

Enjeu 1 :
Atteindre les objectifs de la Directive Cadre européenne sur l'Eau

Eaux souterraines

1. Risque de non atteinte du bon état chimique des eaux souterraines
2. Risque de non atteinte du bon état quantitatif des eaux souterraines

Eaux de surface

1. Respecter en 2015 les objectifs fixés sur les zones protégées au titre de l'eau
2. Restaurer la qualité physique, chimique et biologique du milieu aquatique pour atteindre en 2015 le bon état des eaux de surface.
3. Atteindre le bon potentiel écologique sur les masses d'eau fortement modifiées
4. Réduire les rejets de substances prioritaires et prioritaires dangereuses

Enjeu 2 :
Reconquérir la qualité des eaux souterraines et superficielles destinées à l'alimentation en eau potable

1. Stabiliser ou réduire les teneurs en pesticides dans les eaux brutes
2. Stabiliser ou réduire les teneurs en nitrates dans les eaux brutes
3. Lutter contre l'eutrophisation de l'Orne
4. Lutter contre la contamination des eaux souterraines par les composés organo-halogénés volatils

Enjeu 3 :
Sécuriser l'alimentation en eau potable

1. Maîtriser les dépassements ponctuels des concentrations en pesticides et stabiliser les concentrations en nitrates dans les eaux distribuées
2. Sécuriser les systèmes d'alimentation en eau potable
3. Protéger la prise d'eau potable sur l'Orne à Louvigny contre les crues

Enjeu 4 :
Préserver les usages de eaux côtières et estuariennes

1. Garantir la qualité sanitaire des eaux littorales
2. Maîtriser les phénomènes de prolifération végétale dans les eaux littorales

Enjeu 5 :
Restaurer la fonctionnalité des milieux aquatiques

1. Maîtriser les flux de matières provenant du bassin versant
2. Restaurer l'équilibre hydro morphologique des cours d'eau
3. Limiter les conséquences sur les usages
4. Restaurer la continuité écologique des cours d'eau
5. Préserver les zones humides d'intérêt fonctionnel
6. Améliorer la connaissance de l'état morphologique des milieux aquatiques

Enjeu 6 :

Préserver le patrimoine naturel des milieux aquatiques pour le maintien de la biodiversité

1. Améliorer et consolider le potentiel migrateur du bassin de l'Orne
2. Favoriser le maintien voir la recolonisation par les espèces remarquables
3. Préserver et restaurer les zones humides d'intérêt patrimonial

Enjeu 7 :

Limitier l'exposition des zones urbaines aux inondations par une gestion globale de bassin

1. Lutter contre les débordements de cours d'eau et préserver les zones d'expansion des crues
2. Maîtriser les phénomènes de ruissellement
3. Ne pas aggraver les phénomènes de remontée de nappes

Enjeu 8 :

Gérer les débits des cours d'eau en période d'étiage pour préserver les usages

1. Améliorer la gestion des prélèvements
2. Améliorer la gestion des ouvrages hydrauliques et des débits réservés

Enjeu 9 :

Développer une gestion intégrée des espaces littoraux

1. Préserver des écosystèmes littoraux riches, mais restreints et très convoités
2. Maîtriser les freins contraignant le développement économique du littoral

Enjeu 10 :

Préserver la qualité des eaux souterraines et superficielles continentales pour maintenir les activités économiques

1. Préserver la qualité des eaux souterraines et superficielles utilisées par l'industrie
2. Protéger les élevages des risques sanitaires en bordure de cours d'eau

Enjeu 11 :


Limitier les risques sanitaires pour les usages ludiques et sportifs des eaux continentales

1. Améliorer la prévention de la contamination de la leptospirose dans les eaux douces
2. Limiter les facteurs de contamination sur les secteurs à risque identifiés
3. Viser l'amélioration de la qualité sanitaire des eaux


Enjeu 1 : Atteindre les objectifs de la Directive Cadre européenne sur l'Eau

Eaux souterraines

Risque de non atteinte du bon état chimique des eaux souterraines

 **Masse d'eau souterraine** : volume d'eau souterraine à l'intérieur d'un ou plusieurs aquifères.

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 (drainage, pompage, ...)

La *Directive européenne Cadre sur l'Eau (DCE)* de 2000 demande à ce que les **masses d'eau souterraine**  répondent au **bon état chimique** en 2015. Le bon état chimique des eaux souterraines a été défini dans le *projet de directive fille sur la protection des eaux souterraines contre la pollution* de juillet 2005. Les paramètres retenus sont les suivants :

- **Produits phytosanitaires** : seuil de 0,1 µg/l par substance et de 0,5 µg/l pour la somme des substances détectées et quantifiées,
- **Nitrates** : seuil de 50 mg/l,
- Autres paramètres : sulfates, chlorure, ammonium, arsenic, cadmium, plomb, mercure ; seuils identiques aux normes pour l'alimentation en eau potable en distribution,
- Substances prioritaires et dangereuses (métaux lourds, Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques, éléments organiques) : seuils identiques aux normes d'alimentation en eau potable en distribution.

Les seuils retenus ainsi que la liste des paramètres sont au stade de projet. Cependant, les seuils fixés pour les produits phytosanitaires et les nitrates paraissent bien arrêtés. D'après l'analyse qui a été réalisée 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 **nitrates** 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 localisé pour les **nitrates**. Cette masse d'eau occupe **24% de la surface du territoire** Orne aval - Seulles.

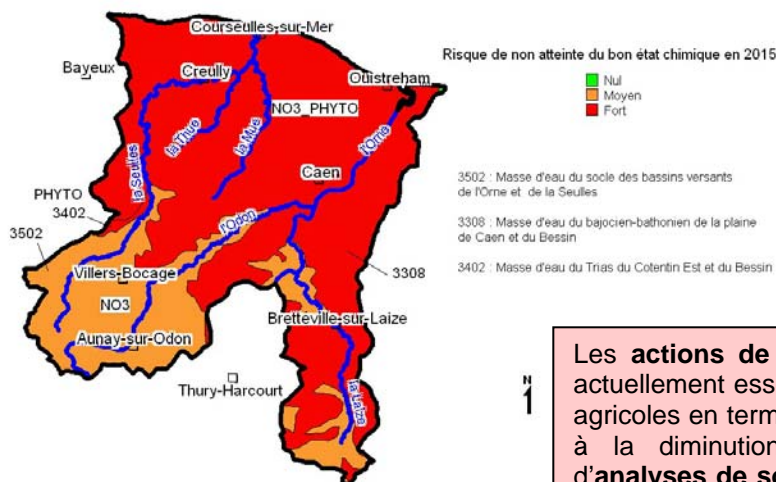
Cette contamination en **nitrates** des eaux souterraines est liée à une **pollution diffuse** ayant majoritairement pour origine l'**activité agricole**. Il est nécessaire d'amender les terres agricoles en fertilisants afin d'obtenir de bons rendements. Les nitrates proviennent des fumiers produits dans les secteurs d'élevage ainsi que de l'azote minéral. L'**épandage des boues de stations d'épuration** sur les terres agricoles constitue également une source en nitrates.

L'origine de la **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**. Cependant, les pesticides sont également utilisés par les **particuliers** dans leur jardin, 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**. Les usages non agricoles sont plutôt ponctuels alors qu'en agriculture, les surfaces traitées sont plus étendues.

Les nitrates et les pesticides atteignent les eaux souterraines dans les secteurs où les terrains sont perméables en **période de pluie par lessivage des sols**. C'est pourquoi il est nécessaire de ne

Enjeu 1 : **Atteindre les objectifs de la Directive Cadre européenne sur l'Eau**

pas laisser des sols nus en hiver. Les terrains calcaires de la plaine de Caen sont particulièrement sensibles à la pollution du fait de leur forte perméabilité.



Vu les **temps de réaction importants de ces nappes** aux actions menées pour réduire la pollution par les nitrates et les produits phytosanitaires, le bon état chimique risque d'être difficile à atteindre à l'échéance 2015, notamment pour la masse d'eau du bajocien-bathonien de la plaine de Caen et du Bessin.

Les **actions de réduction de la pollution par les nitrates** sont actuellement essentiellement basées sur l'amélioration des pratiques agricoles en terme de fertilisation. Les mesures prises correspondent à la diminution des doses d'azote épandues, la réalisation d'**analyses de sols** mesurant le reliquat d'azote dans le sol, la mise en place de **cultures pièges à nitrates**, la **reconversion des sols**.

Voir aussi l'enjeu 2 : Reconquérir la qualité des eaux souterraines et superficielles destinées à l'alimentation en eau potable
Enjeu 10 : Préserver la qualité des eaux souterraines et superficielles pour maintenir les activités économiques

Risque de non atteinte du bon état quantitatif des eaux souterraines

Etat quantitatif :
l'expression du degré d'incidence des captages directs et indirects sur une masse d'eau souterraine.

La *Directive européenne Cadre sur l'Eau (DCE)* fixe comme objectif en 2015 le **bon état quantitatif** **des masses d'eau souterraine**. Le **bon état quantitatif** est atteint quand l'**indice recharge/prélèvement est à l'équilibre**, c'est-à-dire quand les prélèvements ne sont pas supérieurs à la recharge naturelle de la masse d'eau.

L'atteinte du bon état quantitatif en 2015 a été estimée en fonction du classement de la masse d'eau en **zone de répartition des eaux**. Rappelons que ces zones de répartition des eaux sont définies par arrêté préfectoral au droit des aquifères présentant une **insuffisance, autre qu'exceptionnelle, des ressources par rapport aux besoins**.

Sur le territoire du S.A.G.E. Orne aval - Seulles, seule la **masse d'eau du bajocien-bathonien de la plaine de Caen et du Bessin** est classée en zone de répartition des eaux. Ce classement a permis d'instaurer des mesures de protection, comme l'abaissement du seuil d'autorisation des prélèvements dans les eaux souterraines à 8 m³/h. Cette masse d'eau est largement sollicitée pour l'alimentation en eau potable des populations. Les besoins sont notamment importants au niveau de l'agglomération caennaise et du littoral où la pression urbanistique est forte. D'après l'estimation réalisée sur le territoire des bocages normands, **les deux masses d'eau du territoire devraient atteindre le bon état quantitatif en 2015**. Cependant sur la masse d'eau du bajocien-bathonien de la plaine de Caen et du Bessin, la vigilance est de mise dans certains secteurs comme sur la Côte de Nacre et le bassin de la Mue, où les prélèvements en année très sèche, seraient supérieurs à la recharge naturelle de la nappe.

Voir aussi : Enjeu 3 : Sécuriser l'alimentation en eau potable

Enjeu 1 : Atteindre les objectifs de la Directive Cadre européenne sur l'Eau

Eaux de surface

Respecter en 2015 les objectifs européens fixés sur les zones protégées au titre de l'eau

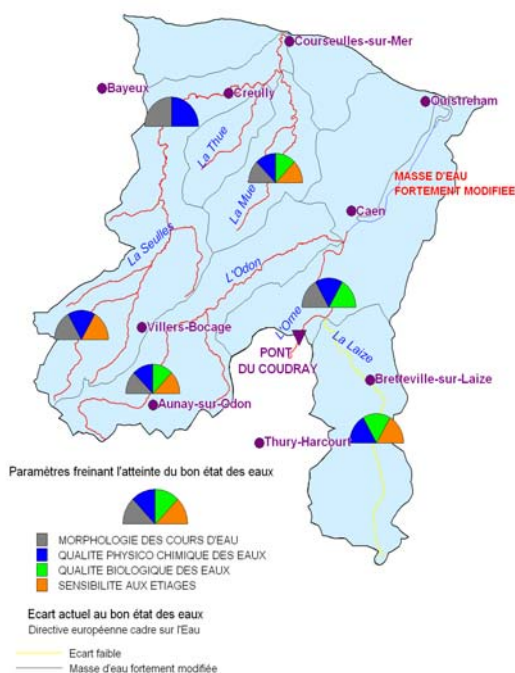
- ⊖ **Maîtriser la pollution par les nitrates** : le territoire du S.A.G.E. est en **zone vulnérable**, des **programmes d'actions** y sont définis. Ces objectifs sensu stricto sont atteints mais les **moyens** mis en œuvre sont **insuffisants** face à la constance des contaminations sur le territoire.
- 😊 **Conserver les espèces et biotopes d'intérêt européen** : 3 **Sites d'Importance Communautaire** et une **Zone de Protection Spéciale** sont délimités, leur documents d'objectifs sont réalisés ou en cours de réalisation.
- ⊖ **Maîtriser les rejets urbains pour préserver les usages de la ressource** : le territoire du S.A.G.E. est dans ce but délimité en **zone sensible**. Des travaux d'assainissement ont été réalisés, mais la maîtrise du traitement du phosphore et de la collecte des eaux usées est encore à améliorer localement. La **gestion globale des eaux pluviales** reste à mettre en œuvre.
- ⊖ **Préserver l'usage eau potable** : les objectifs sont dans l'ensemble atteints mais l'usage reste tributaire d'une possible dégradation de la qualité des eaux prélevées. L'objectif de **réduction des traitements de potabilisation** n'est **pas atteint** (pesticides).
- ⊖ **Protéger l'exploitation économique de coquillages** : les objectifs ne sont **pas atteints** à l'embouchure de l'estuaire de l'Orne, certaines zones restent fragiles.
- 😊 **Protéger la baignade** : les objectifs sont atteints dans les eaux côtières, mais la directive vient d'être révisée sur la base de critères plus sévères (analyse des répercussions : étape du scénario tendanciel).

Restaurer la qualité physique, chimique et biologique du milieu aquatique pour atteindre en 2015 le bon état 📖 des eaux de surface.

📖 **Bon état écologique d'une masse d'eau de surface** : il est évalué selon son :

- **Etat chimique** (valeurs seuils à respecter en moyenne sur 42 substances prioritaires)
- **Etat écologique** caractérisé par l'**état biologique** (Indice Biologique Global Normalisé, indice Diatomée, indice Poisson), soutenu par l'**état physico-chimique** (acidité, matières azotées, organiques oxydables, phosphorées, nitrates, température, pesticides, micropolluants)

La **morphologie** (végétation rivulaire, piétinement, chenalisation, plans d'eau, cloisonnement) des masses d'eau est un paramètre qui conditionnement fortement l'**état écologique** des masses d'eau.



N'est traitée que l'atteinte du bon état des **eaux de surface continentales**, car le bon état des eaux de transition (estuaire de l'Orne) et des eaux littorales (3 masses d'eau) n'est pas encore définie (circulaire spécifique en attente). Les petits bassins côtiers ne sont pas considérés par la démarche.

⊖ Les masses d'eau du S.A.G.E. **n'atteignent pas le bon état** requis par la directive cadre sur l'Eau :

⇒ les eaux de la **Laize** sont **faiblement éloignées** du bon état, les eaux de la **Seulles**, de l'**Odon** et de l'**Orne**, s'en **éloignent significativement**.

La **reconquête de la qualité des masses d'eau** doit être mise en œuvre pour atteindre le bon état en 2015. Le **canal** et l'**estuaire de l'Orne** sont **trop fortement artificialisés** pour supporter des objectifs réglementaires équivalents ; ces masses d'eau bénéficient d'un objectif de **bon potentiel écologique** adapté à leur état biologique. Le classement de la masse d'eau de l'**Orne en amont de Caen** pose encore question.

Enjeu 1 : **Atteindre les objectifs de la Directive Cadre européenne sur l'Eau**

- ① Le **flux général de pollution diffuse** pénalise majoritairement l'atteinte du bon état.
- Le **flux généralisé de pollution diffuse par les nitrates** provient du **ruissellement des matières fertilisantes** épandues sur le sol, combiné à une **hydrologie capricieuse** et à des **pratiques agricoles non adaptées**. 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. Depuis 1979, on constate une augmentation du taux de nitrates dans les eaux brutes prélevées dans l'**Orne** pour l'alimentation en eau potable. La teneur reste inférieure au seuil du bon état, mais l'objectif de **non dégradation** requis par la directive n'est pas assuré.
 - Les **flux localisés de phosphore** sur la **Seulles**, la **Laize** 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, notamment à l'étiage et en tête de bassin, une incidence sur le milieu aquatique. Des améliorations spécifiques en matière d'**assainissement des eaux usées domestiques** ont été apportées ces dernières années, mais la saturation de certains dispositifs fragilise la qualité des eaux (Blainville-sur-Orne, Creully, rejets directs en bordure de cours d'eau). Les travaux prévus ou en cours devraient régler ces problèmes. Il est par ailleurs nécessaire de diminuer le flux de pollution urbaines issu de la **gestion des eaux pluviales** en mettant en œuvre le contrôle des branchements des **agglomérations proches des cours d'eau** et des travaux de **réhabilitation de réseaux** ; il s'agit d'éviter des surverses du réseaux d'eaux usées dans le milieu naturel et la **pollution chronique du réseau pluvial**.
 - Des **flux de matières en suspension** en période pluvieuse sur la **Seulles**, la **Mue** et la **Laize** révèlent des **phénomènes de ruissellement** pénalisants. L'**aménagement agricole et urbain** du territoire a des **effets aggravants** sur ces phénomènes : mise en culture sur les têtes de bassin, arasement des haies et des talus, assèchement des zones humides, drainage des parcelles en bordure de cours d'eau et imperméabilisation des surfaces.
- ② La **dégradation de l'état morphologique des cours d'eau** participe de la non atteinte du bon état écologique des eaux en 2015 sur **toutes les masses d'eau sauf la Laize**.
- ③ La **sensibilité naturelle des cours d'eau à l'étiage** sur les bassins de l'**Odon**, de la **Seulles amont** et de la **Mue**, associée à un **état biologique passable** participe du risque de non atteinte du bon état écologique des eaux en 2015.

Atteindre le bon potentiel écologique sur les masses d'eau fortement modifiées

Les masses d'eau du **canal de navigation et de l'estuaire de l'Orne** n'atteignent pas le bon état ; elles sont par ailleurs sans ambiguïté considérées comme des **masses d'eau fortement modifiées** et bénéficieront d'objectifs :

- identiques aux masses d'eau naturelles en terme d'état chimique ;
- adaptés aux modification physiques de leur milieu = le **bon potentiel écologique**, dont le référentiel d'évaluation est à définir.

Le classement de la masse d'eau de **l'Orne à l'amont de Caen** en **M.E.F.M.** 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.

 Masses d'eau fortement modifiées (M.E.F.M.) : elles supportent de profondes modifications hydro morphologiques rendant l' atteinte du bon état écologique peu probable . L'activité humaine à l'origine de ces modifications ne peut être remise en cause : la directive en exige le bon état chimique et le bon potentiel écologique .
--

Enjeu 1 : Atteindre les objectifs de la Directive Cadre européenne sur l'Eau

Réduire les rejets de substances prioritaires et prioritaires dangereuses

La Directive européenne cadre sur l'Eau énonce les **stratégies de lutte contre la pollution** de l'eau par des **substances toxiques**. 33 polluants ou groupes de polluants sont reconnus comme présentant un risque significatif pour l'environnement aquatique et ses usages. Sont distinguées :

- des **substances prioritaires** pour lesquels les objectifs sont de **réduire progressivement les rejets**, les émissions et les pertes dans un délai de 20 ans (exemple :alachlore)
- des **substances dangereuses prioritaires**, toxiques, persistances et bio accumulables, pour lesquelles les objectifs sont d'**arrêter ou de supprimer progressivement les rejets** et les pertes, dans un délai de 20 ans. (exemple : **Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques**).
- 14 autres substances prioritaires actuellement en examen dont l'atrazine, le diuron.

Bassins	Métaux	Pesticides	Hydrocarbures Aromatiques Polycyclique
Orne	X	X	X
Laize	Non recherché	Non recherché	Non recherché
Odon	X	X	Non recherché
Seulles	X	X	Absence
Mue	X	X	Non recherché

⊕ 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.

⊕ Les recherches de **métaux sur sédiments** révèlent une présomption de contamination sur la **Seulles**, l'**Odon** et l'**Orne**, d'origine naturelle mais pouvant aussi provenir de l'accumulation de substances issues de l'activité urbaine et industrielle du bassin.

⊕ Les **hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)** identifiés en concentration assez faible dans le **cours principal de l'Orne** contribuent au risque de non atteinte du bon état 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, d'aires de stationnement ou de terrains d'usines), d'infiltration d'eau de raffineries, etc...

La présence de ces substances dans les eaux de surface du territoire du S.A.G.E. Orne aval - Seulles participe au risque de non atteinte du bon état chimique.

Origine des pesticides dans les eaux de surface :

Les références nationales, les données sur l'occupation du sol 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 surface drainées).

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**, génèrent une **pollution diffuse mal maîtrisée des eaux de surface**. Les impacts sont d'autant plus importants que les surfaces traitées sont drainées (équipements publics type stades, golfs, 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.

Voir aussi Enjeu 2 : Reconquérir la qualité des eaux souterraines et superficielles destinées à l'alimentation en eau potable, Enjeu 5 : Restaurer la fonctionnalité des milieux aquatiques

Enjeu 2 :

Reconquérir la qualité des eaux souterraines et superficielles destinées à l'alimentation en eau potable

La *Directive européenne 98/83/CE du 3 novembre 1998 relative à la qualité des eaux destinées à la consommation humaine*, traduite en droit français par le *décret n°2001-1220 du 20 décembre 2001*, a pour objet de définir les **normes de potabilité des eaux** provenant du réseau de distribution et de déterminer les **paramètres à analyser** dans le cadre du **contrôle** ainsi que la **fréquence** de celui-ci. Cette directive fixe également les **normes de qualité des eaux brutes** souterraines et superficielles prélevées. En cas de dépassement de ces normes d'eau brute, les eaux captées ne peuvent être destinées à la consommation humaine.

Eaux brutes : eaux naturelles prélevées pour l'alimentation en eau potable et n'ayant subi aucun traitement.

Distribution : transport de l'eau potable entre le lieu de stockage et les consommateurs.

Stabiliser ou réduire les teneurs en pesticides dans les eaux brutes

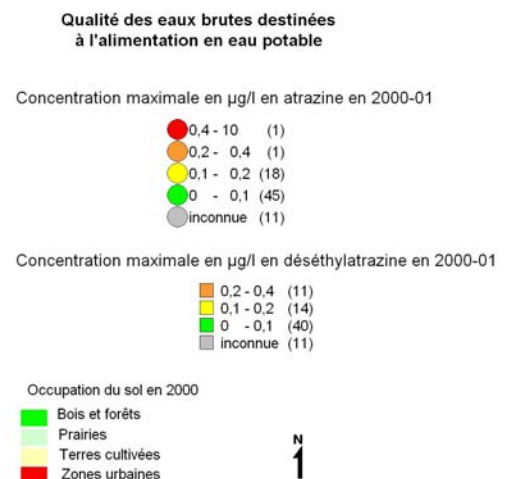
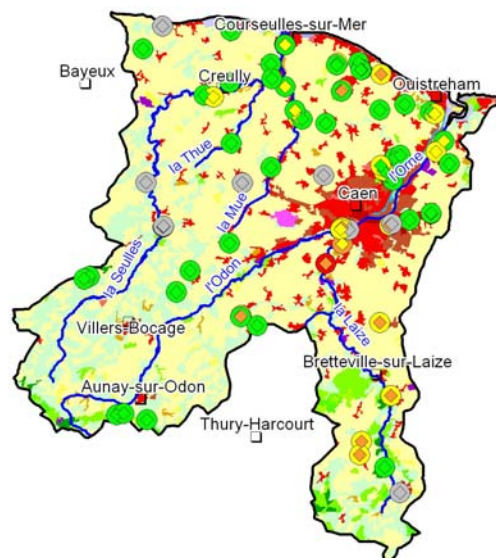
Sur le territoire du S.A.G.E. Orne aval – Seulles, **42% des ouvrages destinés à l'alimentation en eau potable sont contaminés par la présence de pesticides** à des teneurs variables dépassant ponctuellement les normes en distribution.

Normes	Production (eaux brutes)	Distribution
Total des pesticides	5 µg/l	0,5 µg/l
Par substance individualisée	2 µg/l	0,1 µg/l

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**.

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**.

Il n'existe qu'une **prise d'eau superficielle destinée à l'alimentation en eau potable** sur le territoire du S.A.G.E.. Il s'agit de la **prise d'eau de Louvigny dans l'Orne**. Depuis 1992, les molécules suivantes ont été détectées : l'alachlore, l'atrazine, le déséthyl-atrazine, le désisopropyl-atrazine, le carbendazine, le diuron, l'isoproturon, le métolachlore, la simazine et le terbutylazine.



Carte n°12 du rapport de diagnostic

Seuls l'atrazine, le déséthyl-atrazine, le diuron et l'isoproturon ont été détectés fréquemment et à des concentrations supérieures à la Concentration Maximale Admissible (C.M.A.) de 0,1 µg/l.

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

Enjeu 2 :

Reconquérir la qualité des eaux souterraines et superficielles destinées à l'alimentation en eau potable

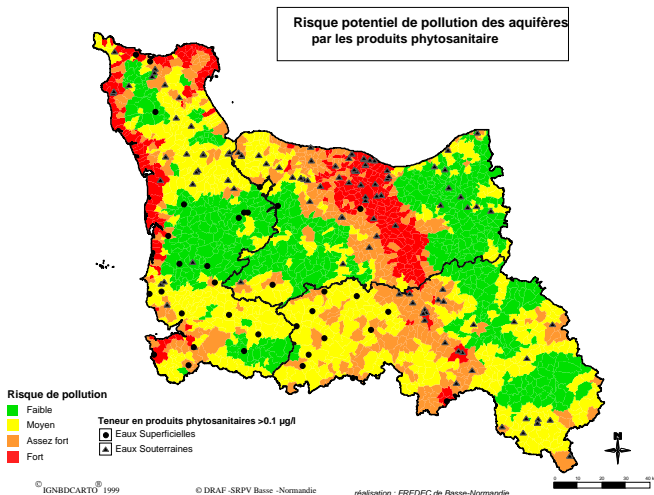
Les contaminations observées par ces pesticides sont liées :

- aux activités humaines, notamment au **traitement des cultures** pour la majorité des molécules détectées dans les eaux,
- à l'**entretien des espaces publics et des voiries** par les collectivités ou gestionnaires.

Il s'agit principalement d'herbicides.

Molécule	Type d'utilisation	Observations
Atrazine, Simazine	Herbicides à usage agricole, principalement sur <i>maïs</i>	Interdiction d'utilisation fin 2003 Métabolites : <i>déséthylatrazine, déisopropylatrazine</i>
Diuron	Herbicide utilisé sur les arbres fruitiers, <i>luzerne</i> et pour <i>usage non agricole</i>	Interdiction d'utilisation en préparation seul depuis mi-2003
Bentazone	Herbicide utilisé sur les céréales, le maïs, le lin, les pois...	
Isoproturon	Herbicide sur <i>céréales</i>	
Alachlore	Herbicide sur <i>maïs</i>	Remplace l'atrazine
Carbendazine	Fongicide utilisé sur céréales, fruits et légumes	
Métolachlore	Herbicide utilisé sur maïs, pommes de terre	Non homologué en France
Terbutylazine	Herbicide utilisé sur maïs, vergers et après récolte	Interdiction d'utilisation en 1998 sur maïs et puis totale en 2004

Voir § B.3. du rapport de diagnostic



De part leur vulnérabilité, les **eaux superficielles** présentent une **contamination plus marquée** par les produits phytosanitaires. Le transfert de ces molécules vers les eaux superficielles se fait généralement par **ruissellement sur les terrains traités**, d'où un panache de plusieurs molécules se retrouvant dans les eaux. Pour les **eaux souterraines**, la contamination se fait principalement par **infiltration dans le sol** et contamination de la nappe. Le panache de molécules est généralement moins important en raison de leur capacité de migration dans le sol.

D'après les données de la FREDEC de Basse-Normandie, le **risque de pollution des aquifères de la plaine de Caen par les produits phytosanitaires** est **assez fort à fort**, tandis que dans la **partie bocagère**, le risque de pollution est globalement **faible**.

Quelques leviers d'actions ...

- ⇒ Limiter le **ruissellement**, notamment en période de traitement, afin de réduire le transfert des pesticides vers les cours d'eau,
- ⇒ Améliorer les **pratiques agricoles et non agricoles** liées aux traitements afin de protéger la ressource.

Voir aussi Enjeu 1 : Atteindre les objectifs de la Directive européenne Cadre sur l'Eau

Enjeu 3 : Sécuriser l'alimentation en eau potable

Enjeu 10 : Préserver la qualité des eaux souterraines et superficielles pour maintenir les activités économiques

Enjeu 2 :

Reconquérir la qualité des eaux souterraines et superficielles destinées à l'alimentation en eau potable

Stabiliser ou réduire les teneurs en nitrates dans les eaux brutes

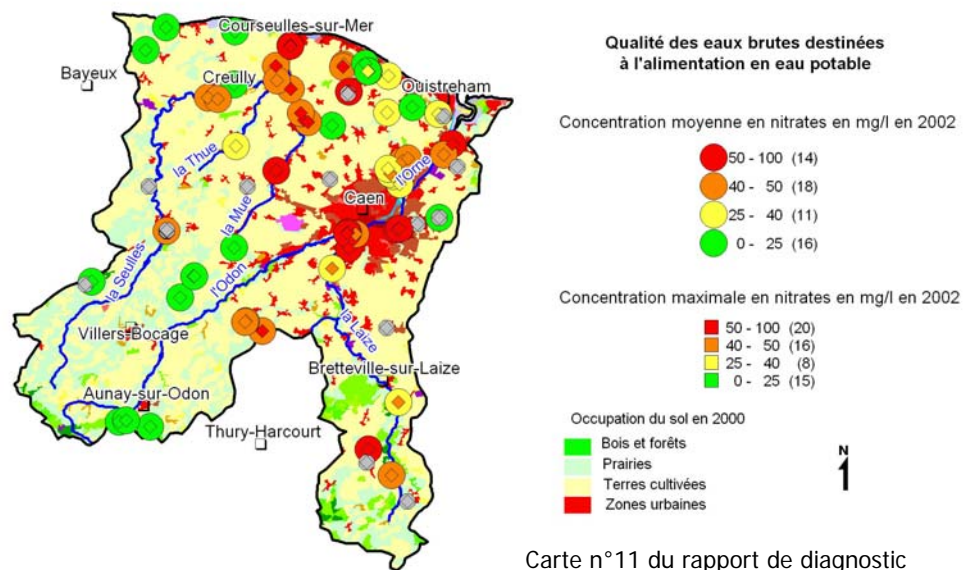
Normes	Production (eaux brutes)	Distribution
Eaux de surface	50 mg/l	50 mg/l
Eaux souterraines	100 mg/l	50 mg/l

En 2002, **24% des ouvrages** 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 pas ou peu contaminés. La **contamination en nitrates est marquée dans les eaux souterraines de la plaine de Caen**. Les aquifères des terrains du socle (bocage) ne sont pas ou peu contaminés.

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 **Thuë** 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).

Les **concentrations moyennes en nitrates** au niveau de la prise d'eau de l'Orne ont **progressé entre 1979 et 2002 de 18 à 27 mg/l**. On observe depuis quelques années une stabilisation des teneurs mesurées avec des amplitudes moins marquées et une **valeur moyenne autour des 25 mg/l**. Les **pics de nitrates** mesurés ont lieu **tous les ans en période d'étiage entre octobre et avril**.



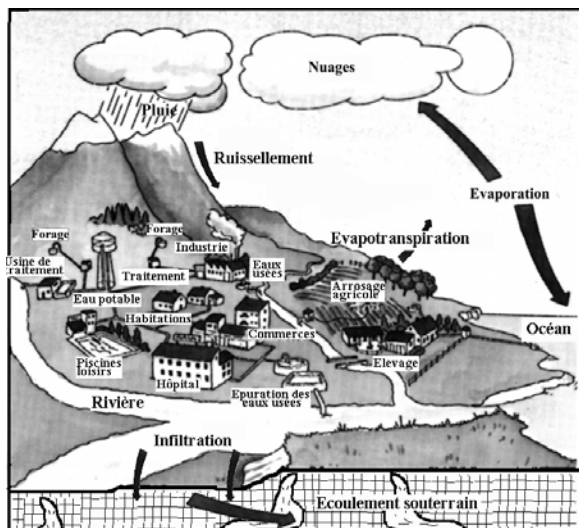
La présence de nitrates dans les eaux souterraines et superficielles provient principalement de **l'activité agricole**. Cette contamination généralisée en nitrates des eaux souterraines est liée à une **pollution diffuse** ayant pour essentielle origine **l'exploitation agricole des terres**. Dans le cadre des cultures, il est nécessaire d'amender les terres en fertilisants afin d'obtenir de bons rendements. Cet amendement se fait par **épandage de fumiers** provenant de l'élevage, d'**azote minéral** ainsi que des **boues de stations d'épuration valorisées en agriculture**.

Les **rejets de stations d'épuration** peuvent être à l'origine de la contamination des **eaux superficielles** par les nitrates. Cependant les stations d'épuration en amont de la prise d'eau présentent de bons rendements en matières azotées et les flux générés sont sensiblement inférieurs à ceux provenant de la pollution diffuse agricole. De plus, le réseau de surveillance de la

Enjeu 2 :

Reconquérir la qualité des eaux souterraines et superficielles destinées à l'alimentation en eau potable

qualité des eaux superficielles sur l'Orne montre une **contamination saisonnière** avec une **dégradation nette de novembre à mars** (période de lessivage, les apports ayant lieu à la sortie de l'hiver et au printemps), puis un retour progressif vers une situation moins perturbée d'avril à octobre (période estivale la plus favorable car il y a pas ou peu de ruissellement et les nitrates sont consommés par les plantes).



La contamination des eaux superficielles par les nitrates est liée au **ruissellement sur les terres qui ont été amendées en fertilisants**, ainsi qu'à l'apport via les eaux souterraines qui représente le bruit de fonds observé en étiage. Les nitrates n'ont pas encore été assimilés par les plantes et se trouvent **entraînés vers les cours d'eau**.

En ce qui concerne les eaux souterraines, la contamination se fait pas **lessivage des sols** et **infiltration vers les eaux profondes**. Selon la nature des terrains, la pollution par les nitrates atteindra plus ou moins rapidement les eaux souterraines en fonction du degré de fracturation, de la perméabilité des sols et de la roche ... Plus les eaux souterraines seront proches de la surface, plus elles seront vulnérables aux pollutions.

Quelques leviers d'actions ...

- ⇒ Limiter le **ruissellement**, notamment en période d'épandage, afin de réduire le transfert des nitrates vers les cours d'eau,
- ⇒ Poursuivre et renforcer l'amélioration des **pratiques de fertilisation**,
- ⇒ **Protéger les ressources** destinées à l'alimentation en eau potable en améliorant les pratiques dans les zones d'alimentation des ouvrages et en agissant sur la couverture des sols.

Voir aussi : Enjeu 1 : Atteindre les objectifs de la Directive européenne Cadre sur l'Eau
Enjeu 3 : Sécuriser l'alimentation en eau potable

Enjeu 5 : Restaurer la fonctionnalité des milieux aquatiques pour préserver la ressource

Enjeu 10 : Préserver la qualité des eaux souterraines et superficielles pour maintenir les activités économiques

Lutter contre l'eutrophisation de l'Orne

Les températures élevées et la lumière estivale, combinée à des conditions hydrauliques (retenues, ...) et 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 et de phytoplancton lié à une forte variation du pH et de l'oxygène de l'eau entre les périodes diurnes et nocturnes. 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 et impactent ainsi la faune aquatique, la fabrication d'eau potable.

Enjeu 2 : **Reconquérir la qualité des eaux souterraines et superficielles destinées à l'alimentation en eau potable**



La **prise d'eau potable de Louvigny** sur le territoire du S.A.G.E. Orne aval - Seulles 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) tout au long de son cours et du **ralentissement naturel de l'écoulement des eaux dans la partie aval** cumulé aux 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 km² 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.

Le risque eutrophisation et ses conséquences socio économiques nécessitent de réduire les flux de phosphore et de réfléchir à un objectif plus ambitieux que le seuil de 50 mg/l de nitrates requis au titre du bon état des eaux visé en 2015 par la directive européenne cadre sur l'eau. D'autant plus qu'au-delà de 50 mg/l dans les eaux superficielles, celles-ci ne peuvent plus être destinées à l'alimentation en eau potable (normes réglementaires pour l'alimentation en eau potable).

***Voir aussi : Enjeu 1 : Atteindre les objectifs de la Directive européenne Cadre sur l'Eau
Enjeu 5 : Restaurer la fonctionnalité des milieux aquatiques***

Lutter contre la contamination des eaux souterraines par les composés organo-halogénés volatils

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 ... Ils sont 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**.


Voir aussi : Enjeu 1 : Atteindre les objectifs de la Directive européenne Cadre sur l'Eau


Enjeu 3 : Sécuriser l'alimentation en eau potable


Afin de garantir l'approvisionnement en eau potable de la population, le premier point essentiel est la protection et la pérennisation des ressources du point de vue qualitatif et quantitatif.


Maîtriser les dépassements ponctuels des concentrations en pesticides et stabiliser les concentrations en nitrates dans les eaux distribuées

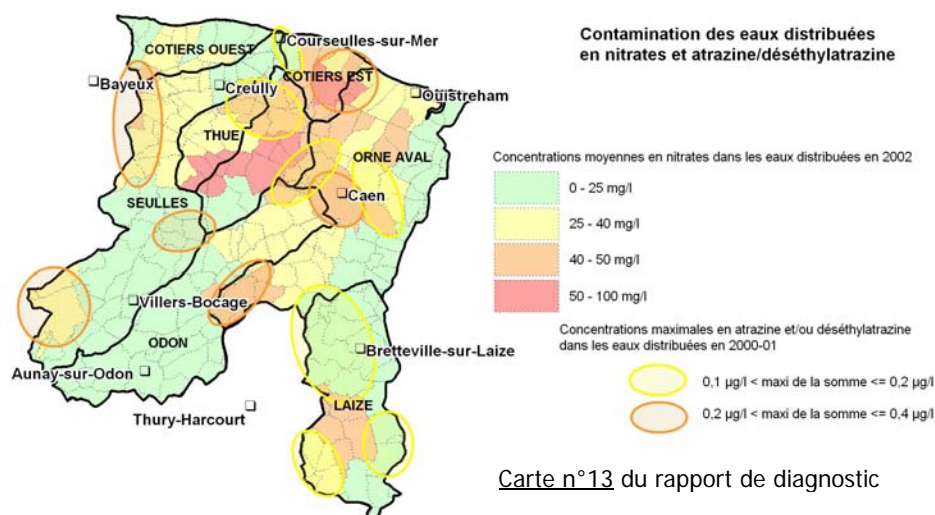
Normes	Nitrates	Pesticides
Distribution	50 mg/l	0,1 µg/l par molécules et 0,5 µg/l pour la somme des molécules

 **Distribution** : Transport de l'eau entre le lieu de stockage et les consommateurs.

En raison de la **qualité dégradée** des eaux souterraines et superficielles destinées à l'alimentation en eau potable sur les paramètres **nitrates 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 nitrates** est **supérieure** à la valeur guide de **25 mg/l**, principalement sur la **moitié Nord de l'Orne aval – Seullès**. **21%** des communes reçoivent des eaux distribuées dont la **teneur en nitrates** 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 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 Seullès** : en tête de bassin (syndicat de Caumont-l'Eventé), sur la partie moyenne (communes Vendes, Tessel et Juvigny-sur-Seullès appartenant au syndicat de Tilly-sur-Seullès) et plus en aval dans le secteur du Bessin (syndicat de Juaye-Mondaye).




Quelques leviers d'actions ...






Afin de remédier à ces problèmes qualitatifs dans les eaux distribuées, plusieurs solutions peuvent être envisagées :

- ⇒ Mettre en œuvre des actions de préservation de la ressource et de protection de l'ouvrage,
- ⇒ Mettre en œuvre des traitements plus poussés de dénitrification et de filtration des pesticides,
- ⇒ Diluer les eaux contaminées avec des ressources propres,
- ⇒ Abandonner la ressource en cas de dépassements récurrents et de ressource de meilleure qualité disponible.


Rappelons que la directive cadre sur l'eau fixe comme objectif la réduction des traitements de potabilisation.


Enjeu 3 : **Sécuriser l'alimentation en eau potable**


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 **déferrisation** .


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). La directive européenne cadre sur l'eau vise comme objectif pour les eaux superficielles vis-à-vis de l'usage « alimentation en eau potable », la réduction des dépenses de fonctionnement et de traitements spécifiques, par ailleurs indispensables pour assurer une eau conforme, vu les pointes en pesticides observées dans les eaux brutes.


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


 **Coagulation-floculation** : réduction des matières en suspension, de la matière organique et de la couleur

 **Décantation** : élimination des matières en suspensions.

 **Filtration** : élimination de la couleur et des matières en suspension

 **Désinfection** : élimination des micro-organismes susceptibles de transmettre des maladies

 **Neutralisation** : stabilisation de l'eau à son pH d'équilibre

 **Déferrisation** : élimination du fer présent dans l'eau

Voir aussi : Enjeu 1 : Atteindre les objectifs de la Directive européenne Cadre sur l'Eau

Enjeu 2 : Reconquérir la qualité des eaux superficielles et souterraines destinées à l'alimentation en eau potable

Enjeu 10 : Préserver la qualité des eaux souterraines et superficielles pour maintenir les activités économiques

Sécuriser les systèmes d'alimentation en eau potable

La sécurisation de l'alimentation en eau potable dépend également d'autres paramètres incombant plus à la **gestion du service d'alimentation en eau potable**. Ces paramètres sont les suivants :

- **Diversité des ressources exploitées** : si l'unité de gestion ne dispose que d'une seule ressource, elle se trouvera en difficulté si celle-ci se trouve polluée accidentellement, n'ayant aucun moyen de substitution. Il est donc important de disposer de plusieurs ressources dans des secteurs différents.


- **Structure du réseau d'alimentation en eau potable** : il est nécessaire de construire le réseau de manière à ce qu'une défaillance locale n'engendre pas de difficulté majeure dans la distribution de l'eau aux usagers. Par exemple, si le réseau n'est équipé que d'un réservoir, une défaillance sur celui-ci peut provoquer un arrêt total de la distribution.



- **Outils de gestion** : un suivi des principaux paramètres hydrauliques permet de prévenir ou de détecter plus rapidement les défaillances du système.





Enjeu 3 : Sécuriser l'alimentation en eau potable


- **Moyens de maintenance et d'intervention** : ceux-ci conditionnent la réactivité de l'unité de gestion en cas de dysfonctionnement.

Sur le territoire, **quatre unités de gestion**  sont alimentées par **une seule ressource** (un ouvrage) leur appartenant. Il s'agit des syndicats de Bretteville-l'Orgueilleuse, de Douvres-la-Délivrande, de la région de Coulombs et de la commune de Lion-sur-Mer, qui n'a a priori aucune interconnexion avec une unité de gestion voisine.

Globalement les **rendements**  (données 2002) et les **indices linéaires de perte**  (données 1996) sur les réseaux d'eau potable étaient **bons** sur le territoire.

 **Unité de gestion** : entité administrative définie par l'association d'un maître d'ouvrage et d'un gestionnaire qui gère la production et la distribution de l'eau potable.

 **Rendement** : rapport entre le volume d'eau envoyé dans le réseau et le volume d'eau mesuré à sa sortie.

 **Indice linéaire de perte** : volume d'eau perdu sur une certaine distance de canalisation.

D'après les données du schéma directeur d'alimentation en eau potable du département du Calvados réalisé en 2005, il apparaît nécessaire de revoir l'ossature principale du réseau de distribution des unités de gestion. Cependant le contexte rural en secteur bocager n'est pas favorable à la mise en place d'un réseau maillé. Les principales actions à mettre en œuvre sont la **sécurisation de l'alimentation en eau** en assurant une eau de bonne qualité et en quantité suffisante (interconnexions entre unités de gestion, multiplicité des ressources, ...) et la **sécurisation des systèmes d'alimentation en eau** par la restructuration des réseaux.

Voir aussi : Enjeu 8 : Améliorer la gestion des cours d'eau en période d'étiage pour préserver les usages

Protéger la prise d'eau potable sur l'Orne à Louvigny contre les crues

En période d'inondation, la prise d'eau potable de Louvigny située le long de l'Orne peut être submergée.



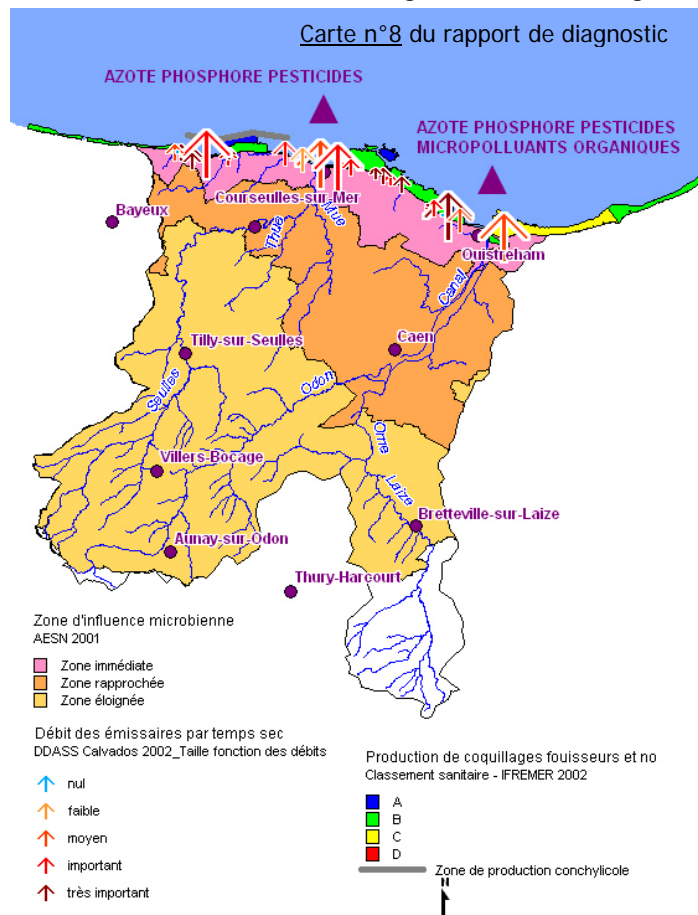
Lors des **grandes inondations**, la **prise d'eau potable de l'Orne** à Louvigny, où a lieu le pompage et le **relevage vers la station de traitement** installée sur le coteau, est inondée provoquant ainsi un **arrêt temporaire du pompage**.

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

Enjeu 4 : Préserver les usages de eaux côtières et estuariennes

Garantir la qualité sanitaire des eaux littorales

Les activités professionnelles de **conchyliculture** (Ver-Meuvoines), d'**exploitation des gisements coquilliers**, les activités ludiques et touristiques de **baignade** et de **pêche à pied** sont soumises à des réglementations exigeant une qualité sanitaire des eaux côtières.



☺ La **qualité microbologique** des eaux côtières satisfait globalement la **baignade estivale** et l'activité **conchylicole**.

Les communes du littoral ont redoublé d'efforts pour maîtriser leurs effluents domestiques. Ce travail a porté ses fruits et réduit considérablement les rejets microbiologiques directs dans les eaux de mer ou dans les petits affluents côtiers.

La baignade reste cependant sous l'influence de **rejets pluviaux** risquant de déclasser quelques plages lors d'étés humides. La problématique se localise en partie au niveau d'émissaires côtiers récoltant des eaux pluviales et/ou usées (mauvais branchements) des zones urbanisées.

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 les travaux réalisés.

La contamination peut également provenir des déjections du **bétail sur les berges** des petits côtiers.

☹ Les **gisements naturels de coquillages** sont très sollicités par les pêcheurs à pied (professionnels et amateurs). Leur qualité sanitaire, globalement bonne à moyenne, est **dégradée au niveau de l'estuaire de l'Orne**, sous l'influence d'une pollution microbienne et chimique.

Cette contamination est bactériologique, mais aussi liée au développement de **phytoplancton toxique** 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 de navigation et industriel de l'Orne**, du **fossé de ligne** et de l'**estuaire de l'Orne**. Les secteurs **imperméabilisés de l'agglomération caennaise** proche de l'embouchure, l'activité des bassins et l'**activité portuaire** (entretien des bateaux), du **canal industriel** et son **fossé de ligne** qui collecte les eaux pluviales des communes sises en rive gauche diluées avec des eaux de source exutoire de la nappe du bajo bathonien potentiellement contaminées (nitrates, pesticides). L'**apport cumulé de pesticides** des bassins versants est suspecté d'effets sur les mollusques, les poissons et les mammifères.

Quelques leviers d'actions ...

- Poursuivre l'assainissement des eaux usées domestiques dans les zones d'influence microbienne immédiate et rapprochées
- Améliorer la gestion des eaux pluviales et de ruissellement sur les surfaces imperméabilisées

Enjeu 4 : Préserver les usages de eaux côtières et estuariennes

Contribuer à la lutte contre les épisodes de prolifération végétale dans les eaux littorales

Lessivés par les pluies, les importants **flux de nitrates**, d'**azote** et de **phosphore** provenant des bassins de l'Orne et de la Seulles enrichissent les eaux côtières. Les nutriments sont utilisés par les algues. L'**équilibre en nutriment des eaux littorales** peut en être modifié et provoquer des proliférations de micro algues. Par ailleurs, la **configuration naturelle spécifique de la côte littorale** et son substrat constituent une formidable machine à produire des macro algues (surfaces rocheuses, zones peu profondes).

Les **flux de phosphore et d'azote** provenant de la Seulles et de l'Orne sont considérables : cumulés, ils correspondent à la pollution brute produite par une agglomération de **166 200 équivalents habitants** ou par un **cheptel de 16 600 Unités Gros Bovins**.

Des proliférations végétales estivales apparaissent sur le littoral du S.A.G.E., traduites par un **développement excessif** :

- ⇒ de **macro algues opportunistes** (ulves) envahissant les plages,
- ⇒ d'**algues non autochtones** (sargasses) envahissant les plâtières rocheuses et se déposant en masse sur les plages après les tempêtes,
- ⇒ d'**algues microscopiques toxiques pour la santé humaine**, même à faible concentration (Dinophysis, pseudo-nitzschia).



- ⊗ Flottant dans l'eau, les macro algues perturbent la pratique des **activités nautiques** et la **baignade**.
- ⊗ Echouées, elles pourrissent en dégageant une **odeur pestilentielle**, préjudiciable aux habitants du bord de mer, aux loisirs et au tourisme.
- ⊗ Leur développement excessif perturbe l'**équilibre de l'écosystème littoral**.

⊗ La gestion des algues échouées risque de rapidement **peser sur l'économie des communes du littoral** si elle n'est pas organisée (tourisme, conchyliculture). Le coût d'entretien estival du linéaire de **plages touristiques** est significativement augmenté. La gestion de ces déchets n'est pas sans difficulté.

⊗ La **prolifération de dinophysis** justifie la fermeture **ponctuelle des zones de récolte des coquillages**. Elle pourrait, à plus grande ampleur, entraîner des interdictions ponctuelles de baignade et de pratique d'activités nautiques. La contamination des gisements des **coquilles Saint Jacques** et de **moules** par des espèces de micro algue toxique du genre **pseudo-nitzschia** a engendré en 2005 une **interdiction de pêche professionnelle** très dommageable pour cette activité économique.

La signature d'un **contrat d'agglomération avec la Communauté d'agglomération Caen la Mer** prévoit notamment le raccordement des collectivités d'Hermanville-Lion-Colleville et Bainville-sur-Orne sur la nouvelle station de Caen à Mondeville. L'amélioration des rendements épuratoires notamment vis-à-vis du phosphore dans la zone d'influence microbienne immédiate et rapprochée devrait contribuer à la réduction des flux de nutriments.

Les flux cumulés de nutriments provenant des bassins versants (Orne, Seulles et Seine) et leur équilibre (silice, nitrates) en mer contribuent à la prolifération d'algues toxiques, mettant en péril le maintien des activités littorales. Ceci souligne l'importance de la **sensibilisation des acteurs continentaux** aux conséquences de leurs comportements sur le littoral. Si le phosphore ne semble pas être limitant dans le risque de prolifération micro algale, les conséquences socio économiques justifient un **objectif plus ambitieux que le seuil de 50 mg/l de nitrates** dans les eaux continentales, requis en 2015 par la directive européenne cadre sur l'eau.

**Voir aussi Enjeu 1 : Atteindre les objectifs de la Directive cadre sur l'Eau,
Enjeu 5 : Restaurer la fonctionnalité des milieux aquatiques,
Enjeu 9 : Développer une gestion intégrée à long terme du littoral.**

Enjeu 5 : Restaurer la fonctionnalité des 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. 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.

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

A l'échelle du S.A.G.E., la **fonctionnalité des milieux aquatiques** est **perturbée à dégradée**. Il est nécessaire d'intervenir sur les facteurs perturbant l'**hydro morphologie des cours d'eau** pour restaurer la fonctionnalité des milieux et satisfaire l'objectif de bon état (ou de bon potentiel sur les masses d'eau fortement modifiées) des eaux en 2015.

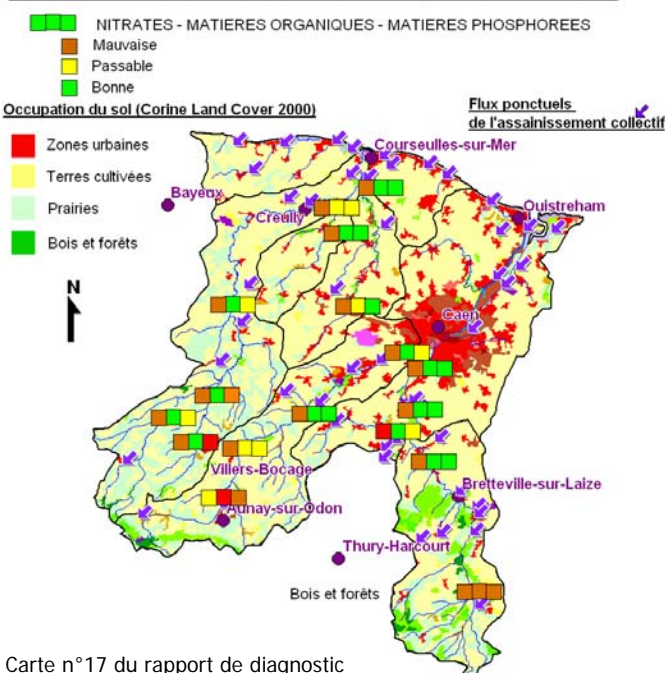
Maîtriser les flux de matières provenant du bassin versant

↳ Maîtriser les flux de nutriments vers les cours d'eau et le littoral

Le territoire du S.A.G.E. Orne aval-Seulles est, en dehors de l'agglomération caennaise, profondément marqué par une **activité agricole** (83% de l'occupation du sol en 2000) tournée vers la **culture intensive céréalière** dans la plaine de Caen (**aval de la Seulles et de l'Orne**) et l'**élevage bovin** (pré bocage sur la **Seulles**, l'**Odon**, la **Laize**). Les pratiques agricoles de fertilisation des cultures et de gestion des effluents d'élevage génèrent un **flux de pollution diffuse** enrichissant les eaux en **nitrate**, **azote** et **phosphore**.

Des **rejets ponctuels d'eaux usées domestiques ou industrielles** plus ou moins bien traitées, participent ponctuellement à cette surcharge des milieux aquatiques en **phosphore** et **matières organiques**.

Qualité 2002 des eaux de surface vis-à-vis des nutriments (Réseau National de Bassin)



Carte n°17 du rapport de diagnostic

La contamination des eaux de surface du territoire du S.A.G.E. Orne aval-Seulles par les **nitrates** est générale : elle provient majoritairement d'un flux diffus de nutriments provenant du **ruissellement des eaux de pluie sur les sols** des bassins versants. Cette contamination permanente évolue au rythme des pluies, ce qui minimise l'hypothèse d'un flux continu provenant de rejets directs de l'activité industrielle ou urbaine. Les eaux de la **Seulles**, de la **Laize** et de l'**Odon** sont aussi exposées à des **flux de phosphore** et de **matières organiques**.

Cet enrichissement **déséquilibre le fonctionnement des milieux aquatiques**. Les eaux de l'**Orne à Saint-André-sur-Orne et à Louvigny** présente un **risque de proliférations végétales** en **avril** et **juin**.

Enjeu 5 : Restaurer la fonctionnalité des milieux aquatiques

SEULLES	THUE/MUE	LAIZE/ODON	ORNE AVAL
Nitrates, Phosphore, Matière organique à l'aval	Nitrates, Matières organiques en tête de bassin	Nitrates, Phosphore, Matières organiques en tête de bassin	Nitrates, Phosphore sur la Guigne
☹ Flux de pollution diffuse par ruissellement sur terres agricoles (64 % des sols en terres labourables) ☹ Travaux hydrauliques ☹ 9 stations d'épuration sans traitement du phosphore ☹ Industrie agro alimentaire	☹ Flux de pollution diffuse par ruissellement sur les terres agricoles (Mue : 71 % des sols en terres labourables, Thue : 85 %) ☹ Travaux hydrauliques ☹ 2 stations d'épuration sans traitement du phosphore	☹ Flux de pollution diffuse par ruissellement sur les terres agricoles (Laize : 70 % des sols en terres labourables, Odon : 53 %) ☹ Fort ruissellement sur les têtes de bassin cultivées ☹ Manque de dilution à l'étiage ☹ 5 stations sans traitement du phosphore, ☹ Rendement moyen à Ussy en tête de bassin de la Laize ☹ Hameaux en bordure de cours d'eau	☹ Flux de pollution diffuse par ruissellement sur les terres agricoles des 3 000 km ² du bassin de l'Orne (60% des sols en terres labourables sur l'Orne aval, 50% sur l'Orne moyenne) ☹ Ralentissement des eaux sur le cours principal (retenues) ☹ Forte imperméabilisation urbaine (30 % du territoire) ☹ 30 stations d'épuration sans traitement du phosphore, mauvais rendements à Clinchamps-sur-Orne, rejet d'Evreux sur la Guigne

Si les eaux littorales sont le réceptacle de la pollution provenant des bassins versants, il n'existe **pas de suivi des concentrations en nutriment dans les eaux littorales**. A Luc-sur-Mer et Ouistreham, une évaluation de l'eutrophisation des eaux littorales fait état de **proliférations végétales estivales**, témoignant d'un déséquilibre lié à un **enrichissement en nutriments** des eaux, auquel contribuent les flux des **bassins versants de l'Orne et de la Seulles**. Les **bassins versants côtiers Est et Ouest** ne font pas l'objet d'un suivi de leur qualité. Cependant, le flux de pollution diffuse par ruissellement sur des terres agricoles (86 % des sols des côtiers Ouest, 77% des côtiers Est) comprenant peu de prairies (13 % Ouest, 1% Est) et les 9 stations d'épuration sans traitement du phosphore contribuent à l'enrichissement. Le **fossé de ligne** longeant le canal de l'Orne en rive gauche, collecte et achemine vers les eaux littorales les **eaux usées traitées de Bainville-sur-Orne et de Ouistreham**. Leurs stations d'épuration ont actuellement des rendements moyens d'épuration des matières azotées et phosphorées. Ce fossé collecte un volume important d'eaux pluviales pouvant être contaminées par de **mauvais branchements d'eaux usées** diluées avec des eaux de source exutoire de la nappe. La contamination en nitrates des eaux littorales provient donc aussi de la **diffusion d'eaux souterraines** de la nappe du bajo bathonien dans les masses d'eau côtières.

Les flux de phosphore et d'azote provenant des **bassins de la Seulles et de l'Orne** vers les eaux littorales sont considérables. Cumulés, ils correspondent à la pollution brute produite par :

- une agglomération de **166 200 équivalents habitants (EH)**
- ou par un **cheptel de 5030 Unités Gros Bétail (UGB)**

↳ Maîtriser les flux de sédiments

Lorsque la **structure parcellaire des bassins versants** et l'utilisation des sols ne freinent plus efficacement le ruissellement, l'infiltration des précipitations dans le sol est limitée. Le ruissellement des eaux de pluies sur les terres agricoles du bassin favorise le transfert des sédiments vers les eaux de surface. La qualité des eaux et des milieux aquatiques subit les conséquences d'un **apport excessif et rapide de matières en suspension**.



- ▶ L'accroissement de la quantité et la vitesse d'écoulement d'eau chargée de sédiments sur les bassins versants accentuent **l'érosion des berges et du lit des cours d'eau** et modifient leur forme naturelle.
- ▶ Des masses de sédiments, souvent considérables après les crues, se déposent dans les rivières et **colmatent les habitats** des peuplements aquatiques.
- ▶ Chargé des matières organiques, azotées et phosphorées épandues sur les sols mais non consommées par les plantes, le flux de sédiments contribue à **l'enrichissement des milieux aquatiques**.

Enjeu 5 : **Restaurer la fonctionnalité des milieux aquatiques**

► L'évolution de l'occupation des sols traduit de 1994 à 2000 une **mutation de l'activité agricole** avec une diminution des surfaces liée à l'agriculture dite hétérogène et aux prairies, au **profit des terres arables** (Corine Land Cover).

► En saison sèche, le **déficit hydrologique** diminue la **capacité de dilution** des flux agricoles, industriels et domestiques, provoquant une augmentation des polluants rejetés directement dans le milieu aquatique.

Quelques chiffres (RGA) :
Diminution générale des surfaces hétérogènes

⇒ Moins 27% sur la **Seulles**

⇒ Moins 24 % sur l'**Odon**

Augmentation des terres arables :

⇒ Plus 41% sur le **Côtier Ouest**

⇒ Plus 50 % sur la **Seulles**

⇒ Plus 53 % sur l'**Odon**

Le fonctionnement du cours d'eau se déséquilibre sous l'enrichissement excessif du milieu, ce qui génère des **phénomènes de prolifération végétale**, voire d'eutrophisation. Certains étiages sévères se sont traduits par des développements d'algues et plus rarement par des mortalités de poissons. L'**Orne** et les **eaux littorales** ont subi en août 2003 des phénomènes d'eutrophisation et de développement de **micro algues libérant des toxines**.

Les **têtes des bassins** de la **Thue** et de la **Mue** sont situées sur des **terrains imperméables** occupés, par des **terres cultivées**. Le bassin aval de l'**Orne** est à la fois **très imperméabilisé par l'urbanisation** et occupé par des **cultures agricoles intensives** dans la plaine de Caen. Ces situations favorisent le ruissellement en période de pluie et l'entraînement de sédiments chargés en nutriment vers la mer. La **Laize** et la tête de bassin versant de l'**Odon** sont aussi fortement vulnérables au **ruissellement**. Maîtriser le ruissellement requiert d'**approcher la problématique à l'échelle minimale des sous bassins versants**.

↳ **Maîtriser les rejets directs de polluants chimiques et toxiques vers les eaux**

La contamination par les **micropolluants organiques** des tissus des moules prélevées dans l'**embouchure de l'Orne** à Ouistreham est supérieure aux moyennes observées sur le littoral français du point de vue des **organo halogénés** (Lindane, DDT, etc.) et des **hydrocarbures poly aromatiques**. L'apport cumulé de **pesticides** dans les eaux est suspecté d'effets toxiques sur les mollusques, les poissons et les mammifères. Le **fleuve Orne** achemine vers les eaux littorales des flux annuels importants en **urées substituées** et en **triazine**.

Les **activités portuaires** génèrent des risques de :



- **contamination par les métaux lourds** (cuivre, zinc et plomb) au niveau du **port de Ouistreham**, de **Courseulles-sur-Mer** et du **canal de l'Orne** (peintures et entretien des bateaux);
- **pollution accidentelle par les hydrocarbures** liée au transport maritime (trafic, opérations d'embarquement, de débarquement, dégazage des navires au niveau du canal de Caen à la mer, accidents en mer). En 2003, des **boulettes d'hydrocarbures** se sont déposées sur les plages au niveau de **Ouistreham, Courseulles-sur-Mer** et de **Graye-surMer**.

L'**augmentation de surfaces urbanisées** est notable sur le **côtier Est**, la **Mue**, l'**Orne aval**, l'**Odon** et la **Laize**. La quantité et la vitesse d'écoulement des eaux sont augmentées par les surfaces imperméabilisées et la mauvaise gestion des eaux pluviales. Des **huiles, des métaux, des pesticides et d'autres polluants** accumulés sur les surfaces imperméables sont entraînés, se concentrent dans le milieu aquatique et s'accumulent dans les eaux littorales.

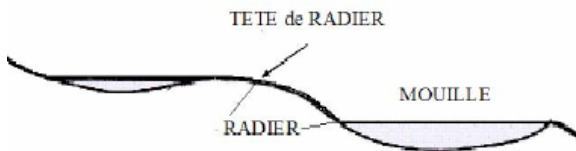
Voir aussi Enjeu 1 : Atteindre les objectifs de la Directive européenne cadre sur l'Eau, Enjeu 7 : Limiter l'exposition des zones urbaines aux inondations par une gestion globale du bassin, Enjeu 8 : Améliorer la gestion des cours d'eau en période d'étiage.

Enjeu 5 : Restaurer la fonctionnalité des milieux aquatiques

Restaurer l'équilibre hydro morphologique des cours d'eau

↳ Limitier l'impact des ouvrages et des plans d'eau

Naturellement, le cours d'eau constitue une succession de zones profondes (mouilles) et, lorsque le fond se relève, de **secteurs où le courant s'accélère (radier)** et chasse les matières organiques.



C'est dans ces zones rapides que l'essentiel de l'**autoépuration active** se fait : une quantité et une **diversité d'animaux** et de végétaux y interceptent la matière organique avant qu'elle ne se dépose.

► Le **cours naturel de l'Orne** est **considérablement modifié**. Sur les 65 kilomètres entre la retenue de Saint-Philbert-sur-Orne (Orne moyenne) et le barrage de Caen, **37 barrages** génèrent une **perte de pente naturelle de 64 %**. Les eaux de l'Orne sont ralenties. Les faciès rapides sont envoyés. Les **14 derniers secteurs de radiers** représentent **3 % du linéaire** et correspondent à **6% du potentiel en radier** du cours de l'Orne.



Le ralentissement des eaux et leur stagnation dans les retenues favorisent le développement des algues si les eaux sont riches en éléments nutritifs.

► Le **cumul d'étangs et de petits plans d'eau** participent de la **dégradation générale de la qualité des eaux de surface** en réchauffant les eaux, en modifiant les flux de sédiment et particulaires et en favorisant des phénomènes d'eutrophisation. L'impact sur la biologie des cours d'eau est d'autant plus dommageable sur les rivières salmonicoles. 82 % des plans d'eau identifiés sont implantés sur des cours d'eau de première catégorie piscicole. Ces facteurs de perturbation **modifient les habitats et les peuplements piscicoles** en favorisant l'introduction (au niveau des plans d'eau) et le maintien de peuplements de cours d'eau lent, moins exigeants.

Amont de la Thue : cumul de plans d'eau de plus de 2 000 m² situés à 3 kilomètres en aval de ses sources.

Amont de la Seullines : plan d'eau de 13 000 m² à proximité des sources.

La vulnérabilité des cours d'eau au **cumul d'étangs et de petits plans d'eau** au fil de l'eau est **généralisée** à l'ensemble du territoire. Elle est plus particulièrement forte sur les **têtes de bassins de la Laize et de la Seullines**, sur les petits cours d'eau des bassins côtiers à l'ouest de la Seullines et sur des **petits affluents de l'aval de l'Orne** (Gronde et Guigne notamment).

La **dégradation de ces faciès d'écoulement** génère des conséquences en cascade :

- accumulation de la matière organique dans les zones lentes, dont la dégradation entraîne une **baisse de la teneur en oxygène**,
- **appauvrissement** de la biodiversité et du patrimoine,
- **dégradation de la qualité de l'eau**.

↳ Favoriser la biodiversité des berges

La **conservation de la végétation des rives** et du **caractère naturel des berges** est l'un des éléments clés de la biodiversité de la rivière. Les berges végétalisées fournissent nourriture, abris, sites de nidification et de reproduction aux espèces aquatiques. Elle **stabilise les rives** en ancrant le sol et en prévenant l'érosion. En freinant le transfert des eaux chargées de terre en suspension vers la rivière, elle **évite le colmatage des habitats** des fonds des cours d'eau. Elle **filtre une partie des fertilisants et des pesticides** utilisés et lessivés sur les bassins versants.

Enjeu 5 : Restaurer la fonctionnalité des milieux aquatiques

L'état des berges n'est pas connu uniformément sur le territoire du S.A.G.E. Orne aval-Seulles. Les diagnostics réalisés font état d'un besoin de restauration et d'entretien. Des **programmes globaux** d'intérêt général de **restauration et d'entretien des cours d'eau** engagés par des collectivités locales sur le **Dan**, la **Guigne**, l'**Aiguillon**, et le **bassin de la Seulles**, sont à **pérenniser** et à **étendre** à l'ensemble du territoire. La **protection du chevelu** et des **têtes de bassins**, plus fragiles, doit faire l'objet d'une vigilance particulière.





Des actions de **diminution des flux particuliers** et d'**amélioration de la morphologie** du cours d'eau devraient être intégrées systématiquement à ces démarches, afin d'assurer une amélioration généralisée de la fonctionnalité des milieux. L'état hydro morphologique du milieu aquatique conditionne aussi l'atteinte du bon état écologique requis par la directive cadre sur l'Eau.

Il est nécessaire d'inciter les maîtres d'ouvrage à prendre en compte la **restauration de la morphologie des cours d'eau perturbés** par les conséquences des **travaux d'aménagement hydraulique des cours d'eau**, résultant de pratiques agricoles anciennes (chenalisation, recalibrage, curage). Cet enjeu est important sur toutes les masses d'eau de surface du S.A.G.E. Orne aval-Seulles car elles s'écartent du bon état.

Voir Enjeu 1 : Atteindre les objectifs de la Directive européenne cadre sur l'Eau, Enjeu 6 : Préserver le patrimoine naturel des milieux aquatiques pour le maintien de la biodiversité

Limitier les conséquences sur les usages

 L'**eutrophisation** est liée à un excès de nutriments, au ralentissement des eaux et à leur l'éclairement, qui favorisent la production végétale. Cette matière produite en excès encombre, asphyxie et appauvrit les milieux aquatiques. La prolifération d'algues perturbe les activités de loisirs liés à l'eau, complexifie le traitement de l'eau potable et émet parfois des toxines.

En période d'étiage, l'**élévation de la température de l'eau** et le **déficit hydrologique fragilisent la vie aquatique** en **modifiant les équilibres biologiques** : réduction de la vitesse du courant, de l'épaisseur de la lame d'eau, de la capacité de dilution des flux polluants, de la concentration en oxygène dissous etc. Ces modifications participent de **phénomènes d'eutrophisation** . Le déficit hydrologique **diminue la capacité de dilution des effluents industriels et domestiques** provoquant une augmentation des polluants dans le milieu aquatique. L'Orne et les eaux littorales ont subi en août 2003 des phénomènes d'eutrophisation et de **développement de cyanobactéries** libérant des toxines.

A l'étiage, la **production d'eau potable** à partir des eaux de l'Orne à Louvigny (19950 abonnés) et les **activités de loisirs sur les eaux littorales** sont mises en péril par l'eutrophisation des eaux. Le cumul des plans d'eau, la présence d'ouvrages hydrauliques (au fil de l'eau, dérivations et éclusées) et la dégradation des zones humides **dérégulent les débits naturels** et génèrent des impacts sur le fonctionnement des milieux d'autant plus importants que les cours d'eau de la plaine sont sensibles intrinsèquement à la sécheresse (Mue, thue).

Restaurer la continuité écologique des cours d'eau

Rétablir la circulation des organismes biologiques

Au sens de la Directive européenne cadre sur l'Eau, afin que le bon état puisse être atteint, il est indispensable d'**assurer la continuité écologique des cours d'eau**, définie par :

- la **libre circulation des organismes biologiques**, dont les poissons migrateurs,
- le bon déroulement du **transport naturel des sédiments** charriés par les rivières : en dépend la qualité des habitats nécessaires au cycle de vie des espèces aquatiques.

Enjeu 5 : Restaurer la fonctionnalité des milieux aquatiques

Le Code de l'Environnement a permis ces 20 dernières années de reconquérir l'**axe migratoire qu'est l'Orne** jusqu'au barrage de Rabodanges, par l'aménagement voire l'effacement des principaux obstacles à la migration sur le cours de l'**Orne**, de l'**Odon** et de la **Laize**.

↳ Eviter le colmatage des fonds du cours d'eau

La construction de passes à poisson est une **réponse partielle à la continuité écologique**, la présence des barrages continue de perturber ou d'empêcher le transit de sédiments, qui s'accumulent au niveau des retenues et colmatent les fonds, donc les habitats du milieu aquatique.



↳ Améliorer la continuité dans l'estuaire de l'Orne

L'**estuaire de l'Orne** constitue un axe privilégié de la migration des poissons. Il présente un grand intérêt pour la préservation de la diversité paysagère et écologique côtière.



Des ouvrages mobiles permettent l'alimentation du canal maritime et des différents bassins par les eaux de l'Orne. Le principal ouvrage hydraulique est le **barrage de Montalivet**. Le débit de l'estuaire est donc défini par le débit du fleuve à l'amont de ce barrage et la quantité d'eau prélevée dans l'Orne pour alimenter l'unité de navigation. Ce fonctionnement pose le problème du **partage de la ressource en eau lorsque le débit de l'Orne est faible**.

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 a conduit notamment à la modification de la salinité des eaux ayant induit une **régression des milieux saumâtres** à l'amont du barrage.

Le S.A.G.E. Orne aval-Seulles doit fixer des règles de gestion des débits pour concilier la satisfaction des usages du canal, de l'estuaire et la protection d'un milieu aquatique exceptionnel.

Quelques pistes d'action...

- Résorber le problème lié à la gestion inadaptée ou absente des barrages, y intégrer la problématique des sédiments ;
- Définir une stratégie sur le devenir des ouvrages hydrauliques.

Voir aussi Enjeu 1 : Atteindre les objectifs de la directive cadre sur l'Eau Enjeu 3 : Préserver le patrimoine naturel des milieux aquatiques pour le maintien de la biodiversité, Enjeu 8 : Améliorer la gestion des cours d'eau en période d'étiage pour préserver les usages, Enjeu 9 : Développer une gestion intégrée à long terme du littoral

Préserver les zones humides d'intérêt fonctionnel

Les zones humides du territoire de S.A.G.E. Orne aval-Seulles sont **partiellement inventoriées** mais uniquement du fait de leur intérêt patrimonial. On les sait **nombreuses** et **endommagées** autour des vallées, et protégées sur la côte littorale.

Le **manque de connaissance** de terrain (inventaire limité, connaissance de leur fonctionnalité quasiment inexistante) rend difficile le diagnostic et limite les perspectives d'établissement de préconisations de gestion ciblée sur le territoire.



Enjeu 5 : Restaurer la fonctionnalité des milieux aquatiques

La loi sur l'eau de 1992 permet de **réglementer des pratiques** portant atteinte au rôle des zones humides. Mais les **seuils** permettant de réglementation limitent l'efficacité de la protection réglementaire.

Le **S.D.A.G.E. Seine Normandie** énonce un objectif de **maintien, de restauration et de protection des zones humides** ayant un rôle dans le fonctionnement des milieux aquatiques. Il préconise la **mise en œuvre de politiques locales volontaristes** pour enrayer leur régression. La gestion des zones humides pourrait donc relever de **l'intérêt général** ; la solution d'une gestion collective pourrait en garantir plus de cohérence, de suivi et d'efficacité.

Les zones humides ont un rôle fondamental dans le **maintien des équilibres écologiques** et la **préservation d'une ressource en eau de qualité** (rôle d'épuration et notamment de dénitrification des eaux de ruissellement) et **en quantité régulière** sur l'année. Elles retardent l'apparition des débits d'étiage et en réduisent l'intensité en restituant l'eau emmagasinée au cours de l'année. Ce rôle a été reconnu fondamental pour une meilleure gestion de l'eau par le C.L.E. du S.A.G.E. Orne aval Seules.

- ▶ Cet enjeu ressort de la combinaison :
 - du constat national d'une **régression générale en milieu rural**, résultant de pratiques agricoles ou urbanistiques de ces 30 dernières années ;
 - d'une **nécessité réglementaire**.

▶ La **prise de conscience** des propriétaires vis-à-vis de l'intérêt de ces milieux est **lente**. La **sensibilisation** reste **délicate** car :

- les bénéfices de la valorisation ne sont pas évidents pour les propriétaires isolés ;
- le bon fonctionnement d'une zone humide nécessite d'adapter un système de **gestion bien spécifique**.

L'identification, la protection et la restauration des zones humides d'intérêt fonctionnel constituent des **leviers importants de l'enjeu n°5**, s'articulant autour :

- de l'approfondissement de l'inventaire de la Direction Régionale de l'Environnement de Basse Normandie, à l'échelle des communes et de l'identification des zones humides fonctionnelles ;
- du développement des **compétences d'expertise** et de la **maîtrise d'ouvrage collective** relative à la restauration de la fonction des zones humides ;
- de l'incitation à l'application de la **protection foncière et urbanistique** et de la loi sur le développement des territoires ruraux.

Enjeu 1 : Atteindre les objectifs de la directive cadre sur l'Eau Enjeu 3 : Préserver le patrimoine naturel des milieux aquatiques pour le maintien de la biodiversité, Enjeu 7 : Limiter l'exposition des zones urbaines aux inondations par gestion globale de bassin

Améliorer la connaissance de l'état morphologique des milieux aquatiques

L'état morphologique du lit mineur est une **composante nouvelle** de la gestion de l'eau, **méconnue des acteurs**. La protection et la reconquête de la morphologie des cours d'eau sont un **levier important de l'enjeu 5**, répondant à une exigence majeure de la réglementation européenne. L'élargissement des programmes actuels de restauration et d'aménagement des cours d'eau à des actions sur leur morphologie nécessite d'approfondir les diagnostics préalables.



Il n'existe pas de **suivi régulier et homogène d'indicateurs de l'état morphologique des milieux aquatiques**.

Le SEQ/PHYSIQUE devrait répondre au besoin de sensibiliser et de favoriser la prise de conscience en offrant un outil permettant de **caractériser l'état hydro morphologique des cours d'eau**. Il est nécessaire de définir des indicateurs permettant d'estimer les effets des mesures sur l'état physique des cours d'eau et sur la qualité biologique du milieu aquatique.

Enjeu 6 : **Préserver le patrimoine naturel des milieux aquatiques pour le maintien de la biodiversité**

La préservation des habitats naturels est un enjeu fort du S.A.G.E. Orne aval-Seulles, qui bénéficie d'un **potentiel patrimonial important et diversifié**, recensé sur la **côte littorale**, l'**estuaire de l'Orne**, l'**Orne en amont de Caen** (Odon et Laize compris) et sur la **basse vallée de la Seulles**. 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 : il est le lieu de passage et d'adaptation d'**espèces migratrices** et de nurseries pour différentes espèces de poissons. Si la **basse vallée de la Seulles** bénéficie d'un **arrêté préfectoral de protection du biotope du Brochet**, les milieux aquatiques et espèces remarquables associées recensées au niveau des vallées (ZNIEFF) ne font que très ponctuellement l'objet de mesures de protection et de gestion.

Le maintien d'espèces remarquables sur le territoire du S.A.G.E. Orne aval-Seulles (mais aussi sur tout le bassin de l'Orne) dépend de la qualité et de la fonctionnalité des milieux aquatiques qui constituent leur biotope (voir enjeu 5). La présence de petites populations faibles à relictuelles de ces espèces indique en terme de biodiversité, un **potentiel fort mais perturbé**.

Améliorer et consolider le potentiel migrateur du bassin de l'Orne

Le **cours principal de l'Orne** est reconnu **axe migratoire à fort potentiel**, non atteint en raison de perturbations subies par les milieux aquatiques. Le **saumon atlantique**, la **truite de mer**, l'**alose**, la **lamproie de planer** et l'**anguille** colonisent le **cours principal aval et moyen de l'Orne**, certains de ses affluents et le bassin de la Seulles (truite de mer essentiellement).

Le **barrage de Rabodanges** reste un obstacle majeur rendant les 1 000 km² du bassin amont de l'Orne inaccessibles à la colonisation. Le **barrage de Montalivet** et la gestion des débits à l'étiage ne restituent pas suffisamment d'eau douce à l'estuaire de l'Orne pour respecter les équilibres écologiques sur lesquels repose le maintien des espèces.

Le **saumon** colonise le cours principal de l'**Orne** jusqu'à Rabodanges, la moitié du cours de la **Laize** (obstacle au Moulin Tesson) et le Noireau sur l'Orne moyenne. Ces secteurs ont un habitat très favorable à la colonisation et présentent des **radiers et des frayères de qualité** : ils sont prioritaires pour le maintien de cette population.



Ces territoires sont vulnérables au **cumul de nombreux ouvrages** hydrauliques plus ou moins fonctionnels, tendant à écarter ces cours d'eau de leur caractéristique d'eau vive, bien oxygénée.



La **Truite de Mer** colonise le bassin de l'Orne jusqu'au barrage de **Saint-Philbert-sur-Orne** et la **Seulles**. L'**Odon**, (déclouée sur son premier tiers) et la **Laize**, mais aussi sur l'Orne moyenne, la Druance et la Baize, présentent une bonne qualité d'habitat. Des **petits affluents du cours de l'Orne** préservés mais sensibles à la sécheresse (Vingt Becq, Traspy, Flagy, Vallée des Vaux, Fontaine aux Hérons) constituent des **secteurs à protéger et à déclouner**.

L'**alose** est identifiée sur le **cours principal de l'Orne** jusqu'à Thury-Harcourt. Le code de l'Environnement requiert la libre circulation de cette espèce jusqu'au barrage de Grimbosq. Si des frayères existent, l'espèce est confrontée à des **problèmes de circulation** contournables par l'installation sur les ouvrages d'équipements de **franchissement multi espèces** (Montalivet, May-sur-Orne, Grimbosq, Hom et Thury-Harcourt).



Enjeu 6 : Préserver le patrimoine naturel des milieux aquatiques pour le maintien de la biodiversité



La **lamproie** est identifiée sur le cours principal de l'Orne jusqu'au barrage de Rabodanges, limite réglementaire de libre circulation. Des frayères de qualité sont identifiées au Pont de la Bataille à Clécy et la circulation reste limitée par le franchissement du barrage de **Saint-Rémi-sur-Orne**.

L'**anguille** se répartit sur l'ensemble du bassin de l'Orne jusqu'au barrage de Rabodanges, limite de l'obligation réglementaire de libre circulation. Sa raréfaction rapide et générale, est constatée sur son aire de répartition. La pression de pêche dans l'estuaire et les conditions de **dévalaison au niveau des microcentrales** du cours de l'Orne, constituent des facteurs de perturbation du maintien de cette espèce.



Les nombreux **efforts engagés par l'Etat et les acteurs locaux** pour ré ouvrir le bassin de l'Orne aux migrateurs ont permis une **recolonisation et le maintien de populations fragiles**, cependant éloignés du potentiel du bassin. L'aménagement des obstacles a répondu partiellement à l'objectif réglementaire européen de **restauration de la continuité écologique**.

La fonctionnalité des milieux aquatiques permettant la colonisation par les espèces migratrices reste perturbée localement du fait :

- de la **dégradation de la qualité des eaux de surface** ;
- de la **pression de pêche** aux abords des ouvrages dans l'estuaire de l'Orne ;
- de la **structure des habitats** nécessaires à la vie et à la reproduction des poissons ; **ennoyés par les retenues d'eau** et colmatés par les sédiments (voir enjeu 5) ;
- et plus largement des atteintes à la **diversité morphologique** des cours d'eau.

Quelques moyens d'actions ...

- Achever le rétablissement de la libre circulation multi espèce (montaison et dévalaison), supprimer les ouvrages vétustes et sans usage, améliorer la migration dans l'estuaire ;
- Protéger les affluents frayères, les radiers et les nourriceries du cours de l'Orne, restaurer des zones de production non fonctionnelles ;
- Entretenir les radiers à saumon en favorisant une restauration et un entretien régulier et adaptée des cours d'eau.

Favoriser le maintien voir la recolonisation par les espèces remarquables



La **Basse Vallée de la Seulles** abrite encore des **populations fonctionnelles de brochets**, dont le biotope est **protégé par arrêté préfectoral**. 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 et des bras morts dans les cours d'eau.

La présence de quelques individus dans le bassin de l'Orne (caractéristiques naturelles d'eaux fraîches et oxygénées) traduit une uniformisation de la partie aval du bassin.

Les plus fortes densités d'**écrevisses à pieds blancs** sont localisées sur la **Laize**, en amont du territoire du S.A.G.E. Orne aval-Seulles, sur les têtes de bassin de certains affluents de l'Orne moyenne. L'enjeu majeur relatif au maintien de ses populations résiduelles réside dans la **limitation des perturbations anthropiques** sur ces territoires (en particulier l'introduction d'espèces vectrices de maladies).



Enjeu 6 : Préserver le patrimoine naturel des milieux aquatiques pour le maintien de la biodiversité

La prise en compte des biotopes fragiles et spécifiques de ces espèces dans les aménagements des cours d'eau ainsi que la maîtrise des pollutions diffuses ou ponctuelles, est un enjeu fort pour le maintien de la biodiversité du bassin. La recolonisation de ces espèces sur le territoire serait témoin de véritables améliorations qualitatives des milieux aquatiques, ce qui souligne l'intérêt d'un renforcement du suivi de ces indicateurs.

Préserver et restaurer les zones humides d'intérêt patrimonial

Un intérêt majeur pour le patrimoine biologique

- Migration, hivernage d'oiseaux
 - Fraye du Brochet
 - Diversité des milieux, de la faune, de la flore
 - Reproduction sur le littoral de certaines espèces de poisson
- Concerne 30% des espèces végétales remarquables et menacées (1994)**

La protection des zones humides est un **enjeu transversal**, à l'interface de multiples problématiques liées à la gestion des ressources et des milieux aquatiques. Elles constituent une réserve de la biodiversité animale et végétale.

Hormis les **zones humides associées au littoral**, les zones humides du territoire de S.A.G.E. Orne aval-Seulles sont à ce jour **partiellement inventoriées**. Seul un petit nombre est reconnu d'intérêt patrimonial par les experts locaux dans le cadre des Z.N.I.E.F.F. ou des sites NATURA 2000 (**Marais arrière littoraux du Bessin**).

Ayant subi la pression immobilière d'après-guerre dans la continuité de l'urbanisation de la côte Fleurie (disparition des dunes), **l'estuaire de l'Orne** constitue aujourd'hui une zone humide de **859 hectares d'intérêt européen protégée et gérée**.

A l'échelle nationale, **plus de la moitié des zones humides a disparu** au cours des deux dernières décennies. Cette évolution s'accompagne d'une dégradation de la qualité floristique, faunistique et fonctionnelle de ces milieux. Les politiques agricoles et d'équipement ont été fortement responsables de cette régression.



Les zones humides sont :

- **nombreuses et endommagées autour des vallées** : les **zones humides de la Basse vallée de la Seulles** sont les seules à être protégées (biotope du brochet) ;
- **fragmentées sur le littoral** par le développement urbanistique mais partiellement protégées (marais arrière littoraux du Bessin, gestion des espaces naturels sensibles)

Des causes de régression sont multiples :

- passage de la prairie à la culture après drainage, ou boisement (peupleraie),
- urbanisation, industrialisation, aménagements portuaires, remblaiements,
- création d'étangs et de plans d'eau pour la chasse, la pêche ou l'agrément, etc.
- Travaux hydrauliques et d'aménagement de cours d'eau (endiguement, recalibrage, enrochement, curage, dragage) etc.

Un important travail de recensement patrimonial reste à réaliser pour envisager un **renforcement de la préservation des zones à ce jour non identifiées**.

Quelques moyens d'actions ...

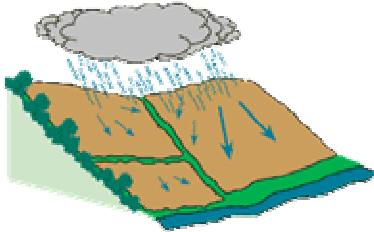
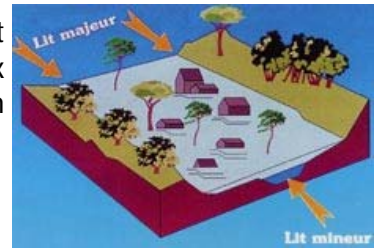
- Inciter à l'application de la protection foncière et de la loi sur le développement des territoires ruraux
- Intégrer la notion de biodiversité aux documents d'urbanisme

Voir aussi Enjeu 1 : Atteindre les objectifs de la directive cadre sur l'Eau, Enjeu 5 : Restaurer la fonctionnalité des milieux aquatique, Enjeu 9 : développer une gestion intégrée à long terme du littoral

Enjeu 7 : Limiter l'exposition des zones urbaines aux inondations par une gestion globale de 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 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**.



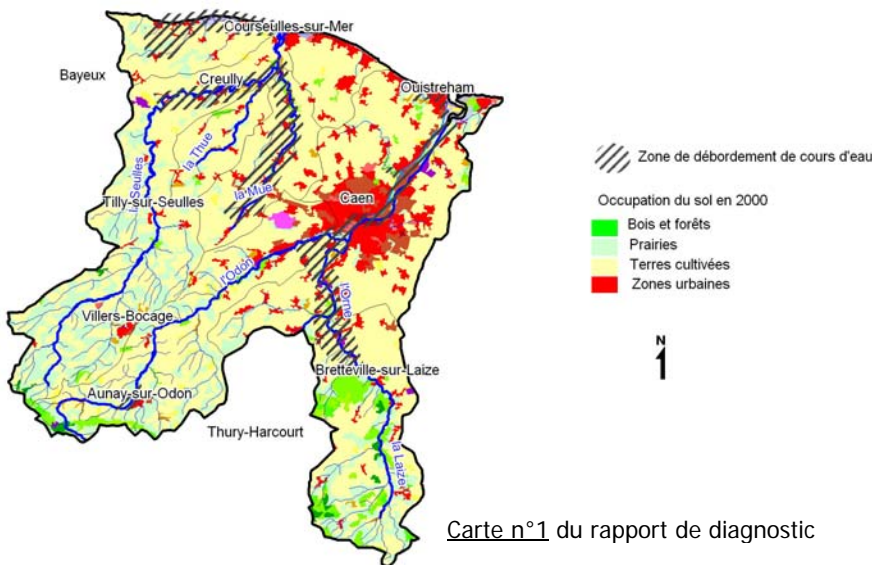
⇒ le **ruissellement** lors de pluies violentes et localisées. Il est lié à une capacité insuffisante d'infiltration des sols et/ou d'évacuation des réseaux d'eau pluviale. Les phénomènes de ruissellement sont souvent accompagnés par des coulées de boues en zone rurale.



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

Un risque de **submersion marine**, lié à l'érosion, peut être évoqué localement sur le littoral.

Lutter contre les débordements de cours d'eau et préserver les zones d'expansion des crues



Les inondations par débordement de cours d'eau ont lieu principalement sur les bassins de l'**Orne**, de la **Laize**, de la **Seulles** et de la **Mue**, et localement le long du **littoral**.

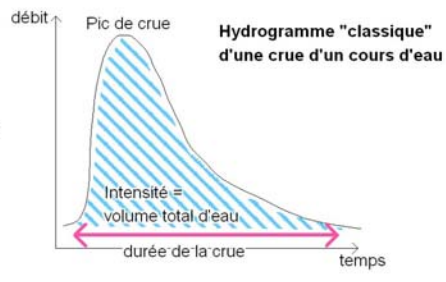
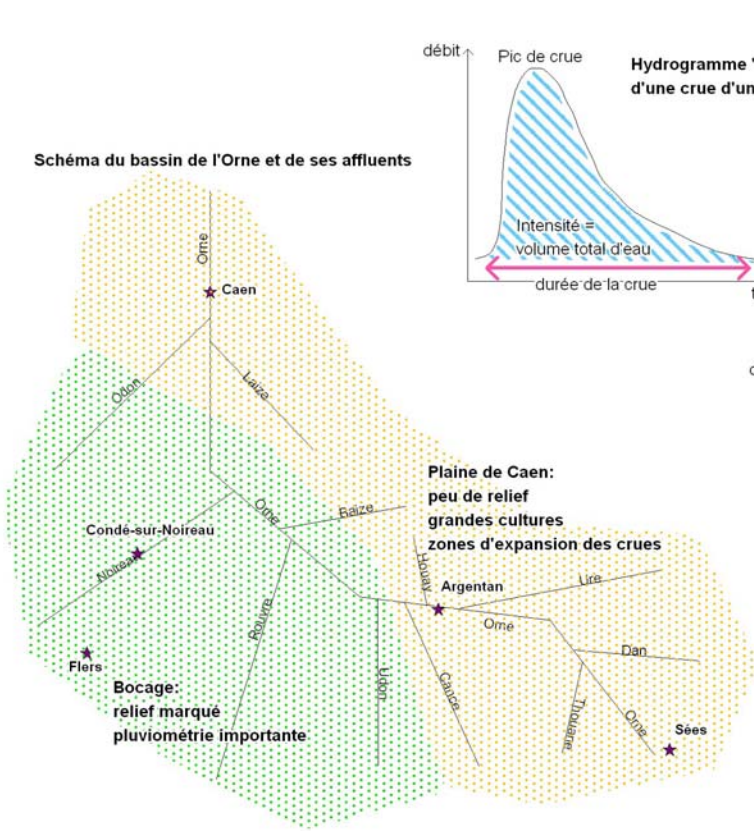
Hormis l'agglomération caennaise, les zones urbaines touchées par les inondations sont relativement dispersées et localisées sur quelques secteurs.

Le long de la **Seulles**, des habitations sont touchées sur les communes de Reviers et du Manoir. Dans sa partie aval, la Seulles dispose de **nombreux champs d'expansion des crues** qu'il est nécessaire de préserver.

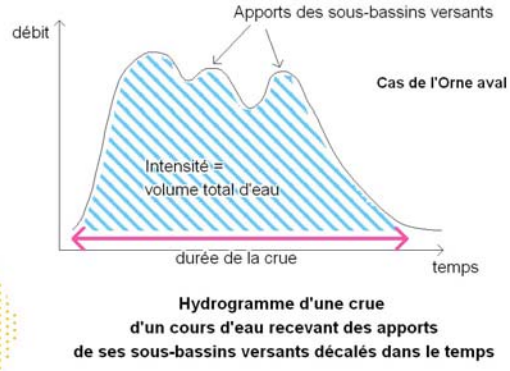
Le long de la **Mue** quelques villages ont des quartiers touchés par le débordement de la rivière. Sur le **littoral**, les villages touchés sont concernés par le débordement de la **Gronde**. Les **marais arrière littoraux** constituent des **champs naturels d'expansion des crues**.

Les **principaux facteurs déclenchant** les inondations par débordement de cours d'eau sont liés aux caractéristiques physiques du bassin versant comme le **relief**, la **pente du cours d'eau** et l'**imperméabilisation des sols**, aux **confluences** et aux **conditions climatologiques**.

Enjeu 7 : limiter l'exposition des zones urbaines aux inondations par une gestion globale de bassin



Des zones naturelles d'expansion des crues de l'Orne se trouvent sur les parties amont et aval du bassin. L'agglomération caennaise est située en aval du bassin dans une zone plane favorable à l'extension des crues du fleuve.



L'Orne draine un bassin d'environ **3000 km²** principalement tourné vers les **grandes cultures** sur ses **parties amont et aval**, et vers l'élevage dans sa **partie moyenne**. Les **apports venant de ses sous-bassins** sont d'une **importance majeure** par rapport à la **durée de la crue** et à son **intensité**. La part importante de **terres cultivées**, favorables au ruissellement, ainsi que la **grandeur du bassin** et la **pluviométrie** marquée sur le secteur bocager expliquent la **forte intensité des crues de l'Orne sur la partie aval du bassin**.

L'**agglomération caennaise** a été pendant longtemps le siège d'inondations par débordement de l'Orne, provoquant des dégâts importants. Depuis 2005, les **travaux de lutte contre les inondations** sont finalisés, protégeant ainsi l'agglomération caennaise de Louvigny à Ouistreham des débordements du fleuve. 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 les bassins de la **Seulles**, la **Thue** et la **Mue**, les débordements de cours d'eau ne touchent que **ponctuellement des habitations**. L'ampleur de ces inondations n'est sans aucune commune mesure avec les débordements de l'Orne. L'**intensité des crues** est **faible**, mais celles-ci peuvent **durer longtemps**. Sur la **Seulles**, la pente s'adoucisant nettement à l'**aval**, la rivière s'étale dans des **grandes zones d'expansion des crues**.

Enjeu 7 :

Limitier l'exposition des zones urbaines aux inondations par une gestion globale de bassin

Lors des **inondations les plus fréquentes**, la **présence d'ouvrages hydrauliques** et d'**embâcles** peut **générer des débordements** en constituant un frein à l'écoulement des eaux et en provoquant la montée des eaux en amont. Lors des grandes crues, ces obstacles sont rapidement submergés et ne génèrent alors aucune perturbation.

Afin de remédier à ces débordements, une **bonne gestion des vannages des ouvrages** et un **entretien régulier et raisonné des cours d'eau** permettraient l'écoulement des eaux. Cette problématique se rencontre sur le **bassin de la Seulles et de ses affluents**, et notamment dans son **estuaire**, où des débordements peuvent être liés à une mauvaise gestion des ouvrages hydrauliques.

Ces débordements de cours d'eau dans les **zones urbaines** provoquent des **dégâts matériels** et parfois humains. Ils engendrent des contraintes et des nuisances pour les particuliers au niveau de leurs **habitations**, mais également au niveau des **voies de communication**, et perturbent les **activités économiques** exposées.

Des aménagements peuvent être envisagés à des échelles diverses :

- des **actions sur le bassin versant**, telles que la préservation des haies et des talus existants et la plantation de nouvelles haies, la préservation de l'enherbement des vallées, l'implantation de cultures intermédiaires, ...
- des actions permettant le **ralentissement dynamique en amont** des secteurs inondés, telles que la création de zones de retenue en amont par la mise en place de bassins écrêteurs de crue, la création de digue permettant la mobilisation de champs d'expansion de crue, ...
- et des **actions de protection locale**, telles que la construction de digue, la création de déversoir pour l'inondation de zones sans enjeux, la reprise d'ouvrages limitant les écoulements, ...

Préserver les zones humides en tant que champs d'expansion de crues

La **prévention des inondations** constitue un des atouts majeurs des zones humides à l'échelle des territoires de S.A.G.E..

Les zones humides fonctionnent comme les barrages et réservoirs chargés de stopper cette eau en excès. Elles sont souvent comparées à des **éponges naturelles**, retenant les eaux issues des précipitations et diminuant l'ampleur des crues hivernales les plus fréquentes. En été, elles laissent progressivement s'écouler l'eau qu'elles ont retenue, et permettent de **soutenir l'étiage estival**.

Les zones humides ont été fortement dégradées et détruites au cours des dernières décennies. Il est nécessaire de réfléchir à la mise en place de **mesures de protection et de gestion des zones humides** afin d'en préserver les potentialités.

Les **aménagements** mis en œuvre dans le cadre de la **protection contre les inondations** doivent **respecter les objectifs de la DCE** à savoir le bon état écologique des cours d'eau.

Maîtriser les phénomènes de ruissellement

Les **inondations par ruissellement** ont lieu principalement sur le **plateau Nord de Caen**, sur les **bassins de la Thue et de la Mue**, localement en **tête de bassin de l'Odon**, sur la **partie aval de la Laize** et localement sur la **partie amont de la Seulles**.



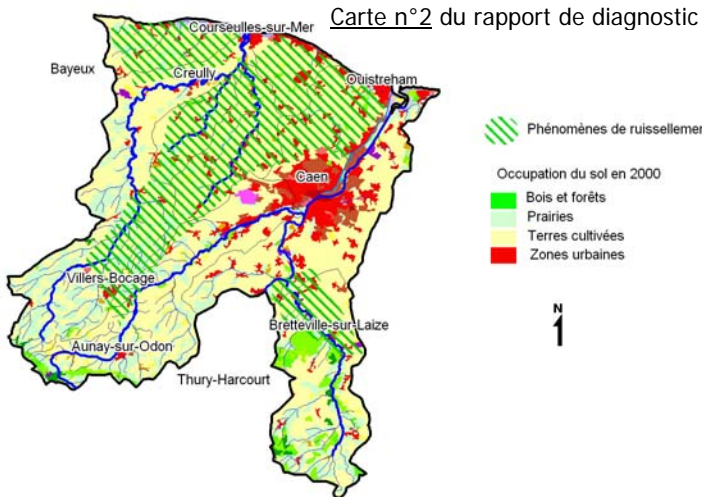
La localisation de ces phénomènes est liée à des **caractéristiques naturelles** telles que le **relief**, principalement sur l'Odon, la Laize et l'amont de la Seulles, et la **nature des sols**, présence de sols peu perméables sur les bassins de la Thue et de la Mue ainsi que sur le plateau Nord de Caen. Des **facteurs anthropiques aggravants** interviennent dans l'**intensité des phénomènes observés**. L'occupation des sols joue un rôle prépondérant dans les phénomènes de

Enjeu 7 :

Limiter l'exposition des zones urbaines aux inondations par une gestion globale de bassin

ruissellement. Ces facteurs sont les suivants :

- Imperméabilisation des sols par l'urbanisation,
- Imperméabilisation liée aux labours des terres engendrant également l'entraînement de particules en suspension lors de fortes pluies,
- Drainage des zones humides ne permettant plus le stockage des eaux excédentaires,
- Destruction des réseaux de haies, talus, fossés jouant un rôle de barrière à l'écoulement superficiel et facilitant l'infiltration de l'eau dans le sol.



D'après les analyses effectuées dans les eaux superficielles, 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 - Seullès est concerné par des apports de matières de suspension, et plus particulièrement sur la **Seullès**, l'**amont de la Mue**, l'**Odon** et la **Laize**. Cet apport de matière en suspension provient du **ruissellement sur les terres agricoles ou les zones imperméabilisées**, des **réseaux d'eaux pluviales**, et des **stations d'épuration** dans une moindre mesure.

Les **inondations par ruissellement** étant souvent **accompagnées de coulées de boues** en **zone rurale**, elles provoquent généralement des dégâts importants dans les zones urbanisées, mais également en secteur agricole, pouvant détruire les cultures. Ces coulées de boues participent à l'appauvrissement des sols.

Des répercussions économiques peuvent découler de ces inondations lorsque des industries exposées stoppent leur activité.



Les solutions à apporter au ruissellement sont principalement des **aménagements du bassin versant** afin de **réduire la quantité et la vitesse de l'eau** qui ruisselle. Plus les volumes d'eau sont importants et ruissent rapidement, plus les **phénomènes d'érosion**, et donc d'entraînement de particules, seront conséquents. C'est pourquoi il est nécessaire de **limiter l'imperméabilisation des sols**, de prévoir des **dispositifs de ralentissement des flux** et de mettre en place des **équipements d'évacuation des eaux d'une capacité suffisante**.

Quelques leviers d'actions ...

- ⇒ Améliorer les **pratiques culturales** afin de **ralentir les eaux** : sens du labour perpendiculaire à la pente, limiter les sols nus en hiver, maintenir des bandes enherbées en bordure de cours d'eau ainsi qu'en bordure de champs dans les zones à fort risque de ruissellement,
- ⇒ Maintenir et restaurer les **réseaux de haies et de talus** permettant de **ralentir les eaux** et facilitant leur **infiltration**,
- ⇒ Prévoir des **mesures compensatoires lors du développement des zones urbaines** : bassin de rétention avec infiltration ou évacuation vers le milieu après décantation, dimensionnement des réseaux de collecte des eaux pluviales...

Enjeu 7 :

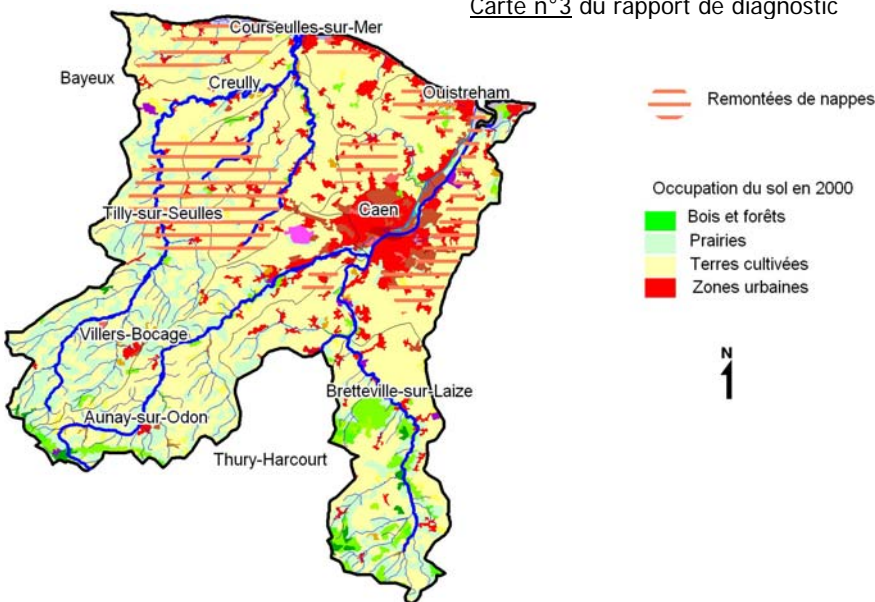
Limiter l'exposition des zones urbaines aux inondations par une gestion globale de bassin

Le ruissellement impacte de manière significative les milieux naturels :

D'un point de vue qualitatif	Impacts
<ul style="list-style-type: none">• Apport de matière en suspension et de nutriments• Apport d'éléments toxiques (métaux, hydrocarbures, pesticides...)• Érosion des berges	<ul style="list-style-type: none">⇒ Eutrophisation⇒ Colmatage des frayères⇒ Envasement des cours d'eau⇒ Atteinte à la biodiversité

Ne pas aggraver les phénomènes de remontée de nappes

Carte n°3 du rapport de diagnostic



Les **inondations par remontée de nappe** sont des **phénomènes exceptionnels** liés à un débordement des eaux souterraines localement dans la **plaine de Caen**. Cette mise en charge des eaux souterraines est due à de **fortes précipitations** tant sur l'intensité que la durée. Ces pluies sont 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, le colmatage des exutoires des marais arrière littoraux, la suppression de zones de rétention naturelles comme les zones humides, les haies, les fossés...

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**. Les dégâts constatés correspondent majoritairement à des inondations de caves, de voies de communication.



Afin de limiter l'impact de ces phénomènes naturels, il est possible d'**intervenir sur les facteurs anthropiques aggravants** en **maîtrisant le ruissellement en zones agricoles et urbaines** par des actions de restauration de zones humides, de haies et fossés, et de **maîtrise des eaux pluviales en zone urbanisée**.

Voir aussi : **Enjeu 1** : Atteindre les objectifs de la Directive cadre sur l'Eau,
Enjeu 2 : Reconquérir la qualité des eaux souterraines et superficielles destinées à l'alimentation en eau potable,
Enjeu 3 : Sécuriser l'alimentation en eau potable
Enjeu 6 : Préserver le patrimoine naturel des milieux aquatiques pour le maintien de la biodiversité,
Enjeu 5 : Restaurer la fonctionnalité des milieux aquatiques


Enjeu 8 :

Gérer les débits des cours d'eau en période d'étiage pour préserver les usages


Rappel ...

Le débit d'un cours d'eau est généré par les **précipitations** sur son bassin versant. Il peut être également soutenu par un apport des eaux souterraines se trouvant en position haute par rapport au lit du cours d'eau. Ce dernier cas se produit localement dans la plaine de Caen.

La proportion des eaux de pluie alimentant le cours d'eau est fonction de l'**occupation du sol** et de la **morphologie du bassin versant**. Plus les terrains sont imperméabilisés et pentus, plus le ruissellement sera important, et donc le débit des cours d'eau également.

Sur le territoire du S.A.G.E. Orne aval – Seulles, on observe **deux types de comportements des cours d'eau en période d'étiage**. Dans le **bocage**, de **nombreux petits cours d'eau**, principalement **alimentés par les précipitations**, se développent. Sont concernées les têtes de bassins de la **Seulles** et de l'**Odon**. Les cours d'eau du bocage présentent une aptitude à **résister aux périodes de sécheresse moyenne à très mauvaise** (DIREN 2003). Des débits d'étiage  très faibles sont observés sur les parties amont de la **Seulles** et de l'**Odon**.

Dans la **plaine de Caen**, le **réseau hydrographique** est **moins développé** et peut être en **relation directe avec la nappe des calcaires**, comme c'est le cas principalement sur la **Thue** et la **Mue**. Les cours d'eau de la plaine présentent naturellement une aptitude **moyenne à très bonne à résister aux périodes de sécheresse** (données DIREN 2003).

 **Etiage** : niveau annuel le plus bas atteint par un cours d'eau ou une nappe d'eau souterraine en un point donné.

Améliorer la gestion des prélèvements

Sur l'Orne aval – Seulles, les **prélèvements en eau superficielle** sont destinés majoritairement à **l'alimentation en eau potable**, puis à un **usage industriel** et enfin à **l'agriculture**.

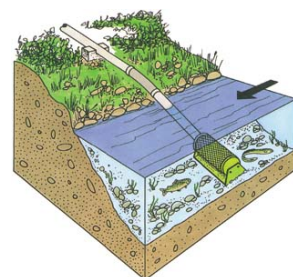


Les volumes prélevés pour l'agriculture sont **diffus et anecdotiques** en ce qui concerne **l'alimentation en eau du bétail**, les animaux s'abreuvent directement dans le cours d'eau. L'activité d'élevage est présente dans le bocage, sur les **têtes de bassin de la Seulles** et de l'**Odon**. Le diagnostic des cours d'eau de la Seulles, de la Thue et de la Mue, révèle de nombreuses zones de piétinement du bétail. Seul un **prélèvement dans la Laize**, a été déclaré à l'Agence de l'Eau Seine-Normandie pour

l'irrigation. Les volumes pompés en 2002 étaient de **34 000 m³** pour une surface irriguée de 2000 hectares.

Deux **industries** prélèvent dans les eaux superficielles. Une industrie **agroalimentaire** sur la **Seulles** à Creully pompait en 2002 près de **460 000 m³**, dont **42% en période d'étiage**. Une industrie **automobile** à Blainville-sur-Orne a prélevé dans le **Dan** près de **190 000 m³** en 2002 dont **65% en période d'étiage**.

Un prélèvement dans l'**Orne** est destiné à **l'alimentation en eau potable de l'agglomération caennaise** : il s'agit de la prise d'eau potable de Louvigny qui alimente près de 20 000 abonnés. En 2002, **6,75 millions de m³** ont été prélevés dont **40% en période d'étiage**.



Exemple de prise d'eau de surface

Enjeu 8 :

Gérer les débits des cours d'eau en période d'étiage pour préserver les usages

Lors des périodes de sécheresse, des **arrêtés préfectoraux peuvent être pris pour interdire ou limiter des usages**. Cela a déjà été le cas de nombreuses fois depuis la sécheresse de 1976. Ces arrêtés prévoient l'**interdiction d'irriguer**, la **limitation ou l'interdiction de prélèvements** ... En 2003, suite à un **développement d'algues toxiques** dans l'Orne, l'**abreuvement du bétail** a été **interdit** sur 3 communes.

Les **prélèvements dans les eaux de surface** ont pour impact de **diminuer les débits**, de **baissier la hauteur d'eau** dans le cours d'eau et de ce fait, de **limiter la capacité de dilution** et l'**auto-épuration naturelle** du cours d'eau.



Actuellement, sur la **Guigne** et la **Mue**, les **rejets sont limités** afin de maintenir une qualité acceptable dans le cours d'eau. En période d'étiage, les volumes d'eau présents et leur qualité ne permettent pas la mise en place de nouveaux rejets dans ces cours d'eau. Ceci peut avoir des **répercussions sur le développement urbanistique et économique** en **limitant** les

rejets des stations d'épuration des eaux domestiques et industrielles.

Les répercussions possibles sont les suivantes :

- **Diminution des volumes prélevés** ou interdiction de prélèvement,
- **Impossibilité de rejeter dans les cours d'eau**, comme les effluents traités d'une station d'épuration qui ne peuvent être dilués suffisamment pour assurer la bonne qualité du milieu récepteur,
- **Dégradation des milieux aquatiques.**

Une bonne gestion des débits en période d'étiage permet d'équilibrer les prélèvements afin de maintenir au mieux les usages et la qualité du milieu. Elle prévient les situations de crise et prévoit des mesures à mettre en place.

Voir aussi : Enjeu 5 : Restaurer la fonctionnalité des milieux aquatiques
Enjeu 6 : Préserver le patrimoine naturel des milieux aquatiques pour le maintien de la biodiversité

Améliorer la gestion des ouvrages hydrauliques et des débits réservés

Les ouvrages hydrauliques fonctionnent : • soit **au fil de l'eau**, 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 du cours d'eau** par l'intermédiaire d'un bief où est installé l'ouvrage. Leur vocation est de

Enjeu 8 : Gérer les débits des cours d'eau en période d'étiage pour préserver les usages

maîtriser et d'utiliser l'écoulement de l'eau à des fins énergétiques, agricole, de loisirs, d'agrément ou aquacole.



Ces ouvrages situés sur le cours principal ou en dérivation provoquent une **modification des écoulements naturels**. Lorsqu'ils sont situés sur le cours principal, ils interrompent l'écoulement naturel. La **retenue** créée **en amont** provoque une augmentation de la hauteur d'eau et un ralentissement des écoulements.

Lorsqu'ils sont en dérivation, une partie du débit de la rivière est détournée vers le bief, créant deux lits où les débits et les **hauteurs d'eau** sont plus faibles.

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

Afin de limiter l'impact de ces ouvrages sur l'hydraulicité du cours d'eau et donc sur le milieu, la réglementation impose le **maintien d'un certain débit en aval des installations**. Il s'agit du **débit réservé ou débit minimal**. Ce débit est établi de façon à garantir la vie, la circulation et la reproduction des espèces qui peuplent les eaux.

De nombreux ouvrages ont été recensés sur la **Seulles**, la **Thue** et la **Mue**, ainsi que sur la **Laize**.

Sur le **cours principal de l'Orne**, les ouvrages sont principalement situés **en amont** sur le territoire de **l'Orne moyenne**. Cependant **l'Orne aval** subit les **conséquences** de leur présence du point de vue **qualitatif et quantitatif en période d'étiage**.



Des problèmes d'**eutrophisation**, d'**élévation de température** et de **développement d'algues toxiques** ont été rencontrés en aval et ont fait l'objet d'**interdiction de pêche et d'abreuvement des animaux**. IFREMER a constaté une corrélation entre le développement de dinofysis sur le littoral et les étiages sévères dans les cours d'eau. Ces phénomènes ont également des **répercussions sur la production d'eau potable** avec la présence de la **prise d'eau de Louvigny**. En 2003, lors de la canicule, la **température de l'Orne** a été temporairement **supérieure à la norme de potabilisation** des eaux brutes superficielles de 25°C. Les débits de l'Orne arrivant à l'aval sont diminués par ces ouvrages situés en amont.



Ces ouvrages sont utilisés pour certains pour la **pratique d'activités nautiques sur l'Orne**. Ils permettent la pratique en période d'étiage par les retenues qu'ils créent en amont et fournissent des obstacles intéressants du point de vue ludique. Cette pratique a lieu principalement sur le territoire Orne moyenne.

D'autres, 6 au total sur l'Orne, sont destinés à la **production d'électricité**.

Sur l'extrémité aval de l'Orne, la présence du canal maritime joue un rôle important dans la répartition des débits de l'Orne entre celui-ci et l'estuaire. Ce canal maritime est nécessaire à la navigation dont dépend une activité économique industrielle et de commerce.

Enjeu 8 :

Gérer les débits des cours d'eau en période d'étiage pour préserver les usages

Cas particulier du système canal maritime / estuaire

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 $1,5 \text{ m}^3/\text{s}$. 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 $2,4 \text{ m}^3/\text{s}$ 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 $0,4 \text{ m}^3/\text{s}$, et que la station d'épuration de l'agglomération caennaise rejette les eaux traitées dans l'estuaire (environ $0,4 \text{ m}^3/\text{s}$) 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. (voir enjeux 5 et 6 : Restaurer la fonctionnalité des milieux et préserver le patrimoine naturel des milieux aquatiques pour le maintien de la biodiversité.)

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.

Pour le maintien de l'ensemble des activités, il est nécessaire de mettre en place une gestion concertée des débits en période d'étiage afin de gérer au mieux les situations de crise en période de sécheresse. Cette gestion passe notamment par un suivi des débits et le respect des débits réservés en aval des ouvrages. Elle aura des répercussions sur l'amélioration de la qualité des milieux aquatiques ainsi que sur la pratique d'autres activités comme la pêche en lien avec la présence des ouvrages.

Voir aussi : Enjeu 1 : Atteindre les objectifs de la DCE

Enjeu 2 : Reconquérir la qualité des eaux souterraines et superficielles destinées à l'alimentation en eau potable

Enjeu 5 : Restaurer la fonctionnalité des milieux aquatiques

Enjeu 6 : Préserver le patrimoine naturel des milieux aquatiques pour le maintien de la biodiversité

Enjeu 9 : Développer une gestion intégrée des espaces littoraux

Le littoral du S.A.G.E. Orne aval-Seulles est le lieu d'**interactions entre de nombreuses activités** (donc de nombreux acteurs) et des **ressources** associées à un écosystème aquatique côtier vulnérable. Ce contexte pose la question des conditions de **partage des ressources littorales** qui favorisent la **durabilité de leurs usages** en harmonie avec les écosystèmes littoraux.

Préserver des écosystèmes littoraux riches, mais restreints et très convoités

► La côte littorale et l'estuaire de l'Orne sont des **milieux de transition** d'une exceptionnelle richesse écologique. La vie marine côtière bénéficie de flux de nutriments d'origine terrestre et maritime. De ce fait, les zones côtières comptent pour **25% dans la productivité biologique globale** et abritent les aires de reproduction et de croissance de la majorité des espèces de poissons, coquillages et crustacés ayant un intérêt halieutique.

Mesures réglementaires de protection et d'inventaire :

- européennes : ZPS, ZICO
- nationales : ZNIEFF, loi littoral, réserve de chasse
 - **flore** : 17 plantes rares en Basse-Normandie, 2 de protection nationale.
 - **Oiseaux** : 47 espèces de la liste rouge (espèces soit en danger, vulnérables ou rares) et 24 de la liste orange (espèces à statut de conservation fragile).

Les zones humides associées sont d'une richesse tout aussi marquée du point de vue des oiseaux (estuaire de l'Orne), des mammifères et batraciens et de la flore. Les milieux littoraux fournissent des formes extrêmement variées et efficaces de protection contre l'érosion marine, comme les dunes ou les marais.

► Le littoral du territoire du S.A.G.E. se caractérise par une forte proportion de terres agricoles et de zones artificialisées. Sur les côtiers Ouest et Est, mais aussi sur la Thue et la Mue, les **terres agricoles** occupent plus de **70 % de la surface des bassins**. 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. **64 % du linéaire côtier est urbanisé et endigué en 2000.**

Chiffres clés du littoral :

- 40 km de côte de la Manche
- 19 communes en bord de mer, 10 sur l'estuaire et le canal de l'Orne, 73 km²
- 6% du territoire du S.A.G.E.
- 57 % de la population du S.A.G.E.



L'accroissement démographique, la pression touristique, le développement de l'habitat et des réseaux de transport et les facilités d'aménagement ont entraîné une **forte consommation d'espace sur la plaine littorale** qui accueille aujourd'hui une part importante de la population du territoire du S.A.G.E. et demeure attractive. Les espaces disponibles se raréfient. La péri-urbanisation est issue de l'extension de la zone d'influence urbaine au Nord de l'agglomération caennaise : elle conduit à une **artificialisation des sols**. La **pression foncière** exercée par cette urbanisation entre en concurrence avec l'occupation agricole du sol et les écosystèmes littoraux. Des phénomènes naturels d'**érosion côtière** accentués par l'artificialisation de la côte constituent une problématique pour la stabilité des digues et le **maintien des écosystèmes dunaires**.

► La zone côtière offre trois catégories d'avantages : **ressources naturelles** (pêche, conchyliculture), **positionnement géographique unique** (commerce, transport maritime, industries se rapprochant des aires d'exportation et d'approvisionnement) et **attrait récréatif et touristique**. Chaque activité a pu évoluer sans se préoccuper de l'évolution des autres usages et sans que cela ne génère de conflits importants. Le littoral du S.A.G.E. a conservé des activités de pêche, de conchyliculture et d'agriculture significatives, a développé une économie importante liée au tourisme et mise sur le dynamisme des activités portuaires, nautiques et industrielles pour l'avenir.

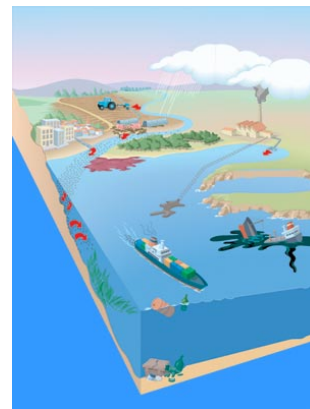
Enjeu 9 : Développer une gestion intégrée des espaces littoraux

Si toutes ces activités cohabitent à ce jour sans problématique majeure, les **écosystèmes littoraux** ont été très **dégradés** par l'urbanisation. Dans cet espace attractif mais restreint, il est désormais souhaitable d'**anticiper le développement programmé de l'habitat et des activités économiques** et leur impact sur l'espace et les ressources côtières.

Maîtriser les freins contraignant le développement économique du littoral

► Eaux côtières réceptacles des contaminations du continent

La **pollution microbiologique** est principalement le résultat d'insuffisances de l'assainissement, et notamment de la **gestion des eaux pluviales** de communes balnéaires ou riveraines du canal de l'Orne (stations d'épuration à créer ou à adapter, interconnexions entre le réseau pluvial et d'assainissement, etc.). L'accroissement estival de la population entraîne une surcharge polluante qui dépasse ponctuellement la capacité des stations d'épuration.



La qualité microbiologique des eaux littorales permet cependant le **maintien de la baignade**.



La **pollution par les micro-polluants chimique** est principalement le résultat de pollutions par les métaux lourds et les molécules organiques provenant des bassins versants (industries, ports, eaux de ruissellement sur surfaces imperméabilisées, activités agricoles dans une moindre mesure pour le zinc et le cuivre). Ces éléments sont particulièrement toxiques pour les écosystèmes marins et perturbent **l'exploitation des coquillages sous le panache de l'estuaire de l'Orne**.

Les eaux côtières sont aussi exposées à des contaminations potentielles par les **hydrocarbures**, les **déchets solides et chimiques** rejetés par les navires et les plaisanciers.

Les **flux de nutriments provenant des bassins versants** provoquent des **proliférations végétales excessives** pouvant perturber insidieusement mais gravement le milieu (lessivage des engrais agricoles par la pluie, rejets urbains) et nuire au tourisme, aux activités de loisirs et à l'exploitation des coquillages (conchyliculture, pêche professionnelle).

Usages littoraux	Perturbation	Facteurs de perturbation	Risques encourus
Pêche côtière	Non approché	Dégradation des nurseries des espaces littoraux	Affaiblissement des effectifs pêchés
Pêche professionnelle de coquillage, conchyliculture	Ponctuelle	Pollution chimique et bactériologique Prolifération des ulves, de dinophysis et pseudo-nitzschia	Risque de fermeture d'exploitation conchylicole, d'interdiction de pêche, d'interdiction de vente, perte de cheptel
Loisirs nautiques	Faible	Prolifération de macro algues dans les eaux littorales	Gêne de la navigation
Baignade	Faible	Prolifération de macro algues dans les eaux littorales Mauvaise gestion des eaux pluviales par temps de pluie	Perte d'attractivité des plages, coût de la gestion des algues, risque ponctuel de contamination bactérienne
Parc résidentiel	Ponctuelle	Prolifération et putréfaction de macro algues	Dévaluation de l'habitat

Enjeu 9 : Développer une gestion intégrée des espaces littoraux

- Une nécessaire anticipation pour prévenir les conflits d'usage

L'attractivité du littoral et la pression engendrée sur l'espace et les milieux côtiers, se sont considérablement accrues au siècle dernier et s'accroissent 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..



- La vulnérabilité de la ressource aux pollutions diffuses



Lessivés par les pluies, les importants **flux de nitrates, d'azote et de phosphore** provenant des bassins de l'Orne et de la Seulles enrichissent les eaux côtières. Les nutriments en excès sont utilisés par les algues et notamment des micro algues pouvant être toxiques. Des **proliférations végétales estivales** apparaissent sur le littoral du S.A.G.E. Orne aval-Seulles. Elles perturbent la pratique des **activités nautiques** et la **baignade** et révèlent un déséquilibre du fonctionnement de l'**écosystème littoral**.

La **nappe du bajo bathonien** constitue la **ressource en eau potable** des territoires littoraux. Située dans la **plaine littorale** de Caen **urbanisée** et caractérisée par une **activité agricole intensive**, cette ressource essentielle sur un territoire en développement est contaminée par des **pollutions diffuses par les nitrates et les pesticides**. Le schéma départemental d'alimentation en eau potable du Calvados a souligné que 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**). La poursuite du développement de ce territoire ne peut s'envisager sans une **meilleure maîtrise des pollutions diffuses** sur le bassin d'alimentation de la nappe, la mise en œuvre de traitement spécifique et/ou le renforcement de la dilution de la ressource en place.

Des objectifs indispensables ...

- ⇒ Maîtriser les **flux de pollutions diffuses** provenant des bassins versants ;
- ⇒ **Garantir la concertation** entre tous les acteurs pour prévenir les conflits ;
- ⇒ Assurer un développement des territoires littoraux harmonieux pérenne et durable ;
 - ⇒ Mettre en œuvre une **gestion intégrée du littoral**.

*Voir aussi **Enjeu 2** : Reconquérir la qualité des eaux souterraines et superficielles destinées à l'alimentation en eau potable,
Enjeu 4 : Préserver les usages des eaux côtières et estuariennes,
Enjeu 5 : Restaurer la fonctionnalité des milieux aquatiques,
Enjeu 6 : Préserver le patrimoine des milieux aquatiques pour le maintien de la biodiversité*

Enjeu 10 : Préserver la qualité des eaux souterraines et superficielles continentales pour maintenir les activités économiques

Préserver la qualité des eaux souterraines et superficielles utilisées par l'industrie

Certaines activités industrielles, comme l'**agroalimentaire** et l'**électronique**, entre autres, demandent **des eaux** en grande quantité mais également **d'excellente qualité**. Les industries agroalimentaires doivent utiliser de l'eau répondant aux normes de l'eau potable. Les industries d'électronique et de traitement de surface ont besoin d'une eau non corrosive et ne formant pas de dépôt.

Les industriels s'alimentent en eau soit par l'intermédiaire du **réseau d'alimentation en eau potable**, dans ce cas les eaux répondent déjà à des normes de qualité assez strictes, soit par un **ouvrage privé captant les eaux souterraines ou superficielles**.

Dans certains cas, les industriels mettent en place un **traitement de l'eau** au sein de leurs installations afin d'obtenir une eau **répondant à leurs propres exigences de qualité**. Ces installations de traitement de l'eau ont un **coût non négligeable** qui peut parfois freiner un industriel à s'installer, préférant un secteur offrant une eau de meilleure qualité.

C'est pourquoi, afin de **maintenir et de développer l'activité économique** localement, il est important de **préserver et de restaurer la qualité des eaux souterraines et superficielles**.

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. Le captage dans le Dan, effectué par Renault Trucks (automobile), va être abandonné courant 2006 afin de préserver le milieu naturel.

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 ³	460 000 m ³	130
Traitement de surface, automobile	3	760 000 m ³	190 000 m ³ <i>(arrêt prévu en 2006)</i>	6275
Electronique	1	3 000 m ³	-	1700

Sur le territoire du S.A.G.E. Orne aval - Seules, **24 industries agroalimentaires** ont été recensées en 2002, ainsi que 11 entreprises en électronique.

L'**industrie agroalimentaire** emploie sur le territoire du S.A.G.E. près de **2320 salariés**, dont 78% d'entre eux sur le bassin de la Seules où de grandes industries y sont installées notamment à Villers-Bocage (environ 1000 emplois). Seule une industrie dispose d'un ouvrage privé, les autres sont alimentées par le réseau d'eau potable.

Les 12 entreprises travaillant dans l'**électronique** emploient **3980 salariés**, majoritairement sur le bassin de l'Orne (84% des salariés). Seule une entreprise utilise un captage privé ; les autres sont raccordées au réseau d'eau potable.

Enjeu 10 : Préserver la qualité des eaux souterraines et superficielles continentales pour maintenir les activités économiques

Il est nécessaire de **maintenir et de restaurer la qualité des ressources en eaux souterraines et superficielles** afin de **ne pas porter atteinte aux activités économiques**.

Voir aussi : Enjeu 1 : Atteindre les objectifs de la Directive européenne Cadre sur l'Eau

Enjeu 2 : Reconquérir la qualité des eaux souterraines et superficielles destinées à l'alimentation en eau potable

Enjeu 3 : Sécuriser l'alimentation en eau potable

Protéger les élevages des risques sanitaires en bordure de 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.

Quelques références :

- Contamination fécale d' 1 Unité Gros Bétail = 7 Equivalents habitants
- 1 g de bouse d'animal contaminé contient 1 milliard de salmonelles
- 1 **salmonelle** survit **20 à 120 jours** dans une eau de rivière à 8°C
- 1 **Eschérichia coli** survit **4 à 12 jours** dans une eau de rivière à 12 °C

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.

Le secteur concerné par cette problématique sur le territoire du S.A.G.E. Orne aval – Seulles est l'**amont du bassin de la Seulles**.

Si la **protection du lit mineur contre le piétinement et interdisant l'accès direct du bétail** à la rivière constitue un des enjeux de la restauration des milieux aquatiques, cette action est aussi bien accueillie par les agriculteurs locaux qui témoignent de l'**impact économique modéré** mais existant de la dégradation de la qualité bactérienne des eaux de surface sur l'état sanitaire de leur troupeau.




Voir aussi : Enjeu 5 : Restaurer la fonctionnalité des milieux aquatiques

Enjeu 11 :

Limiter les risques sanitaires et améliorer la sécurité pour les usages ludiques et sportifs des eaux continentales


Améliorer la prévention de la contamination de la leptospirose dans les eaux douces

La leptospirose  est une maladie transmissible à l'homme essentiellement par des rongeurs. Les **premiers symptômes** sont similaires à ceux de la **grippe** (fièvre, frissons, douleurs musculaires et maux de tête). Elle **évolue rapidement**, peut atteindre le foie (jaunisse), les reins, le cerveau (méningite), voire conduire à la mort (3 à 5% des cas). L'homme est contaminé le plus souvent **par contact cutané ou muqueux au niveau d'une plaie** et suite à une **immersion longue de la peau dans une eau infectée**.

De 2001 à 2003

286 à 365 cas annuels en métropole, 260 à 357 dans les DOM TOM ;
Fluctuations annuelles peu marquées ;
En Métropole, **incidence maximale** en Aquitaine, **Basse-Normandie** et Champagne-Ardennes.

Source : CNR des leptospires, Institut Pasteur, Paris

 **Leptospirose** : maladie bactérienne d'origine animale et transmissible à l'homme, dont les principaux réservoirs sont les **rongeurs** (rats musqués, ragondins, campagnols, souris), qui rejettent dans leurs urines des bactéries responsables de la maladie. La leptospirose se **maintient facilement dans les eaux douces et les berges boueuses**, ce qui favorise la contamination.

Lieux de contamination :

► **cours d'eau douce lents** : l'**Orne sur son cours principal** est régulièrement ralenti **sous l'influence des barrages** ; sa partie aval, très allongée est relativement plane (pente entre 0.08 % et 0.03%). La **basse vallée de la Seulles**, la **Thuë** et la **Mue** ont des pentes faibles.

► **eaux stagnantes** : on retrouve de nombreux **plans d'eau** régulièrement sur tout le territoire et des **gabions** sur les basses vallées.

► **berges à nue et boueuses** : piétinées, non stabilisées, **lieux humides** susceptibles d'être souillés par les déjections d'animaux.

Périodes de contamination :

⇒ **avril** à **novembre**

⇒ pic de risque l'**été** quand la température de l'eau augmente jusqu'au début de l'**automne**

Risque professionnel et lié aux loisirs :

⇒ Egoutiers, personnel de traitement des eaux usées, employés de laiteries, travailleurs agricoles, gardes pêche, techniciens de cours d'eau, agents du Conseil Supérieur de la Pêche : s'agissant d'une **maladie professionnelle**, ce public peut bénéficier d'une **vaccination systématique**.



⇒ les pratiquants d'activités ludiques et sportives liées à l'eau : **baignade** (interdite sur l'Orne) **pêche** (tout le territoire), chasse au gabion (basses vallées) et **canoë-kayak** (fleuve, canal et estuaire de l'Orne, Seulles)

Au delà de l'**extension de la vaccination** à certains loisirs qui ne protège que contre certaines formes de la leptospirose, quelques **précautions simples d'hygiène et de protection** constituent un rempart efficace contre la maladie. L'un des enjeux du S.A.G.E est de **sensibiliser les pratiquants des loisirs liés à l'eau à ces précautions d'usage**.

Quelques recommandations pour les activités de loisirs et sportifs...

- ⇒ Ne pas se frotter les yeux, ne pas porter les mains à la bouche pendant l'exposition ;
- ⇒ Ne pas manger après l'exposition sans s'être lavé les mains ;
- ⇒ Eviter les **contacts des plaies avec l'eau**, les désinfecter rapidement ;
- ⇒ Prendre une **douche** après l'exposition, consulter un médecin si **symptômes grippaux** ;
- ⇒ Poursuivre la **sensibilisation** des personnes exposées et l'élargir au milieu médical.

Enjeu 11 :

Limiter les risques sanitaires et améliorer la sécurité pour les usages ludiques et sportifs des eaux continentales

Limiter les facteurs de contamination sur les secteurs à risque identifiés

Sur le territoire du S.A.G.E. Orne aval-Seulles, les **activités de loisirs liées à l'eau douce** sont **exposées à la période la plus propice à la leptospirose** ; les activités de **loisirs nautiques**, sont **pratiquées massivement entre juin et septembre**, période de **pic de risque**. S'il est difficile d'identifier les secteurs géographiques le plus exposés à la contamination, on peut localiser sur le territoire un **enjeu fort** sur :



- ▶ le **cours de l'Orne**, de l'**Odon** et la **Seulles**, pratiqués en période de risque par les **canoë-kayakistes**, mais aussi toute l'année par les **pêcheurs** ;
- ▶ les **plans d'eau pêchés** ;
- ▶ les **berges dévégétalisées et boueuses**, exposant les pêcheurs et les chasseurs.

Risque de **contamination nul** en mer et dans l'estuaire
Risque improbable sur les bassins artificiels (canal et bassins portuaires de l'Orne), en zone empierrée et engazonnée limitant la prolifération des rongeurs

Quelques leviers d'actions ...

- ⇒ Lutter contre le **ralentissement des cours d'eau** ;
- ⇒ Stabiliser et revégétaliser les **bords de cours d'eau et des plans d'eau** ;
- ⇒ Proscrire les **accès directs du bétail** au cours d'eau pour éviter les zones boueuses ;
- ⇒ Aménager des **aires d'accès à l'eau** limitant les contacts directs ;
- ⇒ **Réguler les peuplements de rongeurs** vecteurs de la maladie, lorsqu'ils pullulent.

Viser l'amélioration de la qualité sanitaire des eaux

▶ La pratique de loisirs nautiques n'a pas d'exigence réglementaire vis-à-vis de la qualité sanitaire des eaux, 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 points, les acteurs de la filière estime que l'objectif à atteindre n'est pas celui de la qualité des eaux de baignade. Une référence qualité spécifique reste à définir par les usagers.



▶ En période estivale, le cours de l'Orne présente un risque de **proliférations de micro algues libérant des toxines**, pouvant amener à une interdiction temporaire de pratique.

Garantir la sécurité des pratiquants d'activités nautiques sur les parcours existants

La sécurité des pratiquants est mise en difficulté au niveau de deux obstacles artificiels : le franchissement du **barrage du Grand Moulin sur l'Orne** est délicat, la présence d'une **passerelle sur la Seulles** est dangereuse par fort niveau d'eau à Colombiers-sur-Seulles.

Voir aussi Enjeu 5 : Restaurer la fonctionnalité des milieux