



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

# **SCHÉMA D'AMÉNAGEMENT ET DE GESTION DES EAUX ORNE AVAL – SEULLES**

## **DIAGNOSTIC**

**APPROUVÉ LE 9 OCTOBRE 2006 PAR LA COMMISSION  
LOCALE DE L'EAU ORNE AVAL - SEULLES**

## SOMMAIRE

<b>Chapitre A : Analyse du fonctionnement hydrologique des ressources en eau</b> .....	<b>5</b>
<b>1. Un territoire touché par les inondations</b> .....	<b>5</b>
<b>1.1. Une morphologie et un contexte géologique contrastés favorables aux inondations</b> .....	<b>5</b>
1.1.1. Les inondations par débordement de cours d'eau .....	5
1.1.2. Les inondations par ruissellement.....	7
1.1.3. Les inondations par remontée de nappe .....	8
1.1.4. Le phénomène de submersion marine .....	8
<b>1.2. Des activités anthropiques aggravant localement la sensibilité aux inondations</b> 9	
1.2.1. L'imperméabilisation des sols .....	9
1.2.2. La destruction des éléments paysagers.....	11
1.2.3. La disparition des champs naturels d'expansion de crues.....	11
1.2.4. Le recalibrage et le manque d'entretien des cours d'eau.....	12
<b>1.3. Synthèse de la vulnérabilité du territoire aux inondations</b> .....	<b>13</b>
<b>2. Une sensibilité à l'étiage variable</b> .....	<b>16</b>
<b>2.1. Vulnérabilité intrinsèque des eaux souterraines et superficielles à l'étiage</b> .....	<b>16</b>
<b>2.2. Pressions exercées sur les ressources de manière ponctuelle ou diffuse</b> .....	<b>16</b>
2.2.1. Des prélèvements principalement destinés à l'alimentation en eau potable.....	16
2.2.2. Une pression liée à l'aménagement des cours d'eau.....	18
<b>2.3. Facteurs jouant le rôle de soutien d'étiage</b> .....	<b>20</b>
<b>2.4. Synthèse de la vulnérabilité du territoire en période d'étiage</b> .....	<b>21</b>
<b>Chapitre B : Vulnérabilité de la ressource en eau et des milieux aquatiques</b> .....	<b>23</b>
<b>1. Eaux de surface continentales et milieux aquatiques</b> .....	<b>23</b>
<b>1.1. Déséquilibre de l'écologie des milieux aquatiques</b> .....	<b>24</b>
1.1.1. Des populations encore réduite d'espèces remarquables .....	24
1.1.2. Des peuplements piscicoles révélateurs de la perturbation des milieux .....	25
1.1.3. Des peuplements restreints par la perte de fonctionnalité des milieux.....	26
<b>1.2. Des flux de pollution chimique dégradant la qualité de la ressource en eau</b> .....	<b>26</b>
1.2.1. Des flux de nitrates mal maîtrisés provenant du ruissellement .....	26
1.2.2. Des flux en phosphore et matières organiques globalement réduits, localement encore préoccupants .....	27
1.2.3. Un risque d'eutrophisation des eaux, à l'état de suspicion et difficile à quantifier .....	29
1.2.4. Des flux de pesticides mal maîtrisés .....	29
1.2.5. Des sédiments ponctuellement contaminés par des métaux.....	30
1.2.6. Une faible contamination par les hydrocarbures aromatiques polycycliques sur le cours principal de l'Orne et la présence de composés organo halogénés.....	31
<b>1.3. Origine des flux de pollutions et facteurs aggravants</b> .....	<b>31</b>
1.3.1. Fertilisation des sols et gestion des effluents d'élevage : une amélioration des pratiques à poursuivre et renforcer .....	31
1.3.2. Pratiques liées aux traitements des cultures, des espaces publics et privés.....	32
1.3.3. Des équipements urbains insuffisants à mieux gérer .....	33
1.3.4. Des flux ponctuels de pollutions organiques provenant des industries soumises à la redevance pollution .....	35
1.3.5. Des flux ponctuels de pollutions toxiques provenant des industries soumises à la redevance pollution .....	36
1.3.6. Des effets aggravant liés à l'aménagement de l'espace et à l'urbanisation.....	37
1.3.7. Des effets aggravant liés à l'aménagement des cours d'eau.....	38
<b>1.4. Des impacts dommageables sur la fonctionnalité et la diversité des milieux aquatiques</b> .....	<b>38</b>
1.4.1. Un enrichissement en nutriments et déséquilibre des écosystèmes.....	38
1.4.2. Une augmentation du volume et de la vitesse des eaux de ruissellement.....	39
1.4.3. Dégradation de la morphologie des milieux et risque de non atteinte du bon état des eaux .....	40
<b>1.5. Synthèse de la vulnérabilité de la ressource en eaux continentales de surface et des milieux aquatiques associés</b> .....	<b>44</b>

<b>2. Eaux et milieux littoraux .....</b>	<b>49</b>
<b>2.1. Des milieux littoraux au potentiel écologique importants mais limités dans l'espace .....</b>	<b>49</b>
<b>2.2. Problématiques identifiées sur le frange littorale .....</b>	<b>49</b>
2.2.1. Une exposition ponctuelle à des pollutions bactériologiques résiduelles.....	49
2.2.2. Une exposition à des flux de micropolluants toxiques .....	50
2.2.3. Des proliférations d'algues révélatrices d'eutrophisation excessive.....	51
2.2.4. Le recul localisé du rivage et des écosystèmes littoraux associés.....	51
<b>2.3. Pressions exercées sur la frange littorale.....</b>	<b>52</b>
2.3.1. La forte imperméabilisation des sols à l'origine de transferts de pollution par ruissellement.....	52
2.3.2. Les eaux littorales comme réceptacle des rejets polluants du continent .....	52
2.3.3. Artificialisation des milieux due à l'aménagement d'un secteur attractif.....	57
2.3.4. Des espaces humides à fort potentiel patrimonial mais très convoités.....	57
2.3.5. Impact des divers usages littoraux .....	58
<b>2.4. Synthèse de la vulnérabilité des eaux et écosystèmes littoraux.....</b>	<b>59</b>
<b>3. Eaux souterraines .....</b>	<b>61</b>
<b>3.1. Des ressources altérées .....</b>	<b>61</b>
3.1.1. Une contamination généralisée par les nitrates dans la plaine de Caen .....	61
3.1.2. Une contamination par les pesticides qui s'étend dans la plaine de Caen.....	61
3.1.3. Une contamination par les composés organo-halogénés volatils localisée au Nord de l'agglomération caennaise .....	63
<b>3.2. Pressions exercées sur le territoire du S.A.G.E. ....</b>	<b>63</b>
3.2.1. Pollution diffuse par les nitrates provenant de la fertilisation des cultures et des effluents d'élevage .....	63
3.2.2. Pollution ponctuelle par les pesticides provenant du traitement des cultures, des espaces publics et privés.....	64
3.2.3. Pollution ponctuelle par les COHV liée aux activités artisanales et industrielles .....	65
<b>3.3. Synthèse sur la dégradation de la qualité des eaux souterraines .....</b>	<b>66</b>

<b>Chapitre C : Analyse de la satisfaction des usages actuels au regard des potentialités de la ressource et des milieux aquatiques.....</b>	<b>68</b>
<b>1. Usage : Alimentation en eau potable.....</b>	<b>68</b>
<b>1.1. Des ressources en eau dégradées mettant en difficulté l'alimentation en eau potable.....</b>	<b>68</b>
1.1.1. Cas particulier de la contamination en COHV au Nord de Caen.....	69
1.1.2. Une eutrophisation excessive de l'Orne pouvant limiter l'usage eau potable....	70
1.1.3. Un arrêt de pompage temporaire au niveau de la prise d'eau dans l'Orne en période d'inondations.....	70
<b>2. Usages et milieux continentaux .....</b>	<b>71</b>
<b>2.1. Activités économiques .....</b>	<b>71</b>
2.1.1. Risques sanitaires de contamination bactérienne du bétail qui piétine et s'abreuve directement dans les petits cours d'eau .....	71
<b>2.2. Usages de loisirs liés aux eaux continentales.....</b>	<b>71</b>
2.2.1. Des milieux aquatiques continentaux dégradés limitant le développement d'une activité de pêche diversifiée.....	71
2.2.2. Interdiction de baignade dans les eaux douces continentales de l'Orne.....	72
2.2.3. La pratique de la randonnée nautique et d'activités sportives dépendant des niveaux d'eau, pénalisée localement par des obstacles à la libre circulation et par la qualité bactériologique et chimique de l'eau.....	73
2.2.4. Risques sanitaires pour les activités professionnelles et de pleine nature liées aux eaux douces continentales : leptospirose .....	74
<b>3. Usages et milieux littoraux.....</b>	<b>75</b>
<b>3.1. Un risque de non atteinte des exigences sanitaires de certains usages.....</b>	<b>75</b>
3.1.1. Des efforts à poursuivre par temps de pluie pour garantir durablement la baignade.	75
3.1.2. Vulnérabilité sanitaire et estivale des secteurs de production de coquillages destinés à la consommation humaine à l'Est de Bernières .....	76
3.1.3. Fragilité du secteur Conchylicole d'Asnelles-Ver-Meuvoines.....	76

3.1.4.	Des contraintes réglementaires et sanitaires en perspective pour la pêche professionnelle et récréative de coquillages vivants .....	77
<b>3.2.</b>	<b><i>La gêne occasionnée par les proliférations estivales de macro algues .....</i></b>	<b>78</b>
<b>3.3.</b>	<b><i>Des écosystèmes littoraux perturbés par l'aménagement et les activités littorales.....</i></b>	<b>79</b>
3.3.1.	Imperméabilisation de la côte littorale .....	79
3.3.2.	Erosion côtière des cordons dunaires et perturbation des transports de sédiment ....	80
3.3.3.	Impact du barrage de Montalivet et qualité biologique de l'estuaire de l'Orne.....	80
3.3.4.	Altération de la biodiversité des écosystèmes littoraux .....	81
<b>4.</b>	<b>Usage : Activités économiques et urbanisation.....</b>	<b>82</b>
4.1.	<i>Des besoins industriels en eau face à une ressource dégradée.....</i>	<i>82</i>
4.2.	<i>Un développement urbain et économique vulnérable aux inondations .....</i>	<i>82</i>
4.3.	<i>Un milieu fragilisé en période d'étiage limitant les nouveaux rejets .....</i>	<i>83</i>
Chapitre D : Analyse des divergences et convergences entre les acteurs .....		84
<b>1.</b>	<b>Convergences et alliances actuelles ou potentielles .....</b>	<b>84</b>
1.1.	<i>Fonctionnalité des milieux aquatiques - qualité de la ressource en eau potable</i>	<i>84</i>
1.2.	<i>Baignade - exploitation professionnelle des gisements côtiers de coquillages – conchyliculture - pêche à pied de loisirs .....</i>	<i>84</i>
1.3.	<i>Industrie - nautisme – tourisme – développement économique.....</i>	<i>85</i>
1.3.1.	Une filière nautique qui se structure sur l'aval de l'Orne et le littoral .....	85
1.3.2.	Le canal de l'Orne, pivot du dynamisme économique industriel .....	86
1.4.	<i>Qualité des milieux aquatiques - développement du tourisme, des loisirs et de l'éducation à l'environnement .....</i>	<i>86</i>
1.5.	<i>Une synergie à trouver entre les outils de protection des espaces naturels littoraux, de mise en valeur du littoral et de planification urbanistique.....</i>	<i>87</i>
<b>2.</b>	<b>Conflits d'usage actuels ou potentiels .....</b>	<b>87</b>
2.1.	<i>Activité agricole – qualité des ressources pour l'alimentation en eau potable dans la plaine de Caen et le Bessin.....</i>	<i>87</i>
2.2.	<i>Activité industrielle - urbanisation – qualité des ressources pour l'alimentation en eau potable .....</i>	<i>88</i>
2.3.	<i>Alimentation en eau potable – qualité des milieux aquatiques – pêche de loisir en eau douce sur la Mue .....</i>	<i>88</i>
2.4.	<i>Activités du bassin versant - usages des eaux littorales .....</i>	<i>89</i>
2.5.	<i>Pêche de loisirs– sports de pleine nature – propriétaires riverains .....</i>	<i>89</i>
2.6.	<i>Circulation maritime - gestion des matériaux de dragage du port de Caen Ouistreham .....</i>	<i>89</i>
2.7.	<i>Des incohérences d'objectifs réglementaires .....</i>	<i>90</i>
2.8.	<i>Littoral : des activités dynamiques mais concurrentes pour un espace restreint</i> <i>90</i>	
2.9.	<i>Gestion du système canal maritime / estuaire de l'Orne – qualité des milieux – alimentation en eau potable.....</i>	<i>90</i>
Chapitre E : Enjeux du territoire du S.A.G.E. Orne aval - Seulles.....		92
<b>1.</b>	<b>Conclusion.....</b>	<b>92</b>
<b>2.</b>	<b>Récapitulatif des enjeux du S.A.G.E. Orne aval - Seulles .....</b>	<b>94</b>
Chapitre F : Perspectives méthodologiques .....		95
<b>1.</b>	<b>Nécessaire évaluation socio économique des enjeux liés aux conflits d'usages .....</b>	<b>95</b>
<b>2.</b>	<b>Prévoir l'émergence de nouveaux conflits : le rôle du scénario tendanciel .....</b>	<b>95</b>

Suite à la **validation de l'état des lieux du S.A.G.E. Orne aval – Seulles** par le Commission Locale de l'Eau (C.L.E.), le 24 mars 2005, les membres de la C.L.E. ont été sollicités dans le cadre de l'élaboration du diagnostic afin d'aboutir à la **définition des enjeux du territoire**.

Le **présent document**, accompagné des **fiches enjeux**, constitue le **diagnostic du S.A.G.E. Orne aval – Seulles**. Sur la base des données d'état des lieux et des informations recueillies lors des différentes commissions géographiques et thématiques, il correspond à une **analyse croisée des données** techniques, réglementaires et économiques. Il fournit les **éléments-clés** pour la compréhension des **causes d'altérations quantitatives et qualitatives**, dégage les **convergences et les divergences entre les acteurs**, repère les **opportunités** et les **atouts du territoire**, afin de mettre en évidence et de **hiérarchiser les enjeux socio-économiques et environnementaux** liés à la ressource en eau.

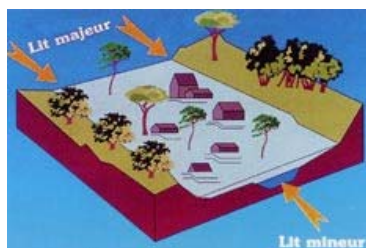
## 1. Un territoire touché par les inondations

### 1.1. Une morphologie et un contexte géologique contrastés favorables aux inondations

Le territoire du S.A.G.E. Orne aval – Seulles correspond à la zone de contact entre les terrains du bassin parisien en aval, relativement plans, et les terrains du massif armoricain en amont au relief marqué. Le régime hydraulique de l'Orne en aval est sous l'influence du régime des cours d'eau de la partie amont du bassin.

On distingue trois grands types d'inondation sur le territoire du S.A.G.E. Orne aval - Seulles : les débordements de cours d'eau, le ruissellement et les remontées de nappe.

#### 1.1.1. Les inondations par débordement de cours d'eau



Le cours d'eau sort de son lit mineur pour occuper son lit majeur. La réaction des cours d'eau aux pluies dépend dans une large mesure des caractéristiques du bassin versant telles que la **pente** et l'**imperméabilité des sols**. La carte n°1 présente les secteurs touchés par les débordements de cours d'eau sur le territoire du S.A.G.E..

#### ⇒ Le bassin de l'Orne

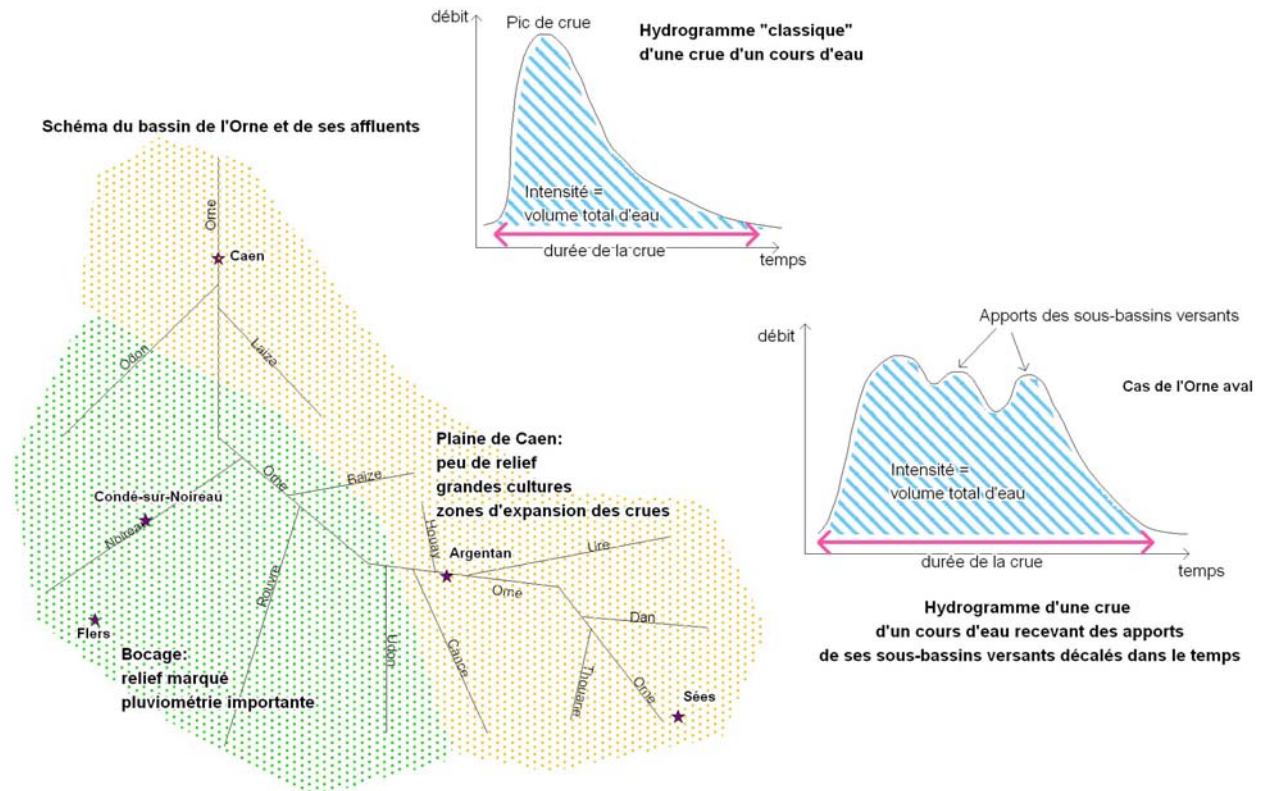
Le **bassin de l'Orne** a une superficie de près de 3000 km<sup>2</sup>, prenant sa source dans la **plaine** de Caen-Alençon à proximité de Sées, puis traversant le **bocage** dans sa partie moyenne, avant de finir dans la **plaine de Caen** et de se jeter dans la **Manche**. Ce bassin est touché, de manière différente, par les **inondations par débordement de cours d'eau sur tout son territoire**. En **amont**, l'Orne se répand dans la **plaine d'Argentan** occupant les prairies en bordure de cours d'eau. Sur son **cours moyen**, le relief est plus marqué et les inondations par débordement de cours d'eau sont plus localisées au niveau des **confluences et des rétrécissements du lit majeur**. Dans la **partie aval**, le relief est **plan** laissant **libre cours aux débordements de l'Orne** avant de rejoindre la Manche.

La **pluviométrie moyenne** sur le bassin de l'Orne est de l'ordre de **850 mm/an**. Cependant dans le **bocage**, au niveau des affluents, le **Noireau** et la **Rouvre**, la pluviométrie peut atteindre **1000 mm/an**. Les **apports venant de ces sous-bassins** sont d'une **importance majeure** par rapport au **débit de l'Orne** en raison de la pluviométrie mais également de la morphologie des bassins.

La DIREN de Basse-Normandie a défini les **caractéristiques de la crue centennale** en terme de durée et d'intensité. Sur l'Orne aval, elle a une **durée très longue** (entre 15 et 45 jours) et son **intensité<sup>1</sup>** est **forte**. Le *schéma page suivante* illustre les origines des caractéristiques des crues de l'Orne. La **forte intensité** des crues s'explique par la **taille du**

<sup>1</sup> L'intensité d'une crue correspond au volume d'eau maximal débordant.

**bassin** qui draine un grand volume d'eau, ainsi que par le **relief** et la **pluviométrie** marqués sur le bocage. La **durée de la crue** est liée notamment à la **morphologie du bassin** : l'Orne est alimenté par de **nombreux affluents** constituant des **apports d'eau décalés dans le temps** et provoquant ainsi un débit important sur une longue période. Les *graphiques page suivante* illustrent l'impact des pics de crue décalés des sous bassins sur le débit de l'Orne et la durée de la crue.



L'**agglomération caennaise** est située en aval du bassin dans une zone plane favorisant l'**extension des crues** du fleuve. Elle a été pendant longtemps le siège d'inondations par débordement de l'Orne, provoquant des dégâts importants. Le phénomène des marées, limitant l'évacuation des eaux de l'Orne vers la mer à marée haute, a parfois aggravé sensiblement les inondations. Depuis 2005, les **travaux de lutte contre les inondations** sont finalisés, protégeant ainsi l'agglomération caennaise de Louvigny à Ouistreham des débordements du fleuve. Ces travaux ont été réalisés afin de protéger le centre ville de Caen d'une crue centennale et Louvigny d'une crue décennale. Des **champs d'expansion des crues** sont à conserver à l'**amont de Louvigny**, notamment au niveau de la confluence entre l'Orne et l'Odon. Des **débordements** se produisent au niveau de la **confluence entre la Laize et l'Orne**, mais ne touchent que quelques habitations et principalement des terres agricoles.

Sur le **bassin de la Laize**, les crues présentent une **forte intensité** tandis que la **durée de la crue centennale est très brève** (1 à 4 jours). Ce bassin présente une **forte pente**, près de 1,6% à l'amont s'atténuant lentement jusqu'à 0,52% à l'aval, une **pluviométrie moyenne modérée** de 750 mm/an. Ces paramètres concourent à générer des crues fortement intenses, cependant la faible surface du bassin et la forte pente impliquent une courte durée de ces crues. Les problèmes surviennent sur la partie aval du bassin et principalement au niveau de la **confluence avec l'Orne**. Les zones inondées sont principalement des zones agricoles, avec localement quelques habitations.

Sur le **bassin de l'Odon**, les crues sont **fortement intenses et brèves** (5 à 7 jours) en **amont du bassin** et **moyennement intenses et très longues** (15 à 45 jours) à l'**aval**. Les crues en amont de l'Odon sont intenses en raison de la très forte pente de l'amont du bassin (1,75%) et de la confluence entre l'Odon et l'Ajon. De plus, cette zone pentue draine près de la moitié du bassin versant et est située dans un secteur peu perméable schisto-gréseux. La durée de la crue est courte en raison de la forte pente. Sur la partie aval, la pente est beaucoup plus faible et l'Odon n'est alimenté que par quelques petits affluents. Les terrains concernés par les débordements de l'Odon sont principalement des terres agricoles.

#### *⇒ Le bassin de la Seulles*

Le **bassin de la Seulles** est également touché par des inondations par débordement de cours d'eau. Sa **partie amont** est située dans le **bocage** où le relief est marqué permettant aux eaux de circuler rapidement. L'**écoulement des eaux** est ensuite **très ralenti à l'aval** où la Seulles circule dans la plaine et forme de nombreux méandres. Des **débordements** sont alors **observés en aval** de Vaux-sur-Seulles et touchent principalement des prairies. La **Seulles** présente des **crues centennales très longues** (15 à 45 jours) et **assez faibles**. Sur ces affluents, la **Thue et la Mue**, la crue centennale a une **durée moyenne** (7 à 9 jours) et une **faible intensité**.

La **Thue et la Mue** ont des pentes très faibles et rejoignent la Seulles dans sa partie aval peu avant son embouchure dans la Manche. Ce sont de **petits bassins versants** situés dans la **plaine** sur des terrains peu perméables (marnes) à l'amont et très perméables (calcaires) à l'aval. **Leur petite taille et la faible pente expliquent la faible intensité des crues et leur durée moyenne**. Les **débordements** ont principalement lieu sur la **Mue** et touchent principalement des prairies et quelques habitations sur la commune de Reviers.

#### *⇒ Le bassin côtier de la Gronde*

Le **bassin côtier de la Gronde** situé à l'Ouest de Courseulles-sur-Mer est également touché par des **débordements de cours d'eau** favorisés par le **relief plan** du secteur. Les **marais arrière littoraux** constituent de véritables champs d'expansion des crues. Quelques communes sont touchées par les débordements de la Gronde comme Ryes et Asnelles.

### **1.1.2. Les inondations par ruissellement**

Le **ruissellement** est lié à une capacité insuffisante d'infiltration des sols et/ou d'évacuation des réseaux d'eaux pluviales lors de pluies violentes et localisées de type orageux surtout estivaux. Les phénomènes de ruissellement sont souvent accompagnés de coulées de boues en zone rurale.



Les **inondations par ruissellement**, localisées sur la **carte n°2**, ont lieu principalement sur l'**Orne aval** au **Nord de Caen**, sur les **bassins de la Thue et de la Mue**, très localement sur l'**Odon amont**, sur la **partie aval de la Laize**, sur la **partie moyenne de la Seulles** et sur les **bassins côtiers Est et Ouest**. Ces petits bassins présentent des débordements



autant dus au ruissellement qu'à l'artificialisation localisée des lits mineurs et majeurs des cours d'eau.

La localisation de ces phénomènes est liée à des **caractéristiques naturelles** telles que le **relief**, principalement sur l'Odon, la Laize et l'amont de la Seulles, où il est marqué avec des pentes prononcées localement, et la **nature des sols**, présence de sols peu perméables sur les bassins de la Thue et de la Mue (argiles et marnes) ainsi que sur le plateau Nord de Caen (sols limono argileux).

Des **facteurs anthropiques aggravants** interviennent dans l'**intensité des phénomènes observés**. L'occupation des sols joue un rôle important dans les phénomènes de ruissellement. (cf. § 1.2.1.)

D'après les analyses effectuées dans les eaux superficielles en 2002, il apparaît une **contamination en particules en suspension dans les eaux de surface**, principalement de novembre à avril, période pendant laquelle les épisodes pluvieux sont plus fréquents. Quasiment tout le territoire de l'Orne aval - Seulles est concerné par des apports de matières de suspension, et plus particulièrement sur la Seulles, l'amont de la Mue, l'Odon et la Laize. Cet apport de matière en suspension provient notamment du **ruissellement**.

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

Les **remontées de nappe d'eau souterraine** ont lieu lorsque des pluies abondantes ont saturé les sols et que le **niveau des nappes augmente jusqu'à atteindre la surface**.

Ces **phénomènes exceptionnels** liés à un débordement des eaux souterraines interviennent localement dans la plaine de Caen et sont figurés sur la carte n°3. Cette mise en charge des eaux souterraines est due à de **fortes précipitations** tant sur l'intensité que la durée, combinées localement à des débordements de cours d'eau en fond de vallées et à des **facteurs anthropiques** tels que la maîtrise incomplète des eaux de ruissellement agricoles et urbaines, la suppression de zones de rétention naturelles comme les zones humides, les haies, les fossés, ect ...

Les secteurs urbanisés touchés en 2001 sont le littoral, l'Est de l'agglomération caennaise et l'amont des bassins de la Thue et de la Mue (voir carte n°3). Les dégâts constatés correspondent majoritairement à des inondations de caves, de voies de communication, ect ...

### ***1.1.4. Le phénomène de submersion marine***

Une étude a été réalisée par le Conseil Général du Calvados afin de mettre en évidence les secteurs littoraux susceptibles d'être submergés par la mer dans les années à venir. L'imprécision des modèles numériques de terrain ne permet pas d'éditer une carte précise des zones concernées. Cependant, il est nécessaire de garder à l'esprit ce risque potentiel le long de la frange littorale et notamment dans les secteurs de Vers-sur-Mer et Bernières-sur-Mer où le cordon dunaire présente une faible épaisseur.

## 1.2. Des activités anthropiques aggravant localement la sensibilité aux inondations

L'aggravation des inondations est liée aux activités impactant l'aménagement paysager et l'occupation des sols. Trois grands types de facteurs aggravant ont été identifiés : **l'imperméabilisation des sols**, la **destruction des éléments paysagers** favorables aux ralentissement des écoulements et ruissellement, et la **disparition des champs naturels d'expansion de crues**.

### 1.2.1. L'imperméabilisation des sols

⇒ Forte présence des terres arables

Le territoire du S.A.G.E. Orne aval – Seullles est principalement tourné vers l'agriculture dans un paysage de plaine occupant tout le territoire hormis les têtes de bassin de la Seullles, l'Odon et la Laize, situées dans le bocage (voir carte n°1). **83% de la surface du territoire est destinée à l'agriculture**. La carte n°1 montre que les **terres cultivées** sont largement **majoritaires** (67% du territoire), alors que les prairies occupent une petite part du S.A.G.E. (14%). La **présence de terres cultivées** participe de **l'aggravation des inondations**. Les terres arables présentent un coefficient de ruissellement plus fort que celui d'une prairie, l'herbe permettant la rétention d'une partie de l'eau qui ruisselle. L'occupation des sols joue un rôle déterminant pour les petites et moyennes crues. Face à des événements pluvieux exceptionnels, les sols sont gorgés d'eau, les systèmes de rétention sont donc saturés et plus rien ne freine les écoulements de manière significative hormis les éléments paysagers, tels que les fossés, talus et haies. **L'eau ruisselant sur des terres labourées**, se charge en **matières en suspension** pouvant générer localement de véritables **coulées de boues**, qui vont rejoindre les **cours d'eau** et **colmater les fonds**. D'après les membres des commissions géographiques, les eaux de l'Orne sont de plus en plus chargées en matières en suspension au cours des dernières inondations. Ce phénomène a été constaté suite aux travaux de nettoyage après les crues, où la présence de boue est plus importante.

Les graphiques présentés sur la carte n°1 illustrent la part des terres arables par sous bassins versants en 2000. Ces données sont reprises dans le tableau ci-dessous.

Surface du bassin en terres arables	Orne aval	Laize	Odon	Seullles	Thue	Mue	Côtiers Est	Côtiers Ouest
	57%	53%	56%	64%	77%	83%	75%	72%

Corine Land Cover 2000

Les sous bassins les plus marqués par les grandes cultures sont la **Mue**, la **Thue** et les **côtiers Est et Ouest**. Sur ces bassins versants, la carte n°2 montre une évolution des terres cultivées entre 1994 et 2000, comprise entre 20 et 40% au détriment principalement des zones agricoles hétérogènes et localement de l'urbanisation. Cette tendance est confirmée par les données du Recensement général agricole, présentées sur la carte n°4, qui laissent paraître une augmentation, entre 1979 et 2000, des terres labourables sur la quasi-totalité du territoire du S.A.G.E. (entre 0 et 30%), accentuée dans le bocage sur les têtes de bassin de la Laize, l'Odon et la Seullles. Parallèlement à l'augmentation de la surface des terres labourables, on observe sur cette même période une diminution marquée des surfaces toujours en herbe (entre -20 et -60%).

Les cartes n°2 et 4 mettent en évidence une concordance entre la localisation des terres arables et les phénomènes de ruissellement. Dans la plaine où le relief est très peu marqué, sur les sous bassins de la Thue, la Mue, les côtiers Est et Ouest, les parties aval de la Seulles et de la Laize ainsi que l'Orne aval au Nord de Caen, les phénomènes de ruissellement sont principalement liés à l'occupation des sols. Cette prépondérance des terres arables favorise également les débordements de cours d'eau sur le bassin de la Mue et sur le côtier Ouest.

La présence de terres arables et les pratiques agricoles, telles que le sens des labours, les sols nus en hiver, ..., aggravent les inondations par débordement de cours d'eau et par ruissellement en augmentant le volume d'eau et mais surtout en accentuant l'érosion des terres.

⇒ Des zones artificialisées localement importantes

L'urbanisation est fortement développée sur le littoral, 53% du linéaire de côte, ainsi qu'au niveau de l'agglomération caennaise qui s'étend sur les sous bassins de l'Orne aval et de l'Odon, où le pourcentage de territoires artificialisés est respectivement de 29% et 10%. Le bassin côtier Est est également très marqué par l'urbanisation avec 18% de territoires artificialisés situés en bordure littorale et au niveau de Douvres-la-Délivrande.

Le tableau page suivante reprend la part des territoires artificialisés par sous bassins versants en 2000. Il faut cependant considérer ces données avec une certaine prudence, car la cartographie de l'occupation du sol de Corine Land Cover est basée sur une unité de territoire de 25 hectares et est réalisée au 1/100 000. Cette précision est suffisante pour la détection de grandes zones comme les terres cultivées, les prairies dans le bocage, mais reste non exhaustive pour des surfaces plus petites comme les zones artificialisées (habitat dispersé, petits bourgs), les zones de polyculture dans le bocage ou les zones naturelles de type zones humides. Les zones artificialisées peuvent donc être sous-estimées sur certains bassins où l'habitat est dispersé comme dans le bocage.

Territoires artificialisés du bassin	Orne aval	Laize	Odon	Seulles	Thue	Mue	Côtiers Est	Côtiers Ouest
	29%	6%	10%	5%	5%	9%	18%	7%

Corine Land Cover 2000

Les territoires artificialisés sont des secteurs imperméabilisés où le ruissellement est important et pas toujours bien maîtrisé. Cela implique :

- une **augmentation des flux vers les cours d'eau en période de crue**. C'est le cas au niveau de l'agglomération caennaise, et de la Mue, où une zone urbanisée se développe en tête de bassin pouvant avoir des répercussions en période de forte pluviométrie si les écoulements des eaux pluviales sont mal maîtrisés ;
- une **aggravation locale du ruissellement**, notamment lorsque les réseaux d'eaux pluviales ont une capacité insuffisante en secteur rural ;
- et, dans certains cas, une **remontée de nappe** quand les eaux ruisselées sont **infiltrées dans le sol**. C'est le cas localement dans l'Est de l'agglomération caennaise et au niveau du littoral.

Le **développement de ces zones urbaines** s'est parfois réalisé dans des **zones vulnérables aux inondations** telles que les fonds de vallées, les champs d'expansion des crues, ... induisant une exposition au risque d'inondations.

### **1.2.2. La destruction des éléments paysagers**

Les **haies, talus, fossés** constituent de **véritables obstacles au ruissellement**. Ils permettent de **limiter la vitesse de l'eau** qui ruisselle et de ce fait de **limiter l'érosion**, et **favorisent l'infiltration de l'eau dans le sol**. Leur **disparition** a un **impact négatif** sur les **inondations par ruissellement** et **débordement de cours d'eau** ainsi que sur la réalimentation des nappes d'eau souterraine.

Sur le territoire du S.A.G.E., on observe une disparition des fossés récoltant les eaux de ruissellement des routes en faveur des champs cultivés. Localement, les cultures s'étalent jusqu'en limite de la chaussée.

Ces éléments paysagers ont disparus depuis longtemps dans la plaine pour laisser place aux grandes cultures, mais ils subsistent encore dans le bocage, où les remembrements réalisés depuis les années 50, les ont cependant touchés.

Les remembrements consistent en la réorganisation du parcellaire. Au cours des anciens remembrements, les **parcelles cultivées** ont été **assemblées** pour laisser la place à des **parcelles plus grandes**. Ceci a occasionné **l'arasement de nombreux talus, haies, fossés, chemins creux...** A partir des années 90, les pratiques ont été améliorées afin de **préserver les éléments paysagers**.

En 2002, 85% des communes du territoire du S.A.G.E. étaient remembrées ou en cours de remembrement. Près de 70% d'entre elles ont été remembrées avant 1991. Les secteurs non remembrés sont majoritairement situés sur l'agglomération caennaise, et sur les parties amont des bassins de la Seulles et de la Laize.

D'après une étude réalisée pour la DIREN de Basse-Normandie en janvier 2005 relative à la dynamique bocagère en Basse-Normandie entre 1984 et 1997-98, **une diminution de près de 24% du linéaire de haies** a été observée pendant cette période **sur le centre du Calvados**. Ces données sont à mettre en relation avec l'augmentation des terres labourables dans le bocage ces dernières décennies (carte n°4) et l'augmentation de la taille des parcelles et des exploitations agricoles dans le bocage qui a été mise en valeur dans l'état des lieux du S.A.G.E. Orne aval – Seulles à partir des données du recensement Général Agricole.

Des **études** ont été menées ou sont **en cours** afin de remédier aux problèmes de ruissellement et d'inondation sur les bassins de la Thue, de la Mue, du Dan, affluent de l'Orne, et de l'Odon. Ces études préconisent la restauration des réseaux de haies, talus, fossés pour **limiter les phénomènes de ruissellement**, associés à des bassins de rétention dans certains cas.

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

L'urbanisation et le développement culturel ont engendré la disparition des zones humides, constituant pour certaines de véritables champs naturels d'expansion des crues. C'est le cas notamment sur le **littoral** où les **marais arrière littoraux** ont été et sont encore **diminués face à l'extension des zones urbaines**, mais également le long de **petits fleuves côtiers** comme la Gronde où l'**urbanisation** s'est développée dans le **lit majeur** du cours d'eau, et le **long de l'Orne**, où l'agglomération caennaise a au cours du temps **artificialisé les bords de l'Orne**.

La **préservation des zones humides** aura un **impact** à l'échelle du bassin sur les **petites crues** et le **ruissellement** par son **rôle d'éponge** retenant une partie des eaux. Par contre la **préservation des champs d'expansion des crues** est nécessaire dans la cas de **crues importantes** afin d'éviter que tout le volume d'eau ne soit évacué vers l'aval et y engendre des dégâts plus importants. Une étude de réduction du risque inondation par débordement de cours d'eau a été réalisée sur le bassin de l'Orne afin d'apporter des solutions de principes dans les secteurs les plus touchés. Cette **gestion en période de crue** doit être étudiée à l'échelle **d'un bassin versant** afin de ne pas prendre des mesures localement qui pourraient aggraver une situation plus en aval.

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

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

Les **ouvrages hydrauliques**, et autres ouvrages de franchissement tels que les ponts, peuvent empêcher l'écoulement des eaux et ainsi provoquer des débordements. C'est le cas notamment lorsque le **vannage des barrages** n'est pas actionné suffisamment tôt pour empêcher l'**accumulation des eaux en amont**. Cependant la **gestion des ouvertures de vannes** doit prendre en compte la **présence de l'ensemble des ouvrages sur le cours d'eau** afin de ne pas aggraver la situation plus en aval. Dans le cas des ponts, ceux-ci peuvent constituer un obstacle quand la section sous le pont n'est plus suffisante pour permettre l'évacuation des eaux, l'ouvrage est alors submergé et un débordement peut être observé en amont. S'il n'y a pas de zones urbanisées en amont, l'impact est plutôt positif, car les mises en charge contribuent à créer autant de petites zones d'expansion des crues en amont et à ralentir les écoulements en aval.

Les **ouvrages hydrauliques** constituent des obstacles au libre fonctionnement hydraulique du cours d'eau en modifiant le **profil hydrodynamique de la rivière**, déplaçant ou supprimant ainsi des zones d'érosion naturelles.

Le **mauvais entretien des cours d'eau** peut également influé sur les débordements les plus fréquents. La **présence d'embâcles**, d'une végétation excessive est un **frein à l'écoulement des eaux** favorisant ainsi les débordements.

Ces facteurs sont **aggravant** uniquement lors des **inondations les moins importantes, mais les plus courantes**, et si les zones inondées en amont sont des zones urbanisées. Lors des crues trentenales ou centennales, les volumes d'eau sont tellement importants que ces obstacles sont très vite submergés et noyés.

Le **recalibrage des cours d'eau** joue un rôle négatif en période de hautes eaux. Il a contribué à **augmenter très sensiblement les capacités d'écoulement** des cours d'eau et à **diminuer les capacités d'expansion des crues**. Cette pratique a été constatée principalement sur la Mue et la Thue.

### 1.3. Synthèse de la vulnérabilité du territoire aux inondations

Bassin	Orne		
Sous bassin	Orne aval	Laize	Odon
Débordement de cours d'eau / caractéristiques des crues	<i>Durée</i> : très longue <i>Intensité</i> : forte Agglomération caennaise	<i>Durée</i> : très brève <i>Intensité</i> : forte Principalement des terres agricoles à l'aval	<i>Durée</i> : brève à l'amont, très longue à l'aval <i>Intensité</i> : forte à l'amont, moyenne à l'aval Principalement des terres agricoles à l'aval
Ruissellement	Plateau Nord de Caen	Aval du bassin	Localement à l'amont
Remontée de nappe	Est de l'agglomération caennaise, Nord de Caen, secteur prox. Ouistreham	Sans objet	Localement à l'aval

Pluviométrie	750 mm/an	750 mm/an	850 mm/an
Taille du bassin	3000 km <sup>2</sup>	187 km <sup>2</sup>	213 km <sup>2</sup>
Pente et relief	Secteur de plaine, pente douce	Relief assez marqué Forte pente à l'amont	Relief assez marqué Forte pente à l'amont, faible à l'aval
Champs naturels d'expansion de crues	En amont de Louvigny	-	À confluence avec l'Orne
Confluence	Odon/Orne et Laize/Orne	Orne/Laize	Orne/Odon
<i>Vulnérabilité Intrinsèque</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☞ Secteur plan en aval du bassin favorable à l'extension des crues</li> <li>☞ Terrains sédimentaires avec des nappes d'eau peu profondes favorables aux remontées de nappe</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>FORTE</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☞ Mauvaise évacuation des eaux du bassin au niveau de la confluence avec l'Orne</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>MOYENNE</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☞ Mauvaise évacuation des eaux du bassin au niveau de la confluence avec l'Orne</li> <li>☞ Localement sensible aux remontées de nappe liées à présence de terrains sédimentaires</li> <li>☞ Sensibilité au ruissellement en amont liée au relief et à la nature des sols</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>FORTE</b></p>

Imperméabilisation des sols (occupation des sols)	<ul style="list-style-type: none"> <li>☞ 57% de terres cultivées, 29% de territoires artificialisés</li> <li>☞ augmentation des terres labourables en amont entre 1979 et 2000 (entre 0 et 30%)</li> <li>☞ impact de l'augmentation de l'imperméabilisation des sols en amont du bassin</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☞ 53% de terres cultivées,</li> <li>☞ augmentation des terres labourables en amont entre 1979 et 2000 (entre 0 et 100%)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☞ 56% de terres cultivées, 10% de territoires artificialisés principalement à l'aval</li> <li>☞ augmentation des terres labourables en amont entre 1979 et 2000 (entre 0 et 100%)</li> </ul>
Éléments paysagers	Secteur de grandes cultures sans réseau de haies	Diminution de 24% du linéaire de haies entre 1984 et 1997-98	Diminution de 24% du linéaire de haies entre 1984 et 1997-98
<i>Impact des facteurs aggravants</i>	<i>Augmentation du risque de ruissellement</i>	<i>Augmentation du risque de ruissellement à l'aval où se trouvent les grandes cultures</i>	<i>Augmentation du risque de ruissellement localement</i>

<b>Exposition aux inondations</b>			
<b>Débordement de cours d'eau</b>	<b>Forte</b>	<b>Moyenne</b>	<b>Moyenne</b>
<b>Ruissellement</b>	<b>Forte</b>	<b>Moyenne</b>	<b>Faible</b>
<b>Remontée de nappe</b>	<b>Forte</b>	-	<b>Faible</b>

Bassin	Seulles	
Sous bassin	Seulles	Thue et Mue
Débordement de cours d'eau / caractéristiques des crues	<i>Durée</i> : très longue <i>Intensité</i> : assez faible Quelques habitations en aval mais principalement des terres agricoles	<i>Durée</i> : moyenne <i>Intensité</i> : faible Localement quelques habitations
Ruissellement	Bassin moyen, transition entre le bocage et la plaine	Tout le territoire
Remontée de nappe	Localement sur partie aval	Têtes de bassins

Pluviométrie	950 mm/an à l'amont et 750 mm/an à l'aval	750 mm/an
Taille du bassin	280 km <sup>2</sup>	150 km <sup>2</sup>
Pente et relief	Relief assez marqué Pente forte en amont et faible à l'aval	Relief plan, pente douce
Champs naturels d'expansion de crues	Secteur aval	-
Confluence	Thue/Seulles et Mue/Seulles	Thue/Seulles et Mue/Seulles
<i>Vulnérabilité Intrinsèque</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>↳ Secteur plan en aval du bassin favorable à l'extension des crues</li> <li>↳ Terrains sédimentaires avec des nappes d'eau peu profondes favorables localement aux remontées de nappe</li> <li>↳ Relief marqué à l'amont et terrains peu perméables favorables au ruissellement</li> </ul> <b>FAIBLE à l'amont – FORTE à l'aval</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>↳ Terrains peu perméables favorables au ruissellement</li> <li>↳ Terrains sédimentaires avec des nappes d'eau peu profondes favorables localement aux remontées de nappe</li> </ul> <b>MOYENNE</b>

Imperméabilisation des sols (occupation des sols)	<ul style="list-style-type: none"> <li>☞ 64% de terres cultivées,</li> <li>☞ augmentation des terres labourables en amont entre 1979 et 2000 (entre 0 et 200%)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☞ 77 et 83% de terres cultivées respectivement sur la Thue et la Mue,</li> <li>☞ augmentation des zones urbaines en amont de la Mue (zones d'activités)</li> <li>☞ augmentation des terres labourables en amont entre 1979 et 2000 (entre 0 et 30%)</li> </ul>
Éléments paysagers	Diminution de 24% du linéaire de haies entre 1984 et 1997-98	Diminution de 24% du linéaire de haies entre 1984 et 1997-98
Recalibrage des cours d'eau	-	Recalibrage important
<i>Impact des facteurs aggravants</i>	<i>Augmentation du risque de ruissellement principalement dans le secteur de transition entre la plaine et le bocage liée à la présence de terres labourables</i>	<i>Augmentation du risque de ruissellement par la présence de grandes cultures et de zones imperméabilisées en amont de la Mue</i>

<b>Exposition aux inondations</b>		
<b>Débordement de cours d'eau</b>	<b>Forte</b>	<b>Moyenne</b>
<b>Ruissellement</b>	<b>Moyenne</b>	<b>Forte</b>
<b>Remontée de nappe</b>	<b>Faible</b>	<b>Moyenne</b>

Bassin	<b>Petits fleuves côtiers</b>	
Sous bassin	<b>Côtiers Est</b>	<b>Côtiers Ouest</b>

Débordement de cours d'eau / caractéristiques des crues	-	Débordement de la Grande Quelques habitations touchées et des terres agricoles
Ruissellement	Tout le territoire	Tout le territoire
Remontée de nappe	Localement sur le bassin	Localement sur le bassin

Pluviométrie	750 mm/an	800 mm/an
Taille du bassin	50 km <sup>2</sup>	66 km <sup>2</sup>
Pente et relief	Relief plan	Relief plan
Champs naturels d'expansion de crues	-	Marais arrière littoraux
Confluence	-	-
<i>Vulnérabilité Intrinsèque</i>	↳ <i>Terrains sédimentaires avec des nappes d'eau peu profondes favorables localement aux remontées de nappe</i> <b>FAIBLE</b>	↳ <i>Terrains sédimentaires avec des nappes d'eau peu profondes favorables localement aux remontées de nappe</i> <b>FAIBLE</b>

Imperméabilisation des sols (occupation des sols)	☞ 75% de terres cultivées, 18% de territoires artificialisés ☞ augmentation des terres labourables en amont entre 1979 et 2000 (entre 0 et 30%)	☞ 72% de terres cultivées, ☞ augmentation des zones urbaines au détriment des marais arrière littoraux ☞ augmentation des terres labourables en amont entre 1979 et 2000 (entre 0 et 30%)
Éléments paysagers	Secteur de grandes cultures sans réseau de haies	Secteur de grandes cultures sans réseau de haies
<i>Impact des facteurs aggravants</i>	<i>Augmentation du risque de ruissellement lié à la prédominance des terres cultivées sans éléments paysagers</i>	<i>Augmentation du risque de ruissellement lié à la prédominance des terres cultivées sans éléments paysagers</i>

<b>Exposition aux inondations</b>		
<b>Débordement de cours d'eau</b>	-	<b>Faible</b>
<b>Ruissellement</b>	<b>Forte</b>	<b>Forte</b>
<b>Remontée de nappe</b>	<b>Moyenne</b>	<b>Moyenne</b>

(Cf. : Fiche Enjeu 7 : Limiter l'exposition des zones urbaines aux inondations par une gestion globale de bassin versant, et carte n°1 : caractéristiques des bassins liées aux débordements de cours d'eau, carte n°2 : caractéristiques des bassins liées aux zones préférentielles de ruissellement, carte n°3 : Occupation des sols en 2000 et zones de remontées de nappe, carte n°4 : évolution de l'occupation des sols agricoles et ruissellement)



## 2. Une sensibilité à l'étiage variable

---

### 2.1. Vulnérabilité intrinsèque des eaux souterraines et superficielles à l'étiage

Le territoire du S.A.G.E. Orne aval – Seulles est caractérisé par la présence de deux formations géologiques aux caractéristiques différentes : les **terrains sédimentaires** de la **plaine de Caen**, et les **terrains peu perméables** du **massif armoricain** au droit du **bocage**.

Les **terrains sédimentaires de la plaine de Caen** sont le siège d'un **important aquifère<sup>2</sup>** qui subit les **longues périodes de sécheresse** avec une certaine **inertie**. Ces terrains étant perméables et la **nappe étant localement proche de la surface**, des **interactions** se produisent localement entre la **nappe** et les **cours d'eau** : lorsque la nappe est basse, elle est alimentée par les cours d'eau, et inversement, ce qui explique des **assecs prolongés** en période de sécheresse. C'est le cas principalement de la **Thuë** et de la **Mue**, des **petits fleuves côtiers**, et localement sur la **partie aval de l'Orne**. Le **réseau hydrographique** est **peu développé** dans la plaine de Caen. D'après les données de la DIREN de Basse-Normandie, les cours d'eau de la plaine présentent une **aptitude moyenne à très bonne** à résister aux périodes de sécheresse (*carte n°5*). Cependant le régime de l'Orne à l'aval est fortement influencé par la partie amont du bassin située pour partie (Orne moyenne) en zone de socle.

Dans le bocage, les **terrains du massif armoricain** sont **peu perméables** et sont le siège de **petits aquifères peu développés** principalement alimentés par les précipitations et **peu résistants aux périodes de sécheresse**. Sur ces terrains, le réseau hydrographique est bien développé : les **têtes de bassins** de la **Laize**, **l'Odon** et la **Seulles** présentent un **chevelu dense**. Les cours d'eau du bocage sont principalement **alimentés par les précipitations** bien que localement il puisse exister un échange entre la nappe et le cours d'eau. D'après les données de la DIREN de Basse-Normandie, les **cours d'eau du bocage** présentent une **aptitude à résister aux périodes de sécheresse moyenne à très mauvaise**. Des **débits d'étiage très faibles** sont observés en **amont de la Seulles et de l'Odon**.

### 2.2. Pressions exercées sur les ressources de manière ponctuelle ou diffuse

Les **pressions 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. Elles sont illustrées sur la *carte n°5*.

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

Les usages prélevant directement dans les ressources en eau sur le territoire du S.A.G.E. Orne aval – Seulles sont majoritairement l'alimentation en eau potable, puis les industries et enfin l'agriculture pour l'irrigation des cultures localement dans la plaine et l'abreuvement du bétail dans le bocage. Le tableau présenté page suivante synthétise les prélèvements effectués, en 2002, dans les eaux souterraines et de surface en fonction de l'usage.

---

<sup>2</sup> Aquifère : formation géologique, contenant de façon temporaire ou permanente de l'eau mobilisable, constituée de roches perméables et capable de la restituer naturellement et/ou par exploitation

Usage	Eaux souterraines		Eaux superficielles	
	Volume en m <sup>3</sup>	Ressource sollicitée	Volume en m <sup>3</sup>	Ressource sollicitée
Industriel	1 240 377 dont 355 191 m <sup>3</sup> en étiage (29%)	Calcaires de la plaine de Caen	190 590* dont 125 290 m <sup>3</sup> en étiage (66%)	Dan (affluent de l'Orne)
			459 925 dont 193 820 m <sup>3</sup> en étiage (42%)	Seulles
<b>Total industrie</b>	<b>1 240 377</b>		<b>650 515</b>	
Alimentation en eau potable (AEP)	16 681 318 dont 7 112 090 m <sup>3</sup> en étiage (43%)	Calcaires de la plaine de Caen	6 750 748 dont 2 742 842 m <sup>3</sup> en étiage (41%)	Orne
	244 765 dont 103 962 m <sup>3</sup> en étiage (42%)	Massif armoricain		
<b>Total AEP</b>	<b>16 926 083</b>		<b>6 750 758</b>	
Irrigation	123 565	Calcaires de la plaine de Caen	34 000	Laize
Élevage	Prélèvements diffus pour l'alimentation en eau du bétail dans le bocage (pas de données disponibles)			
<b>Total agriculture</b>	<b>123 565</b>		<b>34 000</b>	
<b>Total prélèvements (hors élevage)</b>	<b>18 290 025 m<sup>3</sup></b> dont 93% pour l'AEP		<b>7 435 263 m<sup>3</sup></b> dont 91% pour l'AEP	

Données AESN – 2002 - \* arrêt du prélèvement prévu courant 2006, report sur le réseau d'eau potable.

Les **prélèvements** effectués sont **destinés majoritairement**, à plus de 90%, à **l'alimentation en eau potable**. Les volumes prélevés sont importants et dépendants de la pression de la population sur le territoire. L'agglomération caennaise, située à l'aval de l'Orne, impose des besoins en eau potable importants afin d'alimenter près de 227 000 habitants. Les volumes d'eau prélevés pour l'alimentation potable prennent en compte les volumes distribués aux industries et exploitations agricoles raccordées aux réseaux d'eau potable.

**71% des prélèvements ont lieu dans les eaux souterraines**, principalement dans la **plaine de Caen**. Comme cela a été précisé dans le paragraphe précédent, l'aquifère des calcaires de la plaine de Caen dispose de **réserves suffisantes** pour ne pas être affecté par un épisode de sécheresse courant. Cependant si la sécheresse se prolonge, la recharge sera insuffisante et des problèmes quantitatifs pourront avoir lieu. Lors des épisodes de sécheresse qui ont eu lieu entre 1989 et 1992, 1996 et 1998 et en 2003, des arrêtés sécheresse ont été pris afin de ne pas se trouver en situation de pénurie localement. D'après une étude réalisée par l'Agence de l'Eau Seine-Normandie en 2003, des indices recharge/prélèvements ont été estimés en période sèche. **L'indice Recharge/Prélèvements** calculé pour la masse d'eau du Bathonien-Bajocien de la Plaine de Caen et du Bessin est **déficitaire en période sèche** au droit du bassin de la **Seulles** et du bassin **côtier Est**, signifiant un volume prélevé supérieur à la recharge naturelle ; il reste cependant excédentaire pour une année moyenne. Sur les autres bassins versants, cet indice est excédentaire pour une année sèche et une année moyenne.

Localement sur la **Mue**, les prélèvements effectués dans les eaux souterraines et destinés à l'alimentation en eau potable de la région de Caen, impactent le débit du cours d'eau lors de **sécheresse importante**. En 1997, la Mue a localement été **asséchée** suite au rabattement de la nappe dans les calcaires la soutenant. Cette baisse de niveau de la nappe a été aggravée par les prélèvements pour l'alimentation en eau potable à proximité.

Le principal **prélèvement dans les eaux superficielles** a lieu dans l'Orne à Louvigny pour l'**alimentation en eau potable** de la Ville de Caen. Le débit moyen prélevé est de 0,4 m<sup>3</sup>/s. Ce prélèvement a lieu en amont de Caen et du barrage Montalivet, qui répartit les débits entre le canal maritime et l'estuaire. Cependant en **période d'étiage**, les **débits dans l'estuaire de l'Orne** sont **trop faibles** pour **maintenir un bon état** (ou bon potentiel pour les masses d'eau fortement modifiées) **de ce milieu remarquable**, ce qui engendre une perturbation de la biodiversité (voir chapitre B). Les débits dans l'estuaire sont influencés par plusieurs prélèvement ou ouvrage. Les rejets de la station d'épuration de l'agglomération caennaise ont lieu dans l'estuaire, cependant en période d'étiage ils sont transférés vers le canal afin d'assurer la navigation. La situation particulière de ce milieu est traitée dans le chapitre D.2.4..

### ***2.2.2. Une pression liée à l'aménagement des cours d'eau***

- ***les ouvrages hydrauliques*** : Tout au long des cours d'eau du bassin, des **ouvrages hydrauliques** ont été aménagés avec des vocations différentes telles que la **production d'énergie**, l'**alimentation en eau potable**, l'**alimentation du bétail**, l'**agrément**, ect...

Ces ouvrages (**barrages, 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 en surverse au dessus d'un seuil transversal sur toute la largeur du cours d'eau, soit **en dérivation** sur un bief détournant une partie du débit du cours d'eau.

Les **barrages au fil de l'eau** créent une **retenue en amont** ayant pour conséquence d'**augmenter la hauteur d'eau** et de **diminuer la vitesse d'écoulement de l'eau**. En **aval de ces 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 et **diminuant ainsi la hauteur d'eau dans chaque bras de la rivière**, ainsi que le débit. La création d'un bras au cours d'eau **augmente la surface d'évaporation en période estivale**.

En période d'étiage, lorsque les débits sont naturellement plus faibles, ces ouvrages peuvent avoir des répercussions importantes sur le **fonctionnement hydraulique de la rivière** en accentuant la baisse de la hauteur d'eau dans le cours d'eau.

Le **niveau de perturbation engendré** par le cumul d'ouvrages hydrauliques dépend du volume d'eau retenu en amont de ces ouvrages et de l'augmentation de la surface d'évaporation induite.

Cours d'eau principaux	Nombre d'ouvrages >0.35 m	Usage
Odon	18	Non connu (17), hydroélectricité (1)
Laize	16	Hydroélectricité (1), agrément (9), répartition des eaux (1), aucun (5)
Orne	17 (dont 4 de hauteur inconnue)	Non connu (9), agrément (2), piège à poissons (1), répartition débit (1), aucun (2), protection contre les inondations (2)
Seulles	11	Agrément (4), aucun (5), non connu (1), hydroélectricité (1)
Mue	7	Agrément (4), aucun (3)
Thue	3	Agrément (3)

Chevelu	Nombre d'ouvrages >0.2 m en état (ou état inconnu)	Usage
Affluents Odon	7	Non connu (6), prise d'eau temporaire (1)
Affluents Seulles	5	Aucun (1), non connu (4)

Données 2004 – CSP, CATER Basse-Normandie, ALISE

La carte n°5 rappelle le nombre d'ouvrages hydrauliques par bassin. Ceux-ci paraissent nombreux sur les bassins de la Laize, de la Mue, de l'Odon et de la Seulles.

- **Cas particulier de la dérivation des eaux de l'Orne pour l'alimentation du canal maritime**

Sur l'Orne aval, le **barrage de Montalivet** joue un rôle prépondérant en période d'étiage. Son rôle étant de **répartir les débits entre le canal maritime et l'estuaire de l'Orne**, il arrive en période d'étiage sévère que le **débit minimal réglementaire** de 2,4 m<sup>3</sup>/s ne soit **pas respecté** en aval de ce barrage, la **priorité** étant donné à **l'alimentation du canal maritime** pour des raisons économiques et de sécurité de l'ouvrage. De plus malgré une bonne aptitude naturelle locale à résister aux périodes de sécheresse, le cours aval de l'Orne subit les conséquences de conditions naturelles défavorables et de pressions exercées en amont du bassin.

- **les plans d'eau**: Près de **870 plans d'eau connectés au réseau hydrographique**, ont été recensés sur le bassin du S.A.G.E. Orne aval - Seulles. La présence de ces 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**.

Les secteurs où les plans d'eau sont les plus nombreux sont :

- le **bassin de la Seulles**, principalement sur la tête de bassin et sur l'extrémité aval, ainsi que sur la Thue et le cours moyen de la Mue,
- la tête de bassin de l'Odon,
- le **bassin de la Laize**, principalement en tête de bassin et sur les affluents en rive gauche à l'aval,
- le **bassin de l'Orne**, sur la Guigne, le bief et le Dan,
- le **bassin côtier Ouest**.

Les **plans d'eau** sont majoritairement situés sur le **chevelu** où **l'impact est plus fort** étant donné les **faibles débits en période d'étiage**.

### **2.3. Facteurs jouant le rôle de soutien d'étiage**

- ***Les zones humides*** : celles-ci jouent un rôle bénéfique en étiage en évacuant les eaux qu'elles ont stockées en période de hautes eaux vers les cours d'eau assurant ainsi un **apport diffus** tout au long du bassin. Pendant les dernières décennies, ces zones humides ont souvent **été détériorées** par drainage afin de les rendre exploitables pour l'agriculture (cas de la Thue et de la Mue) et par remblaiement notamment pour les rendre urbanisables.
- ***Les transferts d'eau entre bassins*** : certaines communes en bordure du territoire du S.A.G.E. sont alimentées par des ressources provenant d'autres bassins versants. Environ 7500 m<sup>3</sup>/j d'eau sont injectés sur le territoire, provenant à 70% de la Dives, 25% de l'Aure et 5% de l'Orne moyenne. Ces apports d'eau constituent un soutien en période d'étiage de part leur rejet via les stations d'épuration, et concerne la Laize, la Seulles, l'Odon et l'estuaire de l'Orne.

## 2.4. Synthèse de la vulnérabilité du territoire en période d'étiage

Bassin	Orne		
Sous bassin	Orne aval	Laize	Odon
Aptitude à résister aux périodes de sécheresse	Bonne à très bonne localement à l'aval, mais dégradée par les conditions amont	Bonne à très bonne	Très mauvaise sur la moitié amont du bassin, puis moyenne sur l'aval
Débit spécifique d'étiage (QMNA5) en l/s/km <sup>2</sup>	A Caen : 0,9	A Saint Germain-le-Vasson : 1,7	A Epinay-sur-Odon : 0,7
Relation nappe/rivière	Localement	Localement	Localement à l'aval

<i>Vulnérabilité Intrinsèque</i>	<i>☞ bonne résistance naturelle aux étiages</i>	<i>☞ bonne résistance naturelle aux étiages</i>	<i>☞ bassin fragilisé à l'étiage par la tête de bassin en zone bocagère</i>
----------------------------------	---	---	---

Prélèvements	☞ 7 Mm <sup>3</sup> prélevés en 2002	☞ 34000 m <sup>3</sup> prélevés en 2002	☞ aucun
Présences d'ouvrages hydrauliques	<b>7 sur le cours principal</b> <b>Barrage de Montalivet</b>	<b>16 sur le cours principal</b> dont la hauteur est supérieure à 0,35m	<b>18 sur le cours principal</b> dont la hauteur est supérieure à 0,35 m, et <b>7 sur le chevelu</b> dont la hauteur est supérieure à 0,20m
Présence de plans d'eau	Impact sur la Guigne, le Bief et le Dan	Impact en tête de bassin et affluents rive gauche à l'aval	Impact en tête de bassin
<i>Impact des facteurs aggravants</i>	<i>Aggravation des étiages par les ouvrages hydrauliques et les prélèvements sur le cours principal et les plans d'eau sur les affluents</i>	<i>Aggravation des étiages par les plans d'eau et les ouvrages hydrauliques</i>	<i>Aggravation des étiages par les plans d'eau et les ouvrages hydrauliques</i>

<b>Sensibilité aux étiages</b>			
	<b>Forte</b>	<b>Moyenne</b>	<b>Forte</b>

Bassin	Seulles	
Sous bassin	Seulles	Thue et Mue

Aptitude à résister aux périodes de sécheresse	Très mauvaise sur la moitié amont puis moyenne sur l'aval	Moyenne
Débit spécifique d'étiage (QMNA5) en l/s/km <sup>2</sup>	A Tierceville : 1,3	0,5 sur la Mue à Reviers / inconnu sur la Thue
Relation nappe/rivière	Localement à l'aval	Perte vers les eaux souterraines sur la Thue, alimentation de la Mue par la nappe

<i>Vulnérabilité Intrinsèque</i>	<i>☞ Sensibilité naturelle aux étiages en amont</i>	<i>☞ résistance naturelle moyenne aux étiages</i>
----------------------------------	---	---

Prélèvements	☞ 400000 m <sup>3</sup> prélevés en 2002	☞ aucun
Présences d'ouvrages hydrauliques	<b>11 sur le cours principal</b> dont la hauteur est supérieure à 0,35 m, et <b>5 sur le chevelu</b> dont la hauteur est inconnue	<b>Mue : 7 sur le cours principal</b> dont la hauteur est supérieure à 0,35 m <b>Thue : 3 sur le cours principal</b> dont la

		hauteur est supérieure à 0,35 m
Présence de plans d'eau	Impact sur la tête de bassin et sur l'extrémité aval	Impact sur le cours moyen de la Mue et sur la Thue
<i>Impact des facteurs aggravants</i>	<i>Aggravation des étiages sur la Seulles et ses affluents par les plans d'eau et les ouvrages hydrauliques</i>	<i>Aggravation des étiages par les plans d'eau et les ouvrages hydrauliques</i>

<b>Sensibilité aux étiages</b>		
	<b>Forte</b>	<b>Moyenne à forte</b>

Bassin	Petits fleuves côtiers	
Sous bassin	Côtiers Est	Côtiers Ouest

Aptitude à résister aux périodes de sécheresse	Moyenne à bonne	Moyenne à passable
Débit spécifique d'étiage (QMNA5) en l/s/km <sup>2</sup>	Non connu	Non connu
Relation nappe/rivière	oui	oui

<i>Vulnérabilité Intrinsèque</i>	<i>↳ Cours d'eau dépendants des eaux souterraines, sensibles aux étiages</i>	<i>↳ Sensibilité moyenne à l'étiage</i>
----------------------------------	--	---

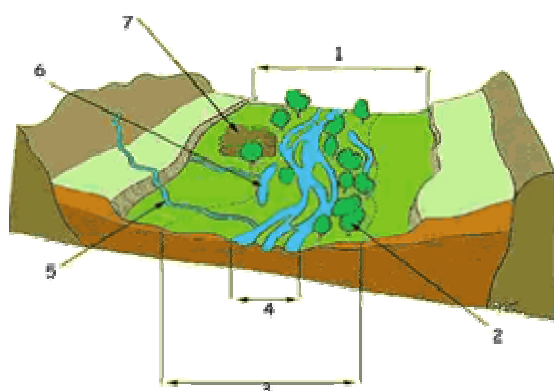
Prélèvements	☞ aucun	☞ aucun
Présences d'ouvrages hydrauliques	Non recensés	Non recensés
Présence de plans d'eau	Pas d'impact	Impact marqué sur la Gronde
<i>Impact des facteurs aggravants</i>	<i>Pas d'impact</i>	<i>Impact des plans d'eau sur la Gronde</i>

<b>Sensibilité aux étiages</b>		
	<b>Moyenne</b>	<b>Moyenne à forte</b>

(Cf. : Fiche enjeu 8 : Gérer les débits des cours d'eau en période d'étiage pour préserver les usages et carte n°5 : pressions sur l'hydrologie des cours d'eau et les milieux aquatiques en période d'étiage.)

## 1. Eaux de surface continentales 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 **bordures de cours d'eau** et les relations qu'entretient le cours d'eau avec ses **affluents**. Le schéma ci-dessous n'est pas une illustration fidèle des caractéristiques des fleuves du territoire du S.A.G.E. : les bras morts ne sont effectivement pas des éléments caractéristiques des bassins versants de la Seulles et de l'Orne aval. Il a cependant l'avantage de localiser les différentes composantes de l'unité de fonctionnement.



- 1- Lit majeur
- 2- Végétation des berges ou ripisylve
- 3- Espace de liberté
- 4- Lit mineur
- 5- Affluent
- 6- Bras mort
- 7- Marais, zone humide

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

Le tableau ci-dessus récapitule de manière générale les pressions identifiées dans le cadre de l'état des lieux du S.A.G.E. Orne aval - Seulles sur les milieux aquatiques.

Caractéristiques des milieux aquatiques		Perturbations identifiées
Comme contenu	Comme contenant	
Qualité d'eau	Forme, profil	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Travaux hydrauliques</li> <li>▶ Ouvrages hydrauliques, plans d'eau</li> <li>▶ Piétinement, abandon ou enlèvement de la végétation, érosion des berges</li> <li>▶ Pollutions ponctuelles</li> <li>▶ Occupation du bassin versant/ruissellement</li> </ul>
Qualité des peuplements	Occupation des berges	
Hydrologie	Qualité des fonds	
Continuité écologique : libre circulation des espèces et des sédiments		

Les milieux aquatiques du territoire du S.A.G.E. Orne aval - Seulles sont naturellement des **écosystèmes diversifiés**, du fait de la **variété de leurs caractéristiques naturelles physiques** : cours d'eaux fraîches et courantes sur les terrains du socle à l'amont, cours d'eau de plaine plus lents à l'aval, écosystèmes estuariens et littoraux. La répartition **des espèces remarquables les plus sensibles** et exigeantes vis-à-vis de la qualité des eaux et des milieux est cependant à ce jour **réduite**. Les **milieux naturels associés**, tout aussi remarquables, sont par ailleurs **fragmentés** et **dégradés**.

Conditionnées par les **activités et les rejets polluants provenant du bassin versant**, la **dégradation des habitats**, la **fragmentation du paysage** et la **modification hydrologique** sont les principales causes de la perte de biodiversité constatée sur le territoire du S.A.G.E..



## 1.1. Déséquilibre de l'écologie des milieux aquatiques

### 1.1.1. Des populations encore réduite d'espèces remarquables

La situation de transition entre le milieu continental et le milieu marin confère une diversité d'espèces particulièrement importante aux milieux aquatiques du territoire du S.A.G.E. Orne aval - Seulles.

L'état des lieux identifiait des milieux aquatiques et des espèces remarquables associées aux rivières classées en Z.N.I.E.F.F. sur la **quasi-totalité du linéaire de l'Orne** (exception faite de quelques petits affluents de l'Odon et de l'agglomération caennaise), le **tiers aval de la Seulles** et ponctuellement au niveau de **marais arrière-littoraux** et sur **l'estran**. Le patrimoine biologique associé aux fleuves continentaux paraît bénéficier cependant d'une diversité biologique moindre que celui du territoire du S.A.G.E. Orne moyenne, ce qui sous-entend un niveau de perturbation plus important des milieux aquatiques.

↳ L'**écrevisse à pieds (ou pattes) blanc(he)s** (*Austropotamobius pallipes*), espèces exigeantes en terme de qualité d'eau et de milieu est identifiée sur deux stations de **l'amont de la Laize** (carte n°6). Cette espèce est protégée nationalement par arrêté ministériel du 21 juillet 1983 interdisant la dégradation de son biotope. Elle est inscrite à la liste rouge des espèces menacées en France, à la convention de Berne du 19 septembre 1979 et dans la directive européenne 97/62/CE relative à la conservation des habitats naturels, de la faune et de la flore sauvage. Elle fréquente préférentiellement les **petits cours d'eau salmonicoles**. Son habitat caractéristique correspond à celui de la **truite commune** : il nécessite des eaux courantes fraîches et ombragées, sur fonds pierreux-sableux avec présence de caches en sous berges. **On devrait en théorie la retrouver sur le chevelu salmonicole de la quasi totalité du territoire** (Seulles, Thue, Mue et affluents de l'Orne), ce qui n'est a priori pas le cas. Sa présence en densité assez importante sur un affluent de la Laize, peu large et préservé des actions anthropiques, témoigne de l'intérêt écologique des habitats de ce **secteur encore préservé** et pourrait justifier d'une protection spécifique pour la reconstitution d'habitats. Cette répartition restrictive suppose aussi une **altération des habitats du chevelu sur le reste du territoire**. L'enjeu majeur relatif au maintien de ses populations résiduelles réside dans la **limitation de perturbations anthropiques** sur ces territoires relativement préservés et dans un **entretien adapté de la végétation des berges**. Le renforcement des effectifs et de la répartition de cette espèce sont conditionnés à une **amélioration significative de la qualité des eaux de surface**, une reconquête des habitats et la maîtrise des espèces opportunistes introduites.

↳ Avec la Touques, la Vire, la Sienne, la Sée et la Sélune, l'Orne est l'une des principales rivières à **migrateurs** de la région Basse-Normandie. La carte n°6 indique que le **saumon atlantique** (*Salmo salmar*), la **grande alose** (*Alosa alosa*), la **lamproie**, la **truite de mer** (*Salmo trutta*), et l'**anguille** (*Anquilla anguilla*) colonisent le **cours principal de l'Orne**. Certaines espèces progressent aussi sur l'**Odon** (truite de mer) et la Laize (saumon). Les trois premières espèces sont citées au titre de la directive européenne habitats et de la convention de Berne ; l'anguille est considérée comme menacée à l'échelle européenne. Ces classements traduisent la forte valeur patrimoniale de ces espèces et indiquent par ailleurs la menace existante pour leur pérennité. La **réimplantation** du saumon, de la lamproie, de l'alose et de la truite de mer est favorisée depuis plusieurs années par l'action publique, particulièrement sur le bassin de l'Orne (libre circulation par aménagement des ouvrages, réensemencement). L'enjeu majeur relatif à la reconquête de leur aire de répartition et de leur abondance réside désormais dans la restauration et dans la **protection de leurs habitats spécifiques**.

↳ La **Basse Vallée de la Seulles** abrite encore des **populations fonctionnelles de brochets**, dont le biotope est **protégé par arrêté préfectoral de protection**. Le brochet se reproduit dans des cours d'eau au **relief plan**, dans les **zones humides** régulièrement inondées par les crues de printemps. La diminution des effectifs est symptomatique de la **disparition des zones humides** dans les cours d'eau.

Le potentiel patrimonial naturel du territoire du S.A.G.E. s'exprime plus fortement sur la **côte littorale** et au niveau de **l'estuaire de l'Orne**. L'estuaire de l'Orne et les marais arrière littoraux du Bessin sont reconnus d'intérêt européen (**directives oiseaux et habitats**). L'estuaire de l'Orne a une forte valeur écologique : l'estuaire est le lieu de passage et d'adaptation d'**espèces migratrices** et de nourriceries pour différentes espèces de poissons.

### **1.1.2. Des peuplements piscicoles révélateurs de la perturbation des milieux**

Un cours d'eau est constitué d'un **substrat**, d'**eau** et d'une **végétation de bord de rive**. Si ces éléments sont en équilibre, la rivière est dans un état satisfaisant. Mais des modifications, naturelles ou anthropiques, de l'une de ces composantes génèrent des déséquilibres plus ou moins graves pour le fonctionnement global du cours d'eau.

On peut considérer que la structure des peuplements de poissons résume très bien l'état écologique global d'un cours d'eau, car leur survie dépend du fait que leurs exigences propres (et celles de tous les êtres vivants des niveaux inférieurs) sont satisfaites par le milieu qui les héberge. Les **espèces piscicoles les plus exigeantes** peuvent être considérées comme des **espèces indicatrices**. De ce fait, l'état écologique des cours d'eaux est apprécié en utilisant comme **espèces repère** l'état des peuplements de truite commune (fario) pour les **milieux salmonicoles** (eaux fraîches courantes proches des reliefs : **affluents de l'Orne**, **Seulles** et ses affluents), du brochet pour les **milieux cyprinicoles** (rivières lentes de plaine caractéristiques de **l'aval de la Seulles** et de **l'Orne aval** de Bully à Caen), et du couple-brochet-truite pour les **milieux intermédiaires** (cours de **l'Orne** de Bully à Saint-Philbert-sur-Orne entre le territoire du S.A.G.E. Orne aval - Seulles et Orne moyenne).

L'écologie d'une rivière salmonicole, cyprinicole ou intermédiaire, dans laquelle on retrouve ces espèces indicatrices dans la quantité et la diversité qu'autorisent les caractéristiques du milieu naturel, est jugé équilibrée et en bon état de fonctionnement. La **Laize**, **l'Odon**, affluents de l'Orne et la **quasi-totalité des cours d'eau du bassin de la Seulles** ont des caractéristiques naturelles physiques (pente, hydrologie, température, etc.) privilégiées pour la réalisation des cycles de vie de peuplements piscicoles diversifiés et exigeants vis-à-vis de la qualité du milieu, représentés par la **truite commune** (fario). Ces milieux aquatiques dits salmonicoles ont un potentiel écologique fort, mais le suivi des peuplements de ces cours d'eau

La **Mue** et l'amont de **l'Odon** et de la **Seulles**, sont d'autant plus sensibles à ces perturbations, du fait de leur **difficulté de maintenir de bons débits à l'étiage** (terrains du socle, peu d'apports d'eau souterraines sur l'Odon et la Seulles amont, perturbations morphologiques sur les trois secteurs) comme diagnostiqué dans le *chapitre A § 2.*

Le suivi des peuplements piscicoles (Réseau Hydrobiologique et Piscicole) illustré par contexte piscicole (voir définition état des lieux) sur le fond de la **carte n°6** indique que l'état des milieux cyprinicoles, intermédiaires ou salmonicoles ne permet pas en 2002 le maintien correct des espèces repères. La présence de quelques brochets dans le bassin de l'Orne dans des secteurs salmonicoles traduit une uniformisation des faciès écoulements du bassin (disparition des faciès naturels courants aux eaux fraîches et oxygénées au profit de faciès plus lents)

### **1.1.3. Des peuplements restreints par la perte de fonctionnalité des milieux**

L'état des lieux du S.A.G.E. Orne-aval a identifié **diverses pressions sur les milieux aquatiques**. Leur combinaison génère une **modification hydro morphologique** parfois importante des cours d'eau. Cette modification physique, récapitulée sous forme de graphiques sur la carte n°6, participe de la **perte de fonctionnalité des milieux**, garante du potentiel de biodiversité. La fonctionnalité des milieux aquatiques du territoire du S.A.G.E. est jugée **dégradée** par les experts sur l'Orne et sur la Seulles (particulièrement sur la Mue), ce qui contrarie fortement le maintien dans les eaux de ces bassins des peuplements d'espèces exigeantes comme celles que l'on retrouve dans les secteurs préservés du territoire du S.A.G.E. Orne moyenne (Loutre, Moule perlière, Chabot, etc.).

L'effet de cette **perte de fonctionnalité**, même au regard des actions de restauration engagées ou programmées sur le territoire, **conditionne fortement l'atteinte du bon état écologique** des cours d'eau à l'horizon 2015 au titre de la Directive européenne Cadre sur l'Eau (cf. *fiche enjeu 1 : atteindre les objectifs de la Directive Cadre européenne sur l'Eau, fiche enjeu 5 : Restaurer la fonctionnalité des milieux aquatiques*).

La maîtrise des pollutions des eaux de surface, diffuses ou ponctuelles, et la prise en compte des biotopes fragiles et spécifiques de ces espèces dans l'aménagement des cours d'eau constituent des enjeux forts pour le maintien de la biodiversité du bassin de l'Orne. L'extension de l'aire de répartition de ces espèces témoignerait de véritables améliorations qualitatives des milieux aquatiques, ce qui souligne l'intérêt d'un renforcement du suivi de ces indicateurs.

Les facteurs de perturbation de la fonctionnalité des milieux identifiés dans l'état des lieux relèvent d'une part de **flux de pollution** du bassin versant modifiant l'équilibre des milieux aquatiques et d'autre part, de leurs **modifications morphologiques**.

## **1.2. Des flux de pollution chimique dégradant la qualité de la ressource en eau**

### **1.2.1. Des flux de nitrates mal maîtrisés provenant du ruissellement**

Le territoire du S.A.G.E. Orne aval - Seulles est en **zone vulnérable** au titre de la directive européenne nitrate. Ce classement vise à **protéger les eaux** de surface et souterraines de la pollution provoquée par les nitrates issus de l'activité agricole, à protéger la **production d'eau potable** et à limiter les **risques d'eutrophisation** des eaux de surface et côtières.

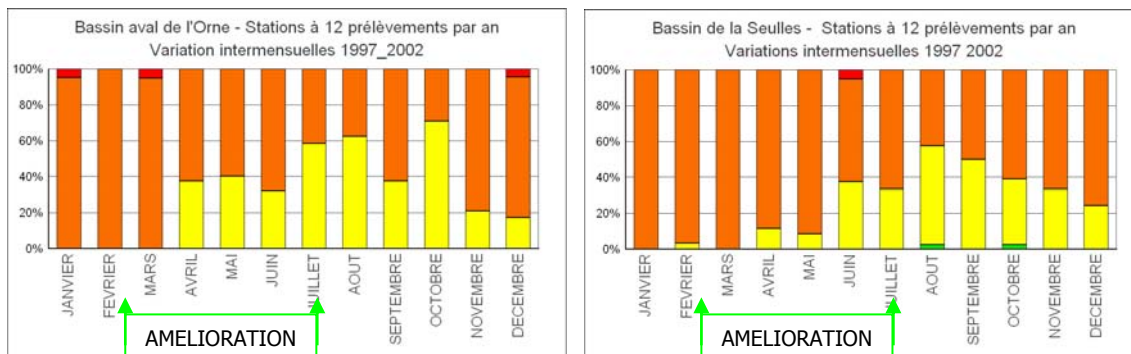
La carte n°7 énonce les diverses origines des flux de nutriments vers les milieux aquatiques continentaux. Le résultat du suivi 2002 de la qualité des eaux de surface<sup>3</sup> (figurant sous la forme de carrés au niveau des stations) indique que les **nitrates** sont retrouvés de **manière uniforme dans les eaux superficielles continentales**, à des concentrations relativement importantes (le seuil de 50 mg/l est couramment dépassé sur l'Orne aval), générant une **qualité globalement mauvaise**. La station de la Guigne, affluent en rive gauche de l'Orne est particulièrement dégradée, avec des concentrations très élevées, le plus souvent supérieures à 60 mg/l.

<sup>3</sup> Réseau National de Bassin, Agence de l'Eau Seine Normandie  
Diagnostic du S.A.G.E. Orne aval-Seulles – Institution Interdépartementale du Bassin de l'Orne  
Version définitive octobre 2006

Le suivi de l'altération des eaux de surface 1997-2002 par les nitrates, illustré sur les graphiques ci-dessous, souligne que l'évolution de leur détection répond sur le bassin de la Seulles et sur l'Orne aval, à l'hydrologie caractéristique du territoire.

↳ Les débits d'été correspondent à une amélioration du taux de nitrates par consommation des plantes et **faiblesse du flux** apporté par le **ruissellement**.

↳ Les crues d'automne et d'hiver correspondent à la dégradation du taux de nitrates par **ruissellement** et **lessivage des sols**.



Evolution inter mensuelle de la qualité des eaux de surface : Pourcentage de résultats d'analyse (SEQ'Eau) de :

- Très bonne qualité
- Bonne qualité
- Qualité passable
- Qualité médiocre
- Mauvaise qualité

La **contamination par les nitrates** des eaux de l'Orne aval et du bassin de la Seulles résulte donc majoritairement d'un flux de nutriments diffus provenant du **ruissellement des eaux de pluie** sur le bassin versant. La contamination n'est pas linéaire dans l'année, ce qui limite l'hypothèse d'un flux continu provenant de rejets directs de l'activité industrielle ou urbaine. Les flux azotés d'origine agricole sont liés aux épisodes pluvieux et proviennent essentiellement de sources de **pollution diffuses** (excédents de fertilisation). Leur importance resterait à quantifier.

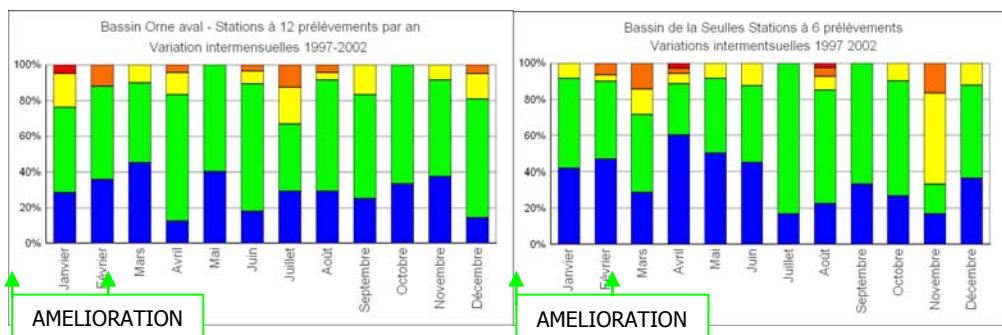
### 1.2.2. Des flux en phosphore et matières organiques globalement réduits, localement encore préoccupants

Les apports de matières phosphorées et organiques dans les eaux de surface proviennent de **rejets du métabolisme** humain et animal (élevage) et de l'usage de **produits détergents**. Ce sont des **apports continus** sur l'année, provenant des **rejets domestiques** (traitant plus ou moins bien le phosphore), du **ruissellement** sur les herbages et de l'**érosion du sol** sur les terres cultivées.

L'évolution inter mensuelle 1997-2002<sup>4</sup> des concentrations en **matières organiques** illustrées par les graphiques ci-dessous ne fait pas état d'une corrélation claire et marquée avec les débits sur la globalité de l'année. Cependant, des **déclassés** semblent se **produire préférentiellement en régime d'étiage** (concentration du flux, apparition de prélèvements de mauvaise qualité) et ceci de manière plus marquée sur le bassin de la **Seulles** que sur l'Orne aval. L'**amélioration** est sensible en période **pluvieuse automnale et hivernale** (effet dilution).

<sup>4</sup> Réseau National de Bassin, Agence de l'Eau Seine Normandie, Conseil général du Calvados  
Diagnostic du S.A.G.E. Orne aval-Seulles – Institution Interdépartementale du Bassin de l'Orne  
Version définitive octobre 2006

## Matières organiques



Evolution inter mensuelle de la qualité des eaux de surface : Pourcentage de résultats d'analyse (SEQ'Eau) de :

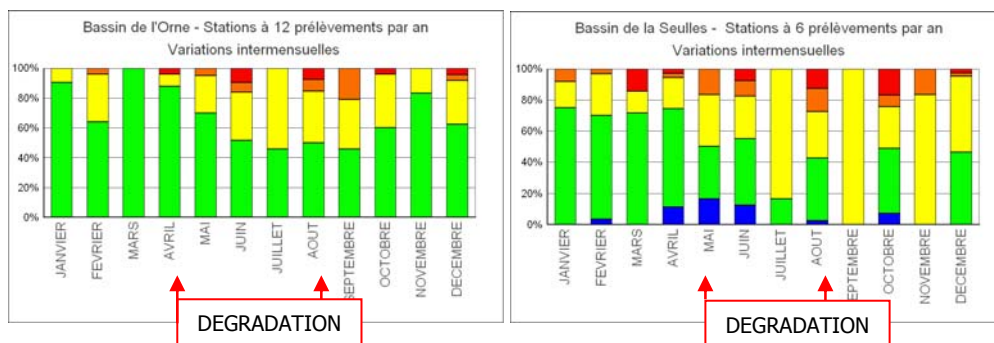
■ Très bonne qualité ■ Bonne qualité ■ Qualité passable ■ Qualité médiocre ■ Mauvaise qualité

Contrairement aux apports de nitrates, les apports de **matières organiques** dans les eaux de surface paraissent peu dépendants de l'ampleur et de la période des précipitations, ce qui indique une **participation plus faible des phénomènes d'érosion**.

La carte n°7 fait état d'une altération des eaux par des flux de **matières organiques** en 2002 sur la Laize amont, et dans une moindre mesure sur l'Odon amont, la Seulles aval et la Mue : l'origine de ces flux est à attribuer à la combinaison de **phénomènes d'érosion** et de **rejets permanents mal maîtrisés** issus des activités domestiques, artisanales et industrielles des bassins versants.

L'évolution inter mensuelle des concentrations en **matières phosphorées** illustrée par les graphiques ci-dessous indique une corrélation assez marquée avec les débits, au travers de **déclassés forts en régime d'étiage** (concentration du flux, apparition de prélèvements de mauvaise qualité) et d'une **amélioration sensible en période pluvieuse** (effet dilution).

## Matières phosphorées



Evolution inter mensuelle de la qualité des eaux de surface : Pourcentage de résultats d'analyse (SEQ'Eau) de :

■ Très bonne qualité ■ Bonne qualité ■ Qualité passable ■ Qualité médiocre ■ Mauvaise qualité

Les apports en phosphore apparaissent moins dépendants de l'ampleur et de la période des précipitations que les apports en nitrates, mais la corrélation avec les débits est cependant plus marquée que pour les matières organiques. Les tendances d'évolution des matières organiques et phosphorées sont par ailleurs similaires (dégradation à l'étiage, amélioration avec les pluies). Cette évolution indique une **participation plus faible des phénomènes d'érosion que pour les nitrates** (mais probablement plus importante que pour les matières organiques). Les **flux de phosphore résiduels** sont à attribuer à la combinaison de **phénomènes d'érosion** (jugés particulièrement important sur la Thue et la Mue et l'Orne aval au *chapitre A, § 12*) et de **rejets permanents mal maîtrisés** issus des activités domestiques, artisanales ou industrielles des bassins.

Les flux de phosphore sont issus essentiellement de **pollutions ponctuelles permanentes** d'origine **domestique ou assimilée**. La carte n°7 constate une altération de la qualité des eaux par des **flux de matières phosphorées** qui participent sur la Laize, l'Odon, l'Orne aval et la Seulles du risque de non atteinte du bon état des eaux en 2015 (cf. *fiche enjeu 1 : Atteindre les objectifs de la Directive Cadre européenne sur l'Eau*).

### **1.2.3. Un risque d'eutrophisation des eaux, à l'état de suspicion et difficile à quantifier**

Le territoire du S.A.G.E. Orne aval - Seulles est désigné **zone sensible** au titre de la directive européenne Eaux Résiduaires Urbaines, afin de protéger des phénomènes d'eutrophisation, les eaux de surface destinées à **l'alimentation en eau potable** et les eaux côtières destinées à la **baignade** et à la **production de coquillages**. Ce classement, ainsi que celui en zone vulnérable, souligne la vulnérabilité des eaux de surface à **l'eutrophisation**.

Le suivi du risque de **prolifération végétale**<sup>5</sup> sur les bassins de l'Orne et de la Seulles indique une **suspicion globale de développement de phytoplancton**. La sensibilité de la méthode d'analyse ne permet cependant pas encore d'évaluer, aux faibles concentrations décelées, le stade et l'impact réels de l'eutrophisation des cours d'eau suivis. Malgré l'enrichissement en nutriments constatés, la carte n°7 précise que seules les stations du cours principal de l'Orne à Louvigny et à Saint-André-sur-Orne traduisent un **risque avéré de proliférations végétales** préférentiellement en **avril** (résultat du suivi analytique).

Certains étés, la Direction Départemental des Affaires Sanitaires et Sociales du Calvados a diffusé auprès différentes structures proposant au public la pratique d'**activités nautiques un message d'alerte** concernant un **éventuel risque de prolifération de micro algues d'eau douce** telles que les cyanobactéries, résultant d'une combinaison de différents facteurs dont notamment l'enrichissement de l'eau en sels nutritifs et augmentation de la température.

L'estuaire de l'Orne présente par ailleurs aussi des signes de proliférations végétales.

Le territoire du S.A.G.E Orne aval - Seulles est concerné par des phénomènes d'**eutrophisation** à l'état de suspicion sur tout le territoire et **avéré** sur le cours de l'Orne. Ces phénomènes sont associés à des conditions climatiques (été, augmentation de l'ensoleillement) et hydrologiques spécifiques (faibles débits). Même à l'état de suspicion, ils peuvent prendre de l'importance ou diminuer en **fonction de l'évolution de nombreux facteurs** sur le bassin versant : flux de nutriments, pratiques agricoles, intensité des étiages, nombre de plans d'eau et d'ouvrages ralentissant les débits, etc.. Compte tenu de ce risque, il convient d'être vigilant sur la **non dégradation de l'ensemble de ces paramètres**, d'autant plus qu'ils participent aussi de la perturbation des **activités touristiques littorales** et de **l'alimentation en eau potable** de l'agglomération de Caen (cf *chapitre C*).

### **1.2.4. Des flux de pesticides mal maîtrisés**

Les contaminations par les pesticides (alachlore, atrazine, diuron) sont constatées sur l'Orne, l'Odon, la Guigne, la Seulles et la Mue, c'est-à-dire à chaque fois que ces molécules sont recherchées. La contamination des eaux de surface par les pesticides peut être **considérée**

---

<sup>5</sup> Réseau National de Bassin, Agence de l'Eau Seine Normandie  
Diagnostic du S.A.G.E. Orne aval-Seulles – Institution Interdépartementale du Bassin de l'Orne  
Version définitive octobre 2006

comme généralisée sur le territoire du S.A.G.E. Orne aval - Seules. L'ampleur et l'évolution de la contamination sont **assez mal connues**, car les molécules utilisées sont multiples et évoluent.

Ces molécules sont **détectées de manière saisonnière**, avec des dépassements de normes «eau potable» généralement visibles d'avril à septembre pour certaines, et des **pics de concentration en période d'application** des produits pour le traitement des cultures (mai à juillet). Les molécules les plus régulièrement détectées à des **taux ponctuellement supérieurs aux normes** étaient en 2002, l'**atrazine** (massivement utilisée sur les cultures de maïs), le **diuron** (luzerne, arbres fruitiers, usages non agricoles) et la **déséthylatrazine** (métabolite de l'atrazine). L'usage de l'atrazine est désormais interdit (30/06/2003), ce qui devrait générer la diminution progressive de sa concentration dans les eaux.

La présence de nouvelles molécules et de leurs dérivés, dont le dosage est à ce jour mal maîtrisé, pourrait être détectée ultérieurement avec l'amélioration des techniques d'analyse. Au niveau des **prises d'eau potable de l'Orne**, le **déisopropylatrazine** (métabolite de l'atrazine), le **carbendazine** (fongicide utilisé sur les fruits, légumes et céréales), la **simazine** (herbicide agricole, très utilisé sur le maïs, usage interdit depuis 2003), le **terbutylatrazine** (herbicide utilisé sur le maïs, les vergers et après récolte), l'**isoproturon** (désherbage des céréales), le **métachlore** (herbicide utilisé sur le maïs et les pommes de terre), l'**alachlore** (autre herbicide du maïs) ont été **ponctuellement détectés dans les eaux brutes depuis 1990**. Des molécules comme le **lindane** (interdit en 1998 en agriculture, utilisé initialement pour traiter le bétail, en sylviculture, sur les semences ou pour le traitement des menuiseries intérieures), le **2.4 D** et le **mécoprop** (tous 2 utilisés sur céréales ou en association sur arbres fruitiers, prairies permanentes) identifiés sur l'Orne moyenne (Rouvre) ne sont pas retrouvées sur l'Orne à Louvigny.

Si ces contaminations satisfont aujourd'hui la **notion européenne de bon état chimique** en application de la **circulaire sur les substances prioritaires et dangereuses prioritaires**, il convient d'être particulièrement **vigilant sur la non dégradation** de cet état et sur la **maîtrise des coûts de traitement de l'eau potable** (cf. *fiche enjeu 1 : Atteindre les objectifs de la Directive Cadre européenne sur l'Eau*).

### ***1.2.5. Des sédiments ponctuellement contaminés par des métaux***

Les recherches de **métaux sur sédiments** révèlent une présomption de contamination sur la **Seules** (cuivre), la **Mue** (arsenic, cuivre), l'**Odon** (arsenic, cuivre) et l'**Orne** (arsenic, cuivre, plomb, chrome) à des concentrations relativement faible. Ces contaminations d'origine naturelle peuvent aussi provenir de l'activité urbaine et industrielle du bassin. L'**arsenic** provient essentiellement de la croûte terrestre dont il est un constituant naturel ; il peut être aussi provenir d'activités anthropiques (métallurgie, tannerie, coloration des verres et céramiques, fabrication des pesticides et d'engrais phosphatés, conservation du bois). Les caractéristiques chimiques du **cuivre** n'autorisent pas l'existence de fortes concentrations naturelles dans les eaux. Elles sont donc plutôt d'origine anthropique (électricité, métallurgie, photographie, tannerie, textile, traitement de surface, fongicides, alimentation des porcs). Le **chrome** est présent naturellement dans les roches magmatiques et dans les sédiments calcaires et argileux. Sa **faible solubilité** le rend rare dans les eaux : sa présence est généralement due **aux rejets d'eaux usées** (fabrication d'acier spécial, traitement de surface, industrie du textile, céramique, verrerie, photographie). Le **plomb** peut être présent naturellement dans les eaux, mais rarement : les principales sources d'émission sont les industries du plomb, l'utilisation de combustibles fossiles et surtout le trafic routier (présent dans les carburants automobiles).

Ces contaminations participent du **risque de non atteinte du bon état des eaux** en application de la circulaire sur les substances prioritaires et dangereuses prioritaires (cf. *fiche enjeu 1 : Atteindre les objectifs de la Directive Cadre européenne sur l'Eau*).

#### **1.2.6. Une faible contamination par les hydrocarbures aromatiques polycycliques sur le cours principal de l'Orne et la présence de composés organo halogénés**

Les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) sont identifiés en concentration suffisante dans les sédiments du **cours principal de l'Orne** pour ne pas atteindre le bon état chimique de cette masse d'eau. Les HAP peuvent provenir d'un transport par la poussière et les précipitations atmosphériques, d'eaux de ruissellement chargées d'hydrocarbures, routes, aires de stationnement ou de terrains d'usines, infiltration d'eau de raffineries, etc.. Des composés organiques halogénés (bromés, fluorés, iodés ou/et chlorés) sont identifiés lorsqu'ils sont recherchés dans les eaux de la **Seulles**, de l'**Orne** et de l'**Odon**, à des valeurs maximales ponctuellement significatives par rapport au moyenne sur l'**Odon**, et des abattements réguliers en juin et juillet. Les sources d'émission peuvent provenir de teintureries, de la fabrication de pâte à papier, du dégraissage des pièces mécaniques, du décapage de peintures, etc..

### **1.3. Origine des flux de pollutions et facteurs aggravants**

#### **1.3.1. Fertilisation des sols et gestion des effluents d'élevage : une amélioration des pratiques à poursuivre et renforcer**

Le § précédent a diagnostiqué une **origine agricole** dans l'enrichissement général des eaux en nitrates et ponctuel en matières organiques et phosphore. Le **flux généralisé de pollution diffuse par les nitrates** provient du **ruissellement des matières fertilisantes** épandues sur les sols cultivés et les prairies, combiné à une **hydrologie capricieuse** et à des **pratiques agricoles non adaptées**.

La carte n°7 souligne que le territoire du S.A.G.E. Orne aval - Seulles est, en dehors de l'agglomération caennaise, **profondément marqué par l'activité agricole** (83% de l'occupation du sol en 2000<sup>6</sup>), tournée **majoritairement** vers la **culture céréalière** dans la **plaine de Caen** (aval du bassin de la **Seulles** et de l'**Orne**) et dans une moindre mesure vers l'**élevage dans le pré bocage** (**Seulles** amont, **Odon**, **Laize**). A l'approche du littoral, sur les **côtiers Ouest**, les **côtiers Est**, la **Thue** et la **Mue**, la part des terres cultivées dans l'occupation du sol dépasse les 72 % de la surface des bassins. Ces données confirment la **très faible aptitude des éléments du paysage agricole de ces bassins à freiner les eaux de ruissellement**.

Le développement de la productivité de l'agriculture, motivé jusqu'en 1992 par la Politique Agricole Commune, pose la question du **ruissellement des excédents de nutriments épandus sur les terres agricoles**, provenant de la gestion des effluents animaux et des amendements sur les cultures. La carte n°2 et le *chapitre A, § 1.2.* précisent que le territoire du S.A.G.E. a connu une **très forte progression des terres arables**, particulièrement marquée sur le bassin de la **Seulles**, sur le **côtier ouest** et sur l'**Odon** et une **diminution des surfaces en prairies et des surfaces agricoles hétérogènes**. Ce point confirme que la capacité du paysage à freiner le ruissellement se dégrade (disparition progressive des maillages bocagers, augmentation des terres cultivées, augmentation de la quantité de produits fertilisants organiques et minéraux épandus).

---

<sup>6</sup> Corine Land Cover, 2000



Les **fertilisants épandus** non consommés par les plantes ou mal maîtrisés par les pratiques d'épandages (quantité, période, assimilation par les plantes) sont lessivés par les pluies et ruissellent vers les eaux de surface. L'origine des phénomènes de ruissellement (naturels et aggravés par des facteurs anthropiques) est diagnostiquée de manière plus précise dans le *chapitre A*.

L'activité agricole de la **plaine de céréalière** (Orne aval, Odon, Thue, Mue, Seules aval, côtiers) génère des **flux de nutriments** qui altèrent globalement la qualité des eaux vis-à-vis des **nitrites**, et participe de manière plus localisée à l'enrichissement en **matières organiques** constaté sur la **Mue** et la **Seules aval**, et **phosphorées** sur l'**Orne aval**, l'**Odon**, et la **Seules aval**. S'il n'existe pas de point de suivi sur les bassins côtiers, l'occupation agricole du sol de ces territoires laisse envisager une contamination par les nitrites. Dans le **bocage**, l'activité agricole génère l'**altération générale par les nitrites**, et contribue sur la **Seules amont** par les **matières phosphorées**.

La **prise de conscience de cette problématique** s'est traduite par le classement du territoire en **zone vulnérable** et par l'incitation au **raisonnement de la fertilisation des cultures** (mieux adapter les épandages en fonction des produits disponibles et des besoins de la plante). Si ces évolutions de pratiques ne se traduisent pas encore par une diminution des concentrations en nitrites dans les eaux de surface (toujours en augmentation sur les eaux brutes de l'Orne), la poursuite voire le renforcement de ces actions devraient à **terme** intervenir et **inverser la tendance à la dégradation**. La démarche **d'engagement de la profession agricole dans le Plan de Maîtrise des Pollutions d'Origine Agricole** doit aboutir rapidement à l'achèvement de la mise en conformité des bâtiments d'élevage et donc à la **réduction des points noirs de pollution** sur les sites d'exploitation (fin 2006). A moyen terme, le plan national devrait contribuer à la **réduction des flux d'azote et de phosphore** par la promotion de **pratiques culturales adaptées** au contexte physique et saisonnier du territoire. La connaissance des pratiques et des transferts associés ne permet pas de savoir si ces efforts seront à terme suffisants.

Les objectifs de la directive nitrites sont respectés : les zones vulnérables sont délimitées sur le territoire et les programmes d'actions pour réduire la pollution et prévenir toute nouvelle pollution d'origine agricole sont mis en œuvre. Le **seuil supérieur de bon des eaux de surface** retenu pour la mise en application de la directive cadre sur l'Eau vis-à-vis des **nitrites** est fixé à **50 mg/l**. La qualité des eaux de surfaces du territoire du S.A.G.E satisfait de justesse à cette exigence (de 25 à 40 mg/l) sauf sur la **Guigne**. Ces concentrations ne garantissent cependant pas le **respect de l'objectif européen de non dégradation sur l'ensemble du territoire** (cf. *fiche enjeu 1 : Atteindre les objectifs de la Directive Cadre européenne sur l'Eau*), eu égard notamment les tendances à la dégradation observées sur certaines stations.

### **1.3.2. Pratiques liées aux traitements des cultures, des espaces publics et privés**

Sans disposer à l'échelle du S.A.G.E. Orne aval-seules d'un estimatif quantitatif précis de l'usage des phytosanitaires sur le territoire, rappelons qu'en **2002 en France**, près de **80.000 tonnes de substances actives phytosanitaires** ont été **commercialisées**<sup>7</sup>. Les fongicides et les herbicides sont les produits les plus utilisés (85%).

L'usage est :

- **d'origine agricole à 80%** (céréaliculture, viticulture, maraîchage, pépinière, arboriculture, etc.),

---

<sup>7</sup> Union des Industries de la Protection des Plantes

- issu de la pratique du **jardinage par les particuliers à 15%**,
- issu de l'entretien et du traitement des espaces verts, des voies de communication (routes, voies ferrées, bordures de voies navigables) par les **collectivités** et sociétés exploitantes **5%**<sup>8</sup>.

Les concentrations en **atrazine** et en **déséthylatrazine** constituent en 2002 de bons marqueurs des **pratiques agricoles**, mais en voie de diminution dans les eaux depuis l'interdiction d'usage de ces molécules. Cette interdiction pose le problème du remplacement par de nouvelles molécules dont le suivi dans les eaux est moins bien maîtrisé. L'état des lieux précise qu'en 2000, le **maïs** occupe une faible partie de la Surface Agricole Utile (SAU) sur la partie aval de l'Orne et sur les deux tiers aval des bassins de l'Odon et de la Laize (inférieure à 10% de la SAU). Ce pourcentage peut atteindre 20% sur les **têtes de bassins versants** et le **bassin de la Seulles**. C'est de cette occupation du sol que résultent les teneurs retrouvées dans l'eau en période de traitement. Les stations situées sur le cours de l'Orne intègre en partie les flux de pesticides provenant de **l'activité agricole** (plaine d'Argentan) de la partie **amont du bassin**.

Les **pratiques de traitement des cultures** (notamment du maïs ensilage) sur le bassin de l'Orne génèrent une **pollution diffuse mal maîtrisée** des eaux de surface, mettant en péril en **période de traitement** le maintien du bon état des eaux. Les références nationales, les données sur l'occupation du sol du territoire et la diversité des molécules employées pour le traitement des cultures et retrouvées dans les eaux de surface indiquent que l'origine du flux de pesticides est majoritairement **liée aux usages et pratiques agricoles** (période de traitement, transfert par ruissellement, traitement des bordures de cours d'eau, traitement de surfaces drainées).

Le **diuron**, désherbant à usage mixte agricole/non agricole, constitue localement un bon marqueur des **usages non agricoles de pesticides** : même si les quantités d'herbicides utilisées en zone urbaine à l'échelle nationale sont bien inférieures aux quantités liées aux usages agricoles, les **apports urbains** de ces produits sont souvent appliqués à des doses importantes et sont concentrés sur des **surfaces imperméables** lessivées par les pluies. Si les bords de routes sont souvent entretenus par fauchage, le **désherbage des éléments de signalisation** et de **sécurité** est **chimique**. De même, l'entretien des fossés et des réseaux de collecte (buses) des eaux de ruissellement en bordure de route est parfois chimique. Les concentrations de produits appliqués, notamment en période humide, ruissellent et pour ce qui est des buses, sont évacuées **directement avec les eaux de ruissellement** vers les milieux aquatiques.

Les **pratiques de traitement non agricoles**, impliquant outre les **particuliers**, la **S.N.C.F.**, les **services départementaux** ou **municipaux** chargés de l'entretien des voiries et d'équipements collectifs et certaines structures privées comme les golfs, génèrent une **pollution diffuse mal maîtrisée** des eaux de surface, mettant en péril l'usage eau potable. Les impacts sont d'autant plus importants que les **surfaces traitées** sont **drainées** (équipements publics type stades, golfs, cimetières, parcs publics, etc.), **imperméables** (voiries, trottoirs, caniveaux, allées), proches de **réseaux de collecte** des eaux pluviales et de ruissellement (buses de bord de route) en liaison avec un cours d'eau ou directement **en bordure de cours d'eau**.

### ***1.3.3. Des équipements urbains insuffisants à mieux gérer***

L'activité urbaine participe de l'enrichissement des eaux continentales en matières organiques et phosphorées. Des **rejets d'eaux usées** domestiques ou industrielles plus ou moins bien traitées, et **d'eaux pluviales**, participent ponctuellement à cette surcharge des milieux aquatiques en

<sup>8</sup> Données nationales –IFEN - décembre 2003

nutriments. Les points noirs de pollution par l'assainissement collectif identifiés dans le cadre de l'état des lieux sont récapitulés dans le tableau en annexe n°1.

Concernant les **matières organiques**, les mauvais rendements d'épuration et les dysfonctionnements en période de pluie des **stations de Creully, de Bretteville-l'Orgueilleuse et d'Ussy** (à saturation) participaient respectivement, en 2002 de l'altération de la qualité des eaux de la **Seulles**, de la **Mue** et de la **Laize**. Les flux localisés en **matières phosphorées** sur la **Seulles amont, Seullines, la Laize, l'Orne aval, la Guigne et l'Odon** sont attribués aux phénomènes de ruissellement et au faible rendement d'épuration du phosphore des stations d'épuration de petite et moyenne taille (sauf Verson et Tilly-sur-Seulles). Ces flux ont une incidence sur le milieu aquatique notamment à l'étiage et en tête de bassin. Des **travaux d'amélioration** ont été menés sur les principaux points noirs identifiés dans l'état des lieux en 2002 sur la **Seulles** (Creully, Villers-Bocage, Bretteville-l'Orgueilleuse). La **poursuite de la diminution des flux** localisés devrait d'ici 2012 améliorer les rejets vers **l'Orne aval** (Saint-André-sur-Orne, Feugerolles-Bully).

Au titre de la directive européenne sur les eaux résiduaires urbaines, les agglomérations les stations d'épuration traitant les eaux d'agglomérations de **plus de 10 000 équivalents habitants** ont obligation de traiter le phosphore. Cette **obligation est atteinte** pour les stations rejetant dans les eaux continentales. Or, 84 % du parc de stations d'épuration du territoire du S.A.G.E. est constitué de stations inférieures à 10 000 équivalents habitants (EH).

Si les eaux de surface sont localement altérées par les flux de phosphore, mettant en péril l'atteinte du bon état au sens de la directive cadre sur l'Eau, **37 stations ne sont pas à ce jour tenues de maîtriser leurs flux de phosphore** rejetés au milieu aquatique. Ces petites unités produisent 21 % du flux de phosphore rejetés par les stations du territoire du S.A.G.E.. Ces rejets participent du **risque d'eutrophisation des eaux du cours de l'Orne**.

Au titre de la 1<sup>ère</sup> orientation du S.D.A.G.E., à savoir améliorer la qualité générale des eaux superficielles en imposant un niveau minimal de traitement des rejets en rivière et dans l'objectif d'atteinte du bon état des eaux, des **traitements plus poussés en azote et phosphore** pourraient être demandés en cas d'augmentation de la capacité des équipements existants ou dans le cadre du renouvellement d'ouvrages traitant les eaux usées d'agglomération de 2 000 à 10 000 EH. Les stations de Fontenay-le-Marmion sur la **Laize** (réflexion sur l'extension ou le raccordement à la station de Caen-la-Mer), de Banville sur la **Mue** (projet d'extension), et de Saint-André-sur-Orne (réflexion sur l'extension ou le raccordement à la station de Caen-la-Mer) et d'Evrecy (extension) sur **l'Orne (carte n°7)** pourraient être concernées.

Les flux de nutriments provenant des stations traitant les eaux usées d'agglomération de **moins de 2 000 EH** et situées sur les têtes de bassin et sur les très petits cours d'eau peuvent présenter à l'étiage une incidence sur le milieu aquatique.

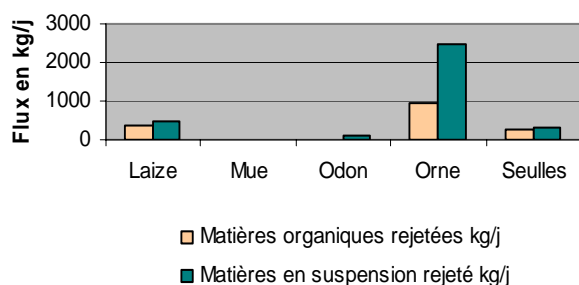
Une amélioration des traitements de l'azote et du phosphore sur notamment les stations d'Ussy (renouvellement de la station) et de Barbery sur la **Laize**, de Jurques, de Noyers-Bocage (saturation hydraulique) sur **l'Odon**, de Cahagnes sur la **Seulles** pourrait être envisagée au regard du risque de non atteinte du bon état des eaux (carte n°7).

Reste la problématique des rejets des **bourgs et hameaux agglomérés en bordure de cours d'eau** pouvant générer des **rejets directs d'eaux usées domestiques** plus ou moins bien traitées, ou d'eaux pluviales contaminées par des eaux usées domestiques raccordées sur le réseau d'eau pluvial.

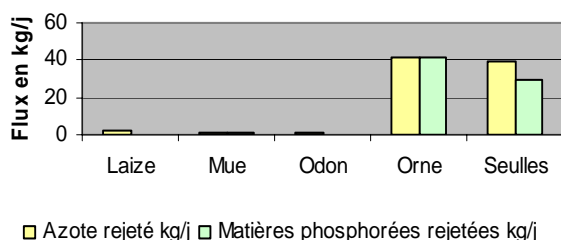
### 1.3.4. Des flux ponctuels de pollutions organiques provenant des industries soumises à la redevance pollution

Les eaux usées des établissements industriels ne peuvent pas être rejetées dans le milieu naturel sans avoir subi préalablement un pré-traitement ou un traitement permettant de respecter les **valeurs limites réglementaires de rejet**. Ces limites sont déterminées en **fonction des capacités d'acceptation du milieu** qui sert d'exutoire : cours d'eau ou station d'épuration des eaux usées domestiques. La qualité des rejets industriels est appréciée par les données retenues pour le calcul de la redevance pollution<sup>9</sup>. Les **indicateurs de pollution organiques** sont les matières en suspension, les matières organiques, les produits azotés ou phosphorés présents dans les effluents industriels raccordés à une station ou rejetés dans le milieu naturel. Lorsqu'ils sont raccordés à une station d'épuration, cette pollution est abattue au même titre que celles des eaux usées domestiques : la pollution organique résiduelle issues des activités industrielles raccordées est donc intégrée au flux global rejeté par la station d'épuration. Les graphiques ci-dessous indiquent la qualité des effluents des industries acquittant la redevance pollution **rejetés dans le milieu naturel** après **pré-traitement ou traitement sur site**. Les industries concernées sont figurées sur la carte n°7.

Flux organiques provenant des industries redevables rejetant directement dans le milieu naturel (AESN, 2001)



Flux organiques provenant des industries redevables rejetant directement dans le milieu naturel (AESN, 2001)



Il s'agit des industries agro-alimentaires (abattoirs, conserveries, laiteries, cidreries), chimiques, mécaniques et de traitement de surfaces. Elles se concentrent préférentiellement sur l'Orne au niveau de l'estuaire et du canal et sur les affluents de la Seullles amont.

Sur la Seullles, les flux directs d'azote réduit et de phosphore proviennent majoritairement de la tête de bassin, d'un abattoir et d'une conserverie rejetant dans la Seullines (Villers-Bocage) et dans une moindre mesure, d'une cidrerie et d'une fromagerie rejetant dans un petit affluent en rive gauche (Cahagnes). Les rejets organiques des autres industries sont quantitativement moins significatifs. Sur la Laize, les rejets proviennent d'une entreprise gérant des déchets métalliques (Roquancourt) à l'aval du bassin. Ils sont essentiellement chargés de matières organiques et de particules en suspension. Sur l'Odon, le flux de matières en suspensions provient majoritairement d'une entreprise gérant des matériaux de construction (Fontaine-Etoupefour).

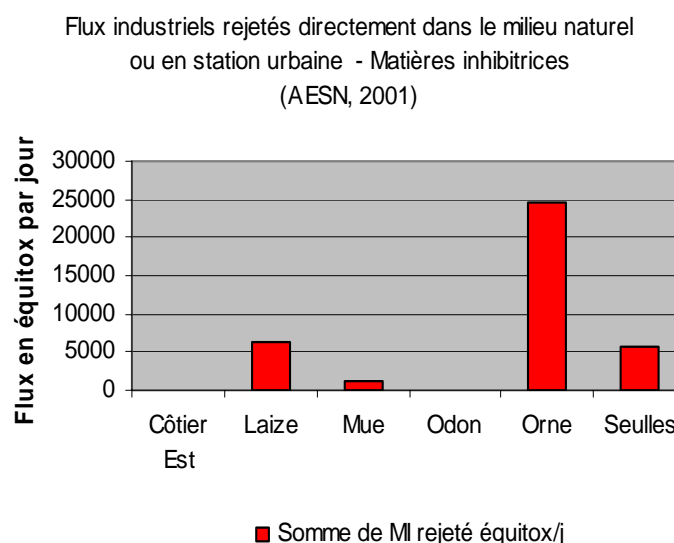
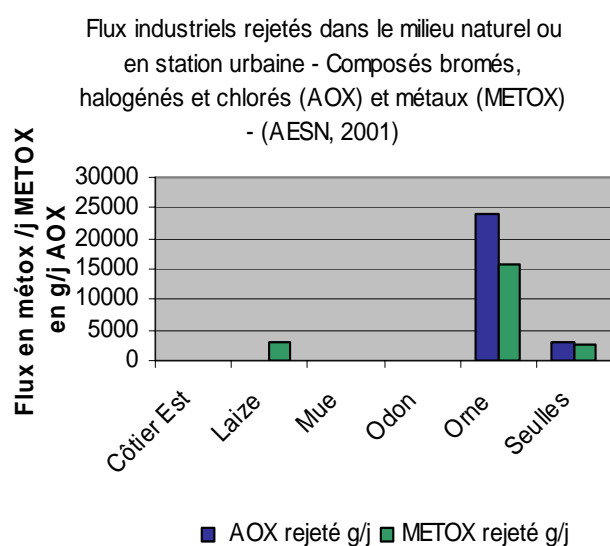
Notons que la moitié des industries agroalimentaires (laiteries, fromageries, distilleries...) rejettent dans des stations d'épuration urbaines.

<sup>9</sup> Agence de l'Eau Seine Normandie, 2001

### 1.3.5. Des flux ponctuels de pollutions toxiques provenant des industries soumises à la redevance pollution

Les **connaissances précises** en terme de flux toxiques émis par les industries et en terme d'impact sur le milieu sont **assez limitées**. Les données exploitées sont issues des valeurs redevances pollutions de l'Agence de l'Eau Seine Normandie. Compte tenu des nombreux biais possibles sur les valeurs relevées (d'autant plus élevés sur ces paramètres spécifiques), la **représentativité des chiffres suivants** est à **modérer**. Les paramètres indicateurs de toxicité retenus dans l'état des lieux sont les **matières inhibitrices** de la vie (test sur les daphnies) représentatives de la **toxicité aiguë**, les **METOX** (combinaison de métaux et métalloïdes : As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn) représentatifs de la **contamination métallique** (toxicité chronique) et les **organo halogénés adsorbables sur charbon actif** (AOX : indicateur global de quantité de pollution par des solvants chlorés, des composés bromés ou halogénés).

Les stations urbaines ne traitent pas spécifiquement ces pollutions toxiques. Les teneurs en éléments toxiques raccordés aux réseaux d'assainissement collectif ne sont pas forcément abattues. Certains éléments comme les **métaux** se retrouvent dans les **boues urbaines**, qui ne peuvent alors être **épanchées sur sols agricoles** qu'à la condition d'une très faible concentration. Les graphiques ci-dessous donnent une **première approche des flux de pollution toxiques industriels rejetés** vers le milieu naturel ou en station d'épuration urbaine après pré traitement ou traitement sur site. Les **rejets de matières inhibitrices** correspondent à un **problème potentiel de toxicité**, et non à une toxicité aiguë sur les milieux avérée, qui dépend spécifiquement du débit des cours d'eau au moment du rejet.



Les rejets d'éléments **chimiques toxiques** s'effectuent préférentiellement sur l'aval de l'Orne dans la station de Caen-la-Mer. Les **principaux rejets d'organo halogénés** et de **métaux** proviennent des industries de **l'agglomération caennaise** (Caen, Hérouville-Saint-Clair, Cormelles-le-Royal, Mondeville, Colombelles) et de Ouistreham sont rejetés aux eaux du canal et estuariennes.

Les autres principaux points de rejets sur le territoire (carte n°7), sont identifiés sur :

- la **Seullines** (Villers-Bocage) au niveau d'une **conserverie** (matières inhibitrices) et de l'**abattoir** (2 paramètres retrouvés en quantité importante dans les rejets), non raccordés ;
- la **Seulles moyenne** à proximité de Bayeux, au niveau de la **laiterie** non raccordée (matières inhibitrices) et de la **conserverie** raccordée à une station (matières inhibitrices), au niveau d'une **entreprise de textile** (organo-halogénés),
- la **Mue amont**, au niveau d'une entreprise de **péto-chimique** non raccordée (métox et matières inhibitrices).
- la **Laize aval**, au niveau d'une **conserverie** non raccordée (métox), d'une industrie gérant des **déchets métalliques** non raccordée (métox) et d'une **laiterie** raccordée (métox) ;
- l'**Odon aval**, en quantités très inférieures aux autres bassins, au niveau d'un établissement de l'**armée** (métox), d'une entreprise de **traitement de surface** non raccordée (matières inhibitrices) et d'industries raccordées : **conserverie** (matières inhibitrices), **blanchisserie** (métox) et des entreprises de **traitement de surface** (métox, matières inhibitrices).

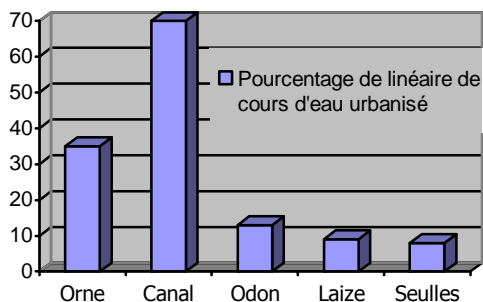
La campagne de recherche de substances dangereuses pour l'eau demandée par l'Europe est en cours actuellement : elle permettra de faire progresser la connaissance en matière de flux de pollution toxique. Les résultats sont en cours d'exploitation (environ 80 substances).

### **1.3.6. Des effets aggravant liés à l'aménagement de l'espace et à l'urbanisation**

L'aménagement agricole et urbain du territoire a des **effets aggravant les phénomènes de ruissellement et d'érosion**. Lorsque la structure parcellaire du bassin et l'utilisation des sols ne contribuent à accélérer le ruissellement des eaux de pluies, la qualité des eaux de surface et des milieux aquatiques associés subit les conséquences d'un **apport excessif et rapide de matières en suspension chargées** notamment de nutriments (phosphore) et de produits phytosanitaires.

Certains travaux tels que la **mise en culture en tête des bassins** (culture intensive sur la plaine de Caen : Thue, Mue, Seulles aval, côtiers, Orne aval, Laize aval et Odon aval), l'**arasement des haies et des talus**, l'**assèchement des zones humides**, le **drainage des parcelles en bordure de cours d'eau** ont été soulignés de manière récurrentes par les membres de la commission géographique « Laize, Odon, Orne » comme étant des facteurs aggravant des phénomènes de ruissellement et d'érosion. Ce phénomène s'illustre au travers de l'analyse de l'évolution de l'occupation des sols de 1994 à 2000 énoncée sur la carte n°2 et est plus précisément diagnostiqué dans le *chapitre A*.

L'**accroissement de la densité de la population** constaté entre 1982 et 1999 sur les **petits fleuves côtiers** (+ 33 % sur les côtiers Est et + 24% côtiers Ouest) et sur la **Mue** (+ 41 %) s'est logiquement accompagné de l'**extension de l'urbanisation** renforçant les l'artificialisation des milieux et les **rejets mal maîtrisés** provenant notamment du ruissellement sur surface imperméabilisée ; localement, la densité de population se concentre autour des cours d'eau. Le graphique ci-contre indique le pourcentage de linéaire de cours principal urbanisé.



Le fond de la carte n°2 précise l'importance des **surfaces imperméabilisées en bordure de cours d'eau** sur le cours de l'Orne, les **petits fleuves côtiers**, l'Odon aval, la Mue (notamment la tête de bassin) et dans une bien moindre mesure en bordure de la Thue, la Seullès moyenne et la Laize. Les surfaces imperméabilisées et la **gestion des eaux pluviales** issues de cette urbanisation augmentent la quantité et la vitesse d'écoulement des eaux.

Si les eaux usées domestiques et industrielles sont dans l'ensemble assez bien traitées dans les agglomérations les plus importantes, des **huiles**, des **métaux**, des **hydrocarbures**, des **pesticides** et autres polluants accumulés sur les surfaces imperméabilisées (routes parkings toitures, etc.) sont entraînés et se concentrent dans le milieu aquatique.

### 1.3.7. Des effets aggravant liés à l'aménagement des cours d'eau

Des interventions plus ou moins anciennes (chenalisation, curage, ouvrages hydrauliques, cumul de plans d'eau, etc.) sur le lit mineur des cours d'eau participent encore de la **dégradation de la qualité physico chimique des eaux de surface** en modifiant le régime hydrologique des rivières, leur morphologie, les flux particuliers et en favorisant des phénomènes d'eutrophisation dommageables, notamment à l'étiage, aux usages de la ressource en rivière et sur le littoral. Ces perturbations impactent plus généralement le fonctionnement général des milieux aquatiques et leur aptitude à héberger une vie aquatique diversifiée comme présenté dans le *chapitre B, § 1.4.*

## 1.4. Des impacts dommageables sur la fonctionnalité et la diversité des milieux aquatiques

### 1.4.1. Un enrichissement en nutriments et déséquilibre des écosystèmes

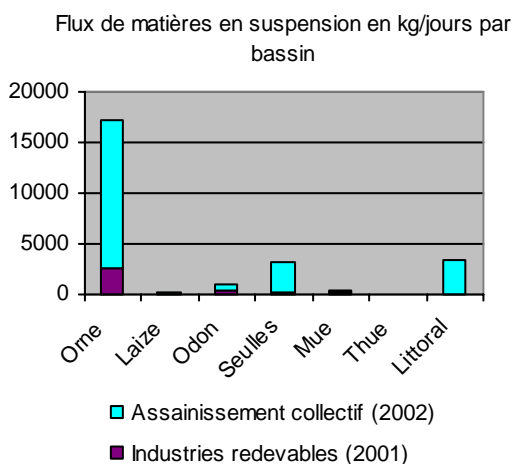
L'**oxygène** est un des facteurs fondamentaux de la vie aquatique. Dans l'eau, il est produit par la photosynthèse de végétaux. En utilisant des substances nutritives telles que le phosphore et l'azote, le dioxyde de carbone et la lumière, ces végétaux aquatiques produisent aussi de la matière organique (photosynthèse) en période végétative, qui lorsqu'elle se dégrade sous l'action de bactéries aérobies, **consomme une partie de l'oxygène dissous**. Ce processus naturel appelé eutrophisation peut être conduit à un niveau extrême (dystrophisation) sous l'impact d'un **enrichissement excessif des eaux** en nutriments comme celui précédemment diagnostiqué, générant à certaines périodes de l'année (réchauffement de l'eau) une **augmentation anormale de la production végétale aquatique** (voir schéma en *annexe n°2*).

Plutôt moins fréquentes sur les cours d'eau rapides et bien oxygénés, ces proliférations végétales se produisent généralement dans des **eaux peu renouvelées** (plans d'eau), au niveau des **retenues** créée en amont des ouvrages, sous l'**impact du flux de nutriment** provenant du bassin versant, de la libération de substances **stockées dans les sédiments** (vases), combinés à une hydrologie et à une période favorisant le **réchauffement de l'eau**. Le fonctionnement écologique des milieux aquatiques est alors perturbé : les bactéries dégradant la matière organique en excès **appauvrissent rapidement le milieu en oxygène dissous**. Les organismes qui ont besoin d'oxygène meurent dans les couches les plus profondes, en libérant du dioxyde de carbone, de l'azote et du phosphore qui auto entretiennent le processus.

Les proliférations végétales excessives que l'on suspecte sur l'**Odon** et que l'on observe sur le **cours de l'Orne** mais aussi dans les eaux littorales (*chapitre B, § 2.2..*) ont pour conséquence de modifier la composition chimique de l'eau et de **déséquilibrer le fonctionnement des écosystèmes aquatiques**, jusqu'à provoquer dans les cas extrêmes des mortalités d'espèces par asphyxie ou intoxication par les nitrites. Des proliférations d'algues sont aussi constatées dans l'**estuaire de l'Orne**, au niveau des vases (piégeant notamment des nitrates et phosphates) sédimentées formant un bouchon vaseux<sup>10</sup>, qui se focalise à l'aval du barrage de Montalivet. Des blooms planctoniques sont aussi constatés dans le **canal de l'Orne** où les eaux sont peu renouvelées.

#### 1.4.2. Une augmentation du volume et de la vitesse des eaux de ruissellement

Les stations de suivi de la qualité des eaux figurant sur la carte n°6 indique que les eaux de surface continentales sont fortement altérées par des **particules en suspension**<sup>11</sup> sur la **Seulles**, la tête de bassin de la **Mue amont**, l'**Ajon** et l'aval de l'**Odon**, la **Laize** et la **Guigne**, particulièrement de novembre à avril, en période pluvieuse.



Ces flux proviennent en partie des **rejets des collectivités et des industries** acquittant la redevance pollution, récapitulés sur le graphique ci-contre. La station **Caen la Mer** qui traite les effluents de l'agglomération caennaise est le principal producteur avec un flux en 2002 de 13 544 kg/jours de Matières en suspension rejetées au canal ou à l'estuaire selon la période de l'année. Si les **flux directs** connus sur la **Seulles**, la **Mue** et l'**Odon** doivent contribuer à l'altération traduite en 2002 sur les stations de suivi (carte n°6), la qualité des eaux des stations de l'**Orne aval** ne semblent pas être altérées par l'important flux souligné par le graphique ci-contre. De même, on ne peut qu'attribuer une autre origine aux contaminations des stations de la **Laize** et de la **Guigne**.

<sup>10</sup> Zone où les sédiments fins en suspension sont fortement concentrés, résultant de la rencontre des eaux du fleuve avec les eaux marines. Les organismes vivant dans les eaux douces meurent au contact des eaux salées et forment avec les sédiments une masse en suspension.

<sup>11</sup> Réseau National de Bassin, 2002  
Diagnostic du S.A.G.E. Orne aval-Seulles – Institution Interdépartementale du Bassin de l'Orne  
Version définitive octobre 2006



L'examen de l'évolution des concentrations en particules en suspension dans les eaux souligne une forte contamination lors des **événements pluvieux annuels**. Ce constat indique la **forte contribution** du **ruissellement des pluies sur les sols** et l'importance de l'occupation des terres dans les phénomènes de transferts de particules en suspension dans les eaux de surface.

L'érosion des bassins de la **Thue**, la **Mue**, des **parties aval** de la **Seulles** et de la **Laize** ainsi que l'**Orne aval** au Nord de Caen, est **liée à l'occupation des sols** (prépondérance des terres arables) et à l'**aménagement du parcellaire** dont la structure ne freine plus efficacement le ruissellement (cf chapitre A). Ces territoires se situent (hors tête de bassin de la Seulles et de l'Odon) préférentiellement sur la **plaine de Caen**.

Le chevelu et les **têtes de bassin** de ces secteurs, concernés par une activité agricole plutôt intensive, ont fait l'objet des **travaux d'aménagements fonciers et agricoles importants**, dont l'impact (non quantifié) sur la vitesse et la quantité des sédiments transférés vers les cours d'eau est avéré. Associés au **cumul des ouvrages hydrauliques** et des **plans d'eau**, les flux particuliers s'accumulent dans des eaux ralenties, se déposent et colmatent les fonds et les habitats des rivières.

La bonne qualité apparente des eaux de surface de l'**Orne aval** vis-à-vis des particules en suspension résulte principalement de ces **phénomènes de sédimentation des particules** dans les **retenues** et en amont des barrages qui s'accumulent au fil du fleuve.

Le ruissellement des eaux de pluie sur les terres agricoles imperméabilisées favorise le transfert des sédiments vers les eaux de surface. Il génère de nombreux **impacts dommageables** sur le fonctionnement des milieux aquatiques. L'**accroissement de la vitesse d'écoulement** des eaux sur les bassins accentue l'**érosion des berges et du lit** des cours d'eau et **modifie leur forme naturelle**. Des masses de sédiments, pouvant être considérables après les crues, se déposent dans les rivières et **colmatent les habitats** des peuplements aquatiques. Les **surfaces urbanisées imperméabilisées** et la gestion des **eaux pluviales** augmentent la quantité et la vitesse d'écoulement des eaux. Des **huiles**, des **métaux**, des **pesticides** et **autres polluants accumulés** sur les surfaces imperméables sont entraînés et se **concentrent dans le milieu aquatique**. En saison sèche, le déficit hydrologique **diminue la capacité de dilution des flux agricoles**, industriels et domestiques, provoquant une augmentation de la concentration des polluants dans le milieu aquatique. Le fonctionnement du cours d'eau se déséquilibre, ce qui s'est traduit pour certains étiages sévères par des développements d'algues.

#### **1.4.3. Dégradation de la morphologie des milieux et risque de non atteinte du bon état des eaux**

Les facteurs perturbant l'hydro morphologie des cours d'eau sont de deux ordres :

- La **dégradation de la physionomie naturelle des cours d'eau** (hauteurs d'eau, vitesse, profil en long et en travers, nature du substrat du fond). Cette évolution réduit le nombre et dégrade les zones spécifiques d'habitats et du cycle de vie des espèces aquatiques invertébrées et piscicoles : elle met en péril la diversité des peuplements inféodés aux milieux aquatiques du territoire ;
- La **réduction des relations** entre le lit mineur, les berges, la végétation des berges, les zones humides et le lit majeur des cours d'eau.

#### ↳ Dégradation physique des fonds et des berges des cours d'eau du fait de l'usage hydraulique à l'aval de la Seulles

Des **travaux hydrauliques lourds** (coupures de méandres, curage, élargissements, etc.) effectués notamment pour favoriser le drainage des terres agricoles ont été pratiqués couramment durant les dernières décennies sur les secteurs agricoles, notamment sur l'**Orne aval** (agglomération caennaise), la **Seulles** aval, la **Thuë** et la **Mue**.

Ces interventions en rivière visent généralement à réduire localement les inondations, en **accélérant l'écoulement** par un agrandissement et une **simplification du lit mineur des cours d'eau** (recalibrage, reprofilage). L'impact dommageable de cette artificialisation sur le fonctionnement des milieux aquatiques est désormais reconnu. Depuis la loi sur l'Eau de 1992, ces interventions sont **globalement réglementées** en vue de préserver les écosystèmes et la ressource en eau. Cependant, le résultat de ces anciennes pratiques est encore visible par la **chenalisation plus ou moins poussée de certains cours d'eau**. Le linéaire de cours d'eau chenalisé n'est pas connu finement sur le territoire du S.A.G.E., car il n'est pas à ce jour relevé dans le cadre des diagnostics de terrain. Cette chenalisation a eu un **effet destructeur sur les équilibres écologiques** et sur le fonctionnement des milieux au moment des travaux. Elle génère des impacts durables (notamment sur les peuplements piscicoles) qui compliquent fortement voire interdisent les **processus naturels de récupération biologique** des milieux aquatiques et de restauration du bon état des eaux.

#### ↳ Ralentissement des écoulements par le cumul des retenues au fil de l'eau

Les ouvrages hydrauliques qui subsistent aujourd'hui sur les cours d'eau et notamment sur le **cours principal de l'Orne** ont dans leur majorité été créés pour la production d'énergie et, dans une moindre mesure, pour d'anciennes pêcheries ou des industries. Si ces usages traditionnels de l'énergie hydraulique ont été progressivement abandonnés au XIX<sup>ème</sup> siècle sur les cours d'eau autres que ceux de montagne, de nombreux seuils abandonnés et non entretenus sont encore présents sur le territoire du S.A.G.E..

Le cumul d'ouvrages hydrauliques participe (en fonction de la pente du cours d'eau et du nombre d'ouvrages) du ralentissement des écoulements naturels du fleuve. La situation physique d'un tronçon de 65 kilomètres du cours de l'Orne, situé entre l'aval du barrage de Saint-Philbert-sur-Orne (S.A.G.E. Orne aval - Seulles) et Caen, traduit une **perte de pente naturelle de 64% induite par la présence de 37 barrages**. 30% de cette réduction de pente provient des barrages de Montalivet (S.A.G.E. Orne aval - Seulles), de Brioux et de la Courbe (S.A.G.E. Orne moyenne).

Les écoulements du **cours principal de l'Orne** sont donc jugés significativement **modifiés par la présence des barrages**. Il en résulte une **banalisation du milieu aquatique**, au profit de faciès d'écoulement lents et plus profonds, une accentuation de la sédimentation et du colmatage des fonds, une augmentation de la température et une baisse du taux d'oxygène. Ces phénomènes ont pour effet de **dégrader voire détruire les zones d'habitats spécialisés** (ennoisement) et de production des espèces piscicoles d'eau vive, notamment les espèces migratrices. La problématique de la succession de seuils existe aussi dans une moindre mesure sur les affluents : la carte n°5 précise que des seuils de taille importante subsistent et sont encore utilisés sur le cours principal aval de l'**Odon** et de la **Laize**, et dans une moindre mesure sur la **Seulles** où ils n'ont plus guère d'usages connus. Leur présence **perturbe le transfert naturel des sédiments** et limitent les possibilités de reproduction des espèces piscicoles migratrices (notamment en tête de bassin).

### ↳ Vulnérabilité au cumul des plans d'eau et étangs

Dans l'état des lieux, la vulnérabilité au cumul des plans d'eau et étangs est jugée **forte à très forte** sur la **tête de bassin de la Laize**, sur la **Guigne**, sur quelques affluents de l'**Odon**, sur l'amont de la **Seulles**, sur la **Thue** et sur la **côte littorale** (gabions).

De **très petits cours d'eau** sont souvent impactés. La carte n°5 illustre plus particulièrement la forte concentration d'ouvrages sur les **têtes de bassin**. La multiplication de plans d'eau à l'amont de ces cours d'eau de première catégorie piscicole contribue à la **raréfaction des poissons d'eau vive** en raison de la **modification des faciès d'écoulements**, du réchauffement des eaux et de l'introduction d'espèces susceptibles de provoquer des déséquilibres biologiques. Elle peut ainsi aboutir à une forte dégradation de l'intérêt écologique de ces cours d'eau

### ↳ Assèchement des zones humides

Le rôle fondamental des zones humides dans le maintien des équilibres écologiques des milieux aquatiques et dans la préservation d'une ressource en eau de qualité (rôle d'épuration et notamment de dénitrification des eaux de ruissellement), en quantité régulière sur l'année (régulation des régimes hydriques) a été reconnu par les membres de la Commission Locale de l'Eau du S.A.G.E..

Malgré ces atouts, ces milieux ont longtemps été perçus par leur propriétaire comme des **secteurs improductifs** d'un point de vue agricole, hostiles voir insalubres, ce qui leur a valu d'être régulièrement **asséchés, drainés** pour être mis en culture, **remblayés, aménagés, chenalisés** pour être assainis. Ces atteintes ont considérablement réduit leurs effets bénéfiques. Le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion de l'Eau (S.D.A.G.E.) du bassin Seine Normandie énonce un objectif de maintien, de restauration et de protection des zones humides ayant un rôle dans le fonctionnement des milieux aquatiques. La loi sur l'eau de 1992 a permis de **réglementer certaines pratiques** portant atteinte au rôle de ces zones humides. Mais les seuils permettant de réglementer ces opérations limitent l'efficacité de la protection réglementaire. Par ailleurs, la prise de conscience des propriétaires et du public vis-à-vis de l'intérêt de ces milieux est lente. La sensibilisation reste délicate car les bénéfices liés à une valorisation directe ne sont pas évidents pour les propriétaires isolés. Le S.D.A.G.E préconise aussi la mise en œuvre de **politiques locales volontaristes** pour enrayer la régression de ces milieux. La gestion des zones humides, au même titre que la restauration des cours d'eau, pourrait aussi **relever de l'intérêt général** ; la solution d'une **gestion collective** pourrait en garantir plus de cohérence, de suivi et donc d'efficacité.

Les zones humides du territoire de S.A.G.E. Orne aval - Seulles sont partiellement inventoriées. On les sait **nombreuses et endommagées** autour des vallées, plus préservées et protégées sur la frange littorale. Si le **manque de connaissance** de terrain rend difficile le diagnostic, les commissions géographiques du S.A.G.E. ont cependant estimé la protection des zones humides comme un **enjeu fort**. L'identification de cet enjeu ressort de la combinaison d'un constat national d'une **régression générale en milieu rural** résultant de pratiques agricoles ou urbanistiques couramment mises en œuvre durant les 30 dernières années d'une part et d'une **nécessité réglementaire** d'autre part.

La connaissance de leur fonctionnalité est quasiment inexistante : l'inventaire régional des zones humides de la DIREN de Basse-Normandie devrait apporter une connaissance considérable, à affiner progressivement par des expertises de terrain.

↳ Aggravation des atteintes portées en période d'étiage (cf chapitre A § 2)

En période d'étiage, l'élévation de la température et le déficit hydrologique se cumulent et portent atteinte à la vie aquatique. L'impact des étiages varie selon la taille, la sensibilité, l'alimentation (pluie ou nappes), l'utilisation des cours d'eau (prélèvement) et la modification physique du cours d'eau. Le **déficit hydrologique** conduit à une réduction de la vitesse de courant et à une diminution de l'épaisseur de lame d'eau ; il augmente la **sensibilité des cours d'eau à la température** et aux **pollutions**. La faible quantité d'eau peut également conduire au **fractionnement des milieux** et au repli des organismes dans des secteurs refuges dans lesquels ils sont plus vulnérables (forte concentration de population et hausse de température). Par ailleurs, le déficit hydrologique diminue la **capacité de dilution** des effluents industriels et domestiques reçus par les cours d'eau. Les milieux les plus vulnérables sont les cours d'eau de petites tailles, et particulièrement ceux du **chevelu hydrographique des têtes de bassin** (Seulles, Odon et Laize).

L'élévation des températures fragilise les organismes. Elle joue également de manière indirecte sur la vie aquatique en modifiant les équilibres biologiques par des phénomènes de **prolifération d'algues** décrits précédemment, **diminuant les concentrations en oxygène** dissout, élément essentiel à la survie des organismes vivants.

Le *chapitre A § 2* diagnostique la sensibilité naturelle des cours d'eau et les principaux **facteurs aggravant cette sensibilité** et sont rappelés sur la carte n°5.

Le **cumul des plans d'eau** (tête de bassin de la **Laize**, **Guigne**, affluents de l'**Odon**, amont de la **Seulles**, **Thue**), les prélèvements excessifs (**Mue**), la présence d'**ouvrages au fil de l'eau** (**Orne**, **Odon**) et la **dégradation des zones humides** accentuent le déficit hydrologique et l'élévation de température à l'étiage, au travers de la régulation artificielle des débits et des nombreuses dérivations générées par la présence des ouvrages. Ces impacts sont d'autant plus importants sur les cours sensibles intrinsèquement à la sécheresse que sont l'amont de la **Seulles** et de l'**Odon**. Les débits sont cependant renforcés à l'étiage sur les bassins **côtiers Ouest** et **Est**, la **Thue**, la **Mue** et très localement sur l'aval de l'Orne et de la Seulles, qui sont à l'étiage **alimentés par des eaux souterraines**.

Si les **atteintes sur les milieux aquatiques** sont difficilement quantifiables, elles sont, à l'occasion d'étiages sévères comme celui d'août 2003, observées au travers de l'étendue des assècs (**Mue**), des proliférations d'algues (**Orne aval**) et plus rarement par des mortalités de poissons (Orne moyenne). Les sécheresses connues, comme celle de 2003, mettent particulièrement en évidence l'intérêt fonctionnel des zones humides de soutien des débits d'étiage par restitution lente des eaux qu'elles stockent au cours des périodes pluvieuses : la présence de ces milieux connectés directement au réseau hydrographique, ainsi que leur position en tête de bassin versant, facilitent cet effet de soutien d'étiage.

↳ Piétinement, défaut d'entretien des berges des cours d'eau

L'état des lieux souligne un **état perturbé de la végétation des berges** sur l'**Odon** et la **Seulles** (cours et affluents), **Thue** et **Mue** comprises, et dans une moindre mesure sur la Laize. Sur la **Seulles**, cette problématique s'accompagne d'un problème de **déstabilisation des berges** par **piétinement du bétail**. Des **actions** sont actuellement engagées à l'échelle du **bassin de la Seulles** pour améliorer l'état des berges (stabilité, végétation) et des lits des cours d'eau. Si ces interventions sont globales et déclarées d'intérêt général sur la Seulles, l'Odon, le Dan et l'Aiguillon, elles restent sur le bassin de l'Orne cloisonnées et engagées sur des périmètres restreints. Il est nécessaire de pérenniser les actions mises en œuvre et de les généraliser progressivement à l'ensemble du territoire.

### **1.5. Synthèse de la vulnérabilité de la ressource en eaux continentales de surface et des milieux aquatiques associés**

La qualité des eaux de surface est **vulnérable aux flux diffus de nitrates** provenant essentiellement du **ruissellement des matières fertilisantes** épandues sur le sol et non utilisés par les plantes, et de l'érosion de ses sols, combiné à une **hydrologie capricieuse** et à des **pratiques agricoles** en évolution mais encore mal adaptées (perte d'engrais minéraux, effluents d'élevages, agro-alimentaires et boues, occupation des sols pendant les périodes de ruissellement, sens de travail de la terre, etc.). La contamination des eaux des rivières du S.A.G.E. par les nitrates est générale : il s'agit d'une **pollution diffuse** qui met en péril l'alimentation en eau potable (cf *chapitre C §1*), mais qui a également un impact sur l'écologie des cours d'eau par sa **contribution à l'enrichissement excessif des milieux en nutriments** (eaux, vases) et aux phénomènes de proliférations végétales constatés sur certains milieux aquatiques chargés de vases et/ou à l'hydrologie plutôt lente tels que le **cours aval de l'Orne** (Louvigny, Saint-André-sur-Orne), son canal et son estuaire. Ce phénomène aussi constaté sur le littoral provoque une **désoxygénation progressive** de l'eau, une **accélération du dépôt des matières organiques**, et crée périodiquement des conditions pouvant générer la mortalité des espèces aquatiques animales.

D'autres ions nutritifs tels que les **phosphates** contribuent aussi fortement à ce phénomène : il apparaît nécessaire de **mieux gérer les flux de phosphore** provenant du bassin versant, notamment sur **la Seules amont**. Les **équipements collectifs urbains** génèrent des rejets encore préjudiciables notamment à **l'étiage**. Le traitement du phosphore dans les petites et moyennes stations d'épuration reste un paramètre améliorable. Son impact sur le prix de l'eau n'est cependant pas forcément tenable pour les foyers ruraux, peu nombreux. Cette problématique pourrait être correctement maîtrisée par une politique de **réduction de l'utilisation du phosphore à la source**, c'est-à-dire, dans les détergents utilisés, associée à de la prévention visant à limiter les phénomènes de ruissellement sur les bassins d'une part et de ralentissement des écoulements des cours d'eau d'autre part. Le phosphore fait **obstacle à l'atteinte du bon état** physico chimique des eaux sur le territoire du S.A.G.E.. La part d'azote réduit et de phosphore provenant de l'activité industrielle (entreprises redevables) est globalement peu significative et provient majoritairement des **activités agro alimentaires de la Seules**. Le diagnostic met en lumière un **accroissement de la densité de population** de 1982 à 1999 sur l'ensemble du territoire, particulièrement importante sur **l'aval de l'Odon**, la **Mue** et les petits fleuves **côtiers Est**. Cette tendance renforce de **l'augmentation des flux de pollution** (rejets d'eaux usées, ruissellement sur les surfaces imperméabilisées localement concentrée autour des cours d'eau, ainsi que **l'artificialisation des milieux**.

On peut extrapoler le constat d'une qualité des eaux superficielles globalement vulnérable au **ruissellement des pesticides** utilisés pour traiter les cultures et entretenir les espaces publics et privés, à l'ensemble des eaux de surface du bassin, compte tenu de leur présence régulière dans les eaux continentales. Il reste difficile de diagnostiquer un lien direct entre les **concentrations en métaux** observées sur les sédiments des stations de la **Mue**, de la **Seules**, de **l'Odon** et de **l'Orne**, leur origine naturel et leur origine industrielle.

Enfin, **l'hydro morphologie des cours d'eau** constitue un paramètre qui conditionne fortement la biodiversité et l'état biologique des milieux aquatiques. Des **aménagement hydrauliques des lits des cours d'eau** ont **modifié la morphologie** et le **régime hydrologique** de certains cours d'eau, en vue d'assurer des activités économiques : création du canal et chenalisation ponctuelle de l'estuaire de l'Orne pour la navigation, création d'ouvrages hydrauliques

principalement sur le cours de l'Orne pour la production de micro électricité, pour la meunerie, curage et re profilage d'affluents dans le cadre de l'assainissement des terres agricoles. Ces interventions plus ou moins anciennes **perturbent encore fortement le fonctionnement écologique des milieux aquatiques et banalisent les lits et les berges des rivières**. La perturbation de l'hydro morphologie ne favorise pas l'atteinte du bon état biologique sur toutes les masses d'eau, (atteint uniquement sur la Laize selon les experts). Ce dernier territoire doit faire l'objet d'une attention particulière en vue d'en éviter la dégradation d'ici 2015.

Le canal de navigation et l'estuaire de l'Orne sont sans ambiguïté considérés comme des masses d'eau **fortement modifiées** au titre de la *directive européenne cadre sur l'Eau*. Elles bénéficient d'objectifs identiques aux autres masses d'eau considérées comme naturelles en terme d'état chimique, mais adaptés à l'importance des modifications physiques de leur milieu. Le classement de la masse d'eau de l'Orne à l'amont de Caen en masse d'eau fortement modifiée est actuellement à l'étude. Sa modification physique résulte de la succession de seuils et de la présence du barrage de Montalivet, nécessaire à l'activité de navigation sur le canal de l'Orne.

Bassin	ORNE AVAL		
Sous bassin	Orne aval	Laize	Odon
<b>Problématiques qualitatives des eaux de surface</b>			
Altération qualité des eaux Nutriments	Nitrates Phosphore (Guigne)	Nitrates Phosphore	Nitrates Matières organiques (amont) Phosphore
	Proliférations végétales	Néant	Suspicion de proliférations végétales
Micropolluants	Pesticides Arsenic cuivre plomb	Non connue	Pesticides Arsenic cuivre
<b>Exposition à des flux domestiques et industriels : pollution ponctuelle directe</b>			
Rejets de stations d'épuration (nutriment)	10 + 6 sur petits affluents + 1 sur Guigne 2 sur le littoral	3 + 1 sur chevelu amont	4
Mauvais rendements Azote des stations d'épuration	3 (Ranville, Clinchamps-sur-Orne, Noyers-Bocage) 1 station littorale (Ouistreham)	Tête de bassin (Ussy)	Néant
Mauvais rendements Phosphore des stations d'épuration	Toutes sauf Caen	4 (Bretteville, Saint-Germain, Ussy)	2 (Gavrus, Jurques)
Rejets des industries redevables (non raccordées)	Important N P MO <sup>12</sup>	Faible N - MO (1)	Moyen MO
Métaux, AOX industries redevables	Important Métaux + AOX	Faible METAUX	Faible AOX Important METAUX
Eaux pluviales Rejets directs aux cours d'eau ① surfaces imperméabilisées (urbanisation 2000) ② linéaire imperméable au bord de l'eau ③ concentration de bourgs ou hameaux en bordure de cours	29% principalement dans l'agglomération caennaise, sur le littoral et au bord de l'Orne	6 % dispersé le long des cours d'eau	10% principalement à l'aval
	35 %	9 %	13 %
	Forte sur l'aval	Globalement forte sur le chevelu amont (Moulines, Carreaux, Rabottière, etc.) Forte sur le cours aval (Bretteville, Gouvix, Urville, le Pont, les Planches, Jouette, Le Tesson, etc.)	Globalement moyenne, localement forte (cours principal et sur l'Ajon : Epinay, Maisoncelles Aunay, Verson, le Locheur, etc.)
<b>Vulnérabilité au ruissellement par temps de pluie : pollutions diffuses</b>			
Sur terres agricoles (chapitre A1)	Forte	Moyenne	Forte
Rejets diffus du non collectif (nutriments)	Dispersés hors agglomération de Caen	Tête de bassin (Communes de moins de 500 habitants)	Tête de bassin (Communes de moins de 500 habitants)
Sur les surfaces imperméabilisées (urbanisation 2000)	29% principalement dans l'agglomération caennaise, sur le littoral et au bord de l'Orne	6 % dispersé le long des cours d'eau	10% principalement à l'aval
	35 % du linéaire principal	9 % du linéaire principal	13 % du linéaire principal
Augmentation des surfaces urbanisées : ① densité de population 99 ② % d'évolution entre 82-99	833 habitant / km <sup>2</sup> + 12 %	6 habitants / km <sup>2</sup> + 8 %	130 habitants / km <sup>2</sup> + 28 %
<b>Biodiversité des milieux</b>	☞ perturbée	☞ résiduelle à l'amont	☞ perturbée

Bassin	ORNE AVAL		
Sous-bassin	Orne aval	Laize	Odon
<b>Pressions sur la morphologie et l'hydrologie des milieux aquatiques et la biodiversité</b>			
☞ Modification des écoulements et des transferts de sédiment par les ouvrages hydrauliques	Fort	Moyen	Moyen
☞ Impact du cumul des plans d'eau (hors retenues)	Fort sur la Guigne, le Biez et le Dan	Fort sur affluents en rive gauche et en tête de bassin	Fort à l'amont
☞ Impact de l'altération de la végétation des berges	Faible, sauf petits affluents	Moyen sur le cours principal	Moyen
☞ Impact du piétinement des berges par le bétail	Faible	Faible	Faible
☞ Impact du cloisonnement	☞ FORT	Moyen	Faible
☞ Impact du transfert par ruissellement de matières en suspension (colmatage des fonds)	Fort lié aux ouvrages, fort sur la Guigne	Fort	Fort à l'aval
☞ Résistance naturelle aux étiages	Bonne	Bonne	Mauvaise sur l'amont
☞ Impact des flux de nutriments sur les équilibres écologiques	Fort à l'étiage	Néant	Moyen à l'étiage
<b>Bon état des eaux (DCE)</b>	Non atteint	Faible écart	Non atteint
<b>Outils de protection opérationnels</b>	☞ Estuaire	Néant	Néant
<b>Enjeu de restauration de la qualité des eaux et de la fonctionnalité des milieux aquatiques</b>	<b>FORT</b>	<b>FORT</b>	<b>FORT</b>

*Vous pouvez aussi vous référer à la [carte n°4](#) : Lien entre l'évolution de l'occupation des sols agricoles et le ruissellement, à la [carte n°5](#) : pressions sur l'hydrologie des cours d'eau et des milieux aquatiques en période d'étiage, à la [carte n°6](#) : pressions physiques sur la fonctionnalité des milieux aquatiques continentaux, à la [carte n°7](#) : Origine des flux de nutriments vers les eaux de surface continentales*

*(cf. fiche enjeu 5 : Restaurer la fonctionnalité des milieux aquatiques, fiche enjeu 6 : Préserver le patrimoine naturel des milieux aquatiques pour le maintien de la biodiversité)*

<sup>12</sup> MO : Matières organiques, N : Matières azotées hors nitrates, P : Matières phosphorées  
Diagnostic du S.A.G.E. Orne aval-Seulles – Institution Interdépartementale du Bassin de l'Orne  
Version définitive octobre 2006

Bassin	SEULLES		
Sous bassin	Seuilles/Seullines	Thue	Mue
<b>Problématiques qualitatives</b>			
Altération qualité des eaux Nutriment	☞ Nitrates ☞ Azote (Seuilles moyenne) ☞ Phosphore	☞ Nitrates	☞ Nitrates ☞ Matières organiques (amont) ☞ Azote (amont)
	<b>Proliférations végétales</b>	Néant	Néant
Micropolluants	☞ Pesticides ☞ Arsenic cuivre plomb	Non connue	☞ Pesticides ☞ Arsenic cuivre
<b>Exposition à des flux domestiques et industriels : pollution ponctuelle directe</b>			
Rejets de stations d'épuration (nutriment)	6 + 4 sur les affluents	0	1
Mauvais rendements Azote des stations d'épuration	5 (Banville, Cahagnes, Creully, Hottot-les-Bagues, Revières, Villiers-le-Sec)	0	0
Mauvais rendements Phosphore des stations d'épuration	<b>Toutes</b> sauf Tilly-sur-Seuilles	0	Bretteville-l'Orgueilleuse (1).
Rejets des industries redevables (non raccordées)	<b>Moyen MO Faible N Important sur la Seullines P (IAA)</b>	Néant	Faible
Métaux, AOX industries redevables	<b>Moyen AOX Moyen METAUX</b>	0	<b>Faible AOX Faible METAUX</b>
Eaux pluviales Rejets directs aux cours d'eau ① surfaces imperméabilisées (urbanisation 2000) ② linéaire imperméable au bord de l'eau ③ concentration de bourgs ou hameaux en bordure de cours	☞ 5 % dispersées	5 % dispersées sur le chevelu	<b>9 %</b> majoritairement le long du cours principal
	☞ 8 % du linéaire des cours principaux urbanisés		
	☞ Faible amont (Anctoville, la Vallée, la Buaille) ☞ <b>Forte vers l'aval</b> (Tilly, Juvigny, Vaux, Esquay, Saint Gabriel Brécy, Creully, Colombiers, et Amblie, etc.) Faible sur la Seullines (Saint-Loué, Tracy Bocage etc.)	☞ Moyenne (Amblie, Pierrepont, le Grand Vey, Cahars, Sainte-Croix, etc)	☞ <b>Forte</b> (Cairon, Rots, Fontaine-Henry, Thon, etc.)
<b>Vulnérabilité au ruissellement par temps de pluie : pollutions diffuses</b>			
Sur terres agricoles (chapitre A1)	Moyenne	<b>Forte</b>	<b>Forte</b>
Rejets diffus du non collectif (nutriments)	Dispersé (Communes de moins de 500 habitants)	Dispersé (Communes de moins de 500 habitants)	Dispersé (Communes de moins de 2 000 habitants)
Sur les surfaces imperméabilisées (urbanisation 2000)	5 % dispersées	5 % dispersées sur le chevelu	<b>9 %</b> majoritairement le long du cours principal
	<b>8 % du linéaire des cours principaux urbanisés</b>		
Augmentation des surfaces urbanisées : ① densité de population 99 ② % d'évolution entre 82-99	83 habitants / km <sup>2</sup> + 14 %	70 habitants/km <sup>2</sup> + 19 %	<b>146 habitants/km<sup>2</sup> + 41 %</b>
<b>Biodiversité des milieux</b>	☞ perturbée	☞ perturbée	☞ perturbée

Bassin	SEULLES		
Sous bassin	Seuilles/Seullines	Thue	Mue
<b>Pressions sur la morphologie et l'hydrologie des milieux aquatiques et la biodiversité</b>			
☞ Modification des écoulements et des transferts de sédiment par les ouvrages hydrauliques	Moyen	Faible	Moyen
☞ Impact du cumul des plans d'eau (hors retenues)	<b>Fort</b> à l'aval, sur la tête de bassin	<b>Fort</b>	Moyen sur le cours moyen
☞ Impact de l'altération de la végétation des berges	Moyen	Moyen	Moyen, <b>fort</b> sur les affluents
☞ Impact du piétinement des berges par le bétail	Moyen	Faible	Faible
☞ Impact du cloisonnement	Moyen	Moyen	<b>Fort</b>
☞ Impact du transfert par ruissellement de matières en suspension (colmatage des fonds)	<b>Fort</b>	Faible	<b>Fort</b> sur l'amont
☞ Résistance naturelle aux étiages	<b>Mauvaise</b> sur l'amont	Moyenne	Moyenne
☞ Impact des flux de nutriments sur les équilibres écologiques	Moyen à l'étiage	Faible	Faible
<b>Bon état des eaux (DCE)</b>	Non atteint	Non atteint	Non atteint
<b>Outils de protection opérationnels</b>	<b>Aval</b>	Néant	Néant
<b>Enjeu de restauration de la qualité des eaux et de la fonctionnalité des milieux aquatiques</b>	<b>FORT</b>	<b>FORT</b>	<b>FORT</b>

Vous pouvez aussi vous référer à la **carte n°4** : Lien entre l'évolution de l'occupation des sols agricoles et le ruissellement, à la **carte n°5** : pressions sur l'hydrologie des cours d'eau et des milieux aquatiques en période d'étiage, à la **carte n°6** : pressions physiques sur la fonctionnalité des milieux aquatiques continentaux, à la **carte n°7** : Origine des flux de nutriments vers les eaux de surface continentales

(cf. fiche enjeu 5 : Restaurer la fonctionnalité des milieux aquatiques, fiche enjeu 6 : Préserver le patrimoine naturel des milieux aquatiques pour le maintien de la biodiversité)



Bassin	PETITS COTIERS	
Sous bassin	Côtiers Est	Côtiers Ouest
<b>Problématiques qualitatives</b>		
Altération qualité des eaux	Non connue	
<b>Exposition à des flux domestiques et industriels : pollution ponctuelle directe</b>		
Rejets de stations d'épuration (nutriment)	1 rejet dans les eaux littorales	4 rejets dans des petits fleuves côtiers (Provence, Roulecrotte, Gronde, ruisseau de Graye) 2 rejets dans les eaux littorales
Mauvais rendements Azote des stations d'épuration	Hermanville-sur-Mer	0
Mauvais rendements Phosphore des stations d'épuration	Hermanville-sur-Mer	4
Rejets des industries redevables (non raccordées)	Faible (1)	0
Métaux, AOX industries redevables	Moyen METAUX	0
Eaux pluviales Rejets directs aux cours d'eau ① surfaces imperméabilisées (urbanisation 2000) ② linéaire imperméable au bord de l'eau ③ concentration de bourgs ou hameaux en bordure de cours	18 % concentrée sur le littoral	7 % concentré sur le littoral
	+ 35 % du linéaire principal	+ 24.4 % du linéaire principal
	<b>Moyenne</b> ( Manvieux, Asnelles, Arromanches, Meuvaines, Ver-sur-Mer, Crépon, etc.)	<b>Faible et concentrée</b> à Douvres-la-Délivrande
<b>Vulnérabilité au ruissellement par temps de pluie : pollutions diffuses</b>		
Sur terres agricoles (chapitre A1)	<b>Forte</b>	<b>Forte</b>
Rejets diffus du non collectif (nutriments)	<b>Faible</b>	Hors frange littoral, dispersé (Communes de moins de 500 habitants)
Sur les surfaces imperméabilisées (urbanisation 2000)	18 % concentrée sur le littoral	7 % concentré sur le littoral
	+ 35 %	+ 24.4 %
Augmentation des surfaces urbanisées : densité de population (82-99)	<b>377 habitants/km<sup>2</sup></b> + 33%	93 habitants/km <sup>2</sup> +24 %
<b>Biodiversité des milieux</b>	<b>☞ perturbée</b>	<b>☞ perturbée</b>

Bassin	PETITS COTIERS	
Sous bassin	Côtiers Est	Côtiers Ouest
☞ Modification des écoulements et des transferts de sédiment par les ouvrages hydrauliques	Non connu	Non connu
☞ Impact du cumul des plans d'eau (hors retenues)	<b>Fort très localisé</b>	Faible
☞ Impact de l'altération de la végétation des berges	Non connu	Non connu
☞ Impact du piétinement des berges	Non connu	Non connu
☞ Impact du cloisonnement	Non connu	Non connu
☞ Impact du transfert par ruissellement de matières en suspension (colmatage des fonds)	Non connu	Non connu
☞ Résistance naturelle aux étiages	Moyenne	Moyenne
☞ Impact des flux de nutriments sur les équilibres écologiques	Non connu	Non connu
<b>Bon état des eaux (DCE)</b>	Non connu	Non connu
<b>Outils de protection opérationnels</b>	Néant	Marais
<b>Enjeu de restauration de la fonctionnalité des milieux aquatiques</b>	<b>MECONNUE</b>	<b>MECONNUE</b>

Vous pouvez aussi vous référer à la **carte n°4** : Lien entre l'évolution de l'occupation des sols agricoles et le ruissellement, à la **carte n°5** : pressions sur l'hydrologie des cours d'eau et des milieux aquatiques en période d'étiage, à la **carte n°6** : pressions physiques sur la fonctionnalité des milieux aquatiques continentaux, à la **carte n°7** : Origine des flux de nutriments vers les eaux de surface continentales (cf. fiche enjeu 5 : Restaurer la fonctionnalité des milieux aquatiques, fiche enjeu 6 : Préserver le patrimoine naturel des milieux aquatiques pour le maintien de la biodiversité)

## 2. Eaux et milieux littoraux

---

### 2.1. Des milieux littoraux au potentiel écologique importants mais limités dans l'espace

Sur la **côte littorale**, les différents milieux plus ou moins recouverts par les marées sont colonisés par des **peuplements diversifiés**, qui se répartissent en étages successifs en fonction de leurs besoins en lumière et de leur capacité à survivre hors de l'eau. La diversité des substrats (durs à meubles, nature des sédiments) assure aussi une diversité d'habitats.

Si l'**estuaire de la Seulles** est très artificialisé par le port de Courseulles-sur-Mer, l'**estuaire de l'Orne** constitue un écosystème au **marnage important**, permettant l'existence de **milieux diversifiés** en fonction de la durée d'immersion, de l'intensité des marées, des tempêtes et du gradient de salinité. Cette diversité se retrouve aussi bien dans les sédiments (macro invertébrés), qu'au niveau de la végétation plus ou moins gorgée d'eau. Il présente de **grandes étendues de vasières** à marée basse, où de nombreux oiseaux se nourrissent (mouettes, goélands, bernaches, hérons etc.). L'estuaire est par ailleurs un **couloir de migration des oiseaux** et un **site d'hivernage** important : de nombreuses espèces d'oiseaux gagnent, selon la saison, leurs sites de nidification au Nord ou les sites d'hivernage au Sud. L'**embouchure** (et plus ponctuellement la côte) est caractérisée par des **cordons dunaires** qui, au printemps et en été, hébergent ces espèces remarquables. La **côte littorale** est bordée notamment à l'Ouest, de **secteurs humides arrière littoraux** hébergeant aussi des oiseaux remarquables et des espèces piscicoles.

Des espaces naturels représentant des **écosystèmes riches et peu modifiés** par l'homme (ZNIEFF de type II ou grands ensembles naturels) ont été inventoriés notamment sur la **façade maritime Ouest du littoral**. Sur la frange continentale, quelques **espaces abritant des espèces rares ou menacées** (ZNIEFF de type I à intérêt biologique remarquable) sont identifiés au niveau de l'**estuaire de l'Orne** et des **côtiers ouest**. L'**estuaire de l'Orne**, inventorié en tant que des Zones Importantes pour la Conservation des Oiseaux (ZICO) dans le cadre de l'application de la directive européenne du 6 avril 1979 concernant la protection des oiseaux sauvages, est classé à l'échelle nationale en **Zone de Protection Spéciale** : l'état français doit y faire appliquer les mesures de protection nationale. L'estuaire intègre, au même titre que les **marais de Ver** et de **Graye-sur-Mer**, le **réseau européen Natura 2000** dont l'objectif est de contribuer à préserver la diversité biologique sur le territoire de l'Union européenne. Un document d'objectif est ou sera établi pour chaque site en concertation avec les acteurs : il définit les **orientations de gestion et de conservation**, les modalités de leur mise en œuvre et les dispositions financières.

### 2.2. Problématiques identifiées sur la frange littorale

#### 2.2.1. Une exposition ponctuelle à des pollutions bactériologiques résiduelles

Il n'existe pas de suivi qualitatif de la qualité des eaux littorales : les suivis existants sont liés au contrôle du respect des exigences réglementaires de qualité minimum requise pour le maintien de certains usages.

Sur le territoire du S.A.G.E. Orne aval - Seules, la **maîtrise des contaminations microbiologiques** des eaux littorales est une préoccupation importante car le maintien des activités de **baignade**, de **conchyliculture** et d'**exploitation des coquillages**, caractérisées par l'importance de leurs **retombées économiques locales**, nécessite cette **qualité bactériologique minimum** des eaux utilisées. La vulnérabilité des eaux littorales aux flux microbiologiques est illustrée sur la carte n°8. Globalement, la qualité sanitaire des eaux littorales satisfait en 2002 aux exigences de la directive baignade sur les 20 zones de **baignade en mer**<sup>13</sup> qui se répartissent le long de la côte : la qualité de la ressource en eau au regard de cet usage ludique et touristique **s'est considérablement améliorée** depuis une dizaine d'année. La nouvelle directive européenne 2006/7/CE du Parlement et du Conseil du 15 février 2006 concernant la gestion de la qualité des eaux de baignade modifie la méthode de classement des zones. La directive n'est pas encore transcrite en droit français. Dans cette attente, l'application des nouveaux critères réglementaires aux résultats des dernières saisons, permet de simuler l'évolution de la qualité requise. La prévision établie par les services de la Direction Départementale des Affaires Sanitaires et Sociales du Calvados confirme la présence des secteurs pénalisés, qui étaient cependant déjà identifiés comme devant faire l'objet de travaux d'amélioration en matière d'assainissement.

La qualité sanitaire contamine les **gisements de coquillages**<sup>14</sup> situés au niveau de **l'estuaire de l'Orne** (récolte interdite) et de la zone côtière située à **l'Est de l'estuaire** (coquillages commercialisables ou consommables après purification intensive). L'évolution de la qualité de la ressource en eau au regard de l'exploitation de ces gisements (professionnel ou ludique) est variable : elle s'est **améliorée considérablement** à partir de 1998 sur une zone **légèrement écartée de la côte entre Bernière-sur-Mer et Colleville-sur-Mer**, suite aux travaux d'assainissement engagés par les collectivités territoriales. Elle s'est **dégradée dans l'estuaire** depuis 1997 et en 2005, au niveau de la production de Meuvaines<sup>15</sup>. Elle stagne sur les autres zones.

La carte n°8 souligne que la qualité des eaux littorales est **vulnérable** à des **flux microbiologiques provenant du continent**, sous le **panache de l'estuaire de l'Orne** et au niveau d'**Hermanville-sur-mer** (frange Orne aval), de **Bernières** (frange côtiers Est) et d'**Arromanches** (frange côtiers Ouest).

### ***2.2.2. Une exposition à des flux de micropolluants toxiques***

Différents suivis permettent d'identifier la présence de **pesticides**, de **micro polluants organiques** et de **métaux lourds** dans les milieux aquatiques littoraux et notamment :

↳ Une contamination des gisements de coquillages par les **micropolluants métalliques** (mercure, plomb, zinc, cadmium et cuivre) et **organiques** (DDT, Hydrocarbures Aromatiques Polycyclique, Lindane, PCB) au niveau de la station de suivi localisée **face à l'estuaire de l'Orne**, au niveau de Ouistreham<sup>16</sup> (unique station suivie);

↳ Une contamination par les **micropolluants organiques** des **sédiments continentaux dragués dans le canal de l'Orne** (port de Caen Ouistreham) (PCB, HAP) et du **port de Courseulles-sur-Mer** (HAP, PCB) ;

<sup>13</sup> DDASS du Calvados

<sup>14</sup> Préfecture du Calvados

<sup>15</sup> Réseau de contrôle microbiologique des zones de production conchylicoles, IFREMER

<sup>16</sup> Réseau National d'Observation, IFREMER

↳ Un flux de **produits phytosanitaires** provenant des eaux continentales du **bassin de l'Orne**<sup>17</sup> (triazines, urées, détectées, lindane et DDT malgré leur interdiction en 98 et 87). Il n'existe pas de donnée équivalente sur le bassin de la Seulles.

Ces apports chimiques avérés ne sont pas sans **effets perturbateurs sur les écosystèmes**, même s'ils restent difficiles à constater.

### ***2.2.3. Des proliférations d'algues révélatrices d'eutrophisation excessive***

Le suivi des paramètres hydrobiologique (température, salinité, oxygènes dissout, phéopigments, chlorophylle, etc.) des stations situées à **Meuvaines**, **Luc-sur-Mer**, les **Essards**, et **Ouistreham**<sup>18</sup> indiquent des **présomptions d'eutrophisation des eaux côtières**.

Des **phénomènes de prolifération végétale** sont identifiés ponctuellement sur le littoral en période estivale : ils se traduisent par des développements estivaux d'**algues microscopiques toxiques** (Dinophysis) ou **nuisibles** (Phaeocystis) sur la partie **Est du littoral** et au niveau de **l'estuaire de l'Orne**. Ces développements occasionnent ponctuellement la fermeture des **zones conchylicoles**. Les proliférations de **macro algues** sargasses ou algues vertes de type ulves sur l'estran est à souligner : ces espèces viennent se déposer sur la laisse de mer ou former des amas flottants. Elles ont remplacé les échouages d'algues de type laminaires qui formaient la majeure partie de la laisse de mer. Ces proliférations excessives traduisent la **perturbation des écosystèmes aquatiques littoraux par excès de nutriments**.

### ***2.2.4. Le recul localisé du rivage et des écosystèmes littoraux associés***

D'après le programme européen CORINE Erosion côtière (Coordination des Informations sur l'Environnement), en Manche et Mer du Nord, **30% du linéaire côtier** subit une **érosion** confirmée, dont 50% correspond à des plages et 28% à des côtes rocheuses. En région Basse-Normandie, **38% du rivage est jugé en recul**<sup>19</sup>. La frange littorale du S.A.G.E. Orne aval - Seulles est caractérisée par des plages de sables recouvrant partiellement des **platiers rocheux calcaires** et bordé notamment à **l'Ouest** du territoire de **cordons dunaires peu étendus et résiduels**.

Le suivi de 17 stations sur 9 communes littorales<sup>20</sup> identifie **7 sites principaux d'érosion** côtière sur le territoire, localisés sur les communes d'**Asnelles**, de **Meuvaines**, de **Ver-sur-mer**, de **Graye-sur-Mer**, de **Courseulles-sur-Mer**, de **Bernières-sur-Mer** et de **Merville-Franceville** (voir *annexe n°4*).

Cette érosion constitue une problématique potentielle au regard de la **stabilité des digues** (Asnelles, Bernières-sur-Mer, Hermanville-sur-mer), le maintien des limites de végétation et des **cordons dunaires** protégeant des zones urbanisées (Meuvaines, Courseulles-sur-Mer,

<sup>17</sup> Agence de l'Eau Seine Normandie, 2000

<sup>18</sup> Réseau Hydrologique Littoral Normand

<sup>19</sup> Institut Français de l'Environnement

<sup>20</sup> Groupe de recherche sur les environnements aménagés et les risques côtiers

Bernières-sur-Mer) ou des **milieux humides arrière littoraux** (Asnelles, Meuvaines, Ver-sur-Mer).

### **2.3. Pressions exercées sur la frange littorale**

L'état de la qualité des eaux et des milieux littoraux est la conséquence directe des **activités de la frange littorale**, ainsi que de l'état de la qualité des eaux de surface continentales et souterraines décrite au *chapitre B, § 1*.

#### **2.3.1. La forte imperméabilisation des sols à l'origine de transferts de pollution par ruissellement**

Les graphiques de la *carte n°6* indiquent que les petits bassins versants côtiers situés à l'Est et à l'Ouest de la Seulles sont fortement imperméabilisés par les **terres cultivées** et les **zones artificialisées**. A l'approche du littoral, sur les **côtiers Ouest**, les **côtiers Est**, mais aussi sur la **Thue** et la **Mue**, la part des **terres cultivées** dans l'occupation du sol **dépasse les 72 % de la surface des bassins**.

Le fonds de la *carte n°6* précise que les **surfaces artificielles en bordure de mer** sont en **quasi continuité** de la frange littorale sur la **moitié Est** de la côte du S.A.G.E.: **64 % du linéaire côtier** est urbanisé et endigué en 2000. Les communes balnéaires, particulièrement attachées à leur attractivité touristique, sont d'autant plus vigilantes vis-à-vis de la propreté et à l'aspect fleuri de leurs espaces publics.

Dans cet objectif, l'usage des produits phytosanitaires (notamment sur les surfaces imperméables) dans le cadre du désherbage communal participe du flux de produits phytosanitaires vers les eaux littorales.

Les surfaces urbaines ajoutées aux surfaces cultivées dépassent les 80 % (côtiers Ouest, Thue et l'Orne aval), voire les 92% sur les **côtiers Est** et la **Mue**. Ces données soulignent la très faible aptitude du paysage côtier à freiner les eaux de ruissellement et donc l'aggravation du transfert des nutriments et des pesticides vers les eaux littorales. Ces secteurs sont d'ores et déjà considérés comme des zones préférentielles au ruissellement sur la *carte n°2*.

#### **2.3.2. Les eaux littorales comme réceptacle des rejets polluants du continent**

⇒ Flux de nutriments et de pesticides des bassins versants de la Seulles et de l'Orne

Les eaux littorales sont le **réceptacle des rejets polluants** transportés par les eaux du canal de l'Orne et des fleuves de l'Orne et de la Seulles. Les flux de nutriments provenant de ces bassins et leurs principales origines sont diagnostiqués dans le *chapitre B § 12* et illustrés sur la *carte n°7*.

Les flux moyens annuels apportés par le fleuve **Orne** (à Louvigny) sont de **5 538 tonnes d'azote** et de **163 tonnes de phosphore** (soit 1.89 tonnes d'azote par km<sup>2</sup>)<sup>21</sup>. Les flux moyens annuels apportés par la **Seulles** (suivi en amont de la confluence avec la Mue) sont de **717 tonnes d'azote par an** et **19 tonnes de phosphore par an** (soit 1.67 tonnes d'azote par km<sup>2</sup>).

Le fleuve **Orne** présente les **flux annuels les plus importants de produits phytosanitaires** sur six fleuves bas-normand étudiés, avec de 70 à plus de 90 kilogrammes de triazines et de 25 à près de 70 kilogrammes pour les urées substituées<sup>22</sup>.

L'origine de ces contaminations (*chapitre B, § 1.2.4.*), est attribuée aux **pollutions diffuses et ponctuelles d'origines agricoles, urbaines et industrielles** des bassins de l'Orne et de la Seulles. La participation des flux de nutriments aux risques de proliférations végétales renforce la nécessité de **mieux maîtriser les rejets d'azote et de phosphore** sur le territoire du **S.A.G.E. Orne aval - Seulles** mais aussi sur l'amont du bassin de l'Orne.

⇒ Des contaminations bactériennes provenant de certains émissaires côtiers

La carte n°8 souligne que la **qualité microbiologique des eaux littorales** reste localement sous l'influence de **flux microbiologiques** provenant :

- de l'**estuaire de l'Orne** : les eaux des plages en **bordure Est** de l'estuaire et dans une moindre mesure celles de Ouistreham sont sous cette influence, variable en fonction des courants de marées et de la pluviosité ;
- de **rejets directs d'effluents** sur l'estran : le secteur de **Luc-sur-Mer à Courseulles-sur-Mer** (8 points de rejets pluviaux et exutoire de rivière suivis) n'atteint pas les espérances attendues suite à la mise en service de la nouvelle station du Syndicat de la Côte de Nacre, dont l'émissaire de rejet est situé à deux kilomètres en mer ;
- de **petits fleuves côtiers** véhiculant des contaminations des zones arrière littorales (branchements à l'égout incomplets ou de raccordements erronés), comme le **Paisty Vert** et la **Provence**, **la Gronde** (Asnelles), de l'**Arro** (Arromanches au centre de la plage).

⇒ Des équipements urbains efficaces vis-à-vis de la bactériologie, mais à améliorer du point de vue de la gestion du phosphore et du traitement par temps de pluie

L'attractivité du littoral comme **lieu de vie** et de développement du **tourisme littoral** a généré la construction d'équipements collectifs d'assainissement des eaux usées. Les filières classiques de traitement des matières en suspension, colloïdales et carbonées ne réalisent pas une élimination significative des germes pathogènes. Or, le territoire du S.A.G.E. Orne aval - Seulles est en **zone sensible à l'eutrophisation** : les traitements en station d'épuration doivent y être plus rigoureux que le simple traitement des matières organiques. Sur le littoral, cela correspond à la mise en place d'un **traitement du phosphore** et un **traitement microbiologique** pour respecter les objectifs des directives baignade et conchylicole.

D'importants efforts ont été mis en œuvre ces dix dernières années par les collectivités du littoral pour **résorber une grande partie des sources de contaminations bactériologiques** provenant des rejets d'eaux usées domestiques. Il en résulte une **amélioration significative de la qualité microbiologique des eaux de baignade**. En 2002, un **secteur littoral Est** comprenant les plages de Colleville-sur-Mer, Hermanville-sur-Mer et Lion-sur-Mer, semblait vulnérable à la contamination bactériologique en période d'affluence touristique du fait de **l'insuffisance hydraulique de la station d'épuration**

<sup>21</sup> DIREN de Basse Normandie

<sup>22</sup> Agence de l'Eau Seine Normandie

**d'Hermanville-sur-Mer** : ce point noir devrait être résorbé du fait du projet de raccordement de cet ouvrage sur la station Caen-la-Mer.

Les **contaminations des gisements coquilliers** au niveau de l'estuaire de l'Orne posent la question de la qualité sanitaire médiocre des eaux provenant de l'**estuaire** et du **canal de l'Orne**, du **fossé de ligne** longeant le canal et du **port de plaisance de Ouistreham**. Ces trois secteurs concentrent notamment les eaux usées traitées de l'agglomération Caennaise (station du Nouveau Monde à Mondeville, au traitement efficace et conforme à la réglementation), de la station de la vallée du Dan à **Blainville-sur-Orne** (rejet dans le fossé de ligne, projet de raccordement à la station du Nouveau Monde), de la station de **Saint-Aubin-d'Arquenay**. Elles sont aussi sous l'influence de mauvais raccordements d'eaux usées non traitées (fossé de ligne notamment).

Le **phosphore** constitue l'un des paramètres essentiels à maîtriser pour limiter les phénomènes de **prolifération végétale dans les eaux littorales** (*chapitre B, § 223*). Au titre de la directive européenne Eaux Résiduaires Urbaines, les stations d'épuration de **Ouistreham**, de **Merville-Franceville** et de la **Côte de Nacre** devront mettre en place un traitement du phosphore (agglomération de plus de 10 000 équivalents habitants) avant 2012. Les stations d'agglomération de 2 000 à 10 000 équivalents habitants n'ont pas de contraintes obligatoires, mais au regard du **risque de proliférations végétales** dans les eaux littorales, un traitement plus poussé de l'azote et du phosphore pourrait être nécessaire pour notamment les **stations arrivant à saturation** (Arromanches l'été) ou devant être **renouvelées pour épuration insuffisante** (Ver-sur-Mer).

⇒ L'indispensable amélioration de la gestion des réseaux par temps de pluie

L'amélioration de la **gestion des eaux pluviales** vis-à-vis des contraintes de l'urbanisation et de la réglementation (directive européenne sur les eaux résiduaires urbaines) a été jugée indispensable par les membres de la Commission Locale de l'Eau. Les eaux côtières du territoire du S.A.G.E. Orne aval - Seules sont aussi ponctuellement contaminées par les rejets des **réseaux pluviaux séparatifs** (majoritaires sur le territoire du S.A.G.E.) mais contaminés par des eaux de ruissellement polluées ou par des mauvais raccordements de rejets domestiques, par des **rejets unitaires** dans l'Orne (station de Ranville Longeval), véhiculant un mélange d'eaux usées et pluviales, et par des rejets directs issus du fonctionnement par temps de pluie de **déversoirs d'orage**.

La problématique de **transfert des pollutions par les eaux pluviales** se traduit en termes de :

- définition de **zones plus sensibles à la pollution pluviale** : les secteurs très urbanisés et touristiques de la **partie Est** et le **secteur de conchyliculture de Ver-Meuvoines** constituent des zones d'activités potentiellement exposées ;
- lacune quant à la réalisation des **zonages d'assainissement des eaux pluviales** prévues par la réglementation mais non effectués sur le territoire du S.A.G.E. ;
- prise en compte de ces zonages dans les **documents de planification de l'urbanisme** sur le littoral notamment sur la **zone d'influence bactérienne (carte n°8)** ;
- **d'amélioration des mauvais raccordements d'eaux usées et pluviales**, qui portent atteinte au bon fonctionnement de stations d'épuration récentes et efficaces (exemple de la station Côte de Nacre).

L'**amélioration des connaissances des équipements** (réseaux et stockage) et des rejets non traités par temps de pluie constitue un élément important pour parvenir à une meilleure gestion des eaux pluviales sur le territoire du S.A.G.E. Orne aval - Seulles.

⇒ Rejets de micropolluants provenant du lessivage par les pluies des surfaces imperméabilisées urbaines

La carte n°9 met en évidence l'importance des **surfaces artificialisées par l'urbanisation** sur la côte littorale et le **long du canal**. Elles sont concentrées sur la **partie Est de la côte**, le long du **canal maritime de l'Orne** et au niveau de l'agglomération caennaise. Généralement imperméabilisées, elles recueillent divers dépôts et notamment les retombées atmosphériques des **résidus de combustion énergétique** liées aux **transports** (parking, routes). Les **Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques** (HAP) et les **métaux** retrouvés dans les **sédiments portuaires** de Courseulles-sur-Mer, du canal maritime, mais aussi identifiées sur des points de suivis dans les sédiments des eaux continentales de l'Orne et de la Seulles (cf *chapitre B, § 125*) proviennent très certainement du ruissellement de ces résidus sur les surfaces imperméabilisées.

La rive entre le canal maritime et l'estuaire de l'Orne (Mondeville et Ouistreham) héberge par ailleurs **deux industries classées SEVESO 2**, stockant des **hydrocarbures provenant du transport maritime** (aires de déchargement).

⇒ Rejets de l'activité industrielle dans le port Caen-Ouistreham (canal) et proche de l'estuaire contaminant les sédiments portuaires

Certaines entreprises soumises à la redevance pollution rejettent après pré traitement ou traitement des effluents dans le milieu naturel ou dans les réseaux d'assainissement. Il en existe 95 sur le territoire du S.A.G.E. Orne aval - Seulles. La carte n°9 localise les rejets existant en 2001 à proximité du littoral ou des eaux de transition<sup>23</sup>, chargés de **composés organo halogénés et chlorés** adsorbables sur charbon actif (AOX) et de **métaux et métalloïdes** (arsenic, cadmium, chrome, cuivre, mercure, nickel, plomb et zinc) : ces rejets proviennent majoritairement de la **vallée de l'Orne** (66 établissements notamment localisés sur l'estuaire, le canal et l'agglomération caennaise), mais aussi de l'amont du territoire sur les bassins de l'Odon (11), et de la Seulles (15). Les rejets au niveau de la zone industrielle portuaire peuvent se concentrer dans les **sédiments de l'exutoire** ou être transférées dans les eaux littorales ; notons que ces polluants, lorsque le rejet industriel est raccordé à un système d'assainissement collectif (58) se retrouvent **dans les boues urbaines** (métaux).

⇒ Rejets de micropolluants provenant des sites et sols pollués autour du canal et de l'estuaire de l'Orne

L'état des lieux a identifié **12 sites pollués ou potentiellement pollués** sur le bassin aval de l'Orne dont 7 **à proximité du canal** (Ouistreham, Blainville-sur-Orne, Hérouville-Saint-Clair, Cormelles-le Royal, Caen et Mondeville) **ou de la mer** (Saint-Aubin-sur-Mer). Ces sites sont surveillés spécifiquement car identifiés comme facteurs potentiels de pollutions par les **HAP**, les **PCB**, les **hydrocarbures** et les **métaux**. Ces sites ne sont pas géo référencés sur les cartes du diagnostic.

⇒ Rejets de micropolluants provenant de la plaisance et de la navigation

---

<sup>23</sup> Agence de l'Eau Seine Normandie, 2001



Le développement du tourisme et du canal industriel s'est accompagné d'un **essor modéré de la navigation de plaisance**. Cette nouvelle activité a généré l'équipement d'infrastructures permettant sur 4 sites l'**accueil de 1700 bateaux** (mouillages, échouages, à flots), représentant 30% de la capacité départementale. Ces ports accueillent aussi des escales de navires de croisière.

La coque des bateaux est couverte de **peintures toxiques** (antifouling ou antisalissures), conçues pour limiter le développement de toute vie fixée (algues, animaux). L'action de ces produits se base sur une diffusion dans l'eau de toxines empêchant le dépôt de larves ou de spores. Une fois la couche complètement diluée, la coque est **repeinte**, c'est-à-dire globalement **chaque année**. Les bassins portuaires sont donc le réceptacle d'un mélange de principes actifs toxiques qui s'accumulent progressivement dans les sédiments. Les **polychlorobiphényles (PCB)** retrouvés dans les sédiments portuaires de Courseulles-sur-Mer proviennent probablement de leurs multiples utilisations comme additifs dans les **peintures**, les encres et les apprêts destinés à l'entretien des bateaux.

Les **déballastages frauduleux de produits pétroliers** en mer participent de manière insidieuse à la dégradation des eaux littorales. Ces produits, même dilués, peuvent couvrir d'une fine pellicule des surfaces importantes. Même à des doses extrêmement faibles, les molécule d'**hydrocarbure aromatique polycyclique (HAP)** sont toxiques pour les œufs de poissons et les stades larvaires de certains crustacés.

Les 4 installations de plaisance et l'activité associée à l'entretien des bateaux participent de la pollution chimique des eaux et sédiments par les **hydrocarbures**, les **PCB** et les **métaux**. Cette concentration pose aussi la question de la gestion des résidus de dragage des sédiments. Les perspectives de développement de la plaisance dans le cadre notamment de la mise en œuvre du **plan départemental de développement des activités nautiques du Calvados** laisse envisager une **augmentation des pressions** sur les milieux, mais devrait aussi contribuer à l'**amélioration de la gestion de ces rejets** tout en augmentant la capacité d'accueil.

⇒ Des rejets potentiels du trafic maritime

Le trafic maritime génère un risque de pollution de l'espace littoral et marin, lié aux **opérations de chargement/déchargement ou au dégazage des navires**. Le trafic de matières dangereuses des ports du S.A.G.E. Orne aval - Seulles et la fréquence des mouvements de navires sont cependant faibles. Le **risque d'accident de grande envergure** lié au transport (perte de chargement, embarcations coulées) peut être **considéré comme faible**.

Cependant, les côtes restent **vulnérables aux pollutions de l'ensemble de l'espace maritime**, ainsi qu'aux **dégazages sauvages** des cuves de pétroliers dans la Manche ; les bénévoles des Associations CHENE et Dame Blanche constatent et déplorent la présence ponctuelle d'oiseaux mazoutés sur des plages.

Une autre source de pollution accidentelle est due au **déballastage des navires en escale** qui libèrent des **espèces vivantes importées** (bactéries, phytoplancton, crustacés...) dont certaines sont nuisibles.

### **2.3.3. Artificialisation des milieux due à l'aménagement d'un secteur attractif**

L'artificialisation des 40 kilomètres de côte littorale du S.A.G.E. n'est pas négligeable. La pression d'urbanisation en bord de mer est importante notamment au **Nord de Caen**. Elle se caractérise par des constructions relatives à l'activité touristique, industrielle, agricoles et à l'habitat et s'illustre au travers de la **forte progression en 17 ans de la population**<sup>24</sup> sur les **côtiers Ouest** (+ 24 %) sur l'**aval de la Seulles** (**Thue** + 20%, **Mue** : + 47%) et sur les **côtiers Est** (+35 %).

La **façade littorale** du territoire du S.A.G.E. se situe majoritairement sur la **plaine de Caen**. La **carte n°10** illustre la forte proportion des terrains littoraux occupés par des **espaces urbanisés entrecoupés d'espaces agricoles**<sup>25</sup> sur la partie **Est de la côte**, de Merville-Franceville à Courseulles-sur-Mer. Le profil côtier de la partie **Ouest** est **plus préservé** de l'urbanisation, il se différencie par une part plus importante d'espaces naturels.

La frange marine du littoral subit les conséquences d'interventions qui provoquent la destruction ou la modification des milieux naturels : **dragage**, rejets de matériaux en mer, aménagement du **trait de côte** par des **endiguements**, des **ports** et **chenaux d'accès** (Courseulles, Ouistreham), installations ostréicoles qui génèrent des dépôts d'envasement, pêche professionnelle par arts trainants (chalutage et dragage) qui raclent les fonds, etc.. Ces pressions sont précisées par activités ci-dessous (§ 2.3.5.).

### **2.3.4. Des espaces humides à fort potentiel patrimonial mais très convoités**

Les zones humides littorales sont à l'interface des milieux marins et les milieux continentaux. Elles participent à la **protection des rivages contre l'érosion**, contribuent à l'épuration des eaux et **abritent une faune et une flore spécifiques**. Outre leur richesse écologique, elles sont le lieu d'exercice d'activités de pêche et de chasse aux gabions. Elles constituent aussi un patrimoine paysager remarquable, outil touristique potentiel.

Les zones humides du littoral ont été fortement dégradées par le **développement rapide** (une soixantaine d'années) du secteur **résidentiel**, du **tourisme** et des activités de **loisirs nautiques**. Leur majorité a été détruite par **endiguement ou remblaiement** au profit d'une urbanisation croissante de la côte. Cette urbanisation s'accompagne par ailleurs d'une **augmentation des rejets polluants** de mieux en mieux maîtrisée et de l'évolution de l'agriculture vers des systèmes intensifs. Les zones humides littorales résiduelles entrent en **concurrence** pour le **partage de l'espace littoral**, avec comme atout majeur leur richesse patrimoniale et fonctionnelle, mais face à des usages générant le développement de l'**économie locale** et ayant d'ores et déjà profondément restructuré l'espace. Elles sont relativement **bien protégées** et font l'objet de mesures de gestion adaptées sur la partie **Ouest de la côte**. Elles s'intercalent cependant entre des secteurs urbanisés, qui compte tenu de l'attractivité du littoral et des tendances d'évolution de l'habitat, tendent à se développer (Courseulles-sur-mer, Ouistreham, Merville-Franceville, etc.).

---

<sup>24</sup> INSEE, 1982, 1999

<sup>25</sup> Corine Land Cover, 1994, 2002

### **2.3.5. Impact des divers usages littoraux**

#### ↳ Gestion du canal maritime et impact du barrage de Montalivet

Le canal maritime de l'Orne permet la **navigation commerciale**, l'**activité industrielle** du port de Caen-Ouistreham et l'activité de **plaisance** du port de Caen ; il permet aussi de **lutter contre les inondations** de l'agglomération caennaise. La construction du **barrage de Montalivet** dans l'estuaire à 14 kilomètres en amont de l'embouchure permet d'alimenter ce canal de navigation. Cet ouvrage a profondément modifié le fonctionnement hydraulique de l'estuaire et se traduit notamment par un **dépôt de sédiments vaseux** dans l'ensemble de l'estuaire. Un **bouchon vaseux** formé à l'aval du barrage concentre des **matières en suspension** et est le lieu récurrent de **proliférations végétales**.

A l'étiage, les **débits restitués à l'estuaire** sont **insuffisants pour préserver les équilibres écologiques** nécessaires au maintien des conditions de vie des espèces inféodées, à la qualité du milieu et aux usages qui en dépendent. Cette gestion hydraulique inadaptée conduit notamment à la **modification de la salinité des eaux** induisant une régression des milieux saumâtres. Cependant, toute la zone est classée **site Natura 2000**, et de nombreux espaces naturels sensibles et zones humides ont été répertoriés en vue de leur conservation.

Enfin, malgré son équipement pour le franchissement des espèces, cet ouvrage a perturbé et **perturbe encore les poissons migrateurs** en modifiant leurs conditions de migration dans l'estuaire (salinité notamment). La passe à poisson est difficilement franchissable par les **aloses**. Si le saumon recolonise désormais le bassin de l'Orne, les anguilles ont tendance à se raréfier sur le bassin versant. Le barrage piège les civelles, ce qui entraîne une **efficacité accrue de leur pêche à proximité de l'ouvrage**. Il constitue, à terme, une menace sur la pérennité de cette ressource.

#### ↳ Activités portuaires et dragages

La zone portuaire de Ouistreham est soumise à des phénomènes d'ensablement et d'envasement consécutifs aux mouvements de marées. Les dragages réguliers sont nécessaires au maintien de profondeurs d'eau suffisantes pour la navigation. 80% du volume dragué annuellement (500 000 à 600 000 m<sup>3</sup> par an) est clapé au large à un point de rejet situé à **2 milles de la côte à l'Est du chenal d'accès au port**. Le dragage et largage des vases entraînent la destruction des habitats et l'enfouissement des espèces qui y vivent.

#### ↳ Pêche professionnelle et conchyliculture

Les ports de Ouistreham et de Courseulles-sur-Mer ont produit en 2002 un tonnage pêché de près de 16 000 tonnes pour un chiffre d'affaire de 38 millions d'euros. L'espèce la plus pêchée est la coquille Saint Jacques, générant 30 % du chiffre d'affaire. Les navires sont polyvalents, mais pratiquent en majorité (72%) des **métiers de chalut** à crevettes et de fonds de panneaux (interdits dans la zone côtière ou dérogation exceptionnellement pour la seiche au printemps) et de **dragues** à la coquille ou à moules. Les dragues peuvent jouer un rôle dans la dégradation de l'écosystème, mais très modéré pour les dragues utilisées pour la collecte des mollusques (coquille Saint Jacques) peu destructrices pour les habitats exploités. Ce type de pêche génère une **mortalité de poissons de surface** pouvant induire la **prolifération d'espèces nécrophages** (bulots), au détriment des mollusques filtreurs exploités. L'état des lieux n'intègre cependant pas de données sur la productivité des fonds

exploités pour vérifier cet impact potentiel. Les dragues sont aussi responsables de la destruction des herbiers, qui constituent des habitats hébergeant une grande diversité d'espèces et dont le rôle est essentiel au fonctionnement de l'écosystème (répartition des habitats, nourricerie des organismes filtreurs notamment l'hiver, nurseries pour des espèces commerciales, etc.).

Le secteur de **Ver-Meuvoines** est caractérisé par une **activité ostréicole sur 38 hectares**. La création des parcs peut localement conduire à la disparition de prairies de macro algues mais cet impact est modéré. La stabilisation du sédiment par apports de sable, de graviers ou de coquilles d'huîtres peut aussi transformer les habitats. La disposition des tables ostréicoles peut enfin modifier légèrement l'hydrodynamisme sédimentaire, localement accélérer la sédimentation. Les forts courants, houles et marées de ce secteur conduisent à des ensablements ponctuels et variables dommageables à la profession conchylicoles.

#### ↳ Pêche récréative à pied

Cette pêche se pratique **sur l'estran** lorsque la marée descend et particulièrement lors des **grandes marées**. Elle est localement **très attractive** car elle permet de ramasser de nombreuses espèces de coquillages et de crustacés (crevette grise, étrille). Les lieux de pêche à pied sont variés. En fonction des caractéristiques de l'estran, différentes espèces sont présentes et recherchées par les pêcheurs. Ce type de pêche sur les estrans rocheux ou sableux, a un **impact fort sur les peuplements** et sur le **substrat** (retournement des blocs, destruction des cavités rocheuses, affouillements du sol). Il peut conduire à la **transformation complète de l'habitat** avec déstructuration du peuplement et du sédiment, et réduire la diversité des espèces. D'ores et déjà fortement développée et prenant part à l'attractivité de la côte littorale, la pratique de cette activité en période de grandes marées nécessite d'être s'accompagnée d'une information solide et d'un encadrement des pêcheurs amateurs, notamment dans le cadre d'une démarche de promotion à des fins touristiques.

## **2.4. Synthèse de la vulnérabilité des eaux et écosystèmes littoraux**

Les pressions anthropiques participent du **morcellement des habitats**, de la **dégradation des écosystèmes littoraux** et de la **qualité des eaux côtières**. Le développement d'une frange urbaine tend à isoler les habitats terrestres des habitats naturels. Le problème récurrent sur le plan de la conservation du patrimoine naturel est celui de l'urbanisation à mieux maîtriser, avec des effets immédiats et induits en termes d'activité humaine.

*Vous pouvez en consultant le tableau ci-dessous vous référer à la **carte n°8** : Vulnérabilité des eaux littorales aux flux microbiologiques, à la **carte n°9** : Vulnérabilité aux contaminations par les micropolluants toxiques hors pesticides, à la **carte n°10** : Artificialisation et aménagement de la frange littorale*

*(cf. fiche enjeu 4 : Préserver les usages des eaux côtières et estuariennes, fiche enjeu 5 : Restaurer la fonctionnalité des milieux aquatiques, fiche enjeu 6 : Préserver le patrimoine naturel des milieux aquatiques pour le maintien de la biodiversité).*

Bassin	Constat	Origine des pressions
Nutriments	<ul style="list-style-type: none"> <li>↪ Prolifération de <b>macro algues</b> sur les <b>plages</b></li> <li>↪ Prolifération de <b>micro algues</b> l'été dans les eaux de l'<b>Orne</b> (canal, estuaire, bassins) et dans les <b>eaux côtières</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>↪ Flux des <b>fleuves de l'Orne</b> et de la <b>Seulles</b></li> <li>↪ <b>Occupation agricole du sol</b> sur les petits côtiers et <b>progression des terres arables</b> augmentant le ruissellement</li> <li>↪ Flux de phosphore des <b>stations d'épuration</b> du littoral</li> <li>↪ Impact du <b>barrage de Montalivet</b> et de son bouchon vaseux</li> </ul>
Bactériologie	<ul style="list-style-type: none"> <li>↪ Contamination des gisements de <b>coquillages</b> dans l'<b>estuaire de l'Orne</b></li> <li>↪ Contamination par des <b>émissaires côtiers</b></li> <li>↪ Contamination de l'<b>estuaire de l'Orne</b>, du <b>canal maritime</b> et des <b>bassins portuaires</b> de Ouistreham.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>↪ Mauvaise <b>gestion des eaux pluviales</b> sur les communes littorales, le long de l'estuaire et du canal</li> <li>↪ Impact du <b>fossé de ligne</b></li> <li>↪ Mauvais <b>raccordements des eaux usées</b></li> </ul>
Pesticides	Pas de suivi	<ul style="list-style-type: none"> <li>↪ Flux agricole et urbain provenant des fleuves de l'Orne et de la Seulles</li> <li>↪ Traitement et entretien des <b>surfaces imperméabilisées</b>, le long du <b>canal</b>, dans les <b>communes balnéaires</b> et au niveau de l'<b>agglomération caennaise</b></li> <li>↪ <b>Occupation agricole du sol</b> sur les petits côtiers et progression des terres arables augmentant le ruissellement</li> </ul>
Micropolluants HAP PCB	<ul style="list-style-type: none"> <li>↪ <b>Sédiments</b> du <b>canal maritime</b>, des <b>ports de plaisance</b> de Ouistreham, et de Courseulles-sur-Mer</li> <li>↪ <b>Sédiments marins</b> : station de Ouistreham</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>↪ Ruissellement sur les <b>surfaces imperméabilisées</b></li> <li>↪ <b>Sites et sols pollués</b> à proximité de l'estuaire (4) et du canal (4) concernant des hydrocarbures</li> <li>↪ lessivage des surfaces imperméabilisées sur routes et parking (HAP)</li> <li>↪ <b>Entretien des bateaux</b></li> <li>↪ Dépôt de <b>sédiments dragués</b> dans les ports</li> <li>↪ <b>Dégazage</b> des navires en mer</li> <li>↪ Risque dans le cadre des opérations de commerce et industrielles d'<b>embarquement, débarquement, dégazage</b> des navires dans le <b>canal maritime</b></li> <li>↪ Risque d'accident : <b>transport maritime</b> d'hydrocarbures faible mais existant</li> </ul>
Micropolluants Métaux	<ul style="list-style-type: none"> <li>↪ Sédiments portuaires de Ouistreham (cuivre, zinc, plomb)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>↪ Flux provenant des <b>industries</b></li> <li>↪ <b>Boues</b> de stations d'épuration</li> <li>↪ <b>Entretien des bateaux</b></li> <li>↪ <b>Sites et sols pollués</b> à proximité de l'estuaire et du canal</li> <li>↪ Apports des sédiments de l'Orne, de la Seulles, de la Mue, de l'Odon</li> </ul>
Espèces nuisibles	<ul style="list-style-type: none"> <li>↪ Risque potentiel mais non constaté sur le canal maritime et dans les port</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>↪ <b>Déballastage</b> des eaux des bateaux en escale dans le canal maritime ou dans les bassins de Ouistreham et de Caen</li> </ul>
Artificialisation et dégradation des écosystèmes	<ul style="list-style-type: none"> <li>↪ <b>Recul</b> localisé du rivage</li> <li>↪ Disparition des herbiers</li> <li>↪ Régression des zones humides</li> <li>↪ Perturbation des <b>équilibres biologiques</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>↪ <b>Erosion naturelle</b></li> <li>↪ Urbanisation de la côte : construction, endiguement</li> <li>↪ Aménagements portuaires et gestion des barrages</li> <li>↪ Dragage</li> <li>↪ Conchyliculture et pêche</li> </ul>

### 3. Eaux souterraines

---

#### 3.1. Des ressources altérées

La qualité des eaux souterraines est estimée à partir des analyses réalisées sur les 8 points de suivi du **réseau national de surveillance** et des analyses réalisées dans le cadre du **contrôle sanitaire** au niveau des captages destinés à l'alimentation en eau potable. Les années de référence sont 2001 et 2002.

##### **3.1.1. Une contamination généralisée par les nitrates dans la plaine de Caen**

La carte n°11 montre une **contamination** relativement **généralisée des eaux souterraines de la plaine de Caen par les nitrates**. En 2002, **24% des ouvrages**, captant les eaux souterraines pour l'alimentation en eau potable, ont **dépassé la Concentration Maximale Admissible (C.M.A.) en nitrates** de 50 mg/l dans les eaux distribuées. Seulement **27% des ouvrages** ne sont **peu ou pas contaminés** par les nitrates. Ceux-ci sont majoritairement situés dans les **terrains du socle** (bocage).

Les secteurs où les **eaux souterraines sont les plus dégradées** par les **nitrates** sont :

- le bassin de la **Laize** (les eaux de la mine de May-sur-Orne ne sont plus exploitées en raison d'une teneur en nitrates supérieure à 100 mg/l),
- le bassin **côtier Est** (dégradation à Douvres-la-Délivrande de 40 à 60 mg/l entre 1992 et 2002),
- les bassins de la **Thue** et de la **Mue** (dégradation à Fontaine-Henri de 30 à 55 mg/l entre 1992 et 2002),
- la partie **aval** du bassin de l'**Orne** (dégradation à Louvigny de 58 à 79 mg/l entre 1992 et 2002).

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 dépend principalement de la **perméabilité des sols en surface et en profondeur**. Comme cela avait été décrit dans l'état des lieux, les **terrains du socle** sont globalement **peu perméables**, alors que les **calcaires de la plaine de Caen** sont **vulnérables aux pollutions de surface** du fait de leur perméabilité. Dans les secteurs où les eaux souterraines sont bien **protégées en surface par des sols peu perméables et épais**, la contamination est moindre voire nulle.

##### **3.1.2. Une contamination par les pesticides qui s'étend dans la plaine de Caen**

Sur le territoire du S.A.G.E. Orne aval – Seules, **42% des ouvrages destinés à l'alimentation en eau potable sont contaminés par la présence de pesticides** à des teneurs variables dépassant ponctuellement les normes en distribution.

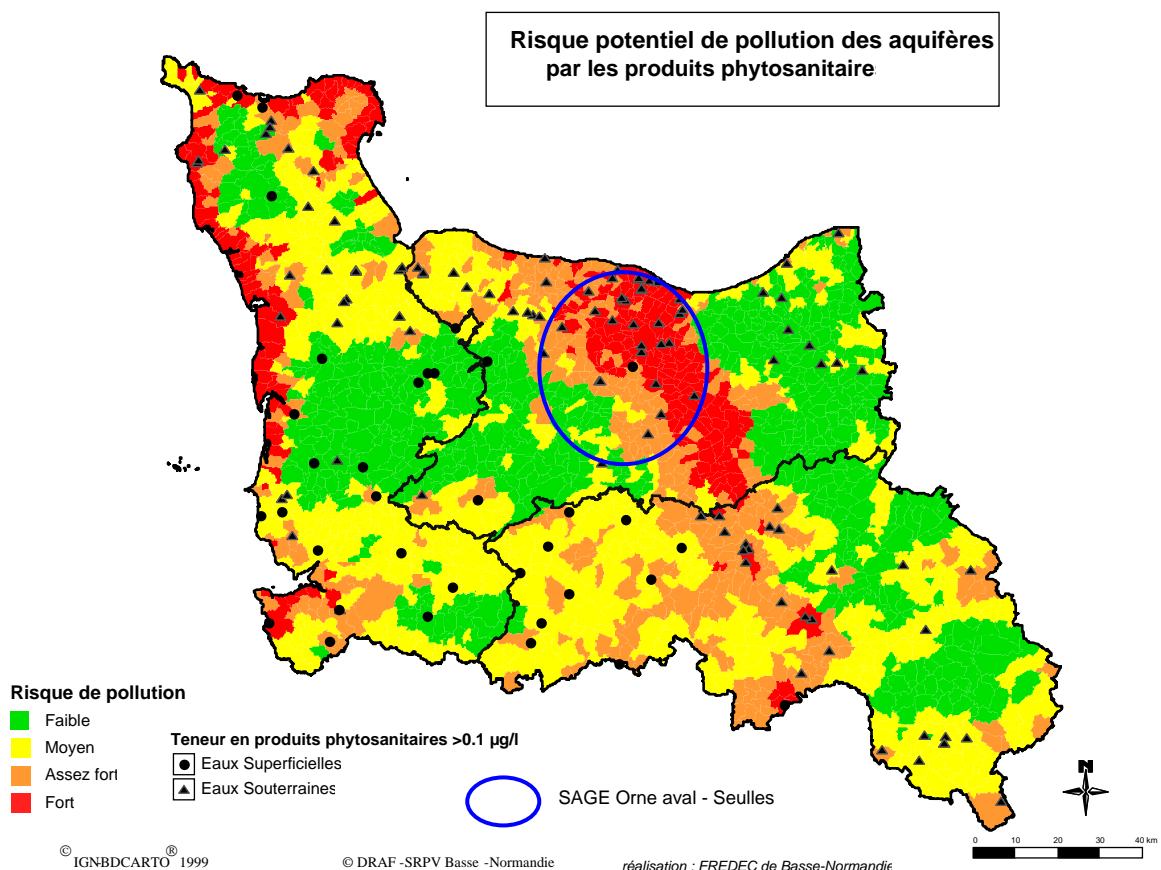
Les secteurs où les **eaux souterraines** sont contaminées par l'atrazine et son dérivé, le déséthylatrazine, sont le **bassin de la Laize**, le **bassin de la Mue**, le **bassin côtier Est** et la **partie aval de l'Orne**. La carte n°12 présente les captages contaminés en 2000-01.

22% des ouvrages sont **contaminés par d'autres pesticides** et majoritairement par le **bentazone** et le **diuron**. Ils sont principalement situés sur le **bassin côtier Est**, la **partie aval de l'Orne** et la **Laize**.

Les **périodes de contamination** se situent majoritairement au **printemps** (avril/mai/juin) et pour certaines molécules à **l'automne** (septembre/octobre/novembre/décembre).

Il faut noter que depuis juin 2003 l'**usage de triazines** a été **interdit** au niveau national. Les molécules concernées sont principalement l'atrazine et la simazine. D'après les analyses réalisées par la DDASS du Calvados en 2002-2003, on observe déjà une régression de la contamination en atrazine. Cependant les dépassements restent fréquents pour son dérivé, le déséthyl-atrazine, et d'autres molécules ont été retrouvées dans les eaux souterraines suite aux évolutions des méthodes analytiques.

La **vulnérabilité des eaux souterraines vis-à-vis d'une pollution par les pesticides** est dépendante de la nature de l'aquifère et de la présence d'une protection de surface par les sols. La DIREN de Basse-Normandie a établi en 2005 une **carte du risque potentiel de pollution par les produits phytosanitaires des eaux souterraines**. Cette carte résulte du croisement de l'analyse de la **sensibilité des aquifères à l'infiltration** et de la **pression de la pollution par les produits phytosanitaires**.



La contamination des eaux souterraines se fait par **lessivage des sols**. Les eaux s'infiltrant dans le sol transportent les molécules et atteignent ainsi les nappes d'eau souterraine. Ce phénomène de lessivage des sols peut générer une **contamination sur le long terme**, certaines molécules pouvant être fixées dans les sols. Les molécules se dégradent et leurs dérivés se retrouvent dans les eaux, c'est le cas du déséthyl-atrazine.

Dans le **secteur bocager**, sur les **têtes de bassin de la Seulles et de l'Odon**, le **risque de pollution des eaux souterraines par les produits phytosanitaires** est **faible à moyen**. Par contre dans la plaine de Caen, le **risque de pollution** des eaux souterraines est **assez fort à fort**. Il concerne le **bassin de la Laize**, la **partie aval de l'Orne**, la **partie aval de l'Odon**, les **côtiers Est et Ouest**, la **Thue** et la **Mue** et la **partie aval de la Seulles**.

### **3.1.3. Une contamination par les composés organo-halogénés volatils localisée au Nord de l'agglomération caennaise**

Cette problématique est très localisée au **Nord de l'agglomération caennaise**, où des forages d'eau souterraine sont contaminés par des composés organo-halogénés volatils (COHV). C'est le cas du captage d'eau potable de Ouistreham, d'un captage d'eau potable d'Hérouville-Saint-Clair et d'un ancien puits industriel à Caen. Les concentrations mesurées sur les captages destinés à l'alimentation en eau potable ne dépassent pas les normes autorisées.

Les COHV sont des solvants tels que le trichloroéthylène, le tétra ou perchloroéthylène, le chlorure de vinyle ... Ces composés sont **très toxiques** et le sont **de plus en plus au fil de leur dégradation**.

D'après l'analyse qui a été réalisée, dans le cadre de l'état des lieux de la Directive cadre européenne sur l'Eau, au niveau des bocages normands sur les données de 2001, les **deux masses d'eau souterraine concernées par le S.A.G.E. Orne aval - Seulles, ne répondent pas au bon état chimique**.

- **Masse d'eau du bajocien-bathonien de la plaine de Caen et du Bessin** : dépassement pour les **nitrites** et les **produits phytosanitaires**. Un doute existe pour les composés organo-halogénés volatils (COHV) au niveau de l'agglomération caennaise. Cette masse d'eau occupe 76% de la surface du territoire Orne aval - Seulles.

- **Masse d'eau du socle des bassins versants de l'Orne et de la Seulles** : dépassement pour les **nitrites**. Cette masse d'eau occupe 24% de la surface du territoire Orne aval - Seulles.

## **3.2. Pressions exercées sur le territoire du S.A.G.E.**

### **3.2.1. Pollution diffuse par les nitrates provenant de la fertilisation des cultures et des effluents d'élevage**

Le territoire du S.A.G.E. Orne aval - Seulles a une **vocation principalement agricole** (83% de sa surface) tournée vers les grandes cultures (67% de terres arables) dans la plaine et vers l'élevage (14% de prairies) dans le bocage (cf. *carte n°11*). Cette activité génère une **pollution par les nitrates** par deux biais : la **fertilisation des terres agricoles** et les **effluents d'élevage**.

Afin d'obtenir de **bons rendements**, il est nécessaire d'**amender les terres exploitées**, représentées par les terres arables et les prairies. Cet amendement se fait principalement par un **apport d'azote**, de phosphore et de potassium. Cependant cet apport doit être bien **estimé** en fonction des **besoins de la plante** et des **résidus de nutriments dans le sol**, afin d'éviter un **lessivage des terres** et un **transfert des éléments nutritifs vers les eaux de surface et souterraines**. Les apports en azote sont soit organiques, issus de



l'élevage, soit minéraux. Suite à la **contamination grandissante des eaux superficielles et souterraines par les nitrates**, il apparaît nécessaire de revoir les pratiques de fertilisation des sols. Des **dispositions réglementaires** et des **actions volontaires** ont été mises en place depuis les années 90 afin de mieux estimer les besoins de fertilisation. Cependant le **temps de renouvellement des eaux souterraines** est généralement **long** (plusieurs années) et les **effets de ces nouvelles mesures** ne sont **pas encore observés**. De ce fait il est difficile de dire si les **mesures en place sont suffisantes et bien adaptées ou non pour restaurer la bonne qualité des eaux souterraines** vis-à-vis des nitrates.

L'**élevage** est une source de contamination en nitrates et phosphore par le biais des **déjections animales**. Celles-ci sont utilisées comme **fertilisants sur les terres agricoles**. Avant d'être épandues, elles sont **stockées au niveau de l'exploitation**. Lors de leur stockage, elles peuvent être à l'origine d'une **pollution ponctuelle** par une fuite et infiltration directe dans le sol ou vers les cours d'eau. Des **mesures réglementaires** ont été prises pour **contrôler les périodes d'épandage** de ces matières afin d'**éviter leur lessivage** en période pluvieuse notamment, et **mettre aux normes les aires de stockage** au niveau des exploitations afin de **limiter les fuites vers le milieu naturel**.

Dans la plaine de Caen, de part la pression agricole et la vulnérabilité des eaux souterraines, les concentrations en nitrates observées sont élevées et ont tendance à augmenter localement. Dans le bocage, les eaux souterraines restent bien préservées d'une contamination en nitrates.

### **3.2.2. Pollution ponctuelle par les pesticides provenant du traitement des cultures, des espaces publics et privés**

L'origine de cette **contamination des eaux souterraines par les pesticides** est principalement **agricole**. En effet, les molécules retrouvées dans les eaux analysées sont utilisées en agriculture, il s'agit principalement d'**herbicides**. L'**atrazine** est un **herbicide à usage agricole**, principalement utilisé sur le **maïs**. Il a été utilisé en grande quantité entre 1960 et **2003**, date à laquelle il a été **interdit d'utilisation**. Le **bentazone** détecté dans les eaux souterraines est utilisé en agriculture pour le désherbage des céréales, du maïs, du lin, des pois... Le **diuron** fait exception car il est utilisé principalement dans notre secteur par les **collectivités** pour désherber les trottoirs, cimetières, espaces publics, par le conseil général du Calvados pour l'**entretien des routes départementales et nationales**, par la SNCF le **long des voies ferrées**. La carte n°12 localise les différentes pressions pouvant être à l'origine de la contamination des eaux souterraines par les pesticides.

Les secteurs contaminés correspondent aux zones où le risque de pollution estimé par la FREDEC, est assez fort à fort. Il s'agit de l'**Orne aval**, de la **Laize**, de la **Mue** et du bassin **côtier Est**.

La **pollution par les produits phytosanitaires n'est pas seulement d'origine agricole**. D'après une étude réalisée par la FREDEC en 1998 en Basse-Normandie, l'**agriculture** est le **plus grand consommateur en volume de produits phytosanitaires et en diversité**. Cependant il ne faut pas négliger la pollution générée par les **particuliers** lors du traitement de leur jardin. Les **doses utilisées** dans ce cas sont **souvent très supérieures aux doses homologuées** en raison de la difficulté de mesurer de faible quantité pour traiter de petites surfaces. Les **collectivités** sont également consommatrices de produits phytosanitaires pour l'**entretien des espaces publics**. Les **surfaces traitées** sont généralement des **surfaces imperméables** (voiries, trottoirs,

cimetières) où le ruissellement est important en période de pluie. Les **départements** ayant en compétence la gestion des routes départementales, utilisent également des produits phytosanitaires, pour le **désherbage des accotements routiers**. Les **traitements sont parfois étendus aux fossés** afin de faciliter l'écoulement de l'eau en période de pluie. Cependant ces réseaux secondaires sont des **zones d'infiltration préférentielles**. Leur traitement **accroît les risques de contamination des ressources en eau** souterraine. Un **guide de bonnes pratiques liées à l'utilisation des produits phytosanitaires** est en cours de réalisation par la FREDEC et les trois départements bas-normands. Ce guide est à destination des **communes**.

### **3.2.3. Pollution ponctuelle par les COHV liée aux activités artisanales et industrielles**

Les concentrations élevées en COHV mesurées au Nord de l'agglomération caennaise, sont liées aux activités artisanales et industrielles. Il s'agit de solvants tels que le trichloroéthylène, le tétra ou perchloroéthylène, le chlorure de vinyle ... utilisés pour de nombreuses tâches industrielles et artisanales, et surtout pour le dégraissage. Leur **origine** est donc **industrielle et artisanale** (pressing, imprimerie ...). Ces composés sont **très toxiques** et le sont **de plus en plus au fil de leur dégradation**.

Il est donc nécessaire de **ne pas aggraver la contamination actuelle** et de **réduire l'émission de ces composés vers les eaux souterraines dans les zones urbanisées et industrielles**.

### 3.3. Synthèse sur la dégradation de la qualité des eaux souterraines

Bassin	Orne		
Sous bassin	Orne aval	Laize	Odon
Aquifère	Calcaires bajocien-bathonien	Calcaires bajocien-bathonien	Calcaires bajocien-bathonien à l'aval et terrains du socle à l'amont
Vulnérabilité liée à l'infiltration	Forte	Forte	Forte à l'aval, faible à moyenne à l'amont
Pression agricole	☞ 57% de terres cultivées, 8% de prairies ☞ augmentation des terres labourables en amont entre 1979 et 2000 (entre 0 et 30%)	☞ 53% de terres cultivées, 23% de prairies ☞ augmentation des terres labourables en amont entre 1979 et 2000 (entre 0 et 100%)	☞ 56% de terres cultivées, 25% de prairies ☞ augmentation des terres labourables en amont entre 1979 et 2000 (entre 0 et 100%)
Risque de pollution par les pesticides	Fort	Fort	Faible à fort de l'amont à l'aval
Zones urbanisées	29% de territoires artificialisés	6% de territoires artificialisés	10% de territoires artificialisés
Réseau routier	Dense	Moyen	Moyen à l'amont, dense à l'aval
Pression artisanale et industrielle	Forte	Forte à l'aval	Forte à l'aval
Contamination observée	Teneurs moyennes en nitrates entre 25 et 100 mg/l Nombreux captages contaminés par les pesticides, dépassements de la CMA en atrazine et déséthylatrazine Contamination localisée en COHV	Teneurs moyennes en nitrates entre 25 et 100 mg/l Nombreux captages contaminés par les pesticides, dépassements de la CMA en atrazine et déséthylatrazine	Bonne qualité

<i>Vulnérabilité des eaux souterraines</i>			
	<b>Forte</b>	<b>Forte</b>	<b>Faible à l'amont et forte à l'aval</b>

Bassin	Seulles	
Sous bassin	Seulles	Thue et Mue
Aquifère	Calcaires bajocien-bathonien à l'aval et terrains du socle à l'amont	Calcaires bajocien-bathonien
Vulnérabilité liée à l'infiltration	Forte à l'aval, faible à moyenne à l'amont	Moyenne à forte
Pression agricole	☞ 64% de terres cultivées, 28% de prairies ☞ augmentation des terres labourables en amont entre 1979 et 2000 (entre 0 et 200%)	☞ 77 et 83% de terres cultivées respectivement sur la Thue et la Mue, 12 et 4% de prairies respectivement sur la Thue et la Mue, ☞ augmentation des terres labourables en amont entre 1979 et 2000 (entre 0 et 30%)
Risque de pollution par les pesticides	Faible à assez fort de l'amont à l'aval	Assez fort à fort
Zones urbanisées	5% de territoires artificialisés	5% de territoires artificialisés sur la Thue et 9% sur la Mue

Réseau routier	Moyen	Moyen
Pression artisanale et industrielle	Faible	Moyenne (tête de bassin en ZAC)
Contamination observée	Teneurs en nitrates très élevées à l'aval, dépassements de la CMA en déséthylatrazine localement à l'aval Bonne qualité à l'amont	Teneurs en nitrates très élevées, dépassements de la CMA en déséthylatrazine

<b>Vulnérabilité des eaux souterraines</b>		
	<b>Faible à l'amont et forte à l'aval</b>	<b>Forte</b>

Bassin	<b>Petits fleuves côtiers</b>	
Sous bassin	<b>Côtiers Est</b>	<b>Côtiers Ouest</b>

Aquifère	Calcaires bajocien-bathonien	Calcaires bajocien-bathonien
Vulnérabilité liée à l'infiltration	Forte	Moyenne
Pression agricole	☞ 75% de terres cultivées, 1% de prairies ☞ augmentation des terres labourables en amont entre 1979 et 2000 (entre 0 et 30%)	☞ 72% de terres cultivées, 13% de prairies ☞ augmentation des terres labourables en amont entre 1979 et 2000 (entre 0 et 30%)
Risque de pollution par les pesticides	Fort	Assez fort
Zones urbanisées	18% de territoires artificialisés	7% de territoires artificialisés
Réseau routier	Moyen	Faible
Pression artisanale et industrielle	Forte	Faible
Contamination observée	Teneurs en nitrates élevées, dépassements de la CMA en déséthylatrazine	Pas de contamination observée

<b>Vulnérabilité des eaux souterraines</b>		
	<b>Forte</b>	<b>Moyenne</b>

(cf. Fiche enjeu 1 : Atteindre les objectifs de la Directive Cadre européenne sur l'Eau et carte n°11 : Pressions liées à la contamination des eaux souterraines par les nitrates, carte n°12 : pressions liées à la contamination des eaux souterraines par les pesticides)

La ressource en eau remplit des fonctions très diverses : elle est **un élément essentiel au maintien de la vie**, de la production végétale et animale, à la production d'eau potable, à l'épuration des eaux usées, à la production de ressource énergétique, un support d'activités de transport, loisirs, etc.. Des **activités diversifiées** en dépendent sur le territoire du S.A.G.E Orne aval - Seules au nombre desquelles : l'alimentation en eau potable, l'activité économique industrielle et artisanale, la production hydro électrique, l'exploitation des ressources biologiques (pêche, conchyliculture), les activités de loisirs (sports nautiques, pêche de loisirs, tourisme, baignade) et l'abreuvement du bétail.

L'**accroissement démographique** et le **développement économique** du territoire particulièrement important sur le littoral, sont conditionnés à une accessibilité et à une qualité de la ressource en eau économiquement acceptables. La production agricole (élevage et culture) et la structuration du paysage rural associée repose aussi sur l'accessibilité de la ressource.

## **1. Usage : Alimentation en eau potable**

---

### **1.1. Des ressources en eau dégradées mettant en difficulté l'alimentation en eau potable**

En raison de la **qualité dégradée** des eaux souterraines et superficielles destinées à l'alimentation en eau potable sur les paramètres **nitrites et pesticides**, les **eaux distribuées** présentent des **concentrations moyennes assez élevées** sur ces paramètres, pouvant localement dépassées les normes de distribution.

**48%** des communes du territoire **distribuent des eaux** dont la **concentration moyenne en nitrites** est **supérieure** à la valeur guide de **25 mg/l**, principalement sur la **moitié Nord de l'Orne aval – Seules**. (*cf. carte n°13*)

**21%** des communes reçoivent des eaux distribuées dont la **teneur en nitrites** est **supérieure à 40 mg/l**, et **5%** distribuent de l'eau ne répondant pas aux normes de potabilité. Les bassins versants concernés par cette problématique sont le **bassin côtier Est**, les **bassins de la Thue et de la Mue**, le **bassin de la Laize** (amont), le **bassin de l'Odon** (aval) et la partie **aval du bassin de l'Orne**. Les ressources concernées correspondent aux calcaires de la plaine de Caen dont la contamination en nitrites est localement très élevée (voir chapitre B §3 – Eaux souterraines).

Les valeurs maximales de la **somme des teneurs en atrazine et déséthyl-atrazine** dans les **eaux distribuées** sont **localement élevées** (entre 0,2 et 0,4 µg/l) dans le secteur du **bassin côtier Est** (syndicat de Douvres-la-Délivrande, communes de Lion-sur-Mer et Luc-sur-Mer), localement sur le **bassin de l'Odon** (Syndicat de la Région d'Evrecy), sur le **bassin de la Seules** : en tête de bassin (syndicat de Caumont-l'Eventé), sur la partie moyenne (communes Vendes, Tessel et Juvigny-sur-Seules appartenant au syndicat de Tilly-sur-Seules) et plus en aval dans le secteur du Bessin (syndicat de Juaye-Mondaye). Les ressources concernées correspondent aux calcaires de la plaine de Caen dont la contamination en pesticides est localement marquée (voir chapitre B §3 – Eaux souterraines).

Sur le territoire du S.A.G.E., les ressources captées ne sont **pas ou peu traitées**. C'est le cas des **eaux souterraines** qui sont généralement **désinfectées** par chloration et qui peuvent être **neutralisées et filtrées**. Dans le bocage, en raison de la **turbidité** et de la présence de **fer**, l'eau captée peut subir une filtration, une neutralisation ou une **déferri-sation**.

Les **eaux superficielles** subissent un traitement plus poussé comprenant une **coagulation-floculation**, une **décantation**, une **filtration**, une **désinfection** et une **neutralisation**. Au niveau de la **station de traitement des eaux de l'Orne**, un **traitement des pesticides sur charbons actifs** est installé et **mis en service lors des périodes à risque** (début du printemps – fin de l'automne).

**Aucun traitement des pesticides ou de dénitrification** n'est mis en place actuellement sur les autres ressources exploitées du territoire.

Actuellement pour remédier à la contamination des eaux destinées à l'alimentation en eau potable par ces éléments, les **ressources sont mélangées entre elles avant distribution**. Ce mélange permet de diluer les eaux contaminées avec des ressources qui sont encore préservées. Cette dilution se fait soit grâce à une autre ressource de la collectivité, soit par achat d'eau à une collectivité voisine. Cela implique de **préserver les ressources non contaminées**, de **maîtriser la dégradation des ressources actuellement contaminées** et de **mettre en place des interconnexions avec les producteurs d'eau voisins**.

Le schéma départemental d'alimentation en eau potable du Calvados a mis en évidence à échéance 2020 un problème quantitatif et qualitatif vis-à-vis des ressources actuelles. L'augmentation des besoins et la dégradation de la qualité des eaux ne permettraient plus d'obtenir les volumes suffisants répondant aux normes de qualité des eaux distribuées dans le secteur de la Côte de Nacre (**bassin côtier Est**, **bassin de la Mue**, et **Orne aval**).

Une autre solution pourrait être envisagée : le **traitement des eaux avant distribution**. Actuellement aucun procédé de dénitrification n'est mis en place et seule la prise d'eau potable sur l'Orne dispose d'un traitement temporaire des produits phytosanitaires sur charbons actifs. La généralisation des procédés de traitement engendrerait nécessairement une **augmentation du prix de l'eau potable**. Il faut rappeler que la Directive Cadre européenne sur l'Eau fixe comme objectif la réduction des traitements pour l'alimentation en eau potable.

Dans certains secteurs, comme la **Laize**, certaines ressources ont dû être abandonnées en raison du **dépassement des concentrations** en nitrates par rapport à la **réglementation des eaux brutes**. Il est nécessaire de veiller à ce que cette problématique ne se généralise pas afin de pouvoir répondre aux **besoins futurs en terme de volume**.

## **1.2. Cas particulier de la contamination en COHV au Nord de Caen**

Comme cela a été précisé précédemment, des concentrations élevées en COHV, mais ne dépassant pas les normes de potabilité, ont été mesurées au niveau de certains captages d'eau potable de Ouistreham et Hérouville-Saint-Clair. Cependant les concentrations mesurées au niveau de l'ancien puits industriel de Philips sont très largement supérieures à la norme de potabilité. Il est nécessaire de ne pas aggraver **la contamination actuelle** et

de **réduire l'émission de ces composés vers les eaux souterraines dans les zones urbanisées et industrielles.**

### **1.3. Une eutrophisation excessive de l'Orne pouvant limiter l'usage eau potable**

Les températures élevées et la lumière estivale, combinée à des conditions hydrologiques de faible débit et à des flux importants de nutriments qui se dégradent dans les eaux, génèrent le développement excessif voire déséquilibré de plantes aquatiques. Ce phénomène est plus couramment appelé « eutrophisation ».

Ce développement excessif **augmente la turbidité des eaux**, modifie leur couleur, peut être source d'odeurs nauséabondes et présente des **risques sanitaires** liés à la toxicité de certaines algues qui prolifèrent.

La **prise d'eau potable de Louvigny** alimente l'agglomération caennaise en eau potable (près de 20 000 abonnés). Cet usage essentiel des eaux superficielles de l'Orne est **vulnérable à l'étiage aux phénomènes d'eutrophisation.**

Les effets cumulés de l'**enrichissement des milieux aquatiques en nutriments** (carbone, azote et phosphore) et du **ralentissement de l'écoulement des eaux** du fait notamment du cumul des retenues sur le cours de l'Orne entretiennent ce phénomène.

La prise d'eau se situe à l'extrême aval du fleuve, elle intègre le cumul des perturbations sur les 3 000 km<sup>2</sup> de bassin. Le **barrage de Montalivet** qui alimente le canal de navigation avec les eaux du fleuve, se situe au proche aval de la prise d'eau. Il constitue un paramètre essentiel (effet sédimentation et ralentissement des eaux) de cette problématique.

### **1.4. Un arrêt de pompage temporaire au niveau de la prise d'eau dans l'Orne en période d'inondations**

Lors des **grandes inondations**, la **prise d'eau potable de l'Orne** à Louvigny, où a lieu le pompage et le **relevage vers la station de traitement** installée sur le coteau, est inondée provoquant ainsi un **arrêt temporaire du pompage.**

Des aménagements de la prise d'eau sont à envisager afin de remédier à cette défaillance en période d'inondations.

*(cf. Fiche Enjeu 2 : Reconquérir la qualité des eaux souterraines et superficielles destinées à l'alimentation en eau potable ; Fiche Enjeu 3 : Sécuriser l'alimentation en eau potable ; Fiche Enjeu 7 : Limiter l'exposition des zones urbaines aux inondations par une gestion globale de bassin ; Fiche Enjeu 8 : Gérer les débits des cours d'eau en période d'étiage pour préserver les usages)*

## 2. Usages et milieux continentaux

---

### 2.1. Activités économiques

#### 2.1.1. Risques sanitaires de contamination bactérienne du bétail qui piétine et s'abreuve directement dans les petits cours d'eau

Les **déjections animales** contiennent des bactéries qui survivent un certain temps dans l'eau. En bordure de cours d'eau, lorsque le bétail **accède directement à la rivière** pour s'abreuver, il est exposé à un **risque de contamination bactérienne** (Eschérichia coli, salmonelle, entérocoque), car le troupeau peut déféquer directement dans les eaux de surface ou à proximité (ruissellement) et s'auto contaminer. En cas de contamination par des bactéries entériques (éventuellement par d'autres organismes pathogènes), le **troupeau s'affaiblit** et nécessite des soins, les plus jeunes animaux n'y survivent parfois pas.

Les **petits cours d'eau affluents** de la **Seulles amont** sont particulièrement concernés par le piétinement et la divagation du bétail dans le cours d'eau. Un programme de restauration des cours d'eau de la Seulles devrait permettre l'aménagement de clôtures et d'abreuvoirs en bordure de cours d'eau. La protection du lit mineur contre le piétinement constitue aussi un des enjeux de la restauration des milieux aquatiques.

(cf. *fiche enjeu 10 : Préserver la qualité des eaux souterraines et superficielles pour maintenir les activités économiques*)

### 2.2. Usages de loisirs liés aux eaux continentales

#### 2.2.1. Des milieux aquatiques continentaux dégradés limitant le développement d'une activité de pêche diversifiée

Le **cours principal de l'Orne**, la **basse vallée de la Seulles**, le **Roulecrotte** et le **ru du marais de Ver-sur-Mer** sont classés en **deuxième catégorie** (poissons blancs et carnassiers dominants), dits cyprinicoles et intermédiaires (cours de l'Orne sur sa partie amont du S.A.G.E.), du fait de leur **écoulement ralenti**. C'est le domaine du **brochet**, partagé avec la truite pour les cours d'eau intermédiaires. La **basse vallée de la Seulles** présente les caractéristiques satisfaisant les exigences du cycle vital du brochet. Des captures sont régulièrement déclarées par les pêcheurs à partir de Creully jusqu'à la limite de salure des eaux à l'amont de Courseulles-sur-Mer. Cependant, la réussite de la fraie du brochet est perturbée par la **dégradation des zones humides** malgré l'existence d'un arrêté de protection de biotope. Le **cours de l'Orne aval** abrite une population d'individus estimée importante par la Fédération du Calvados pour la Pêche et la protection du milieu aquatique, mais dont les captures par les pêcheurs restent encore assez faibles : la Fédération pour la pêche et la protection du milieu aquatique du Calvados a restauré en 2004 sur le territoire communal de Feuguerolles-Bully une **frayère en zone humide**.

Les eaux vives de l'**Odon** et de la **Laize**, du cours principal de la **Seulles** (depuis sa source jusqu'à l'amont du Pont de Saint-Gabriel-Brécy) et ses affluents, et des **petits fleuves côtiers** (Pisseau, la Gronde, la Provence et la Capricieuse) constituent un patrimoine piscicole potentiellement intéressant et attractif pour les pêcheurs de truites. Ces cours d'eau



sont classés en **première catégorie piscicole**, dite salmonicole. Ce sont théoriquement les domaines de la truite, de l'ombre, du saumon. L'**Orne**, l'**Odon** (en aval du pont de la D 216, sur la commune de Longvillers), la **Laize** (en aval du pont de la D 6, sur les communes Tournebu et Fontaine-le-Pin) et la **Seulles** (en aval du pont de la D 13, sur la commune de Tilly-sur-Seulles), sont par ailleurs classées sur le territoire du S.A.G.E., **rivières à migrateurs** pour la truite de mer (Orne et Odon uniquement) et le saumon atlantique. La **dégradation morphologique** des cours d'eau salmonicoles en limite l'atteinte des potentialités piscicoles. Les populations de saumon et de truites de mer correspondent en 2002 à 14% du potentiel du bassin de l'Orne. Ce potentiel n'est pas calculé sur la Seulles. L'**augmentation de la part des faciès cyprinicoles** au détriment des faciès salmonicoles traduit l'uniformisation notamment du cours de l'Orne, qui l'écarte de son potentiel de biodiversité et tend à restreindre la pêche de loisirs à la pêche aux carnassiers.

La **perte de fonctionnalité des cours d'eau** (obstacle à la libre circulation, modification des faciès d'écoulement, dégradation des habitats) perturbe la réalisation du cycle de vie des poissons migrateurs dès l'embouchure de l'estuaire de l'Orne. La colonisation de la **grande alose** est très limitée, du fait de difficultés de franchissement des ouvrages hydrauliques cumulés sur le cours principal (nécessité d'aménagement de passes multi espèces). Le **saumon atlantique** recolonise le bassin grâce notamment à la restauration de la libre circulation exigée par le Code de l'Environnement. Les **anguilles** ont tendance à se raréfier. Cette forte réduction des arrivées de civelles, conjuguée au piège que constitue le barrage de Montalivet à l'amont de l'estuaire, entraîne une efficacité accrue de la pêche professionnelle et, à terme, une menace sur la pérennité de la ressource.

Les pressions sur la fonctionnalité des milieux aquatiques rappelées dans le *chapitre B §14* (modification du lit, rejets, ouvrages hydrauliques...) génèrent un décalage entre la typologie piscicole des cours d'eau et les populations effectivement présentes : ces pressions réduisent l'intérêt des milieux aquatiques pour les pratiquants. La pêche est un **loisir qui régresse** depuis 1995 sur le territoire du S.A.G.E.. Faute d'organisation de la filière, elle nE développe pas encore une activité économique touristique du fait de la **non atteinte de son potentiel halieutique** et de la **concurrence proche** de rivières plus attractives telles que la Touques ou la Sée.

(cf. *fiche enjeu 5 : Restaurer la fonctionnalité des milieux aquatiques, fiche enjeu 6 : Préserver le patrimoine naturel des milieux aquatiques pour le maintien de la biodiversité, fiche enjeu 8 : Gérer les débits des cours d'eau en période d'étiage pour préserver les usages*).

### **2.2.2. Interdiction de baignade dans les eaux douces continentales de l'Orne**

La qualité microbiologique des rivières du territoire du S.A.G.E. interdit en permanence la pratique de la baignade sur le cours de l'Orne : un arrêté préfectoral impose l'interdiction à toutes les communes riveraines. Les paramètres bactériologiques et de transparence de l'eau (problème de sécurité) ne sont pas atteints du fait notamment des **rejets directs d'eaux usées non traitées ou mal traitées** dans les cours d'eau et de la **gestion des eaux pluviales**. Il n'y a pas d'interdiction de baignade sur la Seulles, ce qui s'explique probablement par la rareté de bases de loisirs et de campings susceptibles d'entraîner la pratique de la baignade<sup>26</sup>.

<sup>26</sup> Le CGCT précise que la police des baignades et des activités nautiques est exercée par le maire (art. 2213-23). Celui-ci délimite les zones surveillées et en dehors de ces zones, la baignade est pratiquée aux risques et périls des intéressés.

Par ailleurs, le niveau d'enrichissement des eaux continentales provenant des rejets des stations et du ruissellement sur les terres agricoles génère ponctuellement à l'étiage le **développement de cyanobactéries** qui libère des toxines ; ce phénomène accentue la dégradation des eaux et leur inaptitude à autoriser la baignade.

La **Direction Départementale des Affaires Sanitaires et Sociales du Calvados** (D.D.A.S.S.) a adressé en 2003, 2004 et 2005 un courrier à divers organismes<sup>27</sup> pour **attirer leur attention sur les risques sanitaires liés à la prolifération éventuelle de cyanobactéries** qui se développe de manière forte avec les flux de nutriments à l'étiage. Cette intervention faisait suite à une circulaire du ministère de la santé du 4 juin 2003, destinées à assurer la surveillance des épisodes de prolifération algale. Ce courrier visait, d'une part, à **sensibiliser les clubs et communes** et, d'autre part, à demander aux destinataires d'informer la DDASS en cas de changement brusque de l'aspect de l'eau. L'objectif était de déclencher un suivi analytique en cas de problèmes. Aucun problème n'a jamais été signalé par les acteurs locaux sollicités.

(cf. *fiche enjeu 8 : Gérer les débits des cours d'eau en période d'étiage pour préserver les usages, fiche enjeu 11 : Limiter les risques sanitaires pour les usages ludiques et sportifs des eaux continentales*)

### **2.2.3. La pratique de la randonnée nautique et d'activités sportives dépendant des niveaux d'eau, pénalisée localement par des obstacles à la libre circulation et par la qualité bactériologique et chimique de l'eau**

L'état des lieux du S.A.G.E souligne que sur les différents parcours existants (Orne, Seules, Odon, Canal), la pratique de ces activités est ponctuellement mise en difficulté par :

- le danger de pratiquer en période de **crue** ;
- le difficile maintien d'une **lame d'eau suffisante** en période d'étiage ; il est à noter que les possibilités de navigation sur l'Orne, l'Odon et la Seules ne sont pas corrélées à des échelles de jaugeage de niveau d'eau, au demeurant peu nombreuses et peu visibles ;
- la sécurité des pratiquants lors du **franchissement de quatre obstacles artificiels** : le franchissement du **barrage du Grand Moulin** sur l'Orne est délicat ; la présence d'une **passerelle sur la Seules** est dangereuse par fort niveau d'eau à **Colombiers-sur-Seules** ; le franchissement d'une **passerelle neuve** établie à l'extrémité de l'ancien terrain de camping sur l'**aval de l'Odon** nécessite un débarquement (risque de traumatisme et de coincement du fait d'un tirant d'air insuffisant ; le **barrage situé en amont de la route reliant Louvigny au Zénith** toujours sur l'Odon présente un risque de noyade pour les pratiquants si l'on s'approche du puissant rappel qui se forme à sa base. Sur le territoire du SAGE, les barrages des cours des rivières ne disposent pas d'une manière générale de dispositif de franchissement sécurisé, ni d'une signalétique par des panneaux d'alerte.
- la sécurité des pratiquants face aux obstacles naturels localement liés au **défaut d'entretien des cours d'eau et des berges** : des secteurs rendent la pratique difficile sur l'Odon nécessitant des qualités manœuvrières plus affirmées, du fait du défaut d'entretien des berges, notamment au niveau de la Plouderie ;

---

<sup>27</sup> sur le territoire du S.A.G.E. : clubs de canoë kayak de Verson, Caen, Colleville-Montgomery, Hérouville-Saint-Clair, clubs d'aviron : Caen, RVI, comités départementaux et régionaux de canoë kayak et d'aviron, communes de Caen, Mondeville, Hérouville-Saint-Clair).

- le développement saisonnier d'efflorescences de **micro-algues toxiques** pouvant amener à une interdiction temporaire de pratique ;
- le **risque sanitaire** lié aux possibilités de contracter en rivière une pathologie issue d'une **contamination bactériologique** (comme la leptospirose - voir §224) ou d'être confronté à des **pollutions chimiques accidentelles et occasionnelles de l'eau** entraînant la suspension des activités.

La **pratique de loisirs nautiques** n'a **pas d'exigence réglementaire vis-à-vis de la qualité sanitaire des eaux**, elle est donc autorisée sur toutes les eaux continentales et est réglementée<sup>28</sup> sur le canal maritime, mais les contacts occasionnels avec l'eau soutiennent un double objectif de **maîtrise des pollutions chimiques accidentelles** et d'**amélioration de la qualité bactériologique**, sachant que pour ce dernier point, les acteurs de la filière estiment que l'objectif à atteindre n'est pas celui de la qualité des eaux de baignade. Pour ces deux problématiques, une référence qualité spécifique reste à définir par les usagers.

Pour satisfaire et sécuriser la pratique des sports et loisirs nautiques, une **concertation sur la gestion des niveaux d'eau** en période de pénurie et de crue s'avère nécessaire.

(cf. *fiche enjeu 11 : Limiter les risques sanitaires pour les usages ludiques et sportifs des eaux continentales*)

#### **2.2.4. Risques sanitaires pour les activités professionnelles et de pleine nature liées aux eaux douces continentales : leptospirose**

La **leptospirose** est une maladie transmissible à l'homme essentiellement par des rongeurs. Le risque de contamination suite à un contact avec une **eau douce infectée** constitue une préoccupation soulignée par les représentants des activités de loisirs nautiques du S.A.G.E. Orne aval - Seulles. Toutes les personnes en **contact fréquent** avec les bords de cours d'eau (égoutiers, personnel de traitement des eaux usées, travailleurs agricoles, gardes pêche, techniciens de cours d'eau, agents du Conseil Supérieur de la Pêche, professionnels de l'encadrement des activités nautiques) sont potentiellement exposées. Les **pratiquants d'activités ludiques et sportives** liées à l'eau telles que la baignade (interdite, mais pratiquée), la pêche de loisirs (tout le territoire), le canoë-kayak (Orne, Odon) se doivent d'être **sensibilisés à quelques précautions d'usages**. En effet, la faible incidence de cette maladie grave dont les premiers symptômes peuvent ne pas alarmer, ne doit pas dispenser les personnes exposées à des précautions d'usage et à un devoir d'information. **Eviter une pullulation de rongeurs porteurs éventuels** de leptospires peut être un objectif, même si cette action ne paraît pas susceptible d'éliminer le risque de contamination.

Les lieux favorisant la contamination sont difficiles à identifier spécifiquement mais on peut localiser des secteurs à risque sur :

- les **cours d'eau lents** : l'**Orne sur son cours principal** est régulièrement ralenti sous l'influence des barrages, l'**aval de la Seulles** (couramment pratiquée pour la chasse au gabion) et ses affluents, la **Thuë** et la **Mue** sont aussi caractérisées par des pentes faibles et la présence d'ouvrage;

<sup>28</sup> Il existe un règlement local de police nautique du canal, qui précise que les activités nautiques sont encadrées par des associations ou des collectivités

- les **eaux stagnantes** : on retrouve de nombreux **plans d'eau** très régulièrement sur l'ensemble du territoire exposant les pêcheurs mais aussi le **canal** et les **bassins portuaires de l'Orne** pratiqués par les sportifs nautiques ;
- les **berges à nue et boueuses** exposant particulièrement les pêcheurs ;
- les lieux humides susceptibles d'être souillés par les déjections d'animaux.

La période la plus propice à la contamination est **d'avril à novembre** avec un **pic de risque en été, jusqu'au début de l'automne**. Sur le territoire du S.A.G.E., **toutes les activités approchant les eaux douces continentales** sont exposées à la contamination. La **période de contamination la plus fréquente** correspond à la conjonction entre la période de dispersion des jeunes rongeurs contaminés de la période de fréquentation maximale de l'eau : **entre juin et septembre**.

(cf. *fiche enjeu 11 : Limiter les risques sanitaires pour les usages ludiques et sportifs des eaux continentales*)

### 3. Usages et milieux littoraux

---

#### 3.1. Un risque de non atteinte des exigences sanitaires de certains usages

##### 3.1.1. Des efforts à poursuivre par temps de pluie pour garantir durablement la baignade

La **qualité microbiologique** des eaux côtières s'est **considérablement améliorée** sur le littoral du S.A.G.E. pour atteindre une **bonne qualité générale**. Elle satisfait globalement les exigences réglementaires actuelles des activités de baignade estivale.

Les communes du littoral ont redoublé d'efforts pour maîtriser la qualité des effluents domestiques qu'elles rejettent dans le milieu (unité de traitement de eaux usées). Ce travail a porté ses fruits et **réduit significativement les flux microbiologiques directs** dans les eaux de mer ou dans les petits affluents côtiers. Quelques derniers dysfonctionnements de stations d'épuration (Hermanville-sur-Mer, Blainville-sur-Orne par exemple) situées dans la zone d'influence microbienne immédiate devraient être résolus assez rapidement.

L'activité de baignade reste cependant **vulnérable**, car **sous l'influence de rejets pluviaux** risquant de déclasser des zones de baignade lors d'étés humides. La problématique se localise essentiellement au niveau du **panache de l'estuaire de l'Orne** et d'**émissaires côtiers**, récoltant des eaux pluviales et/ou usées (mauvais branchements) des zones urbanisées et potentiellement contaminé par le **bétail qui accède directement au cours d'eau**. La **collecte des eaux pluviales** et la **qualité des raccordements** aux réseaux de collecte des eaux usées sont, dans la zone d'influence microbienne immédiate, encore déficientes malgré l'importance des travaux réalisés. Ces flux ne génèrent cependant pas de déclassement des zones de baignade générant des interdictions. Cette problématique soulève la question du devenir de l'activité dans le cadre d'une **augmentation des exigences réglementaires**, qui pourrait engendrer un enjeu fort eu égard l'importance des retombées touristiques de l'activité de baignade.

### **3.1.2. Vulnérabilité sanitaire et estivale des secteurs de production de coquillages destinés à la consommation humaine à l'Est de Bernières**

Des **gisements naturels de coquillages fouisseurs** (palourdes, coques, couteaux, etc.) ou non fouisseurs (huîtres, moules, etc.) sont présents sur l'estran sableux du territoire du S.A.G.E. le long de la **côte littorale** et dans l'**estuaire de l'Orne**. Ces gisements, notamment celui situé le plus à l'Ouest, sont exploités par la **pêche professionnelle**. La frange littorale, caractérisée par des plages de sables fins localisées (de Ouistreham à Tracy-sur-Mer) qui constituent de larges espaces **découverts par la marée**, attire une activité de **pêche à pieds de loisirs** de ces mêmes bivalves. La **zone de Merville-Franceville** à l'Est du territoire est très fréquentée pour le ramassage de coquillages.

Or la qualité sanitaire de ces gisements est vulnérable aux **contaminations bactériologiques** dans les secteurs situés à l'**Est de Bernière-sur-Mer**, sous le panache de l'**estuaire de l'Orne**. Si la qualité des autres gisements est en amélioration depuis 1996, la qualité de ceux situés au niveau de l'estuaire de l'Orne a tendance à régresser. La pêche et la commercialisation des coquillages de l'estuaire de l'Orne sont réglementairement interdites (classe de qualité de la zone D, 2002). La commercialisation du produit des pêches professionnelles de la zone située à l'**Est de l'estuaire** nécessite un reparcage de longue durée (classement C en 2002).

Cette contamination est aussi liée au développement de **phytoplancton toxique** (voir § 314) et au **risque d'accumulation de micropolluants chimiques** (métaux, polluants organiques). A l'embouchure, les eaux littorales sont le réceptacle des eaux continentales. La contamination chimique provient en partie du **canal portuaire** (entretien des bateaux) **et industriel** de l'Orne, de son **fossé de ligne** qui collecte les eaux pluviales des communes sises en rive gauche, de l'**estuaire de l'Orne**, des secteurs **imperméabilisés de l'agglomération caennaise** proche de l'embouchure et plus globalement de l'activité des bassins versants. L'**apport cumulé de pesticides** du bassin versant de l'Orne est suspecté d'effets sur les mollusques, les poissons et les mammifères.

Le ramassage et la vente ont été **ponctuellement interdits** sur les plages à l'**Est de Ouistreham** du fait de l'identification (1995, 1997, 1998) dans les coquillages de cette zone de production la présence de la **toxine** du phytoplancton Dinophysis entraînant notamment des troubles intestinaux. Le secteur le plus **sensible à la prolifération de cette algue** est situé à l'**Est de la commune de Courseulles-sur-Mer** (jusqu'à Honfleur). Cette zone a fait l'objet d'interdiction en 1997 et 1998. Au regard de ce risque d'interdiction de ramassage et de vente des coquillages, la restauration de la qualité sanitaire des eaux côtières constitue un enjeu non seulement économique pour la pêche professionnelle, mais aussi sanitaire du fait de la difficulté de maîtriser l'activité des pêcheurs de loisirs.

### **3.1.3. Fragilité du secteur Conchylicole d'Asnelles-Ver-Meuvaines**

La production conchylicole de Ver-Meuvaines se situe sur une **zone de production** de bivalves non fouisseurs **classée B**. Le point de suivi du réseau de contrôle microbiologique (IFREMER) de la zone de production indique cependant **en 2005 une relative dégradation de la qualité des coquillages de Meuvaines**. Ce constat, évoqué lors de la dernière commission de suivi de la salubrité des zones de production de coquillages vivants s'inscrit dans une période de refonte de la législation européenne sur l'hygiène et la sécurité sanitaire des denrées alimentaires rappelée ci-dessous (voir § 3.4.4.). La commercialisation des coquillages s'effectue après purification en centre agréé. Les rejets sur ce secteur Ouest

sont plus limités : l'urbanisation et la population y sont moins importantes. Cependant, la frange littorale y est bordée de **marais arrière littoraux** qui constituent des **puits de contamination** provenant des petits bassins versants **côtiers Ouest**. Il convient de les préserver et de les gérer en complément d'action sur les sources même des contaminations véhiculées par **certains émissaires côtiers**.

Les concessions sont donc exposées très ponctuellement à des **contaminations bactériennes saisonnières**. La fermeture pendant trois semaines de la zone conchylicole de Meuvaines en août 2003 a démontré la **fragilité du secteur face à la prolifération algale** (dinophysis) et à des **phénomènes d'eutrophisation excessive**. Cet événement constitue un bon indicateur du risque encouru qui présente des **conséquences économiques et sociales** importantes pour l'activité conchylicole du territoire du S.A.G.E., caractérisée par sa jeunesse sur de la Côte de Nacre est jeune (exploitation du début des années 1990) ; les entreprises, concernées encore fortement endettées, peuvent être mises en péril suite à ces problèmes sanitaires. Le maintien voire le développement de cette activité constitue un enjeu économique local important (75 emplois directs, 1.6 millions d'euros de chiffres d'affaires en 2001).

(cf. *fiche enjeu 4 : Préserver les usages des eaux côtières et estuariennes*)

### **3.1.4. Des contraintes réglementaires et sanitaires en perspective pour la pêche professionnelle et récréative de coquillages vivants**

#### **De nouvelles contraintes réglementaires sur les denrées alimentaires**

Si de nouveaux textes (responsabilité des opérateurs, traçabilité) sont entrés en vigueur le 1er janvier 2005 vis-à-vis de la commercialisation des coquillages, certaines prescriptions de la réglementation européenne relative à l'hygiène des aliments (règlement n°854/2004 du parlement européen) sont entrées en **application le 1er janvier 2006**. Elles devraient conduire à un **durcissement du classement sanitaire des coquillages** et notamment au déclassement de certaines zones en catégorie C. Les professionnels de l'exploitation de ces gisements sont en cours de négociation pour un allègement de ces contraintes. Si les textes sont appliqués, le déclassement entraînerait une **obligation de reparcage longue durée** avant commercialisation professionnelle et **interdirait la pêche récréative** des coquillages.

#### **Des contaminations ponctuelles par Dinophysis de gisements économiquement essentiels** (Source IFREMER)

L'**apparition de Dinophysis** dans les eaux côtières<sup>29</sup> est observée en été dans la Manche. Dinophysis fait partie du phytoplancton à faible taux de développement : les coquillages peuvent devenir toxiques même quand Dinophysis est présent en très faible quantité dans l'eau (seuil d'alerte = 500 cellules/litre). Lors des épisodes toxiques, les **moules** (exploitation essentielle de pêche professionnelle au large d'Asnelles-Meuvaines depuis 2004) sont **généralement les plus toxiques** et se contaminent le plus vite. Mais d'autres coquillages sont concernés comme les palourdes, les coques, les huîtres, etc..

---

<sup>29</sup> micro algues toxiques de la classe des dinophycées et dont de nombreuses espèces sont toxiques, qui s'accumulent dans la chair des coquillages

Sur les côtes du S.A.G.E. d'Asnelles à Ouistreham, un développement de Dinophysis est observé chaque année. Cependant les fermetures de zones y sont assez rares. Lors des années pluvieuses (exemple de 1994), les développements sont moins importants que lors des **années sèches** (exemple de 1990, 2003)<sup>30</sup>. Par ailleurs, le développement plus ou moins marqué de ces micro algues peut trouver son origine dans un déséquilibre du rapport Silice (lessivage des sols)-Azote (nitrates de la baie de Seine, de l'Orne) présent dans les eaux côtières. Il faut souligner des développements à l'**automne 2005**, sur la côte littorale et au large, ayant généré une **toxicité sur les coquilles Saint Jacques** et **perturbé les pratiques de pêche professionnelle**.

**Pseudo-nitzschia : une nouvelle espèce toxiques à surveiller** (Source IFREMER)

Depuis quelques années, la prolifération d'espèces de micro algues toxiques du genre des Pseudo-nitzschia ont été observées régulièrement sur les côtes françaises, en particulier au printemps. Les concentrations sont le plus souvent importantes (plusieurs centaines de milliers voire plus d'un million de cellules par litre d'eau). Si la concentration dépasse 100 000 cellules par litre (valeur seuil), des analyses de toxine ASP (Amnesic Shellfish Poisoning) sur les coquillages sont réalisées. Parmi les conditions favorables à son développement, on compte l'**enrichissement des eaux en éléments nutritifs** en zone côtière, bien que cette hypothèse ne fasse pas l'unanimité au sein de la communauté scientifique.

En 2004, un **développement automnal** tout à fait exceptionnel par sa durée et son ampleur a généré une toxicité importante et durable des **coquilles Saint-Jacques** dans toute la baie de Seine : cet **épisode toxique**, le premier jamais enregistré en Normandie, a engendré la **prise d'un arrêté conjoint** aux départements du **Calvados**, de la **Manche** et de la **Seine Maritime**, d'**interdiction de la pêche à la coquille Saint Jacques**. Cette fermeture a généré l'arrêt immédiat de l'activité de l'intégralité des navires concernés.

(cf. *fiche enjeu 4 : Préserver les usages des eaux côtières et estuariennes*)

### **3.2. La gêne occasionnée par les proliférations estivales de macro algues**

Dans la zone de balancement des marées, au printemps et en début d'été, des algues brunes opportunistes (ulves) se développent sur substrat rocheux et des algues vertes se développent sur substrat vaseux. Ces algues se décrochent ensuite et s'échouent en fin d'été sous l'action des vents et des courants. La côte littorale est régulièrement touchée par **des échouages parfois massifs sur l'estran** pendant la saison touristique.

Lessivés par les pluies, les importants **flux de nutriments** provenant des bassins de l'Orne et de la Seulles sont utilisés par les algues qui prolifèrent alors de manière très excessive. Cet enrichissement tend donc non seulement à **perturber le fonctionnement des écosystèmes marins** mais aussi par extension, à **mettre en péril les activités** qui dépendent directement de la qualité, de l'équilibre et de l'attractivité de ces écosystèmes. Si le niveau d'eutrophisation des eaux côtières n'est pas actuellement une problématique majeure sur le territoire du S.A.G.E., il devient nécessaire de tenir compte des **signes d'alerte constatés lors des derniers étés**. Outre les interdictions ponctuelles d'exploiter les gisements de coquillages, la prolifération des ulves envahissant les plages et d'algues non autochtones type sargasses envahissant les platiers rocheux après les tempêtes témoigne du **déséquilibre de l'écosystème côtier** dont la capacité d'assimilation est dépassée. Cette

---

30 résultat des travaux du modèle Elise Baie de Seine, Cugier, Billen, Guillaud, Garnier et Menesguen (2005)

prolifération se traduit par la présence d'**algues en suspension dans la lame d'eau** côtière, gênant la pratique des **sports et loisirs nautiques** et des algues massivement **déposées sur la plage** à marée basse. Leur putréfaction dégage des **odeurs nauséabondes** perturbant les **activités touristiques** et les **riverains**.

Sans atteindre la problématique de marée verte à laquelle est confronté le littoral breton, l'échouage de macro algues sur les plages touristiques du territoire du S.A.G.E. préfigure du risque d'**impact économique potentiel sur l'activité touristique**. La gestion de ce phénomène récent risque par ailleurs de rapidement **peser sur l'économie des communes du littoral** s'il n'est pas maîtrisé (tourisme, conchyliculture). Le coût d'entretien estival des plages est significativement augmenté. La gestion de ces déchets n'est pas sans difficulté. Les échouages, dans la partie inférieure des estrans de sable fin, provoquent par ailleurs la mortalité de petits crustacés, qui constituent la nourriture des juvéniles de poissons plats. D'autres conséquences économiques potentielles ne sont pas à écarter : dévaluation des secteurs balnéaires, du secteur résidentiel, perturbation de la pêche à pieds, etc.. Les attentes sociales pour la maîtrise de ce désagrément visuel et olfactif sont importantes.

(cf. *fiche enjeu 4 : Préserver les usages des eaux côtières et estuariennes, fiche enjeu 5 : Restaurer la fonctionnalité des milieux aquatiques*)

### **3.3. Des écosystèmes littoraux perturbés par l'aménagement et les activités littorales**

#### **3.3.1. Imperméabilisation de la côte littorale**

Les espaces en liaison immédiate avec l'eau marine sont très attractifs pour l'urbanisation, les cultures, les transports, le tourisme : il en résulte un **aménagement très important des milieux littoraux** et une exploitation forte des ressources. L'aménagement et les pressions exercées sur les zones côtières du S.A.G.E. se sont **largement amplifiées au cours des dernières années** : cette évolution se traduit notamment en terme de **croissance démographique**, généralement supérieur à 1.5% par an de 1990 à 1999. Les communes littorales de la côte de Nacre regroupaient 30 000 habitants en 1999, concentrées notamment à l'Est de Courseulles-sur-Mer (de 200 à 500 habitants par km<sup>2</sup>), et plus particulièrement à Ouistreham, à St-Aubin-sur-Mer, à Luc-sur-Mer, à Lion-sur-Mer (plus de 500 habitants au km<sup>2</sup>). Le développement de l'agglomération caennaise s'effectue aussi préférentiellement vers le Nord, c'est-à-dire vers le littoral.

Ce fort développement de l'urbanisation et de l'industrialisation (canal Orne) s'est effectué **au détriment des espaces littoraux de transition** et des **zones inondables** (estuaire, Orne aval) : il en résulte un certain nombre de conséquences telles que l'augmentation significative au cours des dernières décennies du nombre des personnes et de la valeur des biens exposés aux risques d'inondation (Orne aval, Ouistreham) et l'aggravation des conditions d'écoulement des crues par suite de la diminution du lit majeur (Caen métropole). L'urbanisation et l'imperméabilisation du littoral s'effectue rapidement alors que la **gestion des eaux pluviales** n'est pas suffisamment efficace : la gestion des eaux usées et pluviales par temps de pluie génèrent localement des pollutions dommageables pour l'**exploitation des gisements coquilliers** et les **activités touristiques**.



### **3.3.2. Erosion côtière des cordons dunaires et perturbation des transports de sédiment**

Les **sites d'érosion côtière** les plus importants sont localisés à **Meuvaines**, à l'Est de la zone urbanisée d'Asnelles, à **Ver-sur-Mer**, au niveau du camping de **Graye-sur-Mer** avec un recul fort mettant en péril les marais arrière littoraux. Cette érosion est issue de la combinaison de **facteurs naturels** et **humains**. Les facteurs érosifs naturels sont l'élévation du niveau de la mer (secondaire en Basse-Normandie), les fortes vagues associées aux tempêtes qui attaquent les hauts de plages et peuvent emporter les cordons littoraux meubles, les transports sédimentaires par les courants, les houles et les vents.

Le rivage, les plages et plus globalement les écosystèmes littoraux ont été et sont aussi profondément modifiés par le **développement d'activités urbaines, portuaires et industrielles**, qui impactent la circulation naturelle des sédiments, constituant les dunes et les plages initialement caractéristiques de la côte littorale du S.A.G.E. Orne aval - Seules.

Les dunes et écosystèmes arrière littoraux ont été fortement déstabilisés du fait des **besoins de constructions d'un habitat** lié à l'activité balnéaire particulièrement importante sur le secteur Est du littoral. Ces dommages d'ores et déjà considérables sont aggravés par l'importante fréquentation touristique. La construction des **ports de Courseulles-sur-Mer** et de **Quistreham** et les ouvrages de protection comme les **épis** implantés sur une côte risquent de perturber le transit des matériaux et de modifier l'évolution du rivage. Les **aménagements de front de mer** (villas, promenades, routes, parkings...), construits sur les dunes voire sur le haut des plages, réduisent la largeur de l'estran et le pouvoir de dissipation de l'énergie des vagues par les dunes : la nature des sédiments des plages s'en trouve modifiée.

### **3.3.3. Impact du barrage de Montalivet et qualité biologique de l'estuaire de l'Orne**

De nombreux usages dépendent du barrage de Montalivet : **navigation de plaisance**, avec les bassins de plaisance de Caen, **navigation commerciale et industrielle**, avec le port de Caen-Quistreham, pratique de **sports nautiques** sur les différents bassins, maîtrise des **crues**. La construction du barrage a profondément **modifié le fonctionnement hydraulique de l'estuaire**. La perturbation de son cycle hydrologique se traduit par un **envasement accéléré** dû à un dépôt de sédiments vaseux remontant l'estuaire et bloqué par le barrage. Elle a généré plus particulièrement la création d'une zone turbide associée à un bouchon vaseux qui se cale au proche aval du barrage. Ce bouchon génère des **taux importants de matière en suspension** ainsi qu'une **augmentation de la demande biologique en oxygène**. La zone de déficit en oxygène dissous et la présence d'ammoniac en teneur parfois importante mettent en péril les formes de vie.

La qualité physico chimique des eaux estuariennes est **particulièrement déclassée à l'étiage**, créant des conditions favorables à des **phénomènes d'eutrophisation** excessive du milieu estuarien. Le barrage de Montalivet et plus généralement la gestion actuelle des débits à l'étiage ne **restituent pas suffisamment d'eau douce à l'estuaire** pour respecter les équilibres écologiques sur lesquels repose le maintien de nombreuses espèces aquatiques. Or l'estuaire a un rôle important dans la **production de matière vivante pour la mer** : le niveau de production animale ou végétale y est très élevé, ce qui y génère par

ailleurs une activité de pêche. L'estuaire constitue un **réservoir de larves ou de juvéniles** de nombreuses espèces et est par ailleurs le lieu de passage et d'acclimatation progressive à l'eau douce pour les **poissons migrateurs**.

Le fonctionnement hydrologique et la qualité des eaux de l'estuaire fragilisent des zones d'intérêt écologique et pourraient aussi **perturber certaines activités** :

- **pêche professionnelle et amateur** : détérioration des conditions de pêche, réduction des zones de frai, de nourrissage ou d'abri, l'augmentation de la mortalité piscicole,
- **tourisme balnéaire** : risque de contamination bactériologique et toxique, problème d'envasement du littoral,
- **industrie et vie urbaine** : perturbation de l'alimentation en eau potable en amont du barrage, au niveau de la prises d'eau de Louvigny du fait notamment de phénomène d'eutrophisation à l'étiage.

### **3.3.4. Altération de la biodiversité des écosystèmes littoraux**

Même difficile à apprécier, l'altération de la biodiversité des milieux littoraux reste perceptible au travers de la perturbation des paysages traditionnels côtiers (dunes, zones humides, marais arrière littoraux, etc.) dont les superficies ont considérablement régressé au siècle dernier face à l'urbanisation. Cette dégradation génère des modifications du fonctionnement des écosystèmes littoraux plus profondes mais peu visibles. Il en résulte une diminution de la variété d'espèces végétales et animales recensées. Il existe à l'origine des atteintes identifiées dans le *chapitre B § 2*, une **diversité d'activités anthropiques** (transport maritimes, déballastage, activités de pêche à la drague, pêche à pied de loisirs, zones de plaisance, assèchement des zones humides, etc.) ayant généré un **aménagement rapide et conséquent de la frange littorale**. Ces activités et notamment le développement de l'habitat en bord de mer a généré de **brutales atteintes à la faune et la flore**. La fréquentation estivale de ces zones se traduit par des impacts plus insidieux mais réguliers (arrachage, piétinement répété du couvert végétal).

La **politique de protection** mise en œuvre sur la frange littorale est importante et implique de **nombreux acteurs et gestionnaires** : elle permet d'entretenir et de conserver de manière **fragmentée** ce patrimoine exceptionnel. Cet état de conservation est cependant attractif et entraîne une fréquentation accrue et régulière des sites, avec un risque de dégradation et de déclin de certaines espèces ou plantes.

(cf. *fiche enjeu 9 : Promouvoir une gestion intégrée du littoral*)

## 4. Usage : Activités économiques et urbanisation

### 4.1. Des besoins industriels en eau face à une ressource dégradée

Les ressources en eau superficielle et souterraine sont localement très dégradées pouvant limiter les usages directs qui en sont faits tels que les prélèvements industriels. Certaines activités comme l'**agroalimentaire** et l'**électronique** ou le **traitement de surface** ont besoin d'une **eau d'excellente qualité**. Les eaux destinées à l'agroalimentaire doivent être conformes aux **normes** utilisées pour l'**alimentation en eau potable**, tandis qu'en électronique et traitement de surface, les eaux ne doivent pas être **corrosives** ou **turbides**.

Sur le territoire du S.A.G.E., nous avons connaissance de l'abandon d'un forage à Caen par Philips Composants (électronique) en raison d'une dégradation de l'eau captée.

Actuellement les prélèvements industriels se répartissent comme suit :

Activité	Nombre d'entreprises	Volume prélevé dans les eaux souterraines	Volume prélevé dans les eaux superficielles	Nombre d'emplois
Agroalimentaire	1	172 000 m <sup>3</sup>	460 000 m <sup>3</sup>	130
Traitement de surface, automobile	3	760 000 m <sup>3</sup>	190 000 m <sup>3</sup>	6275
Electronique	1	3 000 m <sup>3</sup>	-	1700

Le prélèvement dans les eaux de surface, réalisé par Renault Trucks sur le Dan, doit être abandonné courant 2006. Les volumes seront reportés sur le réseau d'eau potable de la commune de Blainville-sur-Orne. Cet abandon a été décidé afin de limiter l'impact sur le Dan.

Les coûts engendrés par le report des consommations d'eau d'un puits privé sur le réseau d'eau potable sont conséquents et peuvent avoir un impact non négligeable sur l'économie de l'entreprise. Des installations de traitement peuvent être mises en place par l'industriel mais celles-ci ont également un coût.

*(cf. Fiche Enjeu 10 : Préserver la qualité des eaux souterraines et superficielles pour maintenir les activités économiques)*

### 4.2. Un développement urbain et économique vulnérable aux inondations

Maintenant que les travaux ont été réalisés sur l'agglomération caennaise afin de la protéger des débordements de l'Orne, seules **quelques habitations** sur la Laize, la Thue, la Mue et la Gronde sont occasionnellement **inondées par débordement de cours d'eau**. Cependant les **zones urbaines dans la plaine de Caen** autour de l'agglomération caennaise sont localement touchées par **ruissellement ou remontée de nappe**. Afin de permettre l'extension des zones urbaines en secteur sensible aux inondations, il est

nécessaire de **prendre des mesures** pour **évacuer au mieux les eaux pluviales** qui sont souvent responsables de débordement de réseau.

En 2000, d'après Corine Land Cover, 55% du linéaire de côte du S.A.G.E. est urbanisé et plus de 10% du linéaire est protégé par des digues. Cette forte urbanisation de la frange littorale est à mettre en relation avec le risque de submersion marine, qui pourrait engendrer d'importants dégâts.

*(cf. Fiche Enjeu 7 : Limiter l'exposition des zones urbaines aux inondations par une gestion globale de bassin)*

### **4.3. Un milieu fragilisé en période d'étiage limitant les nouveaux rejets**

Les cours d'eau sont l'exutoire de **nombreux rejets** comme les effluents traités en station d'épuration des eaux usées domestiques, les effluents industriels, les rejets des exploitations agricoles... Selon la **nature et les débits de ces rejets**, ceux-ci peuvent être soumis à la **réglementation** et donc contrôlés. C'est le cas notamment de certains rejets industriels et agricoles et des rejets de station d'épuration. Les autorisations de rejet sont basées sur le débit minimum quinquennal du cours d'eau.

En **période d'étiage**, les débits sont moins importants, la **dilution des rejets dans les cours d'eau est donc moindre**. Selon l'intensité de l'étiage et l'état de dégradation de la qualité des eaux superficielles, **certains rejets peuvent être interdits** localement dans les cours d'eau les plus sensibles. Ceci peut entraîner, par exemple, l'**interdiction de rejeter** plus d'effluents dans un cours d'eau lors de l'extension d'une station d'épuration ou de l'installation d'une nouvelle industrie. Cela implique soit la mise en place d'un **traitement plus poussé** rendant les effluents acceptables par le milieu, soit le **déplacement du point de rejet** des effluents. N'oublions pas que les **rejets diffus et ponctuels non soumis à la réglementation** ont un **effet cumulé** et **accentuent la dégradation de la qualité des cours d'eau** en période d'étiage.

D'après les membres de la C.L.E., actuellement sur le territoire du S.A.G.E., les cours d'eau de la **Guigne** et de la **Mue** ne peuvent plus en période d'étiage recevoir de nouveaux flux polluants. Cette situation pose question vis-à-vis du développement des collectivités rejetant leurs effluents traités dans ces cours d'eau (Evrecy, ect...).

*(cf. Fiche Enjeu 8 : Gérer les débits des cours d'eau en période d'étiage pour préserver les usages)*

La mutation des différents usages au cours des 50 dernières années (émergence, l'accroissement, intensification, etc.) a contribué à la **multiplication des fonctions économiques des eaux de surface et souterraines**, à l'origine de tensions entre les divers usagers de l'eau. Ces tensions peuvent se traduire par des conflits d'intérêts concurrentiels, voire incompatibles.

L'analyse de la qualité des relations entre les usages et la ressource doit permettre de dégager et de hiérarchiser des voies de consensus, des convergences d'attentes, de besoins, au même titre que des divergences ou des conflits potentiels.

## **1. Convergences et alliances actuelles ou potentielles**

### **1.1. Fonctionnalité des milieux aquatiques - qualité de la ressource en eau potable**

D'une manière générale, un cours d'eau constitue naturellement une unité de fonctionnement complexe, constituée non seulement d'eau, mais aussi d'un substrat, des galets, des graviers, des sédiments fins et d'organismes vivants. Au-delà de la quantité du flux polluant provenant du bassin versant, un **milieu aquatique qui fonctionne** bien favorise l'**épuration naturelle des eaux** et le maintien de la qualité de la ressource. Les polluants se répartissent dans les différents compartiments de l'écosystème du cours d'eau (eau, substrat, organismes), où ils sont accumulés, transformés ou dégradés. Quand les paramètres physique, hydrologique et biologique du milieu sont perturbés, l'aptitude de l'écosystème à épurer l'eau est réduite.

La restauration du **bon fonctionnement écologique des cours d'eau** favorise la **reconquête de la qualité de l'eau**. La **partie amont** du territoire du S.A.G.E. (limite amont de l'Orne et tête de bassin de la Seulles) située sur les terrains du socle, possède une **capacité d'autoépuration réduite** par la **charge de pollution** provenant du bassin versant et aggravée par une hydrologie historiquement influencée par des ouvrages hydrauliques. Il est indispensable de **poursuivre les efforts de maîtrise de flux polluants** pour **reconquérir la qualité des eaux douces continentales et des milieux aquatiques**. Cette restauration est par ailleurs favorisée par une intervention concertée sur les facteurs perturbant l'hydro morphologie des cours d'eau en vue d'améliorer la fonctionnalité des cours d'eau.

### **1.2. Baignade - exploitation professionnelle des gisements côtiers de coquillages – conchyliculture - pêche à pied de loisirs**

Ces quatre activités et particulièrement les trois premières génèrent une **économie locale importante** sur le territoire du S.A.G.E.. Elles requièrent une **qualité sanitaire de l'eau** (microbiologique et chimique) particulièrement forte et subissent par ailleurs ponctuellement des dommages liés à la prolifération d'algues (micro ou macro) sur la frange littorale.

Cette qualité sera maintenue et assurée par la maîtrise des rejets microbiologiques dans la zone d'influence immédiate (carte n°8), par la maîtrise des **flux de nutriments** provenant des bassins versants de la **Seulles** et de l'**Orne** et par une surveillance spécifique des rejets de micropolluants toxiques provenant des activités portuaires, industrielles, agricoles et du ruissellement sur les surfaces imperméabilisées.

### **1.3. Industrie - nautisme – tourisme – développement économique**

Sur le bassin de l'Orne, la **navigation de Caen à la Manche** est possible grâce à des ouvrages mobiles qui permettent l'alimentation du canal maritime et des différents bassins portuaires par les eaux de l'Orne.

#### **1.3.1. Une filière nautique qui se structure sur l'aval de l'Orne et le littoral**

La pratique ludique des **activités nautiques** (voile, plaisance, planche, etc.) sur le **littoral** développe une **économie locale estivale** et des **emplois touristiques indirects**. Une pratique plus sportive (voile, kayak, aviron, etc.) existe aussi toute l'année sur le littoral, sur le canal (usage consenti par la Direction Départementale de l'Équipement), sur certains bassins portuaires et sur l'estuaire de l'Orne. La pratique de la voile est très prisée : le territoire du S.A.G.E. compte à lui seul deux stations labellisées " station nautique" parmi les 35 du réseau national, à **Courseulles-sur-mer** et **Ouistreham**. Le dynamisme des acteurs locaux aboutit à l'organisation de manifestations et compétitions sportives ponctuelles, liées notamment à la pratique du kayak-polo et à la régata.

Le Conseil général du Calvados a engagé un ambitieux plan de **développement et de dynamisation de la filière nautique**, mené en partenariat avec les acteurs institutionnels et économiques départementaux regroupés autour du dispositif **Calvados Nautisme**. Cette organisation a notamment pour objectif de mettre en œuvre les orientations et actions de son plan départemental d'actions.

La **Fédération des Industries Nautiques (FIN)** s'est engagée dans la création et la **promotion d'une filière organisée de déconstruction des bateaux de plaisance**. Elle a obtenu le soutien des ministères de l'Équipement, de l'Industrie, de l'Écologie et du Développement durable. L'ADEME, l'agglomération de Caen-la-Mer, le Département du Calvados et la Préfecture de la région Basse-Normandie sont également des partenaires actifs du programme. Ainsi, le premier centre Bateaux de plaisance hors d'usage (BPHU) devrait être construit sur l'agglomération de Caen-la-Mer.

La filière nautique se développe et se structure. Les 14 kilomètres de canal relient l'un des trafics maritimes les plus importants et le centre ville de Caen, en passant par le port industriel. Un programme nommé **Norlanda**, piloté par l'**Agence de développement économique Synergia**, a été développé pour répondre à la demande des entreprises souhaitant s'implanter. Le premier objectif de ce programme est d'accueillir des **projets** liés à la **construction**, à l'**équipement** ou encore à la  **finition et à l'entretien de voiliers ou de bateaux à moteurs**. Les projets sportifs sont également concernés : le programme a accompagné les organisateurs de la Solitaire du Figaro, dont le départ de l'édition 2004 a été donné à Caen en juillet.

### **1.3.2. Le canal de l'Orne, pivot du dynamisme économique industriel**

Le canal maritime de l'Orne et ses équipements portuaires combinent des **atouts logistiques et industriels économiquement** importants. Ce site propose aux entreprises un potentiel logistique spécifique (transports fluviaux et maritimes pour reliant Caen aux ports nationaux et internationaux) reposant sur :

- la **presqu'île portuaire**, située entre le canal et l'estuaire et accueillant une zone d'activités à vocation industrielle de la Communauté d'agglomération Caen-la-Mer ;
- un pôle automobile et les installations portuaires des bassins **d'Hérouville-Saint-Clair et de Blainville-sur-Orne**.
- une liaison à l'autoroute A13 et desservie par un embranchement ferré réservé au fret.

Ce site fait l'objet d'un **programme spécifique de développement** appelé **Nouveau Monde**, visant à favoriser le **développement des Eco-industries**. En collaboration avec la DRIRE de Basse-Normandie, **Synergia** facilite la réalisation des projets (implantation, partenariat, etc.). Par ailleurs, la **réorganisation du port de Caen** nouvellement nommé «Quai du Large» accueille désormais les chantiers Yachts Industries, V1D2, Artech et une zone d'activité nautique «Grand Canal» abritant notamment les structures d'accueil de la **Pépinière d'entreprises nautiques** Dumont d'Urville. L'installation de pontons et d'un travel-lift d'une grande capacité est planifiée, et d'autres infrastructures plus spécifiques seront mises en place au fur et à mesure de l'avancée du programme Norlanda et des besoins. Le Conseil Régional de Basse Normandie, futur bénéficiaire du transfert de compétence du **port de Caen à Ouistreham** (1er janvier 2007), affiche dès à présent comme priorité de conforter les activités existantes (notamment le **Transmanche**) et de saisir de nouvelles opportunités de développement comme par exemple la création d'un fonds d'amorçage au lancement de **nouvelles lignes maritimes**.

Les activités industrielles attachées à l'**industrie nautique** et à l'**éco-industrie** d'une part, et au développement des **activités nautiques** d'autre part, constituent des **axes forts de développement économique de l'aval du bassin de l'Orne et de la côte littorale**. Ces activités spécifiques se structurent progressivement autour du canal maritime de l'Orne notamment, et sont portées et revendiquées par de nombreux acteurs qui travaillent en concertation (collectivités, Etat, chambres consulaires, associations) du territoire du S.A.G.E..

### **1.4. Qualité des milieux aquatiques - développement du tourisme, des loisirs et de l'éducation à l'environnement**

Le territoire du S.A.G.E. Orne aval - Seules bénéficie d'un **potentiel patrimonial** moins important que celui du S.A.G.E. Orne moyenne, mais plus **diversifié du fait de la frange littorale**. Des sites littoraux et la basse vallée de la Seules sont protégés.

Les fleuves de l'Orne et de la Seules constitue naturellement des **axes privilégiés de migration** des saumons atlantiques, de l'anguille et de l'alose notamment. L'implantation durable des espèces migratrices est jugée prioritaire sur l'Orne par le Conseil Supérieur de la Pêche, du fait de l'importance des efforts consentis depuis plusieurs années par les pouvoirs publics pour en restaurer l'accessibilité (quasiment acquise pour le saumon et la truite de mer jusqu'au barrage de Rabodanges). La recolonisation du bassin par ces espèces est encore **contrainte par la dégradation de leurs habitats spécifiques** et par des **problèmes ponctuels d'accessibilité** (cumul des retenues et modification des faciès

spécifiques, modification de l'estuaire pour la navigation et perturbation de la migration dans l'estuaire, inadaptation des équipements de franchissement pour les aloses, etc.).

La préservation de la qualité du milieu aquatique et sa restauration constitue un enjeu fort pour le maintien de la biodiversité et l'élargissement de l'aire de répartition de certaines espèces. Bien installées, certaines pourraient devenir des **vecteurs de développement local**, de la **diversification des activités** de loisirs (tourisme pêche) et contribuer à **l'image de marque des vallées du territoire**.

### **1.5. Une synergie à trouver entre les outils de protection des espaces naturels littoraux, de mise en valeur du littoral et de planification urbanistique**

La synergie entre politiques sectorielles (agricole, industrielle, transport), politiques d'aménagement du territoire (Plans Locaux d'Urbanisme, Schémas de Cohérence Territoriale) et politique de l'eau et des milieux aquatiques méritent d'être renforcées.

Des **mesures de protection** s'appliquent sur la frange littorale : elles ont des échelles et des résultats divers, mais visent dans l'ensemble une meilleure protection et une gestion adaptée des espaces naturels (réseau NATURA 2000, sites inscrits et espaces naturels sensibles). Aucun de ces outils ne vise à protéger spécifiquement la qualité des eaux et des ressources côtières. Actuellement, seuls les Schémas d'Aménagement et de Gestion des Eaux se positionnent sur cet objectif (pas de contrats de Baie, ni de Schémas de Mise en Valeur de la Mer).

Le littoral est l'objet de divers outils de gestion et d'aménagement du territoire (**Plans Locaux d'Urbanisme**, **Schémas de Cohérence Territoriale**, schéma de développement de la filière nautique, schéma des espaces naturels sensibles, etc.) portés par une **multitude d'acteurs**. Des outils peuvent se chevaucher dans l'espace, car ils poursuivent souvent des finalités différentes. Leurs divers objectifs (valorisation du littoral, développement économique, etc.) devraient être complémentaires, mais peuvent parfois être contradictoires, au regard de la difficulté de partager l'espace attractif mais restreint que constitue la frange littorale.

La **cohérence** et l'**articulation** de ces démarches pour des **orientations convergeant vers une meilleure gestion de la ressource** en eau et des milieux littoraux nécessite un fort soucis de **concertation**, en vue de mettre en œuvre une **politique de gestion intégrée du littoral** du territoire du S.A.G.E..

## **2. Conflits d'usage actuels ou potentiels**

---

### **2.1. Activité agricole – qualité des ressources pour l'alimentation en eau potable dans la plaine de Caen et le Bessin**

Comme cela a été présenté dans le chapitre B, les ressources en eau souterraine et superficielle sont principalement dégradées par les pratiques agricoles (nitrates, pesticides, eutrophisation). Dans les secteurs de la **plaine de Caen et du Bessin**, l'agriculture est intensive de type **grandes cultures**. Elle demande l'utilisation de fertilisants et de traitements qui ont un impact sur les ressources en eau.



L'Orne aval reçoit également les **flux de nutriments** provenant de l'**intégralité du bassin versant**, provoquant des phénomènes d'eutrophisation excessive.

Sur le territoire du S.A.G.E. Orne aval – Seules, l'agriculture représente aujourd'hui entre **2,5 et 3% des emplois** (soit 3658 actifs) et fait face à une baisse importante du nombre de ses actifs. Son chiffre d'affaire est de **240 millions d'euros**.

De nombreuses **actions de prévention** ont été mises en place avec le **monde agricole** afin de **restaurer la qualité des eaux superficielles et souterraines**. Actuellement les bilans ne permettent pas de montrer des améliorations significatives de la qualité des eaux. Les efforts sont à poursuivre et à adapter en fonction des évolutions observées.

## **2.2. Activité industrielle - urbanisation – qualité des ressources pour l'alimentation en eau potable**

La dégradation des ressources en eau souterraine et superficielle n'est pas uniquement liée à l'activité agricole. L'**industrie**, l'**artisanat**, les **activités domestiques**, l'**urbanisation** ont un impact sur la qualité des eaux, qui peut localement avoir des répercussions sur l'alimentation en eau potable (pesticides, COHV, phosphore, hydrocarbures, métaux lourds...).

Des mesures de prévention afin de réduire les pollutions à la source sont nécessaires afin de préserver durablement la qualité des ressources et des milieux.

## **2.3. Alimentation en eau potable – qualité des milieux aquatiques – pêche de loisir en eau douce sur la Mue**

La Mue est localement **en relation avec la nappe des calcaires**. En période d'étiage, la **nappe soutient le débit de la Mue**.

Dans les années 1970, les **travaux de curage** en amont de Revières et l'**exploitation des eaux souterraines pour l'alimentation en eau potable** entre Thaon et Revières ont eu un **impact sur le débit de la Mue**. L'aménagement du cours d'eau a renforcé les échanges entre la nappe et la rivière et donc la **sensibilité de la Mue aux périodes de sécheresse**. Les prélèvements dans les eaux souterraines pour l'alimentation en eau potable de la Ville de Caen ont provoqué le **rabattement de la nappe** et ont **diminué les apports de la nappe vers la rivière**. Suite aux périodes de sécheresse observées, la Mue s'est asséchée à plusieurs endroits en 1997.

Ces **assecs** engendrent de fortes **perturbations sur les milieux aquatiques** et notamment la vie piscicole. Pendant ces périodes, la **pratique de la pêche est impossible**.

## **2.4. Activités du bassin versant - usages des eaux littorales**

Lessivés par les pluies, les **flux de nutriments** provenant du **bassin de l'Orne et de la Seulles** enrichissent d'abord les rivières puis les eaux côtières en nutriments. Ces nutriments sont utilisés par des algues qui prolifèrent en période sèche et perturbent les activités nautiques et l'exploitation des coquillages sur le littoral.

Les usages rejetant ces nutriments (agriculture, habitats, industrie) et aggravant leur transfert vers les eaux par ruissellement (occupation agricole du sol, imperméabilisation, gestion des réseaux d'eaux pluviales) entrent en conflit avec le tourisme, les activités nautiques, de pêche de coquillage et de conchyliculture).

## **2.5. Pêche de loisirs– sports de pleine nature – propriétaires riverains**

Les **cours d'eau non domaniaux ou non** sont désormais utilisés par une **diversité d'acteurs**, dépassant le cercle des usagers traditionnels, que sont les pêcheurs et les chasseurs. Ces utilisateurs partagent actuellement leur terrain de pratique avec **de nouveaux pratiquants de sports de « pleine nature »** (randonnée terrestre, activités et sports nautiques). Ces activités connaissent un fort développement avec un désir des populations urbaines (ou « rurbaines) de se rapprocher des milieux naturels. Sur le territoire du S.A.G.E. Orne aval-Seulles, le **cours aval de l'Orne**, le **canal** de Caen à la mer et le **cours aval de l'Odon** constituent plus particulièrement les aires d'exercice des sports et loisirs nautiques. Sur l'estuaire de l'Orne et le littoral, ces sports constituent un pôle de développement du nautisme régional (*chapitre D § 3.1*).

La fréquentation des berges des rivières augmente et requiert un difficile **partage de l'utilisation du cours d'eau**. Elle suscite des conflits d'usages potentiels :

- entre les pratiquants eux même d'une part (clairement identifié sur le S.A.G.E. Orne moyenne),
- entre propriétaires riverains et pratiquants de loisirs liés aux eaux continentales de surface.

Si la loi sur l'Eau intègre pleinement tous les usagers dans la gestion intégrée des milieux aquatiques, les droits de riverains ne sont pas adaptés à ce nouveau contexte, ce qui soulève le problème du partage des usages directs de la rivière et de ses berges. Cette question renvoie aussi à la problématique de conciliation du développement du tourisme et de la protection des milieux aquatiques.

## **2.6. Circulation maritime - gestion des matériaux de dragage du port de Caen Ouistreham**

Les **rejets des dragages** réguliers du port de Caen à Ouistreham s'effectuent par **déversement dans une zone de fonds marins** peu pentue, de houle modérée et de courants faibles. Les matériaux accumulés au rythme des dragages d'entretien annuels restent à proximité du point de rejet. Mais l'exhaussement des fonds dans la zone de clapage met progressivement à son sommet des dépôts pouvant être remis en mouvement par les

courants et les vagues, ce qui conduit à un **étalement des dépôts de dragage dans le sens des marées**.

Ce phénomène pourrait par ailleurs poser à terme des problèmes pour la circulation maritime.

### **2.7. Des incohérences d'objectifs réglementaires**

La Commission Locale de l'Eau a constaté que certains conflits d'usages susceptibles de représenter un frein à la mise en place d'une gestion concertée de la ressource en eau sont dus à une **incohérence des objectifs de la politique de l'eau** et d'autres politiques sectorielles.

Cette incohérence est soulignée notamment à l'échelle européenne (cas de la politique agricole commune, de la directive énergies renouvelables et de la directive cadre sur l'eau) ou à des échelles plus locales (aide au curage et aux aménagements hydrauliques).

### **2.8. Littoral : des activités dynamiques mais concurrentes pour un espace restreint**

Le littoral constitue une richesse attractive pour le développement économique. Les nombreuses activités attachées au littoral reposent soit sur l'exploitation des ressources vivantes marines, soit sur l'utilisation de l'espace littoral (voir *annexe n°5*). Ces activités se partagent donc un espace restreint et elles génèrent des effets. Elles doivent cohabiter et s'y développer ce qui peut être source de conflits importants.

Le littoral est un espace complexe qui réunit de nombreux acteurs. L'aménagement du littoral nécessite de chercher à atténuer sinon résoudre un nombre de conflits d'usages et de faire des choix et des arbitrages judicieux, devant le manque de place autorisant toutes les activités.

### **2.9. Gestion du système canal maritime / estuaire de l'Orne – qualité des milieux – alimentation en eau potable**

Le **débit dans l'estuaire de l'Orne** dépend du **débit de l'Orne en amont du barrage de Montalivet** et de la **fraction de débit** qui est dirigée vers le **canal maritime**.

En **période de basses eaux**, le **barrage de Montalivet** et les deux vannes situées à l'entrée du bassin Saint-Pierre laissent passer une fraction du débit de l'Orne permettant d'alimenter le bassin et le canal. Le **débit moyen nécessaire à l'alimentation du canal maritime** est de **1,5 m<sup>3</sup>/s**. L'ouverture de ces ouvrages dépend des hauteurs d'eau observées à la **station hydrométrique de Thury-Harcourt**, utilisée comme station d'alerte. La station de Thury-Harcourt permet une bonne qualification des hauts débits, mais en revanche une **mauvaise qualification des bas débits**. Une nouvelle station hydrométrique à May-sur-Orne doit être installée afin de suivre les bas débits. Un **débit**



**minimal de 2,4 m<sup>3</sup>/s** doit être maintenu **en aval du barrage de Montalivet** conformément à l'article L432-5 du Code de l'Environnement.

Il faut noter par ailleurs qu'une **partie du débit de l'Orne** est **prélevée** à **Louvigny** pour l'**alimentation en eau potable**, le débit moyen prélevé est de 0,4 m<sup>3</sup>/s, et que la **station d'épuration de l'agglomération caennaise rejette les eaux traitées** dans l'**estuaire** (environ 0,4 m<sup>3</sup>/s) ainsi qu'une partie dans le **canal en période d'étiage**.

**Actuellement les conditions écologiques en période d'étiage dans l'estuaire ne sont pas satisfaisantes pour assurer la richesse patrimoniale de ce milieu remarquable.**

L'**amélioration de la gestion des débits dans l'estuaire de l'Orne en période d'étiage** est basée sur une **meilleure quantification des faibles débits** sur l'Orne, par la mise en place d'une nouvelle station hydrométrique et l'**enregistrement des niveaux d'eau des principales retenues** créées par les ouvrages hydrauliques entre Rabodanges et Caen, ainsi que sur ses affluents principaux l'Odon et la Laize.

Rappelons que les **ouvrages hydrauliques** depuis le barrage de Rabodanges jusqu'à la mer **doivent respecter un débit minimal réglementaire en période d'étiage** au moins égal au dixième du module du cours d'eau au droit de l'ouvrage, ou au débit à l'amont immédiat de l'ouvrage, si celui-ci est inférieur. Le **cumul de ces ouvrages** sur tout le cours de l'Orne **impacte fortement la capacité auto épuratoire du fleuve**, qui subit des phénomènes d'**eutrophisation excessive** en aval. Ce développement algal impacte à son tour l'**alimentation en eau potable** par le biais de la prise d'eau sur l'Orne à Louvigny.

## **2.10. Gestion du système canal maritime – navigation de plaisance en étiage**

Les usagers des ports de plaisance de Caen et de Ouistreham ne sont pas satisfaits des **restrictions du nombre de sas** qui leur sont offerts en **période d'étiage**, et qui se sont produites durant la presque totalité de la période estivale ces dernières années, au moment où les sorties à la mer sont les plus nombreuses.

Ces restrictions permettent de restreindre les besoins d'eau pour maintenir le canal à sa cote réglementaire et donc de ne pas diminuer d'autant le **débit à l'aval du barrage de l'Orne** à Caen.

## 1. Conclusion

↳ La qualité physico-chimique, l'état morphologique, la qualité biologique (Odon, Orne, Laize, Mue) et la sensibilité aux étiages (Laize, Odon, Mue, Seulles amont) des masses d'eau continentale du S.A.G.E. Orne aval - Seulles ne **permettent pas à ce jour d'atteindre le bon état** (ou bon potentiel pour les masses d'eau fortement modifiées) **visé par la directive européenne cadre sur l'Eau**. Le **flux de pollution diffuse** pénalise majoritairement l'atteinte de cet objectif. La réduction des taux de nitrates et de phosphore ne doit pas uniquement s'envisager à l'échelle de la masse d'eau ou du S.A.G.E., en raison de la facilité de migration de ces nutriments. La réflexion doit être élargie et tenir compte des **liens amont-aval inter-S.A.G.E.**. Ceci conduit à proposer une **logique d'estimation des flux venant de l'amont** car ils participent des problèmes rencontrés à l'aval (eutrophisation, marées vertes, ...) et d'en déduire des **objectifs de réduction de flux à l'échelle du bassin versant**.

L'atteinte des objectifs de la Directive Cadre sur l'Eau constitue un **enjeu fort** du territoire du S.A.G.E. Orne aval - Seulles, en terme de restauration de la qualité physico-chimique, biologique et morphologique des masses d'eau (*enjeu 1*). Des **objectifs plus ambitieux** que ceux de la directive européenne pourraient être retenus notamment pour les nitrates du fait des problématiques générées sur les usages à l'aval du bassin.

↳ La qualité des **eaux souterraines** captées pour **l'alimentation en eau potable** dépasse localement les concentrations maximales admissibles en **nitrates et pesticides**. Cette **forte contamination des ressources** se retrouve principalement dans la **plaine de Caen** et de manière plus marquée sur la Côte de Nacre. L'**Orne**, sollicité également pour l'alimentation en eau potable des populations, montre également des problèmes qualitatifs en nitrates et phosphore, pouvant entraîner des **phénomènes d'eutrophisation** en période d'étiage, et ponctuellement en pesticides. Une contamination des eaux souterraines en **composés organo-halogénés** a été décelée au Nord de Caen. Afin de maintenir l'alimentation en eau potable de la population du territoire, il est primordial d'engager des mesures visant à limiter les flux de pollution à l'échelle des bassins versants (*enjeux 2 et 3*). Les eaux souterraines et les eaux de surface sont également utilisées directement par les industries et les agriculteurs. Leurs activités ont besoin d'une eau répondant parfois à des critères de qualité très sévères. La reconquête de la qualité des ressources en eau vise également à maintenir des activités économiques sur le territoire (*enjeu 10*).

↳ Les objectifs spécifiques en terme de qualité microbiologique et chimique de la réglementation relative aux **zones de baignade** sont atteints sur les eaux littorales, mais l'activité reste **interdite en rivière**. Les objectifs spécifiques en terme de **qualité physico-chimique et bactériologique** sur les **eaux conchylicoles** et les normes sanitaires sur la **chair des coquillages** sont respectés sauf sous le panache de **l'estuaire de l'Orne**. Le respect de ces normes n'est pas sans occulter d'une part quelques problèmes ponctuels localisés, liés à une **mauvaise gestion des eaux pluviales** dans la **zone d'influence bactériologique immédiate** et d'autre part, les conséquences des **proliférations végétales estivales** pouvant porter atteinte plus généralement à l'activité touristique du

littoral et limiter le développement d'activités professionnelles (pêche des coquillages, conchyliculture).

La **préservation de ces usages des eaux côtières et estuariennes** générant d'importantes retombées économiques locales constitue un **enjeu fort** du territoire du S.A.G.E. Orne aval - Seulles (**enjeu 4**).

↳ Le territoire est confronté à des problèmes de **gestion quantitative des ressources en eau**. En période de **hautes eaux**, les **inondations** affectent les bassins de la Seulles et de l'Orne par le biais des débordements de cours d'eau, de ruissellement et de remontées de nappe. Des modifications des pratiques d'**aménagement du territoire**, à l'**échelle du bassin versant**, devront être mises en place pour protéger les zones urbaines et les activités y siégeant (**enjeu 7**).

Le diagnostic a également mis en évidence des **défaillances en période d'étiage** afin de **concilier les différents usages des ressources en eau**. Cette problématique doit se traiter à l'échelle du bassin afin de **protéger les milieux aquatiques et la ressource** et de maintenir les usages (**enjeu 8**).

↳ Le diagnostic du S.A.G.E. souligne une **diversité biologique remarquable** portée par des écosystèmes continentaux, de transition et littoraux, mais très perturbée du fait de la **perte de fonctionnalité** des milieux aquatiques qui les hébergent. Il identifie une variété de facteurs de perturbations liés :

- à des **pratiques anciennes** (chenalisation des cours d'eau, utilisation de l'énergie hydraulique du cours d'eau par exemple) ayant profondément **fragilisé le fonctionnement** des écosystèmes en modifiant l'hydrologie et/ou la morphologie de ces milieux ,
- à **des pratiques plus récentes** liées à l'aménagement et à l'occupation du territoire, ainsi qu'à diverses activités anthropiques qui **perturbent ces espaces** voire en **dégradent les équilibres**.

Le risque de non atteinte des objectifs visés par le Directive cadre européenne sur l'Eau en 2015 est sur l'ensemble des masses d'eau aussi lié à la dégradation de la fonctionnalité des milieux aquatiques (sauf sur l'Odon). Restaurer cette fonctionnalité favoriserait par ailleurs la **reconquête de la qualité des eaux de surface**. Enfin, les potentialités touristiques de ces milieux sont actuellement exploitées essentiellement sur le littoral et sous-exploitées sur les bassins. Les vallées de l'Orne et de la Seulles disposent d'un potentiel de diversité biologique important, qui pourrait constituer un axe supplémentaire de l'attraction touristique du territoire du S.A.G.E., autour notamment du développement du tourisme halieutique.

La **reconquête de la fonctionnalité des milieux aquatiques** constitue donc un enjeu fort (**enjeu 5**) associé au maintien de la biodiversité et du patrimoine biologique (**enjeu 6**), à la reconquête de la qualité de l'eau (littorale et continentale : **enjeu 1**), plus généralement à la préservation des usages qui en sont fait (problématique eutrophisation de l'eau potable, conchylicole et de baignade : **enjeux 1 et 4**) et à la contribution à l'atteinte des exigences de la réglementation européenne (**enjeu 1**).

↳ L'attractivité du littoral et la pression engendrée sur l'espace et les milieux côtiers, s'est considérablement accrue et s'accroît encore. Les usages traditionnels de pêche, de conchyliculture et d'agriculture sont maintenus et de nouvelles activités économiques et sociales comme l'économie résidentielle, le développement des activités de loisirs et du

tourisme, mais aussi la préservation du patrimoine et des espèces, se sont implantées et se dynamisent.

La **bonne gestion et le partage de la zone côtière, espace spécifique, complexe, restreint et très convoité** constituent un **enjeu fort** du territoire du S.A.G.E. (*enjeu 9*). Il est nécessaire de garantir la **concertation d'une multitude d'acteurs** en vue de prévenir les conflits et d'aboutir au développement des territoires littoraux harmonieux, pérenne et durable.

↳ Les activités de loisirs liées à l'eau sont en plein essor aussi bien sur les eaux continentales (estuaire, cours de l'Orne, canal) que sur les eaux côtières. La pratique de loisirs nautiques aquatiques n'a **pas d'exigence réglementaire vis-à-vis de la qualité sanitaire de l'eau**, mais les contacts occasionnels avec l'eau soutiennent un **objectif d'amélioration de la qualité bactériologique**. Par ailleurs, en période estivale, le cours de l'Orne présente un risque de **prolifération de cyanobactéries libérant des toxines** sous l'effet de l'eutrophisation des eaux. Enfin, les pratiquants de toutes les activités (professionnelles ou ludiques) entraînant des contacts répétés avec immersion dans l'eau sont exposés à un **risque faible de contraction de la leptospirose**.

Pour toutes ses raisons, la **limitation des risques sanitaires des usagers en contact avec les eaux continentales** constitue un enjeu faible mais bien réel du S.A.G.E. Orne aval - Seulles (*enjeu 11*).

## 2. Récapitulatif des enjeux du S.A.G.E. Orne aval - Seulles

Intitulé	Poids de l'Enjeu	Localisation	Fiche enjeu
Atteindre les objectifs de la directive cadre européenne sur l'Eau	FORT	GENERAL	1
Reconquérir la qualité des eaux souterraines et superficielles destinées à l'alimentation en eau potable	FORT	LOCALISE	2
Sécuriser l'alimentation en eau potable	FORT	GENERAL	3
Préserver les usages des eaux côtières et estuariennes	FORT	LOCALISE	4
Restaurer la fonctionnalité des milieux aquatiques	FORT	GENERAL	5
Préserver le patrimoine des milieux aquatiques pour le maintien de la biodiversité	FORT	GENERAL	6
Limiter l'exposition des zones urbaines aux inondations par une gestion globale du bassin	FORT	LOCALISE	7
Gérer les débits des cours d'eau en période d'étiage pour préserver les usages	MOYEN	GENERAL	8
Promouvoir une gestion intégrée du littoral	MOYEN	LOCALISE	9
Préserver la qualité des eaux souterraines et superficielles pour maintenir les activités économiques	MOYEN	LOCALISE	10
Limiter les risques sanitaires pour les usages ludiques et sportifs des eaux continentales	FAIBLE	LOCALISE	11

## **1. Nécessaire évaluation socio économique des enjeux liés aux conflits d'usages**

---

La réflexion guidant l'élaboration du Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux doit tenir compte de ces intérêts conflictuels pour conduire à une gestion coordonnée des usages de l'eau. Ce processus nécessitera une adaptation aux changements des usages et la définition d'arrangements locaux.

Bon nombre de ces conflits d'usages sont **sous-tendus par des enjeux économiques**, qu'il s'agisse de **problématiques de gestion quantitative** (gestion des débits d'étiages insuffisants) ou de gestion qualitative (pollutions diffuses ou ponctuelles). Leur résolution suppose la **réalisation et la mise en débat d'évaluations économiques** qui comparent différentes options de gestion en termes de coûts – efficacité ou de coûts – bénéfices. Les acteurs de l'eau devront s'approprier des concepts relatifs à l'économie de l'environnement et en particulier à la notion de valeurs de non-usage.

## **2. Prévoir l'émergence de nouveaux conflits : le rôle du scénario tendanciel**

---

Le **déséquilibre croissant entre les pressions exercées par les activités humaines** et la capacité des milieux aquatiques à supporter ces pressions génère de nouveaux conflits d'usages. Dans un contexte d'évolution économique et climatique rapide, la Commission Locale de l'Eau doit dans le cadre de sa réflexion **anticiper l'évolution future de ces déséquilibres** afin de prévenir l'émergence de nouveaux conflits.

Cette nécessité justifie la prochaine étape d'élaboration du Schéma d'Aménagement et de Gestion de l'Eau : **l'élaboration des tendances d'évolution à échéance 2015**. Les membres des Commissions Locales de l'Eau devront prochainement **se familiariser à des approches prospectives** et donc approximatives de l'évolution de l'état de la ressource en eau dans une dizaine d'années, au regard des politiques publiques de gestion en place et des grandes tendances de développement économique et social du territoire du S.A.G.E..

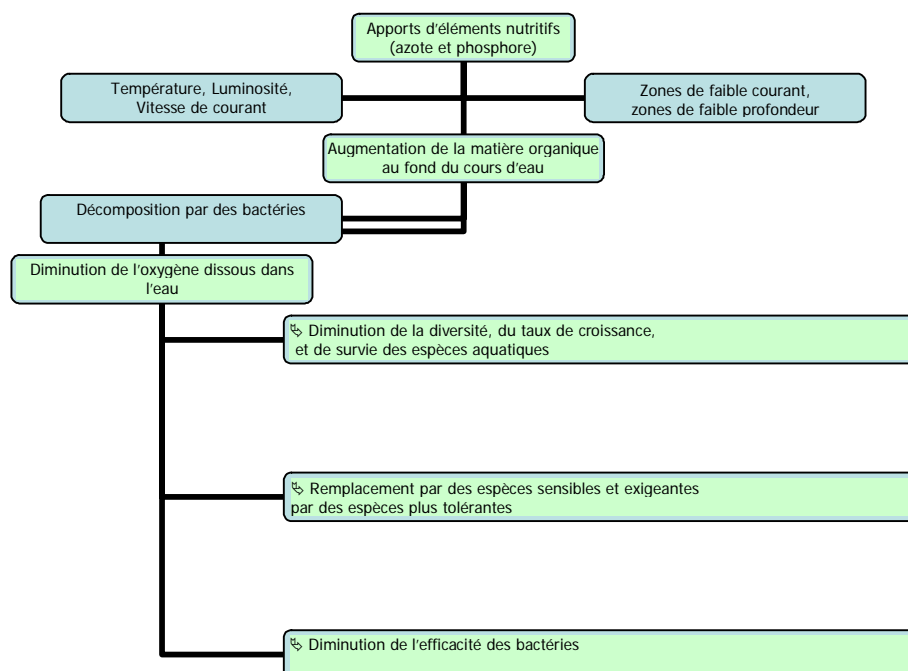


## ANNEXE N°1

Stations au rendement d'épuration < à 80 %	Seulles	Seullines	Mue	Odon	Laize	Guigne	Orne aval
Matières organiques	Creully				Ussy		Clinchamps-sur-Orne
Matières azotées	Cahagnes, Hottot-les-Bagues, Creully, Reviers, Banville, Villiers-le-Sec			Noyers Bocage	Ussy		
Matières phosphorées	Cahagnes, Hottot-les-Bagues, Creully, Reviers, Banville, Villiers-le-Sec, Audrieu	Villers Bocages	Basly, Bretteville l'Orgueilleuse	Noyers Bocage, Jurques, Gavrus	Ussy Saint-Germain-le-Vasson, Bretteville-sur-Laize, Fontenay-le-Marmion (travaux prévus avant 2012), Barbery	Evrecy	Saint-André-sur-Orne (travaux prévus avant 2012, Etavaux, Feuguerolles-Bully (travaux prévus avant 2007))
Matières en suspension	Hottot-les-Bagues, Creully				Ussy		
Dysfonctionnement par temps de pluie	Creully : station à saturation, travaux en 2002	Villers Bocages : travaux en 2002	Bretteville-l'Orgueilleuse : travaux en 2002		Ussy		Feuguerolles-Bully Clinchamps-sur-Orne

## ANNEXE N°2

Schéma du processus de prolifération végétale dans les eaux de rivière



## ANNEXE N°3

---

Rejets vers le milieu naturel, provenant des industries redevables (AESN, 2001)

<b>Données</b>	<b>BV côtier Est</b>	<b>Laize</b>	<b>Mue</b>	<b>Odon</b>	<b>Orne</b>	<b>Seulles</b>
Matières organiques rejeté kg/j	83	10	266	1202	289	1850
Matières azotées rejeté kg/j	2	1	1	84	39	127
Matières en suspension rejeté kg/j	0	4	587	2741	294	3626
Matières phosphorées rejetées kg/j	0	1	0	52	30	83
AOX rejeté /j	3	0	6	23991	2912	26912
METOX rejeté /j	403	32	2650	15804	2566	21455
SEL rejeté mmho/j	154	0	0	10842	7703	18699

## ANNEXE N°4

Stations du territoire	Type de trait de côte	Evolution trait de côte et des volumes de sédiments depuis 95	Enjeux potentiels
Merville-Franceville	Digue, microfalaise	Avancée faible du trait, recul faible selon les stations	
Hermanville-sur-Mer	Digue	Fluctuation importante du trait, érosion forte des sédiments	Déstabilisation de la digue
Saint-Aubin-sur-Mer	Digue	Engraissement de sédiment	
Bernières-sur-Mer	Limite de végétation renforcée par remblais, digue	Recul très faible à moyen du trait, fluctuation importante des sédiments	Exhaussement au pied de la digue, zone urbanisée
Courseulles sur Mer	Digue, microfalaise, cordon dunaire conforté par remblais	Légère fluctuation des sédiments au pied de la digue, avancée très faible du trait au niveau des microfalaises, érosion net de la plage et du cordon dunaire	de Courseulles et Bernières protégées par le cordon dunaire
Graye-sur-Mer	Limite de végétation	Avancée faible à moyenne du trait	
Ver-sur-Mer	Enrochements, limite de végétation	Stable à avancée très faible du trait	
Meuvaines	Limite de végétation	Stable à recul faible du trait	Marais arrières littoraux, secteurs urbanisés d'Asnelles
Asnelles	Digue	Faible abaissement du volume de sédiment	Stabilisation de la digue

## ANNEXE N°5

