d'eau. Sur le socle, le synclinal bocain (Souleuvre, Jacre) constitue un secteur particulièrement sensible aux étiages. Leur faiblesse réduit la capacité de résilience des cours d'eau et exacerbe l'impact des pollutions.
- A l'inverse, les granites de Vire (Virène, Dathée, Maisoncelles, sources de la Vire) constituent un secteur géologique plus productif à l'amont du bassin qui contribue au soutien des débits de la Vire moyenne en étiage sévère et prolongé.
- Les prélèvements dans les eaux de surface sont essentiellement destinés à la consommation d'eau potable (70%). Les prélèvements agricoles pour l'élevage (17%) et l'industrie agro-alimentaire (7%) constituent les autres prélèvements. Les prélèvements sont destinés à des besoins « prioritaires », et laissent peu de marge de manœuvre pour réduire les pressions sur la ressource en période critique. Sur la basse Vire, le poids de l'alimentation du marais (canal Vire-Taute) et des prises d'eau pour les gabions reste difficile à estimer.

↳ *Le bilan de la consommation en 4 points du bassin montre que le **Saint-Lois est un « secteur sensible » en période d'étiage sévère** et que la pression sur la ressource y est forte (42 % sur le Saint-Lois des débits). Actuellement, le rapport besoin/ressource est en déséquilibre en pointe journalière. Au regard des prévisions de développement, l'écart entre les besoins et la ressource disponible risque de s'aggraver.*

↳ *Deux secteurs sont **sensibles pour les salmonidés migrateurs** en période d'étiage prononcé et prolongé. Sur la Vire moyenne, zone de circulation, le risque porte sur la fonctionnalité des passes à poissons (préserver la fonctionnalité des passes lors de la première reprise significative des débits). Sur la Vire amont, zone de reproduction, le risque porte sur le maintien d'une lame d'eau suffisante sur le secteur situé entre le point de prélèvement d'eau potable et le rejet de la station d'épuration. Le rôle de la Dathée doit être étudié.*

↳ *Les **aménagements du bassin et des cours d'eau** contribuent à accélérer l'assèchement des réserves en eau. La disparition des éléments fixes du paysage (haies, mares,...) et le drainage accélèrent l'évacuation des eaux en période de pluie. La disparition de la ripisylve\* et les curages accélèrent les écoulements. Les seuils de la Vire (et des affluents) amplifient l'évaporation et aggravent les déficits en période d'étiage.*

↳ *La **disparition des infrastructures naturelles de « rétention »** constituées par les zones humides aggrave les déficits en période d'étiage.*

↳ *A l'inverse, **les importations d'eau** (20% des besoins en eau potable) de la Sienne amont (SPEP) et des captages de Sainteny (SYMPEC) limitent la pression sur la ressource et permettent d'augmenter « artificiellement » les volumes restitués aux milieux par l'assainissement. **Les économies d'eau** grâce à l'amélioration des rendements des réseaux (75% à l'échelle du bassin) et la baisse de la consommation par habitant depuis la fin des années 90 peuvent limiter l'augmentation des besoins liée au développement du territoire.*

### Qualité chimique des eaux souterraines :

- La masse d'eau 3402 du Trias (sédimentaire au nord du bassin de la Vire) est vulnérable aux contaminations par les nitrates et les pesticides. Cette contamination est également présente sur la masse d'eau 3503 du socle, mais de façon plus localisée et dans une moindre mesure.
- Les eaux distribuées présentent localement des concentrations assez élevées en nitrates pouvant ponctuellement dépasser les normes de distribution. Les captage et forage des Veys sont classés « captages Grenelle ». Des traitements spécifiques permettent de distribuer des eaux respectant les limites de qualité vis-à-vis des pesticides. Les teneurs continuent à augmenter

↳ *Voir le paragraphe suivant.*

## Qualité physico-chimique des eaux superficielles :

- La contamination par les nitrates reste importante avec des concentrations supérieures à 30 mg/L en moyenne sur la Vire en période de ruissellement. La situation est dégradée dès l'amont du bassin et tend à s'améliorer vers l'aval. Les chutes de concentration en période estivale sur l'aval du fleuve témoignent des phénomènes de prolifération végétale.
- Depuis 10 ans, on ne constate pas d'évolution significative des concentrations, les variations étant plutôt liées au contexte pluviométrique annuel.

Les masses d'eau du bassin de la Vire sont en « bon état » au regard des seuils fixés par la DCE à 50mg de nitrates /L, sauf l'Allière, la Planche Vittard et la Jacre déclassées certaines années.

L'azote est l'élément régulateur des proliférations végétales littorales (marées vertes). Pour répondre à cette problématique, la France a signé la convention OSPAR « pour la protection des milieux marins de l'Atlantique nord-est » qui fixe comme objectif de réduire par deux les flux d'azote en provenance des bassins versants (et d'atteindre des concentrations en nitrates inférieures à 12mg/L).

*↳ La production d'azote est essentiellement due à l'élevage bovin avec 16 000 t N/an (hors chevaux). L'élevage hors sol ne représente qu'une faible part des volumes produits (6%). La pression d'azote est d'environ 100 kgN/ha à l'échelle du bassin (et 126 kgN/ha de surface potentiellement épandable). Cette pression varie selon les masses d'eau (de 70 kgN/ha sur le Rubec à 126 kgN/ha sur la Drôme). Ces niveaux de pression sont nettement inférieurs au seuil réglementaire de 170 kg N/ha fixé par la directive nitrates.*

*Les nitrates parviennent aux cours d'eau par lessivage ; sur le socle, leur transfert peut prendre de 1 à 10 ans. Sur le bassin de la Vire, la cause principale de la contamination par les nitrates est à relier à l'intensification laitière, avec l'apparition du maïs et le retournement des prairies. La surface toujours en herbe a reculé de 40 000 ha en 30 ans sous la pression des cultures (32% de la SAU) et de l'urbanisation.*

*~~La « sur-fertilisation » des cultures, les cycles de rotation agricole intensifs impliquant un labourage fréquent et des étendues de sols nus~~ L'évolution des systèmes de culture impliquant un labourage fréquent et la présence de sols nus en hiver contribuent à la contamination des eaux. On notera cependant, ces dernières années, le développement de techniques culturales simplifiées, du « sans labour », et l'augmentation des couvertures hivernales des sols par des cultures pièges à nitrates. Les systèmes de drainage accélèrent également le drainage de l'azote. Enfin et surtout, les drainages et remblais des zones humides en bord de cours d'eau suppriment les infrastructures naturelles et « gratuites » de dénitrification.*

- La contamination par les matières phosphorées est en nette réduction. Pour les orthophosphates : la situation s'est très nettement améliorée depuis 2006, avec des résultats de qualité globalement bons à très bons. L'Allière, la Vire à Malloué et à Carville sont les stations les plus dégradées.

Pour le phosphore total on constate la même tendance à l'amélioration de l'état général même si elle est plus tardive (2008). La Vire à Roullours, la Brévogne et l'Allière sont les stations les plus dégradées.

Depuis 2006, le poids du phosphore issu du ruissellement devient plus important (46% à Malloué).

*↳ Contrairement à l'azote, l'origine du phosphore est variée : il est issu de rejets ponctuels (eaux usées urbaines et industrielle) et apports diffus (agriculture, assainissement non collectif).*

*En agriculture, le phosphore est utilisé pour les cultures (développement précoce des plantes) et la production animale (croissance, production lait). Le phosphore n'est pas lessivable (contrairement à l'azote) ; donc, sans ruissellement, il reste dans le sol, disponible pour la culture suivante. Plusieurs paramètres naturels favorisent les transferts : intensité de la pluie, texture et structure du sol, pente. Les pratiques agricoles influencent également les transferts : couvert végétal, orientation du travail du sol, longueur de la parcelle.*

*Autre source diffuse, la contribution du non collectif est relativement faible (2 t./an).*

*↳ La présence d'éléments de ralentissement ou de stockage des eaux de ruissellement sur le bassin versant est un facteur prépondérant pour réduire la contamination des eaux. La destruction des*

*éléments qui contribuent à limiter le ruissellement (destruction des haies, mares, zones tampon...) ainsi que l'imperméabilisation des sols favorisent le transfert du phosphore vers les cours d'eau.*

*Certaines masses d'eau du bassin sont plus vulnérables au risque d'érosion (Allière, Drôme, Jacre, Hamel...) que les autres (Joigne, Fumichon, Jouenne...). Elles sont également déclassées pour le phosphore total.*

↳ *Les rejets ponctuels de phosphore sont en nette réduction. Depuis les mises en service des stations d'épuration de St-Lô puis de Vire, les rejets de phosphore d'origine domestique sont de 6 t. par an. Les 11 stations de type boues activées traitent 91% des eaux usées. Les 5 plus grosses stations respectent les normes. Les petites et moyennes stations rejettent presque deux fois plus de phosphore que les plus grosses (>2000 EH).*

*Les rejets d'origine industrielle ont également nettement diminué, passant de 20 à 3 t. par an depuis le début des années 2000.*

*La contribution des réseaux d'eau pluviale n'a pas été estimée. Seule l'agglomération saint-loise dispose d'un schéma directeur permettant d'évaluer l'impact de cette pollution. Elle semble réduite.*

↳ *Le phosphore capté par les stations d'épuration est stocké dans les boues puis valorisé en agriculture à raison de 94 t/an. ~~Sans gestion adaptée, ces nutriments retournent aux cours d'eau par ruissellement.~~ Ces nutriments d'origine domestique intègrent alors le cycle du phosphore « agricole », posant ainsi la question de l'implication des collectivités dans la lutte contre les transferts diffus par ruissellement évoqués précédemment.*

- Les matières en suspension constituent une problématique importante sur le bassin de la Vire soumis à des ruissellements importants. Les matières en suspension véhiculent le phosphore jusqu'au cours d'eau. La dégradation de la qualité des eaux de la Vire est constante vers l'aval. L'Allière, la Brévogne, le Précorbin et l'Elle sont les affluents les plus dégradés.
- Pour l'oxygène, les déclassements en mauvais état sont peu nombreux mais concernent quasiment toutes les stations. On constate une légère dégradation contextuelle. La Brévogne, la Jacre et l'Elle sont les affluents les plus dégradés.
- Les pics de chlorophylle enregistrés régulièrement sur la Vire canalisée (partie aval) attestent de la persistance des phénomènes de proliférations végétales (eutrophisation). Ils sont également relevés dans les retenues du Sémilly et de la Dathée.

↳ *4 facteurs combinés sont à l'origine de ces pollutions : les conditions d'éclairement et de température ambiante, les apports de nutriments (le phosphore est le facteur limitant en rivière), l'absence de prédateurs (zooplancton) et les modifications du profil des voies d'eau (seuils et retenues d'eau). Les résultats démontrent l'efficacité potentielle d'une politique de réduction des apports ponctuels, dans les petits bassins, à condition de descendre en dessous de 50 grammes par km<sup>2</sup> et par jour. La présence des barrages (courant moins rapide, hauteurs d'eau plus importantes) augmentent sensiblement la durée de la période critique.*

#### Qualité chimique des eaux superficielles :

- L'état chimique 2009/10 est mauvais pour 90% des stations du bassin de la Vire mais on ne relève pas de forte contamination. 3 composés sont déclassants : les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP), le tributylétain et le diphényl éther bromés.

↳ *Le tributylétain est interdit depuis 2006 (sauf en tant que biocide pour le traitement du bois, mais il n'est plus utilisé dans ce secteur). Le diphényl éther bromés est un agent ignifuge utilisé dans les plastiques, textiles... Les HAP sont émis dès qu'il y a combustion d'une matière organique (barbecue, déplacement automobile...) et raffinage du pétrole. L'origine de ces pollutions est extérieure au bassin.*

- La contamination des eaux par les pesticides est généralisée sur le bassin de la Vire, même si l'amont du bassin (sources de la Vire, Dathée, Brévogne) est plus préservé. Les stations les plus contaminées sont l'Allière puis la Vire à Pont-Hébert et à Baudre. A Pont-Hébert, si les pics de diuron semblent se réduire, ceux d'aminotriazole, AMPA et glyphosate sont plus fréquents. Les substances les plus souvent détectées sont l'atrazine-déséthyl, le diuron, le triclopyr et l'AMPA ; les

substances dépassant le plus souvent le seuil de 0,1 µg/L. sont l'aminotriazole, le glyphosate, l'atrazine et l'EDTA.

↳ *L'origine des contaminations est agricole, publique et domestique. En agriculture, les risques sont essentiellement liés au transfert des substances par ruissellement en période de traitement. En zone non agricole l'utilisation de pesticides par les particuliers est largement majoritaire (88%) contre 12% pour les collectivités, la SNCF, ERDF et GDF. Les particuliers surdosent les traitements, les collectivités interviennent sur des surfaces imperméabilisées et à proximité des fossés, or les taux de transfert en zones non agricoles sont beaucoup plus importants.*

#### Les milieux – la biodiversité liée aux milieux aquatiques et humides :

- Le bassin versant de la Vire abrite 46 **espèces remarquables « menacées »** (hors poissons), qui occupent et dépendent de 11 types de milieux aquatiques et humides. Les milieux les plus riches en termes de biodiversité sont les eaux stagnantes (mares, fossés...), les prairies humides et grands marais et les eaux courantes. Toutefois, 48 espèces présentes en marge du bassin sont « absentes ».

- Les petites prairies humides et prairies inondables couvrent 3% du bassin. Les plus fortes densités se retrouvent sur l'Elle (en partie sur le marais) et la Dathée (granites) avec 10% des bassins versants.

↳ *La perte de biodiversité est directement liée à la dégradation des milieux. La disparition de 50 à 75% des surfaces en zones humides (par remblais et drainage agricoles et urbain), l'entretien inadapté (entretien excessif, fermeture des milieux par abandon...) et le morcellement des zones humides contribuent à l'isolement des individus et à la raréfaction des espèces.*

- La richesse naturelle « originale » du marais est liée au maintien de son caractère humide grâce à 370 km de fossés qui ont un rôle hydraulique primordial pour le fonctionnement de l'écosystème et un intérêt patrimonial fort. Ces milieux fortement anthropisés nécessitent un entretien régulier pour être maintenus en état.

↳ *Le recul progressif de l'entretien des fossés et des digues, lié à ~~l'intensification de l'agriculture~~ **l'évolution de l'agriculture**, entraîne une dégradation sensible du milieu naturel et sa banalisation. Le maintien des digues, initialement créées pour protéger les terres agricoles des submersions marines, en doublon des portes à flot, confère au marais de la Vire un caractère moins humide qu'aux autres marais de la baie des Veys. Elle préserve désormais les récoltes des submersions de printemps. La gestion morcelée des ouvrages par 5 associations syndicales différentes réduit leur capacité à agir.*

- Les indices poissons sont bons sur la station la plus amont de la Vire puis se dégradent vers l'aval. Aucun indice n'est réalisé sur la Vire dans la Manche. Sur les affluents, la variabilité géographique et annuelle des résultats traduit la fragilité des peuplements.

↳ *La perte de fonctionnalité voire la disparition des habitats des espèces piscicoles naturellement présentes sur nos cours d'eau (la Vire moyenne notamment) concourent à affaiblir les effectifs des populations et à la dérive des peuplements de migrateurs sur la partie amont du bassin.*

↳ *La continuité écologique n'est pas assurée. L'accès aux zones de reproduction est difficile (point de blocage à la migration, cumul d'ouvrages transversaux), l'étagement des écoulements participent à la simplification et banalisation des habitats (74% sur la Vire canalisée, 54% sur les gorges de la Vire) avec les travaux de chenalisation du XIXème qui marquent encore fortement les fonds et les berges de la Vire moyenne.*

↳ *Des problématiques spécifiques ont été identifiées sur la basse Vire : la chenalisation et la présence de portes à flot ont fait disparaître l'estuaire naturel. Les portes entravent la progression des civelles. Les digues destinées à lutter contre les submersions marines avant la pose des portes à flot empêchent les débordements naturels du fleuve, déconnectant le marais du fonctionnement hydrologique naturel du fleuve, faisant disparaître les champs d'expansion de crue et les frayères à brochet.*

↳ *Sur la haute Vire (Calvados) l'absence de travaux de canalisation et les pentes plus fortes limitent l'impact des seuils sur le taux d'étagement mais il est de 54% sur les gorges de la Vire (aval). Un quart des seuils sont désormais sans usages, délaissés ou ruinés. Toutefois, quatre ouvrages présentent une difficulté pour la continuité : Pont-ès-Retour (ancienne usine Auvray), moulin Neuf à Carville, moulin*

de la Graverie. A Vire l'écluse de Vire et la canalisation souterraine de la Vire créent un point de blocage important.

↳ La perte de fonctionnalité des milieux est également sensible sur les affluents. L'accès aux zones de reproduction y est en général difficile (avec parfois la présence de seuils infranchissables très en aval, St-Lambert sur l'Elle par exemple...) créant des points de blocage pour certaines espèces : anguille, truite de mer, truite fario. Le cumul d'ouvrages hydrauliques cloisonne les cours d'eau.

↳ L'entretien inadapté, les curages, l'utilisation d'herbicides provoquent une simplification et banalisation des habitats. Le piétinement des bovins (2 masses d'eau font l'objet d'un programme de restauration) détruit les berges et la végétation rivulaire, diminuant les capacités d'auto-épuration, et apportant une contamination microbiologique. L'augmentation de la charge en MES provoquent le colmatage des frayères et la turbidité des eaux.

↳ Les espèces invasives concurrencent les espèces locales. Alors que les ragondins et rats musqués fragilisent les aménagements (digues), l'écrevisse signal, la renouée du japon, le buddléia... s'étendent au détriment des espèces locales sur des linéaires de cours d'eau de plus en plus importants.

#### Les usages liés à l'eau (hors eau potable) :

- **Assainissement** : 9 stations d'épuration rejettent leurs eaux traitées dans la Vire et 32 dans les affluents. L'altération de la qualité des eaux et des conditions hydromorphologiques réduisent les capacités d'auto-épuration et de dilution des cours d'eau et peuvent limiter les volumes acceptables par les milieux récepteurs.
- **Agriculture** : En étiage, une partie des bovins s'abreuve directement au cours d'eau. Leurs déjections dans les cours d'eau amplifient la contamination des eaux par les agents pathogènes notamment d'origine fécale, dangereuse pour les animaux eux-mêmes.
- **Pêche** : L'offre de pêche sur la Vire est plus adaptée à une demande locale qu'à une demande touristique plutôt orientée vers la pêche sportive (mouche, leurre). La fréquentation des associations est en régression depuis les années 1990. L'enquête réalisée en 2010 par la fédération de la Manche a permis d'identifier les types de pêche et les besoins sur le secteur de la Vire. Dans les retenues se pratique essentiellement la pêche au coup et au carnassier. Des déversements importants maintiennent l'offre de poisson en l'absence de reproduction naturelle. Une « anomalie juridique » sur la Vire en amont de St-Lô (baux de pêche privés) ne permet pas à la fédération de la Manche d'intervenir dans la gestion du milieu. Enfin, seule l'AAPPMA de St-Lô dispose, conformément à la réglementation, d'un **plan de gestion**.
- **canoë-kayak** : l'activité est implantée à Condé-sur-Vire et Saint-Lô. A Condé, la randonnée se pratique d'avril à octobre entre Campeaux et Saint-Lô, avec une fréquentation essentiellement concentrée sur le linéaire Tessy (aval seuil)/base de Condé. L'enseignement et l'entraînement aux épreuves sportives se pratiquent toute l'année sur la retenue de la base. L'activité souffre de l'irrégularité des débits : trop faibles en étiage (pas de tirant d'eau) / trop forts en hiver (dangereux). La présence des retenues permet de maintenir une ligne d'eau suffisante pour l'apprentissage et les entraînements à Condé et Saint-Lô. La succession de biefs uniformise les parcours agrémentés par certains ouvrages (ex. la Roque).
- **Activités touristiques** : la réouverture du chemin de halage de St-Fromond à Pont-Farcy fait de la Vire un axe majeur du développement touristique St-Lois. Une partie du patrimoine fluvial, jusqu'alors assez méconnu, a souffert d'un abandon progressif lié à l'absence d'usage. Quelques sites se distinguent par leur état de conservation ou intérêt historique comme Combray et le Moulin Neuf sur la partie amont, La Roque, Condé-sur-Vire et St-Lô à l'aval. Le site des Claies de Vire fait l'objet d'aménagement pour l'accueil du public autour de l'observatoire piscicole. Enfin, deux projets sont à l'étude à La Chapelle-sur-Vire et Condé-sur-Vire. Les animations liées à la découverte de la nature sont rares, celles liées à la culture sont en émergence avec une animation originale à Tessy-sur-Vire.
- **Hydroélectricité** : 7 microcentrales sont implantées sur la Vire et 1 sur la Dathée. Sur la Vire, la puissance installée totale est de 1,3 MW. La production d'hydroélectricité est limitée par les conditions d'implantation des usines dans les anciennes écluses (turbines de 8m<sup>3</sup>/s maximum). Les centrales sont dites de basse chute (3m). Elles ne fonctionnent pas lorsque les débits sont

inférieurs à 4m<sup>3</sup>/s (réglementation) ou si la chute est insuffisante (gros débits). Enfin, ces centrales fonctionnent « au fil de l'eau » sans possibilité d'accumulation ni de modulation. L'étude réalisée par le conseil régional de Basse-Normandie a conclu que le potentiel hydroélectrique de la Vire était faible, la construction de nouvelles centrales semblant exclue (rivière réservée, classée à migrateurs), et la réhabilitation et l'intégration des microcentrales existantes étant à privilégier.

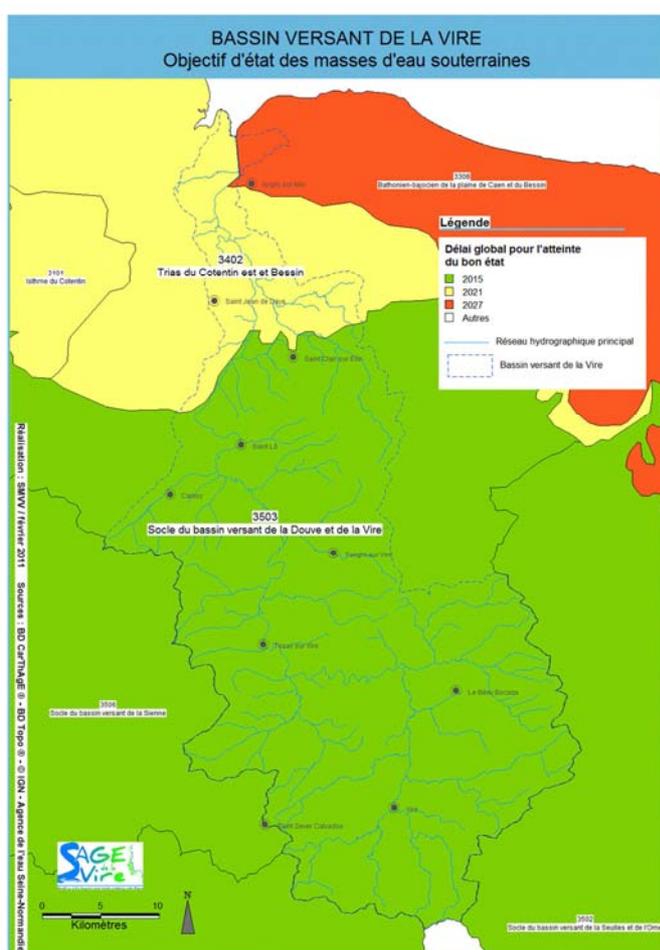
# 1. Analyse du fonctionnement hydrologique des ressources en eau

## 1.1. Un secteur naturel vulnérable en période de sécheresse

### 1.1.1. Vulnérabilité intrinsèque des eaux souterraines et superficielles du point de vue quantitatif

#### 1.1.1.1. Eaux souterraines

Le bassin de la Vire s'étend sur les 2 masses d'eau\* souterraines du Trias du Cotentin est et du Bessin (3402) au nord et le socle armoricain du bassin versant de la Douve et de la Vire (3503) au sud.



Les **formations géologiques du Trias (3402)** sont constituées de dépôts sédimentaires continentaux hétérogènes reposant sur le socle du massif armoricain. La nappe y est majoritairement libre et sa recharge est assurée par les précipitations. Le potentiel aquifère\* y est très hétérogène.

Dans les zones d'affleurement du Trias (secteurs des marais du Gorget, de la baie des Veys et des marais de l'Aure), la piézométrie suit la topographie. Les eaux souterraines sont drainées par les rivières (aval de la Vire, de la Taute et de la Douve) mais le soutien d'étiage reste relativement modeste du fait de l'absence de ressource étendue.

Les connexions entre la nappe et les zones humides sont probablement fortes. Les phénomènes d'échanges sont bien documentés dans le cas des tourbières, on ne peut qu'imaginer que cela fonctionne de manière similaire dans les vallées à sols minéraux comme la Vire.

Ces zones humides font partie du parc naturel régional des marais du Cotentin et du Bessin. Elles ont une productivité et une diversité biologique très importante et comprennent de nombreuses zones protégées (réserve naturelle, acquisitions de CELRL, réserves de chasse...). Ces zones humides sont d'importance internationale (zone RAMSAR, sites Natura 2000). Elles jouent par ailleurs un rôle de filtre naturel qui concourt à l'épuration naturelle des eaux (lieu de décantation de matière en suspension, et d'absorption de certains polluants métalliques...).

La **masse d'eau\* 3503** constitue le cœur de l'Isthme du Cotentin depuis les premiers reliefs du Massif Armoricain jusqu'à sa pointe. La Vire y prend naissance tout au sud et la Douve tout au nord.

Dans le périmètre du SAGE\*, la masse d'eau\* regroupe les formations des granites de Vire à l'extrême sud, les schistes et grès du Primaire, dans la zone centrale du synclinal bocain, et celles du Briovérien sur le reste du bassin.

Dans son état non dégradé, le socle est imperméable et non aquifère\*. Il renferme une multitude de petites nappes se développant à la faveur des zones d'altération de ces roches (arènes granitiques) et dans les réseaux de fissures qui affectent la roche saine.

Les aquifères\* arénitiques sont généralement de faible extension. Les productivités sont généralement faibles et l'eau très peu minéralisée et agressive doit le plus souvent être traitée avant utilisation.

L'alimentation de ces aquifères\* se fait essentiellement par les eaux pluviales. La vidange rapide des rares réserves en eaux souterraines a pour conséquence un très faible soutien d'étiage des cours d'eau, tout particulièrement de la Vire médiane et de la Souleuvre au passage de la zone bocaine.

De nombreuses petites zones humides dites « ordinaires » sont présentes dans les fonds de vallons et les thalwegs lorsque la nappe affleure sur des superficies légèrement inférieures aux autres masses d'eau\* de socle.

#### 1.1.1.2. Eaux superficielles

Avec des variations allant de 1 à 10 en moyenne, le débit moyen des affluents de la Vire montre une saisonnalité forte, en rapport notamment avec un faible soutien des aquifères\*. Les étiages peuvent y être particulièrement sévères.

Les situations sont plus ou moins sensibles selon les caractéristiques géologiques du bassin de chaque affluent. Ainsi, l'absence prolongée de précipitations se fait particulièrement ressentir sur les débits d'étiage des affluents situés sur le synclinal bocain : Planche-Vittard, Souleuvre, Jacre (affluents de rive droite de la Vire) et Drome (affluent de rive gauche), avec des rapports de débit entre août et décembre allant jusqu'à 1 pour 20 pour la Jacre (Cf. Annexe 1).

A l'inverse, l'Elle qui s'écoule en partie sur le trias, et les affluents issus des granites de Vire bénéficient de débits plus stables entre l'hiver et l'été. Leur capacité de « résilience » est plus grande que les précédents. Ils sont capables de récupérer plus rapidement en cas de forte perturbation (pollution, sécheresse...).

L'impact des étiages sur les écosystèmes aquatiques est d'autant plus important que les milieux sont dégradés ; en effet, les étiages ont tendance à exacerber la plupart des autres pressions comme la pollution la température, le colmatage du lit... Les expériences de 2003 et 2006

montrent par ailleurs que les étiages sévères corrélés à des températures élevées entraînent des dommages plus importants sur le fonctionnement des écosystèmes aquatiques.

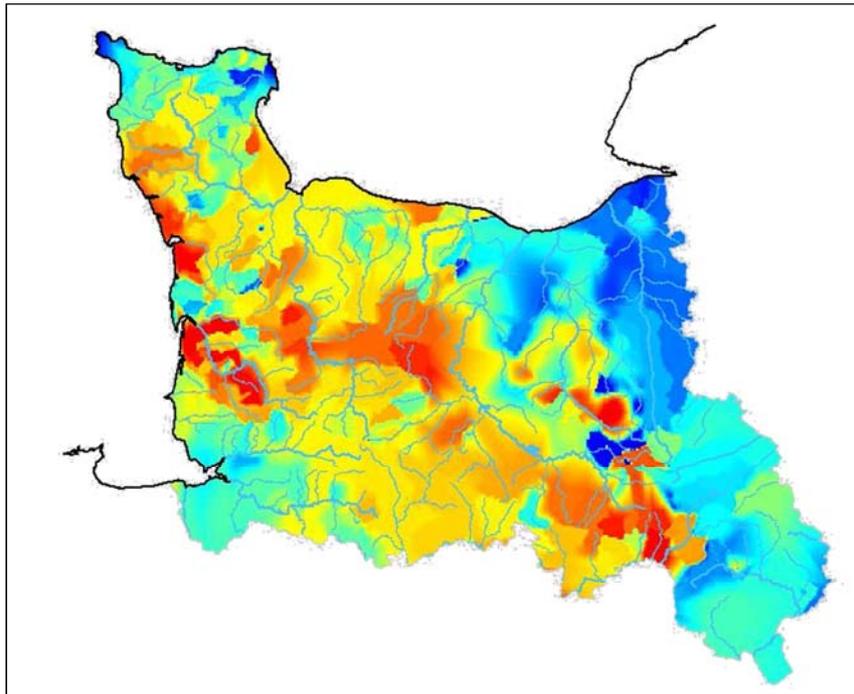


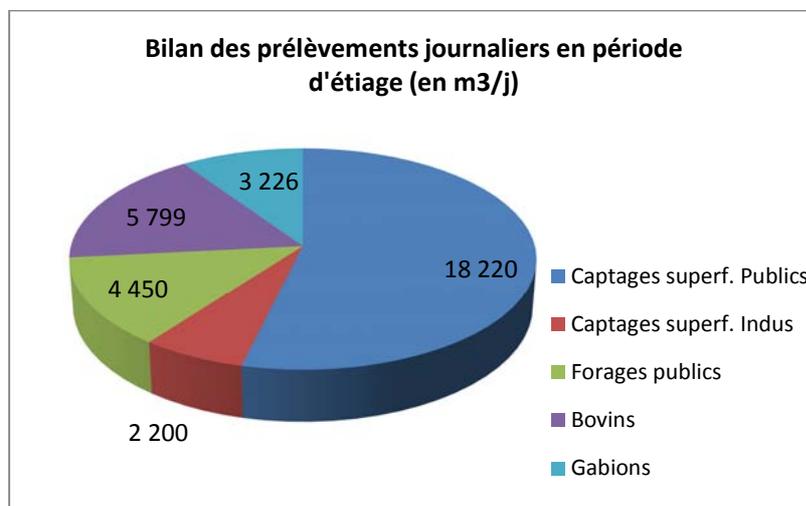
Figure 1 : Résistivité des cours d'eau aux sécheresses

## 1.1.2. Pressions exercées sur les ressources de manière ponctuelle et diffuse

### 1.1.2.1. Des prélèvements principalement destinés à l'alimentation en eau potable

Les pressions quantitatives sur les ressources en période d'étiage sont de deux natures : les prélèvements dans les eaux de surface et souterraines, et les aménagements influant plus particulièrement sur les débits des cours d'eau.

Sur le territoire du SAGE\* Vire, les prélèvements en eau sont destinés à l'alimentation en eau potable, à l'activité industrielle et à l'élevage. Le volume prélevé en étiage est de 34 000 m<sup>3</sup>/j. Le graphique suivant présente les prélèvements exercés sur les ressources en 2004.



Pour l'**industrie**, le volume déclaré prélevé dans le milieu naturel correspond à environ 7% de la consommation totale sur le périmètre, soit un peu moins d'un millions de m<sup>3</sup>/an. Ces prélèvements sont essentiellement à vocation agro-alimentaire.

Les prélèvements **agricoles** représentent 17% des prélèvements globaux sur le bassin. Ils sont essentiellement destinés à l'abreuvement des élevages. Les volumes sont difficiles à estimer car ils correspondent à des forages privés et à l'abreuvement direct des animaux aux cours d'eau<sup>1</sup>. Aucun prélèvement pour l'irrigation n'est enregistré sur le bassin.

Les prélèvements agricoles semblent stables. Les exploitations agricoles se sont largement équipées de forages ces dernières années, tout en conservant les branchements d'eau potable, au risque de générer des pointes de consommation importantes sur les réseaux en cas de sécheresse.

La pratique du drainage est répandue sur le bassin sans être quantifiée. Largement pratiqué sur les têtes de bassins, le drainage diminue les fonctionnalités des milieux humides.

Le volume prélevé en période estivale pour l'alimentation des **gabions** est estimé à 10% (100 000m<sup>3</sup>/j). En période d'étiage, l'impact des prises d'eau des gabions sur la ressource est mal évalué.

Les prélèvements destinés à l'alimentation en **eau potable représentent 70% des volumes prélevés totaux**.

Le volume prélevé dans le milieu naturel correspond à 80% de la consommation totale du bassin, soit autour de 6,5 millions de m<sup>3</sup>. L'alimentation en eau potable est basée principalement sur la mobilisation d'eaux superficielles relativement vulnérables (étiage sévère et pollution).

Le bassin n'est pas auto-suffisant : 1,7 millions de m<sup>3</sup> soit 21% de l'eau distribuée est importée, essentiellement en provenance de 2 syndicats de production, le Sympec qui exploite les eaux souterraines de l'isthme du Cotentin, et le SPEP de la Sienne qui exploite une prise d'eau en aval du barrage du Gast.

L'agglomération de Saint-Lô est alimentée par le barrage du Sémilly et des prises d'eau dans la Vire et le Fumichon. L'agglomération de Vire est alimentée par les eaux de la Vire et de la Virène, soutenue par le barrage de la Dathée.

Les autres communes du Saint-Lois sont alimentées par l'Elle et la ressource souterraine du Sympec. Les autres communes du Virois par l'eau de la Sienne, soutenue par le barrage du Gast.

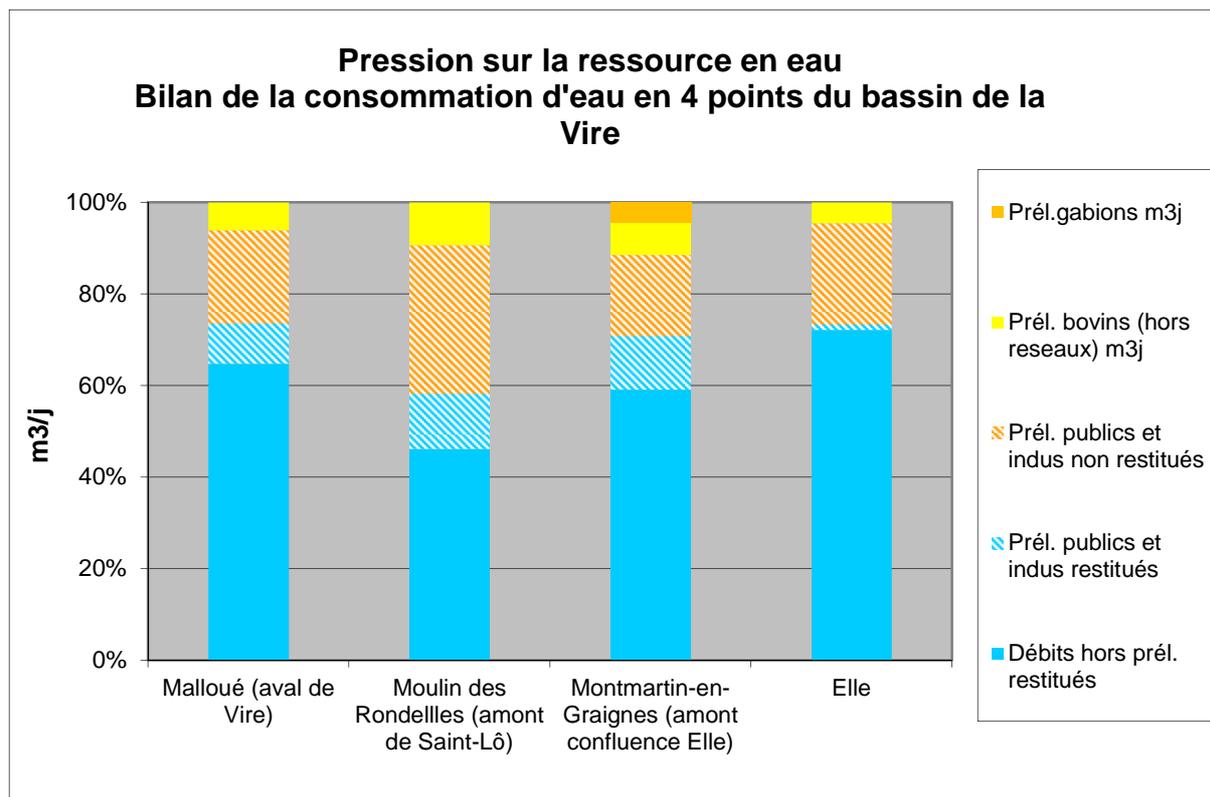
La grande majorité de la ressource repose donc sur 3 retenues de barrage et 2 affluents de la Vire : le Fumichon et l'Elle. Pour le barrage de la Dathée se posent des questions en matière de vidanges, de débits minimum, de protection de la ressource et de conflits d'usage.

Les graphiques suivants présentent le poids de la consommation d'eau (volumes prélevés non restitués) par rapport aux débits de la Vire en cas d'étiage sévère (VCN3<sup>2</sup>) en 4 points du bassin :

---

<sup>1</sup> Ils sont calculés à partir des volumes nécessaires pour abreuver les 160 000 bovins recensés sur le bassin, à raison de 50l/ugb/j en été, prélevés à 75% directement dans les cours d'eau et sur les forages.

<sup>2</sup> VCN3 :



La pression des prélèvements sur la ressource en eau varie selon le secteur du bassin. Pour un débit minimal d'étiage calculé sur 3 jours consécutifs sur la Vire elle représente 26% des débits potentiels (débits mesurés + débits prélevés non restitués) sur la partie amont, **42 % sur le Saint-Lois** et 29% sur l'aval. Sur l'Elle la pression correspond à 27%.

Sur le Virois (synclinal bocain essentiellement), une vingtaine de captages exploite de petites sources dont la gestion est difficile (manque de moyens des petites installations notamment pour répondre aux normes bactériologiques). La restructuration de la gestion devrait permettre d'améliorer la situation.

S'agissant des besoins, la consommation domestique par habitant (100m<sup>3</sup>/an/abonné) a tendance à diminuer (sources : SIAEP). Néanmoins, la population augmente et les projets d'aménagement du territoire doivent prendre en compte la question de la ressource en eau.

Le taux de rendement des réseaux est estimé à l'échelle du bassin à 75%. Si des rendements supérieurs à 80% sont attendus en zones agglomérées, les fuites sur le réseau rural sont plus difficiles à gérer.

#### 1.1.2.2. Des pressions diffuses par le biais de l'aménagement des cours d'eau

##### Les ouvrages hydrauliques

Tout au long des cours d'eau du bassin (Vire et affluents) des ouvrages hydrauliques ont été aménagés avec des vocations différentes telles que la production d'énergie, l'alimentation du bétail, l'alimentation en eau potable...

Ces ouvrages (seuils, vannages...) perturbent les débits des cours d'eau notamment en période d'étiage en créant un obstacle au libre écoulement de l'eau. Ces aménagements sont installés soit au fil de l'eau sur le cours principal, c'est-à-dire que l'eau passe par surverse au-dessus d'un seuil transversal sur toute la largeur du cours d'eau (la Vire), soit en dérivation sur un bief détournant une partie du débit du cours d'eau (affluents).

Ces seuils au fil de l'eau créent une retenue en amont ayant pour conséquence principale d'augmenter la hauteur d'eau et de diminuer la vitesse d'écoulement de l'eau. En aval des ouvrages, les hauteurs d'eau sont plus faibles. Des débits minimaux réglementaires doivent être maintenus à l'aval afin de garantir la vie, la circulation et la reproduction des espèces qui peuplent les eaux.

Les ouvrages en dérivation sont installés sur des biefs détournant une partie du débit du cours d'eau, diminuant ainsi la hauteur d'eau et le débit dans chaque bras de la rivière. La création d'un bras annexe au cours d'eau augmente la surface d'évaporation en période estivale.

En période d'étiage, lorsque les débits sont naturellement les plus faibles, ces ouvrages peuvent avoir des répercussions importantes sur le fonctionnement hydraulique et écologique de la rivière en accentuant la baisse de la hauteur d'eau et la hausse de sa température. Les ouvrages créant en amont un plan d'eau de superficie conséquente peuvent avoir une incidence forte sur l'évaporation et l'aggravation des déficits. L'évaporation moyenne est estimée à 3 mm/j en été en Basse-Normandie. Cela représente un volume d'environ 8 000 m<sup>3</sup>/j (100 l/s).

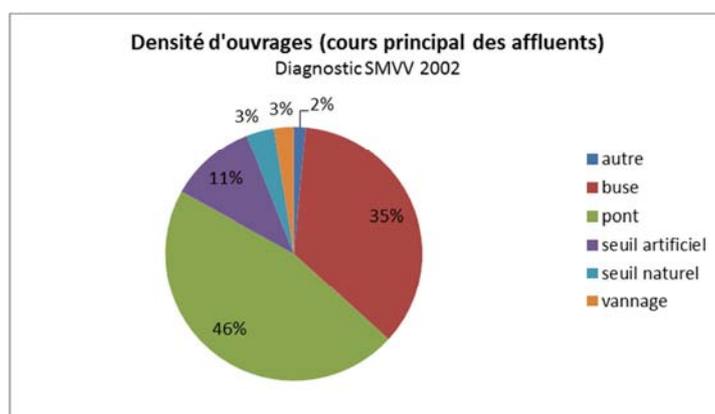
Le niveau de perturbation dépend de la hauteur de l'ouvrage : plus l'ouvrage est haut, moins l'écoulement sera aisé et plus le débit sera impacté.

**Tableau 1 : Ouvrages sur le cours de la Vire (Onema 2008).**

Masse d'eau*	Nombre d'ouvrages	Nombre d'ouvrages >0,35 m
R318	1	1
R317	18	13
R314	19	17
R313	22	8
total	60	39

Le diagnostic réalisé en 2002 par le SMVV\* permet d'évaluer la densité d'ouvrages sur le cours principal des affluents de la Vire.

Sur les 110 km de cours d'eau diagnostiqués, 201 ouvrages ont été inventoriés, soit 1 ouvrage tous les 530 m. Ces ouvrages sont des ponts dans 50% des cas, des buses dans 35% et des barrages dans 9%.



La hauteur pour laquelle un ouvrage hydraulique impacte les débits en étiage est variable selon le débit du cours d'eau. C'est pourquoi un inventaire doit être engagé sur chaque affluent de la Vire pour évaluer le niveau de perturbation.

Sur le cours de la Vire, le référentiel « ouvrages » sera actualisé en 2012 par l'Onema.

### Les plans d'eau

La présence de **plans d'eau** impacte négativement les cours d'eau en période d'étiage. Ils sont soit créés au fil de l'eau, soit en dérivation d'un cours d'eau. De la même manière que les ouvrages hydrauliques, ils viennent perturber le régime hydraulique des cours d'eau en diminuant la vitesse d'écoulement et en dérivant une partie du débit de la rivière. La création de ces plans d'eau augmente la surface d'évaporation de l'eau.

L'atlas des zones humides de la DREAL (version sept. 2011) recense 2 070 mares, étangs et lacs sur le bassin de la Vire, couvrant 255 ha. Les secteurs où les plans d'eau sont les plus nombreux sont les masses d'eau\* de la Souleuvre (2,6/km<sup>2</sup>) et de la Vire moyenne (1,8/km<sup>2</sup>).

A la différence des étangs et des lacs, les **mares** ne sont pas connectées au cours d'eau. La mare est une étendue d'eau à renouvellement généralement limité, de taille variable (en moyenne 50 à 150m<sup>2</sup>) et de faible profondeur (maximum deux mètres). L'eau s'évacue par évaporation ou par infiltration dans la terre.

Victimes de l'abandon de leurs usages premiers, peu protégées juridiquement, les mares manquent d'entretien et se comblent progressivement. A l'échelle européenne, entre 30% et 50% des mares ont disparu depuis 1950. Localement, cette dégradation a aussi été constatée : au Mesnil-Eury (Manche), 50% des mares recensées en 1995 avaient disparu lors du second inventaire en 2005 (Chéreau, 2005).

Pourtant, elles participent au contrôle des crues et à la recharge des nappes, limitent l'érosion.

L'étude réalisée par le SMVV\* en 2010 a permis de recenser 643 mares jouant un rôle hydraulique (situées hors de la zone inondable), soit une densité de 1 mare/km<sup>2</sup>. La cartographie des mares a permis d'identifier deux secteurs se distinguant par une densité particulièrement faible de mares : le bassin versant de la Drome et celui de l'Allière.

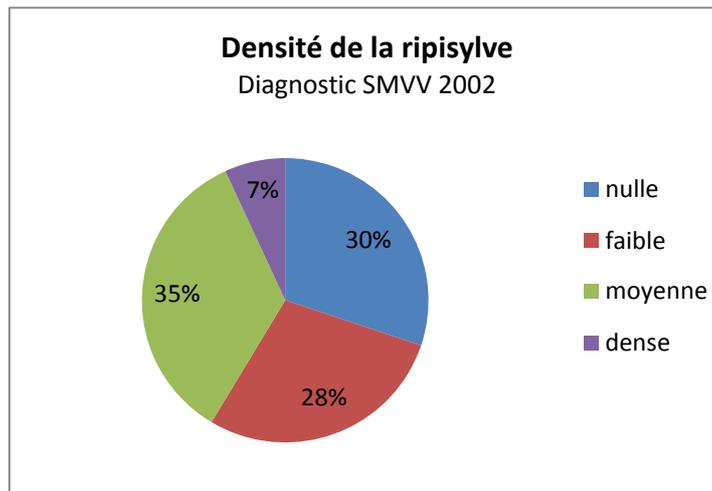
### La ripisylve\*

La végétation des berges entretient des relations étroites avec la rivière et remplit de multiples fonctions. Elle limite notamment l'évaporation en période sèche.

L'ombrage apporté par les frondaisons réduit la quantité de lumière incidente et limite le réchauffement de l'eau en période estivale, réchauffement qui peut être important sur une mouille ou un bief lentique ensoleillé.

Cependant, elle peut également jouer un rôle négatif en pompant l'eau pour ses propres besoins.

Le diagnostic réalisé en 2002 par le SMVV\* a permis d'évaluer la densité de la ripisylve\*. Ainsi, sur les 224 km de berge étudiés, la ripisylve\* est nulle à faible sur près de 60% du linéaire. Elle est moyennement dense sur 35% du linéaire et dense à très dense sur 7%.



Sur la Souleuvre, la ripisylve\* est nulle à faible sur 63% du linéaire, moyenne sur 15% et forte sur 21%.

### Le curage des cours d'eau

Le curage des cours d'eau a également un impact sur le plan quantitatif. En permettant une circulation plus rapide de l'eau il impacte le niveau de la rivière en la faisant baisser.

## 1.1.3. Eléments contribuant au soutien d'étiage

### 1.1.3.1. Les zones humides

Les zones humides rendent de nombreux services à la collectivité. Elles contribuent notamment à réguler le régime des eaux en jouant le rôle d'éponge permettant le contrôle des crues, la recharge des nappes ou le soutien des étiages ainsi que la dissipation de l'énergie des écoulements et des forces érosives.

Elles diffusent tout au long de l'année les eaux qu'elles ont stockées en période de hautes eaux venant soutenir les débits des cours d'eau en période d'étiage.

Malgré leurs nombreux atouts, ces milieux ont longtemps été perçus par leurs propriétaires comme des milieux improductifs d'un point de vue agricole, hostiles voire insalubres, ce qui leur a valu d'être régulièrement asséchés et drainés pour améliorer les conditions d'élevage ou être mis en culture.

L'urbanisation pèse également fortement sur la pérennité de ces espaces. Les surfaces en zones humides sont en régression et leur morcellement réduit leur intérêt hydrologique et écologique.

75% des zones humides du bassin de la Vire ont disparu (atlas DREAL, 2012<sup>3</sup>). Aujourd'hui, les zones humides représentent 6% du bassin mais sont réparties de façon très inégale :

- Basse Vire (aval Claies de Vire) : grands marais aménagés et polders occupant 35% du territoire sur la masse d'eau\* de la Vire du ruisseau du Saint Martin à l'Elle et 48% sur la masse d'eau\* de la Vire de l'Elle à l'Aure,
- Bassins moyen et amont : petites prairies humides et prairies inondables occupant 3% du territoire. Les masses d'eau\* les plus concernées sont celles de l'Elle (en partie sur le marais) et de la Dathée avec 10%. Plus globalement, le

<sup>3</sup> Atlas des territoires et corridors humides de Basse-Normandie, V2, dreal 2012

secteur des granites de Vire présente les taux moyens de zones humides les plus importants du bassin hors marais.

- A l'inverse, le centre du bassin présente des taux beaucoup plus faibles, atteignant 1% sur les bassins du Moulin de Chevy et du Précorbin.

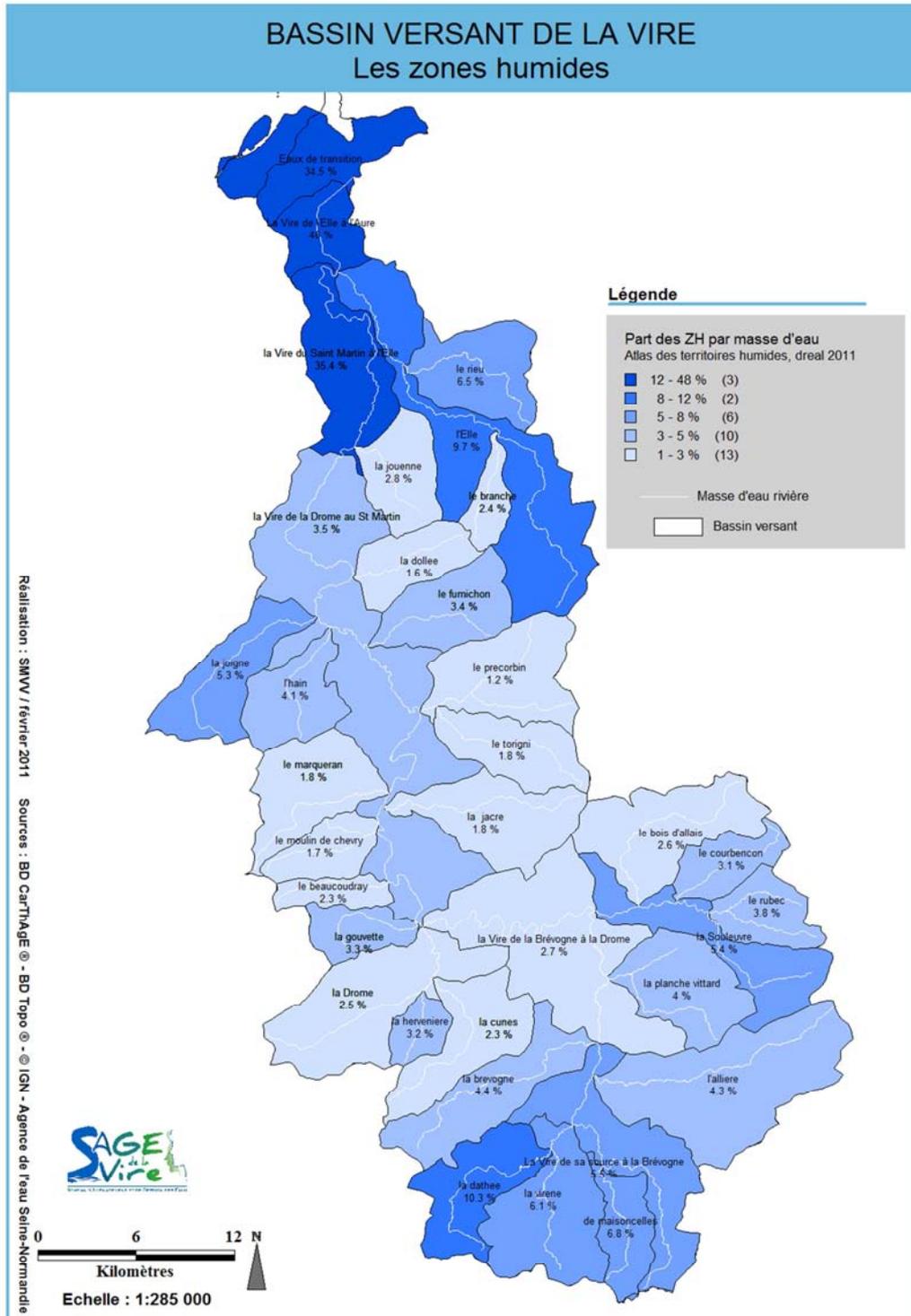


Figure 2 : Part des zones humides par masse d'eau (données dreal BN 2011, carte SMVV)

### **1.1.3.2. Les transferts d'eau entre bassins**

Du fait des faibles ressources disponibles sur le bassin, il a été nécessaire, pour répondre aux besoins en eau potable, d'aller chercher l'eau sur les bassins voisins. 1,7 millions de m<sup>3</sup> soit 21% de l'eau distribuée est importée, essentiellement en provenance de 2 syndicats de production, le Sympec qui exploite les eaux souterraines de l'isthme du Cotentin, et le SPEP de la Sienne qui exploite une prise d'eau en aval du barrage du Gast.

Cette eau, une fois utilisée, est épurée (station d'épuration ou assainissement non collectif) avant de rejoindre les eaux superficielles ou souterraines du bassin de la Vire. Elles contribuent ainsi au soutien d'étiage.

## **1.2. Des inondations localisées**

### **1.2.1. Les inondations par débordement de cours d'eau**

Sur le bassin de la Vire, les dernières crues historiques les plus fortes sont celles observées en octobre 1965, février 1980, février 1990 et janvier 1995.

Comme l'indiquait l'état des lieux, les deux derniers épisodes d'inondation de février 1990 et janvier 1995 ont touché 26 communes, puis 88 communes. La quasi-totalité des communes de la Manche situées en bord de Vire a été touchée par les 2 épisodes alors que le bocage Virois a été plus épargné avec 4 communes (dont Vire) touchées à deux reprises.

Sur les communes d'Airel et de Saint-Fromond, certaines habitations sont inondables presque annuellement et plus d'une trentaine de bâtiments seraient touchés lors d'une crue décennale.

Ces crues historiques sont pour la plupart générées par des cumuls pluvieux importants sur des sols rendus imperméables par des excès ou des déficits d'eau. Les eaux drainées par le bassin versant rejoignent alors les cours d'eau rapidement pour y générer des débits importants.

Le Plan de Préventions des Risques Inondations (PPRI) et l'atlas des zones inondables (AZI) fournissent la cartographie officielle de la zone inondable occasionnée par le débordement des cours d'eau.

### **1.2.2. Les inondations par ruissellement**

Les inondations par ruissellement sont en général provoquées par des événements pluvieux intenses (de type orage, le plus souvent en période estivale), et peuvent être accompagnées de coulées de boues en zone rurale.

Le ruissellement est un événement très local, diffus et donc difficile à quantifier. Etant donné la nature de ces phénomènes, leur localisation est a priori essentiellement due à la localisation des pluies ; toutefois, elle peut être aggravée par des caractéristiques naturelles et artificielles telles que le relief ou bien la nature des sols.

En 2008, un quartier de la commune de La Meauffe a connu un événement majeur de ce type, ayant entraîné des dégâts chez les particuliers.

On dispose de très peu de données aujourd'hui sur ce risque à l'échelle du bassin versant de la Vire.

### **1.2.3. Les inondations par remontée de nappe**

Sur le socle armoricain, les seules nappes sont des nappes d'altérites localisées ou des nappes alluviales elles-mêmes très localisées autour du cours d'eau. Ce territoire n'est pas propice à des systèmes d'alimentation latérale du cours d'eau par des mises en charge de la nappe tels qu'on peut les connaître sur les bassins sédimentaires.

Seuls quelques secteurs isolés présentent une sensibilité forte aux remontées de nappe (communes de Beaumesnil, Campagnolles, Guilberville, Moon-sur-Elle...)<sup>4</sup>.

A l'inverse, la nappe est sub-affleurante sur la partie aval du bassin située sur les calcaires du trias, dès saint-Fromond. Ce secteur correspond aux marais du Cotentin et du Bessin, où les niveaux d'eau sont gérés par les associations de propriétaires.

Les inondations par la nappe ne constituent donc pas un enjeu humain fort sur le bassin versant de la Vire.

#### **1.2.4. Les inondations par submersion marine**

Le bassin de la Vire dispose d'un linéaire littoral extrêmement restreint, occupé essentiellement par des polders ceinturés par des digues maritimes. Le parc des marais du Cotentin et du Bessin a réalisé en 2011 l'étude des risques de submersion marine sur l'ensemble du littoral de la côte Est jusqu'à Grandcamp-Maisy. Les résultats ont été présentés et remis aux associations chargées de leur entretien.

Le bassin de la Vire est peu concerné par les risques liés à la submersion marine. Cependant, la marée peut jouer un rôle sensible dans l'écoulement des crues sur l'aval du bassin et les effets liés aux changements climatiques (rehaussement du niveau de la mer) peuvent engendrer de nouveaux aléas.

L'impact du rehaussement du niveau de la mer sur les niveaux et l'évacuation des débits de la Vire doit être pris en compte.

*Le risque inondation par débordement de cours d'eau est le plus important, en termes de nombre d'enjeux, des risques inondation du bassin de la Vire. Il touche une grande partie du réseau hydrographique.*

*Cependant, on recense également quelques risques localisés d'inondation liés au ruissellement pour lesquels on dispose de moins de données. Ces risques sont nettement moins marqués que le risque inondation par débordement de cours d'eau.*

*Le risque d'inondation par la nappe ne semble pas être un enjeu sur le bassin versant de la Vire.*

*En ce qui concerne le risque maritime, le principal enjeu est la prise en compte du rehaussement du niveau de la mer (lié au réchauffement climatique) sur la basse Vire et sur le risque de submersion marine.*

#### **1.2.5. Des activités anthropiques aggravant localement la sensibilité aux inondations**

Lors des inondations par débordement des cours d'eau, les plus fréquentes, des facteurs aggravants peuvent être en cause comme la présence d'ouvrages hydrauliques, le mauvais entretien des cours d'eau et l'imperméabilisation des sols.

##### **1.2.5.1. Un fleuve très artificialisé**

Les ouvrages hydrauliques, et autres ouvrages de franchissement tels que les ponts peuvent empêcher l'écoulement des eaux et provoquer des débordements.

---

<sup>4</sup> Source : <http://www.inondationsnappes.fr/>, BRGM

La Vire est un cours d'eau historiquement fortement artificialisé. La construction de moulins, les programmes de grands travaux hydrauliques pour la mise en navigabilité, l'installation de portes à flot sont autant d'aménagements qui ont modifié le cours du fleuve sur une grande partie de son linéaire. On peut notamment citer les aménagements marquants suivants :

- au Moyen-âge les efforts d'amélioration du chenal porte sur le détournement du cours de la Vire au profit de seigneuries riveraines (ex à Neuilly-la-Forêt) ;
- la canalisation de la Vire sur 20,9 km, de Saint-Lô au Porribet (Saint-Fromond) de 1830 à 1860,
- le creusement sur 11,5 km d'un canal de jonction par dérivation, à versant unique, du Porribet aux Grandes Saignées (Montmartin-en-Graignes).

L'étude réalisée par Benoît CANU pour le SMVV précise que sur les quatorze barrages-déversoirs antérieurs à la canalisation de la Vire, la moitié furent conservés en l'état ; l'autre fut reconstruite mais, semble-t-il, plus souvent en partie qu'en totalité. Propriétés privées, tous servaient à l'alimentation de moulins que leur consistance légale — d'origine immémoriale, ils étaient fondés en droit — autorisait à jouir du débit disponible, réserve faite de celui devenu nécessaire à la navigation.

La Vire est déconnectée de ses marais par des digues, limitant ainsi son champ d'expansion des crues.

En ce qui concerne l'influence de la marée, les portes à flot du pont du Vey ont été installées pour empêcher la marée de remonter dans l'estuaire, mais elles empêchent également l'évacuation des eaux de la Vire, et peuvent aggraver les débordements lorsque des marées de fort coefficient coïncident avec les crues de la Vire.

#### **1.2.5.2. Les seuils de la Vire moyenne n'ont pas de rôle d'écrêtement des crues significatif.**

La première vocation des seuils de la Vire (notamment des seuils à usage hydroélectrique) est de créer une dénivellée pour exploiter la charge hydraulique et vise donc à maintenir la cote la plus élevée possible.

Pour les petites crues, certains seuils peuvent avoir un impact positif ou négatif. En réduisant la débitance du fleuve, il favorise le débordement. En amont, ils surélèvent le niveau d'eau par rapport à l'état naturel et favorisent l'inondation de zones de plaines. S'il s'agit de zones agricoles peu vulnérables (prairies, absence d'habitations,...), les seuils jouent un rôle intéressant d'écrêtement de crues. S'il s'agit de zones urbaines, ils accentuent les phénomènes d'inondations.

Sur la Vire, l'impact des seuils sur les inondations n'a pas été évalué. Toutefois, les débits en période de crue sont suffisamment importants pour que la présence ou l'absence d'un ouvrage transversal soit peu significatif. Pour exemple, il faut 10 heures en moyenne pour renouveler totalement l'eau du bief de Candol (100 000 m<sup>3</sup> environ) au mois d'août, il faut 9 mn lors d'une crue de fréquence décennale.<sup>5</sup>

Dans la retenue les vitesses diminuent de l'amont vers l'aval. En aval l'abaissement brusque de la cote de l'eau provoque sur le seuil une augmentation de la vitesse d'écoulement qui se propage à l'aval.

---

<sup>5</sup> Débit moyen de la Vire à St-Lô (Rondelles) en août : 2,63 m<sup>3</sup>/s, crue de fréquence décennale : 180 m<sup>3</sup>/s.  
Source Banque Hydro

L'augmentation du niveau d'eau à l'amont est propice à la création ou la restauration de zones humides. A l'inverse, elles sont réduites à l'aval.

Impact dans la retenue	
Positif	Négatif
<p>Augmentation du niveau d'eau favorisant la création ou la restauration de zones humides</p> <p>La modification des vitesses d'écoulement a un effet positif sur la stabilité des berges et des ouvrages</p>	<p>En crue, l'élévation de la ligne d'eau favorise l'inondation de zones de plaines</p> <p>La modification des vitesses d'écoulement a un effet indirect sur la sédimentologie</p>
Impact à l'aval de la retenue	
Positif	Négatif
	<p>Accroissement de l'érosion des berges ou des ouvrages</p>

Les ponts peuvent également constituer un obstacle à l'écoulement des eaux, quand la section du pont n'est pas suffisante pour évacuer les eaux. Cette retenue peut créer un débordement à l'amont, qui peut s'avérer positif si la zone n'est pas urbanisée.

### 1.2.5.3. Le recalibrage et le manque d'entretien des cours d'eau

Le mauvais entretien des cours d'eau peut influencer sur les débordements les plus fréquents. La présence d'embâcles, d'une végétation excessive est un frein à l'écoulement des eaux favorisant les débordements. Ces facteurs sont aggravants uniquement sur les petites inondations, les plus fréquentes. Lorsque les débits sont très importants, ces obstacles sont vite submergés.

A l'inverse, l'entretien excessif des cours d'eau et le recalibrage jouent un rôle négatif. Ils contribuent à accélérer l'écoulement des eaux.

### L'artificialisation augmente la vitesse d'écoulement des eaux

L'étude réalisée par la FDAAPPMA\* de la Manche pour le reméandrage de la Vire (EGIS Eau, 2011) a montré que le cours réaligné de la Vire moyenne, son gabarit trapézoïdal élargi et homogène, très éloigné de son type originel induisent des dysfonctionnements, dont les effets **se font ressentir aujourd'hui en augmentant les vitesses et l'énergie du cours d'eau.**

### 1.2.5.4. L'imperméabilisation des sols

Le bassin versant de la Vire ayant une forme très allongée, les lames d'eau s'échelonnent en fonction de leur éloignement à l'exutoire, ce qui induit un hydrogramme de crue avec un faible pic mais une durée importante.

Certains facteurs aggravants influent sur la génération des crues tels que l'évolution de l'occupation des sols (évolution des terres cultivées, diminution des surfaces en herbe, urbanisation...). Les territoires artificialisés sont des secteurs imperméabilisés où le ruissellement est important et pas toujours bien maîtrisé.

### Augmentation des terres arables

Le bassin de la Vire est largement tourné vers l'agriculture puisque la surface agricole utile (SAU) représente 80% du territoire. Au total, les prairies et les terres arables occupaient en 2000, 93% du territoire.

Globalement, les surfaces en herbes (prairies permanentes et temporaires) restent majoritaires avec 60% de la SAU du bassin de la Vire (RPG 2007), le reste étant occupé par les surfaces cultivées. La présence de terres cultivées contribue à l'aggravation des inondations. Les terres arables présentent un coefficient de ruissellement plus fort que les prairies. L'eau ruisselant sur les terres labourées se charge de matières en suspension, qui véhiculent les molécules de phosphore et pesticides, et vont rejoindre les cours d'eau. Ces matières arrachées aux sols des bassins versants colmatent les fonds et dégradent la qualité des eaux.

Le tableau page suivante reprend la part de terres arables en 2007 par grande masse d'eau\*.

Des nuances dans la répartition culture/prairie peuvent être apportées selon les secteurs. Les masses d'eau\* situées sur la partie amont du bassin (Calvados) et la rive droite de la Vire (Manche) présentent des taux de surfaces cultivées plus importants pouvant atteindre 50%. Ces secteurs sont sous l'influence des zones de grandes cultures de la plaine de Caen relativement proches. Le secteur des granites de Vire et la rive gauche de la Vire (Manche), aux pentes plus marquées ainsi que la Vire aval dans la zone des marais présentent des taux plus faibles allant de 20 à 35%.

**Tableau 2 : Part des surfaces cultivées par masse d'eau (Corine Land Cover 2006)**

Bassin versant de la masse d'eau*	surfaces cultivées
Fond de baie estuarien et chenaux d'Isigny et de Carentan	31%
La Drome R316	44%
La Souleuvre R315	31%
La Vire de sa source à la Brévogne R313	36%
La Vire de la Brévogne à la Drome R314	43%
La Vire de la Drome au St Martin R317	31%
La Vire de l'Elle à l'Aure R318	33%
La Vire du Saint Martin à l'Elle R356	11%
L'Elle R319	22%
Total général	33%

La surface toujours en herbe a connu un net recul à partir des années 80 avec une perte de surface de 38 500 ha (soit 30% de la SAU actuelle) au profit des terres labourables (+30 000 ha) et des usages non agricoles (- 8 000 ha de SAU). L'état des lieux a montré que la part des prairies temporaires est plus importante sur les masses d'eau\* amont (sources de la Vire, gorges de la Vire, Drôme). Ces surfaces sont susceptibles d'être cultivées.

Les résultats du recensement agricole de 2010 permettront de vérifier la tendance.

#### Les actions :

Le 4<sup>ème</sup> programme d'action zones vulnérables impose un couvert des sols généralisé en 2012. Cette action concerne le bocage virois et la rive droite de la Vire dans la Manche.

Les bonnes conditions agricoles et environnementales (BCAE) prévues dans le cadre de la conditionnalité PAC prévoit qu'en 2012, la SAU doit comporter 5% d'éléments pérennes du

paysage sur les parcelles ou jouxtant les parcelles. Les éléments pérennes comprennent les prairies permanentes.

**Ces deux dernières mesures sont globalement bien respectées sur le bassin.** Il est probable que l'on ait atteint le maximum des gains à attendre de ces actions.

En effet, les prairies étant comptabilisées comme éléments fixes du paysage, cette mesure intéresse plutôt les zones de grande culture. Par ailleurs, les diagnostics réalisés le long des cours d'eau du St-Lois en 2002 ont montré que le taux de culture en fond de vallon était relativement faible. Sur le Calvados, où les cultures en bord de cours d'eau sont plus nombreuses, la mise en œuvre de cette mesure a été bien suivie ces dernières années.

Des essais de la Chambre d'agriculture de Seine Maritime montrent l'efficacité des couverts végétaux dans la réduction de l'érosion. On note ainsi par exemple 25 fois moins d'érosion grâce à la présence de couverts de moutarde en interculture<sup>6</sup>.

#### Des zones artificialisées localement importantes

L'urbanisation s'est développée autour des deux agglomérations de Saint-Lô et Vire, qui s'étendent sur les masses d'eau\* de la Vire moyenne (R317) et des sources de la Vire (R313). C'est sur ces deux masses d'eau\* que la part de surfaces urbanisées est la plus importante. 77% des nouvelles surfaces urbanisées se situent sur la masse d'eau\* « Vire moyenne » et 20% sur la masse d'eau\* « Vire sources ».

Le tableau suivant reprend la part des territoires urbanisés par sous bassin versant en 2006 (Corine Land Cover).

**Tableau 3 : Part des surfaces urbanisées par masse d'eau (Corine Land Cover 2006)**

Bassin versant de la masse d'eau*	surfaces urbanisée
Fond de baie estuarien et chenaux d'Isigny et de Carentan	0%
La Drome R316	1%
La Souleuvre R315	1%
La Vire de sa source à la Brévogne R313	4%
La Vire de la Brévogne à la Drome R314	2%
La Vire de la Drome au St Martin R317	6%
La Vire de l'Elle à l'Aure R318	0%
La Vire du Saint Martin à l'Elle R356	3%
L'Elle R319	1%
Total général	3%

La comparaison des données Corine Land Cover<sup>7</sup> 2006 et 1990 montre que 700 ha de terres agricoles et 21 ha de forêt ont disparu au profit de zones urbanisées. Toutefois, l'échelle utilisée est le 1/100 000<sup>ème</sup> et le seuil de description est de 5 hectares. Seules les transformations couvrant des zones importantes sont prises en compte.

<sup>6</sup> Conduite de l'interculture : Limiter la formation du ruissellement en sol limoneux, chambre d'agriculture Seine Maritime Eure

<sup>7</sup> Inventaire biophysique du changement d'occupation des sols entre 1990 et 2000 suivant la nomenclature CORINE Land Cover en 44 postes

Le développement des agglomérations produit des modifications importantes des conditions d'écoulement des eaux par le changement des caractéristiques de ruissellement des sols : des sols naturels ou cultivés se trouvent recouverts de matériaux artificiels imperméables, des zones à l'urbanisation encore lâche subissent un processus de densification. Cet accroissement de l'imperméabilisation a de nombreux effets :

- Elimination de la végétation qui permet de freiner l'écoulement, d'augmenter la surface d'évaporation, de restituer une partie (parfois importante) de l'eau à l'atmosphère par évapotranspiration ;
- Réduction de l'infiltration et donc de la réalimentation des nappes d'eau souterraines ;
- Augmentation des volumes ruisselés puisque l'on a moins d'évaporation et d'infiltration
- Augmentation des débits ruisselés, l'écoulement de l'eau étant moins freiné ;
- Accumulation de polluants.

L'article L2224-10 du code général des collectivités territoriales prévoit que les communes délimitent, dans le cadre des schémas d'assainissement, les zones où les eaux de ruissellement doivent être maîtrisées (§3°). L'agglomération saint-loise a réalisé en 2011 son schéma directeur des eaux pluviales.

La maîtrise des eaux de ruissellement dans les zones d'urbanisation nouvelles est également un élément important pour la gestion des débits.

#### 1.2.5.5. La destruction des éléments paysagers

En l'absence d'obstacle **et de couvert végétal**, le ruissellement issu des parcelles agricoles prend de la vitesse (0,3 à 1 m/s), il engendre alors de l'érosion. Dès que la vitesse se réduit, la terre arrachée se dépose sur les parcelles en aval, sur les routes ou envase les ouvrages. Le ruissellement peut provenir de parcelles qui ne présentent pas de dégâts.

Une haie permet de ralentir les écoulements et favorise ainsi l'infiltration de l'eau et le dépôt de la terre hors des zones vulnérables. Quand la haie intercepte un ruissellement diffus (c'est-à-dire étalé sur une grande largeur), elle peut piéger jusqu'à 70 % des particules et atteindre des vitesses d'infiltration de plus de 200 mm/h. A titre indicatif, une parcelle de limon fraîchement travaillée infiltre entre 30 et 60 mm/h<sup>8</sup>.

Depuis les années 50, la modernisation et l'intensification de l'agriculture provoquent une évolution rapide des réseaux bocagers. Près de 70 % des 2 millions de km de haies présents en France au début du siècle ont été détruits, soit 1,4 million de km.

En Basse-Normandie, la moyenne est de 8 km de haies/km<sup>2</sup> (source : Environnement Vôtre pour le CRBN). Le travail de la CATER\* sur le ruissellement a permis d'évaluer assez précisément le linéaire de haie par masse d'eau\* ainsi que leur orientation, grâce à une analyse cartographique des données fournies par la BDTopo. En revanche, il est très difficile d'estimer le linéaire de haie disparue depuis 30 ans. Les remembrements, la suppression des haies menée individuellement par les agriculteurs, la progression des surfaces cultivées, l'agrandissement des exploitations et des surfaces à entretenir par exploitant... sont autant de facteurs qui contribuent à la disparition du bocage.

---

<sup>8</sup> Fiche Haie, freiner le ruissellement, provoquer l'infiltration et la sédimentation, Chambre d'agriculture de la Seine maritime

Une étude réalisée sur le bassin du Hamel par le SMVV\* en 2006 a permis d'évaluer le linéaire de haie à 9,3 km par km<sup>2</sup>. Six remembrements ont été menés sur les 7 communes du bassin versant du Hamel depuis les années 70.

#### Les actions :

Parallèlement aux remembrements, la sous-commission d'aménagement foncier organise des échanges d'arbre sur pied pour éviter les abattages préventifs, sur les communes volontaires. Des campagnes de replantation sont également organisées pour compenser partiellement les haies abattues.

Le service boisement de la chambre d'agriculture de la Manche comptabilise entre 1994 et 2012 sur les cantons du Saint-Lois<sup>9</sup> :

- environ 41 km de haie à plat plantés ;
- 11,5 km de haie sur talus plantés ;
- 28,65 ha de petits boisements plantés.

Les campagnes de commande de plants organisées par le conseil général de la Manche ont permis de vendre 100 000 plants ces 10 dernières années et contribué à la reconstitution d'un linéaire conséquent de haie<sup>10</sup>.

#### **1.2.5.6. La disparition des champs naturels d'expansion de crues**

Consécutives à l'urbanisation et parfois aggravées par l'édification de digues ou de remblais, la réduction de la surface des champs d'expansion des crues a pour conséquence la diminution de l'écroulement des crues.

Sur le bassin de la Vire, 240 000 m<sup>2</sup> de bâtiment sont situés en zone inondable. 70% sont concentrés sur 10 communes.

Commune	Part de la surface de bâtiments en zone inondable
CONDÉ-SUR-VIRE	21%
SAINT-LÔ	12%
LES VEYS	9%
AIREL	8%
VIRE	7%
TORIGNI-SUR-VIRE	3%
SAINT-FROMOND	3%
LA MEAUFFE	2%
RAMPAN	2%

L'étude hydromorphologique réalisée par le SMVV\* en 2009 a montré que la Vire moyenne dispose encore de quelques **zones d'expansion**. Sur cette masse d'eau\* et celles situées à l'amont, la réduction du champ d'expansion est essentiellement due aux zones urbanisées.

<sup>9</sup> Cantons de Carentan, St Jean de Daye, Marigny, St Lô, St Clair, Canisy, Tessy, Torigni et Percy

<sup>10</sup> Source : chambre d'agriculture de la Manche

Sur l'aval, la Vire dispose de vastes champs d'inondation en période hivernale. Cette submersion chronique est à l'origine de la spécificité des marais du Cotentin et du Bessin, formés avec la Douve, la Taute, l'Aure. Les 4 cours d'eau sont équipés de portes à flot. Néanmoins contrairement aux 3 autres, la Vire possède en plus un réseau de digues qui interdit les débordements directs.

Pour répondre aux problèmes d'inondation du quartier d'Airel-St-Fromond, un diagnostic du système hydraulique de la basse Vire a été réalisé en 1996 par Sogeti pour le PnrMCB\*\*<sup>11</sup>. Les aménagements (portes et digues) sont à l'origine des phénomènes qui menacent de façon chronique ce quartier.

Le bureau d'études a étudié l'efficacité et les contraintes des différents aménagements. La solution la plus acceptable (coût, surface et durée d'inondation des terrains agricoles...) est l'arasement des digues en aval du quartier d'Airel-St-Fromond (secteur de Porribet à Montmartin-en-Graignes) avec l'augmentation des possibilités de débordement. Celui-ci rend certains terrains agricoles plus exposés aux inondations.

---

<sup>11</sup> Analyse hydraulique de la Basse Vire, PnrMCB, Sogeti,1996

## 2. Vulnérabilité de la qualité de la ressource en eau et des milieux aquatiques

### 2.1. Eaux et milieux littoraux

La Baie des Veys se présente comme une large échancrure dans le littoral normand, ouverte sur la partie orientale de la Baie de Seine. La baie est un milieu de vasières littorales, s'intégrant dans une vaste zone marécageuse de plus de 32 000 ha : les marais intérieurs du Parc des Marais du Cotentin et du Bessin. Elle constitue le prolongement en mer des marais de Carentan. Ces marais intérieurs constituent une zone essentielle d'échanges entre le domaine terrestre et le domaine marin.

Quatre fleuves principaux se jettent en baie des Veys : la Vire et l'Aure se rejoignent pour former le chenal d'Isigny dont l'embouchure alimente la partie orientale de la baie des Veys, alors que la Douve et la Taute se rejoignent dans le chenal de Carentan qui se jette dans la partie occidentale de la baie. Ces quatre fleuves drainent un bassin versant de 3500 Km<sup>2</sup> et leur débit moyen global est de l'ordre de 35 m<sup>3</sup>/s. Les débits de crue peuvent être très nettement supérieurs, et, à titre d'exemple, la Vire a atteint début décembre 2006 un débit maximal instantané de 83 m<sup>3</sup>/s.

La baie des Veys est de première importance en Basse-Normandie pour certaines activités anthropiques telles la conchyliculture et la chasse.

Le bassin conchylicole de la baie des Veys, présentait en 2000 des biomasses d'huîtres en élevage estimées à 10230 tonnes. La biomasse de moules a, quant à elle, été estimée en 2006 à 242 tonnes. A l'est de la baie, se trouve la zone de baignade de Grandcamp-Maisy.

#### 2.1.1. Un bon état atteint de justesse

##### 2.1.1.1. Des contaminations microbiennes régulières

Le milieu littoral est soumis à de nombreuses sources de contamination d'origine humaine ou animale : eaux usées urbaines, ruissellement de pluie sur des zones agricoles, faune sauvage.

Le suivi d'*Escherichia coli* dans les coquillages permet d'évaluer leurs niveaux de contamination microbiologique. Ces niveaux sont le reflet des contaminations auxquelles sont soumises les différentes zones de la baie en provenance des bassins versants amont. La multiplicité des sources rend souvent complexe l'identification de l'origine des contaminations.

Lors des 10 dernières années, les zones de production de Grandcamp Ouest et Est ont été classées en « B<sup>12</sup> » pour les bivalves fousseurs et non fousseurs. Seule la production de bivalves fousseurs est autorisée dans les zones de fond de baie Gêfosse Sud-Ouest et Brévands Ouest, respectivement classées en C et B. En 2011, la zone de pêche à pied de Brévands a été déclassée de B en C.

Des contaminations importantes ont été constatées en octobre 2000 et décembre 2007 (alerte niveau 1) puis en juin 2008 (alerte niveau 2). Cette dernière a entraîné un classement provisoire en C (arrêté préfectoral n°39/2008) pendant 15 jours.

---

<sup>12</sup> Classe B : 90% des résultats <4600 et 100% <46000 E. coli/100g CLI, Classe C : 100% <46000 E. coli/100g CLI

La modification des méthodes d'analyse (en 2003 notamment) rend la comparaison des résultats des 10 dernières années délicate. Toutefois, il semble que la qualité tend à se détériorer légèrement.

La directive 2006/13/CE du 12 décembre 2006 relative à la qualité des eaux conchylicoles affiche clairement son ambition de veiller à la bonne qualité des produits conchylicoles directement comestibles par l'homme. Elle impose des valeurs limites pour certains paramètres suivis qui conditionnent la conformité des eaux littorales.

Ces nouvelles dispositions imposent aux états membres de rendre conforme la qualité des eaux conchylicoles à l'horizon 2013.

Dans cet objectif, des profils de vulnérabilité des zones de production de coquillages et des zones de pêche à pied sont engagés sur la baie des Veys.

#### **2.1.1.2. Eutrophisation et prolifération végétale : le bon état atteint de justesse**

Le Laboratoire Environnement Ressources de Normandie (LERN) d'Ifremer a établi le diagnostic de la qualité des eaux de la masse d'eau\* de la baie des Veys.

Plus encore que le point Grandcamp, le point Géfosse est soumis aux apports terrigènes des 4 fleuves arrivant en Baie des Veys. Ces apports favorisent la croissance du phytoplancton et le développement de blooms. De ce fait, les indices d'abondance annuels se situent le plus souvent dans la classe d'état « moyen ». Néanmoins, le « très bon état » obtenu en 2004 permet d'obtenir un classement global sur la période 2002-2006 au moyen de l'indice d'abondance en « bon état » (à la limite avec l'état « moyen »).

Les autres indicateurs permettent également de conclure, globalement sur la période 2000-2006, à un « bon état », voire même à un « très bon état » (oxygène).

Au final, au regard de l'ensemble des indicateurs "Phytoplancton", la synthèse globale 2002-2006 indique donc que la masse d'eau\* HT6 est de bonne qualité. Néanmoins, deux indicateurs (indice d'abondance et percentile 90 de la chlorophylle a) se situent juste en dessous de la qualité « moyenne ».

Au niveau de la flore, le suivi du LERN indique que la succession d'espèces et de peuplements est caractéristique des milieux estuariens et des baies.

Chaque année, la commune de Grandcamp-Maisy est confrontée à l'échouage de grandes quantités d'algues sur ses plages. Fucus, laminaires, ulves et autres espèces représentent ainsi, selon les années, 1 000 à 5 000 t/an. Les algues échouées sont principalement des algues brunes (Fucus, laminaires, sargasses) et rouges (Rhodymenia) arrachées du substrat rocheux sur le littoral de la commune par les grandes marées et les vents forts (du nord). Dans une moindre mesure sont aussi présentes des algues vertes (ulves), dont le développement excessif est plutôt lié aux apports en nutriments (eutrophisation)<sup>13</sup>.

#### **2.1.1.3. Métaux lourds : pas de contamination notable**

Les concentrations en métaux lourds (cadmium, mercure et plomb) observées dans les moules de la baie des Veys sont faibles et régulières. En effet, toutes les concentrations en métaux lourds

---

<sup>13</sup> Source : Valorisation des algues collectées sur l'estran à Grandcamp-Maisy (14), Biomasse Normandie, 2000.

mesurées ces dix dernières années sont nettement inférieures aux seuils réglementaires. Par ailleurs, on note entre 2000 et 2002 une diminution importante de la teneur en plomb qui fluctue après 2002 et jusqu'en 2010, aux alentours de 1 mg / kg (poids sec). Les teneurs mesurées en cadmium et en mercure sont régulières et inférieures à 1 mg / kg (poids sec) sur la période 2000-2010. De ce fait, les moules du secteur de Grandcamp Maisy ne présentent pas de contamination notable en métaux lourds.

A « Brévands Ouest » toutes les concentrations en métaux lourds mesurées ces trois dernières années sont nettement inférieures aux seuils réglementaires. Par ailleurs, les teneurs mesurées en mercure, en cadmium et en plomb sont régulières et toutes inférieures à 1 mg / kg (poids sec) sur la période 2009-2011. (SAFEGE; GINGER, 2012).

### 2.1.2. Des milieux littoraux au potentiel écologique important mais limités par les polders

L'écosystème de la baie des Veys se caractérise par des marnages importants et par ses milieux intertidaux\*, dont la fréquence d'immersion module les habitats et les espèces. Mais cet espace littoral est soumis à la pression de nombreux utilisateurs dont les enjeux sont différents : agriculture sur les polders, conchyliculture, pêche, cueillette, chasse, découverte de la nature et loisir et tourisme.

L'estuaire et la baie présentent, à marée basse, de grandes étendues de vasières sur lesquelles de nombreux oiseaux vont se nourrir. Les plus nombreux sont les laridés (mouettes et goélands), les limicoles, les oies bernaches. A marée haute, d'autres oiseaux exploitent la biomasse importante de ce milieu : les oiseaux plongeurs piscivores (grèbes) ou malacophages (eiders, macreuses).

Les marais du Cotentin et du Bessin et la baie des Veys sont un site Natura2000 désigné au titre des deux directives « oiseaux » et « Habitats ».

Une mosaïque d'habitats est permise grâce au marnage et à la grande surface d'estran. La slikke\*, zone immergée deux fois par jour lors de chaque marée, à la salinité élevée cache une vie intense à l'intérieur des sédiments avec une grande quantité de macro-invertébrés et accueille les salicornes et les spartines. Le schorre, appelé plus couramment prés salés, submergés uniquement lors des grandes marées et des tempêtes, accueille une végétation plus diversifiée.

D'un point de vue fonctionnel ces **prés salés sont très importants** car ils constituent des zones de nourriceries pour les stades juvéniles de nombreuses espèces marines et ils contribuent également fortement à l'exportation de matière organique vers les écosystèmes marins. Ce sont également des zones d'alimentation nocturne pour les nombreux anatidés hivernant dans l'ensemble fonctionnel marais du Cotentin et du Bessin – baie des Veys.

Ces prés salés se développent désormais au pied des polders. Cette réimplantation relativement récente des prés-salés fait que les végétations caractéristiques des hauts-schorres\* sont très peu représentées.

**Au cours des trois derniers siècles, la superficie de la baie a été réduite de moitié par poldérisation. L'avancée des terres gagnées sur la mer est de l'ordre de 3000 mètres dans l'axe de la baie. Les polders de la baie sont actuellement protégés par un linéaire de prés de 16 km de digues externes formant l'actuel trait de côte** (SAFEGE; GINGER, 2012).

Les polders abritent aujourd'hui des espèces continentales. C'est sur le polder de Carmel où il existe un système d'intrusion d'eau de mer que l'on trouve les cortèges floristiques spécifiques mélangeant les espèces.

La baie des Veys tend à se combler. Le trait de côte tend à avancer et le schorre à se développer. Les apports sédimentaires provoquent un exhaussement des fonds et l'extension des herbues. L'anthropisation a nettement contribué à la progression artificielle du trait de côte<sup>14</sup>.

La diminution de l'estran et la baisse de la richesse spécifique des habitats impliquera une diminution des ressources alimentaires, notamment pour les limicoles et les poissons. Elle aura également un impact sur l'activité conchylicole.

### 2.1.3. Des risques liés au réchauffement climatique

Les scénarios du GIEC<sup>15</sup> prévoient l'augmentation du niveau marin global combinée à un éventuel accroissement du nombre et de l'intensité des tempêtes. Les travaux réalisés dans le cadre du programme BRANCH ont tenté d'évaluer les impacts sur la baie des Veys. Ces impacts dépendront du rythme de la sédimentation de la baie. Si les évolutions du niveau marin se font à une vitesse relativement lente, la sédimentation observée devrait se poursuivre. En revanche, si l'élévation devenait plus rapide, des conséquences sur la dynamique sédimentaire et l'évolution du trait de côte seraient envisageables.

Selon les scénarios, l'extension des submersions varie peu. Les secteurs concernés sont, sur le bassin de la Vire, l'ensemble des polders de la pointe de Brévands et au sud du Grand Vey et la réserve ornithologique de Beauguillot.

Plusieurs fermes isolées sur les communes de Brévands et des Veys ainsi que des terrains agricoles attenants seraient directement concernés par les submersions en cas de rupture ou de franchissement des digues de polder.

## 2.2. Eaux superficielles et milieux aquatiques

Le bassin versant et son réseau hydrographique constituent l'unité de fonctionnement du milieu aquatique. Cette unité prend en considération les zones humides, les zones de bordure de cours d'eau et les relations qu'entretient le cours d'eau avec ses affluents.

Un milieu aquatique qui fonctionne bien participe au maintien d'une ressource en eau de qualité, héberge une vie aquatique diversifiée et autorise une satisfaction durable des usages.

### 2.2.1.1. 25% des masses d'eau\* en bon état

La Vire est découpée en 5 masses d'eau\*. Les 3 principaux affluents (Elle, Drome et Souleuvre) constituent 3 masses d'eau\* supplémentaires. Elles sont appelées « masses d'eau\* grands cours d'eau ». Les affluents alimentés par un bassin versant de plus de 10 km<sup>2</sup> forment 25 masses d'eau\* supplémentaires. Elles sont appelées « masses d'eau\* petits cours d'eau ».

Les 2 masses d'eau\* de la Vire aval ont été classées « masses d'eau\* fortement artificialisées ». Les masses d'eau\* fortement modifiées sont celles qui ont subi des modifications importantes de

---

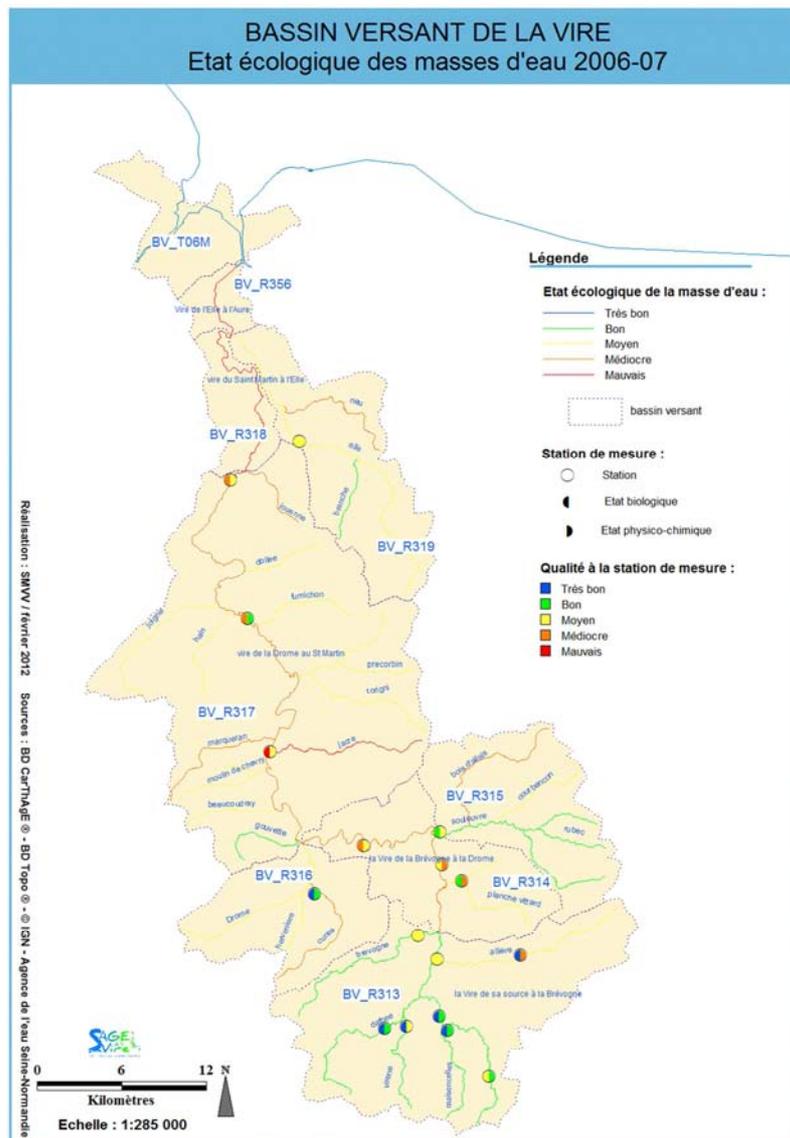
<sup>14</sup> Programme BRANCH Biodiversité et changement climatique, étude de cas des côtes normandes, 2007

<sup>15</sup> GIEC : groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat

leurs caractéristiques physiques naturelles du fait des activités humaines qui ne peuvent pas être remises en cause. Le retour à un état naturel aurait un coût disproportionné. Sur ces masses d'eau, les impacts devront être réduits au maximum afin d'atteindre le bon potentiel.

Les 31 autres masses d'eau\* ont été classées en « masses d'eau\* naturelles ».

L'état des masses d'eau\* du bassin de la Vire a été déterminé sur la base de l'état des lieux réalisé en 2006/07 dans le cadre de la révision du SDAGE\*. Sur les 33 masses d'eau\* du bassin de la Vire, 9 ont été classées en « bon état écologique », 14 en « état écologique moyen », 7 en « état écologique médiocre » et 3 en « mauvais état écologique ».



**Carte 1 : Etat écologique des 33 masses d'eau**

Pour les masses d'eau\* susceptibles de ne pas atteindre le bon état ou le bon potentiel en 2015, des reports d'échéance sont accordés. Ils doivent répondre aux conditions inscrites aux articles 15 et 16 du décret 2005-475 du 16 mai 2005 relatif au SDAGE\*.

Sur le bassin de la Vire, 7 masses d'eau\* font l'objet d'un report d'échéance.

- 5 masses d'eau\* sont en report d'échéance 2021 :

FRHR317	la Vire de la Drome au St Martin
FRHR317-I4308000	ruisseau du moulin de Chevry
FRHR317-I4322000	ruisseau le Marqueran
FRHR317-I4383000	ruisseau de la Dollée
FRHR319-I4420600	le Rieu

- 2 masses d'eau\* sont en report d'échéance 2027 :

FRHR356	la Vire de l'Elle à l'Aure
FRHR318	la Vire du Saint Martin à l'Elle

Toutes les masses d'eau\* devront être en bon état au plus tard en 2027. Les échéances se répartissent de la manière suivante :

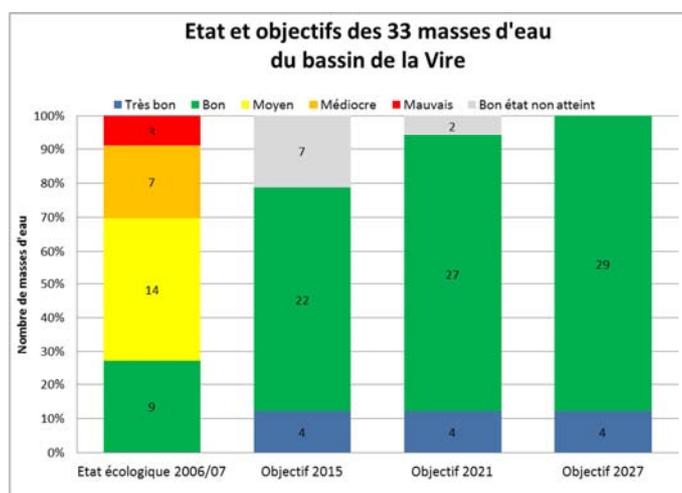


Figure 3: Etat et objectif des 33 masses d'eau\* du bassin

Un travail est en cours pour l'actualisation de l'état des masses d'eau sur la base des données 2009-2010. Les résultats seront intégrés dès qu'ils seront disponibles.

### 2.2.2. Des milieux aquatiques au potentiel écologique important mais non atteint

Les rivières du SAGE\* Vire ont un potentiel écologique riche. Les principaux affluents ont des caractéristiques naturelles physiques (pente, hydrologie, etc.) privilégiées pour la vie de peuplements piscicoles diversifiés et exigeants, représentés par la truite fario.

L'état des lieux du SAGE soulignait l'intérêt écologique, faunistique et floristique de la quasi-totalité du cours de la Vire amont et de la Vire aval, à l'exception du tronçon situé entre le Rocreuil (St-Lô) et les Claies de Vire (La Meauffe), et des affluents de la Vire amont (à l'exception de l'Allière et de la Brévogne). Ces cours d'eau sont classés en ZNIEFF\*.

Ces affluents sont d'intérêt salmonicoles mais certains sont fragilisés par leur difficulté à maintenir des débits suffisants à l'étiage (Cf. chapitre 1).

Les marais de la basse Vire (en aval du seuil de Porribet) se distinguent du restant du bassin par la densité de milieux aquatiques anthropiques constitué par un réseau de fossés et des prairies humides. Sur le reste du bassin versant, les eaux stagnantes et les zones humides accueillent, elles aussi, des peuplements variés (insectes, amphibiens et mammifères) et remarquables.

### 2.2.2.1. Des espèces remarquables limitées aux milieux les plus préservés

L'étude réalisée en 2010 par le SMVV\* avec l'appui scientifique du CEN<sup>16</sup> a permis d'inventorier **45 espèces remarquables** liées aux milieux aquatiques et humides à l'échelle nationale ou européenne (hors espèces piscicoles).

**11 espèces floristiques** dont l'élatine à 6 étamines, le vulpin bulbeux, le potamot nouveau sont présentes sur le bassin. **18 espèces d'oiseaux et de mammifères** colonisent les zones humides et bords de cours d'eau (martin-pêcheur, hibou des marais, cigogne noire, crossope aquatique, campagnol amphibie, barbastelle d'Europe...). La rainette verte, le crapaud accoucheur et le triton crêté... pour les amphibiens, et le criquet ensanglanté, le papillon miroir, l'agrion de mercure... pour les insectes sont quelques-unes des **16 autres espèces** recensées sur le bassin.

L'ensemble du bassin abrite des espèces remarquables, il n'y a pas de zones « pauvres » du point de vue de la biodiversité remarquable. La plupart des espèces sont localisées, (présentes sur une petite partie du bassin versant). Seules 11 espèces couvrent une grande partie du bassin (où elles restent rares cependant). Il s'agit par exemple du martin-pêcheur, de l'hermine ou du miroir. En revanche, on dispose de peu d'information sur la dynamique de ces populations.

Sur la base de l'exigence écologique de chacune des espèces, **11 types de milieux humides et aquatiques** ont été recensés sur le bassin de la Vire. Les eaux stagnantes, les prairies humides et marais, et les eaux courantes sont les 3 milieux qui accueillent la plus grande diversité d'espèces remarquables. Ces espèces sont dépendantes de la bonne qualité des milieux. La survie de ces espèces et la dynamique des populations sont liées à la préservation de leurs habitats.

Ainsi, l'étude a également identifié **48 espèces actuellement absentes** mais qui pourraient (re)coloniser le bassin de la Vire si elles y trouvaient les milieux propices à leur développement. Ainsi, le flûteau nageant (plante aquatique), la noctule de Leisler (chauve-souris), le damier de la succise (papillon) listées par la directive Habitat sont présentes en limite de bassin.

Espèce indigène des cours d'eau frais de Basse-Normandie, l'**écrevisse à pieds blancs** (*Austropotamobius pallipes*), crustacé protégé en France par arrêté ministériel du 21 juillet 1983, est présente sur le bassin de la Vire mais retranchée actuellement dans quelques zones préservées : Haut bassin de la Vire et Souleuvre<sup>17</sup>.

Elle a besoin d'eau fraîche bien oxygénée et de fonds pierreux et caillouteux ouverts, aux berges bien diversifiées, la quantité de caches conditionne directement son niveau de peuplement.

La présence de la **loutre** (*Lutra lutra*) était encore commune sur la Vire au début du XXe siècle. Mais les pollutions, la destruction des milieux et surtout le piégeage (la fourrure d'une loutre pouvait rapporter l'équivalent du salaire mensuel d'un employé agricole !) ont provoqué une régression rapide de la population de mustélidés dès les années 30... jusqu'à leur quasi disparition de notre région dans les années 80. Le retour d'une petite communauté de loutres sur le bassin voisin de l'Orne laissait espérer une migration vers le bassin de la Vire. Après plusieurs témoignages dans les années 90 de son « passage » sur le bassin de la Vire, la découverte d'épreintes en 2012 sur plusieurs sites (Pont-Farcy, La Meauffe...) confirme sa présence...

### 2.2.2.2. Des peuplements piscicoles révélateurs de la perturbation des milieux aquatiques

Un cours d'eau est constitué d'un substrat, d'eau et d'une végétation de bord de rives. Si ces éléments sont en équilibre, la rivière est dans un état satisfaisant. Mais des modifications,

<sup>16</sup> Biodiversité liée aux milieux aquatiques et humides du bassin de la Vire, SMVV-CEN, Marie Bunel, 2010.

<sup>17</sup> Atlas des écrevisses de Basse-Normandie, DIREN 2003

naturelles ou anthropiques, de l'une de ces composantes génèrent des déséquilibres plus ou moins graves pour le fonctionnement global du cours d'eau.

L'état des peuplements piscicoles constitue un des éléments de qualité permettant l'évaluation de l'état écologique des cours d'eau. Outre la qualité chimique et physico-chimique de l'eau, les poissons sont sensibles au régime hydrologique, à l'état physique des cours d'eau et à l'intégrité de leur hydromorphologie. Les peuplements piscicoles sont des révélateurs de la qualité globale des milieux aquatiques.

La répartition spatiale « naturelle » des espèces sur le cours de la Vire est conditionnée par les besoins des différentes espèces vis à vis de la température, de l'oxygène, et surtout de leurs capacités natatoires et de leurs aptitudes à se maintenir dans une eau courante.

Au voisinage des sources, sur le chevelu amont où abondent les radiers, on devrait observer couramment la truite fario, le chabot, la lamproie de Planer, et leurs espèces d'accompagnement, la loche franche ou le vairon. Le cours moyen de la Vire devrait voir se côtoyer des cyprinidés rhéophiles vandoise, goujon, chevaine et des salmonidés.... Dans les cours aval plus lents, les conditions naturelles sont plus propices aux rotengle, ablette, gardon, brochet...

Les suivis piscicoles réalisés sur le bassin grâce aux pêches électriques (indice d'abondance saumon, réseau hydrobiologique et piscicole, et indice poisson rivière) et aux données fournies par l'observatoire piscicole permettent d'apprécier la distribution des peuplements sur le bassin.

Le bassin de la Vire se caractérise par une dérive des peuplements piscicoles liés à la présence des nombreux seuils sur le cours de la Vire moyenne qui favorisent la modification des conditions de température et les manifestations d'eutrophisation\* planctoniques.

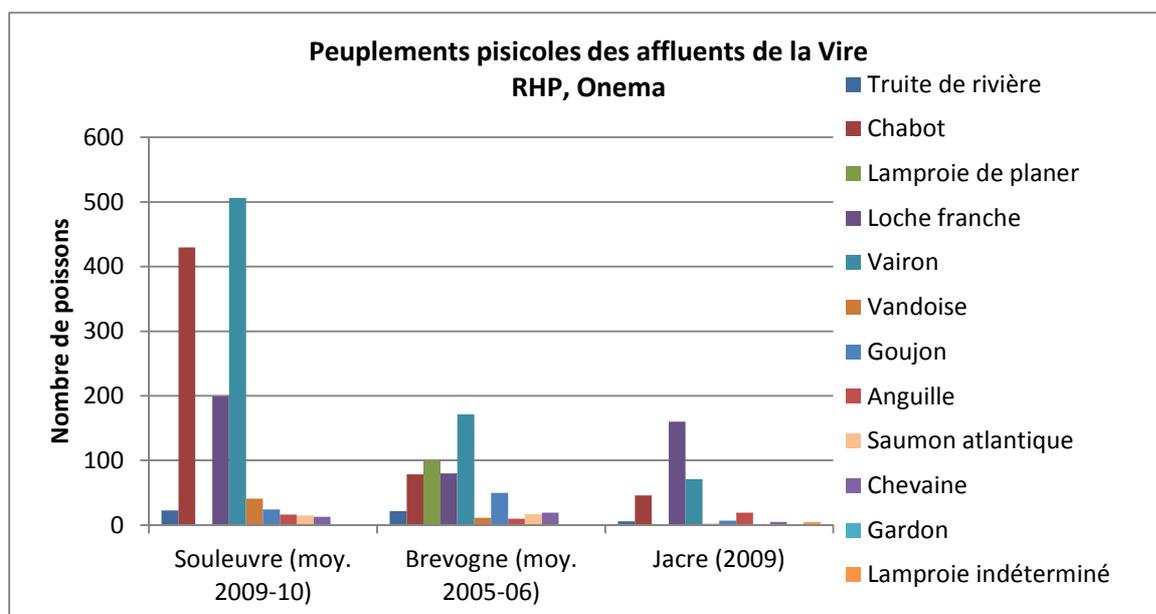
Les bons résultats obtenus sur la station « indice poisson rivière » la Vire à Truttemer-le-Grand (sources de la Vire) témoignent de la bonne qualité hydromorphologique de la Vire amont. La prédominance d'espèces « sensibles » normalement caractéristiques des zones amont (chabot, truite, vairon) indiquent une eau et un milieu de qualité.

Dès l'aval de Vire (Cf. Annexe 17), les peuplements effectifs sont en discordance avec les peuplements théoriques. La station de Pont-Bellanger (gorges de la Vire) est régulièrement déclassée en « qualité médiocre » par l'indice poisson rivière. On y trouve des espèces « sensibles » normalement caractéristiques des zones amont (vairon et vandoise et chabot), et des espèces plus tolérantes (loche, chevaine goujon et gardon), peu exigeantes en matière de qualité d'eau, et généralement omnivores.

Il est regrettable qu'il n'existe pas de point de suivi des peuplements piscicoles sur la Vire moyenne et aval.

Les indices des stations de la Brévogne et de la Soulevre sont classés en « qualité moyenne ». La station de la Jacre (Vire moyenne) a été classée en « qualité mauvaise » en 2007 et en « bonne qualité » en 2009.

On constate une quasi-absence de la truite de rivière et une distribution hétérogène du chabot liée, en partie, à ses exigences écologiques (température de l'eau relativement fraîche, teneur élevée en oxygène, substrat grossier, courant modéré etc.). La diversité des habitats, ainsi que la qualité des eaux, apparaissent donc comme un facteur déterminant du maintien des populations de truites de rivière.



Comme l'indiquait l'état des lieux, la Vire est une **rivière à migrateurs**. Le bassin est colonisé par six espèces de poissons vivant alternativement dans les eaux douces et les eaux salées (amphihalins) : saumon atlantique, truite de mer, grande alose, lamproies marine et fluviatile et ainsi que l'anguille.

Plusieurs de ces espèces sont classées « vulnérables » dans la Liste Rouge établie par Keith et Marion (2002) ou listées par la Directive Européenne Habitats (Annexe II ou V) ou la Convention de Berne (Annexe III) (Cf. Annexe 2). Elles sont également visées par le décret 94-157 instituant le plan de gestion des poissons migrateurs.

Il convient également de mentionner la présence du flet (*Platichthys flesus*) dans la partie basse de la Vire.

L'indice saumon réalisé par la fédération pour la pêche et la protection du milieu aquatique de la Manche fait état de résultats globaux faibles et concentrés sur des affluents très vulnérables aux aléas climatiques comme aux menaces anthropiques. 75% des saumons sont générés dans le Calvados, essentiellement sur la Souleuvre. Sur la Vire moyenne, seul le radier de La Chapelle-sur-Vire est faiblement productif. Le reste des saumons sont issus de la Joigne.

La production de la partie manchoise du bassin reste anecdotique au regard de ses potentialités.

La Vire fait partie des 11 cours d'eau prioritaires du bassin Seine-Normandie pour le Plan de gestion 2009- 2015, mis en œuvre en application du Règlement européen du 18 septembre 2007 pour la sauvegarde de l'Anguille.

Le suivi des populations est assuré chaque année sur la Vire par la Fédération du Calvados pour la pêche et la protection du milieu aquatique avec :

- un réseau fixe annuel du bassin Seine-Normandie : 5 stations sur le cours principal
- complété par un réseau tournant triennal : 3 autres stations sur le cours principal et 7 stations sur les affluents, soit un total de 15 stations prospectées tous les 3 ans.

Dans le contexte général de forte raréfaction de l'anguille, l'espèce fréquente encore activement la Vire, avec de bonnes abondances 2010 sur les 2/3 de son cours et un front de colonisation active situé très en amont, à 85% de son linéaire.

Malgré des signes d'affaiblissement de sa population d'anguilles, le bassin de la Vire apparaît en capacité de contribuer à la sauvegarde du stock européen. Pour ce faire, il s'agit de consolider et améliorer la production puis l'échappement en mer d'anguilles argentées, prioritairement les femelles, dont les résultats des suivis montrent qu'une part importante est produite dans la moitié amont du bassin.

La réduction des impacts des ouvrages sur la colonisation vers l'amont et sur la dévalaison (turbines) est alors un levier prioritaire du Plan de gestion<sup>18</sup>.

### 2.2.2.3. Une répartition des espèces restreinte par la perte de fonctionnalité des milieux aquatiques courants

L'état des lieux du SAGE\* Vire a identifié diverses pressions sur les milieux aquatiques. Leur combinaison génère une modification hydromorphologique parfois importante des cours d'eau et des autres milieux aquatiques. Cette modification participe de la perte de fonctionnalité garante du potentiel de biodiversité de ces milieux et concoure à éloigner le peuplement en place du peuplement « théorique », qui correspond à un bon état des masses d'eau\*.

Sur la Vire, les altérations morphologiques peuvent être classées en 4 ordres :

- accès aux zones de reproduction compromis pour certaines espèces ;
- modification des conditions d'écoulements naturels (eau) ;
- simplification et banalisation du milieu (fonds et berges) ;
- frayères perturbées par la turbidité et le colmatage ;

A ces altérations, s'ajoute la concurrence des espèces invasives.

Cette perte de fonctionnalité, malgré les actions menées pour l'amélioration de la qualité physico-chimique (programmes agricoles, réhabilitation des stations d'épuration...) compromet l'atteinte du bon état écologique au titre de la directive cadre sur l'eau.

#### Les seuils compromettent l'accès aux zones de reproduction pour certaines espèces

Les multiples seuils présents sur la Vire et ses affluents induisent une rupture de la continuité longitudinale des cours d'eau. On constate que l'état des milieux piscicoles est dégradé de la confluence de l'Allière jusqu'à Saint-Lô (source : PDPG\*\* de la Manche et du Calvados).

Bien que tous équipés pour le saumon, les seuils entraînent des **retards à la migration** de montaison de toutes les espèces migratrices comme l'a mis en évidence l'étude conduite à l'échelle régionale par la CATER\* de Basse-Normandie.

Une part importante des passes à poissons n'est pas pleinement fonctionnelle que ce soit par vétusté, mauvaise conception ou défaut d'entretien.

Les migrations de dévalaison sont également compromises par ces ouvrages : difficulté pour trouver la « sortie », prédation, passage dans les turbines. Entre 8 et 20% des smolts sont ainsi perdus sur la Vire.

---

18 Suivi de la population d'anguille de la Vire, années 2010 & 2011, FDAAPPMA du Calvados, Onema

Il existe également des **points de blocage** pour certaines espèces : les Vaux de Vire pour la truite fario, Candol pour les lamproies et la grande alose (qui semblent coloniser épisodiquement la Vire jusqu'à Condé-sur-Vire lorsque les conditions hydrologiques le permettent).

Il est aussi important de noter que le **cumul de ces obstacles** transversaux associé à la modification des habitats situés juste en amont (zones de fonds improductives), obligent la plupart des migrateurs à n'utiliser pour la reproduction que les rares zones courantes à l'aval des ouvrages ce qui limite fortement la capacité d'accueil en poissons migrateurs du cours d'eau.

#### **La Vire aval :**

##### **Les portes à flot entravent la progression des civelles**

Lorsque les portes et les vannes sont hermétiquement fermées, les portes à flots constituent des obstacles infranchissables pour les civelles car elles sont essentiellement en migration portée entre les mois de février et avril. En effet, à ce stade, les civelles ne peuvent quasiment pas nager. Elles sont transportées au flot par les courants de marée principalement de nuit et pour des marées montantes de coefficient supérieur à 70-75. Seule l'ouverture des vannes existantes peut permettre d'atténuer cet impact.

Aucun élément ne permet de garantir qu'en l'état, ces dispositifs sont gérés pendant la période de février à avril dans un objectif de transparence migratoire des anguilles, notamment lors des coefficients de marées compris entre 80 et 100 (période la plus favorable pour le franchissement de cette espèce au stade civelle).

Concernant les autres espèces (alose, saumon, truite de mer, lamproies), ou les autres stades de développement de l'anguille qui migrent essentiellement lors du jusant, rien ne démontre que l'ouvrage soit difficilement franchissable. En effet, les conditions d'écoulement de la rivière au droit des portes semblent compatibles avec les capacités de nage des poissons concernés une grande majorité du temps.

##### **Les digues déconnectent la Vire des frayères à brochet**

Le cours de la Vire est encadré de digues de l'aval du seuil de Porribet jusqu'aux portes à flot ; initialement construites pour éviter les débordements d'eau de mer sur les terres agricoles, ces digues ont perdu leur vocation première avec la mise en place des portes à flot sur le pont du Vey en 1826 et servent désormais de protection contre les débordements continentaux.

La déconnection des marais de leur rivière est problématique pour le brochet qui se trouve ainsi privé de ses zones de frayères et sans doute aussi pour l'anguille, privée de zones de grossissement.

L'existence de connexions entre les populations de brochet de la Vire et des marais est mal connue. Il existe probablement des connexions partielles mais on ignore si elles sont suffisantes pour le maintien des populations.

Il est probable que la déconnection du fleuve de son marais a également un impact sur les anguilles. En effet, des études menées sur les marais atlantiques montrent que les marais sont des zones importantes pour le grossissement des anguilles, qui utilisent beaucoup le réseau de fossés et canaux. Sur la Douve, des suivis ont montré que les densités d'anguille chutent dès la sortie du marais.

### **La Vire moyenne : le cumul des seuils compromet la continuité**

La masse d'eau\* « Vire moyenne » s'étend de la confluence de la Drome au sud (Pont-Farcy) jusqu'à la confluence du Saint-Martin au nord (La Meauffe), sur une longueur de plus de 46 km. C'est la masse d'eau\* naturelle qui a subi le plus de transformations à l'échelle de la Vire. 15 ouvrages plus ou moins fonctionnels jalonnent encore son cours.

Les seuils de la Vire moyenne sont équipés de passes à poisson et de dispositifs de dévalaison. Ceux-ci ont été installés conformément à la réglementation en vigueur et sont dédiés à la circulation des saumons. Certains équipements sont adaptés aux autres espèces (Porribet, Claires de Vire et Tessy-sur-Vire). D'autres posent des difficultés de franchissement pour les aloses et les cyprinidés d'eau vive (St-Lô, Candol, La Mancellière-sur-Vire...). Les seuils équipés d'un déversoir vertical (mur) doivent être équipés pour l'anguille, ce qui n'est pas le cas à Candol.

Les tableaux de l'Annexe 18 p131 indiquent les espèces pour lesquelles la continuité est assurée à la remontée et à la dévalaison (source Onema, 2011)..

L'Onema a réalisé une évaluation de l'impact de chaque seuil sur la continuité écologique et sédimentaire.

La note « continuité sédimentaire » a été établie à dire d'expert par l'Onema. La continuité migratoire est établie sur la base de fonctionnalité de l'ouvrage vis-à-vis de la remontée et dévalaison des anguilles, des salmonidés migrateurs, des aloses et des lamproies marines. Une note sur 20 est attribuée à chaque ouvrage pour la continuité piscicole ainsi qu'une note sur 20 pour la continuité sédimentaire. Le cumul des deux notes donne une note sur 40. Plus la note est faible, plus l'impact du seuil sur la continuité est faible.

Les seuils de la Roque (Condé-sur-Vire), de la Mancellière-sur-Vire et de Candol (Saint-Lô) sont les seuils les plus pénalisants pour la continuité écologique et sédimentaire, viennent ensuite les seuils de Fourneaux, La Chapelle-sur-Vire et Tessy-sur-Vire.

Il faut noter que les vannes de décharge des usines hydroélectriques peuvent être manœuvrées pour améliorer le transit sédimentaire et lutter contre l'eutrophisation.

Le graphique suivant présente la synthèse des conditions de migration piscicoles sur la Vire dans la Manche, estimée par l'Onema.

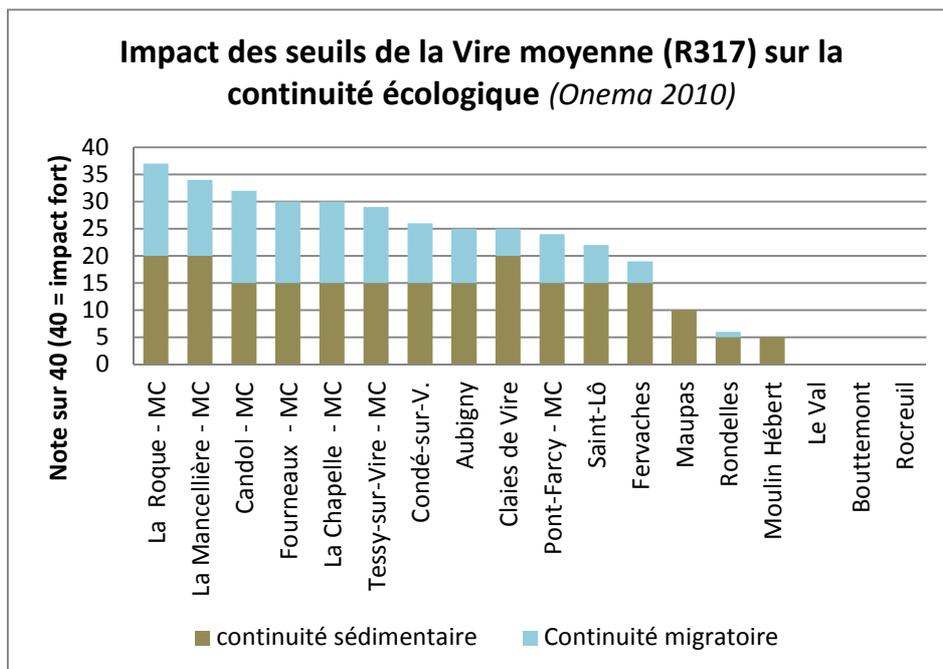


Figure 4 : Impact des seuils de la Vire moyenne (HR317) sur la continuité écologique, Onema 2010

### La Vire amont : un impact plus limité

Quatre ouvrages pré-identifiés sur la Vire amont (de Pont-Farcy aux sources) présentent une difficulté pour la continuité.

L'écluse de Vire : L'ouvrage n'est pas franchissable par les anguilles, absente des indices poisson réalisés à Truttemer-le-Grand. L'écluse est exclue du L432-6 (franchissement migrateurs) mais sera intégrée au L214-17, avec une obligation de transparence montée/descente.

Une turbine hydroélectrique vient d'être installée sur le site. La retenue s'envase très rapidement et doit être curée tous les 4 à 5 ans.

Au lieu-dit « Le Pont-ès-Retours », le seuil de l'ancienne usine Auvray, en ruine et fermée depuis deux ans, est un site « orphelin », la personne morale exploitant le site n'existant plus.

Quant au seuil du Moulin Neuf à Carville, le vannage déjà ouvert est régulièrement obstrué par des embâcles lors des augmentations rapides de débits.

Le seuil du moulin de la Graverie est équipé de deux turbines dont une fonctionne pour chauffer l'habitation. Le seuil dispose d'une passe à ralentisseurs suractifs fonctionnels et multi-espèces. Sa franchissabilité par l'anguille est incertaine.

### Les retenues modifient les conditions d'écoulement sur la moitié du linéaire de la Vire

En plus de compromettre la continuité écologique et l'accès des espèces migratrices à leurs aires de reproduction naturelles, les ouvrages modifient les conditions d'écoulement et de température des eaux et contribuent à la simplification voire la disparition des mosaïques d'habitats, nécessaires à l'accomplissement des cycles de vie des différentes espèces.

Les espèces d'eaux courantes sont sensibles au ralentissement et à l'homogénéisation des débits ainsi qu'à la perturbation du transport des sédiments liés aux aménagements hydrauliques.

Le « taux d'étagement » est un indicateur qui permet d'appréhender les pressions exercées spécifiquement par les ouvrages de façon globale. Des sources à la baie des Veys, 62 seuils ont

été inventoriés sur la Vire par l'Onema au cours de l'été 2008, dont 22 ne sont plus exploités (10 sont ruinés, 5 sont ouverts et 7 inutilisés). Un complément d'inventaire doit être réalisé pour 18 autres. 21 seuils sont encore en usage dont l'essentiel dans la Manche.

**Tableau 4 : Etat et fonctionnalité des seuils de la Vire par masse d'eau**

Etat, fonctionnalité des ouvrages	R313	R314	R317	R318	R356	Total général
état non connu	17	2				18
arasé	1	1	4			6
fermé			13	1	1	15
inutilisé	1	6				7
ouvert		3	2			5
ruiné	3	7				10
Total général	22	19	19	1	1	62

La comparaison des cumuls de hauteurs de chutes des 62 seuils et des pentes naturelles a permis d'évaluer les taux d'étagement (réduction de pente) à l'échelle de chaque masse d'eau\* : La forte dénivelée des sources de la Vire limite l'impact des seuils sur l'étagement de la masse d'eau\* amont. Sur la section située à l'aval de Vire, la perte de pente naturelle est de 54%. Elle atteint 74% sur la Vire moyenne et 70% sur la Vire aval (Cf. Annexe 21).

L'étagement des eaux, en ralentissant les écoulements, notamment en période d'étiage, contribue au réchauffement des eaux et aux processus d'eutrophisation\*. Il accroît les pertes d'eau par évaporation.

Par ces facteurs, l'étagement contribue à la dégradation de l'état écologique (écoulements libres : plus diversifiés, plus riches et plus productifs en espèces électives du bon état) et ne permet pas d'utiliser l'énergie du cours d'eau pour restaurer la qualité hydromorphologique.

#### La chenalisation a simplifié et banalisé les fonds et berges de la Vire

Sur l'ensemble des tronçons ayant fait l'objet de travaux de chenalisation, les interventions ont conduit à une simplification et bien souvent à une homogénéisation des paramètres physiques du milieu. Ainsi, menés sur de longues distances, les travaux de terrassement exécutés ont visé à donner aux segments aménagés un tracé rectiligne, un gabarit de forme trapézoïdale, puis une largeur et profondeur uniformes.

Les aménagements, outre l'uniformisation des berges et la réduction des caches et abris, conduisent à des ruptures de continuité entre la rivière et ses annexes latérales, comme les bras secondaires, bras morts, ou prairies inondables utilisés par exemple par le brochet pour sa reproduction. Plus généralement, la connexion avec les zones humides associées est importante pour différentes espèces mais aussi pour la qualité de l'eau et la régulation quantitative des eaux de surface et des eaux souterraines.

De Pont-Farcy à Condé-sur-Vire, les stigmates du calibrage restent très importants avec une homogénéité du lit sur les biefs de Tessy sur Vire, de Bouttemont et de Moulin Hébert. Ces zones forment de grandes longueurs de fond plat, uniformes en termes de faciès d'écoulement. Seuls quelques secteurs semblent avoir été préservés. Il s'agit bien souvent des parties de biefs qui n'étaient pas utilisées pour la navigation. Cela concerne les parties à l'aval des barrages (ex. aval du barrage de Fourneaux).

De Condé-sur-Vire au Rocreuil, les sections calibrées sont encore plus nombreuses et beaucoup de faciès ont totalement disparu. L'amont immédiat des barrages a été très fortement calibré (ex. du barrage du Rocreuil et de Candol).

Sur ce tronçon les travaux de chenalisation se sont traduits en certains endroits par des rescindement de méandres impropres à la navigation (au droit des confluences de la Joigne, l'Hain, le Fumichon et au lieu-dit les Vesquats). Des biefs entièrement artificiels ont été creusés en ligne droite. Le fleuve a perdu ainsi plus de 3000 ml. L'attrait piscicole des affluents débouchant dans les anciens méandres s'en trouve altéré.

Du Rocreuil aux Claies de Vire, les biefs (Saint Lô, Maupas et la partie amont des Claies de Vire) présentent une grande diversité des écoulements. Actuellement, cette diversité de fond n'est visible que dans la partie amont du bief du Maupas qui est la seule à ne pas être sous influence d'un barrage.

La forme abrupte des berges est également un facteur de réduction de la biodiversité rivulaire car elle ne permet pas le développement de la végétation aquatique en pied.

#### [La turbidité et le colmatage perturbent les frayères](#)

Les phénomènes d'érosion et de ruissellement ainsi que le piétinement des berges par les bovins contribuent à l'apport de particules fines sous forme de matières en suspension (MES) dans les cours d'eau (Cf. paragraphe 2.2.3.2 page 50). Les MES se déposent dans le substrat du lit des rivières qu'elles colmatent et entraînent des modifications notables des peuplements de poissons et d'invertébrés. Les espèces les plus sensibles, et donc indicatrices de bon état et de milieux non perturbés, sont les premières à disparaître.

#### [Les espèces invasives concurrencent les espèces remarquables](#)

L'état des lieux du SAGE\* Vire identifiait plusieurs espèces « invasives » identifiées sur le bassin de la Vire.

Lorsque des plantes invasives investissent des espaces naturels, elles concurrencent les espèces locales et mettent en péril la survie des espèces les plus rares.

Elles ont donc un impact sur la biodiversité et localement peuvent même changer nos paysages. Elles transforment profondément le milieu et peuvent faire disparaître localement tout ou partie des autres espèces, tant animales que végétales, qui y vivent<sup>19</sup>.

Les suivis européens des écrevisses rapportent qu'à travers l'Europe<sup>20</sup>, les deux menaces les plus fortes sont la peste de l'écrevisse et la présence d'espèces non indigènes. Ces deux facteurs sont intimement liés puisque la présence de la peste est principalement conditionnée par la présence des écrevisses d'origine américaine, porteuses saines de ce pathogène.

Les deux autres types de menaces, sont, quant à elles, l'occupation des sols et l'épandage de produits phytosanitaires. Cependant, cette observation peut varier d'une zone à l'autre et il est donc indispensable de définir les menaces afin que les mesures de protection prises soient en adéquation avec la situation rencontrée et donc, les plus pertinentes possible.

Il n'existe pas à ce jour d'inventaire systématique des espèces végétales (ou animales) invasives sur le bassin de la Vire. Toutefois, la renouée du Japon est observée en de nombreux points du bassin et notamment sur l'Elle, la Vire à Saint-Lô, Baudre, Tessy, Vaux de Vire...

---

<sup>19</sup> Les plantes invasives en Basse-Normandie, CBB, CRBN

<sup>20</sup> Extrait du rapport Suivi des populations d'écrevisses de Californie et à pattes blanches, PNR du Perche. Département de l'Orne

Le tableau ci-dessous récapitule les pressions identifiées dans le cadre de l'état des lieux du SAGE\* Vire sur les milieux aquatiques :

Caractéristique des milieux aquatiques		Perturbations identifiées
« Contenu »	« Contenant »	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Travaux hydrauliques (chenalisation, curage...)</li> <li>• Ouvrages hydrauliques,</li> <li>• Plans d'eau,</li> <li>• Piétinement,</li> <li>• Abandon ou suppression de la végétation,</li> <li>• Erosion des berges,</li> <li>• Pollutions ponctuelles,</li> <li>• Ruissellement</li> </ul>
Qualité de l'eau	Forme, profil	
Qualité des peuplements	Occupation des berges	
Hydrologie	Qualité des fonds	
Continuité écologique : libre circulation des espèces et des sédiments		

#### 2.2.2.4. La pêche à la civelle

Un règlement européen (N°1100/2007) a été adopté en 2007 afin d'instituer des mesures de reconstitution du stock d'anguilles européennes. Ce règlement a été décliné en France en un plan de gestion (2009) qui a modifié de nombreuses réglementations concernant l'anguille et sa pêche.

Le plan français prévoit 5 axes pour la sauvegarde de l'anguille dont :

- La lutte contre le braconnage : lutter contre les pêcheries et les filières commerciales illicites qui écoulent les produits pêchés illégalement, grâce à des mesures renforcées de traçabilité et d'encadrement des opérateurs.
- L'interdiction de la pêche amateur de la civelle.
- L'encadrement des captures par la pêche professionnelle par des quotas répartis entre les différentes unités de gestion en zone maritime et fluviale. L'objectif est de réduire la mortalité par pêche en trois ans de 40 % sur la civelle et de 30 % sur l'anguille jaune et argentée

Pour l'unité de gestion Seine-Normandie, la pêche professionnelle de l'anguille de moins de 12 cm est interdite en zone fluviale et autorisée en zone maritime du 10 janvier au 25 mai pour l'année 2012<sup>21</sup>

Le quota français d'anguilles de moins de 12 cm destinées à la mise à la consommation est de 20,35 tonnes<sup>22</sup> dont 610 kg pour Seine-Normandie (3%), celui destiné au marché du repeuplement est de 16,65 tonnes dont 500 kg pour Seine-Normandie (3%).

#### 2.2.2.5. La banalisation des milieux humides de la basse Vire liée à l'évolution des pratiques

La Vire est l'une des quatre entités hydrologiques qui se jettent en baie des Veys et forment le Parc naturel régional des marais du Cotentin et du Bessin. Ces quatre entités sont caractérisées

<sup>21</sup> Arrêté du 28 octobre 2011 relatif aux dates de pêche de l'anguille européenne (*Anguilla anguilla*) de moins de 12 cm

<sup>22</sup> Arrêté du 24 novembre 2011 portant définition, répartition et modalités de gestion du quota d'anguilles de moins de 12 cm pour la campagne de pêche 2011-2012

par de vastes champs d'inondation en période hivernale, à l'origine de la spécificité des marais du Cotentin et du Bessin.

La valorisation agricole de ces marais a amené à de nombreux aménagements destinés à préserver les terres de l'intrusion saline.

Néanmoins, la Vire ne présente pas le même fonctionnement hydraulique que les trois autres vallées. Bien que la Vire ait le plus grand bassin versant, la superficie de ses marais est relativement réduite (2400 ha). Par ailleurs, sur la Vire, le système de portes à flot, identique aux quatre fleuves, se trouve prolongé par un réseau de digues qui interdit les débordements directs. Ainsi, sur la basse Vire, contrairement aux autres fleuves, il n'y a pas de relations directes entre le fonctionnement hydrologique du fleuve et les niveaux d'eau dans le marais. Les eaux de la Vire se trouvent enfermées dans un chenal « efficace » car les niveaux d'eau continentaux sont inférieurs à ceux des eaux marines pour lesquelles elles ont été initialement créées (Sogeti, 1996).

Pour conserver leur caractère humide, ces milieux nécessitent un niveau d'eau minimum pour se maintenir. En l'état actuel du fonctionnement de la basse Vire ce niveau d'eau est garanti par des ouvrages hydrauliques et non par le fonctionnement hydrologique naturel. La dynamique des submersions est liée à la saturation des réseaux de fossés et au débordement direct de l'Elle, qui vient noyer les parcelles protégées de la Vire par les digues.

L'entretien des ouvrages hydrauliques est morcelé entre 5 associations syndicales et l'union des associations. L'étude réalisée en 1996 par le PNRMCB (Sogeti, 1996) indiquait déjà la grande variabilité de la qualité du réseau de fossés, marquée par l'envasement, liée au déficit d'entretien important.

La mise en place des portes a provoqué un abandon progressif des habitudes d'entretien des fossés, qui provoque une dégradation sensible du milieu naturel et favorise la banalisation (Sogeti, 1996).

L'ensemble du réseau de fossés est évalué à 370 km. La majorité de ces fossés pour peu qu'ils soient en eau et végétalisés peut être considérée comme d'intérêt européen. Il faut rajouter à cet important linéaire les mares artificielles (mares de gabion ou d'abreuvement) qui accueillent des végétations similaires (Parc naturel régional des marais du Cotentin et du Bessin, 2009).

**Les fossés ont à la fois un rôle hydraulique primordial pour le fonctionnement de l'écosystème et un intérêt patrimonial fort.**

La conservation de ces milieux originaux, d'origine anthropique, **passer par un entretien régulier**. La **gestion des niveaux d'eau**, en permettant une alimentation optimale, est l'autre paramètre majeur pour le maintien de ces milieux.

L'exploitation agricole est intimement liée à la gestion du marais. **Pratiquée de façon extensive, l'agriculture est l'un des principaux facteurs constitutifs de sa richesse patrimoniale**. Or, le bilan réalisé pour la mise en place du programme Natura 2000 (Parc naturel régional des marais du Cotentin et du Bessin, 2009) fait état entre les deux recensements agricoles de 1988 et 2000 d'une forte diminution des surfaces en prairies naturelles, de la poursuite de l'accroissement des surfaces cultivées en maïs fourrager et de l'augmentation des surfaces en céréales dans des proportions équivalentes à celle du maïs.

L'enjeu consiste donc à rechercher des équilibres de manière à éviter soit l'abandon, soit l'intensification tout en conservant une diversité de pratiques.

## 2.2.3. Des flux de pollution physico-chimique dégradant la qualité de la ressource

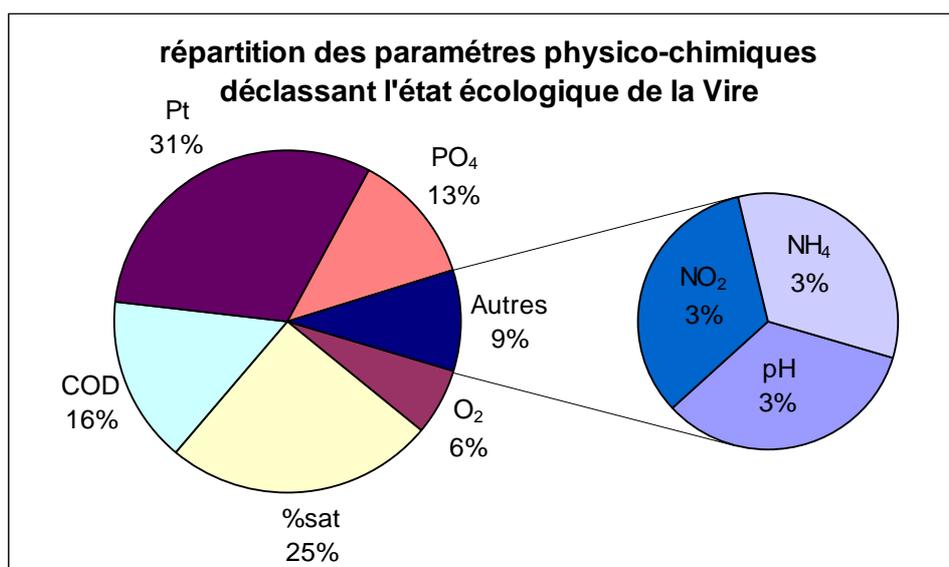
### 2.2.3.1. Etat moyen sur la Vire, tendance au bon état sur les affluents

Sur la Vire, la qualité s'est nettement améliorée, en particulier sur les phosphates, depuis les travaux d'assainissement : le fleuve est globalement passé d'un état mauvais à un état moyen.

**Tableau 5 : Etat physico-chimique de la Vire entre 2005 et 2010**

Commune	Station	2005	2006	2007	2008	2009	2010
TRUTTEMER-LE-GRAND	03248401	moyen	moyen	bon	bon	moyen	moyen
CARVILLE	03250110	mauvais	moyen	moyen	bon	moyen	médiocre
MALLOUE	03250475	bon	médiocre	moyen	moyen	bon	moyen
LA MANCELLIERE/VIRE	03251000						moyen
BAUDRE	03251190	mauvais	moyen	bon	moyen	moyen	moyen
PONT-HEBERT	03252500	moyen	bon		moyen	bon	moyen

Les paramètres déclassants sont essentiellement le phosphore total (en lien avec le carbone organique dissous ou les orthophosphates) et la saturation en oxygène, en particulier pour l'année 2010 où l'ensemble des stations est déclassé.



**Figure 5 : Répartition des paramètres physico-chimiques déclassant l'état écologique de la Vire en 2010 (AESN, 2011)**

Pour les affluents aussi, le manque de saturation en oxygène durant l'année 2010 a été pénalisant pour le bilan annuel, qui ne respecte plus le bon état : état moyen pour la Dathée, la Souleuvre, la Jacre ainsi que le Précorbin (qui était en bon état depuis 2006).

La plupart des affluents ont cependant une qualité satisfaisante (bon état ou proche car en général, un seul des 12 paramètres est déclassant) ; la Souleuvre a toutefois subi une pollution azotée et phosphorée en 2005.

Deux stations font exception à ce bilan plutôt positif : l'état de l'Elle est moyen (phosphore et carbone organique) et l'état de l'Allière aval est médiocre (phosphore et azote réduit).

Enfin, l'ambition affichée pour la Virène, la Brévogne est le très bon état en 2015, ce qui nécessite un effort sur les nutriments (azote et phosphore).

### 2.2.3.2. Les matières en suspension (MES)

Les graphiques sont présentés en Annexe 10. Les résultats sont comparés aux seuils du SEQ-eau<sup>23</sup>.

Sur la période 2001 à 2009, les teneurs en matières en suspension sont assez stables. Les aggravations enregistrées en 2002 et 2007 sont certainement fortement liées aux éléments de contexte climatique, et aux variations inter-annuelles de pluviométrie.

Il faut garder à l'esprit que les mesures mensuelles effectuées au droit des stations ne sont a priori pas représentatives d'épisodes pluvieux importants, à l'origine d'un fort transport solide vers les masses d'eau\* situées à l'aval et vers les eaux littorales.

Globalement les cours d'eau issus des granites virois (Dathée, sources de la Vire) sont en très bon état pour les MES. L'Allière et surtout la Brévogne enregistrent près de 20% des résultats en moyen et mauvais état. La qualité de la Vire à l'aval se dégrade à son tour. Vers l'aval, les mauvais résultats du Hamel participent à la dégradation de la qualité de la Vire à l'aval. L'Elle enregistre également quelques résultats de mauvaise qualité.

Globalement sur le cours de la Vire, la qualité se dégrade de façon constante de l'amont vers l'aval.

Les matières en suspension (MES) présentes dans l'eau proviennent principalement de l'érosion des sols, processus naturel souvent aggravé par les activités humaines (pratiques agricoles inadaptées, travaux de terrassement, extraction de granulats...).

En milieu urbain, ils peuvent également provenir de l'assainissement des eaux usées, et des ruissellements d'eau pluviale sur les voiries.

Ces éléments induisent un colmatage des milieux aquatiques, les rendant impropres à la vie et à la reproduction des espèces aquatiques. Ils réduisent également l'activité photosynthétique du fait de l'augmentation de la turbidité de l'eau. La présence de matières en suspension peut rendre l'eau impropre à la production d'eau potable ou aux loisirs aquatiques.

La problématique des matières en suspension apparaît comme importante sur le bassin de la Vire qui se caractérise par de forts ruissellements.

### 2.2.3.3. Des altérations ponctuelles par l'ammonium

Sur la période 2001-2009, l'altération ammonium est relativement stable et globalement bonne. La part de prélèvements en état bon à très bon est supérieure à 90 % depuis 2001. De la même manière, la quantité de points classés en qualité mauvaise à médiocre est toujours inférieure à 8 %.

Une fois encore l'Allière est le cours d'eau le plus dégradé. Vient ensuite la Vire à Carville et aux Veys. L'Elle présente des résultats légèrement moins bons que les autres affluents.

Sur le cours principal de la Vire, on enregistre une légère amélioration entre Malloué et Baudre puis une légère dégradation aux Veys.

---

<sup>23</sup> SEQ : système d'évaluation de la qualité des eaux (indice de qualité de l'eau pour l'aptitude à la biologie)

La présence d'azote ammoniacal en quantité relativement importante peut être l'indice d'une pollution par des rejets d'origine humaine ou industrielle (industries chimiques, engrais azotés)

#### 2.2.3.4. Une altération par les nitrates généralisée

L'analyse des concentrations en nitrates (NO<sub>3</sub><sup>-</sup>) permet de mettre en évidence la présence de sources diffuses sur l'ensemble du bassin. Les concentrations les plus fortes se relèvent en période de hautes eaux, lorsque le ruissellement est fort et les débits importants.

La Vire et la plupart de ses affluents sont classés en bon état nitrates au regard des seuils définis par la DCE\* depuis 1998. Toutefois, l'Allière aval était classée en mauvais état en 1998, 99, 2004, 05 et 06 (maximum de 58 mg/l en 2006), la Planche Vittard et la Jacre en 2004.

La valeur limite fixée par la DCE\* pour atteindre les objectifs de qualité des eaux superficielles et souterraines est de **50 mg/l**.

La France a signé la Convention OSPAR\* pour la protection de l'environnement marin de l'Atlantique du Nord-Est en 1992. Pour respecter la convention, l'engagement est de réduire par deux les flux d'azote sortant des bassins versants ; les concentrations moyennes annuelles en nitrates à la confluence de l'ensemble des rivières ne devraient pas dépasser **12 mg/l**.

Sur la Vire, **les teneurs mensuelles moyennes dépassent 30 mg/l en janvier et février et 25 mg/l en décembre mars et avril** (pour la période 2001-2007). Ces teneurs classent le bassin en « bon état » au regard des objectifs de la directive cadre mais ne permettent pas d'atteindre à l'heure actuelle les objectifs de la convention OSPAR\*.

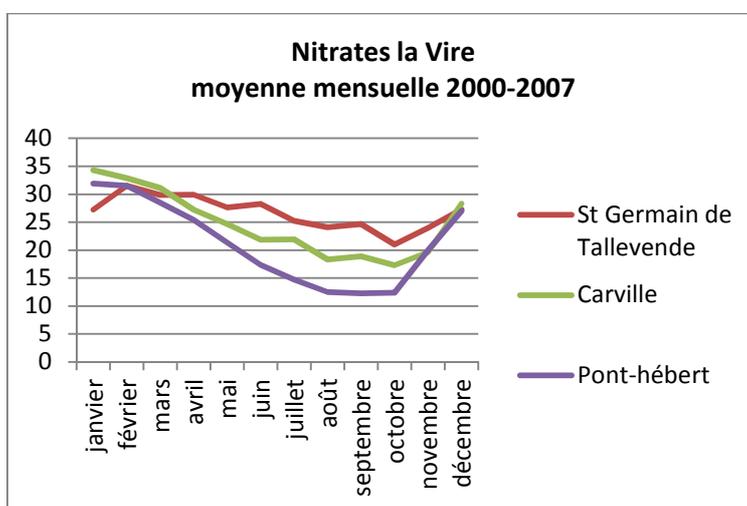


Figure 6 : Teneurs mensuelles en nitrates des eaux de la Vire de 200 à 2007 (AESN)

Une analyse des résultats obtenus depuis 2001 en se référant aux seuils retenus par le SEQ Eau (système d'évaluation de la qualité des eaux) permet d'avoir une analyse plus fine de la situation. **Le SEQ fixe la limite de bonne qualité à 25 mg/L<sup>24</sup>.**

<sup>24</sup> SEQ-Eau : Bon état entre 2 et 10 mg/l / Moyen: 10 et 25 mg/l / Médiocre : 25 et 50 mg/l / Mauvais si > 50 mg/l

Sur la période 2001/2009, l'altération des cours d'eau par les nitrates a tendance à s'amplifier jusqu'en 2007 et la qualité est globalement moyenne à médiocre sur les dernières années. En 2009, aucun prélèvement n'est classé en mauvaise qualité mais 17% seulement sont classés en bonne qualité.

Sur la Vire la situation est dégradée dès l'amont du bassin et tend à s'améliorer vers l'aval.

Les stations du Hamel (Précorbin), de l'Allière et de la Drôme sont particulièrement dégradées avec des résultats en mauvaise qualité (>50 mg/l). A l'inverse, la Souleuvre et la Dathée sont des affluents plus préservés par la pollution par les nitrates. Pour cette dernière la retenue peut avoir un impact positif sur la dénitrification.

L'apport d'azote lié aux nitrates est étroitement corrélé aux variations de débit (Cf. Annexe 12) et donc au ruissellement. On observe entre 2001 et 2005 une baisse des flux liée à la baisse de pluviométrie sur la même période. Les flux augmentent de nouveau à partir de 2005, puis diminuent ces deux dernières années en lien avec une pluviométrie moindre. Sur la période, à pluviométrie comparable, le flux de nitrates semble globalement similaire.

Globalement, entre 1987 et 2010, les flux d'azote (Cf. Annexe 12) transitant dans la Vire varient entre 20 et 55 kg/ha/an. Cette estimation permet d'approcher les volumes d'azote ~~apportés en surplus ou dans des conditions inappropriées non consommés par les cultures~~ et entraînés vers les cours d'eau par ~~ruissellement~~ lessivage. Ces résultats sont relativement modestes au regard des bassins bretons pour lesquels cette approche a été élaborée.

#### 2.2.3.5. Une altération par les matières phosphorées en nette amélioration

Les matières phosphorées sont constituées des paramètres phosphore total et orthophosphates.

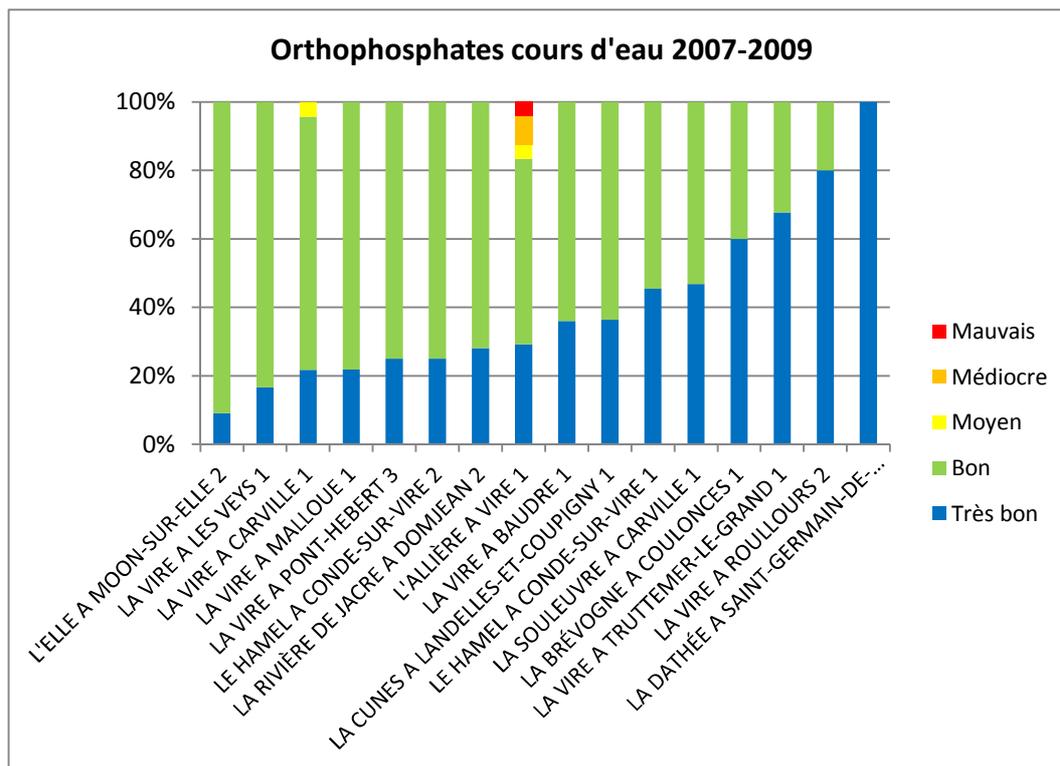
##### Orthophosphates

L'analyse des concentrations en orthophosphates (PO<sub>4</sub><sup>\*</sup>) permet de mettre en évidence la présence de sources ponctuelles de phosphore. Les concentrations les plus fortes se relèvent en période d'étiage, lorsque la dilution est faible.

Après une dégradation de 2001 à 2005, on observe une tendance à l'amélioration de l'état général. Depuis 2006, le nombre de prélèvements classés en qualité mauvaise à médiocre est toujours inférieur à 2 %.

Entre 2001 et 2009, les déclassements pour les orthophosphates sont enregistrés essentiellement sur la Vire avec une dégradation très forte à Carville (aval de Vire) puis une amélioration jusqu'à Pont-Hébert. La Vire et ses affluents de la Vire sur l'amont du bassin sont préservés sauf l'Allière qui se caractérise par une forte pollution par les orthophosphates, viennent ensuite la Drôme et l'Elle qui enregistrent quelques déclassements.

Sachant que la station d'épuration de la ville de Vire est en service depuis la fin de l'année 2005, il est intéressant d'étudier les résultats à partir de 2007.



**Figure 7 : Classement des résultats en orthophosphates des stations du bassin de 2007 à 2009**

Depuis 2007, la situation s'est très nettement améliorée, avec des résultats de qualité globalement bons à très bons. L'Allière reste la station la plus dégradée du bassin.

#### Phosphore total

L'analyse du phosphore total donne une image globale des concentrations de l'ensemble des formes de phosphore dans la colonne d'eau.

On retrouve dans les résultats de phosphore total la même tendance à l'amélioration de l'état général que pour les orthophosphates depuis 2001. Contrairement au paramètre orthophosphates, le très bon état n'apparaît qu'en 2008 et reste moins répandu.

Les déclassements pour le phosphore total sont enregistrés essentiellement sur la Vire. Mais contrairement aux orthophosphates la dégradation est maximale en amont de Vire à Roullours. Vient ensuite la Brévogne qui enregistre près d'un quart de résultats en mauvaise qualité et l'Allière avec la moitié de résultats en bon état seulement.

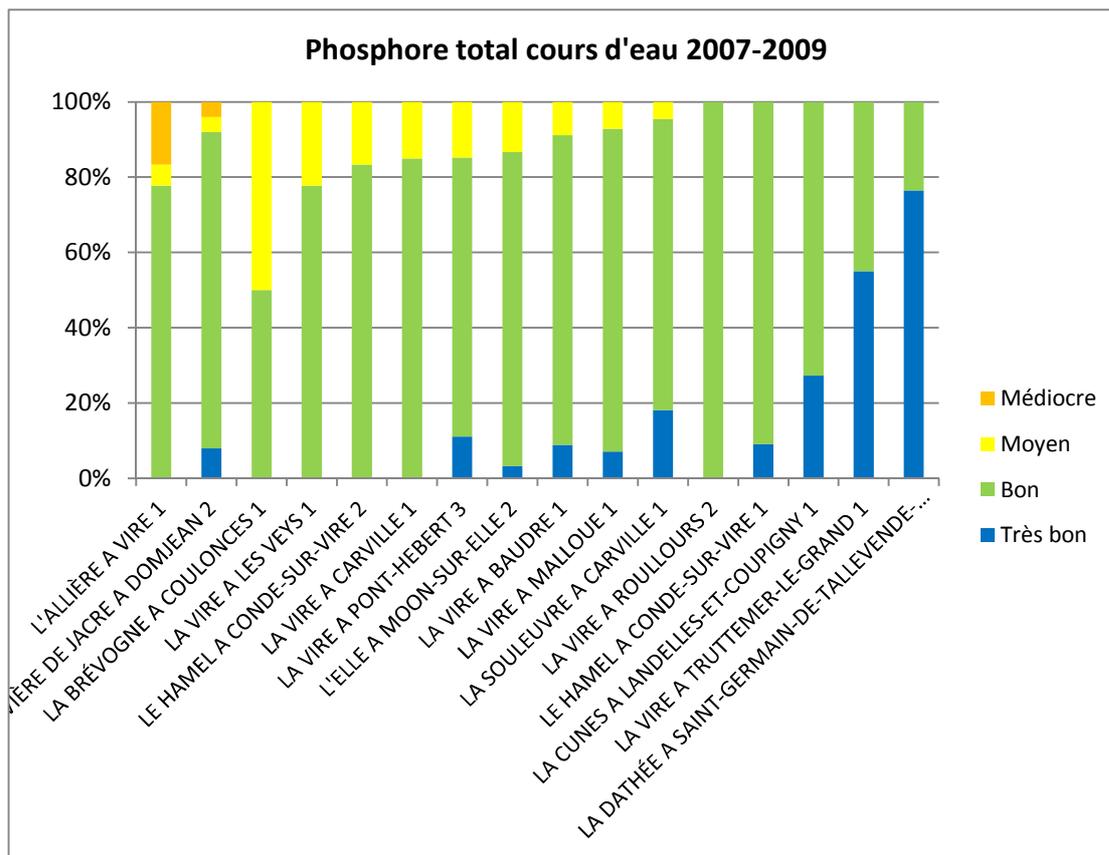


Figure 8 : Classement des résultats en phosphore total des stations du bassin de 2007 à 2009

Sur la période 2007-09, on retrouve la dégradation marquée de l'Allière à Vire, puis de la Jacre à Domjean (où le déclassement est important mais ponctuel). La Brévogne à Coulonces (1 résultat sur 2 est de qualité moyenne) puis la Vire aux Veys, la Hamel et la Vire à Carville enregistre des déclassements réguliers.

De façon simplifiée, on considère que les orthophosphates (PO<sub>4</sub>) sont surtout présents dans les eaux traitées des stations d'épuration et sont rejetés directement dans les cours d'eau. Les volumes varient peu tout au long de l'année et les concentrations s'intensifient avec la diminution des débits en étiage.

A l'inverse le phosphore issu du ruissellement des eaux sur les parcelles agricoles à tendance à augmenter en même temps que les débits. On le constate sur les courbes des graphiques de l'Annexe 13 page 120.

Jusqu'à présents sur la Vire, les concentrations en Phosphore total étaient plus importantes en années sèches qu'en année humide, la part des orthophosphates était alors prépondérante (Cf. Annexe 13). Les sécheresses répétées de 2003 et 2005 ont influencé les tendances et les flux ont nettement régressé depuis 2006.

Avec la baisse des flux d'orthophosphates rejetés par les stations d'épuration, la part des orthophosphates se place désormais sur la Vire entre 40 et 60% à Malloué et entre 25 et 35% en amont de Saint-Lô. La part des autres sources de phosphore devient prépondérante. Désormais, le déclassement de la Vire pour les matières phosphorées est lié aux teneurs en phosphore total et suit la même dynamique que les nitrates.

#### **2.2.3.6. Une légère dégradation contextuelle pour le bilan oxygène**

Le bilan oxygène (Bilox) est constitué des paramètres DBO5\*, COD\*, oxygène dissous et saturation en oxygène.

*Les matières organiques sont essentiellement issues des rejets domestiques et urbains, de l'industrie agro-alimentaire (laiteries) et des effluents d'élevage. La décomposition de ces molécules consomme de l'oxygène, perturbant ainsi les équilibres écologiques du cours d'eau. En excès, elles peuvent aussi gêner la production d'eau potable.*

Concernant l'évolution de l'altération depuis 2002, on observe une tendance à l'amélioration de l'état général qui semble s'inverser à partir de 2007. L'amélioration constatée depuis 2002 est à relier à une généralisation des dispositifs de traitement des effluents. En 2008, 82% des prélèvements sont au moins en bon état dont 68% en très bon état.

Globalement les déclassements en mauvais état sont peu nombreux mais concernent quasiment toutes les stations. Les plus dégradées sont celles de la Vire à Truttemer (sources), de la Brévogne et de la Jacre et l'Elle. Ces situations se rencontrent lors des étiages sévères, lorsque les teneurs en oxygène dissous deviennent insuffisantes. L'impact sur la biologie est faible si les déclassements sont peu fréquents, ce qui est le plus souvent le cas sur l'amont du bassin de la Vire. Le maintien d'un ripisylve fonctionnelle permet de réguler les températures et le développement des algues.

#### **2.2.3.7. Des risques de proliférations végétales (eutrophisation\*) toujours présents**

Tout à fait normale et souhaitable puisqu'elle est à la base de la chaîne alimentaire, la présence de végétation dans le réseau hydrographique et en zone côtière pose un vrai problème environnemental quand elle devient anarchique.

En l'absence d'un éclaircissement suffisant dû à la profondeur des eaux, la respiration des végétaux accumulés tend à épuiser l'oxygène de l'eau qui perd en qualité. En mer, la prolifération d'algues indésirables peut entraîner l'accumulation de mucus sur les plages ou le développement de toxines néfastes pour les coquillages. Les écosystèmes, comme la répartition des plantes et des animaux qui en dépendent, sont modifiés.

Des pics de teneurs en chlorophylle sont enregistrés encore régulièrement sur la Vire canalisée.

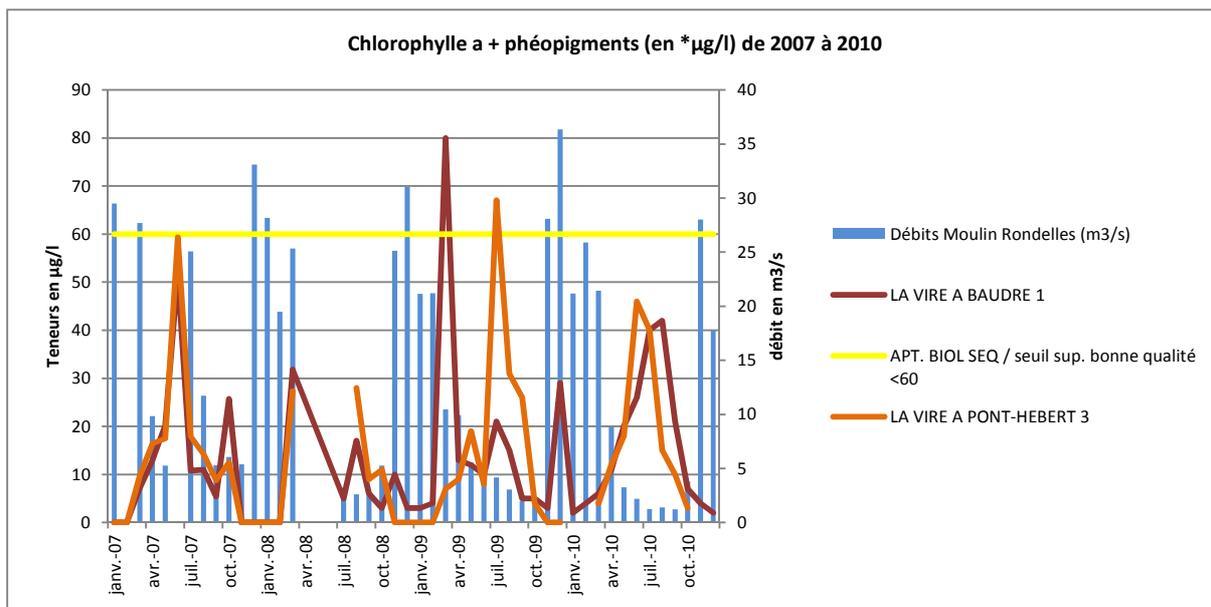


Figure 9 : Pics de chlorophylle a et phéopigments sur la Vire de 2007 à 2010

## 2.2.4. Des flux chimiques mal maîtrisés

### 2.2.4.1. Une majorité de masses d'eau\* classées en mauvais état

Parmi plus de 120 000 substances chimiques synthétisées par l'homme, la directive cadre sur l'eau en a identifié 41 pouvant avoir un impact sur la santé humaine et l'environnement. Ces 41 substances<sup>25</sup> comprennent des pesticides, des métaux lourds, des polluants industriels et d'autres polluants. L'état chimique ne prévoit que deux classes d'état : bon ou mauvais (respect ou non des normes de qualité environnementale).

En 2009 et 2010, 13 stations sont suivies sur le bassin de la Vire dont 6 sur la Vire et 7 sur les affluents : Allière, Souleuvre, Jacre, Précorbin, Cunes, Dathée et Elle. Pour les trois dernières stations les résultats ne sont pas disponibles.

L'état chimique 2009/10 est mauvais pour 90% des stations du bassin de la Vire. Seul le Précorbin est en bon état (mais l'indice de confiance est faible). Toutefois, les stations sont déclassées par des concentrations allant de 1,2 à 10 fois la NQE. Ce qui ne traduit pas de forte contamination sur le bassin.

Le nombre de paramètres déclassant est faible : 3 composés conduisent à un déclassement sur les 41 substances de l'état chimique suivies, soit 10% des substances suivies.

- Le paramètre le plus déclassant est l'association benzo(g,h,i)perylène et indéno(1,2,3-cd)pyrène (HAP\*) ;
- Le tributylétain prend la seconde place et les diphényl éther bromés obtiennent la troisième.

On enregistre un déclassement généralisé par les HAP\*, ainsi qu'une pollution par le tributylétain (la vire à Truttemer, Malloué et Baudre et de la Souleuvre) et des déclassements par les diphényl éther bromés sur la Vire à Pont-Hébert.

<sup>25</sup> La liste des substances prioritaires est révisée tous les quatre ans afin d'intégrer les nouvelles découvertes

Composé	Station déclassée 2009	Station déclassée 2010
HAP*26 Benzo(g,h,i)perylène et indeno(1,2,3-cd)pyrène;	La Vire (Truttemer, Carville, Baudre et Pont-Hébert), L'Allière, la Souleuvre et la Jacre	La vire (Truttemer, Carville, Malloué, Baudre et Pont-Hébert), L'Allière, la Souleuvre et la Jacre
TBT*27 Tributylétain ;	La Vire (Truttemer, Malloué et Baudre), la Souleuvre	
BDE*28 Diphényl éther bromés.	La Vire (Pont-Hébert)	

En 2010, tous les déclassements sont dus aux HAP\* Benzo(g,h,i)perylène et Indeno(1,2,3-cd)pyrène. Ce type de déclassement est général pour la France

Les cartes présentées en Annexe 15 présentent le détail des résultats par substance.

#### 2.2.4.2. Une contamination généralisée par les pesticides

381 prélèvements ont été effectués entre 2001 et 2009 sur le bassin de la Vire. 81 substances phytosanitaires sont régulièrement suivies depuis 2001. 135 substances au total ont été recherchées entre 2001 et 2009 sur des périodes variables et 57 substances différentes ont été détectées.

Les substances détectées le plus souvent sont l'atrazine-désthyl (21% des prélèvements), le diuron (16%), le triclopyr (14%) et l'AMPA (13%).

Viennent ensuite (dans 5 à 10% des prélèvements) : l'aminotriazole (8,4%), le dinoterbe (8,3%), le glyphosate et l'isoproturon (7,3%), le métolachlore (6,8%), l'acétochlore (6,3%), l'atrazine (6%) et l'EDTA (5%).

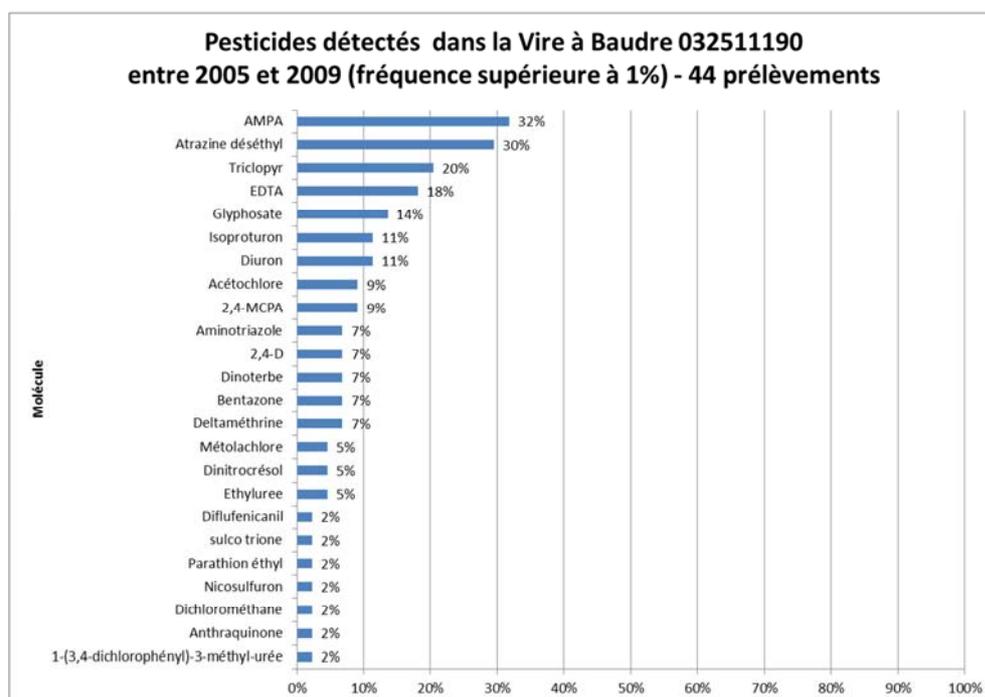
Les molécules ayant les pourcentages de dépassement du seuil de 0,1 µg/L (seuil de potabilisation) les plus élevés sont l'AMPA (8,4 % des prélèvements), l'aminotriazole (7,6%), le diuron (7,1%) et l'EDTA (5,1%).

Par ailleurs 6 molécules dépassent le seuil des 0,1 µg/L dans 1 détection sur 2 dont 4 molécules régulièrement détectées (5 à 10 % des prélèvements) : aminotriazole (8,4%), glyphosate (7,3%), atrazine (6%) et EDTA (5%).

<sup>26</sup> HAP : hydrocarbure aromatique polycyclique

<sup>27</sup> TBT : tributylétain

<sup>28</sup> BDE : diphényl éther bromés.



**Figure 10 : Fréquence des détections de pesticides dans la Vire à Baudre de 2005 à 2009 (aesn, smvv)**

### L'ensemble du bassin est concerné

Compte tenu du mode de contamination des eaux superficielles qui se fait par ruissellement des eaux à la surface des terrains, toutes les eaux d'origine superficielle peuvent être affectées lors d'épisodes pluvieux significatifs qui suivent l'épandage des produits phytosanitaires.

La présence de pesticides est avérée sur tous les points de mesure du périmètre. L'amont du bassin (sources de la Vire, Dathée, Brévogne) semble toutefois plus préservé.

Les stations les plus polluées sont l'Allière puis la Vire à Pont-Hébert et à Baudre. A Pont-Hébert, si les pics de diuron semblent se « tasser », ceux d'aminotriazole, AMPA et glyphosate sont plus fréquents.

### Concentrations maximales :

- Les concentrations maximales d'atrazine-déséthyl sont toujours inférieures à 0,104 µg/l. les concentrations les plus fortes (avec un léger dépassement de seuil) concernent les sources de la Vire.
- Le diuron présente les plus fortes concentrations sur la Vire aux sources (0,67 µg/l), à Baudre (0,36 µg/l) et sur la Jacre (0,23 µg/l).
- le triclopyr présente les plus fortes concentrations sur la Jacre (0,5 µg/l), l'Allière (0,36 µg/l). Les concentrations sont supérieures au seuil sur 4 autres stations : Vire à Baudre, Malloué, Carville et sur la Souleuvre.
- L'AMPA présente les plus fortes concentrations sur la Vire à Baudre (0,76 µg/l) puis à Pont-Hébert (0,34 µg/l) et La Meauffe (0,26 µg/l). Les concentrations sont supérieures au seuil de 0,1 µg/l sur 2 autre stations (Vire à Carville et Malloué).
- Le glyphosate présente une distribution globalement similaire à l'AMPA. Contrairement à l'AMPA dont les teneurs diminuent de l'amont à l'aval de St-Lô, les teneurs en glyphosate sont plus fortes à La Meauffe (0,76 µg/l).

## 2.3. Eaux souterraines

La qualité des eaux souterraines est estimée à partir des analyses réalisées sur 84 points de suivi dans le cadre du contrôle sanitaire au niveau des captages destinés à l'alimentation en eau potable, du réseau patrimonial de l'agence de l'eau et du réseau de la DRIRE. Les résultats sont issus de la période 1997/2010.

### 2.3.1. Contamination par les nitrates

Pour la **masse d'eau\* du trias du Cotentin est et du Bessin (3402)**, le suivi des eaux souterraines révèle une dégradation importante de la qualité par les nitrates. Sur le secteur d'Isigny - Les Veys, les taux moyens dépassent 40 mg/l et atteignent à St-Fromond 70 mg/l (Cf. Annexe 16).

Dans le cadre de l'état des lieux de la directive cadre sur l'eau, la masse d'eau\* est classée en état chimique médiocre.

L'évolution des teneurs sur le captage de Cavigny et l'un des forages des Veys montre que la tendance est plutôt à la hausse. Le captage de Cavigny exploite les calcaires de La Meauffe, très vulnérables aux pollutions diffuses.

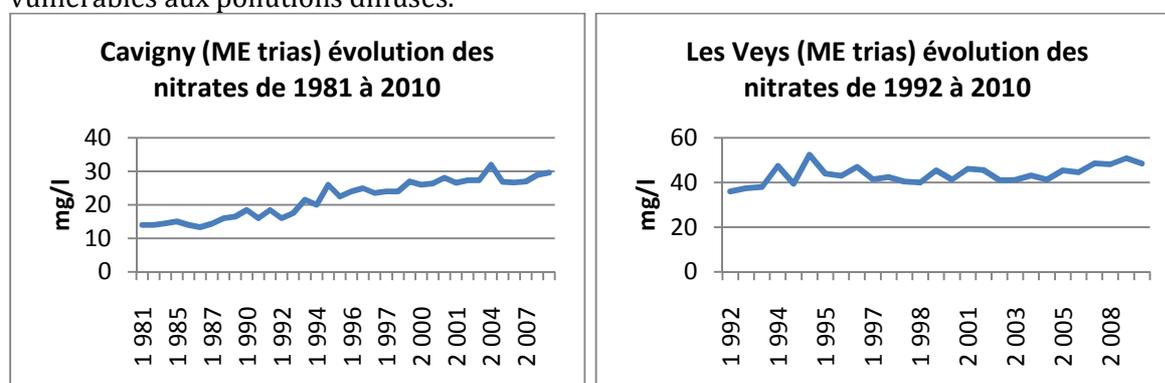


Figure 11 : Evolution des taux de nitrates dans la masse d'eau du Trias, aux Veys et à Cavigny

Pour la **masse d'eau\* du Socle du bassin versant de la Douve et de la Vire (3503)**, le caractère très compartimenté de la masse d'eau\* rend difficile une appréciation synthétique de sa qualité par les seuls réseaux patrimoniaux. On constate cependant une faible contamination en nitrates (avec toutefois une tendance à la hausse).

La masse d'eau\* est classée en bon état. La réactivité des petits aquifères\* permet de viser un maintien du bon état pour la masse d'eau\* et l'inversion des tendances à la hausse pour les captages d'ici 2015.

La contamination des eaux souterraines est liée à l'infiltration dans le sol puis la nappe des nitrates épandus sur les terres agricoles comme fertilisants. Cette infiltration est variable en fonction des conditions météorologiques, mais principalement en fonction de la perméabilité des sols en surface et en profondeur.

Dans son état non dégradé, le socle est imperméable et non aquifère\*. Il renferme une multitude de petites nappes se développant à la faveur des zones d'altération de ces roches (arènes granitiques) et dans les réseaux de fissures qui affectent la roche saine. L'alimentation de ces aquifères\* se fait essentiellement par les eaux pluviales.

Si ces zones sont bien protégées en surface par des sols peu perméables et épais, la pollution atteindra peu les eaux de nappes. En revanche, si la protection est faible, les eaux souterraines seront vulnérables aux pollutions.

### 2.3.2. Contamination par les pesticides

Pour la **masse d'eau\* du Socle du bassin versant de la Douve et de la Vire (3503)**, les pesticides sont détectés localement sur quelques sites à des concentrations dépassant parfois la concentration maximale admissible dans les eaux destinées à l'alimentation en eau potable (0,1 µg/l).

La ressource de la **masse d'eau\* du trias** enregistre des teneurs dix fois plus fortes que sur le socle.

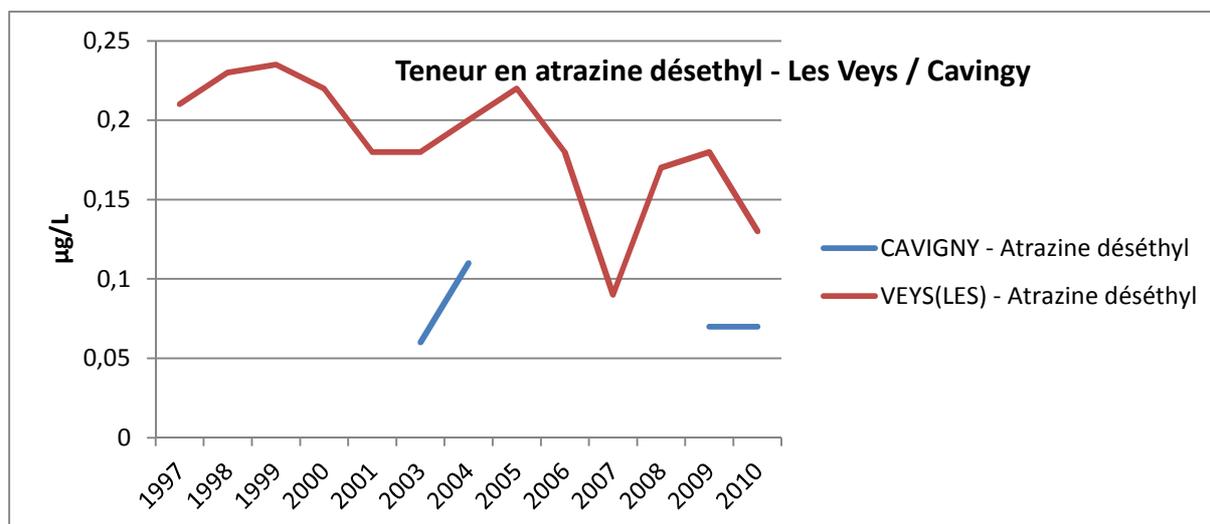


Figure : teneurs en atrazine déséthyl - Les Veys / Cavingy

## 3. Pression et diagnostic

### 3.1. Pollutions diffuse et ponctuelle par les phosphores

A cause de leur capacité à s'adsorber sur les argiles et les hydroxydes de fer ainsi qu'à former des composés insolubles avec les carbonates, les phosphates sont peu sujets au lessivage par les eaux de drainage.

Ce sont plutôt les processus d'érosion du sol qui, en entraînant des particules chargées en phosphore, sont responsables de l'exportation de celui-ci depuis les sols du bassin vers les eaux de surface. Le phosphore peut alors s'y désorber<sup>\*29</sup>.

Les rejets urbains apportent une charge en phosphore considérable. Celle-ci a cependant beaucoup diminué ces dernières années sous l'effet combiné de la substitution des polyphosphates des poudres à lessiver et de l'équipement en dispositifs de déphosphatation des stations d'épuration urbaines. Les orthophosphates d'origine urbaine s'adsorbent à leur tour sur la matière en suspension issue de l'érosion des sols dont ils accroissent la teneur en phosphore. Ce n'est que dans l'estuaire, lors du mélange avec l'eau de mer très appauvrie que le phosphore se désorbe à nouveau.

Les études sur les flux de phosphore donnent des résultats très variables sur la participation de chacune des activités humaines dans la pollution des rivières par le phosphore. Cependant, il ressort tout de même que les eaux usées urbaines et industrielles et l'agriculture (et plus particulièrement l'élevage, avec une contribution indirecte par l'intermédiaire des sols) sont les principaux exportateurs de phosphore vers les eaux.

#### 3.1.1. Pollution diffuse par le phosphore provenant de l'activité agricole

##### 3.1.1.1. Elevage et culture sources de phosphore agricole

Les sources agricoles de phosphore sont de deux types : ponctuelles (liées aux bâtiments d'élevage) et diffuses (liées aux cultures).

##### Pour les plantes :

Élément nutritif indispensable à un grand nombre de processus biochimiques (respiration, photosynthèse), le phosphore favorise le développement des racines et l'accroissement de la masse des racelles. Il permet une alimentation suffisante et une croissance rapide, donc un développement précoce des plantes. Il joue aussi un rôle sur la résistance des tissus végétaux (azote = production de biomasse, phosphore = qualité et précocité).

##### Pour l'élevage :

Une vache laitière a besoin de phosphore pour produire du lait, sa croissance et le développement de son veau. L'éleveur doit fournir suffisamment de phosphore aux animaux pour rencontrer les recommandations. Le phosphore est excrété principalement dans le fumier et le lait. Une partie du phosphore consommé qui n'est pas utilisé pour le métabolisme de l'animal se retrouve donc directement dans le fumier. En 2002, au regard de la prise de conscience des phénomènes d'eutrophisation, l'INRA a revu à la baisse (INRA Production animale, 2005) ses recommandations d'apports en phosphore.

---

<sup>29</sup> Désorber : Phénomène par lequel des molécules se détachent des surfaces solides sur lesquelles elles étaient fixées.

Ce phosphore présent dans les rejets animaux se retrouve sous formes diffuses et ponctuelles sur les exploitations.

**Tableau 6 : les sources de phosphore en agriculture (Corpen, 1998)**

Phosphore d'origine agricole provenant de :	
Sources ponctuelles	Sources diffuses
<del>Il a une origine bien localisée dans l'espace. Il est transmis indépendamment des périodes de ruissellement, au rythme des activités humaines</del>	<del>Il passe par, dans ou sur le sol et il est transféré lors des périodes pluvieuses</del>
<del> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stockage dans les bâtiments (fumier, lisier, ensilage)</li> <li>• Nettoyage des locaux</li> <li>• Rejets directs des élevages</li> </ul> </del>	<del> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stockage « au champ »</li> <li>• Sols cultivés et prairies</li> <li>• Routes et chemins</li> </ul> </del>
<del>Le PMPOA* a permis de « gérer » les rejets d'environ 75% des UGB* sur le bassin.</del>	<del>Les rejets diffus sont difficiles à quantifier La part prélevée par les cultures représente 20 à 30 % maximum des apports, Le reste évolue progressivement vers des états moins disponibles pour la plante.</del>

### 3.1.1.2. Des apports en phosphore concentrés sur les cultures

Les terres de Basse-Normandie sont globalement riches en phosphore (P2O5) : 50 % des parcelles analysées ont des taux élevés à très élevés. Seulement 11 % des parcelles manquent de phosphore<sup>30</sup>.

**La majorité de la Basse-Normandie est à un niveau élevé en phosphore.** Les apports agricoles sont certainement responsables de cette richesse, d'autant plus que cet élément s'accumule sans lessiver. On retrouve les doses importantes et fumures d'assurance conseillées il y a quelques années. Les effluents contribuent également à enrichir les terres dans les régions d'élevage, leur valeur en phosphore étant souvent insuffisamment prise en compte.

Sur le bassin de la Vire les teneurs sont globalement normales. Elles sont plus élevées sur les secteurs de Tessy-sur-Vire et de Torigni-sur-Vire ainsi que sur le secteur des granites de Vire (sud-ouest de Vire).

Les entrées de phosphore organique et minéral ont été estimées par le SMVV\* à plus de 3 000 t P/an. Les exports par les cultures à plus de 2 000 t/an. Le **bilan entrées/sorties culture se rapprocherait des 900 t/an environ** (Cf. 3.1.4 page 71). Ces chiffres doivent être pris avec réserve mais permettent d'avoir une idée des volumes globaux.

~~Les apports d'engrais organiques sont surtout raisonnés sur l'élément AZOTE. Par ailleurs, si les engrais organiques sont de plus en plus épandus sur prairies, ces dernières peuvent encore être davantage utilisées. Une meilleure répartition entre cultures et prairies permettrait de valoriser au mieux les éléments fertilisants.~~

<sup>30</sup> Etude de la chambre régionale d'agriculture de Basse-Normandie basée sur la synthèse des analyses réalisées de 1999-2005.

A l'échelle nationale, la consommation d'engrais minéraux phosphatés diminue sensiblement. Il est probable que l'évolution est similaire sur le bassin de la Vire.

L'Unifa (Union des industries de la fertilisation) a retracé l'évolution de la moyenne nationale des apports minéraux azotés et phosphorés depuis 1981.

L'étude réalisée par la chambre régionale d'Agriculture de Basse-Normandie (comparaison de la période 1999-2005 à la période 1994-1999) montre que les teneurs en phosphore dans les sols sont à la baisse en Basse-Normandie : -0,038 g/kg (méthode d'analyse Dyer) et -0,006 g/kg (méthode d'analyse Joret-Hébert) en médiane.

Toutefois, la tendance est toujours légèrement haussière pour le Saint-Lois et le secteur des marais (Cf. Annexe 22).

Toutes les cultures n'ont pas les mêmes besoins en phosphore :

Exigence des cultures	En phosphore
Exigeantes	Colza, luzerne,
Moyennement exigeantes	Orge, maïs ensilage, prairie temporaire
Peu exigeantes	Blé, avoine

~~Les apports d'engrais organiques sont surtout raisonnés sur l'élément AZOTE.~~ Les agriculteurs font de plus en plus souvent l'impasse sur le phosphore en utilisant des engrais simples à la place des anciens engrais composés.

~~Il faut davantage valoriser les prairies en augmentant les apports de phosphore ce qui permettra de les réduire sur les cultures.~~

Globalement, le bilan « apports de P2O5 / SAU » s'approche des 50 kg de P2O5/ha SAU, ce qui n'est pas très élevé.

### 3.1.1.3. La destruction des éléments limitant le ruissellement

Le phosphore n'est pas lessivable (contrairement à l'azote), sans ruissellement, il reste dans le sol, disponible pour la culture suivante.

**L'imperméabilisation des sols et la destruction des éléments paysagers** qui amplifient les phénomènes de ruissellement et contribuent à amplifier les risques d'inondations (Cf. paragraphe 1.2.5) concourent également à la dégradation de la qualité des eaux. Les matières arrachées aux sols des bassins versants véhiculent le phosphore vers les eaux de surface. Les molécules de phosphore se détachent alors des surfaces solides sur lesquelles elles étaient fixées.

Pour les eaux pluviales, la philosophie a longtemps été à l'évacuation rapide de ces eaux, alors que parallèlement l'effort de maîtrise de la pollution de temps sec a conduit à une stabilisation et même à la reconquête des milieux naturels. **La tendance à la dégradation des cours d'eau tend à s'inverser et le problème de la pollution par temps de pluie devient plus important.**

#### 3.1.1.4. Identification des bassins à risque de ruissellement

L'identification des bassins sensibles au ruissellement et contribuant à la dégradation de la qualité des eaux a été confiée à la CATER\*<sup>31</sup> de Basse-Normandie.

La première phase de la démarche a consisté à pré-identifier au moyen d'outils d'analyse spatiale, au sein d'un système d'information géographique, les zones potentiellement contributives au phénomène d'érosion hydrique et de son ruissellement vers les cours d'eau. Les résultats ont été présentés au comité de pilotage de l'étude en mars 2012.

La **carte permettra de pré-identifier la vulnérabilité des masses d'eau\*** superficielles aux phénomènes d'érosion des sols et de ruissellement.

La seconde phase consistera, au travers d'une prospection de terrain sur les zones pré-identifiées, à confirmer le potentiel d'érodibilité des sols, identifier les phénomènes aggravants, puis qualifier la vulnérabilité du cours d'eau au travers de la connexion.

La dernière phase consistera à proposer une gamme d'actions pouvant être mises en œuvre pour réduire le risque de dégradation du milieu aquatique récepteur.

### 3.1.2. Pollutions ponctuelles par les phosphates provenant des rejets d'assainissement domestique

La situation de l'assainissement est bien connue sur le bassin de la Vire : 42 stations domestiques et 3 stations industrielles rejettent à 80% les eaux traitées en rivière. D'importants travaux ont été entrepris ces dernières années par les collectivités.

#### 3.1.2.1. La réduction à la source

Le décret 2007-491 du 29 mars 2007 interdit les phosphates dans les détergents textiles ménagers à compter du 1er juillet 2007. Un délai supplémentaire a été accordé aux lessives domestiques pour lave-vaisselle et aux lessives industrielles.

Afin de poursuivre l'objectif de réduction du phosphate dans le milieu aquatique, la loi de programmation relative à la mise en œuvre du Grenelle de l'environnement prévoit l'interdiction des phosphates dans tous les produits lessiviels à compter de fin 2012.

La réduction à la source des flux de phosphore véhiculés par les eaux usées ne peut conduire à une diminution suffisante des quantités rejetées au milieu naturel. En effet, le métabolisme humain ne peut être réduit ; un traitement approprié des eaux usées par une filière correctement dimensionnée et exploitée est nécessaire pour réduire les flux rejetés au milieu naturel.

#### 3.1.2.2. Une faible contribution de l'assainissement non collectif

40 000 habitants environ ne sont pas raccordés au réseau d'assainissement collectif. A raison de 2,5 habitants par foyer, cela représente à l'échelle du bassin un parc de 16 000 installations individuelles.

---

<sup>31</sup> CATER : cellule d'animation technique pour l'entretien des rivières

Toutes les communautés de communes du périmètre du SAGE\* se sont dotées de la compétence « SPANC ». Les diagnostics initiaux ont été réalisés sur la quasi-totalité du parc.

Globalement, si 80% du parc n'est pas conforme à la réglementation en vigueur, on estime à moins de 10% le nombre des installations ayant un rejet direct en milieu superficiel et donc polluantes. Ce qui représente moins de 4 000 EH\* répartis sur le bassin de la Vire.

A raison de 2 g de phosphore rejeté chaque jour par un EH\*, et d'un taux d'abattement de 25%, on peut estimer **la contribution de l'assainissement non collectif à environ 6 kg de phosphore/j.** soit 2,2 t/an.

**L'impact des rejets directs se fait surtout ressentir sur les têtes de bassin, où les capacités de dilution sont faibles.**

### 3.1.2.3. Les rejets de l'assainissement collectif en nette réduction mais encore importants

Une station de type « boues activées » bien conduite peut atteindre un rejet de 5 mg/l et 1mg/l en ajoutant un traitement spécifique du phosphore. Le phosphore retenu dans les boues est ensuite valorisé sur les terres agricoles en épandage. Cela implique donc une gestion adaptée en sortie de station pour éviter le transfert du phosphore à la rivière par ruissellement...

Pour les autres filières types lagunes ou assimilées : une station peut atteindre un rejet de 10 mg/l en sortie de la filière (où sont réalisées les analyses). La présence d'une filière complémentaire aval (infiltration des eaux traitées) permet d'approcher le rejet zéro en phosphore qui reste fixé sur la parcelle infiltrée.

42 stations d'épuration traitent les eaux usées domestiques sur le bassin versant. 76% d'entre elles ont une capacité nominale inférieure à 1000 EH\*.

La filière épuratoire par lagunage naturel est la plus répandue avec 40 % du parc. Elle concerne surtout les communes rurales pour des capacités de traitement inférieur à 500 EH\*. Viennent ensuite les stations d'épuration de type « boues activées », avec 26% du parc qui concernent les communes plus urbaines pour des capacités très variables allant de 180 à 50 000 EH\*.

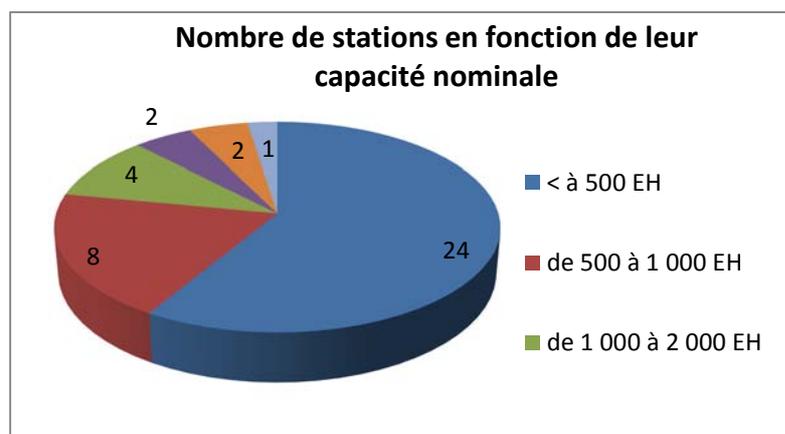


Figure 12 : Répartition des stations d'épuration selon leur taille

Les stations d'épuration de type « lagunage naturel », d'exploitation aisée, se sont beaucoup développées dans les années 80-90. Depuis environ 8 ans, elles sont beaucoup moins retenues

par les collectivités du fait de leur emprise au sol (12 à 15 m<sup>2</sup>/EH\*) au profit des filtres plantés de roseaux ou des disques biologiques, plus compacts.

Dans le cadre d'extension de capacité, les collectivités dotées de lagunage naturel choisissent parfois des filtres plantés de roseaux avant les bassins de lagunage existants. A ce jour, 3 systèmes mixtes de ce type sont en service.

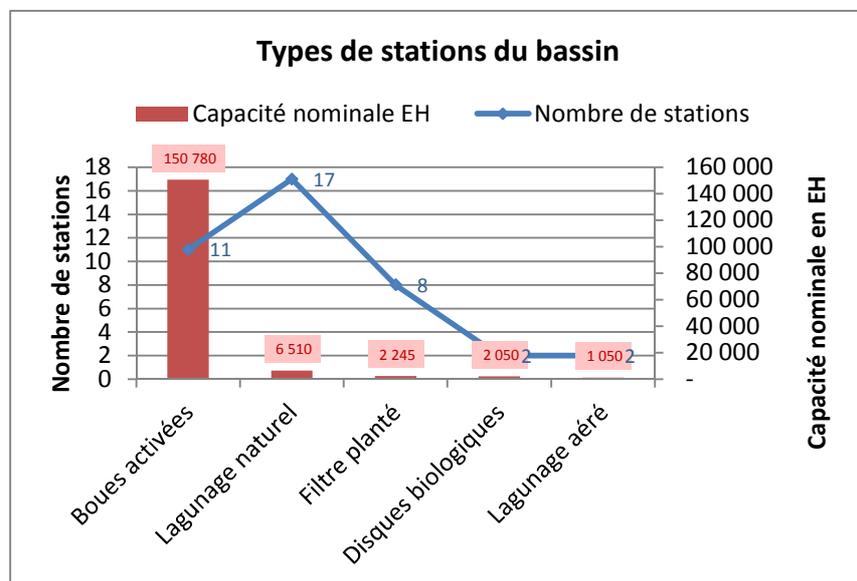


Figure 13 : Nombre d'EH par filière de traitement

Bien que moins nombreuses, les stations de type boues activées traitent 91% des eaux usées collectives du bassin.

#### 3.1.2.4. Rappel de la réglementation en matière de phosphore

La Directive européenne du 21 mai 1991 relative au traitement des **eaux urbaines résiduelles (DERU)** fixe les obligations de collecte et de traitement des eaux usées.

Le niveau de traitement requis est adapté à la taille des agglomérations d'assainissement et de la sensibilité du milieu récepteur du rejet final.

La DERU a imposé l'identification des zones sensibles à l'eutrophisation\* et le traitement plus rigoureux pour l'azote et le phosphore pour les agglomérations de plus de 2000 EH\* rejetant dans ces zones. Le bassin de la Vire est classé en totalité en zone sensible.

L'**arrêté du 22 juin 2007** fixe l'ensemble des prescriptions techniques applicables aux ouvrages d'assainissement (conception, dimensionnement, exploitation, performances épuratoires, auto-surveillance, contrôle par les services de l'Etat). Il concerne tous les réseaux et stations d'épuration et tous les dispositifs d'assainissement non collectif recevant une charge supérieure à 20 EH\* (1,2 kg/jour de DB05).

Le **SDAGE\* Seine-Normandie 2010-2015** incite à étendre le traitement spécifique de l'azote et du phosphore aux dispositifs de taille inférieure.

Les **autorisations préfectorales de rejet** pour les stations du bassin de la Vire sont les suivantes :

- Station de Saint-Lô : 1,5 mg/l
- Station de Vire : 1,8 mg/l (ou 84% de rendement) ;

- Station de Torigni-sur-Vire : 2 mg/l ;
- Station de St-Sever-Calvados : 2 mg/l ;
- Station de Pont-Hébert : 5 mg/l sur la période d'étiage.

#### 3.1.2.5. Des efforts importants pour améliorer le traitement des eaux usées

Les 5 grandes stations (> 2 000 EH\*), représentant 80% de la capacité épuratoire du bassin, sont conformes à la DERU.

Les nouvelles stations d'épuration de Saint-Lô (mise en service en 2003) et Vire (fin 2005) ont largement contribué à l'amélioration de la qualité des eaux de la Vire.

Les petites STEP sont les plus nombreuses (88% du parc est constitué de stations traitant une pollution inférieure à 2000 EH\*) mais représentent une faible part de la capacité épuratoire du périmètre (12%). Toutefois, elles peuvent être impactantes en tête de bassin et sur la Vire moyenne notamment sur le phosphore dont le traitement est difficile.

Au regard des normes de rejets accordés pour chaque station, en 2006, l'état des lieux du SAGE relevait que le traitement était considéré comme :

- Médiocre/mauvais sur 9 stations d'épuration : Dangy, Hébécrevon, Le Mesnil-Rouxelin, Saint-Romphaire, La Graverie, Landelles-et-Coupigny, le Bény-Bocage, Saint Germain-de-Tallevende et Saint Martin-des-Besaces ;
- moyen sur 9 autres : Airel, Couvains, Domjean, Fervaches, Moon-sur-Elle, Moyon, Saint Clair-sur-Elle et Saint Jean-des-Baisants et Troisgots, certaines étant en surcharge organique.

La carte suivante fournit une synthèse du fonctionnement des stations du bassin versant en 2008.

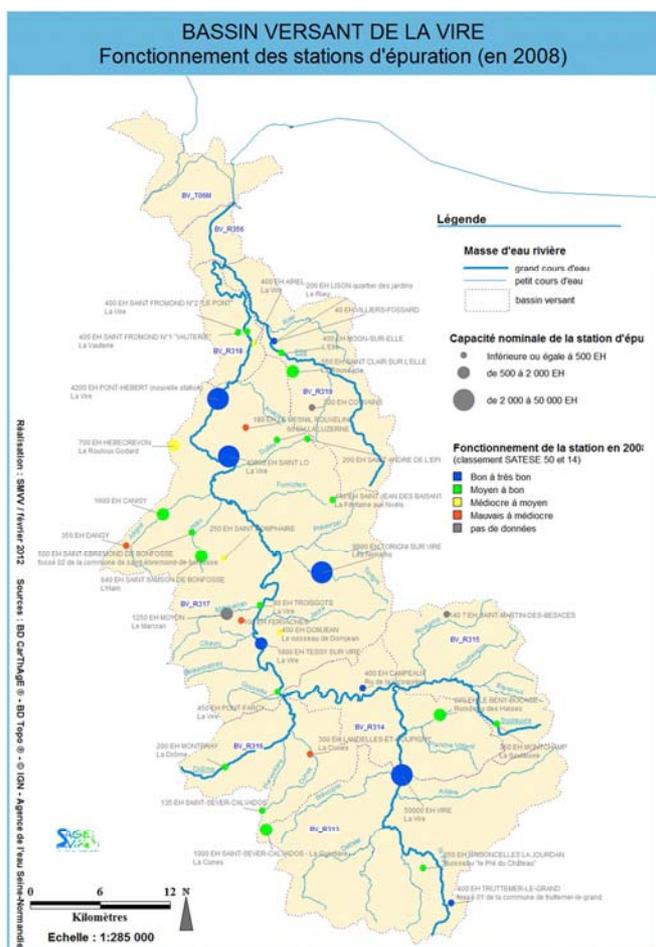


Figure 14 : Fonctionnement des stations d'épuration en 2008

Depuis 2007, de nombreuses collectivités ont engagé des travaux pour améliorer la qualité du traitement de leurs eaux usées.

Tableau 7 : Bilan des travaux engagés depuis 2007 sur le traitement (stations d'épuration)

code Masse d'eau	Masse d'eau	Année	Commune	Travaux
FRHR313	l'alliere	2010	Bény-Bocage	Création d'une station d'épuration à Viessoix
	la virene	2007	Saint-Germain-de-Tallevende-la-Lande-Vaumont	Raccordement de St Germain à la station d'épuration de Vire
	la brevogne	2009	Saint-Sever-Calvados	Création d'une station d'épuration à Landelles et Coupigny
	la brevogne	2011	Saint-Sever-Calvados	Création d'une station d'épuration à Mesnil-Clinchamps
FRHR314	La Vire de la Brévogne à la Drome	2008	Graverie	Raccordement à la station d'épuration de Vire
FRHR315	ruisseau du bois d'allais	2008	Saint-Martin-des-Besaces	Création d'une station d'épuration de 1200 EH
FRHR317	La Vire de la Drome au ruisseau de St Martin	2010	Fervaches	Création d'une station d'épuration de 350 EH
	ruisseau le marqueran	2007	Moyon	Extension de la station d'épuration à 1200 EH
	ruisseau l'hain	2010	Saint-Romphaire	Extension de la station d'épuration à 600 EH
	la joigne	2011	Dangy	Création d'une station d'épuration de 600 EH

FRHR318	La Vire du ruisseau Saint Martin à l'Elle	2010	Saint-Jean-de-Daye	Création d'une station d'épuration de 1100 HE
		2007	Moon-sur-Elle	Création d'une station d'épuration de 850 EH
FRHR319	L'Elle	2009	Litteau	Création d'une station d'épuration de 320 EH
		2009	Couvains	Extension de la station d'épuration 300 EH
		2010	Sainte-Marguerite-d'Elle	Création d'une station d'épuration de 350 EH
FRHR356	La Vire de l'Elle à l'Aure	2010	Saint-Fromond	Extension de la station d'épuration de la Vauterie à 900 EH
		2010	Saint-Fromond	Raccordement de la station du pont à la station de la Vauterie

Un nouveau bilan devra être établi pour les stations n'ayant pas engagé de travaux depuis 2007 : Hébécrevon, Le Mesnil-Rouxelin, Airel, Domjean, Saint Jean-des-Baisants et Troisgots.

Il existe peu de données synthétiques sur l'état des réseaux d'assainissement.

En 2006, l'état des lieux du SAGE relevait que certains réseaux d'assainissement transportaient d'importantes quantités d'eaux claires parasites : St Clair-sur-Elle, Sivom St Sever à Landelles et Coupigny, Hébécrevon, Dangy. Les communes de St-Clair-sur-Elle (2012) et d'Hébécrevon ont engagé des travaux de réhabilitation de leurs réseaux.

**Tableau 8 : Bilan des travaux engagés depuis 2007 sur la collecte (réseaux d'assainissement)**

code ME	Masse d'eau	Année	Commune
FRHR313	la virene	2007	Saint-Germain-de-Tallevende-la-Lande-Vaumont
	la brevogne	2009	Saint-Sever-Calvados
FRHR314	La Vire de la Brévogne à la Drome	2008	Graverie
FRHR315	ruisseau du bois d'allais	2007	Saint-Martin-des-Besaces
		2010	Saint-Martin-des-Besaces
FRHR317	La Vire de la Drome au ruisseau de St Martin	2007	Condé-sur-Vire
		2009	Hébécrevon
		2010	Saint-Lô
		2010	Tessy-sur-Vire
		2011	Saint-Lô
	ruisseau de torigni	2011	Saint-Amand
	ruisseau de la dollee	2007	Saint-Lô
FRHR318	ruisseau la jouenne	2007	Moon-sur-Elle
FRHR319	L'Elle	2010	Couvains
FRHR356	La Vire de l'Elle à l'Aure	2010	Saint-Fromond

En ce qui concerne la gestion des eaux parasites et des rejets directs d'eaux usées (mauvais branchements, surverses par temps de pluie), seule l'agglomération Saint-Loise a réalisé un diagnostic de ses eaux pluviales.

#### 3.1.2.6. 6 tonnes de phosphore rejetées chaque année par les stations d'épuration

Près de 16 kg de phosphore sont rejetés tous les jours dans les cours d'eau par les stations d'épuration domestique du bassin (y compris la station de Condé-sur-Vire) soit **6 t de phosphore par an**.

- 0,9 t pour les stations situées sur l'amont du bassin (Calvados),

- 5 t pour les stations situées sur l'aval du bassin (Manche).

Les flux rejetés par les 4 stations d'épuration de plus de 2000 EH\* sont à peu près similaires à ceux rejetés par les 11 stations d'épuration de taille moyenne (2000 à 500 EH\*) et à ceux rejetés par les 21 petites stations d'épuration (moins de 500 EH\*) : environ 5 kg/j.

Rapportée aux capacités nominales des stations, la contribution des petites stations est proportionnellement plus importante.

Taille	Nombre de stations (données disponibles)	Capacité nominale totale (en EH*)	Flux moyen global (en kg/j)	Rejet en mg/capacité nominale de la station en EH*
> à 2000 EH*	4	140 000	5,9	42
> à 500 EH* et < à 2000 EH*	11	16 000	4,5	283
< à 500 EH*	21	6 800	5,3	783
Total général	36	162 800	14,8	91

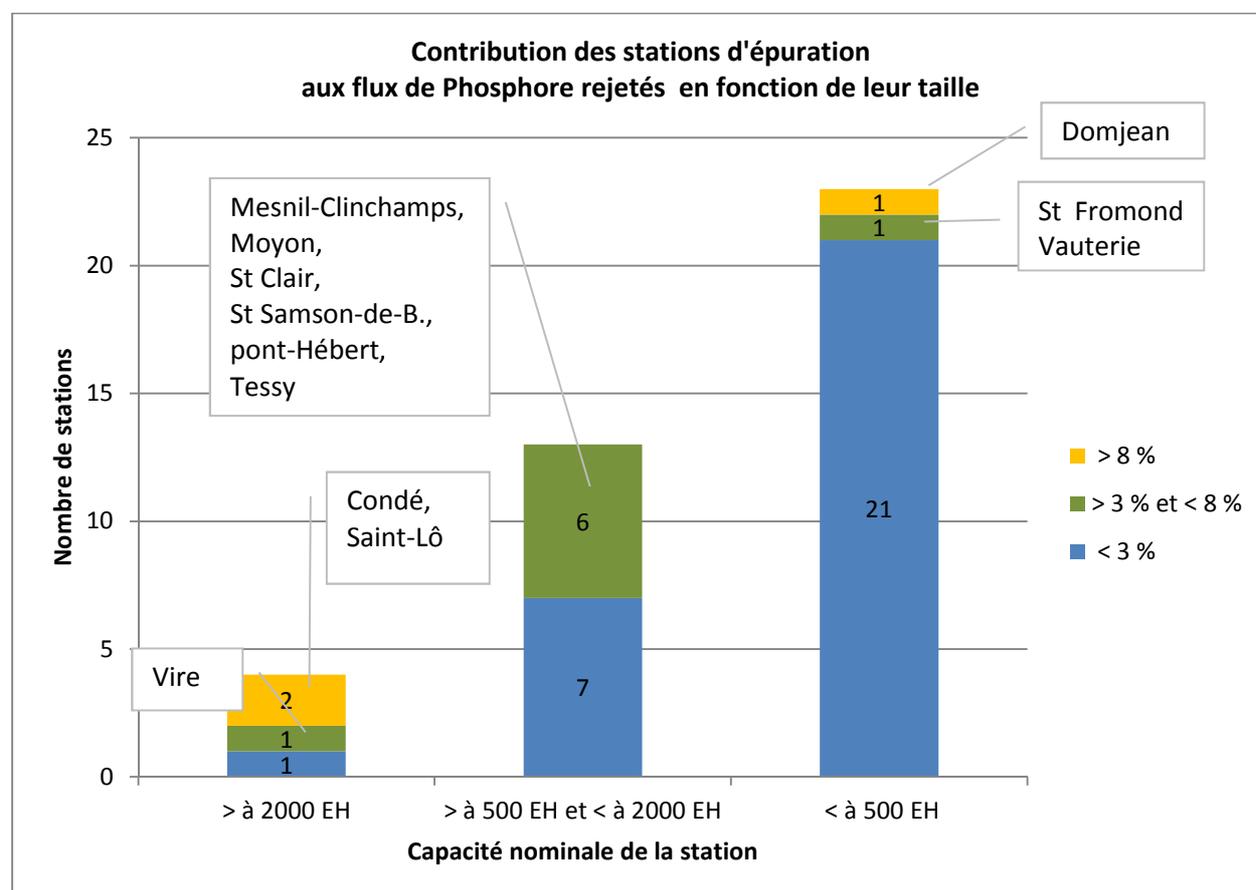


Figure 15 : Contribution des stations d'épuration aux flux de phosphore rejetés en fonction de leur taille (DDTM50)

Sur la partie amont du bassin (Calvados), le flux entrant dans les 12 stations est de 14 500 kg, le flux sortant rejetés est de 865 kg. Le taux d'abattement du phosphore est d'environ 94% pour l'ensemble (le rendement de la station de Vire est de 97%).

### **3.1.2.7. Le phosphore stocké dans les boues des stations d'épuration**

La gestion des déchets issus de l'assainissement, notamment les boues et matières de vidange est complexe (réglementation, acceptabilité du monde agricole, traitement).

Le phosphore retenu par les stations d'épuration s'accumule dans les boues, qui sont ensuite épandues dans les champs.

Dans le Calvados, la DDTM estime la production de phosphore (P2O5) des boues de stations d'épuration (7 boues activées) à 24 t/an. Dans la Manche, le flux est estimé à environ 70 t/an.

Sur l'ensemble du bassin, le flux de phosphore épandu sur les surfaces agricoles est de 94 t/an, soit à une quantité inférieure à 1 kg/ha..

Le phosphore épandu intègre alors la problématique du phosphore agricole diffus.

### **3.1.2.8. Des pollutions ponctuelles par les rejets d'eau pluviale**

Un volume non quantifié de phosphore est rejeté aux cours d'eau via les eaux pluviales des agglomérations. Seule l'agglomération saint-loise a réalisé le diagnostic de son réseau pluvial et élaboré un schéma directeur pour en améliorer la gestion.

### **3.1.3. Des rejets ponctuels d'origine industrielle**

Évalués à 27 t en 2001, les rejets industriels de phosphore ont progressivement diminué jusqu'en 2004, pour atteindre 20 t. En 2006, les rejets de phosphore ont chuté à 3 t/an. (Extrait du rapport annuel de la DRIRE, Phosphore total P en kg/an). Cette baisse est liée à la réutilisation de l'ancienne station d'épuration de Vire par la Compagnie des Fromages fin 2005.

3 industries rejettent du phosphore en 2006 : Compagnie des Fromages, Elvir et Filtrauto.

### **3.1.4. Bilan global des échanges de phosphore sur le bassin**

L'évaluation des volumes produits par chaque utilisateur de phosphore permet d'établir le schéma des apports aux milieux aquatiques suivant :

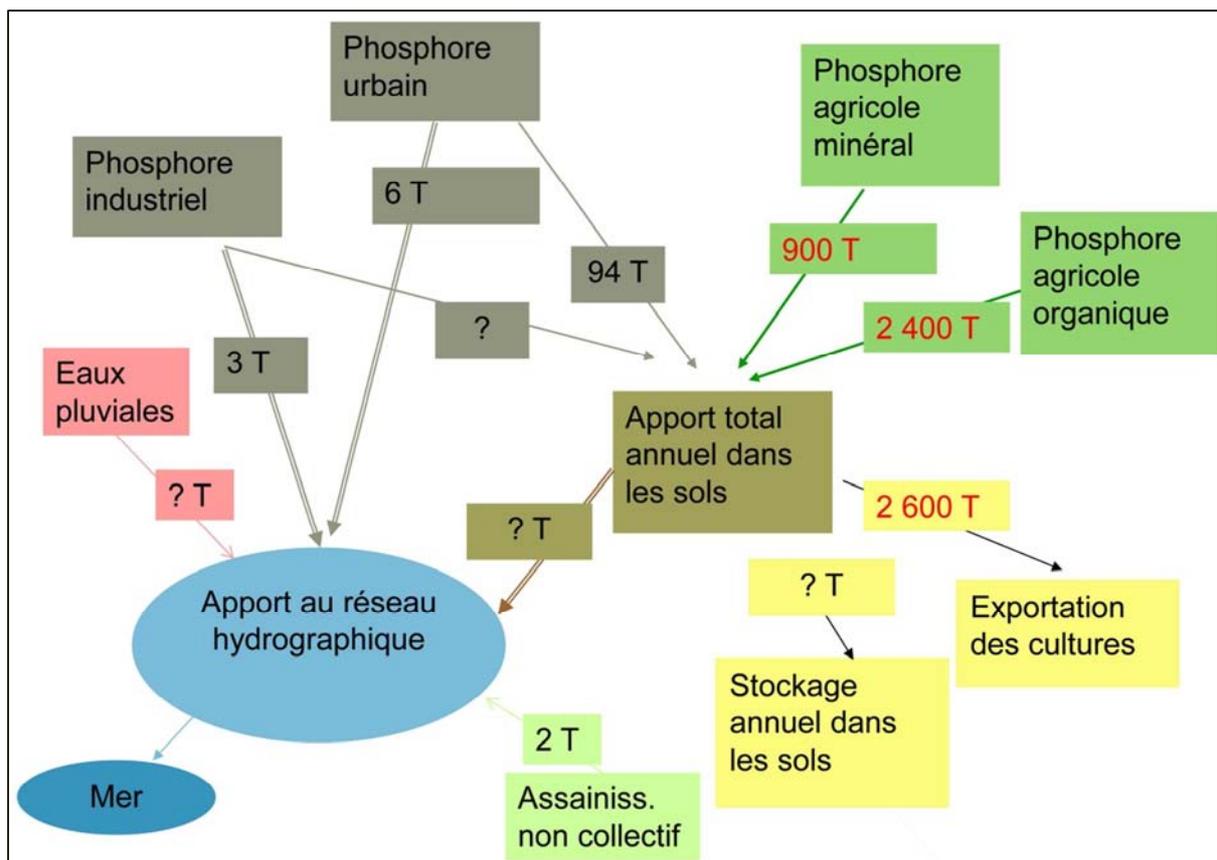


Figure 16 : Schéma des flux de phosphore sur le bassin de la Vire (SMVV, 2011)

### 3.1.5. Les proliférations végétales (eutrophisation\*)

Tout à fait normale et souhaitable puisqu'elle est à la base de la chaîne alimentaire, la présence de végétation dans le réseau hydrographique et en zone côtière pose un vrai problème environnemental quand elle devient anarchique.

En mer, la prolifération d'algues indésirables peut entraîner l'accumulation de mucus sur les plages ou le développement de toxines néfastes pour les coquillages. Les écosystèmes, comme la répartition des plantes et des animaux qui en dépendent, sont modifiés<sup>32</sup>.

En rivière, lors des épisodes d'eutrophisation\* la production végétale s'emballe provoquant divers dommages :

- Baisse de l'oxygène dissous pendant la nuit jusqu'à parfois l'asphyxie des êtres vivants ;
- Apparition de composés indésirables comme l'ammoniac gazeux (NH<sub>3</sub>) très toxique pour les poissons ou les phycotoxines produites par certaines algues ;
- Pollutions organiques différées vers l'aval ;
- Par ailleurs, l'eutrophisation\* rend plus difficile et coûteuse la production d'eau potable et nuit aux activités de loisirs.

Sur la Vire, des pics de teneurs en chlorophylle sont enregistrés encore régulièrement.

<sup>32</sup> Le programme PIREN-SEINE est né en 1989 sous l'impulsion du CNRS et regroupe chercheurs et organismes travaillant sur le bassin de la Seine

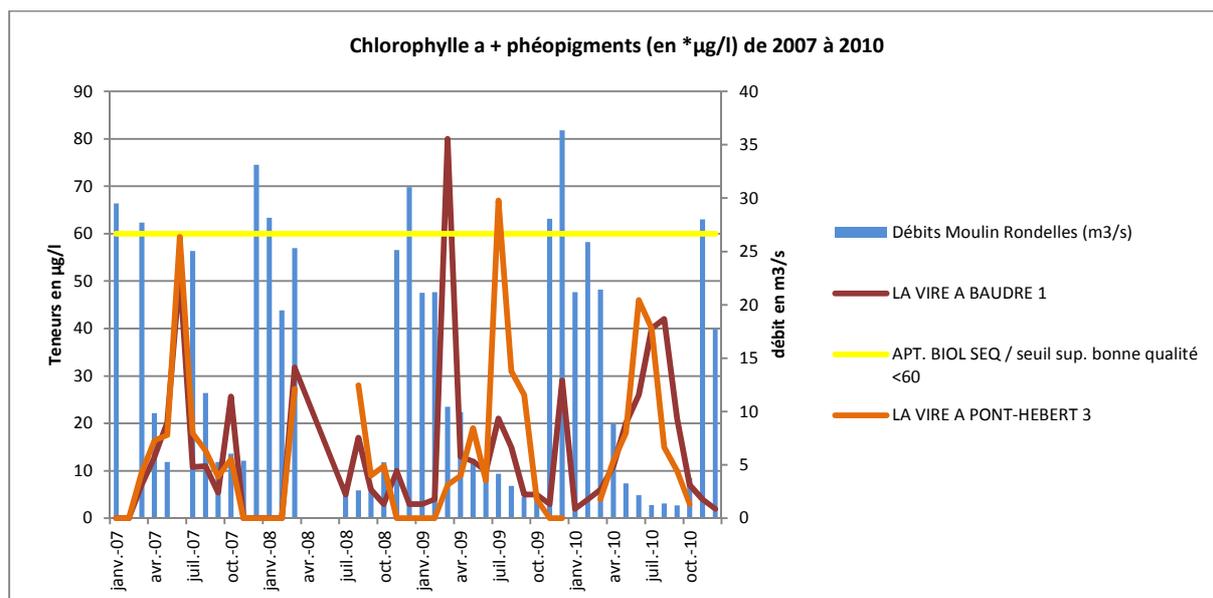


Figure 17 : teneurs en chlorophylle a et phéopigments sur la Vire à Baudre et Pont-Hébert

### 3.1.5.1. Les vidanges préventives mises en œuvre sur la Vire

Depuis 1989, il est procédé à la vidange partielle ou totale des 12 biefs de la Vire dès l'apparition du phénomène d'eutrophisation\*.

Le SDSL\* gère les ouvrages commandant les biefs des Claires de Vire et de Porribet. Les ouvrages correspondant aux autres biefs sont gérés par les propriétaires des droits d'eau.

Les ouvertures se font lorsque le service de la police de l'eau constate, pendant une période supérieure à 2 jours, l'une ou l'autre des conditions suivantes :

- Prolifération algales importante,
- Taux de saturation >120 % ou < 70%,
- Taux d'oxygène dissous <5 mg/l.

Les mesures étant une démarche ultime, il est prévu d'anticiper le risque en fonction des conditions météorologiques (orages).

### 3.1.5.2. Les causes

Les causes sont connues. Le phénomène s'explique par la physiologie des plantes, **les conditions d'éclairement et de température ambiante, les apports de nutriments, l'absence de prédateurs, les modifications du profil des voies d'eau**<sup>33</sup>.

Les nutriments ou substances nutritives sont utilisés par les végétaux pour assurer leur croissance. Parmi les cinq éléments principaux qui composent la matière vivante – carbone,

<sup>33</sup> PIREN-SEINE UMR Sisyphe, UPMC/CNRS (Université Pierre et Marie Curie / Centre National de la Recherche Scientifique), eutrophisation des cours d'eau de la Seine, 2009

hydrogène, oxygène, azote et phosphore – les trois premiers sont habituellement abondants. La croissance végétale est donc liée aux quantités d'azote et de phosphore.

Pour croître, les végétaux ont plus besoin d'azote que de phosphore – sept fois plus dans le cas des algues. Les eaux douces naturelles non polluées contenant de 20 à 40 fois plus d'azote que de **phosphore**, ce dernier apparaît comme le facteur limitant, tandis que l'azote est le facteur stimulant.

En zone côtière, soumise aux apports continentaux, ce rôle du phosphore – disputé par la silice – sur l'azote est conservé mais diminue vers le large où l'**azote** devient le facteur limitant.

Le programme PIREN-Seine<sup>34</sup> a, pour illustrer le fonctionnement des phénomènes d'eutrophisation\*, travaillé sur la Vire comme exemple de « petite rivière canalisée ». Il permet d'évaluer les effets de la morphologie et des apports urbains sur les proliférations végétales.

#### Effet de la morphologie

La modélisation permet de montrer le rôle important que jouent les aménagements hydrauliques sur le développement du phytoplancton. Il est facile en effet dans le modèle d'effacer virtuellement les seuils et barrages. On peut alors prévoir le comportement de la rivière si sa profondeur n'était pas maintenue à un niveau aussi élevé et si le courant était plus rapide.

Aujourd'hui, la biomasse algale atteint, dès le printemps, un niveau important dans l'ensemble du cours canalisé de la rivière. La simulation par le modèle permet de montrer que ce ne serait pas le cas si la Vire avait gardé ses conditions naturelles d'écoulement.

---

<sup>34</sup> Programme PIREN-SEINE eutrophisation des cours d'eau du bassin de la Seine, 2009 (p25 à 27)

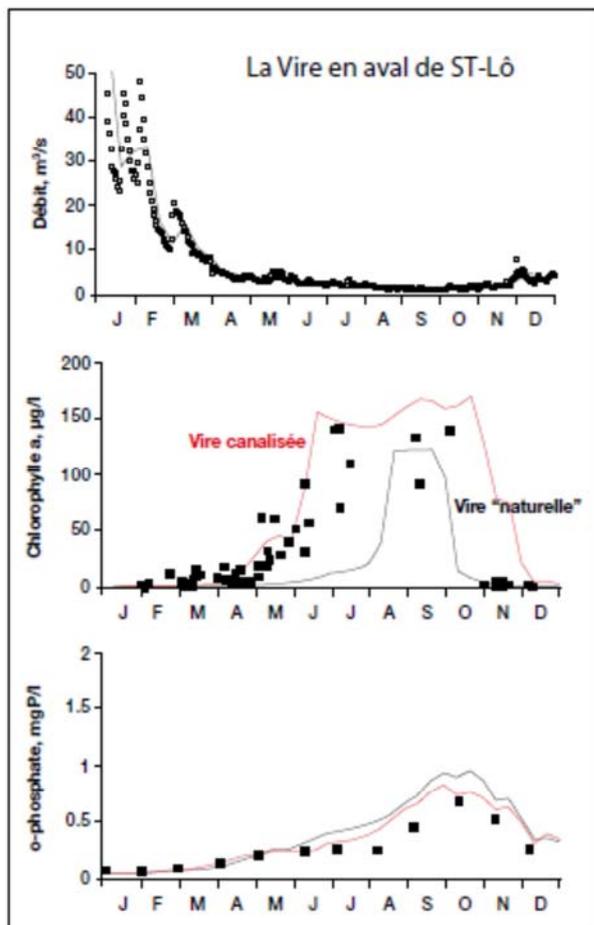


Figure 18 : Variations saisonnières du débit, de la biomasse algale et de la concentration en phosphates dans la Vire à l'aval de Saint-Lô en 2003. La simulation dans les conditions actuelles (courbe rouge) est confrontée à des observations (représentées par des points). La simulation de ce qu'aurait été la Vire sans canalisation est également calculée (courbe noire).

On voit donc ici à quel point l'aménagement de la morphologie d'une rivière peut modifier son fonctionnement écologique et la qualité de son eau.

#### Effets des apports urbains de phosphore

Comme dans la plupart des cours d'eau, le phosphore est le principal facteur de limitation éventuelle de la croissance des algues dans la Vire. On peut donc se poser la question de l'effet que l'on peut attendre d'une politique de réduction des apports urbains de phosphore par les stations d'épuration ?

La simulation PIREN Seine montre que la réduction de 90% de la charge ponctuelle des effluents permettrait de contenir les poussées phytoplanctoniques sans toutefois les abolir complètement.

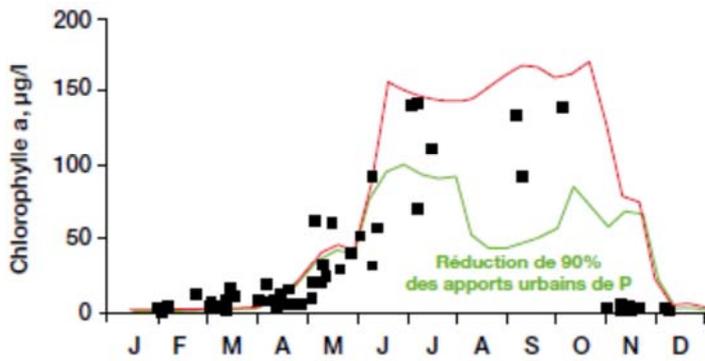


Figure 19 : Simulation de la réduction des apports de phosphore.

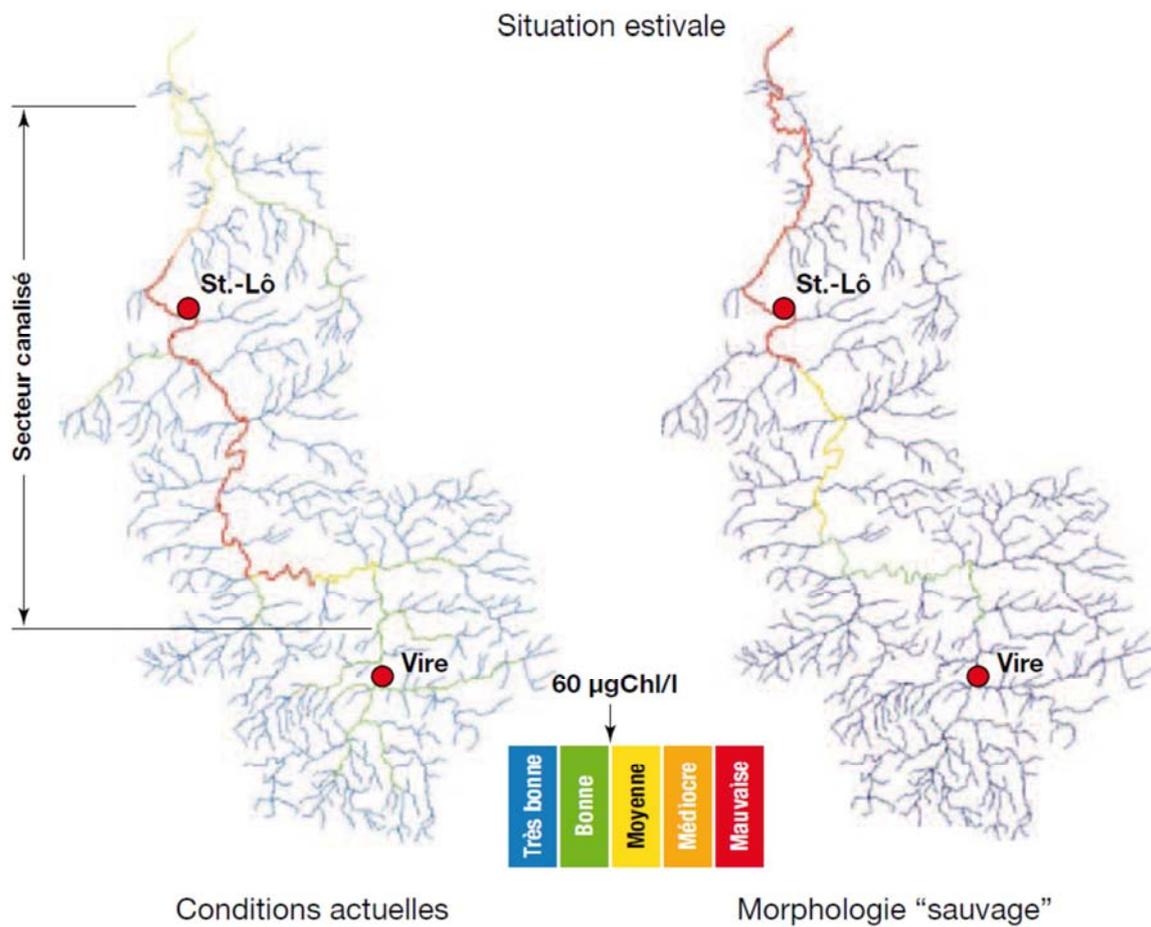


Figure 20 : Distribution de la biomasse algale dans le réseau hydrographique de la Vire en été 2003, dans les conditions actuelles (à gauche) et en l'absence de canalisation (morphologie «sauvage», à droite).

## 3.2. Pollution diffuse par les nitrates

L'azote du sol provient des apports atmosphériques (pluie, fixation par les légumineuses), de la fertilisation (minérale sous forme d'ammonium, de nitrate et d'urée, organique par pâturage, épandage) et des résidus de culture.

Les nitrates sont transférés vers le cours d'eau via les eaux de percolation puis via les écoulements de nappe. Les transferts sont d'abord verticaux, les nitrates circulent à une vitesse comparable à celle de l'eau (1 à 5 m/an), puis une fois la nappe atteinte, ils sont latéraux jusqu'au cours d'eau. Les nitrates lessivés une année donnée proviennent pour une part de l'azote apporté cette année-là et pour une part de l'azote apporté les 5 à 10 années précédentes.

Lorsqu'il existe une zone humide avec une nappe à faible profondeur, le bas de versant constitue un compartiment faiblement chargé en nitrate du fait des processus de dénitrification hétérotrophe.

Le lessivage dépend de plusieurs facteurs naturels : le volume et la distribution des pluies au cours de l'année, la température, le type et la profondeur du sol.

### 3.2.1. Une pollution d'origine agricole

~~En France, la concomitance entre l'augmentation des concentrations des sources et l'évolution des systèmes de culture a montré le rôle de l'intensification laitière comme cause principale de la pollution, avec l'apparition du maïs et le défrichement des prairies et luzernières, sur le plateau de Vittel (Gaury, 1992). Les opérations foncières tels le drainage agricole ou la coupe à blanc des forêts, augmentent temporairement les risques de pollution nitrique ou organique, des eaux de surface (Capone et al., 1995, Barroin et al., 1997). Les épandages massifs d'effluents, en zone d'excédent structurel, sont une autre cause de pollution des eaux superficielles et souterraines (Zebarth et al., 1999; Durand, 2003). (BEAUDOIN, 2006)~~

Dans la Manche, d'après une étude réalisée par la Chambre départementale d'agriculture en 2001, 94% de la production brute totale d'azote est d'origine agricole (82% par les bovins et 12% par les autres animaux). La part des rejets domestiques est estimée à 6% celle de l'industrie à 0,5%. Après traitement en station d'épuration, **la part agricole atteint 98%**.

~~Sur le bassin de la Vire, l'augmentation des teneurs en nitrates dans les eaux est corrélée à l'évolution des systèmes agricoles. Depuis 1980, L'influence de la PAC et la mise en place des quotas laitiers ont favorisé le développement du maïs fourrage et des cultures de vente, au détriment des surfaces en herbe.~~

~~La manière dont les agriculteurs conduisent leur cheptel a également évolué au cours de 20 dernières années : globalement, le nombre total d'animaux est moins élevé sur le bassin, mais les gains de productivité ont régulièrement augmenté. Les niveaux de performance par vache (en quantité et qualité) s'améliorent. Les troupeaux sont plus grands et regroupés sur moins d'exploitations.~~

#### 3.2.1.1. Une pression d'azote organique variable selon les masses d'eau

L'activité principale est la production laitière mais le nombre de bovins (200 000 animaux et 142 000 UGB\* en 2000) est en légère régression. La part des exploitations hors sol dans la production d'azote et phosphore est faible (6%). Les mises aux normes concernent 3/4 des UGB\*.



### 3.2.1.2. Intensification Augmentation des surfaces cultivées sur certains bassins

Les surfaces agricoles (SAU) occupent 80% du bassin. Les surfaces en herbe constituent 67% de la SAU mais la surface toujours en herbe (STH) a perdu près de 40 000 ha depuis 1979 au profit de l'urbanisation et des cultures, qui occupent 32% de la SAU. La culture principale est le maïs ensilage avec 20% de la SAU. Les surfaces en maïs ont triplé depuis 1980.

~~L'intensification agricole s'accompagne d'une sur-fertilisation des récoltes qui laissent un excédant dans les sols durant de longues périodes. Les systèmes de drainage drainent également les engrais présents dans les sols. Les cycles de rotation agricole intensifs impliquent un labourage fréquent et des étendus de sols nus pendant l'hiver qui accroissent le lessivage.~~

La rive droite de la Vire (Jacre, Torigni et Précorbin) et les affluents de la Drôme (Cunes et Hervenière) et dans une moindre mesure l'amont du bassin (Virois) se caractérisent par une part importante des cultures (35 à 45 %). A l'inverse, sur les granites (amont) et l'aval du bassin (aval La Meauffe) la part des cultures est inférieure à 20%.

L'Allière se distingue avec la part de prairies permanentes la plus réduite du bassin et la part des jachères et colza les plus importantes.

Deux facteurs de contrôle sont identifiés :

- Adapter les apports d'azote aux besoins réels de la plante (rendement objectif) ;
- Ajuster la teneur en matière organique de l'horizon de surface : la teneur en matière organique est un facteur de contrôle de la stabilité structurale des sols. Les matières organiques jouent un rôle majeur dans le cycle de l'azote.

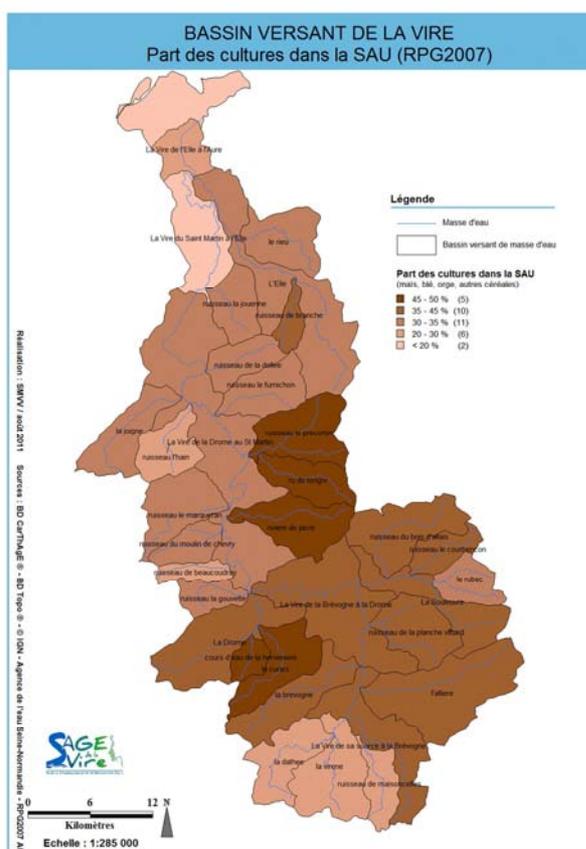


Figure 22 : Part des cultures dans la SAU (2007)

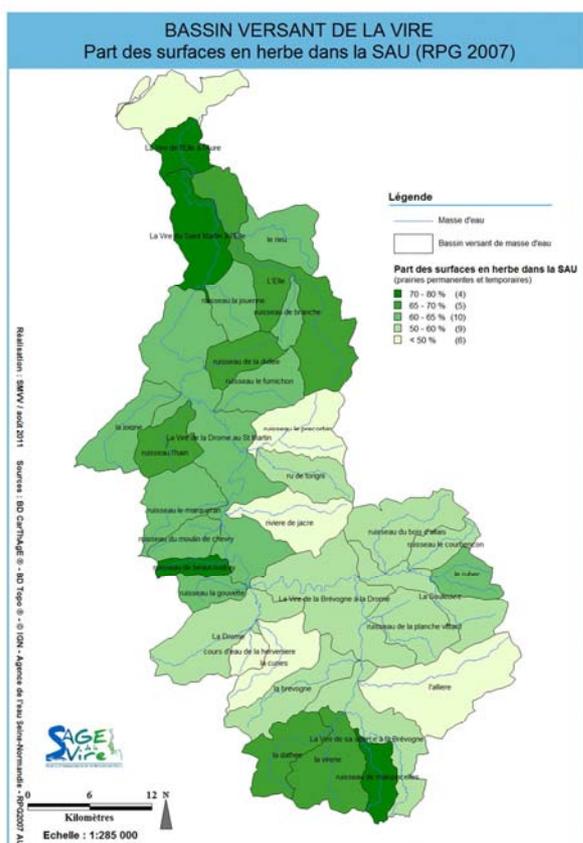


Figure 23 : Part des surfaces en herbe dans la SAU (2007)

### 3.2.1.3. Des bassins à risque

Les masses d'eau\* de la Dathée et de l'Elle présentent des concentrations en nitrates parmi les plus faibles du bassin sur la période 2001-2009. Celles de la Drôme parmi les plus élevées.

Les analyses précédentes permettent d'identifier les principales caractéristiques de leur bassin versant. Celui de la Dathée cumule une part de surface en herbe importante (supérieure à 60%), une part de culture faible (inférieure à 30%) et une faible production d'azote (89 kg N\*/ha SAU). Celui de la Drôme (qui regroupe les bassins de la Drôme et de la Hervenière) se caractérise par une faible part de surface en herbe et une pression azotée forte. Le bassin de l'Elle est intermédiaire.

Le volume d'azote minéral utilisé sur chaque bassin versant n'est pas connu mais il est probablement corrélé aux surfaces cultivées.

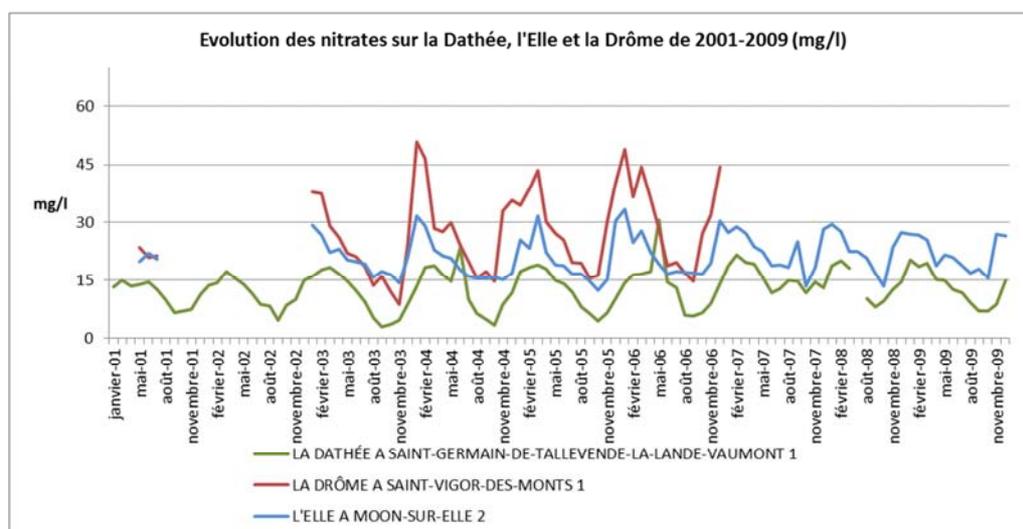


Figure 24 : Evolution des nitrates sur 3 affluents de la Vire

Tableau 9 : Caractéristique des bassins versants de 3 affluents de la Vire

	Production d'azote organique /ha SAU	Part des surfaces en herbe	Part des surfaces en culture
Dathée	89	65 à 70 %	20 à 30 %
Elle	102	65 à 70 %	30 à 35 %
Drôme (Drôme + Hervenière)	108 et 125 kg N*/ha	<50 à 60%	35 à 50 %

### 3.2.2. Des programmes menés depuis plusieurs années

La directive "Nitrates" a défini des zones vulnérables en fonction de l'évolution de la qualité des eaux souterraines et superficielles en nitrates.

Un premier programme d'action a été mis en place de 1996 à 2001, le second pour la période 2001-2003, et le troisième a couvert la période 2003-2009. Un quatrième est désormais engagé par arrêté préfectoral dans chaque département.

Le bassin de la Vire est concerné par l'arrêté préfectoral de la Manche en date du 31 juillet 2009 et l'arrêté préfectoral du Calvados en date du 22 septembre 2009 modifié le 14 novembre 2010.

Le périmètre des zones vulnérables est défini par département. **Les bassins de la Drôme et de la Gouvette situées à cheval sur les deux départements font l'objet d'un traitement différencié** : seule la partie du bassin située sur le Calvados est classée en zone vulnérable.

#### Les actions :

Le 4<sup>ème</sup> programme d'action zones vulnérables impose un **couvert des sols généralisé en 2012**. Cette action concerne le bocage virois et la rive droite de la Vire dans la Manche.

Les bonnes conditions agricoles et environnementales (BCAE) prévues dans le cadre de la conditionnalité PAC prévoit qu'en 2012, **la SAU doit comporter 5% d'éléments pérennes du paysage** sur les parcelles ou jouxtant les parcelles. Les éléments pérennes comprennent les prairies permanentes.

Les BCAE imposent également la mise en place d'une « **bande tampon** » de **5 mètres de large** sans traitement ni fertilisation le long des cours d'eau figurant en trait bleu et des cours d'eau en trait bleu pointillé et portant un nom sur les cartes IGN au 1/25000ième. La fertilisation organique et minérale, les traitements phytopharmaceutiques et le labour y sont interdits.

~~Il est probable que ces deux dernières mesures auront peu d'incidence sur la qualité des eaux. En effet, les diagnostics réalisés le long des cours d'eau du St-Lois en 2002 ont montré que le taux de culture en fond de vallons était relativement faible. Par ailleurs, les prairies étant comptabilisées comme éléments fixes du paysage, cette mesure intéresse plutôt les zones de grande culture.~~

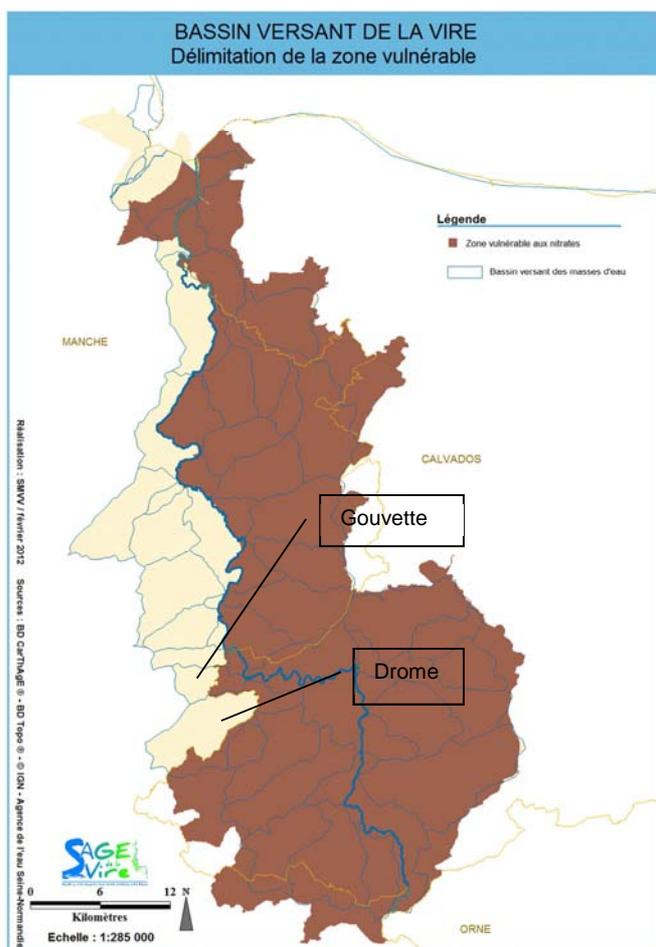
**Ces deux dernières mesures sont globalement bien respectées sur le bassin.** Il est probable que l'on ait atteint le maximum des gains à attendre de ces actions.

En effet, les prairies étant comptabilisées comme éléments fixes du paysage, cette mesure intéresse plutôt les zones de grande culture. Par ailleurs, les diagnostics réalisés le long des cours d'eau du St-Lois en 2002 ont montré que le taux de culture en fond de vallon était relativement faible. Sur le Calvados, où les cultures en bord de cours d'eau sont plus nombreuses, la mise en œuvre de cette mesure a été bien suivie ces dernières années.

En revanche, dans le cas des systèmes de cultures annuelles avec des intercultures longues<sup>36</sup>, les couverts intermédiaires permettent de réduire les lessivages d'azote et de stocker l'azote et le carbone dans le sol, en augmentant ainsi les productions suivantes à fertilisation équivalente (Constantin, et al., 2008). La difficulté réside dans la qualité de l'implantation des couverts lorsque les récoltes de maïs sont tardives (octobre).

---

<sup>36</sup> Rotations céréales-maïs ou maïs-maïs



**Figure 25 : Carte des zones vulnérables**

Les modalités d'application des deux programmes peuvent différer légèrement sur certains points (Cf. Annexe 5).

### 3.2.3. Quel avenir pour les mises aux normes ?

Trois programmes nationaux se sont succédé sur le bassin de la Vire : PMPOA\* I, PMPOA\* II et Plan de Modernisation des Bâtiments d'Élevage (PMBE) lancé le 1er janvier 2005.

Le PMPOA\* I a contribué à aider les élevages les plus importants à disposer de capacités de stockage. Le PMPOA\* II a permis aux éleveurs situés en zones vulnérables de disposer de capacités de stockage des effluents d'élevage suffisantes pour épandre aux périodes appropriées, et contribué à l'amélioration des pratiques de fertilisation azotée des cultures, tant avec l'azote contenu dans les effluents d'élevage qu'avec l'azote minéral<sup>37</sup>.

Le PMBE répond d'abord aux besoins de modernisation des élevages dont le parc de bâtiments d'élevage est assez ancien.

La moitié des exploitations du bassin ont intégré le programme du PMPOA\* et l'on estime à 75% le nombre d'UGB\* concernés.

<sup>37</sup> Evaluation du PMPOA, Ministère de l'agriculture, institut de l'élevage, 2008

Une étude réalisée en 2010 par le Ministère de l'Agriculture indique que les travaux engagés ont permis des progrès sur le mode de récupération des eaux pluviales et des eaux souillées, ainsi que sur le nombre et la dimension des ouvrages destinés à la récupération des déjections animales et, sur la modernisation des fosses de stockage des effluents liquides et des fumières.

Ces changements s'accompagnent d'une poursuite de la concentration des exploitations. On peut penser que les exploitations qui ne se sont pas engagés dans les différents programmes ont disparu ou sont amenées à disparaître (taille insuffisante, âge de l'exploitant).

Pour les autres exploitations, la question du risque de vieillissement et de saturation des aménagements réalisés entre 1994 et 2007 pourrait se poser dans les années à venir.

### **3.3. Une pollution chimique extérieure au bassin**

La pollution chimique déclassant les masses d'eau\* du bassin de la Vire est liée à la présence de HAP\*, de Tributylétain et de Diphényl éther bromés.

Nous produisons des hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP\*) chaque fois que nous brûlons une matière organique, par exemple en fumant, en circulant en voiture ou même en faisant une grillade. Mais les HAP\* proviennent également du raffinage du pétrole, dont ils constituent un sous-produit indésirable, que l'on retrouve finalement dans l'environnement.

Il ne semble pas y avoir d'actions raisonnables envisageables pour réduire la pollution que les HAP\* induisent dans les cours d'eau.

Le tributylétain est interdit depuis 2006 (sauf en tant que biocide pour le traitement du bois, mais il n'est plus utilisé dans ce secteur).

Le diphényl éther bromés est un agent ignifuge dans les plastiques, textiles, matériaux de construction, appareils électroniques et véhicules.

### **3.4. Une pollution par les pesticides provenant du traitement des cultures, des espaces publics et privés**

Les pesticides sont des produits destinés à lutter contre les parasites animaux et végétaux et les adventices indésirables des cultures, des plantes des voiries et espaces de loisirs.

La présence de pesticides dans l'environnement pose problème pour la santé humaine et l'équilibre des écosystèmes. L'utilisation elle-même de pesticides implique des risques sanitaires pour les utilisateurs et les personnes amenées à fréquenter les surfaces traitées.

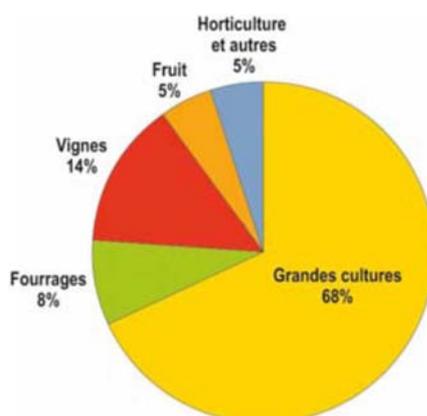
En plus de l'utilisation agricole qui représente 89% des produits phytosanitaires utilisés en Basse-Normandie, les pesticides sont également utilisés en zone non agricole (11%). La majorité de cette utilisation est due aux particuliers (88%), aux municipalités (9%), à la SNCF (2%), au service des routes (1%) (DRAF de Basse Normandie - SRPV - FREDEC, 1998/1999)

Des molécules phytosanitaires issues du non agricole sont de plus en plus fréquemment retrouvées dans les eaux. Les transferts des molécules phytosanitaires dans les zones non agricoles sont 40 à 50 fois supérieurs par rapport aux terres agricoles. Ce sont souvent des zones imperméables qui sont traitées dans les collectivités. Les communes sont des consommateurs non négligeables de produits phytosanitaires : environ 30 % des utilisations non agricoles, soit 20t/an en Basse-Normandie (FREDON Basse Normandie).

- Les substances détectées le plus souvent sur le bassin de la Vire sont essentiellement des herbicides :Le triclopyr (débroussaillage, combiné au Fluroxypyr), le glyphosate (désherbant, combiné au diflufénicanil), l'aminotriazole (désherbage avant mise en culture et traitement des allées de parc, espaces verts et trottoirs) sont des substances à usage varié utilisées à la fois par les collectivités, les particuliers et les agriculteurs.
- L'atrazine-désthyl et l'AMPA sont des produits de dégradation d'autres substances (respectivement atrazine et glyphosate).
- L'ETDA (désinfection logements animaux) est une substance à usage principalement agricole. L'atrazine n'est plus autorisé depuis 2003, tout comme le diuron, herbicide utilisé pour les arbres fruitiers, la luzerne et par les collectivités pour les espaces publics, n'est plus autorisé depuis 2007.

### L'agriculture

L'expertise scientifique collective réalisée par l'INRA (Ministère de l'agriculture centre d'études et de prospectives , 2011) indique que certaines productions sont plus consommatrices de pesticides. En France, L'emploi des produits phytosanitaires en valeur (2,3 milliards d'euros) incombait, en 2006, pour 67 % aux grandes cultures (hors légumes) et 8 % aux fourrages.



**Figure 26 : Répartition des consommations de phytosanitaires en volume par type de culture, en France**

En ce qui concerne les pratiques, La pression sanitaire varie selon les productions et dépend de la fréquence des traitements. En Basse-Normandie cette fréquence était en moyenne en 2008 de 1,8 pour le maïs et 1,5 pour le blé<sup>38</sup>.

Le plan interministériel de réduction des risques liés aux pesticides de juin 2006 confirmé par le Grenelle de l'environnement prévoit la réduction de moitié, à l'horizon de 10 ans, si possible, de l'emploi de pesticides de synthèse (plan ECOPHYTO 2018) ainsi que le passage en agriculture biologique à 6 % de la SAU en 2010, en visant 20 % en 2020.

Selon les comptes de l'agriculture, les dépenses en pesticides se sont ainsi réduites de 12 % en volume entre 2000 et 2006. Entre 2006 et 2008, les dépenses se sont de nouveau accrues (10% env.) pour répondre à la pression parasitaire très forte en 2007 et la diminution des jachères en 2008. En 2010, les volumes sont retombés à des niveaux inférieurs à 2006.

<sup>38</sup> Source IFT (indicateur de fréquence de traitement) : agriculture.gouv.fr/IMG/xls/Valeurs\_IFT2008\_diffusées\_correction.xls .

## Les pratiques agricoles à risque

La même étude du ministère de l'agriculture (Ministère de l'agriculture centre d'études et de prospectives , 2011) indique que des réductions potentielles dans l'usage des pesticides sont possibles en résorbant les inefficacités des exploitations dites « intensives », appliquant une stratégie de prévention systématique des risques sanitaires par la lutte chimique. Ces exploitations dépensent (à l'échelle française) en effet 40 % de plus de pesticides que celles en « agriculture raisonnée », pour des niveaux de production équivalents.

~~Par ailleurs, le conseil en protection phytosanitaire est aujourd'hui majoritairement dispensé par les agents commerciaux des coopératives qui vendent les pesticides et sont intéressées à la fois à vendre davantage d'intrants (doses de semences, engrais, pesticides...) et à collecter un volume de récolte maximal, c'est-à-dire à maintenir des systèmes intensifs.~~

Par ailleurs, le conseil en protection phytosanitaire est aujourd'hui majoritairement dispensé par des agents commerciaux qui peuvent être intéressés à la vente. Cela pose la question du rôle important des acteurs de l'agro-fourmiture dans la consommation des intrants.

L'INRA dans *Pesticides, agriculture et environnement* (INRA, 2005) indique que les pertes de la plupart des pesticides lors des phénomènes de ruissellement et d'érosion se font en solution, le transport particulaire n'étant important que pour les pesticides les plus retenus (hydrophobes ou peu solubles dans l'eau). Dans la plupart des cas, la réduction de l'érosion aura peu d'effets sur les pertes des pesticides et il est donc pertinent de chercher à réduire les flux de ruissellement.

Le risque maximal de contamination des eaux de surface correspond aux fortes averses qui se produisent peu de temps après l'application ou l'arrivée du produit au sol, c'est-à-dire quand la disponibilité de la substance est maximale dans le sol et que les états de surface du sol sont potentiellement dégradés ; les pertes durant ces quelques événements peuvent constituer la majorité de la contamination annuelle.

### Les actions :

~~Le 4<sup>ème</sup> programme d'action zones vulnérables impose un couvert des sols généralisé en 2012. Cette action concerne le bocage virois et la rive droite de la Vire dans la Manche.~~

~~Les bonnes conditions agricoles et environnementales (BCAE) prévues dans le cadre de la conditionnalité PAC prévoit qu'en 2012, la SAU doit comporter 5% d'éléments pérennes du paysage sur les parcelles ou jouxtant les parcelles. Les éléments pérennes comprennent les bandes tampon le long des cours d'eau et les haies existantes.~~

~~Il est probable que ces deux mesures auront peu d'incidence dans la réduction du ruissellement des eaux. Les couverts intermédiaires agissent plutôt sur la réduction du lessivage que du ruissellement. Les bandes tampons et haies existantes étant comptabilisées comme éléments fixes du paysage, l'objectif de 5% est déjà atteint sur le bassin de la Vire et cette mesure intéresse plutôt les zones de grande culture.~~

Les mesures engagées dans le cadre du 4<sup>ème</sup> programme d'action zones vulnérables de même que la réglementation sur l'utilisation des produits phytosanitaires (arrêté du 12 septembre 2006) pourront avoir un impact positif sur la réduction du ruissellement et le transfert des matières actives (couverture des sols nus l'hiver, respect des ZNT<sup>39</sup>,...)

---

<sup>39</sup> ZNT : zone non traitée en bord de cours d'eau, de 5 à 50 mètres suivants les produits utilisés

Plusieurs actions spécifiques aux produits phytosanitaires, sont mises en œuvre pour réduire les pollutions ponctuelles et diffuses.

Depuis début 2007, la conditionnalité de la PAC a rendu obligatoire l'existence d'un local fermé et aéré contenant tous les phytosanitaires de l'exploitation.

Dans le cadre du programme Ecophyto 2018, les formations Certiphyto permettent aux agriculteurs d'obtenir leur certificat d'utilisateurs<sup>40</sup>. Plusieurs fermes du bassin de la Vire sont engagées dans la démarche de réduction de l'utilisation des produits phytosanitaires menée au sein des réseaux Déphy<sup>41</sup>.

Les équipements des pulvérisateurs, matériels de substitution, aires de remplissage des pulvérisateurs sont aidés dans le cadre du Plan agricole et rural du conseil général du calvados et du programme PVE<sup>42</sup>.

Les emballages vides de produits phytosanitaires (EVPP) font l'objet de collectes annuelles dans les 5 départements normands. Certaines années une collecte des produits phytosanitaires non utilisés (PPNU) est organisée.

### Les particuliers

Les particuliers « consomment » 80% des produits phytosanitaires utilisés en zones non agricole. Mal informés des modes d'utilisation et des risques, les particuliers ont tendance à surdoser les traitements, à utiliser les herbicides à proximité voire dans les fossés ou juste avant une pluie.

On constate une attente des particuliers vis-à-vis de la propreté de leurs jardins et environnement, avec une forte sollicitation auprès des points de ventes. Des enquêtes menées en Bretagne notamment par les associations dans les lieux de vente ont montré que les jardiniers étaient systématiquement orientés vers des pesticides en magasin quel que soit le problème et très peu vers les techniques alternatives.

### Les collectivités

Un audit réalisé en 2004 par la FREDON Basse-Normandie, sur les pratiques des communes a révélé de nombreuses mauvaises pratiques : dépassements de doses, déversements dans les égouts, non-conformité des locaux de stockage, protections individuelles inexistantes, produits utilisés pour des usages non autorisés et surtout manque de formation du personnel et d'information des élus.

En partenariat avec les Agences de l'Eau et les trois conseils généraux bas-normands, la FREDON de BASSE-NORMANDIE a développé une charte d'entretien des espaces publics. Cette charte comporte trois niveaux d'engagement. 30 communes du bassin sont engagées dans la charte d'entretien des espaces publics. 6 ont obtenu le label niveau 1 (formation et respect de la réglementation) et 3 le label niveau 3 (zéro phytos).

Le désherbage des voies ferrées, talus, routes et berges représente probablement une part non négligeable mais difficile à évaluer des volumes utilisés.

---

<sup>40</sup> Désormais, le code Rural, article L254-3, impose la détention d'un certificat individuel pour utiliser, à titre professionnel, les produits phytopharmaceutiques, les vendre ou conseiller leur utilisation.

<sup>41</sup> Déphy : Démonstration, expérimentation et production de références sur les systèmes économes en produits phytosanitaires

<sup>42</sup> Les 5 enjeux retenus par le PVE sont la réduction de la pollution des eaux par les produits phytosanitaires, la réduction de la pollution des eaux par les fertilisants, le maintien de la biodiversité et la réduction de l'impact des prélèvements sur la ressource en eau.

Une analyse précise des molécules trouvées sur les stations permettrait de mieux évaluer la part de chaque utilisateur.

En février 2011, 14 des 145 communes du bassin étaient engagées dans la mise en place d'un plan de désherbage communal. 6 communes sont labellisées « niveau 1 » et s'engagent à mettre en place des actions de sensibilisation auprès des habitants et à assister à des journées de démonstrations de techniques alternatives. 3 communes sont labellisées « niveau 3 » et s'engagent à ne plus utiliser de produits phytosanitaires.

**Tableau 10 : Liste des communes engagées dans un plan de désherbage communal**

commune	signature charte	labellisation niveau 1	labellisation niveau 3
ISIGNY-SUR-MER	2006	2010	
VIRE	2010		
CAVIGNY	2007		2009
CONDE-SUR-VIRE	2008	2010	
LA BARRE-DE-SEMILLY	2008		
LA MANCELLIERE-SUR-VIRE	2007	2010	
LE CHEFRESNE	2008		2008
LE DEZERT	2007		
LES VEYS	2007		
SAINT JEAN-DE-DAYE	2007	2010	
SAINT JEAN-DES-BAISANTS	2008	2010	
SAINT LO	2007	2009	
SAINT PIERRE-DE-SEMILLY	2008		
SAINTE SUZANNE-SUR-VIRE	2007		2009

### Les autres utilisateurs

Réseau ferré de France (RFF) gère 75 km de voies ferrées sur le bassin de la Vire. Jusqu'à présent, RFF combat l'envahissement des voies par la végétation principalement en faisant passer un train qui disperse des herbicides ou en faisant débroussailler par des agents. L'opération a pour objectif de maintenir la signalisation visible et d'empêcher la dégradation des voies.

Actuellement, le réseau ferré national est traité quasi-systématiquement. Un projet d'alternance au désherbage chimique des voies ferrées est testé dans le Parc naturel régional de la Narbonnaise. Sur les 21 km de zone test, 50 kg de substances actives étaient épandus en moyenne chaque année. L'objectif est de ne pas dépasser 4 kg de substances actives sur un total cumulé de 15,75 ha (source RFF [http://www.rff.fr/IMG/RFF-DP\\_20narbonnepesticides-2011-DPA.pdf](http://www.rff.fr/IMG/RFF-DP_20narbonnepesticides-2011-DPA.pdf).)

ERDF et GRDF ainsi que les sites industriels sont également des consommateurs de produits phytosanitaires. Toutefois, il est très difficile de connaître les volumes consommés ainsi que les pratiques.

### 3.5. Des conditions hydromorphologiques contribuent à la dégradation de la qualité des eaux

L'état hydromorphologique perturbé de certains milieux aquatiques freine la restauration de la qualité des eaux de surface.

Des interventions sur le lit mineur des cours d'eau (ouvrages hydrauliques, chenalisation, cumul de plans d'eau...) ont dégradé et dégradent encore l'état hydromorphologique des cours d'eau.

Ces perturbations participent à la dégradation générale de la qualité de l'eau en modifiant les flux particuliers et en favorisant des phénomènes d'eutrophisation\* dommageables, notamment à l'étiage, aux usages de la rivière mais aussi du littoral.

Par ailleurs, ces altérations entravent les capacités d'auto-épuration des cours d'eau.

### 3.6. Une pression sur la ressource contrastée

#### Pour la masse d'eau\* du trias

Localement la nappe est très exploitée malgré sa qualité médiocre. Les prélèvements s'élevaient à 6,6 millions m<sup>3</sup> en 2001

Actuellement 9 collectivités exploitent partiellement ou totalement les formations du Trias, à partir d'une vingtaine de points d'eau. Les eaux du Trias représentent 9% du volume total distribué dans la Manche et 17% de la capacité de production des eaux souterraines. On atteint même 42% dans le Cotentin. Les prélèvements réels de 1998 pour l'AEP avoisinent les 3,76 millions de m<sup>3</sup>. Les prélèvements industriels augmentent de 30 à 50% cette valeur.

**Tableau 11 : Evolution des prélèvements par type d'utilisation sur la ME du Trias (BRGM, 2005)**

	Types d'utilisation			
	Collectivités	Irrigation	Industries	GLOBAL
Evolution des prélèvements d'eau souterraine de 1997 à 2001	Stagnation relative (1% sur ces 4 années)	- (- sur ces 4 années)	Stagnation relative (-6% sur ces 4 années)	Stagnation relative (-1% sur ces 4 années)
Part relative des prélèvements par usage en 2001	73%	0%	27%	

#### Pour la masse d'eau\* du Socle du bassin versant de la Douve et de la Vire

Du fait de l'absence de nappe réellement exploitable, les 2/3 des prélèvements sont réalisés dans les eaux de surface (Vire et Taute). Les prélèvements s'élevaient à 5,3 millions m<sup>3</sup> en 2001.

**Tableau 12 : Evolution des prélèvements par type d'utilisation sur la ME du Socle (BRGM, 2005)**

	Types d'utilisation			
	Collectivités	Irrigation	Industries	GLOBAL
Evolution des prélèvements d'eau souterraine de 1997 à 2001	Stagnation relative (0% sur ces 4 années)	- (- sur ces 4 années)	Stagnation relative (-1% sur ces 4 années)	Stagnation relative (0% sur ces 4 années)
Part relative des prélèvements par usage en 2001	90%	0%	10%	

Depuis la fin des années 90, les prélèvements ont tendance à ne plus augmenter.

## 4. Analyse de la satisfaction des usages

### 4.1. Des activités conchylicoles menacées

La conchyliculture en Basse-Normandie et notamment en baie des Veys est récente. Elle s'est très fortement développée à partir du milieu des années 60. Pour exemple, la surface ostréicole concédée dans le Calvados est passée de 12 ha en 1969 à 162 ha en 1989 (Kopp J. et al., 1991). [a1]

La Baie des Veys connaît une activité d'élevage de moules de bouchots et d'huîtres dans sa partie ouest dans le département de la Manche correspondant au secteur d'Utah Beach comprenant une quinzaine d'entreprises et une activité d'élevage de moules de tables et d'huîtres dans sa partie Est dans le Calvados correspondant au secteur dit de la Baie des Veys comprenant une soixantaine d'entreprises. Les influences de la Vire se font principalement ressentir sur ce dernier secteur.

Aujourd'hui, la baie des Veys est le premier site de production ostréicole du Calvados et le troisième de Basse Normandie, avec une production annuelle de 6 000 t d'huîtres hors épisode de mortalité massive. En effet depuis 2008 l'ensemble de l'ostréiculture française, y compris la Baie des Veys, connaît des mortalités massives du naissain et des juvéniles d'huîtres, qui a conduit à des diminutions des stocks d'huîtres commercialisables à partir de 2010 (cycle de production de l'huître de 3 ans). Ces mortalités sont liées à des agents pathogènes de l'huître.

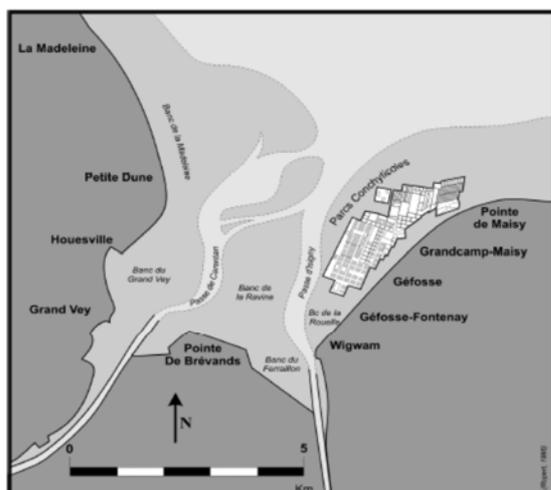


Figure 27 : La baie des Veys, Ropert 1999

La baie des Veys est reconnue pour des conditions de croissance exceptionnelles des coquillages, mais le site ostréicole du Calvados est touché de manière récurrente par des épisodes de mortalités estivales importante d'huîtres adultes. Celles-ci ont été particulièrement importantes sur le secteur de la Baie des Veys au cours des périodes estivales de 1994, 1997, 2000, 2001 et 2007.

Ces mortalités estivales d'adultes sont à différencier des mortalités virales des jeunes huîtres connues depuis 2008, car leurs origines et leurs caractéristiques ne sont pas similaires. Mais quelques soient leurs spécificités, ces mortalités ont un impact fort sur la santé des entreprises conchylicoles de la Baie des Veys.

Les indicateurs socio-économiques de la filière comme les investissements et l'emploi sont en berne depuis quelques années, sans de manière globale que la pérennité de l'activité ne soit

remis en cause pour le moment, bien que des entreprises à titre individuel puissent être en grande difficulté.

Entre 2001 et 2005, le programme MOREST (MORTalités ESTivales d'huîtres) a permis d'étudier les facteurs responsables de ces phénomènes de mortalités. Ifremer a démontré que les mortalités estivales répondent à une chaîne de processus, dont les crues de la Vire, en expulsant le bouchon vaseux formé dans le chenal, sont l'un des maillons.

En 2010, les conchyliculteurs ont demandé **l'ouverture des portes à flot à coefficient inférieur à 70**. Ces ouvertures devraient améliorer la circulation du bouchon vaseux dans le chenal, et éviter son dépôt sur les parcs à huîtres, et le brassage des eaux pour limiter l'amplitude et la vitesse des dessalures sur les zones de parc. Les premiers résultats ont été présentés aux professionnels.

Afin d'évaluer le gain à espérer de l'ouverture partielle des portes, une modélisation des dynamiques de dessalures dans la baie a été engagée par Ifremer. Les résultats de l'étude n'ont pas été diffusés à ce jour.

La qualité des eaux conchylicoles s'est dégradée à partir de 2007 en Baie des Veys, avec des pics de contamination microbiologique (résultats supérieurs à 1000 *E. coli*) constatés dans le cadre du réseau REMI de l'IFREMER. Cela a entraîné notamment un déclassement temporaire en juin 2008 en classe C (impossibilité de commercialisation des huîtres) sur la zone sanitaire 14-161 (zone ostréicole de Gefosse-Fontenay). Le secteur Nord de la zone conchylicole d'Utah Beach (zone sanitaire 50-04) a connu un déclassement de A en B par arrêté préfectoral du 27 août 2010.

Des **profils de vulnérabilité conchylicole** de la baie des Veys sont engagés par le PNR des marais du cotentin et du Bessin. Le profil de vulnérabilité est la description de l'eau conchylicole recevant les rejets ponctuels ou diffus, d'origine urbaine ou rurale, capables d'influencer sa qualité. Les profils de vulnérabilité doivent permettre de disposer des éléments de compréhension des sources de pollution susceptibles d'impacter les zones de production de coquillages et/ou des zones de pêche à pied.

L'objectif est de pouvoir engager, d'une part, les travaux curatifs et préventifs nécessaires correspondant aux situations à risques nécessaires et d'autre part, les mesures de gestion adaptées pour la protection de la santé des usagers. Il s'agit donc de déterminer les sources et les flux de pollution microbiologiques (rejets ponctuels urbains et ruraux, pollutions diffuses liées aux élevages et à l'assainissement non collectif en zone d'influence des bassins versant amont et le long du littoral, ...), et les facteurs les influençant (conditions météorologiques, hydrodynamiques, courantologie...), et de définir des scénarii d'exposition aux risques de pollution et les mesures à prendre pour réduire ces risques.[M2]

Les résultats sont attendus pour 2013.

Une zone de parcs à l'Est du secteur conchylicole de la Baie des Veys accueille, en période de risque accru, les poches ostréicoles des secteurs les plus sensibles aux mortalités, pour tenter de limiter les pertes de stocks.

Toutefois, l'évaluation de la biomasse en Baie des Veys montre qu'au vu de l'effectif total de biomasse de coquillages mis en élevage sur le secteur de la Baie des Veys, la capacité maximum de support trophique est atteinte. **Le secteur de la Baie des Veys est classé comme saturé**<sup>43</sup>.

La production ostréicole est menacée par une **concentration excessive de lanices** (vers). Le développement et le caractère proliférant de *Lanice conchilega* font, qu'entre 1992 et les années 2000, cette espèce a fortement progressé, inscrivant sa domination sur le peuplement benthique de manière continue.

Les conséquences de son extension sont aujourd'hui très préoccupantes pour l'activité conchylicole en Baie des Veys, car de tels niveaux d'abondance induisent de profondes modifications du milieu à différents niveaux : modification de la nature du substrat, accélération des processus d'ensablement, enrichissement du milieu en matière organique et risque de compétition trophique.

Depuis quelques années, les populations ont fortement régressé sur la zone conchylicole et aux alentours.

## 4.2. L'alimentation en eau potable

### 4.2.1. Une ressource en eau localement dégradée mettant en difficulté l'alimentation en eau potable

En raison de la qualité localement dégradée des eaux souterraines destinées à l'alimentation en eau potable sur les paramètres nitrates et pesticides, les eaux distribuées présentent localement des concentrations assez élevées sur ces paramètres pouvant ponctuellement dépasser les normes de distribution.

Toutefois, la qualité plutôt rassurante des eaux distribuées, liée souvent au fait de la mise en œuvre de traitements complexes et coûteux pour le consommateur, ne doit pas masquer le fait que les actions de prévention sur les ressources restent essentielles et prioritaires. De telles actions ne bénéficient pas simplement au milieu hydrique mais à l'ensemble des autres milieux vivants<sup>44</sup>.

La qualité des eaux distribuées a été déclassée par les pesticides sur plusieurs communes situées sur l'aval du bassin en 2010. Trois situations sont distinguées :

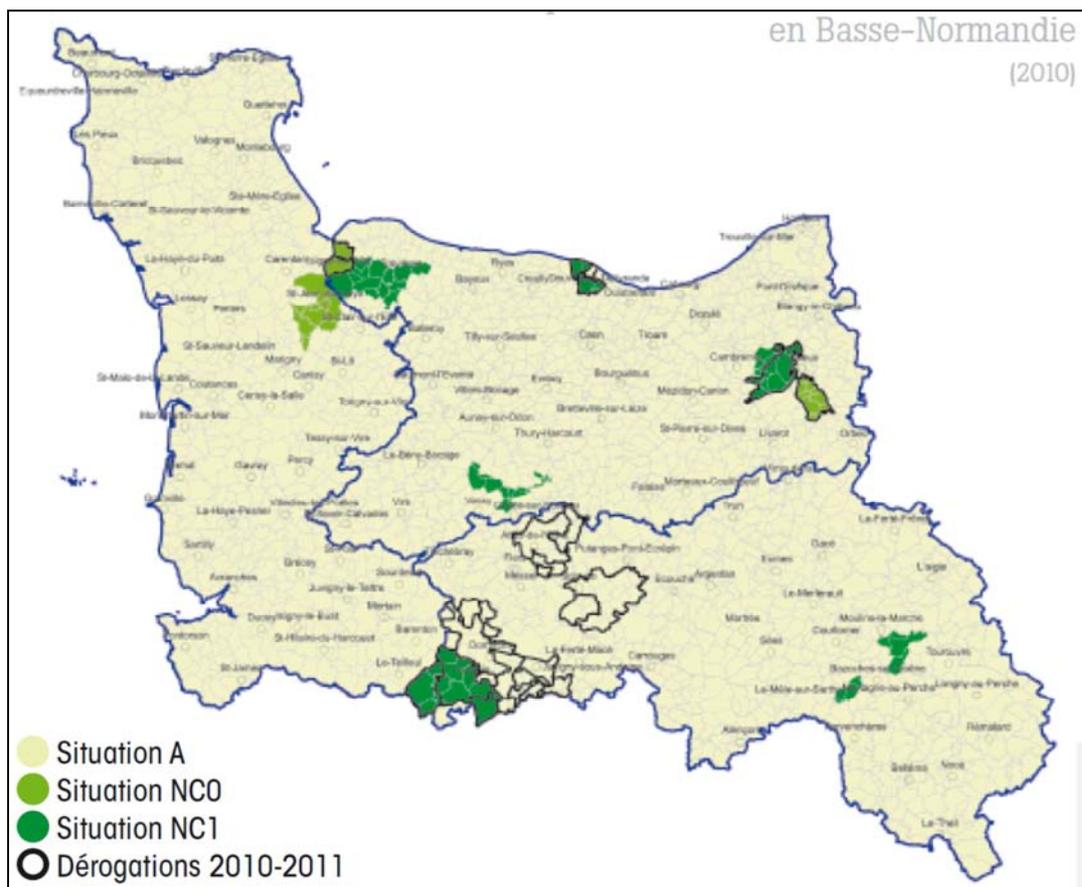
- A : pas de détection de pesticide
- NC0 : au moins un pesticide est détecté sur une période faible. L'eau distribuée est non-conforme, mais ne présente pas de risque sanitaire pour la population ;
- NC1 : au moins un pesticide est détecté sur une période longue L'eau distribuée est non-conforme, mais ne présente pas de risque sanitaire pour la population.

Toutefois aucun des points de production utilisés pour l'alimentation de ces communes n'est situé sur le territoire.

---

<sup>43</sup> Arrêté n°7/2008 Relatif au classement de salubrité et à la surveillance des zones de production et des zones de reparcage de coquillages vivants du département du Calvados

<sup>44</sup> Les pesticides dans les eaux, Bilan 2009 – 2010, Evolution 2000 – 2010, ARS Basse-Normandie



**Figure 28 : Les pesticides dans les eaux distribuées en Basse Normandie en 2010, ARS**

Le captage et le forage des Veys ont été classés « captages Grenelle ». En attendant une amélioration significative de la qualité des eaux brutes, la collectivité a installé un traitement permettant de distribuer des eaux respectant les limites de qualité vis-à-vis des pesticides.

Le suivi réalisé par l'ARS Basse-Normandie pour l'année 2010 met également en évidence des dégradations de la qualité des eaux distribuées liées aux nitrates sur le bassin de la Vire. Situées à l'aval du bassin, les communes de Brévands, Catz, les Veys et St Pellerin, alimentées par le SIAEP des Veys, enregistrent des concentrations moyennes en nitrates comprises entre 40 et 50 mg/l. Il en est de même pour les communes de Bures-les-Monts, Malloué et Campeaux desservies par le Syndicat des Bruyères et alimentées par les captages du synclinal bocain.

Dans une moindre mesure les communes de Rampan et La Meauffe reçoivent des eaux dont les concentrations sont comprises entre 25 et 40 mg/l en moyenne. Jusqu'en 2012, les communes sont alimentées par le captage de Cavigny. Un transfert sur le Syndicat de Production d'Eau du Centre Manche (nappe de Sainteny-Marchésieux) est prévu en mars 2012.

Des pointes de concentration en nitrates sont enregistrées en 2010 sur toutes les communes de la rive droite de la Vire moyenne. Une partie des eaux sont distribuées par le SIAEP de St Clair sur Elle à partir de la prise d'eau de l'Elle et des captages de Couvains.

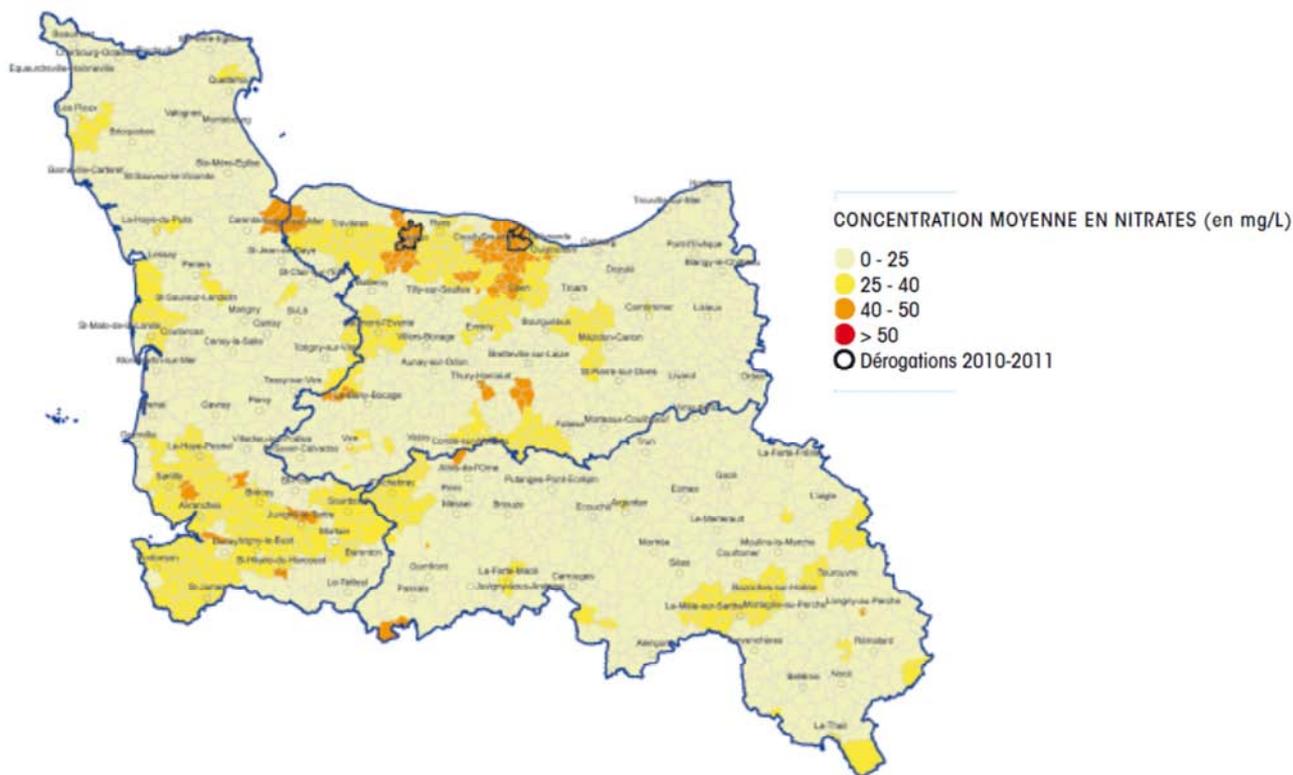


Figure 29 : Les nitrates dans les eaux distribuées en Basse Normandie - concentrations moyennes en 2010, ARS 2011

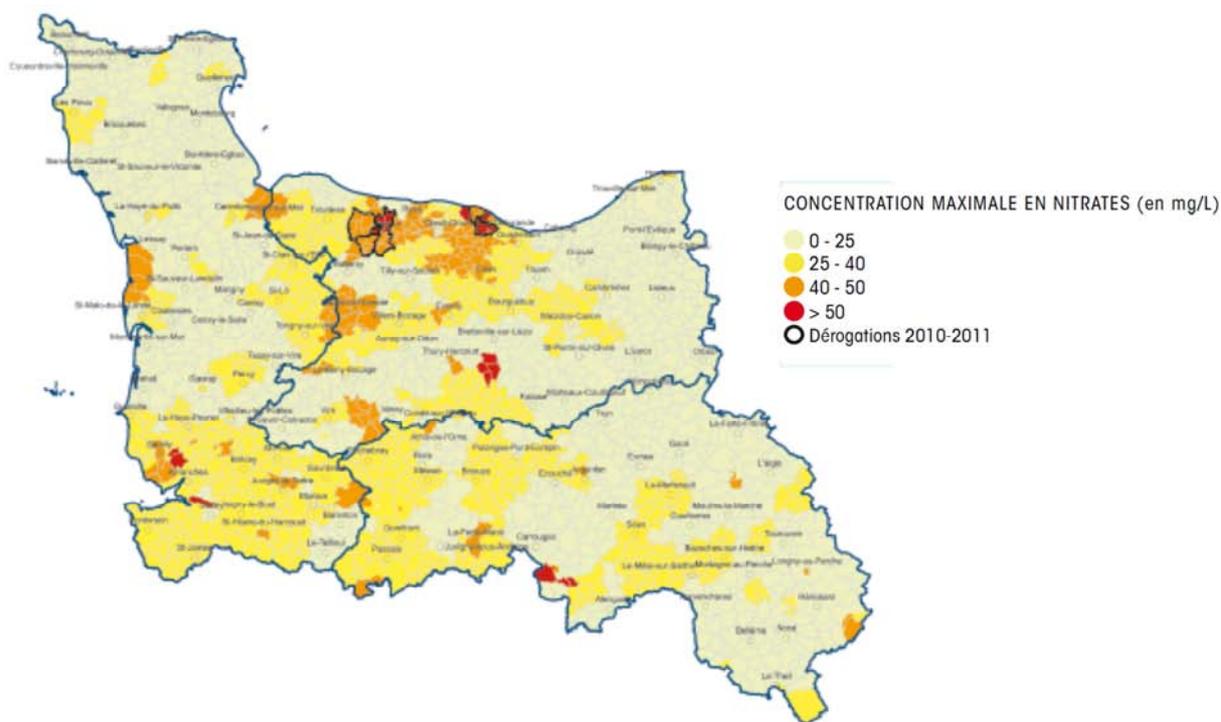


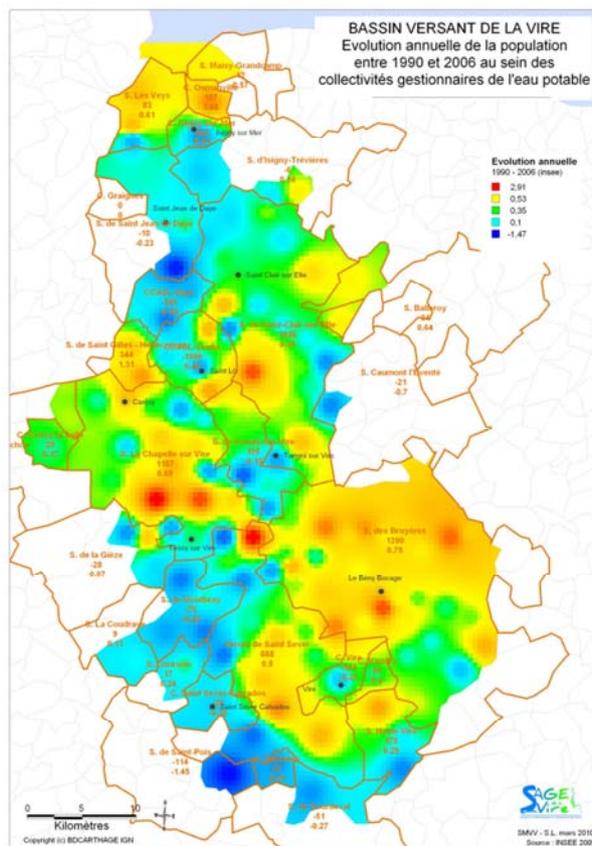
Figure 30 : Les nitrates dans les eaux distribuées en Basse Normandie - concentrations maximales en 2010, ARS 2011

La dégradation de la qualité des eaux superficielles et souterraines destinées à l'alimentation en eau potable pose le problème du devenir du service d'alimentation en eau potable.

#### 4.2.2. Problématique quantitative de l'agglomération Saint-Loise

Comme l'indiquait l'état des lieux du SAGE\*, le bassin versant ne dispose pas de ressources locales suffisantes pour répondre aux besoins de la population et des activités économiques. 20% de l'eau consommée est importée des bassins voisins. La consommation des communes du Virois est soutenue par une prise d'eau superficielle dans la Sienne, en aval du barrage du Gast. Celle des communes du Saint-Lois par les eaux souterraines du SYMPEC (nappe de Marchésieux - Sainteny).

Le taux de croissance annuel des communes desservies par les unités de gestion qui couvrent le bassin de la Vire est de 0,36% sur la période 1999/2006. A l'horizon 2020, en conservant ce rythme, la population aura progressé de plus de 7%. La population desservie atteindra 156 000 habitants, soit 10 000 habitants de plus qu'en 2006.



Le SCOT du Pays Saint-Lois prévoit un niveau d'accroissement de la population de 0,92% par an (soit 18%) pour atteindre 90 000 habitants en 2020. Le SCoT du Virois fait état d'un accroissement de 110 personnes par an sur la période 1999/2006, soit 2% (ou 0,28%/an). L'arrondissement de Vire a profité d'un nouvel élan démographique depuis 1999, la croissance de sa population atteignant environ 1200 habitants entre 1999 et 2006, contre 900 entre 1990 et 1999 et après un déficit démographique dans les années 1980.

L'agglomération saint-loise est alimentée par trois prises d'eau de surface, dont une prise d'eau de secours sur la Vire.

Le saint-Lois étant une région peu touristique, les besoins sont maximaux en septembre/octobre, période d'étiage. Afin de répondre aux besoins, les prélèvements ne respectent pas toujours les débits réservés.

Le bilan de l'ensemble de ce secteur dégage en situation « normale » un excédent mais un équilibre, voire un déficit en pointe journalière.

Le volume moyen journalier potentiel est de 9 800 m<sup>3</sup>, en période d'étiage il n'est plus que de 6900 m<sup>3</sup>. En 2010, les besoins sont estimés à 9 300 m<sup>3</sup> pour un jour de pointe en année sèche. A l'horizon 2020, ils sont estimés à 11 000 m<sup>3</sup>. Le différentiel sera alors de 4000 m<sup>3</sup> environ.

A l'échelle du Saint-Lois, la situation pourrait être plus tendue en période de crise puisque l'écart entre les besoins et la ressource disponible atteint 7000 m<sup>3</sup>. Les interconnexions avec le SYMPEC ramènent cette différence à 4000 m<sup>3</sup>.

La principale ressource de l'agglomération est la prise d'eau dans le barrage du Sémilly, qui subit des phénomènes d'eutrophisation\* en période d'étiage obligeant certaines années à reporter les prélèvements sur la Vire.

Saint-Lô agglomération a effectué des prospections en 2008 sur le potentiel aquifère\* des calcaires de La Meauffe.

Sur l'amont du bassin, l'agglomération Viroise dispose d'une ressource suffisante pour ses besoins, avec un bilan excédentaire de plus de 3500 m<sup>3</sup>.

A l'échelle du Virois, les ressources sont beaucoup plus faibles mais le différentiel reste globalement positif, notamment avec l'interconnexion du SPEP de la Sienne.

L'enjeu majeur sur ce secteur est de définir un plan de gestion quantitatif et qualitatif de l'ensemble de la ressource et plus particulièrement sur la complémentarité entre Syndicat production de la Sienne et Vire. A l'horizon 2014, les deux collectivités fusionneront au sein d'une même entité productrice et distributrice.

Les deux agglomérations ont entrepris de remplacer leur station de traitement d'eau potable. Sur Vire, le volume global prélevé sera identique, seule la répartition entre les ressources évolue dans le nouvel arrêté d'autorisation. La station sera achevée en 2012. Sur Saint-Lô, les travaux seront engagés en 2012. La prise d'eau du Fumichon sera abandonnée et celles du Sémilly et de la Vire à Baudre, confortées.

### **4.3. Activités économiques et urbanisation**

#### **4.3.1. Incidence de la fragilité des milieux en période d'étiage sur les activités industrielles et agricoles**

Les activités économiques, industrielles et agricoles, sont des usagers de la ressource en eau. L'activité agricole représente 17% des volumes prélevés sur les masses d'eau\* souterraines et superficielles, les activités industrielles, 9% des volumes. Même s'ils restent minoritaires par rapport aux volumes prélevés pour l'alimentation en eau potable, la pénurie de la ressource pénaliserait fortement ces activités.

Ainsi, l'établissement ELVIR implanté à Condé-sur-Vire a prélevé dans la Vire près de 900 000 m<sup>3</sup> d'eau pour son process agro-alimentaire.

Les échanges des groupes de travail ont mis en évidence une augmentation sensible des forages privés agricoles. On considère aujourd'hui qu'une exploitation sur deux s'est dotée de son forage. Ces équipements entraînent une baisse des prélèvements sur le réseau sans fermeture des compteurs. En cas de sécheresse les gestionnaires des services d'eau potable craignent un brusque retour de la demande agricole et le risque de ne pas pouvoir satisfaire la demande.

En juin 2011, au regard des forts déficits pluviométriques enregistrés depuis l'hiver et du niveau des rivières et des nappes, un arrêté préfectoral limitant les usages de l'eau a été pris interdisant dans la Manche l'arrosage des pelouses et le lavage des véhicules.

La qualité des eaux de surface peut être atteinte en période de sécheresse par un manque de dilution des rejets d'eaux usées et de prolifération de micro-algues (cyanobactéries) entraînant des risques sanitaires. Ces dégradations peuvent impacter les activités économiques au regard de la qualité des eaux nécessaires pour les productions.

#### **4.3.2. Un milieu fragilisé en période d'étiage limitant les rejets**

Avec des variations allant de 1 à 10 en moyenne, le débit moyen des affluents de la Vire montre une saisonnalité forte, en rapport notamment avec un faible soutien des aquifères\*. Les étiages peuvent y être particulièrement sévères, notamment sur les affluents situés sur le synclinal bocain : Allière, Planche-Vittard, Souleuvre, Jacre (affluents de rive droite de la Vire) et Drome (affluent de rive gauche), avec des variations allant jusqu'à 1 à 18 pour la Jacre (Cf. Annexe 1

Or les cours d'eau reçoivent les eaux traitées de 32 stations d'épuration domestiques et industrielles. Certains cours d'eau reçoivent les eaux usées de plusieurs stations s'échelonnant sur leur cours : 9 dont 4 boues activées se rejettent dans la Vire, 2 dans la Joigne et 2 également dans la Cunes.

Ces rejets sont soumis à la réglementation sur les eaux résiduaires urbaines et doivent respecter des seuils de concentration dans les eaux rejetées pour certains paramètres (matières en suspension, DCO\* et phosphore notamment) et une obligation d'auto-surveillance adaptée à la taille de la station. Ils sont susceptibles d'être contrôlés.

La capacité de dilution des cours d'eau en période d'étiage est moindre. Si les rejets des lagunages sont extrêmement faibles en période chaude car l'évaporation y est importante, ce n'est pas le cas des rejets des stations de type boues activées.

Cela implique que certains rejets ne soient pas autorisés dans les milieux très sensibles ou que des bassins de stockage ou des systèmes d'infiltration soient imposés à certaines collectivités.

#### **4.3.3. L'abreuvement du bétail localement perturbé par ses propres déjections**

On estime que la moitié des bovins présents sur le bassin de la Vire s'abreuvent directement dans les ruisseaux. Ce mode d'abreuvement est encore aujourd'hui une solution utilisée principalement quand les parcelles sont éloignées du siège d'exploitation. Solution de facilité et non directement onéreuse, cette pratique a des conséquences directes néfastes pour l'environnement et peut avoir des conséquences négatives sur la santé des animaux.

L'accès direct dans les cours d'eau engendre des rejets directs, à l'origine de pollutions (bouses dans l'eau), apports de matière avec les sabots, dégradation du lit.

L'eau peut être une source d'agents pathogènes notamment d'origine fécale (colibacilles, streptocoques, salmonelles). Les conséquences de cette introduction ne sont pas forcément immédiates sur les animaux.

Par exemple, dans le cas des salmonelles, il peut y avoir un portage chronique qui ne conduira à une salmonellose clinique qu'en cas de situation de baisse de défense immunitaire. On les observe notamment dans les jours qui suivent le vêlage. Autre exemple avec le Streptocoque

uberis. Il peut lui aussi donner lieu à un portage dans l'intestin : il sera rejeté dans les bouses. S'il trouve des conditions favorables à son développement dans le bâtiment, il pourra être responsable de mammites dites d'environnement.

Une fois introduits ces germes persisteront. Ils seront intégrés dans le microbisme<sup>45</sup> de l'élevage et le retour à un abreuvement de bonne qualité ne permettra pas de rétablir la situation.

Le piétinement en bord de cours d'eau peut déraciner une ombellifère très commune le long de nos cours d'eau, fossés, l'Oenanthe safranée (*Oenanthe crocata*). Sa racine est très toxique et peut provoquer la mortalité d'un bovin. Sa partie aérienne est beaucoup moins toxique<sup>46</sup>.

## 4.4. Usages de loisir

### 4.4.1. Des milieux aquatiques dégradés limitant le développement et la diversité de l'activité de pêche de loisir

Les eaux vives des affluents et de la Vire en amont de Campeaux offrent un patrimoine piscicole intéressant et attractif pour les pêcheurs de truites. Ces cours d'eau sont classés en première catégorie piscicole. Ce sont théoriquement les domaines de la truite, de l'ombre et du saumon.

Le PDPG\*\* remonte la limite du secteur salmonicole à la confluence avec l'Allière. Faisant démarrer dès l'aval de Vire le secteur intermédiaire, zones mixtes à salmonidés et cyprinidés d'eau calme, truite et brochets se partagent les eaux.

Toutefois les perturbations hydromorphologiques de la Vire intermédiaire, généralisant les faciès d'eaux lentes et chaudes sont plus propices aux carnassiers et poissons blancs au détriment des truites et migrateurs. Les perturbations des affluents, ayant globalement besoin de restauration, réduisent également l'offre piscicole.

Le secteur cyprinicole à brochet remonte jusqu'à l'amont de St-Lô (la Dollée). Au vu de la présence de barrages difficilement franchissables pour les brochets et de la canalisation de la Vire, l'état du tronçon « Vire aval » est considéré comme perturbé, et la reproduction du brochet y est quasiment impossible.

A l'inverse, l'Elle est considérée comme salmonicole sur l'ensemble de son cours, mais les perturbations (canalisation du cours principal de l'Elle et piétinement des berges par le bétail) banalisent l'habitat et limitent fortement les potentialités halieutiques du cours d'eau.

La pratique de la pêche est **un loisir qui régresse** depuis les années 90 sur le bassin de la Vire. Faute d'organisation de la filière, du manque de diversité de l'offre et de la proximité de rivières plus attractives pour une demande touristique plutôt orientée vers la pêche sportive de type pêche à la mouche et pêche au leurre.

Comme l'indiquait l'état des lieux, des parcours spécifiques sont proposés : parcours « carpe de nuit » : de Saint-Lô à la Meauffe, côté halage et parcours Handi-pêche : sur la Vire à Tessy/Fervaches et Hébécron.

Des concours de pêche au coup sont organisés sur les parcours de la Vire à Saint-Lô, Rampan, La Meauffe et Pont-Hébert. En 2012, une épreuve régionale a été organisée à La Meauffe en

---

<sup>45</sup> Microbisme : Ensemble de la flore bactérienne d'un milieu organique

<sup>46</sup> Bulletin technique, Volet Agricole Bassin Versant du Scorff - N° 39, Chambre d'agriculture du Morbihan, février 2009

septembre, et deux épreuves départementales à Saint-Lô en juin puis octobre. Les autres épreuves de pêche au coup sont organisées sur les étangs de Torigni et lac de la Dathée.

Afin de pouvoir exercer le droit de pêche et de mener la gestion piscicole qui lui est lié, il est indispensable que les associations pour la pêche et la protection du milieu aquatique et/ou leur fédération détiennent des **baux dûment signés**. Or, une « anomalie juridique » fait que le droit de pêche sur la Vire domaniale en amont de St-Lô est resté privé. Le syndicat de développement du Saint-Lois, propriétaire de la Vire en aval de Pont-Farcy n'est propriétaire des baux de pêche que sur la partie aval de Saint-Lô. Cette particularité est un frein aux interventions de la fédération sur le cours d'eau.

A l'inverse, l'exercice d'un droit de pêche emporte obligation de gestion des ressources piscicoles, avec notamment l'établissement d'un **plan de gestion**. Localement, seule l'AAPPMA\* de St-Lô dispose d'un document d'orientation de ce type.

Une rencontre organisée par la fédération départementale des AAPPMA\* en 2010 a permis d'identifier les pratiques de pêche sur la masse d'eau\* « Vire moyenne » (R317). Ces informations ont été complétées sur la partie amont (Virois) et aval de Porribet.

Sur la Vire médiane (Saint-Lois) la pêche au coup et au carnassier domine dans les retenues des biefs. En l'absence de reproduction naturelle, les peuplements de brochets sont maintenus par déversements de plusieurs centaines d'individus chaque année, ainsi que de sandres.

Sur les tronçons où les écoulements sont plus naturels suite à l'effacement ou l'ouverture des seuils, la pêche à la mouche s'impose. Un parcours mouche est proposé en aval de la station d'épuration de St-Lô (bief ouvert du Maupas).

La baisse des niveaux d'eau (Aubigny) et l'ouverture du chemin de halage (Candol) ont mis fin aux concours organisés par les AAPPMA\* sur ces biefs.

#### **4.4.2. La randonnée en canoë-kayak contrainte par des seuils non équipés pour le franchissement des embarcations**

Depuis la fermeture de la base de Pont-Farcy (2009), seule la base de canoë de Condé-sur-Vire offre des prestations « grand public » de descentes et d'apprentissage. La ville de St-Lô propose un programme scolaire et sport vacances de mars à octobre.

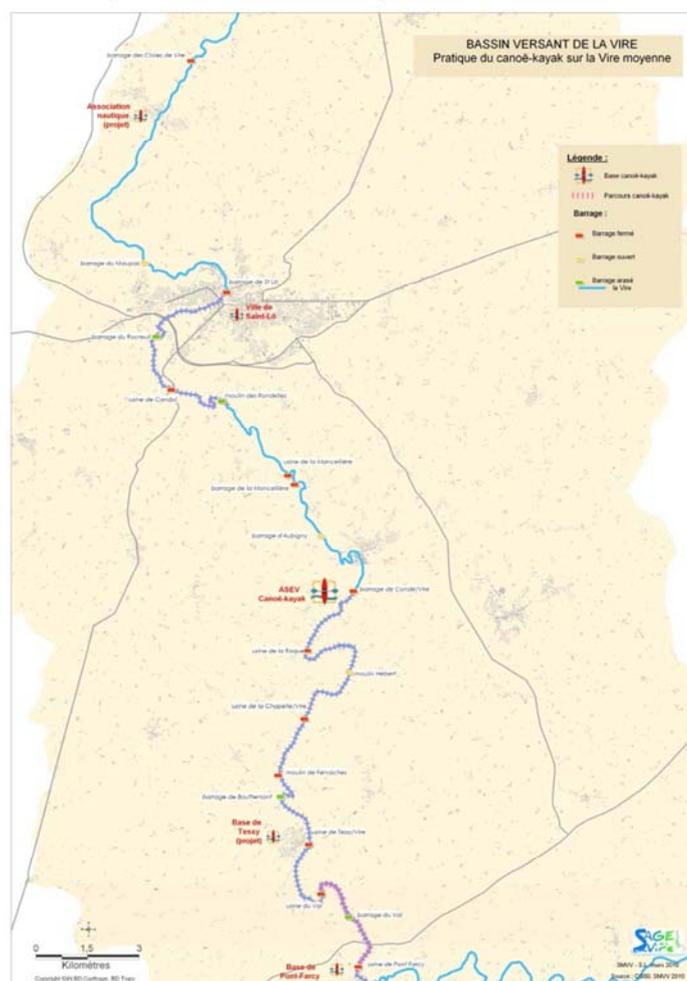
Le cours de la Vire permet la pratique de la randonnée en canoë-kayak d'avril à octobre. La randonnée se pratique entre Campeaux et Saint-Lô, mais la fréquentation est essentiellement concentrée sur le linéaire Tessy (aval seuil) – base de Condé. Les enfants de l'agglomération Saint-Loise sont accueillis sur le bief de Saint-Lô (du seuil à La Vaucelle).

Le linéaire du parcours de randonnée est ponctué de nombreux ouvrages qui permettent de maintenir une ligne d'eau suffisante et agrémentent la descente. Plusieurs rencontres avec les représentants des usagers ont permis d'établir le bilan des pratiques de canoë-kayak et des difficultés rencontrées sur la Vire. La glissière du seuil de La Roque ainsi que la passe en écharpe de Saint-Lô sont particulièrement appréciées. A l'inverse le franchissement de plusieurs seuils posent des problèmes :

- Les seuils de Fourneaux, Tessy-sur-Vire, La Chapelle-sur-Vire et des Claies de Vire sont infranchissables et nécessitent de porter les embarcations.

- Les seuils de Moulin Hébert, Aubigny et Candol sont considérés comme dangereux par les pratiquants.

La carte suivante localise les parcours de canoë-kayak :



**Tableau 13 : Enjeu et problèmes de l'usage canoë-kayak**

	<b>Priorité itinéraire</b>	<b>Enjeu local</b>	<b>Problèmes pour l'usage canoë-kayak</b>
Pont-Farcy	2		
Le Val	2		Passage gauche délicat en basses eaux
Fourneaux	2		Infranchissable portage 50m
Tessa-sur-Vire	1	Base club	Infranchissable mais pas nécessaire
Bouttemont	1		
Fervaches	1		
La Chapelle	1		Infranchissable portage 300m
Moulin Hébert	1		Pertuis dangereux, blocs sur déversoir, raclages 1km amont
La Roque	1	Attrait glissière	
Condé-sur-Vire	1	Base club	Alimentation bassin kayak-polo
Aubigny			Franchissement dangereux
La Mancellière			Seuil usine dangereux

Les Rondelles	2		Trop large, raclage en été
Candol	2		Infranchissable portage 200m, problème réembarquement
Le Rocreuil	2		
Saint-Lô	2	Base club	Franchissement par écharpe (appréciée) ou déversoir
Le Maupas			
Les Claies de Vire		Projet base	Franchissement par déversoir, débarcadères

Par ailleurs, le site de la base de Condé-sur-Vire, regroupe des contingences particulières avec :

- La pratique d'une activité de course en ligne de niveau national, qui nécessite un plan d'eau comprenant une profondeur d'1 mètre minimum et une largeur de cours d'eau suffisante pour permettre aux bateaux de 11,60 m de tourner. La course se pratique de la base au pont de la Roque ;
- La pratique du kayak-polo dans un bassin alimenté par une prise d'eau dans la Vire, en amont du canal d'aménagé à l'écluse.

### 4.4.3. Les activités touristiques liées à la Vire

#### 4.4.3.1 Le halage (éléments issus du site du Cg50)

Comme l'indiquait l'état des lieux, la collectivité a, à partir de 1994, racheté, restauré puis ouvert au public l'ancien chemin de halage longeant la Vire puis le canal Vire-Taute. Converti progressivement en « voie verte » par le Conseil général de la Manche le chemin de halage est désormais aménagée d'un seul tenant de Saint-Fromond / Airl jusque à Pont-Farcy (Calvados), soit 51 km. La voie verte est accessible à pied, à VTT, ou à cheval.

#### 4.4.3.2 Le patrimoine fluvial (éléments issus de l'étude de Benoît Canu, 2011)

Encouragée par l'attachement du public pour le patrimoine hydraulique dont une part, la plus « monumentale » (barrages, écluses, moulins), est accessible localement depuis l'ancien chemin de halage de la Vire, un travail de collecte d'informations entrepris par le SMVV en 2010 a permis de réaliser, face à la relative pauvreté des études disponibles, une première synthèse des connaissances.

L'étude a notamment permis de pointer tout à la fois l'ampleur des aménagements et celle de leur dégradation. Une majeure partie des ouvrages, pourtant autrefois très nombreux, semble avoir disparu. Certains ouvrages ont été emportés par les crues de la Vire (le Rocreuil en 1930) et de ses affluents, d'autres ont été abandonnés voire délibérément détruits (portes à flot en 1843, l'étang de Chênédollé de 23 ha après 1825, certains seuils de la Vire après 1920 - le Val, Bouttemont, les Rondelles), lorsque les évolutions de notre société les ont privés d'usage.

A la fin des années 1990, pour des raisons de mise en sécurité, la destruction des restes de la première usine électrique (ancienne place de moulin) et de la première maison éclusière des Claies de Vire (qui comptèrent deux maisons et un entrepôt) a finalement privé ce site, pourtant emblématique de la Vire canalisée, d'éléments patrimoniaux qui, à l'inverse du barrage, ne portaient pas préjudice à l'environnement.

Plus récemment encore, préalablement au transfert du domaine public fluvial de la Vire par l'Etat et pour les mêmes raisons, plusieurs maisons éclusières ont été détruites (le Maupas, le

Rocreuil...). D'autres, à l'inverse ont été rénovées (Maison des Ormes, Moulin Hébert, Condé-sur-Vire, Aubigny)

A l'opposé quelques ouvrages souvent parmi les plus importants, témoignent d'une longévité remarquable. L'étude identifie notamment deux grands moulins de la Vire supérieure, Combray et, le Moulin-Neuf, situés à Carville et Sainte-Marie-Laumont, dont les bâtiments et ouvrages annexes sont remarquablement conservés.

Sur la Vire moyenne, les sites de La Roque et de Condé-sur-Vire / Le Mesnil-Raoult, sont les seuls de la Vire canalisée à présenter encore un ensemble d'équipements fluviaux non seulement complet mais relativement intègre : moulins, barrage(s), pertuis, écluse, dérivation, maison éclusière y sont encore assez bien conservés. On peut y ajouter le site de St-Lô où la cheminée des machines à vapeur de la papeterie du Valvire côtoie encore le déversoir.

#### **4.4.3.3 Des sites concernés par des projets de développement touristique**

Aux Claiés de Vire, l'équipement en places de stationnement, tables de pique-nique, abris bois et toilettes publiques ont pour objectif, avec l'aménagement d'une liaison douce, de mettre en valeur l'observatoire piscicole, ouvrage à vocations scientifique et pédagogique, implanté sur la passe à poisson.

D'autres sites pourraient émerger :

- A la Chapelle, un groupe d'investisseurs locaux agissant à titre privé a choisi ce site pour un projet d'implantation de village de loisirs. Le pôle touristique regrouperait un village de loisirs avec des activités pour toute la famille et tous publics, des solutions d'hébergements et de restauration ainsi que des infrastructures pour l'organisation d'évènements. Le Syndicat Mixte pour le Développement du Saint-Lois a engagé en 2012 une étude de faisabilité pour analyser la viabilité du projet.
- A Condé-sur-Vire, le projet de développement du « Point accueil Jeune » pour les activités de pleine nature permettra de conforter et développer l'activité canoë-kayak en période estivale.
- La commune de Vire engage également une étude de faisabilité de l'ancien site industriel des Vaux de Vire.

#### **4.4.3.4. Dynamique environnementale à développer.**

On déplore une faible dynamique associative autour de l'environnement sur le bassin de la Vire. Aucun parcours de découverte de la faune et de la flore encadré par un ou des naturalistes n'y est proposé.

Depuis 2002, l'association le *CIEC* met en place des projets d'éducation à l'environnement et au développement durable (classes eau...). Toutefois, il n'y a plus d'association de découverte de l'environnement sur le bassin depuis la fermeture de l'association Le *FAYARD* à St-Lô début 2000.

La base de canoë-kayak de Condé propose (en collaboration avec Manche-Tourisme) une balade de 4km du Moulin Hébert à Condé pour découvrir le patrimoine fluvial, la faune et la flore, du bocage et des Roches de Ham, encadrée par un moniteur canoë-kayak.

L'association *Pour la Vire* organisait des animations plutôt axées sur la découverte du patrimoine fluvial et bâti (les Virées Vertes en 2003 et 2004).

#### 4.4.3.3 Dynamique culturelle en émergence

Le Relais Culturel Régional, Usine Utopik de Tessy-sur-Vire a organisé de mai à octobre 2012 le premier Festival des bords de Vire, parcours art/environnement. Le projet consiste en la création d'œuvres d'art éphémères réalisées in situ et disséminées sur la voie verte des bords de Vire.

### 4.5. L'hydroélectricité limitée par ses conditions d'implantation

1 microcentrale est implantée sur la Vire amont, commune de la Graverie. 9 équipements hydroélectriques de type « au fil de l'eau » ont été implantés après-guerre dans les anciennes écluses de la Vire moyenne, entre Pont-Farcy et Saint-Lô. Les installations « au fil de l'eau » font passer dans une turbine une partie du débit en continu.

Les 2 unités aval de Saint-Lô et des Claies de Vire ont été abandonnées dans les années 1980 et l'autorisation de la microcentrale de la Chapelle-sur-Vire n'a pas été renouvelée en 2010.

Les 4 microcentrales des « Usines du bassin de la Vire » viennent d'être renouvelées pour une durée de 8 ans (jusqu'en 2018), sous réserve d'observation des prescriptions de protection piscicole. 2 autres usines (appartenant à un même propriétaire) demeurent également en activité, et sont autorisées jusqu'en 2035 à Pont-Farcy et 2024 à Candol.

La puissance installée cumulée des microcentrales sur la Vire en aval de Pont-Farcy est de 1,340 MW (depuis l'arrêt d'autorisation de la Chapelle-sur-Vire). La puissance installée sur la Vire représente donc environ 6 % de la puissance installée en Basse Normandie et 0,01% de la puissance installée en France.

La Région Basse-Normandie a réalisé en 2002 une étude sur l'inventaire et le potentiel de la petite hydroélectricité en Basse-Normandie. L'étude conclut que la construction de nouvelles centrales semble exclue. Sur la Vire, les protections juridiques et environnementales (rivière réservée, rivière classée à migrateurs) laissent peu de possibilités pour de nouvelles implantations. La réhabilitation et l'intégration des microcentrales existantes dans leur environnement est plutôt la voie à favoriser.

L'implantation des turbines sur les ouvrages hérités de la mise en navigation de la Vire a été une opportunité en matière d'économie de génie civil, puisque les microcentrales ont été installées directement dans les écluses. Cependant, plusieurs inconvénients « structurels » découlent de cette situation. Sur le plan énergétique, la faible largeur des écluses a limité la dimension des équipements (turbines de 8 m<sup>3</sup>/s maximum) et les hauteurs maximales de chute restent modestes, de l'ordre de 3 m. Malgré la suppression ou l'ouverture de chaque ouvrage immédiatement en aval ; ces chutes sont fortement réduites par la remontée des niveaux d'eau aval lors des crues.

Sur le plan environnemental la grande longueur des dérivations éclusières conduit à des impacts majeurs en termes de migration piscicole pendant les périodes de turbinage : canaux d'aménée et de fuite très longs constituant des « culs de sac » pour les poissons attirés par les débits turbinés entraînant une mortalité importante. Les portions de cours naturels court-circuités sont en conséquence très longues avec une artificialisation hydraulique et écologique très importante (sections en débits réservés).

## ANNEXES

### Annexe 1. Amplitude des débits moyens sur le bassin de la Vire

Rivière	Commune	Débits moyens janvier en m3/s	Débits moyens août en m3/s	Rapport des débits d'août/janvier
ELLE	St-Jean-de-Savigny	1,03	0,25	24%
DATHEE	St-Germain-de-Tallevende	1,19	0,26	22%
VIRENE	St-Germain-de-Tallevende	1,41	0,29	21%
BREVOGNE	Coulonces	0,90	0,13	14%
SEMILLY	Baudre	0,44	0,06	14%
PRECORBIN	Condé-sur-Vire	1,10	0,15	14%
CUNES	Landelles-et-Coupigny	0,81	0,10	12%
JOIGNE	St-Gilles	0,99	0,11	11%
ALLIERE	Vire	1,82	0,18	10%
DROME	Landelles-et-Coupigny	1,04	0,09	9%
SOULEUVRE	Carville	3,46	0,24	7%
PLANCHE-VITTARD	Graverie (La)	0,58	0,04	7%
JACRE	Domjean	1,23	0,07	6%

Source : DREAL BN 2011

## Annexe 2. Protection des espèces piscicoles de la Vire

	Liste Rouge mondiale des espèces menacées	Liste Rouge des espèces menacées en France <sup>47</sup> (Keith et al, 2002)	Directive Européenne habitats		Convention de Berne Annexe III
			Annexe II*	Annexe V**	
L'anguille européenne ( <i>Anguilla anguilla</i> )	CR	CR			
La grande alose ( <i>Alosa alosa</i> )	LC	Vu	x	x	x
Le Brochet ( <i>Esox lucius</i> )	LC	Vu			
La lamproie fluviatile ( <i>Lampetra fluviatilis</i> )	LC	Vu	x	x	x
Le saumon atlantique ( <i>Salmo salar</i> )	LC	Vu	x	x	x
La lamproie marine ( <i>Petromyzon marinus</i> )	LC	NT	x		x
La lamproie de planer ( <i>Lampetra planeri</i> )	LC	LC	x		x
La truite de mer ( <i>Salmo trutta</i> )		LC			

CR : critique, En : menacée d'extinction, Vu : vulnérable, NT : quasi menacée LC : préoccupation mineure,

Source : INPN, <http://inpn.mnhn.fr/>

\* Directive Européenne Habitats Annexe II : ESPÈCES ANIMALES ET VÉGÉTALES D'INTÉRÊT COMMUNAUTAIRE DONT LA CONSERVATION NÉCESSITE LA DÉSIGNATION

\*\*Directive Européenne Habitats Annexe V : ESPÈCES ANIMALES ET VÉGÉTALES D'INTÉRÊT COMMUNAUTAIRE DONT LE PRÉLÈVEMENT DANS LA NATURE ET L'EXPLOITATION SONT SUSCEPTIBLES DE FAIRE L'OBJET DE MESURES DE GESTION

<sup>47</sup> Etablie conformément aux critères de l'UICN, la Liste rouge des espèces menacées en France vise à dresser un bilan objectif du degré de menace pesant sur les espèces de la faune et de la flore à l'échelle du territoire national.

### Annexe 3. Les AAPPMA\* situées sur le cours de la Vire

Linéaire des AAPPMA\* concernées :

AAPPMA*	Linéaire	Longueur estimative
AAPPMA* « la Gaule Viroise »,	Des sources jusqu'au pont d'Etouvy	24 km
AAPPMA* « société de pêche de Campeaux »,	Du pont d'Etouvy jusqu'au pont de Campeaux	22 km
AAPPMA* « la pêche de Pont-Farcy »,	Des Planches d'Avenel jusqu'au barrage de Fourneaux	9 km
AAPPMA* les « amis de la Vire » de Tessy-sur-Vire	De l'aval du barrage de Fourneaux au barrage de la Chapelle-sur-Vire	7 km
AAPPMA* « la gaule Torignaise »	De l'aval du barrage de la Chapelle-sur-Vire au barrage de Moulin Hébert	2 km
AAPPMA* « les pêcheurs de Condé-sur-Vire »	De l'aval du barrage de Moulin Hébert à Ste Suzanne	9 km
AAPPMA* « les pêcheurs à la ligne du Pays St-Lois »	De Ste Suzanne au barrage de Porribet (canal Vire -Taute inclus)	20 km sur la Vire + 11,5 km sur le canal
FDAAPPMA* de la Manche / FDAAPPMA* du Calvados	Du Barrage du Porribet au Pont des Veys	22 km

Source : guide « pêche et tourisme », Calvados » 2009 / guide « pêche et tourisme », Manche » 2009

#### Annexe 4. Les pratiques de pêche sur le cours de la Vire

Tronçon	Spécificité	Rempoissonnement	Type pêche
R313			
Des sources à la confluence de la Brévogne		Lâcher de truites à l'ouverture (gaule viroise)	Pêche de salmonidés à la mouche et au lancer
R314			
De la confluence de la Brévogne à la Drôme	Limite 1 <sup>ère</sup> / 2 <sup>ème</sup> catégorie au pont de la RN174 à Campeaux	500 brochets /an + lâcher de truites à l'ouverture (Sté de Campeaux) 500 brochets /an + lâcher de truites à l'ouverture (Sté de Pont-Farcy)	Pêche de salmonidés à la mouche et au lancer
R317 de la confluence de la Drôme au St Martin			
Pont-Farcy		Aucun	Carnassiers (perches, sandre et brochets) et pêche au coup (goujon, gardon...)
Le Val		Non connu	
Fourneaux			
Tessy-sur-Vire	Pontons		
Bouttemont			
Fervaches			
La Chapelle	Pontons		
Moulin Hébert		Aucun	
La Roque		Aucun depuis longtemps	Peu utilisé carnassier et pêche au coup
Condé-sur-Vire	Projets de pontons	Brochet	Carnassier, et pêche au coup
Aubigny	Concours difficiles à organiser sans tenue des niveaux d'eau	Brochet	Très utilisé carnassier et pêche au coup
La Mancellière		Aucun	Carnassier et pêche au coup
Les Rondelles			Salmonidés et pêches au coup et carnassier
Candol	Plus de concours (trop difficiles à organiser halage pas assez large)	Brochet, sandre	Pêche au coup et carnassier
Le Rocreuil			Salmonidés, alose
Saint-Lô	Très utilisé pour concours pêche au coup. Parcours carpe de nuit	Brochet, sandre	Carnassier et pêche à coup
Le Maupas	Pontons, parcours mouche	Brochet, sandre	Carnassier (sandre), truite et alose à la mouche

Les Claies de Vire	Observatoire, parcours carpe de nuit, concours pêche à coup	Brochet, sandre	Carnassier, pêche au coup et carpe de nuit
R318 de la confluence du St-Martin à l'Elle			
Porribet			Carnassier (pêche au vif et au lancer)
R356 de la confluence de l'Elle à l'Aure			
Portes à flot			Carnassier (pêche au vif et au lancer)

*\*non connu : à revoir avec l'AAPPMA\* concernée.*

## Annexe 5. Principaux éléments des programmes d'action en zones vulnérables de la Manche et du Calvados

	Arrêté départemental de la Manche	Arrêté départemental du Calvados
Effluents d'élevage	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Etablir un plan de fumure prévisionnel et tenir un cahier d'épandage</li> <li>• plafond de 170 kgN organique/ha sur l'ensemble de l'exploitation,</li> <li>• fertilisation azotée équilibrée à la parcelle,</li> <li>• distances minimales d'épandage en bord de cours d'eau avec bande enherbée (10m) et sans (35m), point de prélèvement d'eau potable (50m), baignade (200m), pisciculture (500m),</li> <li>• augmentation des distances réglementaires en cas de forte pente,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Idem +</li> <li>• obligation d'avoir 1 analyse de la teneur en azote entre 2009 et 2013,</li> <li>• restriction d'épandage des lisiers à l'automne avant céréales à paille : dose limitée à 50 uN total/ha jusqu'en 2010, interdiction ensuite,</li> <li>• possibilité en revanche d'épandre avant CIPAN si l'effluent est analysé et à dose limitée pour les lisiers (70 à 100 uN total/ha - interdiction pour les fientes).</li> </ul>
Capacités de stockage	<ul style="list-style-type: none"> <li>• suffisantes pour couvrir les périodes d'interdiction d'épandage,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Idem</li> </ul>
Bandes enherbées	<ul style="list-style-type: none"> <li>• obligatoires pour tous les cours d'eau définis pour les BCAE. Largeur minimale 10 mètres. Pouvant être ramenée à 5 m si parcelle de culture légumière en rotation</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• obligatoires pour tous les cours d'eau définis pour les BCAE. Largeur minimale 5 mètres.</li> </ul>
Prairies		<ul style="list-style-type: none"> <li>• interdiction de retourner les prairies de plus de 5 ans situées le long des cours d'eau ou dans un périmètre de protection de captage.</li> </ul>
Cultures Intermédiaires Pièges à Nitrates	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 80 % de la SAU doit être couverte à l'automne 2010-2011,</li> <li>• 100 % en 2012-2013,</li> <li>•</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 80 % de la SAU doit être couverte à l'automne 2010-2011,</li> <li>• 100 % en 2012-2013 (dérogation pour le maïs grain),</li> <li>• légumineuses autorisées en mélange uniquement,</li> <li>• destruction chimique possible si mise en œuvre d'une technique simplifiée de travail du sol, avec déclaration à la DDEA dans les 15 jours.</li> </ul>

## **Annexe 6. Annexe agricole au diagnostic du SAGE de la Vire (Chambre d'agriculture du Calvados, Yves Lebaudy, juillet 2012)**

1 – La PAC ne soutient plus les productions locales, ouvre les importations au marché mondial. Les productions européennes sont ainsi mises en concurrence avec des pays dont les coûts sociaux, fiscaux et environnementaux sont différents et plus faibles.

2 – Les soutiens directs, notamment durant une période récente, et la qualité productive et nutritive du maïs ensilage ont incité à retourner les prairies.

3 – Les accords de 1960/62 sur les oléo protéagineux ont bloqué tous investissements dans la sélection sur ces plantes. De ce fait, l'Europe est déficitaire en oléo protéagineux, elle manque aussi de terres arables pour équilibrer sa balance net de produit agricole (équivalent de la SAU France).

4 – La main d'œuvre sur les exploitations devient peu nombreuse. Son coût n'est pas en rapport avec les prix et la marge des produits agricoles.

5 – Les prix de la viande de mouton sont si faibles depuis des années que la France a perdu presque la moitié de sa production. La viande de bovin subit, elle aussi, la même situation de prix. La nouvelle PAC envisagée : les premières simulations sont inquiétantes pour la valorisation de l'herbe car les soutiens sur ces filières sont décevants.

6 – Les terres agricoles (souvent les bonnes) sont soumises une forte pression du fait de l'urbanisation (terrains à bâtir, voirie, etc.). Les plans d'épandage subissent eux aussi une diminution en surface (proximité de nouveaux tiers). Parallèlement, certaines zones sont touchées par des programmes de protection des eaux de captages pouvant entraîner des modifications d'assolement et/ou de conduites des cultures.

Les zones humides : les zones humides qui changent de destination doivent être compensées à hauteur de 1.5 fois la surface sur des terres arables de meilleure qualité.

7 – C'est ainsi que l'agriculture pour satisfaire la demande a été amenée à drainer les parcelles les plus humides pour répondre aux multiples demandes.

8 – Des questions sanitaires (strongles), de valorisation des récoltes de mauvaises qualités ont aussi incité les éleveurs à améliorer les zones humides.

9 – Les gains de productivité énormes réalisés par l'agriculture ces dernières 50 années ont échappé aux paysans. Cette course effrénée continue ; ainsi, par la mécanisation de plus en plus importante les agriculteurs ont dû aménager les parcelles, la surface, les formes, les axes.

10 – La recherche appliquée, les Instituts, les Chambres d'Agriculture, travaillent depuis 15 ans à améliorer les techniques visant à respecter le milieu, à moins et mieux utiliser les produits chimiques, à accompagner les agriculteurs dans les méthodes : non labour, mélange espèces, etc...

Yves LEBAUDY  
Juillet 2012

## Annexe 7. Méthode d'évaluation de l'état d'une masse d'eau\*

Limites de classe du bon état (paramètres physico-chimiques généraux)

Paramètres par élément de qualité	Limites des classes d'état				
	très bon	bon	moyen	médiocre	mauvais
<b>Bilan de l'oxygène</b>					
oxygène dissous (mg O <sub>2</sub> .l <sup>-1</sup> )	8	6	4	3	
taux de saturation en O <sub>2</sub> dissous (%)	90	70	50	30	
DBO <sub>5</sub> (mg O <sub>2</sub> .l <sup>-1</sup> )	3	6	10	25	
carbone organique (mg C. l <sup>-1</sup> )	5	7	10	15	
<b>Température</b>					
eaux salmonicoles	20	21.5	25	28	
eaux cyprinicoles	24	25.5	27	28	
<b>Nutriments</b>					
PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> (mg PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> .l <sup>-1</sup> )	0.1	0.5	1	2	
phosphore total (mg P.l <sup>-1</sup> )	0.05	0.2	0.5	1	
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> (mg NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> .l <sup>-1</sup> )	0.1	0.5	2	5	
NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> (mg NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> . l <sup>-1</sup> )	0.1	0.3	0.5	1	
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (mg NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> . l <sup>-1</sup> )	10	50	*	*	
<b>Acidification</b>					
pH minimum	6.5	6.0	5.5	4.5	
pH maximum	8.2	9	*	*	

Les limites de chaque classe sont prises en compte de la manière suivante : valeur de la limite supérieure (exclue), valeur de la limite inférieure (inclue)

### Annexe 8. La Vire : classements physico-chimiques 2005-2010 par station

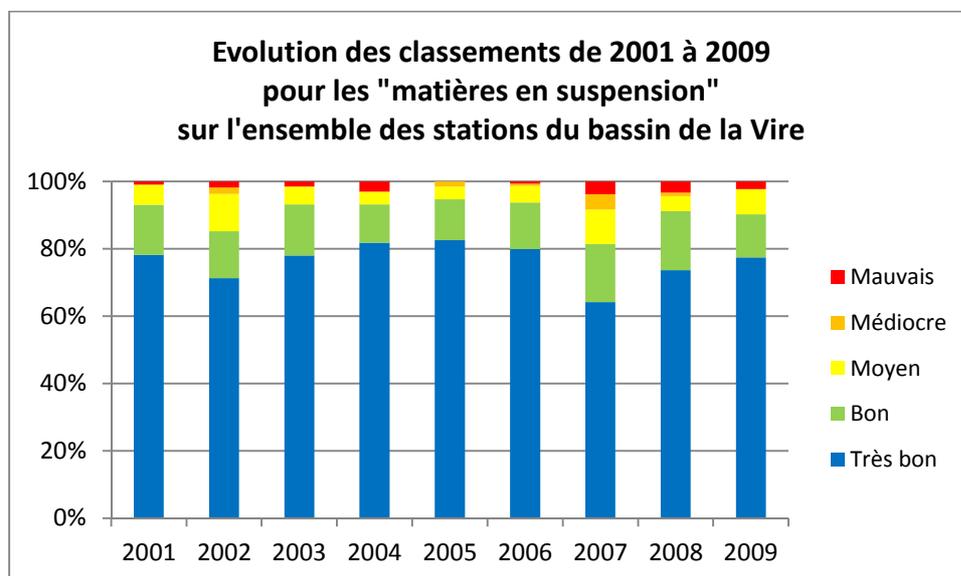
Commune N° station	année	Température	pH	Bilan oxygène					Nutriments					Synthèse				Etat Physico- chimique pour la DCE*	
				Conductivité	oxygène dissous	Saturation en oxygène	DBO5*	COD*	Ammonium NH4*+	Nitrites NO2-	Nitrates NO3*	Phosphore total Pt*	Orthophosphates PO4*	Température	pH	Bilan Oxygène	Nutriments		
TRUTTEMER-LE- GRAND 03248401	2005																		
	2006																		
	2007																		
	2008																		
	2009																		
	2010																		
CARVILLE 03250110	2005																		
	2006																		
	2007																		
	2008																		
	2009																		
	2010																		
MALLOUE 03250475	2005																		
	2006																		
	2007																		
	2008																		
	2009																		
	2010																		
LA MANCELLIERE /VIRE 03251000	2010																		
BAUDRE 03251190	2008																		
	2009																		
	2010																		
PONT-HEBERT 03252500	2005																		
	2006																		
	2008																		
	2009																		
	2010																		

## Annexe 9. Classements physico-chimiques 1988-2009 pour toutes les stations

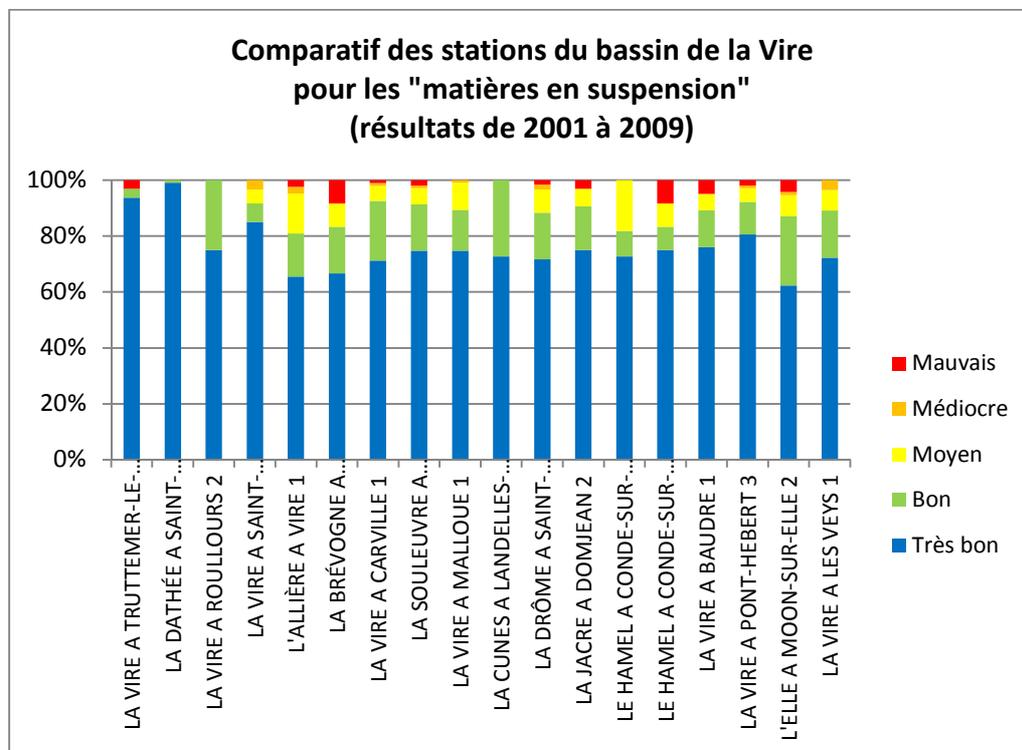
RIVIERE	année	T°	pH	Conductivité	Bilan Oxygène				Nutriments					Température	pH	Bilan Oxygène	Nutriments	état pour la DCE	PC
					O2 dis	O2sat	DBO5	COD	NH4+	NO2-	NO3	P total	PO43-						
Virène à ST GERMAIN DE T. Station 03249200	2008													1	1	2	2	bon	
	2009													1	1	2	2	bon	
Dathée à ST-GERMAIN-DE-TALLEVENDE Station 03249300	2008													1	1	2	2	bon	
	2009													1	2	2	2	bon	
	2010													1	2	3	2	moyen	
Allière à BURCY Station 03249515	2008													1	1	1	2	bon	
	2009													1	1	2	2	bon	
Allière à VIRE Station 03249595	2008													1	1	2	4	médiocre	
	2009													1	1	2	4	médiocre	
	2010													1	2	3	3	moyen	
Planche Vittard à CARVILLE Station 03250055	2008													1	1	1	2	bon	
	2009													1	1	2	2	bon	
Souleuvre à CARVILLE Station 03250430	2005													2	2	2	5	mauvais	
	2006													1	1	3	2	moyen	
	2007													1	1	3	2	moyen	
	2008													1	1	2	2	bon	
	2009													1	2	2	2	bon	
	2010													1	2	3	2	moyen	
Cunes à LANDELLES-ET-COUPIGNY Station 03250575	2008													1	1	1	2	bon	
	2009													1	1	2	2	bon	
	2010													1	2	3	2	moyen	
Jacre à DOMJEAN Station 03250797	2005													1	1	2	2	bon	
	2006													1	1	2	3	moyen	
	2007													1	1	3	2	moyen	
	2008													1	1	2	2	bon	
	2009													1	1	2	2	bon	
	2010													1	2	3	2	moyen	
Précorbin à CONDE-SUR-VIRE Station 03250985	2005													1	1	3	3	moyen	
	2006													1	1	2	2	bon	
	2007													1	1	2	2	bon	
	2008													1	1	1	2	bon	
	2009													1	1	2	2	bon	
	2010													1	2	3	2	moyen	
Elle à MOON-SUR-ELLE Station 03252755	2005													1	1	3	4	médiocre	
	2006													1	1	2	3	moyen	
	2008													1	2	3	3	moyen	
	2009													1	2	2	2	bon	
	2010													1	2	3	2	moyen	

## Annexe 10. Résultats « matières en suspension »

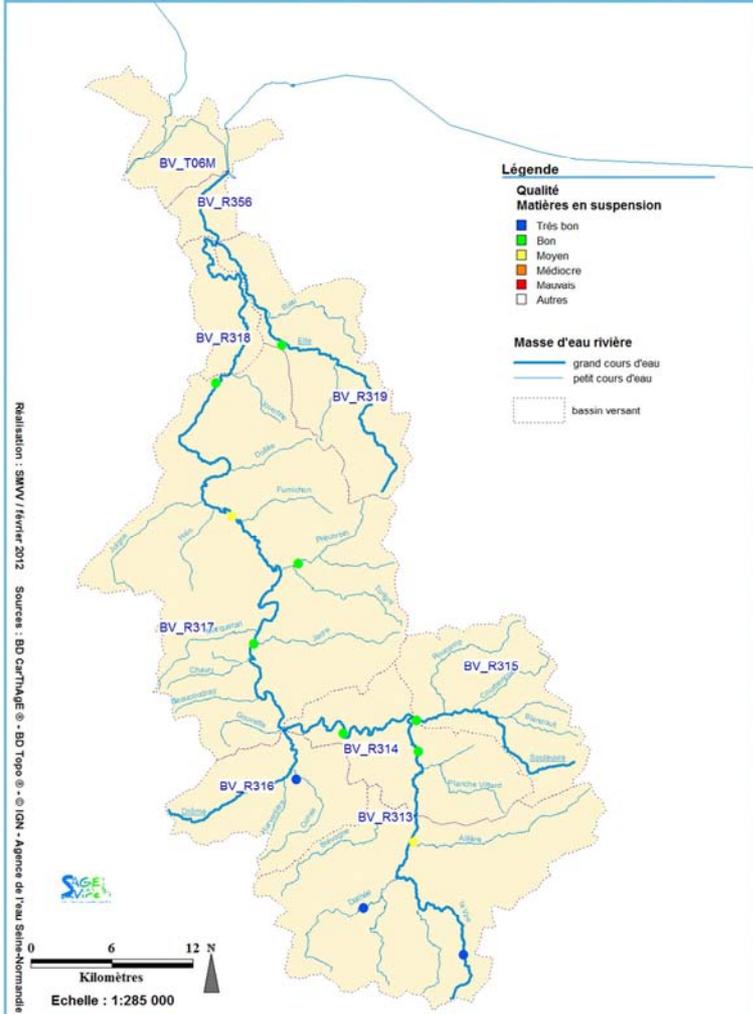
Cumul des résultats obtenus sur l'ensemble des stations du bassin de la Vire chaque année.  
 Ex : en 2001, près de 80% des prélèvements présentaient des concentrations en MES de bonne qualité (comprises entre 2 et 25 mg MES/l. eau). 20% de qualité moyenne (comprises entre 25 et 38 mg MES/l. eau)... Pour les MES et les nitrates, la grille utilisée est celle du SEQ-Eau aptitude à la biologie, pour les autres paramètres, celle de la DCE\*.



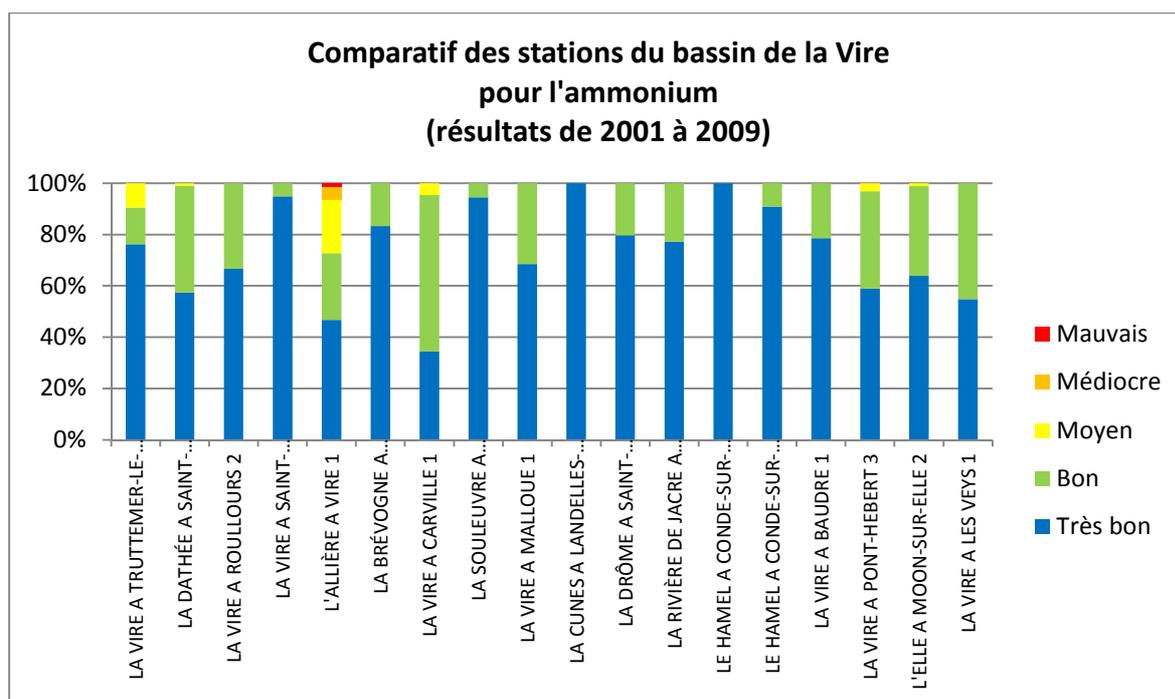
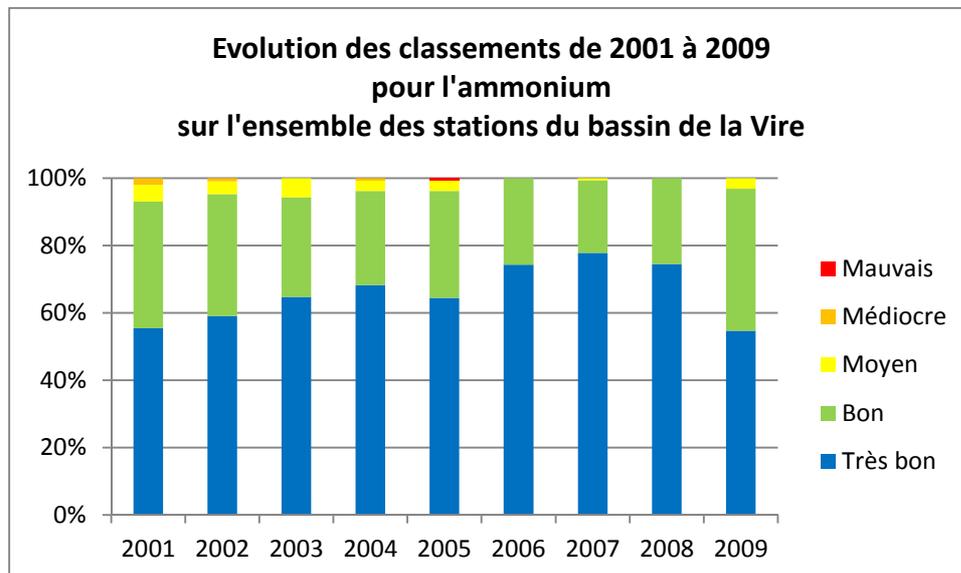
Stations classées d'amont vers l'aval



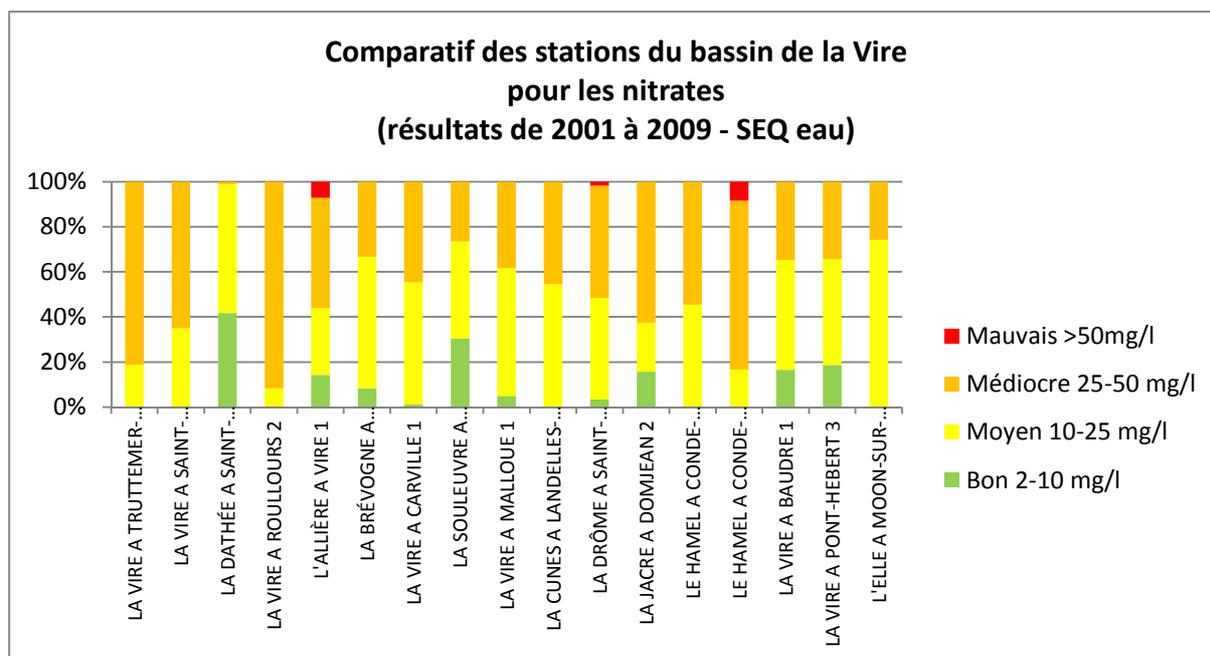
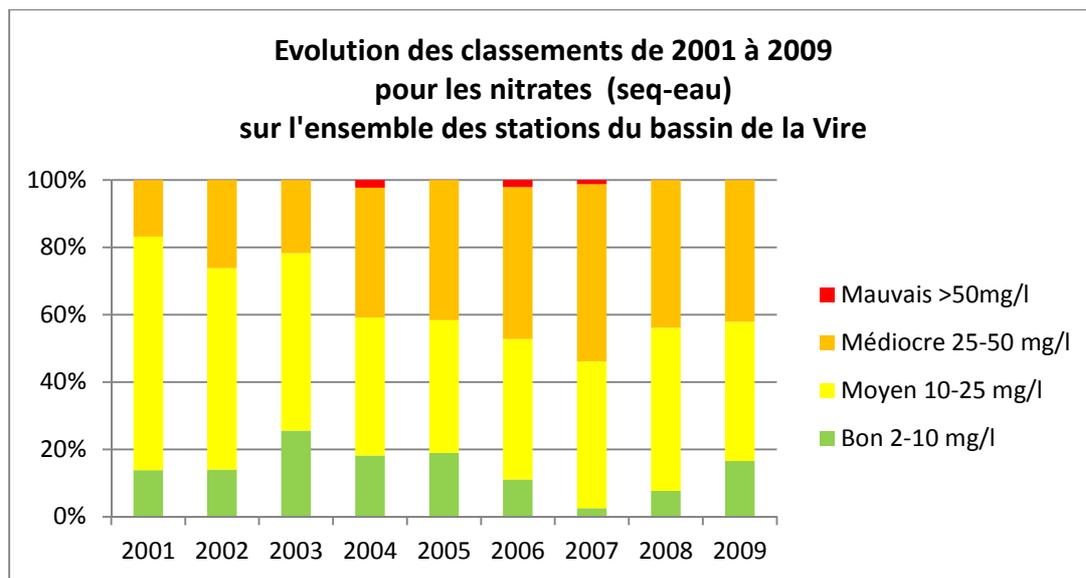
**BASSIN VERSANT DE LA VIRE**  
Qualité des eaux de surface - bilan annuel MES 2009

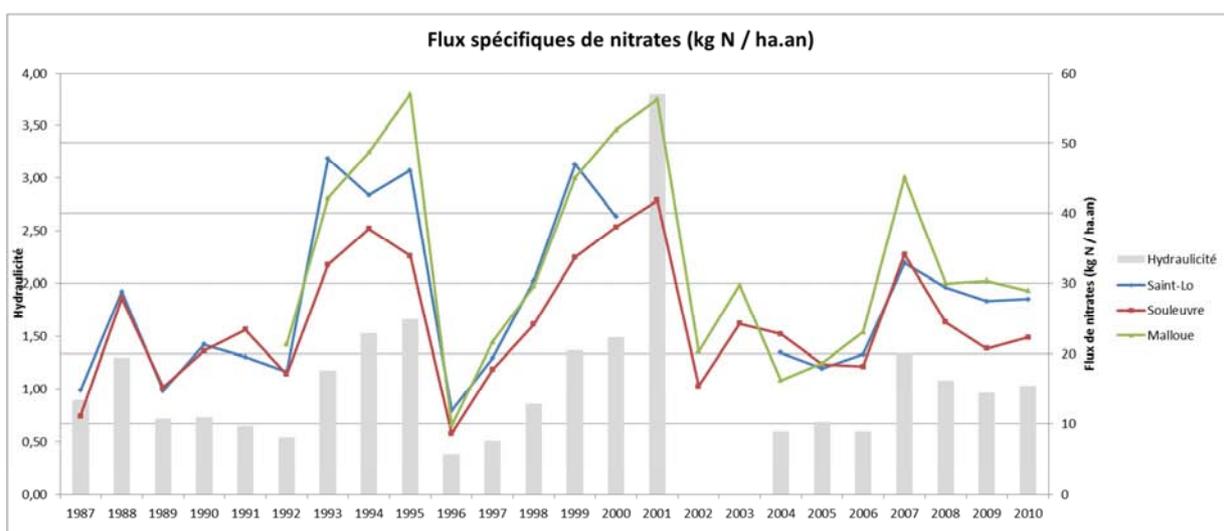
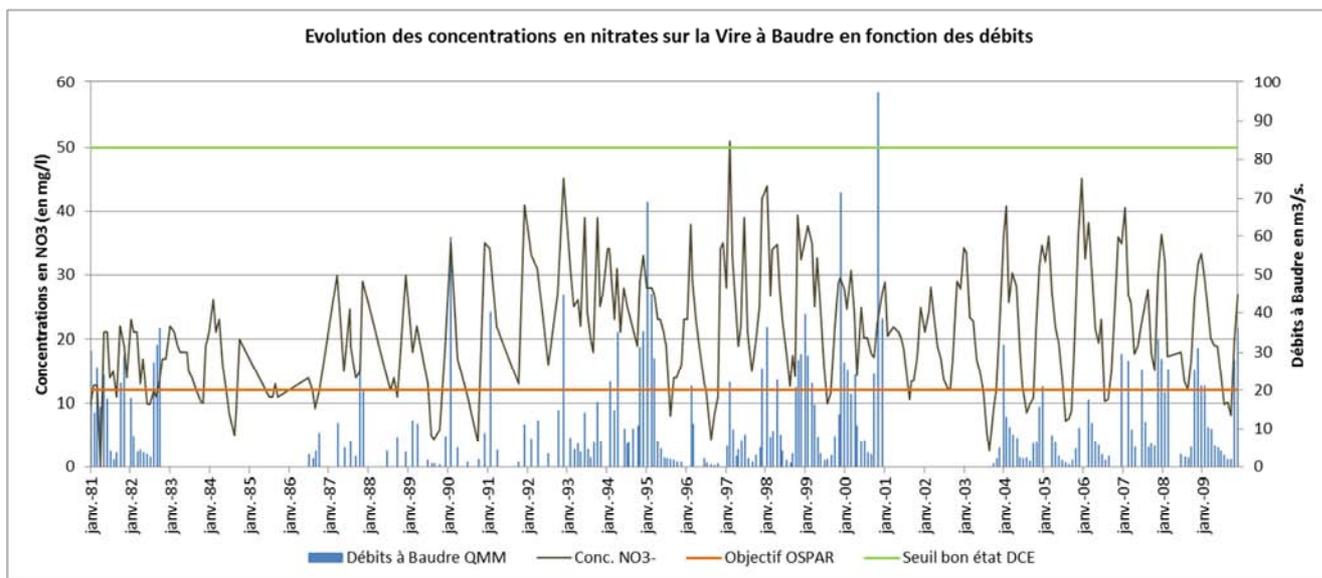


Annexe 11. Résultats « ammonium »

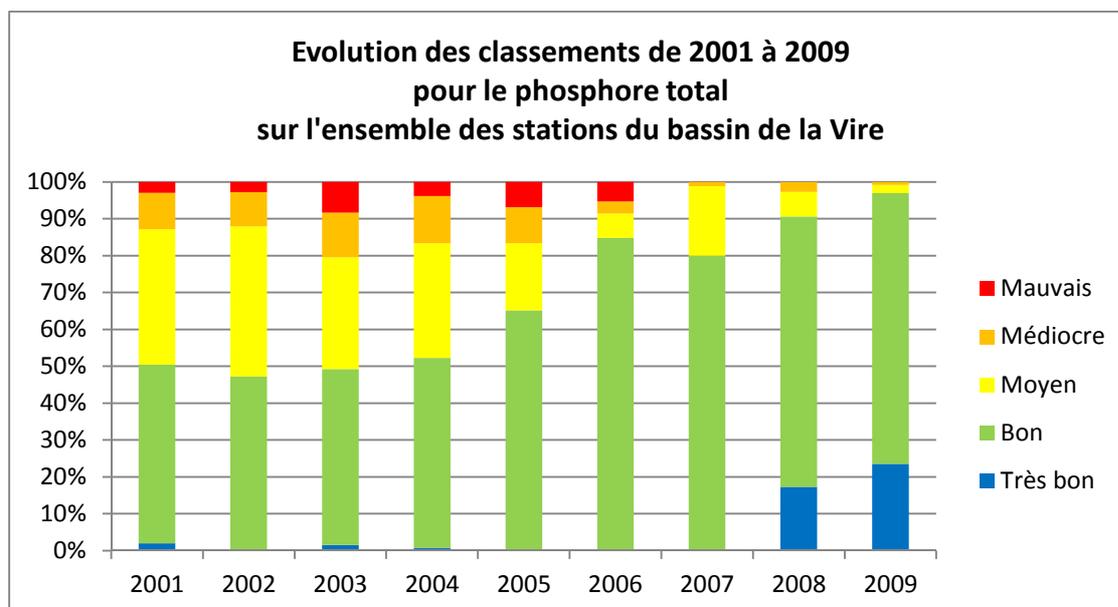
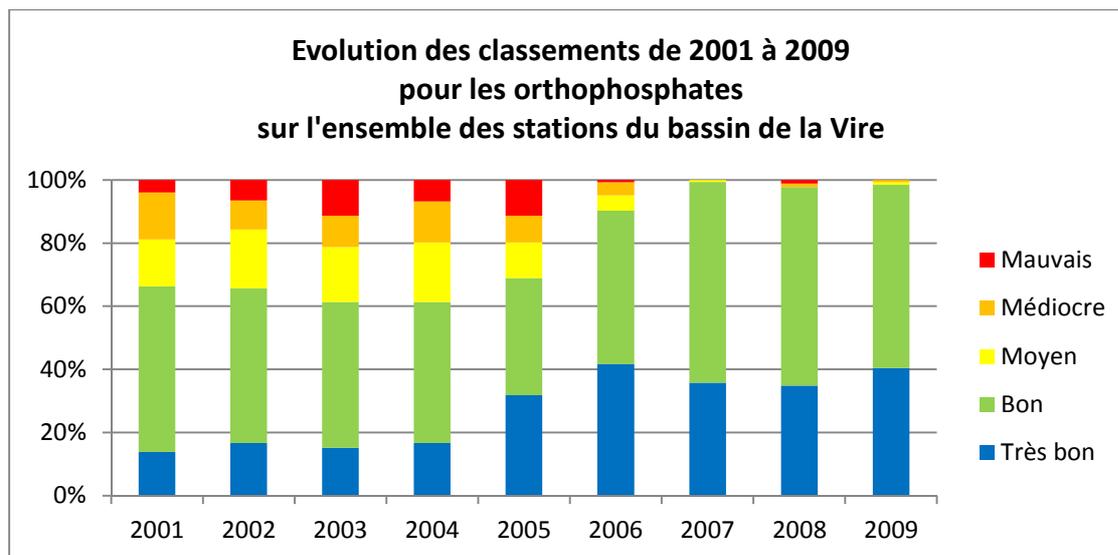


Annexe 12. Résultats « nitrates »

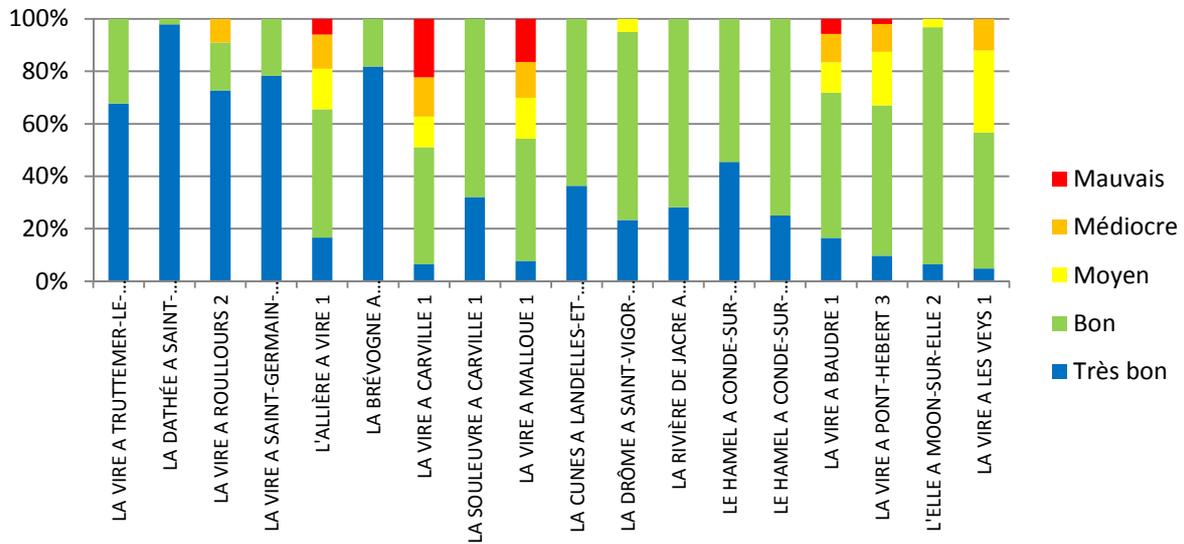




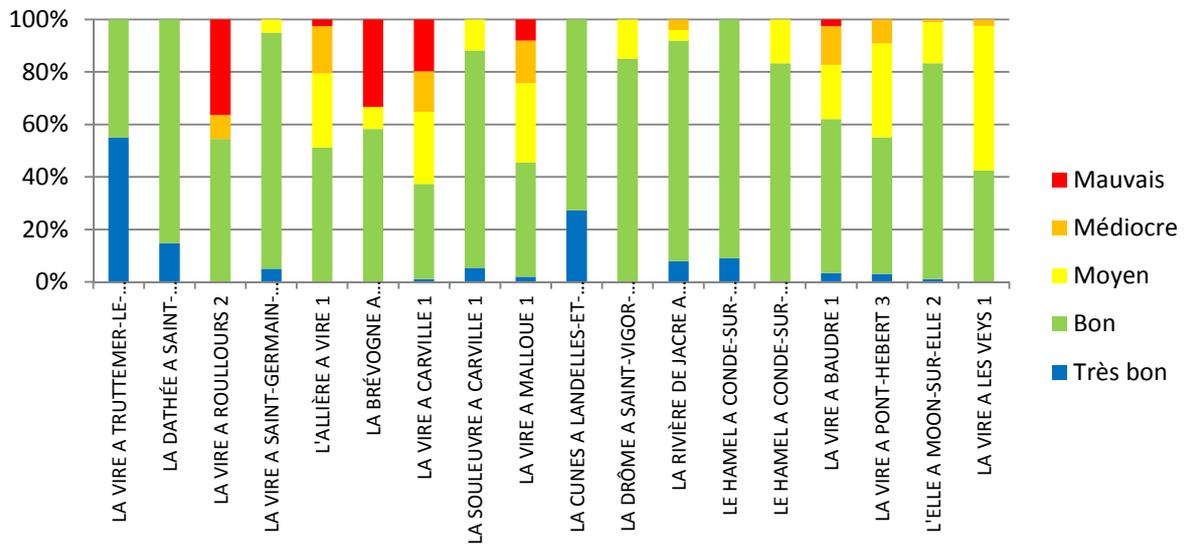
Annexe 13. Résultats « phosphore »

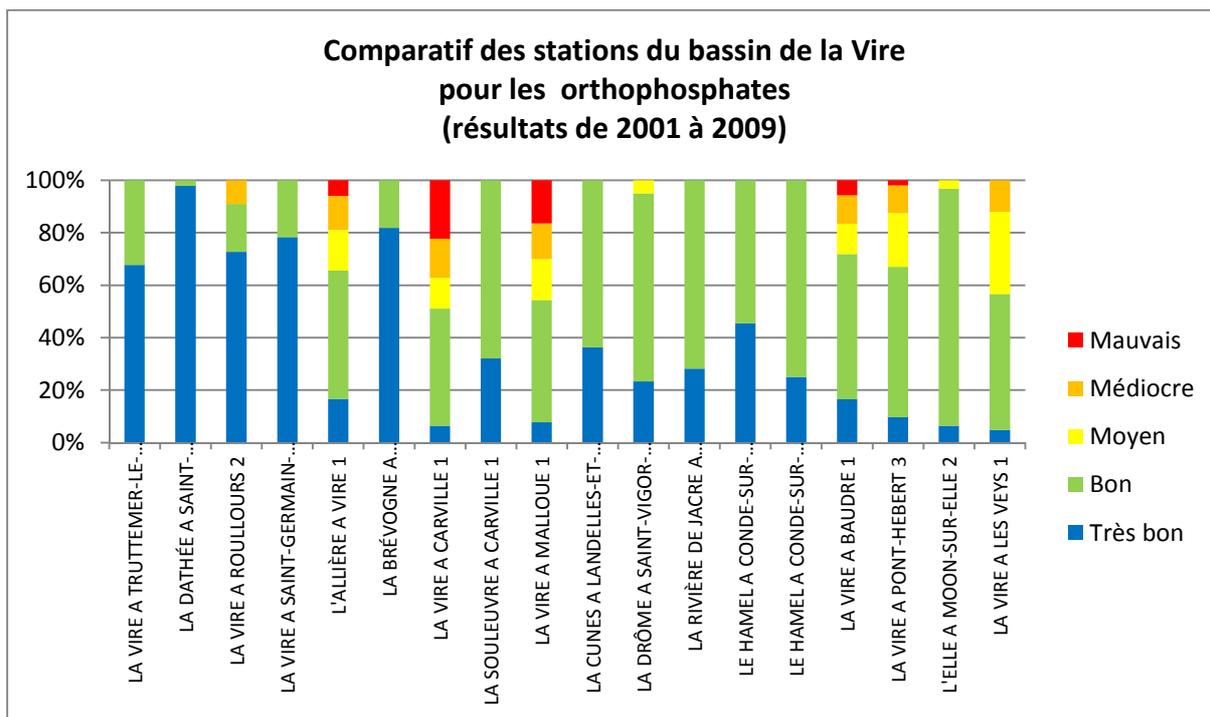
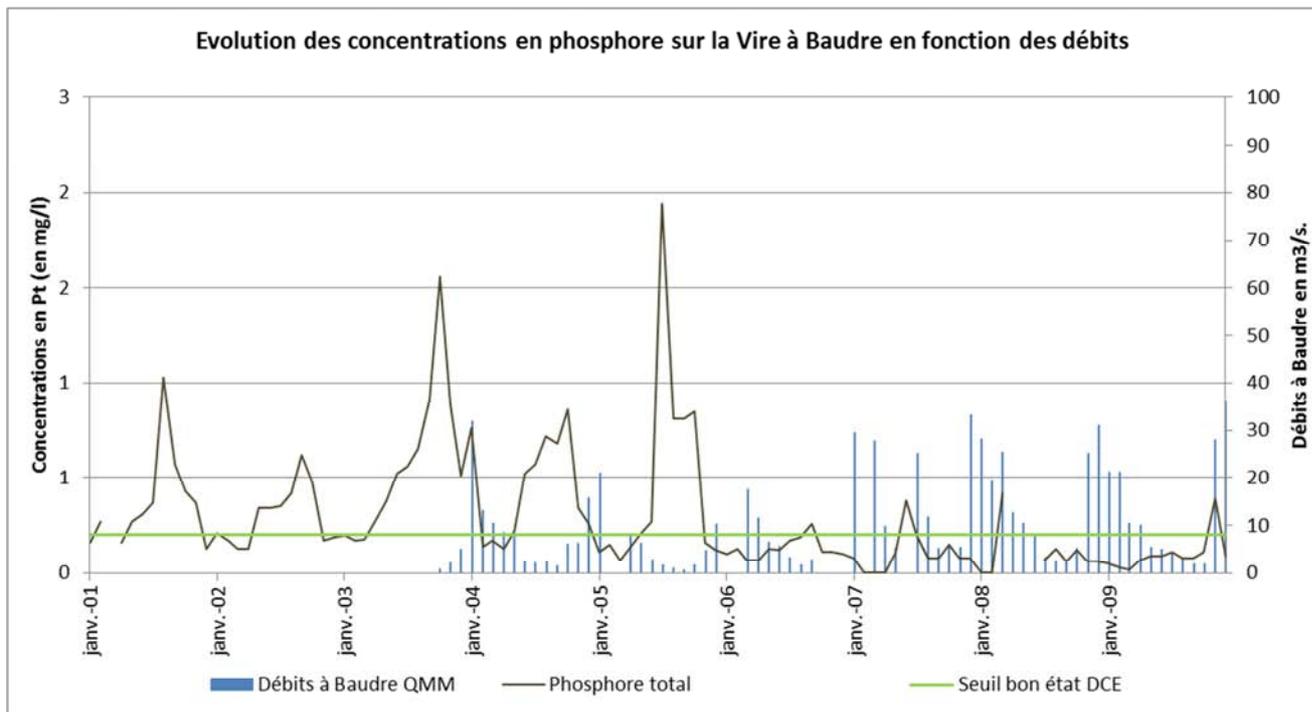


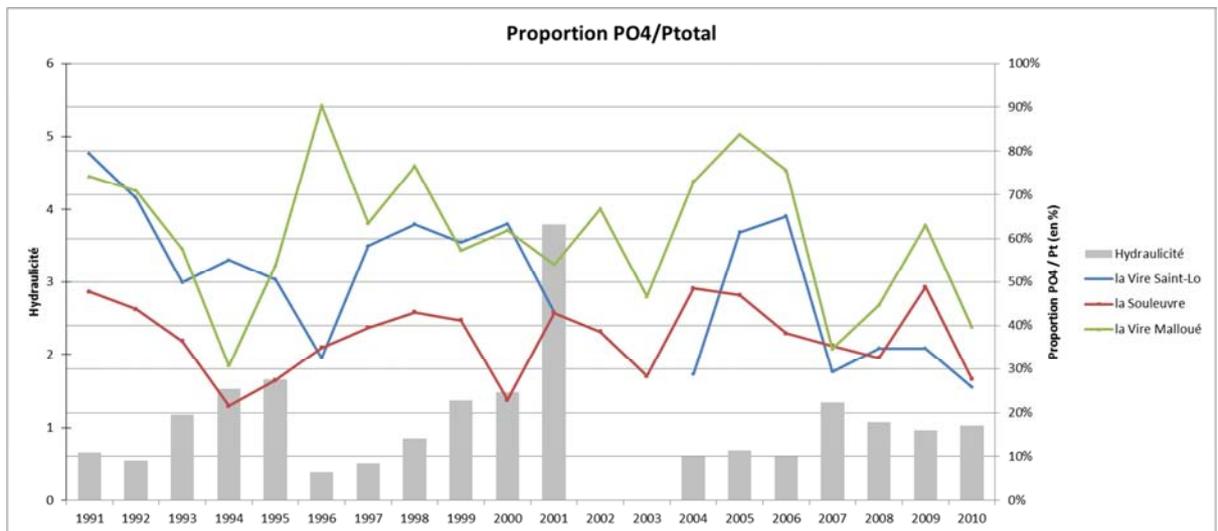
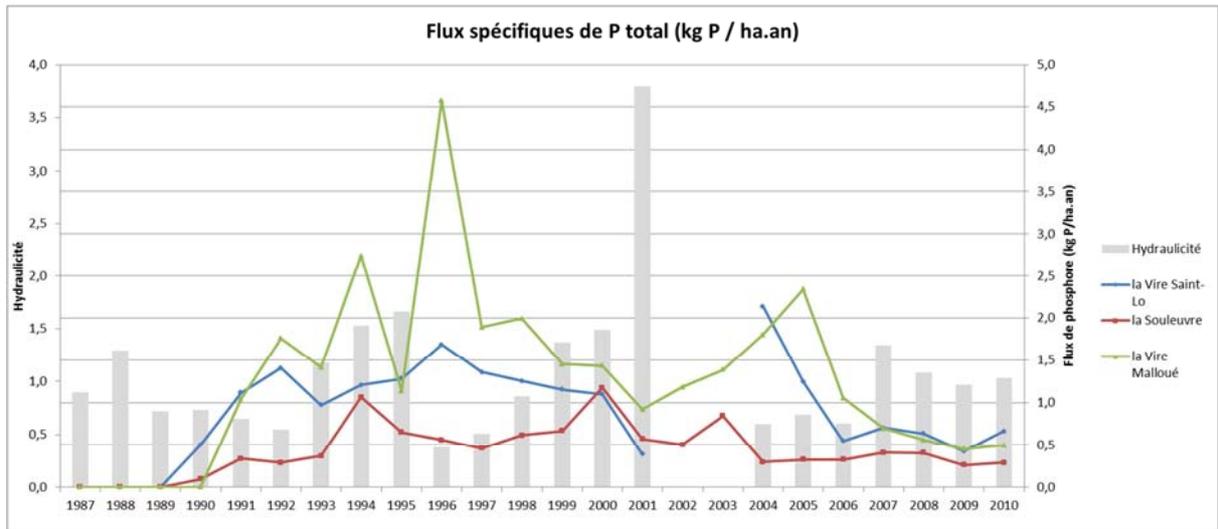
### Comparatif des stations du bassin de la Vire pour les orthophosphates (résultats de 2001 à 2009)



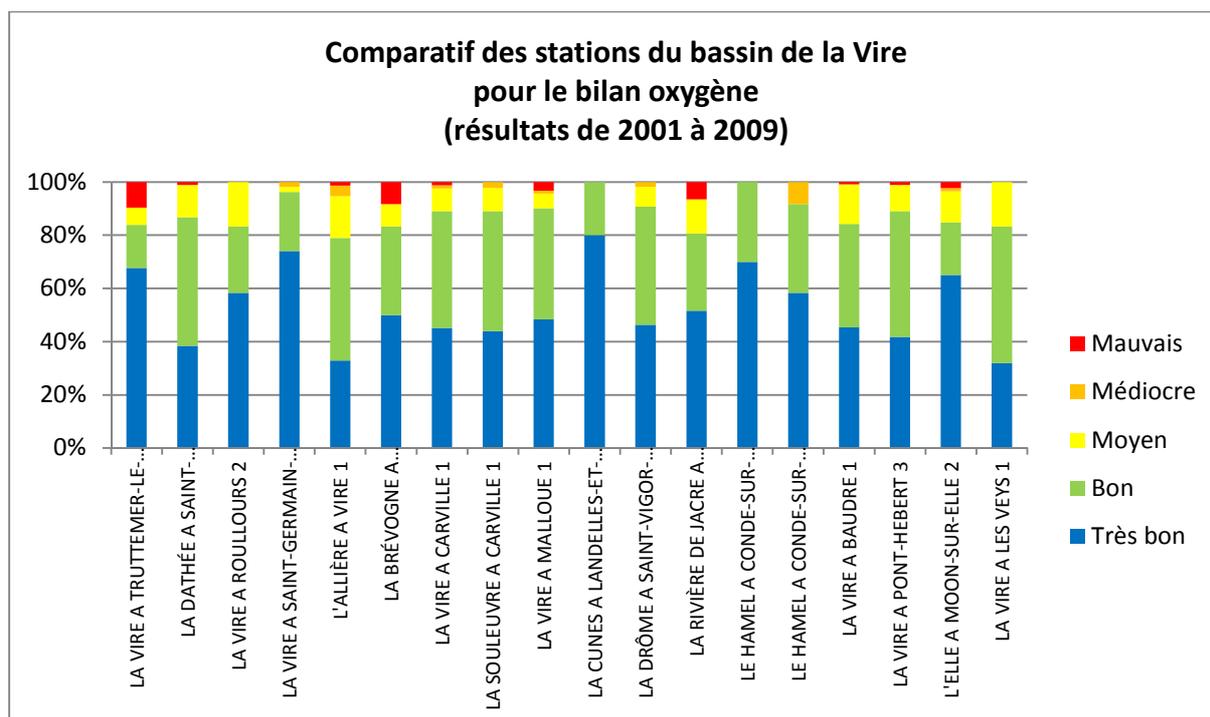
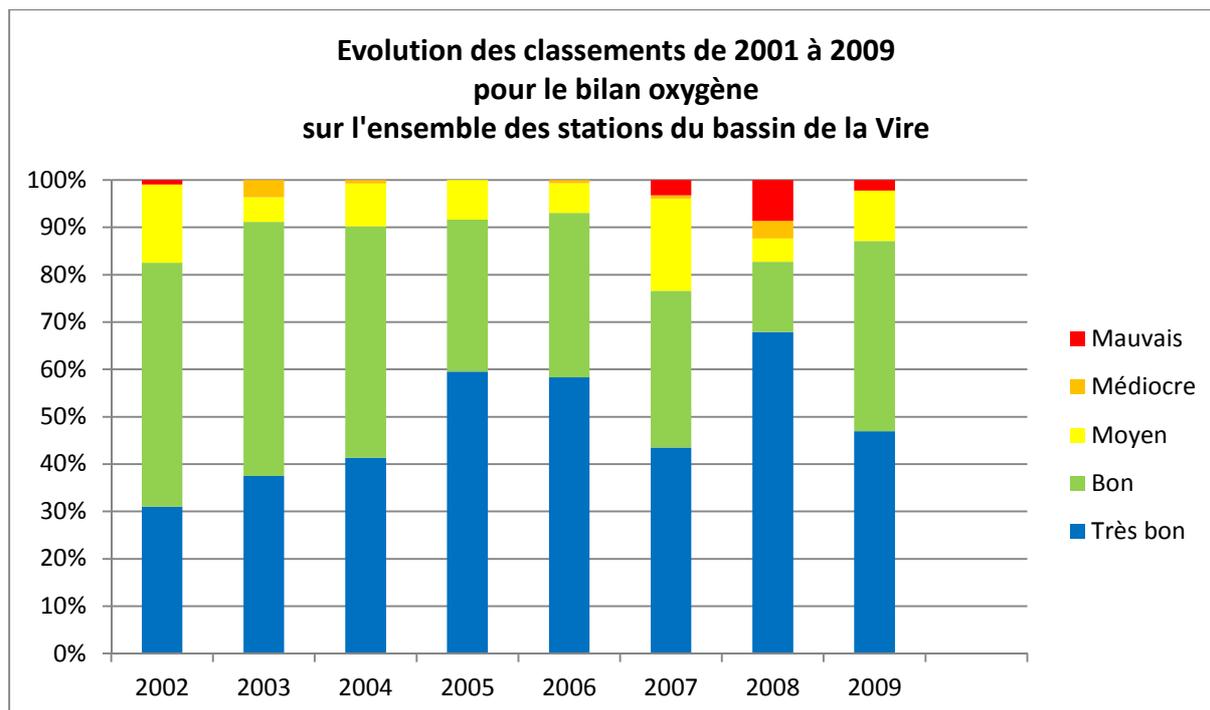
### Comparatif des stations du bassin de la Vire pour le phosphore total (résultats de 2001 à 2009)







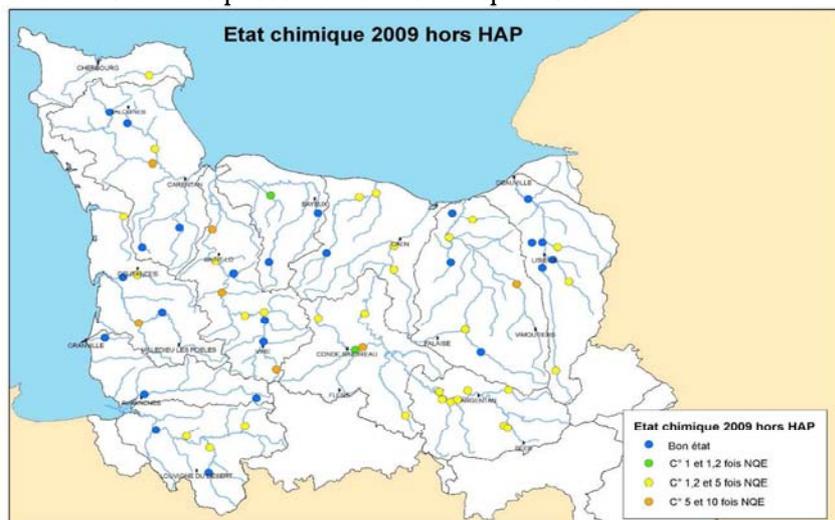
Annexe 14. Résultats « bilan oxygène »





## Annexe 15. Etat chimique

La carte suivante présente l'état chimique hors HAP\*.

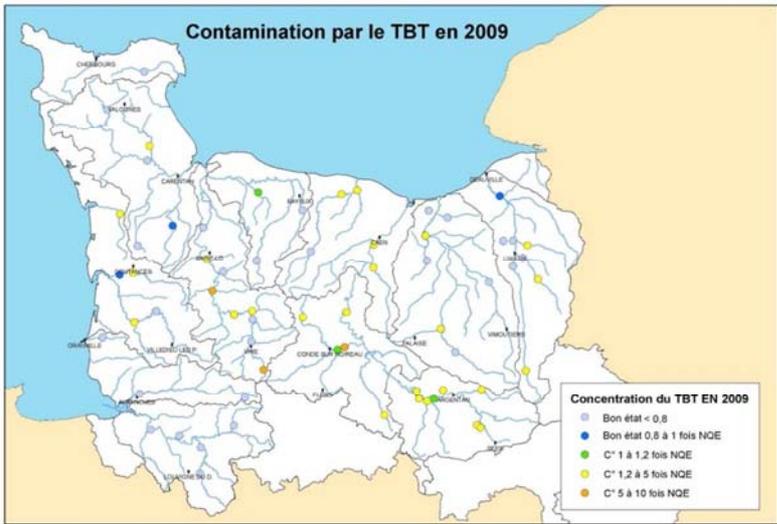


Les cartes ci-après présentent l'état chimique des eaux de surface, vis-à-vis des paramètres déclassants en 2009. Soit 3 cartes : HAP\*, tributylétain (TBT\*), diphényl éther bromés (BDE\*).

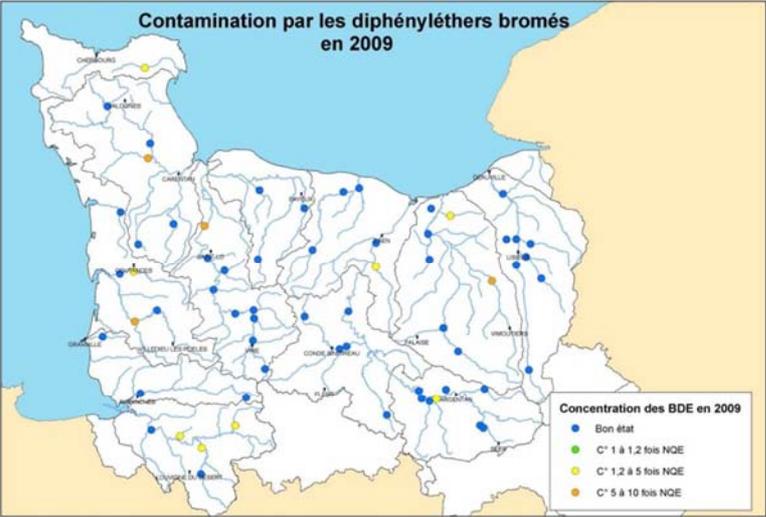
La contamination par les HAP\* :

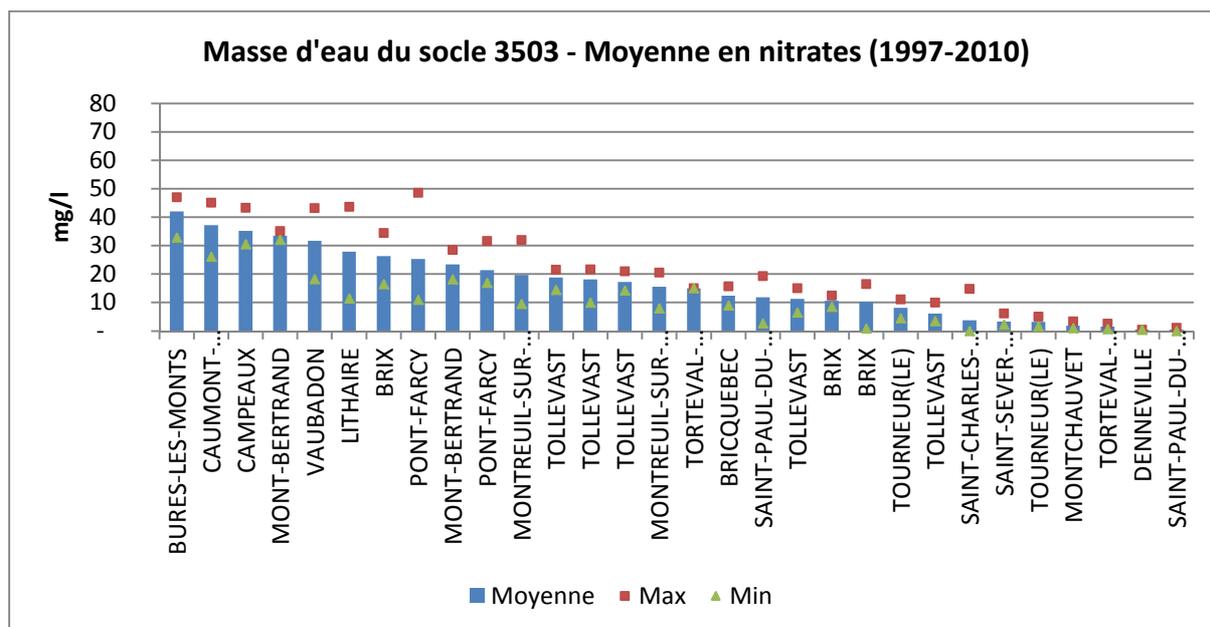
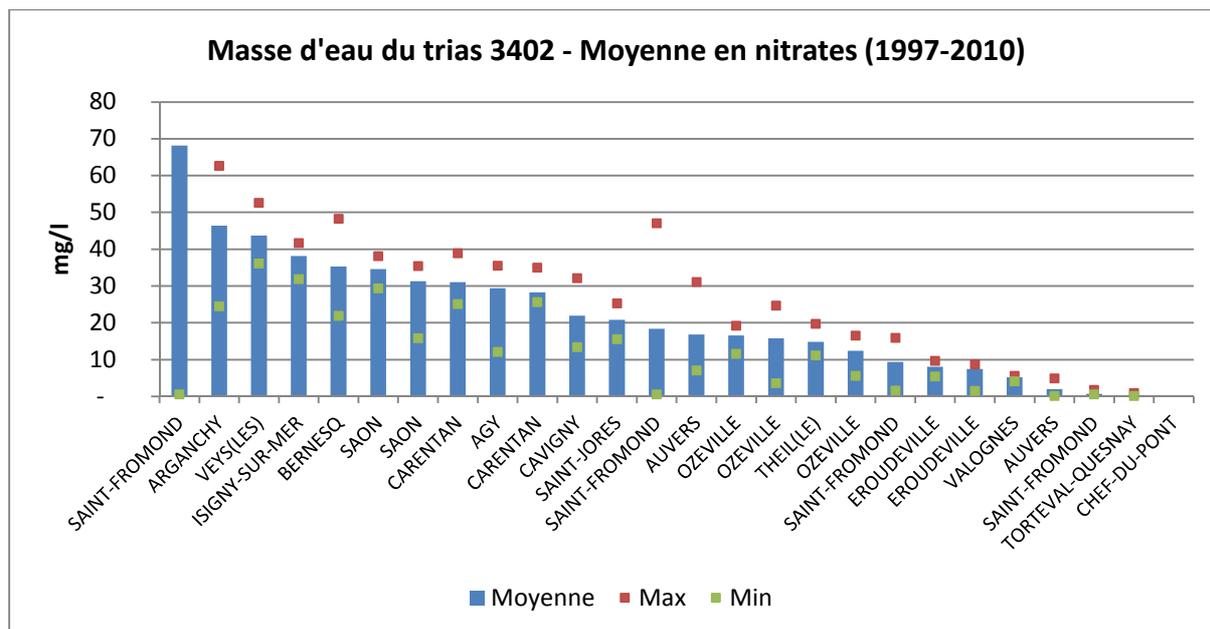


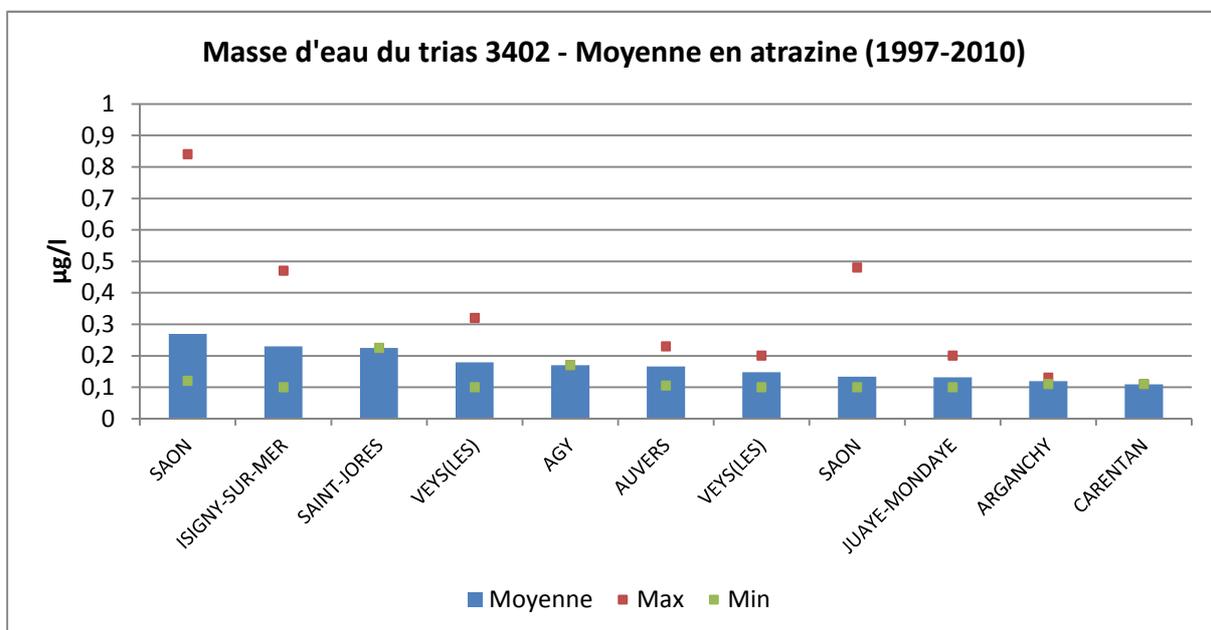
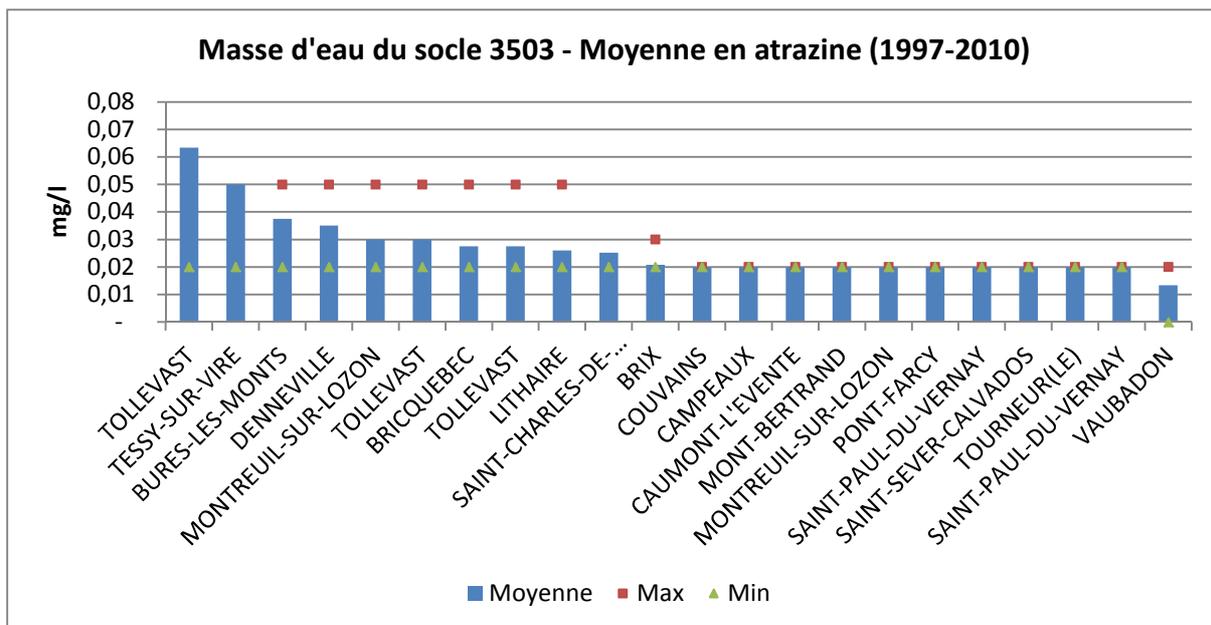
La contamination par le tributylétain :



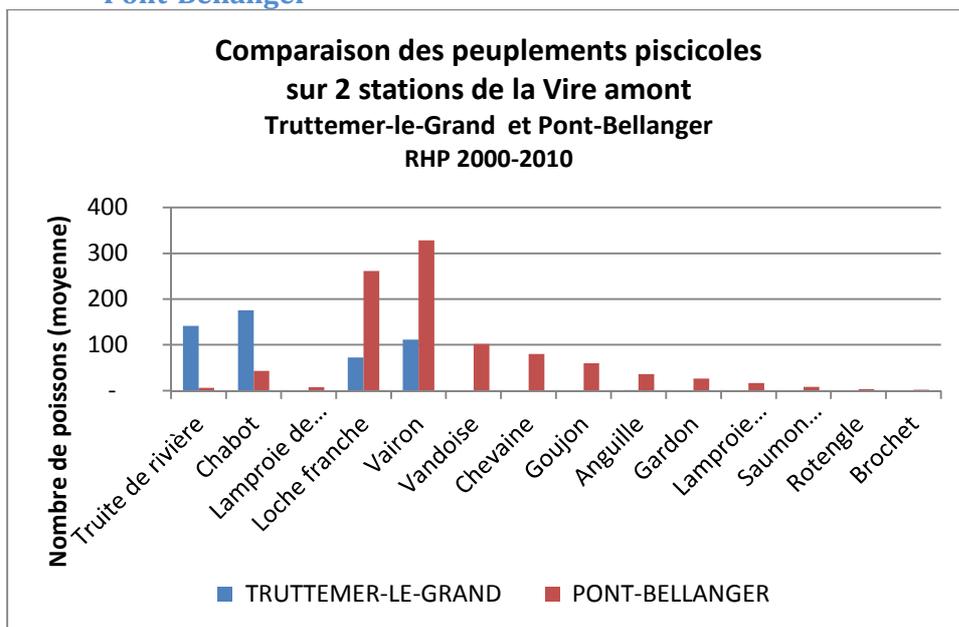
La contamination par les diphényléther bromés :







**Annexe 17. Résultat des pêches électriques sur la Vire à Truttemer-le-Grand et Pont-Bellanger**



Export des données du récapitulatif des opérations de pêche sur la période 2000-2010 / Révision : 30.11.2011

## Annexe 18. Equipement des seuils de la Vire moyenne pour la continuité piscicole (source Onema, 2011).

Le tableau suivant indique les espèces pour lesquelles la continuité est assurée à la remontée :

	Ouvrage	type de dispositif	mode de franchissement	adapté pour	inadapté pour	retard migratoire (blocage dans attrait rejet turbine ou décharge)	anguilles	
							type de déversoir	dispositif existant
21	Porribet	pas à ralentisseurs de fond suractifs	nage	salmonidés aloses lamproies marines cyprinidés eau vive		+ attrait clapet	<b>mur</b>	
20	Les Claiés de Vire	pas à bassins à fentes verticales	nage	salmonidés aloses lamproies marines gros cyprinidés		+ attrait clapet	incliné	
19	Le Maupas						<b>mur</b>	
18	St Lô	écharpe	nage	salmonidés lamproies marines	aloses cyprinidés eau vive	++ attrait clapet	incliné	
17	Le Rocreuil							
16	Candol	pas à bassins	saut	grands salmonidés	aloses lamproies marines cyprinidés eau vive			
15		pas à ralentisseurs plans	nage	salmonidés lamproies marines	aloses cyprinidés eau vive	++ aloses		
14		écharpe	nage	salmonidés lamproies marines	aloses cyprinidés eau vive		<b>mur</b>	
13	MI des Rondelles				aloses?	+		
12	La Mancellière	écharpe	nage	salmonidés lamproies marines	aloses cyprinidés eau vive	++	incliné	
11	Aubigny	écharpe	nage	salmonidés	aloses lamproies marines cyprinidés eau vive	++ fuites vannage pbs entretien	incliné	
10	Condé sur Vire	écharpe	nage	salmonidés	aloses lamproies marines cyprinidés eau vive	++ fuites vannage et lâchures CK	incliné	
9	La Roque	pas à bassins	saut	salmonidés	aloses- lamproies cyprinidés eau vive	++++	<b>mur</b>	rampe brosses
8	MI Hébert							
7	Troisgots	pas à bassins à échancre profonde	nage	salmonidés lamproies marines cyprinidés eau vive	aloses	+++	incliné	
6	Fervaches	pas à ralentisseurs de fond suractifs	nage	salmonidés aloses lamproies marines cyprinidés eau vive		tout débit par déversoir	incliné	

5	Bouttemont							
4	Tessy sur Vire	passé à ralentisseurs de fond suractifs	nage	salmonidés aloses lamproies marines cyprinidés eau vive		++	incliné	
3	Fourneaux	passé à bassins	saut	salmonidés	aloses- lamproies cyprinidés eau vive	++	<b>mur</b>	rampe brosses
2	Le Val							
1	Pont Farcy	passé à ralentisseurs de fond suractifs	nage	salmonidés lamproies cyprinidés eau vive	aloses		incliné	

Le tableau suivant indique les espèces pour lesquelles la continuité est assurée à la dévalaison :

		ARRET	GUIDAGE	TRANSFERT
	Ouvrage	Ecartement barreaux de la grille	Inclinaison grille	Exutoire (emplacement+débit)
21	Porribet			
20	Les Claies de Vire			
19	Le Maupas			
18	St Lô			
17	Le Rocreuil			
16	Candol			
15				
14		défavorable	favorable	favorable
13	MI des Rondelles			
12	La Mancellière	défavorable	favorable	favorable
11	Aubigny			
10	Condé sur Vire			
9	La Roque	défavorable	favorable	favorable
8	MI Hébert			
7	Troisgots	défavorable	favorable	favorable
6	Fervaches			
5	Bouttemont			
4	Tessy sur Vire	défavorable	défavorable	défavorable
3	Fourneaux	défavorable	défavorable	défavorable
2	Le Val			
1	Pont Farcy	défavorable	défavorable	défavorable

## Annexe 19. Résultat des indicateurs biologiques (diatomées, macro-invertébrés, poissons)

Les **diatomées** (IBD\*) sont des algues microscopiques indicatrices de la qualité de l'eau.

La Vire amont (à Truttemer, Carville et Malloué) atteint rarement le bon état. A l'aval du fleuve, la qualité devient moyenne (Baudre) puis médiocre (Pont Hébert).

La Dathée et la Brévogne sont en bon état. La Souleuvre montre des faiblesses, avec un tiers de résultats moyens (2001, 2002 et 2007). L'indice de l'Elle oscille entre moyen et médiocre.

NB : 1 seul résultat sur la Cunes (2008= moyen) et la Jacre (2007=bon)

Les **macro-invertébrés benthiques** (IBG\*) choisis pour l'évaluation de cet indice sont des larves d'insectes indicatrices de la qualité de l'eau et de la qualité des habitats.

La Vire a un indice satisfaisant jusqu'à Baudre, dernière station de suivi valable pour le prélèvement.

Les affluents amont sont en bon voire très bon état pour cet indice (Virène, Dathée, Brévogne, Souleuvre, Drôme) sauf l'Allière, où l'amont montre quelques fragilités en termes de qualité d'eau (en lien avec le ruissellement) et l'aval, à Vire, est en état moyen.

Quant à la Planche Vittard, son groupe faunistique indicateur est de façon surprenante très variable (de 9 à 4) et la variété tend à s'accroître (ce qui peut indiquer une meilleure capacité d'accueil).

La Jacre, le Marqueran, le Précorbin et l'Elle ont de bons indices. La Joigne est en très bon état, selon les règles actuellement en vigueur.

Résultats de 2000 à 2010 :

groupe indicateur de la sensibilité aux pollutions (groupe 9 = très sensible)								
station	Rivière	2 à 4	5	6	7	8	9	Nombre de données de 2000 à 2010
249030	La Vire à St Germain de T.					4	7	11
250110	La Vire à Carville	1			3	3		7 (mauvais résultat en 2001, RAS depuis)
250475	La Vire à Malloué				2	6	2	10
251190	La Vire à Baudre			1	2	6		9

L'**Indice Poisson Rivière** (IPR\*) consiste globalement à mesurer l'écart entre la composition du peuplement sur une station donnée, observée à partir d'un échantillonnage par pêche électrique, et la composition du peuplement attendue en station de référence, c'est-à-dire dans des conditions pas ou très peu modifiées par l'homme.

Sur la Vire, il n'existe pas de point de suivi sur la partie Vire canalisée (aval Pont-Farcy). Sur la Vire amont (Calvados), les résultats sont bons en amont mais plus variables avec des déclassements réguliers depuis 1995 sur le secteur aval. Sur les affluents, les résultats sont déclassés, atteignant le « mauvais état » sur la Joigne en 2007.

Résultats de 1995 à 2010 :

Code station (agence de l'eau)	Rivière	Commune	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
			03248401	Vire	Truttemer													
03250273	Vire	Carville																
03250475	Vire	Pont Bellanger																

Code station agence de l'eau / Onema	Rivière	Commune	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
03500175	Jacre	Domjean																
? / 03140174	Brévogne	Coulonces																
? / 03140095	Souleuvre	Carville															?	

## Annexe 20. Etat biologique de la Vire et de ses affluents (2006/07)

Très bon	Bon	Moyen	Médiocre	Mauvais
----------	-----	-------	----------	---------

Etat biologique de la Vire (2006/07) :

Longueur en Km	Nom de la masse d'eau	Code de la masse d'eau	Statut	Etats actuels (2006-2007)		
				écologique	état biologique	état PC
23,40	La Vire de sa source au confluent de la Brévogne (exclu)	FRHR313	naturelle			
27,71	La Vire du confluent de la Brévogne (exclu) au confluent de la Drome (exclu)	FRHR314	naturelle			
48,09	La Vire du confluent de la Drome (exclu) au confluent du ruisseau de St Martin (inclus)	FRHR317	naturelle			
18,58	La Vire du confluent du ruisseau Saint Martin (exclu) au confluent de l'Elle (exclu)	FRHR318	fortement modifiée			
6,51	La Vire du confluent de l'Elle (exclu) au confluent de l'Aure (exclu)	FRHR356	fortement modifiée			

Etat biologique des affluents de la Vire (2006/07) :

Longueur en Km	Nom de la masse d'eau	Code de la masse d'eau	Statut	états actuels (2006-2007)		
				écologique	état biologique	état PC
4,76	cours d'eau de la hervenière	FRHR316- I4266200	naturelle			
8,69	le fumichon	FRHR317- I4350600	naturelle			
14,60	la dathee	FRHR313- I4118000	naturelle			
16,86	La Drome de la source au confluent de la Vire (exclu)	FRHR316	naturelle			
14,42	la petite Souleuvre	FRHR315- I4230600	naturelle			

18,29	La Souleuvre de sa source au confluent de la Vire (exclu)	FRHR315	naturelle			
31,77	L'Elle de sa source au confluent de la Vire (exclu)	FRHR319	naturelle			
16,36	precorbin, le (ruisseau)	FRHR317-I4330600	naturelle			
13,53	riviere de jacre	FRHR317-I4310600	naturelle			
16,55	riviere la brevogne	FRHR313-I4160600	naturelle			
11,94	riviere la cunes	FRHR316-I4270600	naturelle			
13,12	riviere la joigne	FRHR317-I4370600	naturelle			
12,78	riviere la virene	FRHR313-I4110600	naturelle			
18,16	riviere l'alliere	FRHR313-I41-0400	naturelle			
12,19	riviere le rieu	FRHR319-I4420600	naturelle			
12,23	riviere le rubec	FRHR315-I4209000	naturelle			
11,82	ru de torigni	FRHR317-I4336750	naturelle			
7,32	ruisseau de beaucoudray	FRHR317-I4305000	naturelle			
6,71	ruisseau de branche	FRHR319-I4409000	naturelle			
6,57	ruisseau de la dollee	FRHR317-I4383000	naturelle			
13,69	ruisseau de la planche vittard	FRHR314-I4179000	naturelle			
9,37	ruisseau de maisoncelles	FRHR313-I4106000	naturelle			
10,89	ruisseau du moulin de chevry	FRHR317-I4308000	naturelle			
7,51	ruisseau la gouvette	FRHR317-I4301000	naturelle			
6,67	ruisseau la jouenne	FRHR318-I4391000	naturelle			
9,52	ruisseau le courbencon	FRHR315-I4219000	naturelle			
11,39	ruisseau le marqueran	FRHR317-I4322000	naturelle			
7,96	ruisseau l'hain	FRHR317-I4365000	naturelle			

## Annexe 21. Taux d'étagement (réduction de pente) par masse d'eau\*

Masse d'eau	Dénomination	Secteur	Dénivelée naturelle (en m)	Dénivelée ouvrages (en m)	Réduction de pente
R356	La vire maritime (de la confluence de l'Elle à la confluence de l'Aure).		1	0	0%
R318	La Vire aval (de la confluence du St Martin à la confluence de l'Elle)		2	1,4	70%
R317	La vire moyenne (de la confluence avec la Drome à la confluence du St Martin)	aval St Lo	7	5,2	74%
		amont St Lo	35	24,7	71%
R314	Les gorges (de la confluence avec la Brévogne à la confluence avec la Drome)	gorges de la Vire	25	12,9	52%
		amont Souleuvre	14	7,9	56%
R313	Les sources (des sources à la confluence avec la Brévogne)		223	non connu	non connu
			223	52	54%

## Annexe 22. Niveau de richesse en Phosphore des sols bas-normands et évolution

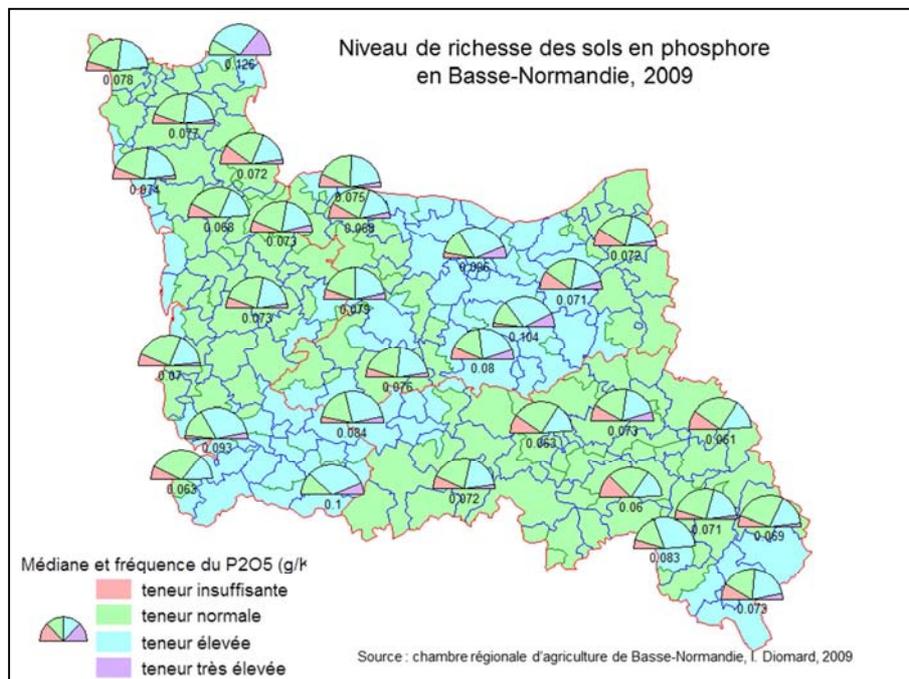


Figure 31 : Niveau de richesse des sols en phosphore en Basse-Normandie, 2009

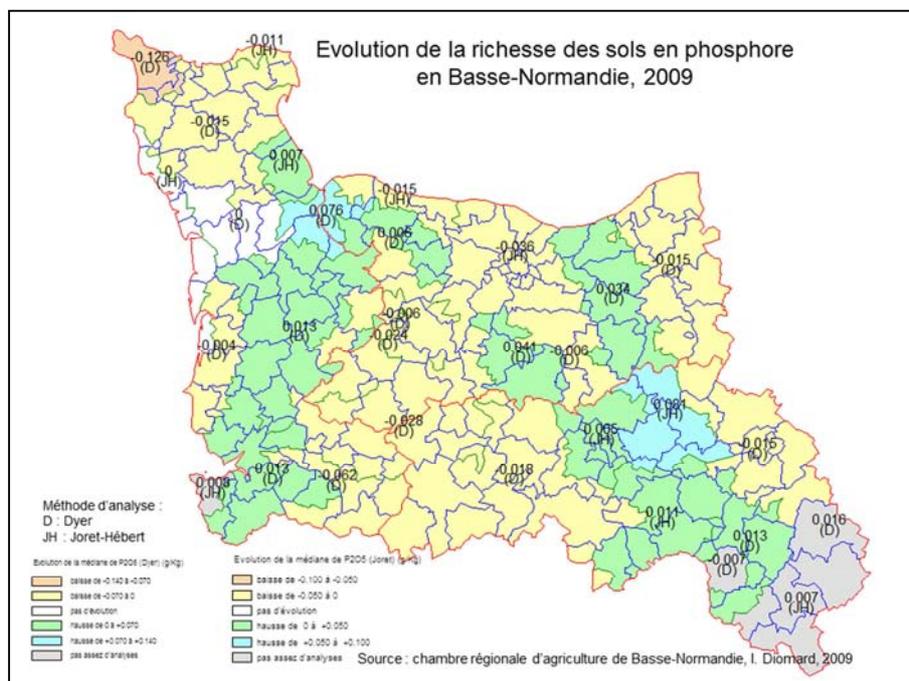


Figure 32 : Evolution des teneurs des sols en phosphore de 1999 à 2005

## Annexe 23. Classement des zones de production de coquillage en baie des Veys orientale

### Groupe 2 (bivalves fouisseurs)

ZONE	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
50-01	B	B	B	C	B	B	B	B	B	C	C
14-170	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
14-161	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
14-160	B	B	B	B	B	B	NC	NC	NC	NC	NC

### Groupe 3 (bivalves non fouisseurs)

ZONE	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
50-01	NC										
14-170	NC										
14-161	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
14-160	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B

50-01 Brévands ouest

14-170 Géfosse sud-ouest

14-161 Grandcamp ouest

14-160 Grandcamp est

## Annexe 24. Principaux paramètres de caractérisation de la pollution des eaux et de leurs incidences sur l'environnement (source DREAL Basse-Normandie)

**MES** : Les matières en suspension se composent de fines particules insolubles. Leur provenance est variée : érosion des sols, détritiques organiques, rejets urbains ou industriels (agro-alimentaires, papeterie, textile, chimie).

Leur présence excessive peut augmenter la turbidité du milieu et réduire la production photosynthétique, générer des carences en oxygène, ou encore avoir des effets mécaniques sur les poissons par colmatage des branchies ou sédimentation des zones de frayères.

**DBO5** : La DBO ou demande biochimique en oxygène à 5 jours est la quantité d'oxygène nécessaire à la destruction ou à la dégradation des matières organiques d'une eau par les micro-organismes du milieu.

Ce paramètre est utilisable soit pour quantifier la charge polluante organique de l'eau, soit pour évaluer l'impact d'un rejet sur le milieu naturel (toute matière organique biodégradable rejetée va entraîner une consommation d'oxygène au cours des procédés d'autoépuration), soit pour évaluer l'intensité du traitement nécessaire à l'épuration d'un rejet par un procédé biologique.

Les valeurs de DBO mesurées dans l'industrie peuvent être très faibles pour des eaux résiduaires peu biodégradables et aller jusqu'à plusieurs grammes par litre dans des secteurs comme l'agro-alimentaire.

**DCO** : La DCO ou demande chimique en oxygène représente tout ce qui est susceptible de demander de l'oxygène, en particulier les sels minéraux oxydables (sulfures, sels de métaux,...) et la majeure partie des composés organiques, biodégradables ou non.

Elle nous renseigne de cette manière sur la charge organique totale des eaux.

**Azote global** : L'azote global est la somme des différentes formes de l'azote :

- 1) les formes réduites (ou NTK) qui sont l'azote organique (protéines, polypeptides, acides aminés, urée, hydrazine, etc.) et l'azote ammoniacal.
- 2) les formes oxydées qui sont l'azote nitreux et l'azote nitrique.

Les nitrates en eux-mêmes semblent peu toxiques vis-à-vis de la faune aquatique. L'azote des nitrates avec, dans une moindre mesure, celui des nitrites et de l'ammoniaque, est l'un des éléments nutritifs majeurs des végétaux, dans lesquels il est métabolisé pour fournir essentiellement des protéines, des acides nucléiques et les polymères des parois cellulaires. Les nitrates constituent un facteur d'eutrophisation mais, pratiquement, on estime qu'ils n'induisent pas de développement d'algues gênantes en dessous d'une teneur de 2 à 5 mg/l dans le milieu récepteur.

Les nitrites peuvent être très présents dans l'eau sous forme non ionisée d'acide nitreux ou ionisée. La première forme, qui apparaît dans certaines conditions de température et de pH, est la plus toxique pour les organismes

vivants : l'azote nitreux intervient dans le phénomène de méthémoglobinémie et dans la production soupçonnée de nitrosamines. Dans le milieu naturel, sa toxicité se manifeste à faible dose, en particulier chez les espèces de saumons.

L'azote ammoniacal se trouve dans les eaux sous forme ionisée, peu néfaste vis-à-vis de la faune aquatique, ou sous forme hydratée qui, en revanche, peut entraîner de graves conséquences sur les milieux récepteurs du fait de sa toxicité. L'ammoniaque provoque, même à de faibles concentrations, des lésions branchiales qui limitent les échanges entre le sang et le milieu extérieur.

**Phosphore total** : Les eaux résiduaires industrielles peuvent éventuellement comporter des teneurs non négligeables en phosphore, comme par exemple, dans le cas de certaines industries agro-alimentaires et chimiques.

Les orthophosphates présentent rarement une toxicité vis-à-vis du poisson et sont d'ailleurs utilisés en pisciculture pour augmenter la biomasse planctonique. Cependant, en trop grandes quantités, ils favorisent l'eutrophisation.

A ce titre, outre la réduction du taux d'oxygène du milieu aquatique la nuit, on rappellera que les principales nuisances liées à l'eutrophisation sont :

- 1) une modification de l'équilibre carbonique et une élévation du pH le jour par accroissement de la photosynthèse, ce qui peut provoquer des phénomènes de toxicité aigüe de l'ammoniac ;
- 2) une gêne pour la production d'eau potable du fait de la prolifération de phytoplancton, qui perturbe la décantation et la filtration, et du fait de la sécrétion de substances toxiques par certaines algues, qui confèrent un goût désagréable à l'eau ;
- 3) un risque de relargage de substances indésirables ou toxiques (hydrogène sulfuré, métaux lourds, ...) par le dépôt de matière organique dans le lit des cours d'eau et le fond des lacs ;
- 4) une toxicité pour le poisson dans les cas extrêmes, soit par colmatage direct des branchies, soit en raison des sécrétions des algues.

Pour les eaux douces, le phosphore est généralement considéré comme le facteur limitant sur lequel il est possible d'agir efficacement pour combattre l'eutrophisation, tandis que l'azote serait limitant pour l'eutrophisation des eaux marines.

**PH** : Les eaux superficielles constituent un système physico-chimique complexe tamponné par les divers équilibres entre les espèces moléculaires ou ionisées présentes, dont les équilibres carboniques.

Des pH compris entre 5 et 9 constituent les limites dans lesquelles un développement quasi-normal de la flore et de la faune aquatique semble être permis. Par ailleurs, il est souvent difficile d'établir des critères précis en ce qui

concerne la vie et la reproduction des poissons (on retient parfois comme zone optimale celle délimitée par les pH extrêmes de 6,5 et 8,5).

En général, les effets du pH se font surtout sentir par l'influence qu'exerce ce paramètre sur les équilibres entre les autres composés du milieu (azote ammoniacal, sulfure de sodium, acide cyanhydrique, etc.) lorsqu'ils ont une toxicité variable selon qu'ils se trouvent ou non sous forme ionisée.

**Température** : La température est l'un des facteurs écologiques les plus importants parmi tous ceux qui agissent sur les organismes aquatiques. Elle joue un rôle primordial dans la distribution des espèces, aussi bien par ses niveaux extrêmes que par ses variations diurnes ou saisonnières.

La plupart des réactions chimiques vitales sont ralenties voire arrêtées par un abaissement important de température. A contrario, des augmentations de température peuvent avoir pour effet de tuer certaines espèces, mais également de favoriser le développement d'autres espèces en entraînant ainsi un déséquilibre écologique.

Pour chaque espèce, on définit un préférendum chimique qui correspond à la zone de température où le poisson se tient le plus facilement quand il est libre de se déplacer dans un gradient de température. Par exemple, la température préférentielle est de 15°C pour la truite arc-en-ciel et de 23-24°C pour le gardon.

**Hydrocarbures** : La demande en oxygène des hydrocarbures est très importante et le problème posé par ce type de polluant est lié à sa grande stabilité.

Les hydrocarbures se dissolvent peu et se présentent généralement sous forme d'émulsion ou de surnageant, contribuant ainsi à la modification des échanges gazeux avec l'atmosphère : ce phénomène prend une importance particulière dans les zones calmes, où le film peut s'étendre sur une grande surface et modifier notablement la tension superficielle de l'eau. Parallèlement, ce film influe directement sur les réactions photosynthétiques, ce qui a pour conséquence de freiner une source importante de production d'oxygène au milieu.

Enfin, on retiendra que les effets de toxicité des hydrocarbures, outre leur origine intrinsèque, sont souvent en grande partie liés aux additifs qui y ont été incorporés au stade de leur fabrication industrielle (phénols, amines aromatiques,...).

**Cadmium** : Le Cadmium est principalement un sous-produit de la métallurgie du zinc (l'élaboration de chaque tonne de zinc produit en moyenne 3 kilogrammes de cadmium), ainsi qu'un résidu des activités de métallisation, de fabrication d'accumulateurs cadmium-nickel, d'alliages métalliques divers, et de fabrication d'acide phosphorique et d'engrais phosphatés (phosphogypse).

Les divers composés du cadmium présentent des effets toxiques très variables selon leur solubilité et, donc, leur facilité d'assimilation par l'organisme. Ainsi, le chlorure de cadmium, soluble, apparaît plus toxique que le sulfure de cadmium très insoluble.

La toxicité du cadmium vis-à-vis du poisson est assez mal connue. Les effets observés au cours des tests dépendent fréquemment de l'animal testé, de son âge, de la composition de l'eau, et de la température. Les seuils correspondant aux effets toxiques observés varient entre 0.01 et 10 mg/l. Pour la Daphnie, on observe une limite de toxicité à 0.1 mg/l. Il faut également noter le pouvoir synergique important du cadmium vis-à-vis d'autres métaux (cuivre en particulier) et du cyanure.

Chez l'Homme, le cadmium est surtout toxique par inhalation ou, plus rarement, par voie digestive (de l'ordre de 5% des quantités ingérées). En revanche, aucun effet significatif n'a été mis en évidence par voie cutanée. Le principal danger du cadmium réside dans son effet cumulatif, il peut entraîner, notamment, des lésions des tissus rénaux se traduisant par une protéinurie, ainsi qu'une pathologie osseuse dénommée "maladie d'Itaï-Itaï".

**Mercure** : Le Mercure, en raison de propriétés physiques et chimiques très particulières, est un métal qui est utilisé dans de nombreuses industries (industrie nucléaire, industrie du gallium, industrie pharmaceutique, tanneries, fabrication d'instruments de mesure, de piles, de tubes fluorescents, d'amalgames dentaires, de la soude, du chlore et de l'eau de Javel par électrolyse, ...).

Les composés mercuriels sont rejetés dans l'environnement sous forme de mercure inorganique ou organique. Tous les composés mercuriels sont, dans une certaine mesure, toxiques.

Parmi eux, il est toutefois reconnu que le méthylmercure est le plus dangereux du fait de sa stabilité et de la facilité avec laquelle il est assimilé par les organismes vivants : en particulier, il s'accumule dans la chair des poissons et des crustacés jusqu'à des concentrations de 2000 à 10 000 fois celles du milieu environnant.

L'ion méthylmercure et d'autres composés organomercuriels sont responsables de l'inhibition de la croissance et de la photosynthèse du phytoplancton pour les concentrations de l'ordre de 0.0001 mg/l. En ce qui concerne la faune piscicole, les concentrations létales pour des effets mesurés sur des durées de plusieurs semaines ou plusieurs mois sont d'environ 0.1 mg/l pour la plupart des espèces.

Chez l'homme, le mercure diffuse très rapidement à travers la paroi alvéolaire des poumons sous sa forme élémentaire ou sous forme de méthylmercure, mais peut également pénétrer dans l'organisme par voie intestinale, notamment par consommation de produits contaminés (sels mercuriels, dérivés organiques), ou par voie cutanée (organo-mercuriels). Les conséquences d'intoxications au mercure sont très variables selon qu'il s'agisse d'intoxications aiguës ou chroniques : de nombreux organes sont susceptibles d'être gravement affectés et les symptômes concernent le plus souvent le système nerveux, les yeux et les reins.

**Arsenic** : L'Arsenic est un métalloïde utilisé en métallurgie, dans la fabrication du verre et de la céramique, dans les tanneries, dans la teinturerie et dans l'industrie chimique. Son utilisation principale est la fabrication des pesticides et la protection du bois. Il est également un sous-produit de l'exploitation de certains minerais de métaux (pyrites de fer, minerais sulfureux de cuivre, argent, or, plomb, ...).

Les concentrations létales pour la plupart des poissons sont comprises entre 3 et 8 mg/l pour des durées d'expérience comprises entre 3 et 10 jours. Par ailleurs, on estime que des concentrations de 2 à 4 mg/l n'interfèrent pas sur le pouvoir auto-épurateur des rivières.

L'arsenic est connu pour être particulièrement toxique pour l'homme (l'ingestion de 100 à 150 mg/l est suffisante pour provoquer un empoisonnement grave). En outre, il a un effet cumulatif dans le corps humain et sa vitesse de disparition lente peut conduire à des conséquences graves sur la santé après absorption répétée de doses faibles.

Les manifestations de l'intoxication arsenicale sont très polymorphes ; le tube digestif, le foie, les reins, le cœur, le système nerveux et la peau sont le plus souvent touchés.

**Plomb** : Le Plomb se distingue par une série de propriétés originales qui déterminent des emplois spécifiques, à savoir, en particulier, une inertie chimique face aux acides, une forte densité, un faible point de fusion, et une ductilité élevée.

Les principaux secteurs industriels concernés, outre l'industrie de l'extraction et du traitement des minerais, sont le génie chimique avec, notamment, la fabrication du plomb tétraéthyle (carburants au plomb), la cristallerie, la fabrication d'accumulateurs, de câbles, de tôles plombées, de stabilisants, d'explosifs, de colorant (minium, céruse, jaune de chrome, ...).

Le plomb ne reste généralement pas très longtemps en solution dans les eaux du milieu naturel car, à l'exception de certains sels très solubles comme les acétates et les chlorures, il est insoluble sous forme de carbonate et d'hydroxyde ou très peu soluble sous forme de sulfates.

Les micro-organismes responsables des phénomènes de dégradation des matières organiques sont sensibles au plomb dès 0.1 mg/l. La toxicité vis-à-vis des poissons est variable selon la minéralisation des eaux (toxicité maximale dans les eaux peu calcaires) et l'espèce étudiée.

Comme le mercure, le plomb est susceptible de donner des composés toxiques par combinaison avec un radical organique (substances issues d'un phénomène de méthylation ou d'éthylation).

Chez l'homme, les deux grandes voies d'assimilation du plomb sont les voies digestive et pulmonaire. La manifestation du saturnisme est conditionnée par la longue rétention du plomb dans l'organisme, ce qui en fait un poison typiquement cumulatif.

**Cuivre** : Le Cuivre est utilisé dans le domaine de la métallurgie, dans l'industrie électrique, le textile, les tanneries, l'industrie photographique, le traitement de surfaces, la fabrication des insecticides, etc.

La toxicité du cuivre varie en fonction des espèces et des caractéristiques physico-chimiques de l'eau ; elle dépend en particulier de la température, de la concentration en oxygène dissous, de la dureté et de la quantité de dioxyde de carbone libre.

En présence d'une eau dure, une grande partie du cuivre sera précipitée sous forme de composés insolubles et, en particulier, de carbonate (on estime que des concentrations comprises entre 0.1 et 1 mg/l en eau dure sont sans danger pour la plupart des poissons, tandis que ces mêmes concentrations ont pour conséquence des effets toxiques sur de nombreuses espèces en eau peu calcaire).

La présence de phosphates et de magnésium semble jouer un rôle dans la toxicité des sels de cuivre. Par ailleurs, des effets synergiques ont été notés en présence de chlore libre, de zinc, de cadmium ou de mercure. Le cuivre n'a pas d'effet cumulatif chez l'homme et les intoxications sont exceptionnelles.

**Zinc** : Le Zinc sous forme de métal est utilisé dans des domaines industriels aussi divers que la galvanisation, la fabrication d'alliages (notamment les laitons), les déplacements de métaux précieux, l'imprimerie, la teinturerie, etc. Sous forme de sels, il intervient dans la fabrication de pigments en peinture, de caoutchouc, de piles, d'insecticides, dans l'industrie du traitement de surfaces et l'industrie pharmaceutique, ...

Les sels tels que les chlorures et les sulfates sont extrêmement solubles et il y a donc des risques importants de les retrouver partiellement dans le milieu naturel. En revanche, les carbonates, les oxydes et les sulfures sont insolubles et il est donc facile de les éliminer lors de l'épuration des eaux résiduaires.

Vis-à-vis des poissons et des autres organismes aquatiques, le zinc présente une toxicité variable selon la dureté de l'eau. Ainsi, pour une espèce donnée, la concentration létale est de 0.3 mg/l dans une eau contenant 1 mg/l de calcium alors qu'elle est supérieure à 2 mg/l sur 96 heures pour la même espèce dans une eau contenant 50 mg/l de calcium.

L'effet toxique n'est en général pas immédiat et un poisson soumis à une pollution accidentelle par le zinc peut ne mourir que quelques jours après. Pour les crustacés du genre *Daphnia Magna*, il y a un début d'intoxication lorsque la concentration dépasse 1.8 mg/l.

En agissant sur les protozoaires et les bactéries, on a pu constater que des concentrations inférieures à 1 mg/l de zinc avaient un effet stimulant sur la nitrification, tandis que des concentrations de l'ordre de 10 mg/l avaient pour effet d'inhiber ce même processus

**Chrome** : Le Chrome provient habituellement du rejet des eaux usées industrielles. A l'état pur, il est assez peu employé dans l'industrie, mise à part la fabrication des aciers spéciaux. Ses dérivés sont en revanche très employés.

Les sels de chrome (VI) sont utilisés dans le traitement des métaux (galvanoplastie et anodisation de l'aluminium), papeterie, peinture, teinturerie, en industrie de la céramique et des explosifs. Les sels de chrome (III) sont essentiellement employés en teinturerie, en tannerie, en industrie du verre et de la céramique, ainsi que dans le domaine de la photographie.

Si les composés du chrome trivalent montrent une tendance particulière à s'oxyder en chrome hexavalent, la réduction est quant à elle plus délicate et exige l'utilisation de la chaleur ou l'emploi de substances réductrices spécifiques.

Les problèmes liés à la nuisance et à la tolérance des sels de chrome sont assez complexes et font l'objet de controverses. Historiquement, le chrome sous sa forme hexavalente a été considéré comme très toxique et les législations ont généralement imposé des valeurs limites de rejet sévères. Le chrome (VI) est très mobile dans les organismes vivants, où il peut inhiber la chaîne des réactions de la respiration, ou encore jouer le rôle d'agent mutagène en modifiant la structure des bases d'ADN.

Comparativement à la forme hexavalente, il est admis que la forme trivalente est sans danger significatif pour l'alimentation en eau potable, la faune et la flore aquatique. A très faible concentration, le chrome trivalent semble même avoir une fonction biologique bien établie, intervenant en tant que constituant essentiel des systèmes métaboliques de nombreux organismes vivants.

**Cyanures** : Les Cyanures sont analytiquement absents dans les eaux naturelles. Leur présence est liée aux rejets d'activités industrielles spécifiques (cokeries, hauts fourneaux, traitements de surfaces, pétrochimie, ...).

Bien que la toxicité soit généralement exprimée sous forme d'ions cyanures, il est reconnu que la forme la plus toxique est la forme non dissociée (HCN). En pratique donc, l'effet toxique est peu marqué au delà de pH 10, mais devient très important en deçà de pH 8 (c'est-à-dire dans le domaine habituel de pH des eaux superficielles). La toxicité devient également marquée lorsque la température croît ou lorsque la teneur en oxygène dissous du milieu diminue.

Chez les poissons, les cyanures inhibent l'enzyme permettant le transfert de l'oxygène du sang vers les tissus. La toxicité est variable selon la minéralisation et les espèces (une concentration de 0.2 mg/l en CN, par exemple, constitue une concentration létale moyenne pour 50 % des individus sur une durée comprise entre 10 minutes et 5 jours suivant les auteurs pour la truite arc-en-ciel).

**Fluorures** : Comme la plupart des métalloïdes, le fluor n'est jamais rencontré sous sa forme moléculaire libre. Il apparaît comme constituant du spath-fluor, du fluorure de calcium, de la cryolite, des fluorures de sodium et d'aluminium, et de diverses roches sédimentaires.

Les fluorures ne se trouvent généralement pas d'une façon naturelle en quantité dangereuse dans les eaux superficielles ; néanmoins, on peut trouver, de manière exceptionnelle, certaines eaux naturelles présentant des teneurs en fluor atteignant jusqu'à 10 mg/l.

Les sources industrielles de pollution par le fluor comprennent les activités de fabrication de fluor et de sels de fluor, de cryolite artificielle, d'aluminium (procédé électrolytique), et les activités de traitement de surfaces.

La présence de fluorures en quantité notable dans l'eau est susceptible de provoquer des effets toxiques importants sur les organismes aquatiques. Les symptômes d'intoxication présentés par les poissons correspondent à un état apathique et anorexique avec sécrétion accrue de mucus.

Par ailleurs, les fluorures induisent des modifications de la composition du sang des poissons ; notamment, la teneur en protéines du serum diminue lors d'une intoxication. En outre, les fluorures se fixent au niveau des tissus osseux, qui constituent à ce titre d'excellents indicateurs de la contamination de la faune piscicole par ces toxiques.

Les effets des fluorures sur les organismes aquatiques sont fonction de nombreux paramètres, et en particulier des concentrations en calcium, en magnésium et en chlorures du milieu. On admet en général que des concentrations en fluorures de l'ordre de 1,5 à 2,0 mg/l sont sans effet sur la faune et la flore aquatique.

**Organochlorés :** Les Organochlorés sont des substances qui associent du chlore et du carbone, fabriquées industriellement et commercialisées sous forme de produits aussi divers que des pesticides (aldrine, dieldrine, lindane), des plastiques (PVC), des solvants, des lubrifiants, des réfrigérants et certains gaz propulseurs (chlorofluorocarbures), des diélectriques dans les condensateurs, des additifs dans les peintures et les encres, etc.

Des composés organochlorés sont également formés non pas à partir d'un processus volontaire de fabrication mais en tant que sous-produits. Les secteurs industriels susceptibles d'être concernés sont divers et les substances en cause parfois mal identifiées. On peut notamment citer les secteurs du recyclage de câbles électriques (lors du brûlage du revêtement isolant en PVC) ou de la pâte à papier (blanchiment au chlore).

Lorsque les organochlorés pénètrent dans l'environnement aquatique, leur comportement dépend de leurs procédés physiques :

1) les chlorofluorocarbures et les solvants comme le chloroforme et le tétrachlorure de carbone sont généralement volatils. Ils ont tendance à pénétrer dans l'atmosphère où ils se décomposent lentement. Certains organochlorés volatils gagnent la stratosphère où ils constituent une menace pour l'ozone ;

2) Les composés aromatiques comme les polychlorobiphényles (PCB), la dieldrine et les dioxines sont moins volatils. Ils ont tendance à se fixer dans les sédiments et à remonter les chaînes alimentaires. Pour la plupart, les organochlorés se dissolvent plus facilement dans les graisses et les huiles que dans l'eau ; ils ont donc tendance à s'accumuler dans les tissus adipeux des organismes vivants.

Les organochlorés sont des composés généralement persistants dont la toxicité pour l'environnement est largement reconnue, notamment après bioamplification (accroissement du taux d'accumulation d'un niveau de la chaîne alimentaire au suivant).

Ils sont susceptibles d'interférer sur la reproduction du monde animal, de perturber le système immunitaire et d'attaquer le système nerveux et des organes tels que le foie et les reins.

Plus d'informations sur le [portail des substances chimiques](#) de l'Ineris.