



PRÉFET  
DE LA RÉGION  
D'ÎLE-DE-FRANCE

*Liberté  
Égalité  
Fraternité*



# MÉTHODOLOGIE GÉNÉRALE DE L'ÉTAT DES LIEUX 2019







# SOMMAIRE



<b>PRÉAMBULE</b> . . . . .	4
<b>FICHE 1- ÉVALUATION DE L'ÉTAT DES EAUX</b> . . . . .	6
<b>FICHE 2- PRESSIONS HYDROMORPHOLOGIQUES</b> . . . . .	11
<b>FICHE 3- PRESSIONS PRÉLÈVEMENTS</b> . . . . .	14
<b>FICHE 4- PRESSIONS PONCTUELLES MACROPOLLUANTS</b> . . . . .	18
<b>FICHE 5- PRESSIONS POLLUTIONS DIFFUSES NITRATES</b> . . . . .	23
<b>FICHE 6- PRESSIONS POLLUTIONS DIFFUSES PHOSPHORE</b> . . . . .	30
<b>FICHE 7- PRESSIONS PONCTUELLES MICROPOLLUANTS HORS POLLUTIONS DIFFUSES</b> . . . . .	32
<b>FICHE 8- PRESSIONS POLLUTIONS DIFFUSES PHYTOSANITAIRES</b> . . . . .	35
<b>FICHE 9- ÉVALUATION DU RISQUE DE NON ATTEINTE DES OBJECTIFS ENVIRONNEMENTAUX EN 2027</b> . . . . .	40

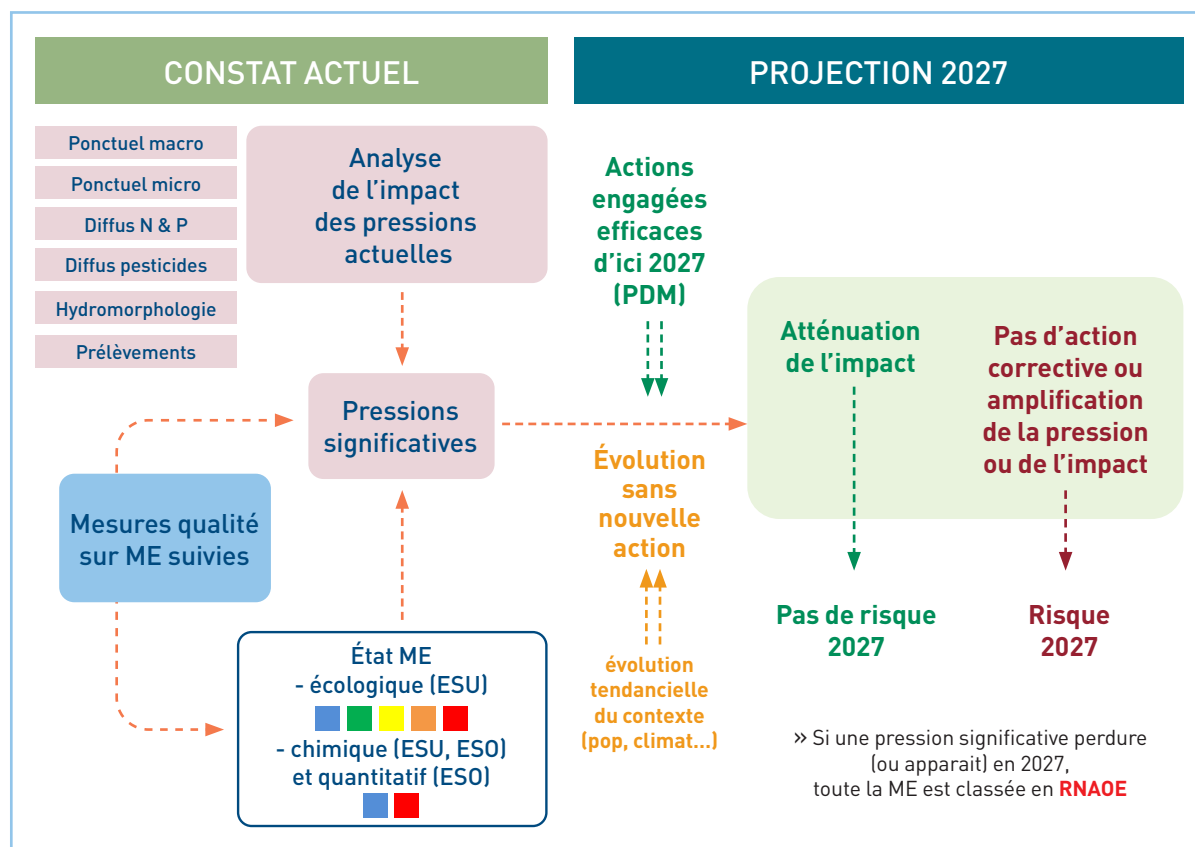
# PRÉAMBULE

Première étape de la préparation de chaque cycle de la Directive Cadre sur l'Eau, l'état des lieux évalue l'état des masses d'eau et identifie les pressions qui s'exercent sur les milieux et dégradent leur qualité. Il prépare le plan de gestion à venir par son évaluation des masses d'eau en Risque de Non Atteinte des Objectifs Environnementaux en 2027 (RNAOE 2027). Les pressions causes de risque, c'est-à-dire susceptibles d'empêcher l'atteinte de ces objectifs, sont identifiées en estimant, d'une part, l'impact des pressions actuelles sur les eaux du bassin et, d'autre part, leur évolution d'ici 2027 en poursuivant les tendances actuelles.

## Pour ce faire, l'élaboration de l'état des lieux comporte :

- une analyse des caractéristiques du bassin, comprenant l'évaluation de l'état des masses d'eau réalisée à partir des données de surveillance.
- Une analyse des pressions exercées par les activités humaines.
- La confrontation de ces analyses afin d'identifier les pressions significatives, susceptibles d'être à l'origine d'un impact dégradant l'état de la masse d'eau.
- La projection de la situation à 2027, via un scénario tendanciel, permettant d'évaluer les masses d'eau en risque de non atteinte des objectifs environnementaux en 2027 et la pression cause.

Le schéma ci-dessous synthétise cette méthodologie générale :



N : azote ; P : phosphore ; ME : masse d'eau ; ESU : eaux de surface ; ESO : eaux souterraines ; PDM : programme de mesures ; RNAOE : risque de non atteinte des objectifs environnementaux

Figure 1. Démarche globale permettant d'estimer le risque de non atteinte des objectifs environnementaux en 2027

## Neuf fiches méthodologiques et sept fiches scénario tendanciel sont mises à disposition pour décrire la démarche :

### État des masses d'eau

1. État des masses d'eau

### Pressions s'exerçant sur les masses d'eau

2. Pressions hydromorphologiques
3. Prélèvements
4. Macropolluants ponctuels
5. Nitrates diffus
6. Phosphore diffus
7. Micropolluants ponctuels
8. Phytosanitaires diffus

### QUELQUES CHIFFRES-CLÉS

#### 1 725 masses d'eau superficielles dont :

- 1 628 cours d'eau
- 23 canaux
- 47 plans d'eau
- 8 cours d'eau de transition entre le littoral et le continent
- 19 masses d'eau côtières (< 1 mile)

#### 57 masses d'eau souterraines

### Risque de non atteinte des objectifs environnementaux 2027

9. Scénario tendanciel conduisant au risque de non atteinte des objectifs environnementaux en 2027
  - a. Pressions hydromorphologiques
  - b. Prélèvements
  - c. Macropolluants ponctuels
  - d. Nitrates d'origine diffuse
  - e. Phosphore d'origine diffuse
  - f. Micropolluants ponctuels
  - g. Pesticides d'origine diffuse

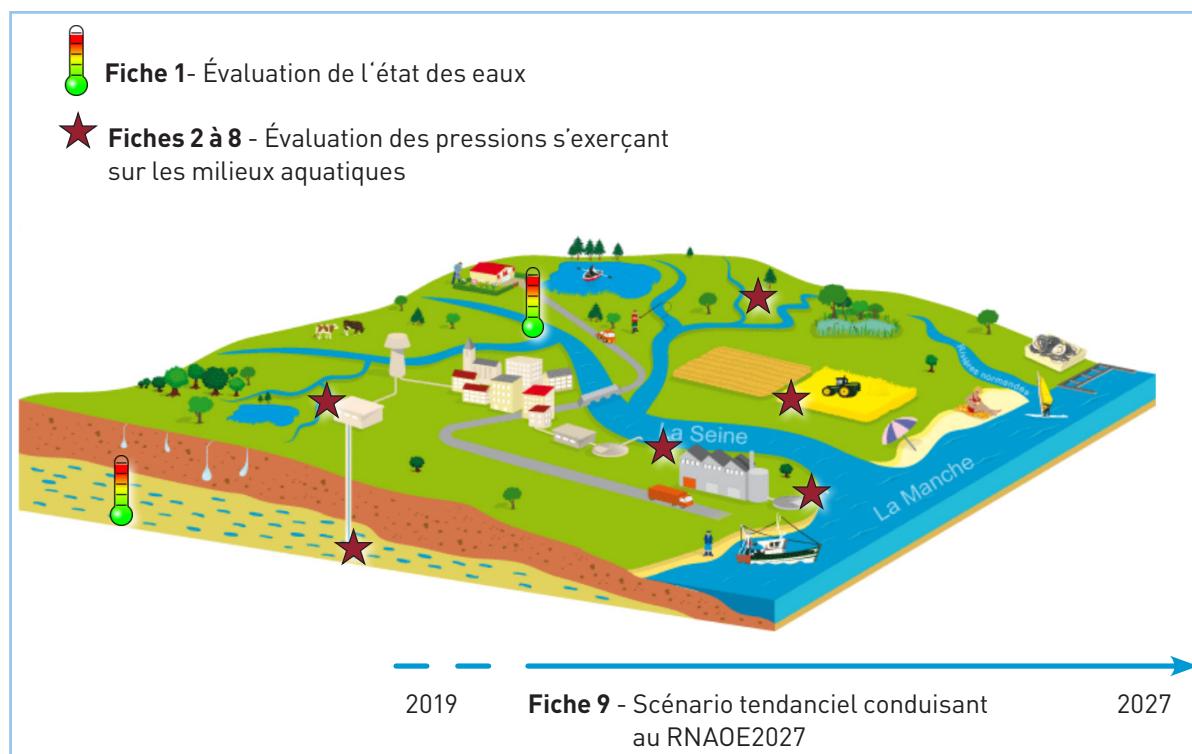


Figure 2. Évaluation de l'état et des pressions conduisant au risque de non atteinte des objectifs environnementaux en 2027

# FICHE 1- ÉVALUATION DE L'ÉTAT DES EAUX

## Description des règles d'évaluation

La directive cadre sur l'eau (DCE) demande aux États membres de réaliser un découpage élémentaire des milieux aquatiques en masses d'eau (ME), unités homogènes selon certaines caractéristiques naturelles (relief, géologie, climat, géochimie des eaux, débit, etc.). **La masse d'eau est l'unité spatiale de l'évaluation de l'état des eaux au regard des objectifs fixés par la directive.** Chaque masse d'eau appartient à une des 5 catégories suivantes : cours d'eau, plans d'eau, eaux de transition, eaux côtières (qui peuvent être regroupées en masses d'eau de surface) et eaux souterraines.

**Les masses sont classées, selon des critères définis au niveau national, en 3 types :**

- les masses d'eau naturelles (MEN),
- les masses d'eau fortement modifiées (MEFM),
- les masses d'eau artificielles (MEA), par exemple lacs artificiels ou canaux, créées de toute pièce par une activité humaine.

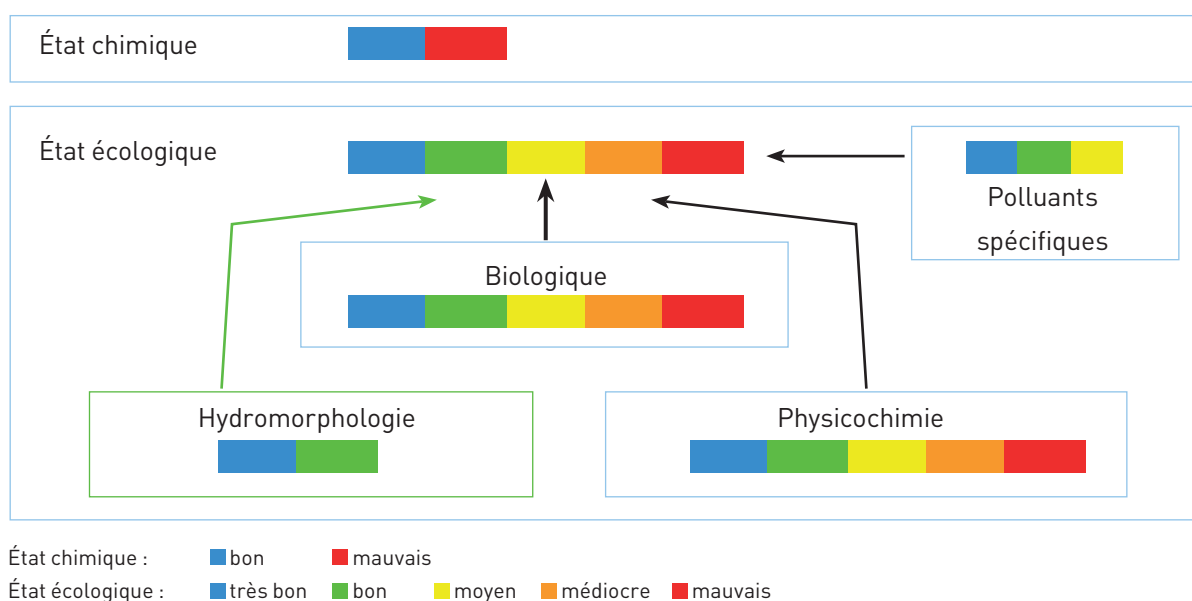
Les règles d'évaluation de l'état des eaux sont nationales et définies par arrêtés ministériels. Elles sont synthétisées ci-dessous.

## Règles d'évaluation de l'état des masses d'eau de surface

### Évaluation de l'état des masses d'eau naturelles

L'état des masses d'eau naturelles est déterminé par un **état chimique**, basé sur la mesure de certaines substances, et un **état écologique**, qui dépend à la fois de paramètres biologiques et d'autres types de paramètres qui conditionnent la biologie.

Le processus d'évaluation de l'état d'une masse d'eau de surface peut être schématisé comme suit :



**Figure 3. Compartiments de l'état des masses d'eau superficielles**

La règle du paramètre le plus déclassant s'applique à chaque compartiment. Par exemple, une masse d'eau avec un état biologique moyen sera au mieux en état écologique moyen, même si les autres compartiments sont en bon état.

**L'état chimique** d'une masse d'eau est déterminé à partir des concentrations dans l'eau (ou dans les organismes vivants pour les masses d'eau côtières) de 53 substances ou familles de substances définies au niveau européen. Cette liste comprend des métaux, diverses substances d'usage industriel, des sous-produits de combustion de la matière organique ainsi que des biocides et pesticides. Parmi ces derniers, près des ¾ sont aujourd'hui interdits de mise sur le marché ou d'usage fortement limité. Aucun métabolite de pesticide n'y figure. Les valeurs seuils délimitant bon et mauvais état chimique sont établies par rapport aux effets toxiques de ces substances sur l'environnement et la santé : il s'agit de normes de qualité environnementale (NQE).

**L'état écologique** d'une masse d'eau est déterminé par un ensemble de caractéristiques biologiques, d'éléments physico-chimiques et de la concentration de polluants spécifiques influençant la vie aquatique (PSEE). Les polluants spécifiques sont au nombre de 20, dont 14 pesticides et un produit de dégradation de l'un d'entre eux (AMPA). La plupart de ces pesticides sont aujourd'hui autorisés. A noter que les conditions hydro-morphologiques sont susceptibles de déclasser un très bon état écologique en bon état écologique. Cet état écologique est adapté aux différentes catégories de masses d'eau de surface.

**Pour un cours d'eau**, l'état écologique est évalué en prenant en compte :

- les paramètres biologiques : nombre et diversité des macro-invertébrés, diatomées, poissons et macrophytes.
- Les éléments physico-chimiques : bilan de l'oxygène, température, nutriments, acidité.
- Les polluants spécifiques : métaux et pesticides.
- Les conditions hydromorphologiques (pour ce qui concerne le très bon état).

**Pour un plan d'eau**, l'état écologique est déterminé par :

- les caractéristiques biologiques : présence de phytoplancton, macrophytes, poissons.
- Les éléments physico-chimiques : bilan de l'oxygène, transparence, nutriments.
- Les polluants spécifiques : métaux et pesticides.

**Pour une masse d'eau côtière ou de transition**, l'état écologique est déterminé par :

- les éléments biologiques : phytoplancton, flore autre que phytoplancton (dont macroalgues intertidales et subtidales de substrat dur et angiospermes (zostères), macroalgues opportunistes, macro-invertébrés benthiques et poissons (pour les eaux de transition uniquement).
- Les éléments physico-chimiques : bilan de l'oxygène, température, nutriments, transparence.
- Les conditions hydromorphologiques.

### Évaluation de l'état des masses d'eau fortement modifiées et artificielles

L'état des masses d'eau fortement modifiées (MEFM) et des masses d'eau artificielles (MEA) est basé sur :

- **leur état chimique** (évaluation identique à celle des masses d'eau naturelles) ;
- **leur potentiel écologique** (qui remplace l'état écologique utilisé pour les masses d'eau naturelles).

Le potentiel écologique reprend les paramètres et valeurs seuils pour la physico-chimie et les polluants spécifiques de façon identique à celle des masses d'eau naturelles. En revanche, pour la biologie seuls certains paramètres sont pris en compte en fonction de la catégorie de masse d'eau, ce qui tient compte de leur écosystème perturbé.

- Pour les ME cours d'eau, l'indice diatomées.
- Pour les ME plans d'eau, l'indice phytoplancton.
- Pour les ME côtières ou de transition, identiques à ceux des masses d'eau naturelles, en fonction de leur pertinence.

## Règles d'évaluation de l'état des masses d'eaux souterraines

De manière générale, le bon état d'une masse d'eau souterraine est atteint lorsque son **état chimique** et son **état quantitatif** sont bons.

Afin de définir ces deux états une série de tests a été définie (cf. schéma ci-dessous).

L'état chimique est bon :

- lorsque les concentrations en polluants dues aux activités humaines ne dépassent pas les normes et valeurs seuils (qui peuvent être différentes de celles en eaux de surface) (test 1 « Qualité générale »),
- lorsque les captages d'eau potable ne présentent pas de tendances durablement à la hausse pour l'un des contaminants ou ne présentent pas de signe de dégradation significatif (test 5 « Zones protégées AEP »).

D'autres tests peuvent être mobilisés lorsqu'ils sont jugés pertinents (c'est-à-dire lorsqu'ils représentent potentiellement un enjeu pour la masse d'eau). Ces tests visent à évaluer : l'impact sur les eaux de surface au regard de l'atteinte du bon état (test 2 « Eaux de surface », l'impact sur les zones humides (test 3 « Écosystèmes terrestres »), et le risque d'intrusion saline (test 4 « Intrusion salée ou autre »).

Le bon état quantitatif d'une eau souterraine est quant à lui atteint lorsque la tendance piézométrique, c'est-à-dire l'évolution de la hauteur des nappes, n'est pas à la baisse et que les prélèvements ne dépassent pas la capacité de renouvellement de la masse d'eau souterraine (test 6 « Balance ») en tenant compte des interactions nappes/rivières et nappes/milieus humides, et du risque d'intrusion saline (tests 2, 3 et 4).

L'ensemble des tests est représenté dans le schéma suivant :

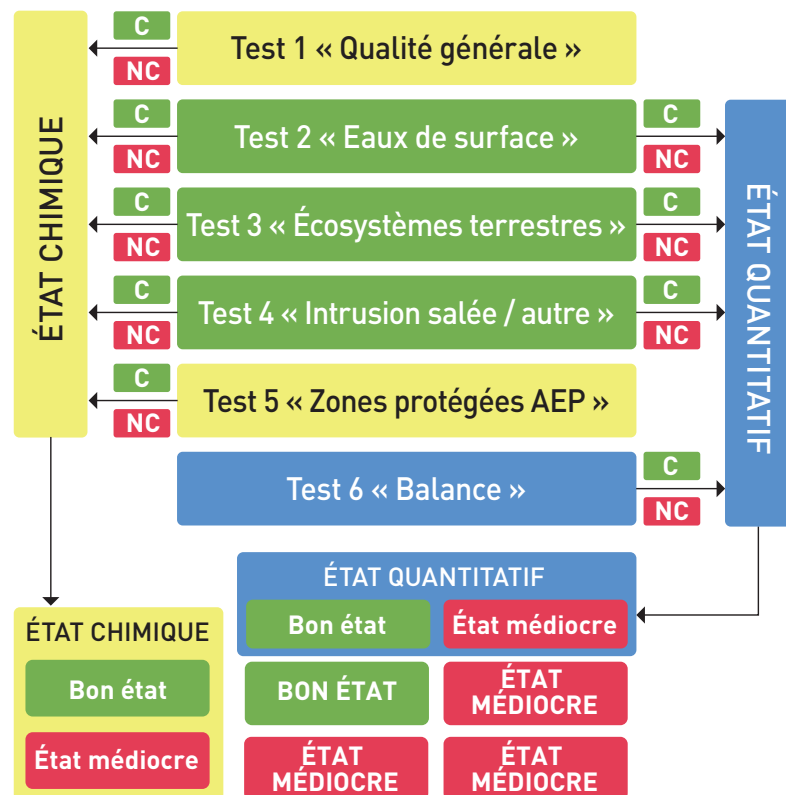


Figure 4. Méthode utilisée pour identifier l'état des eaux souterraines



## Évolution des critères d'évaluation pour le troisième cycle de la DCE

Les règles d'évaluation de l'état des eaux de surface évoluent entre les cycles de gestion successifs afin :

- d'intégrer les progrès de la connaissance scientifique et les résultats de l'inter-étalonnage européen (harmonisation entre États-membres qui a conduit à adapter les méthodes et indices pour l'évaluation du bon état),
- de prendre en compte les évolutions des listes de substances pour l'évaluation de l'état chimique (prévues de manière régulière au niveau européen) et de l'état écologique (PSEE, prévues et encadrées au niveau national afin de disposer de listes plus pertinentes et différenciées par bassin).

Les améliorations recherchées visent à obtenir des résultats plus discriminants, plus précis et plus pertinents sur les évaluations et les actions à engager, afin de mieux identifier les causes de dysfonctionnement des milieux, réduire les risques de classification erronée et affiner le dimensionnement des mesures.

Le changement le plus important pour ce cycle par rapport à 2015 porte sur l'indicateur de qualité biologique relatif aux macro-invertébrés. Il concerne l'évaluation de l'état écologique des eaux de surface.

La liste des PSEE intégrée dans l'évaluation de l'état écologique et certaines valeurs-seuils évoluent également.

L'évaluation de l'état chimique prend en compte la mise à jour européenne des listes de substances et de leurs normes de qualité environnementale.

Afin d'évaluer les progrès accomplis, l'état des masses d'eau est évalué à la fois avec les nouvelles règles et avec les règles du SDAGE 2016-2021.

## Données permettant l'évaluation de l'état des eaux

### Origine des données d'entrée :

- Données de surveillance de l'état des eaux issues de la mise en œuvre des programmes de surveillance pour les eaux superficielles et souterraines.
- Données de suivi des populations piscicoles de l'OFB.
- Données des suivis piézométriques et données des suivis complémentaires disponibles (notamment suivis ARS) disponibles dans la banque nationale d'Accès aux Données sur les Eaux Souterraines (ADES).
- Données du référentiel captage d'eaux destinées à l'alimentation en eau potable.
- Données pluviométriques SAFRAN normales annuelles des pluies efficaces sur la période 1981-2015 (données Météo France).
- Débits QMNA5 issus de l'étude IRSTEA de 2012 avec prise en compte de l'expertise locale.
- Données de volumes prélevés (données AESN).
- Estimation de la recharge issue de la méthode nationale du BRGM, ou du modèle hydrogéologique MODCOU.
- IFREMER.
- BDD plans d'eau – IRSTEA Aix en Provence.
- Fonds géochimiques des métaux (étude AESN).
- Concentrations biodisponibles issues du modèle européen BLM (Modèle de Ligand Biotique).
- Exceptions locales en oxygène pour caractériser des milieux naturellement pauvre en oxygène (étude ASCONIT).

**Chroniques des données**

<b>Cours d'eau</b>	
État écologique hors PSEE	2015-2017 + données antérieures jusqu'à 2013 si aucune disponible sur la période de référence
État chimique et PSEE	campagne de mesure la plus récente sur la période 2013-2017
<b>Plans d'eau</b>	
État écologique hors PSEE	2012-2017
État chimique et PSEE	campagne de mesure la plus récente
<b>Eaux littorales</b>	
État écologique hors PSEE	2011-2016
État chimique et PSEE	2014-2016
<b>Eaux souterraines</b>	
État chimique	2012-2017
État quantitatif	1981-2016 et 2014 (prélèvements)

**Exploitation, traitement et données de sortie**

- Pour les masses d'eau non surveillées (eaux superficielles), l'état est déterminé en réalisant une extrapolation pour les paramètres de l'état chimique et une modélisation pressions-impact pour les paramètres physico-chimiques de l'état écologique.
- Une expertise locale des services de l'agence et de l'État est ensuite réalisée sur l'ensemble des états issus de cette première étape : les états issus de l'application des règles d'évaluation sur les données mesurées, les états modélisés et les états extrapolés.

**Limites de l'évaluation de l'état des masses d'eau**

- Les masses d'eau ne font pas toutes l'objet d'une surveillance de l'ensemble des paramètres nécessaires à la détermination de leur état. Celui-ci est alors modélisé ce qui induit une part d'incertitude sur leur état réel mais néanmoins fourni une bonne approche de l'état général sur le bassin.
- L'évaluation de l'état des masses d'eau de l'état des lieux 2019 se base sur des chroniques de données de 2017 pour les plus récentes. Il existe donc un décalage entre le temps de l'évaluation et le temps de l'action. Cependant la prise en compte du scénario tendanciel permet dans une certaine mesure d'atténuer ce décalage.

## FICHE 2- PRESSIONS HYDROMORPHOLOGIQUES

Les caractéristiques géomorphologiques et géodynamiques de certaines masses d'eaux superficielles ont été au fil du temps altérées par des interventions humaines diverses (extraction de matériaux, implantation d'obstacles à l'écoulement, chenalisation, etc.). Or, **les caractéristiques hydromorphologiques des masses d'eau influencent le fonctionnement écologique des milieux aquatiques**. Lorsque ces modifications sont très fortes et peuvent difficilement être supprimées car utiles à une activité humaine qui ne peut s'en passer, les masses d'eau peuvent être considérées comme des masses d'eau fortement modifiées (MEFM), pour lesquelles l'objectif d'état visé sera le bon potentiel et non le bon état. Les cours d'eau continentaux, les plans d'eau ainsi que les masses d'eaux littorales sont concernés. Les masses d'eau souterraines ne sont pas concernées.

### Recueil et analyse de la pression hydromorphologique et identification des pressions significatives

#### Pour les cours d'eau

La méthodologie nationale SYRAH-CE, ou Système Relationnel d'Audit de l'Hydromorphologie des cours d'eau, développée par l'IRSTEA en partenariat avec l'AFB et les Agences de l'eau, permet d'identifier les zones des cours d'eau à risque d'altération hydromorphologique pouvant conduire à une dégradation de l'état écologique. Le système SYRAH-CE comprend une composante géographique et une cartographique permettant l'évaluation des pressions s'exerçant sur les cours d'eau et réalisée à partir des données disponibles à l'échelle nationale.

Les indicateurs de continuité valorisés du ROE (référentiel des obstacles à l'écoulement) serviront à indiquer les altérations de continuité écologiques des masses d'eau.

Les pressions hydromorphologiques se déclinent en 3 caractéristiques : l'hydrologie, la morphologie et la continuité des cours d'eau.

#### Données d'entrée du SYRAH-CE

- Base de données relatives au réseau hydrographique (BD Carthage- IGN), aux éléments et infrastructures du territoire en 3D (BD topo IGN), à l'altitude (BDAlti® -IGN), aux routes (ROUTES 500® - IGN).
- Cartographie des risques d'érosion des sols (INRA).
- Occupation des sols : CORINE Land Cover (IFEN).
- Données issues de l'étude « Cartographie des écoulements mensuels moyens en France » (Sauquet, 2006).
- Hydroécorégions – HER, de niveau 2 (Irstea).
- Référentiel des obstacles à l'écoulement – ROE.
- complété de la base « Barrage » Irstea (AFB et partenaires - Irstea).
- Réseau de Tronçons Géomorphologiquement Homogènes – TGH (produit intermédiaire SYRAH-CE, AFB - Irstea).
- Recensement Général de l'Agriculture – RGA - (SCEES).

#### Exploitation, traitement et données de sortie

La méthode SYRAH-CE s'applique à l'échelle d'un tronçon de cours d'eau et est pertinente au 1 : 50000<sup>ème</sup>. Les cours d'eau métropolitains ont ainsi été découpés en tronçons ; chaque tronçon étant un linéaire de cours d'eau présentant des caractéristiques géomorphologiques homogènes.

Pour chaque tronçon, à partir des informations sur la présence de pressions (aménagement et usages qui impactent le fonctionnement et les structures hydromorphologiques tels que voie de communication, seuils, barrages, occupation des sols...), sont calculés des descripteurs physiques.

Puis, en les croisant entre eux, sont calculées les altérations hydromorphologiques probables.

Cet audit hydromorphologique est expertisé par l'agence, la DREAL et l'OFB (qui constituent le Secrétariat Technique Local au niveau de chaque sous-bassin) pour déterminer les pressions hydromorphologiques, en intégrant les connaissances locales et en distinguant celles qui sont significatives.

La pression est considérée comme significative pour les cours d'eau dont l'état écologique est moyen, médiocre ou mauvais, et sur lesquels s'exercent une pression hydromorphologique globale qualifiée de « forte », ce qui correspond à au moins une des trois caractéristiques (hydrologie, morphologie, continuité) qualifiée de forte ou bien deux des trois caractéristiques qualifiées de moyenne.

### Limites

Risque de lissage ou perte d'information lors du changement d'échelle tronçons de cours d'eau vers masses d'eau.

### Pour les masses d'eau littorales :

### Exploitation, traitement et données de sortie

La méthodologie nationale développée par le BRGM pour évaluer l'état hydromorphologique des masses d'eau côtières et de transition se base sur la quantification de 4 perturbations des processus hydromorphologiques à travers 5 métriques de pressions anthropiques :

- pertes d'habitats marins : surfaces gagnées sur la mer / surface de la ME (M1).
- Modification des échanges sédimentaires à la côte : taux d'artificialisation du trait de côte (M2 bis).
- Perturbations des fonds marins (hors ouvrages côtiers) : surface perturbée / surface de la masse d'eau (M4) & pour la conchyliculture, surface cadastre / surface de la zone intertidale (M4 bis).
- Modification des débits liquides et solides : utilisation Syrah-CE (classe d'altération la plus probable) (M5).

### Données mobilisées

Métriques	Données utilisées	Sources ou producteurs
M1	Surfaces gagnées sur la mer	Données créées par le BRGM à partir du Trait de côte Histolitt_v2 (SHOM) et des cartes d'État-major 1820-1866 (IGN, disponible sur Géoportail)
M2_bis	Base de Données sur les ouvrages côtiers	Données DDTM : DDTM76, DDTM14, DDTM50
		Données SIG-BAR (Programme Interreg IIIA)
		Données CEREMA (dans le cadre de la SNGITC)
M4	Cadastres conchylicoles	Données SRDAM (2011) : DIRM Manche Orientale Mer du Nord
	Extraction de granulats marins	IFREMER, disponibles sur SEXTANT
	Immersion de matériaux de dragage	Données ponctuelles : CEREMA, disponibles sur Géolittoral Données surfaciques : CEREMA
M4_bis	Surface d'estran	Données créées par le BRGM à partir du Trait de côte Histolitt_v2 (SHOM) et des laisses des plus basses eaux (IGN, BD Topo)
M5	Données SYRAH_CE	IRSTEA (données fournies par l'ONEMA)

L'identification des masses d'eau pour lesquelles la pression hydromorphologique est jugée significative s'appuie d'une part sur le taux d'artificialisation du trait de côte, et d'autre part sur des dégradations biologiques liées à l'hydromorphologie : abondance en poissons et en herbiers de zostères notamment.

## Limites

Différences de limites entre le référentiel ME et le trait de côte Histolitt : il a été choisi, au niveau national, de considérer le trait de côte officiel comme limite à terre des masses d'eau.

## Évaluation des pressions hydromorphologiques causes de risque de non atteinte des objectifs environnementaux en 2027

L'évaluation des masses d'eau pour lesquels les **pressions hydromorphologiques** sont une cause de risque de non atteinte des objectifs environnementaux en 2027 se base sur les éléments suivants (déclinaison de la méthode décrite en fiche 9-évaluation du risque de non atteinte des objectifs environnementaux en 2027) :

- les masses d'eau avec des **pressions hydromorphologiques dont les impacts sont forts selon les critères ci-dessus mais ne sont pas encore visibles** à travers l'état de la masse d'eau.
- Les **évolutions du contexte** impactant l'hydromorphologie des cours d'eau. Certaines concernent le bassin Seine-Normandie dans son ensemble et d'autres ont été déclinées selon le contexte local. Elles sont détaillées dans la fiche 9.
- Pour les **masses d'eau côtières et de transition**, une approche statistique a pu être menée pour prendre en compte l'évolution prévisible des impacts des pressions hydromorphologiques sur les indices biologiques sous hypothèse de scénario tendanciel (pas de projet d'envergure prévisible conduisant à la désartificialisation ou favorisant des aménagements bénéfiques aux habitats et fonctions estuariennes).
- **L'effet de l'avancement des actions** du programme de mesures actuel répondant à la pression hydromorphologique. Par exemple, la réalisation d'études a été considérée comme insuffisante pour résorber une pression significative à l'horizon 2027. A contrario, des travaux engagés ciblant la cause de dégradation ont été jugés suffisants pour donner confiance dans l'atteinte du bon état en 2027.

Ainsi, selon les cas, l'analyse de ces éléments nous a conduits à **maintenir** en 2027 une pression significative actuelle, à **effacer**, ou bien encore à porter une alerte d'**apparition** d'une pression significative et donc déclassante à l'horizon 2027.

## Évolutions méthodologiques depuis l'état des lieux 2013

Les données d'entrée de SYRAH-CE ont été mises à jour.

La méthode pour les masses d'eau littorales n'existait pas pour l'état des lieux 2013.

La prise en compte de l'avancement des actions du programme de mesure pour effacer une pression significative à l'horizon 2027 répond à des critères plus prudents que ceux considérés pour l'état des lieux.

# FICHE 3- PRESSIONS PRÉLÈVEMENTS

## Caractérisation de la pression prélèvements

### Déclinaison bassin de la méthode nationale

#### Description

La caractérisation de la pression de prélèvement exercée sur chaque masse d'eau de surface et chaque masse d'eau souterraine repose sur l'évaluation du volume consommé par les différents usages : alimentation en eau potable, irrigation, industrie et autres usages non domestiques – dont le refroidissement industriel. A chaque usage et type de masse d'eau prélevée est associé un taux de consommation, qui permet de tenir compte des volumes restitués aux cours d'eau ou aux eaux souterraines.

#### Données d'entrée

- **Volumes prélevés** : issus des redevances pour prélèvement sur la ressource en eau de l'AESN sur l'année moyenne la plus récente. Les coordonnées du point de prélèvement sont issues de la base de données de l'agence de l'eau.

#### Exploitation, traitement et données de sortie

- Inventaire des prélèvements bruts.
- Conversion des volumes prélevés au point de prélèvement en volumes consommés par application d'un taux de consommation spécifique à chaque usage. (en eaux souterraines : pour l'alimentation en eau potable, le volume consommé correspond à 80 % du volume prélevé, 18 % pour l'irrigation gravitaire, 100 % pour les autres types d'irrigation et l'industrie dont le refroidissement industriel (absence de réinjection en eau souterraine) ; en eaux superficielles : 20 % pour l'alimentation en eau potable, 18 % pour l'irrigation gravitaire, 100 % pour les autres types d'irrigation, 7 % pour les usages industriels, les taux de consommation pour les centrales nucléaires et les volumes prélevés pour refroidissement seront étudiés au cas par cas. Ces ratios ont été utilisés lors de l'état des lieux 2013 (guide national « Recueil des méthodes de caractérisation des pressions – Partie II et Partie III » de 2012) et ont été établis sur la base d'estimations du Service des données et études statistiques du Ministère chargé de l'environnement). Ils sont repris dans le guide national d'évaluation de l'état quantitatif des eaux souterraines. Les volumes consommés au point de prélèvement sont exprimés en m<sup>3</sup>. Les sources à captage gravitaire sont traitées comme des eaux de surface.
- Le volume annuel consommé par masse d'eau est obtenu en effectuant la somme des volumes consommés aux points de prélèvements rattachés au bassin versant de la masse d'eau de surface ou à la masse d'eau souterraine en question.

#### Limites

- Les prélèvements soumis à redevance sont déclaratifs, ce qui peut conduire à une sous-estimation des volumes prélevés.
- Dans le cas où plusieurs points de prélèvement sont reliés à un unique compteur, le volume du compteur a été divisé par le nombre de points de prélèvement associés. Pour ces points, le volume prélevé attribué peut donc être différent du volume réellement prélevé. L'information au point est de toute façon agrégée à l'unité hydrographique et à la masse d'eau dans un second temps.
- Le rattachement des prélèvements aux secteurs et aux masses d'eau souterraine peut être insuffisamment précis lorsqu'ils sont situés en limite de masses d'eau ou secteurs, ou lié à la nature multicouche de l'aquifère (cas du Tertiaire ou des complexes Alluvion/Craie).

## Évaluation des pressions significatives Prélèvements au regard de l'impact sur les eaux souterraines

### Déclinaison bassin de la méthode nationale

#### Description

L'impact de la pression de prélèvements est estimé par traitement statistique des chroniques piézométriques, et prend en compte les évolutions de prélèvements afin d'identifier des tendances à la baisse des niveaux piézométriques à l'échelle des masses d'eau souterraine.

Les niveaux de prélèvements effectués sont également mis en relation avec la capacité de renouvellement de la ressource, autrement dit, la recharge des nappes.

#### Données d'entrée

- **Piézométrie** : Base nationale de données ADES ; chronique d'au minimum 12 ans ou 3 cycles hydrologiques. La période 1981-2016 a été retenue.
- **Pluies efficaces** : données Météo France sur la période 1981-2015.
- **Recharge estimée** : issue du modèle hydrogéologique MODCOU développé par Armines, sur la période 1981-2015.

#### Exploitation, traitement et données de sortie

- Sélection des chroniques piézométriques longues, récentes et complètes.
- Détection des tendances via le test statistique de Mann-Kendall à la station.
- Calcul des tendances piézométriques récentes aux secteurs de masse d'eau et à la masse d'eau souterraine via le test statistique de Mann-Kendall régional.
- Prise en compte des seuils de pressions significatives au regard du rapport volumes prélevés/recharge et de la tendance piézométrique associée (en cours de discussion au niveau national).
- Expertise par croisement avec les ZRE souterraines, et les bassins concernés régulièrement par des assecs.

La pression significative n'a pas été retenue lorsque l'état de la masse d'eau n'est pas déclassé sur le plan quantitatif.

#### Limites :

- Limites identiques à celles de l'étape de caractérisation, complétées des suivantes :
  - la recharge pour les masses d'eau alluviales et pour les masses d'eau localisées en zones karstiques est sous-estimée. Pour les masses d'eau de socle, le partitionnement entre l'infiltration et le ruissellement est peu représentatif du fait du fonctionnement aquifère atypique de ces masses d'eau.

## Évaluation des pressions significatives prélèvement au regard de l'impact sur les eaux superficielles

### Déclinaison bassin du guide national

#### Description

La méthode consiste à comparer, pour chaque bassin versant de masse d'eau de surface ou unité hydrographique, le niveau de prélèvement en eau superficielle et souterraine lorsqu'elles sont en relation avec les eaux superficielles (volume consommé) avec le débit d'étiage de référence sur 5 ans (QMNA5). Le but est de déterminer si le volume consommé est impactant par rapport à la fonctionnalité des cours d'eau en lien.

#### Données d'entrée

- **Volumes prélevés** : issus des redevances pour prélèvement sur la ressource de l'Agence de l'eau sur l'année moyenne la plus récente. L'année 2014 a été choisie comme année de référence car elle est considérée comme moyenne en termes de prélèvement. Elle est proche de la normale en termes de précipitations moyennes sur le bassin (2015 : -14 % 2013 : + 13 %).
- **Débits** : QMNA5 naturels issus de l'étude IRSTEA de 2012, avec prise en compte de l'expertise locale.
- **Assecs observés** : plus de 2 années sur 6 par réseau ONDE de l'OFB sur la période 2012-2017.

#### Exploitation, traitement et données de sortie

- Conversion des volumes prélevés au point de prélèvement en volumes consommés par application d'un taux de consommation spécifique à chaque usage. Ils sont exprimés en m<sup>3</sup>.
- À partir des volumes consommés au point de prélèvement, calcul du volume mensuel consommé en période d'étiage. Pour l'irrigation, on considère que le volume annuel est consommé sur la période d'irrigation (3 mois).
- Calcul des volumes consommés pendant la période d'étiage pour chaque unité hydrographique et chaque masse d'eau. Pour une unité hydrographique ou une masse d'eau donnée, les volumes de tous les points de prélèvement qui lui sont rattachés sont sommés.
- Calcul de l'impact sur les eaux superficielles par le ratio : Volume mensuel consommé à l'étiage/QMNA5. La pression est considérée significative s'il est supérieur à 20 %.
- Expertise par croisement avec les Zones de Répartition des Eaux<sup>1</sup> superficielles, les assecs identifiés régulièrement et les bassins concernés régulièrement par des arrêtés sécheresse.

La pression significative n'a pas été retenue lorsque l'état de la masse d'eau n'est pas déclassé sur le plan quantitatif.

#### Limites

Limites identiques à celles de l'étape précédentes complétées des suivantes :

- l'utilisation du QMNA5, encadrée par le guide national, surestime les pressions de prélèvement, mais n'influe pas sur la hiérarchisation entre les diverses masses d'eau.
- Les prélèvements en eaux souterraines qui sont en interaction avec les eaux superficielles ne sont pas connus avec précision. Chaque fois que ce sera possible (rattachement au secteur bd Lisa connu, études locales,...), la répartition des volumes par provenance sera réalisée (eau souterraine, eau superficielle en lien avec la nappe).

<sup>1</sup> Une Zone de Répartition des Eaux (ZRE) est une zone caractérisée par une insuffisance, autre qu'exceptionnelle, des ressources par rapport aux besoins. Ces zones sont définies par arrêté.



## Évaluation des masses d'eau souterraines pour lesquels les prélèvements sont une cause de risque de non atteinte des objectifs environnementaux en 2027

L'évaluation du risque de non atteinte des objectifs environnementaux du fait des prélèvements se base sur les éléments suivants (déclinaison de la méthode décrite en fiche 9-évaluation du risque de non atteinte des objectifs environnementaux en 2027) :

- les **pressions prélèvements dont les impacts sont forts selon les critères ci-dessus mais encore non visibles** à travers l'état de la masse d'eau dans sa globalité.
- De manière complémentaire, une **approche statistique** a pu être menée pour prendre en compte les tendances d'évolutions des prélèvements et de la recharge et leur projection à 2027.
- Les **évolutions tendanciennes du contexte** impactant les prélèvements ont été prises en compte. Certaines concernent le bassin Seine-Normandie dans son ensemble et d'autres ont été déclinées selon le contexte local. Elles sont détaillées dans la fiche 9.
- **L'effet de l'avancement des actions** du programme de mesures actuel n'a pas été jugé suffisant pour réduire à l'horizon 2027 les pressions prélèvements à l'échelle de la masse d'eau souterraine. Il a été jugé que les actions permettant de mieux adapter les prélèvements à la ressource disponible devraient être poursuivies sur le cycle 2022-2027.

Ainsi, selon les cas, l'analyse de ces éléments nous a conduits à maintenir en 2027 une pression significative actuelle, ou bien à porter une alerte d'apparition d'une pression significative à l'horizon 2027.

## Évolutions méthodologiques depuis l'état des lieux 2013

Pas d'évolution méthodologique.

# FICHE 4- PRESSIONS PONCTUELLES MACROPOLLUANTS

## Caractérisation de la pression macropolluants

**Méthode bassin (pas de méthode nationale proprement dite mais les données à utiliser sont précisées dans le guide national de l'état des lieux).**

### Description

Les macropolluants recouvrent les matières, substances et paramètres suivants :

- les matières organiques, représentées par le carbone organique total (COT) et le carbone organique dissous (COD), la demande chimique en oxygène (DCO) et la demande biochimique en oxygène au bout de 5 jours (DBO<sub>5</sub>),
- les composés azotés : ammonium (NH<sub>4</sub><sup>+</sup>), composés organiques de l'azote (N<sub>org</sub>), nitrates (NO<sub>3</sub><sup>-</sup>) et nitrites (NO<sub>2</sub><sup>-</sup>),
- les composés phosphorés (P total (Pt), phosphates (PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>)),
- les matières en suspension (MES).

Les rejets ponctuels de macropolluants sont issus :

- des systèmes d'assainissement des collectivités (réseaux de collecte des eaux usées et stations de traitement des eaux usées),
- des eaux pluviales,
- des installations d'assainissement non collectif (ANC),
- des activités industrielles.

Les rejets des stations de traitement des eaux usées des collectivités et les rejets des activités industrielles peuvent être, dans l'état actuel des données disponibles, évalués quantitativement à la masse d'eau. Les rejets urbains de temps de pluie et ceux des installations d'assainissement non collectif sont quant à eux évalués à l'échelle du bassin Seine-Normandie.

Les méthodes d'évaluation à la masse d'eau (rejets des activités industrielles et stations de traitement des eaux usées des collectivités) sont détaillées ci-après.

### Rejets des stations de traitement des eaux usées des collectivités

#### Les données proviennent :

- de la base de données nationale descriptive des stations de traitement (ROSEAU) ;
- du système d'information de l'agence : base des données d'autosurveillance des stations de traitement (débits et concentrations de polluants entrant et sortant, déclarés par les exploitants) et base de données des redevances ;
- de la base de données INSEE sur la population par commune.

Année de référence : 2015

**Exploitation, traitement et données produites**

Les données d'autosurveillance des stations de traitement sont traitées par les applicatifs du système d'information de l'agence qui permettent de reconstituer les flux annuels de macropolluants, exprimés en kg/an, rejetés dans les milieux aquatiques. Pour les petites stations ne disposant pas d'une autosurveillance suffisante, le système utilise des éléments forfaitaires (flux de pollution spécifiques par habitant et rendements par type de station).

L'expertise locale permet de s'assurer de la bonne géolocalisation des points de rejet et d'affiner les résultats.

**Limites**

- Les flux polluants dus aux fuites des réseaux d'assainissement ne sont pas comptabilisés.
- Pour les petites stations, limites liées à l'estimation des flux de pollution spécifiques par habitant et à l'estimation des performances des stations.

**Rejets des activités industrielles**

Seuls les rejets non raccordés aux stations de traitement des collectivités sont pris en compte ici, les rejets raccordés étant comptés avec les rejets de ces stations.

**Les données proviennent**

- De REDEVANCES : base de données de l'agence alimentée par des déclarations annuelles de flux polluants rejetés ou de niveaux d'activités polluantes des assujettis.
- De BDREP : base de Données du Registre national des Émissions Polluantes, alimentée par les déclarations annuelles d'un certain nombre d'installations classées sur leurs émissions dans l'eau.

Année de référence : 2016

**Exploitation, traitement et données de sortie**

Les flux de pollution rejetés au milieu par les installations industrielles non raccordées aux ouvrages d'épuration des collectivités sont estimés à partir des données disponibles dans les deux bases.

L'expertise locale permet de s'assurer de la bonne géolocalisation des points de rejet et d'affiner les résultats.

**Limites**

Inhérentes au caractère déclaratif des données utilisées.

**Évaluation des pressions ponctuelles significatives en macropolluants au regard de l'impact sur les eaux superficielles**

Il s'agit de l'évaluation des impacts des pressions quantifiées par bassin versant de masse d'eau (essentiellement rejets des stations de traitement des collectivités et des industries non raccordées).

Méthode bassin (pas de méthode nationale) : utilisation du modèle PEGASE. Ce modèle est utilisé par 4 autres bassins.

## Description

PEGASE -Planification et Gestion de l'Assainissement des Eaux- est un modèle déterministe développé par l'Université de Liège (Aquapôle) qui permet le calcul prévisionnel de la qualité physico-chimique des eaux des rivières en fonction des apports et rejets polluants, dans des conditions hydrologiques diverses. C'est un modèle intégré bassin versant/réseau hydrographique. Il comprend un sous-modèle hydrologique et hydrodynamique, un sous-modèle thermique et un sous-modèle de la qualité de l'eau et du fonctionnement de l'écosystème aquatique. Il représente de façon structurée les rejets urbains, les rejets industriels, le rôle des stations d'épuration, les rejets dus aux activités d'élevage et les apports diffus des sols. Pour en savoir plus sur le modèle : <http://www.aquapole.ulg.ac.be/?pg=3002>

Les impacts de ces pressions sur les cours d'eau sont estimés pour chacun des paramètres caractéristiques de la qualité physico-chimique : COD, DBO5, Phosphore total (Ptot), phosphates ( $PO_4^{3-}$ ), ammonium ( $NH_4^+$ ), nitrates ( $NO_3^-$ ), nitrites ( $NO_2^-$ ). PEGASE simule les concentrations dans le milieu par modélisation de la propagation des flux de polluants selon les conditions physiques, chimiques et biologiques du milieu, tenant compte en particulier de la dilution et de l'auto-épuration.

Conformément aux règles de la DCE, les impacts sont évalués en situations défavorables, les simulations pour l'état des lieux sont donc calées sur des débits d'étiage.

## Données d'entrée

- Données relatives à la représentation du réseau hydrographique (BD Carthage), de ses bassins versants, ainsi que de son fonctionnement hydrologique et biogéochimique.
- Données de débit : chroniques annuelles de débits journaliers disponibles aux stations hydrométriques du bassin.
- Données relatives aux flux polluants ponctuels apportés aux cours d'eau par paramètre (rejets urbains, rejets des stations d'épuration des collectivités et rejets des industriels non raccordés aux réseaux).
- Données d'occupation du sol et de pratiques agricoles. A la place de celles-ci, le modèle peut également, sous condition de compatibilité des formats, être directement alimenté par des données de flux polluants diffus arrivant aux cours d'eau. C'est ainsi qu'ont été importés dans PEGASE, dans le cadre de l'état des lieux 2019, les flux d'apport diffus de nitrates et de phosphore par masse d'eau issus de la chaîne de modélisation STICS-MODCOU-RIVERSTRAHLER et d'une étude METIS/ARMINES menée en 2018<sup>2</sup>.

## Exploitation, traitement et données de sortie

À l'issue de la simulation PEGASE, une valeur de concentration est obtenue pour chaque paramètre macropolluant (DBO5, COD,  $NH_4$ ,  $NO_2$ ,  $NO_3$ ,  $PO_4$ , Pt) à chaque « nœud » du réseau hydrographique modélisé, soit tous les 250 m environ.

Par ailleurs, PEGASE simule, à partir des chroniques annuelles de débits journaliers disponibles aux stations hydrométriques du bassin, les débits journaliers aux nœuds du réseau hydrographique modélisé. Les conditions d'étiage choisies pour le scénario de l'état des lieux 2019 sont celles fournies par PEGASE au 14 juillet 2015, date à laquelle le débit journalier à Poses atteint le centile 10 de sa chronique 2015 (année sèche prise en référence).

<sup>2</sup> Voir les fiches nitrates diffus et phosphore diffus pour plus d'information.

Les pressions ponctuelles en macropolluants sont jugées significatives pour une masse d'eau cours d'eau quand :

1. La masse d'eau est déclassée, selon l'évaluation de l'état écologique pour l'état des lieux 2019, par un macropolluant ou un indice biologique sensible aux macropolluants.

ET

2. À l'issue de la simulation PEGASE :

- a. l'impact des rejets induit, pour un paramètre, une différence des concentrations entre aval et amont supérieure à la moitié de l'amplitude de la classe de bon état<sup>3</sup>. Cette dégradation est évaluée entre 2 nœuds consécutifs ainsi qu'entre amont et aval de la masse d'eau et tous les tronçons de 10 km glissant le long de celle-ci.
- b. Au moins un rejet ponctuel répertorié sur les tronçons répondant au critère a ci-dessus présente, pour le paramètre considéré, un rapport flux/débit supérieur à 10 % du seuil de bon état au point de rejet et à l'exutoire de la masse d'eau.
- c. Les résultats ainsi obtenus sur les pressions ponctuelles significatives sont validés par les experts locaux (qui peuvent les compléter).

Ou

3. L'expertise locale a estimé la masse d'eau déclassée et impactée par des rejets urbains de temps de pluie ou par une problématique réseaux d'assainissement (fuites, mauvais branchements).

Ou

4. L'expertise locale a estimé la masse d'eau déclassée et impactée par une absence d'assainissement ou un dysfonctionnement de l'assainissement non collectif.

À noter que cette analyse a également été menée sur les masses d'eau en bon état, avec des seuils de significativité adaptés (l'impact des rejets engendrant une dégradation supérieure à l'amplitude de classe de bon état et rapport flux/débit au point de rejet supérieur à 50 % du seuil de bon état). Toutefois, les impacts des rejets ainsi sélectionnés n'étant pas visibles à travers l'état de la masse d'eau, ils n'ont pas été retenus comme significatifs actuellement.

### Limites

- Connaissance des installations sources d'un rejet afin de relier l'impact à la pression cause.
- Les pressions significatives liées aux rejets urbains de temps de pluie et aux problématiques des réseaux d'assainissement ne peuvent être évaluées par bassin versant de masse d'eau au moyen du modèle, faute de données d'entrée plus précises ; il en est de même pour l'ANC ; c'est donc l'expertise locale qui en est chargée.

<sup>3</sup> Soit (en mg/l) : DB05 : 1,5 - COD : 1 - PO4 : 0,2 - Ptotal : 0,075 - NH4 : 0,2 - NO2 : 0,1 - NO3 : 20.

## Évaluation des pressions ponctuelles significatives en macropolluants causes de risque de non atteinte des objectifs environnementaux en 2027

L'évaluation des masses d'eau pour lesquelles les pressions en **macropolluants ponctuels** sont une cause de risque de non atteinte des objectifs environnementaux en 2027 se base sur les éléments suivants (déclinaison de la méthode décrite en fiche 9-évaluation du risque de non atteinte des objectifs environnementaux en 2027) :

- l'existence sur la masse d'eau de pressions significatives **selon les critères décrits ci-dessus, y compris celles dont l'impact n'est pas encore visible** à travers l'état de la masse d'eau (masses d'eau en bon ou très bon état).
- Les **évolutions du contexte** socio-économique influençant les rejets en macropolluants d'origine domestique ou industrielle. Certaines de ces évolutions concernent le bassin Seine-Normandie dans son ensemble et d'autres ont été déclinées selon le contexte local. Elles sont détaillées dans la fiche 9.
- **La nature et le niveau d'avancement des actions** du programme de mesures actuel répondant à ces pressions en macropolluants au regard de leur efficacité à l'horizon 2027. Par exemple, la réalisation d'études a été considérée comme insuffisante pour résorber une pression significative. A contrario, des travaux actuellement engagés et ciblant la cause de dégradation ont été jugés suffisants pour donner confiance dans l'atteinte du bon état en 2027.

Ainsi, selon les cas, l'analyse de ces éléments nous a conduits à **maintenir** en 2027 une pression significative actuelle, à **effacer**, ou bien encore à porter une alerte d'**apparition** d'une pression significative et donc déclassante à l'horizon 2027.

## Évolutions méthodologiques depuis l'état des lieux 2013

Le modèle PEGASE se substitue au modèle SENEQUE qui avait été utilisé pour le précédent état des lieux. Il est utilisé par quatre autres bassins.

Les pressions significatives causées par les rejets urbains de temps de pluie, les problématiques réseaux (fuites, mauvais branchements...) et le défaut d'assainissement n'étaient pas pris en compte dans l'analyse par masse d'eau lors de l'état des lieux 2013.

La prise en compte de l'avancement des actions du programme de mesure pour effacer une pression significative répond à des critères plus sévères que ceux considérés pour l'état des lieux 2013. En effet elle n'intègre aucune des actions non encore engagées par les maîtres d'ouvrage.

# FICHE 5- PRESSIONS POLLUTIONS DIFFUSES NITRATES

Il s'agit d'évaluer les flux de nitrates d'origine agricole arrivant aux masses d'eau (de surface et souterraine) puis de déterminer les masses d'eau pour lesquelles les flux diffus de nitrates reçus, y compris des masses d'eau amont, sont significatifs actuellement et dans le futur.

À cet effet sont évalués successivement :

- la pression « brute », soit les flux d'azote issus des fertilisants minéraux et organiques appliqués sur les surfaces agricoles,
- la part de cette pression brute transférée à la zone sous-racinaire du sol puis aux masses d'eau de surface et souterraine,
- les impacts de ces flux sur la qualité en nitrates des masses d'eau, qui déterminent les pressions significatives,
- le risque de déclassement de la masse d'eau par les nitrates d'origine diffuse à l'échéance 2027.

## Caractérisation de la pression « brute » nitrates

**Méthode bassin consistant à exploiter la base de données ARSEINE (Base de données Agricole Régionalisée sur le bassin SEIne-NormandiE).**

### Description

La base de données ARSEINE a été conçue et renseignée par l'INRA de Mirecourt (SAD-ASTER) pour décrire et spatialiser les systèmes de production agricole du bassin dans le cadre d'un projet de modélisation de la pollution nitrique d'origine agricole des grands aquifères du bassin. Il s'agit d'une compilation des pratiques agricoles à l'échelle de 95 Unités de Modélisation Agricole (unités spatialement homogènes d'occupation des sols) sur une période allant de 1970 à 2013, issue d'un traitement de différentes sources de données existantes et qui a été soumise à un ensemble d'experts agricoles.

### Nature et source des données renseignées dans la base

ARSEINE comporte des informations relatives aux assolements, rotations et pratiques culturales. Les pratiques culturales prises en compte sont celles qui ont un impact sur le cycle de l'azote : travail du sol, dates de semis et de récolte, enfouissement des résidus de récolte, part de cultures intermédiaires implantées avant la culture (CIPAN), pratiques de fertilisation azotée minérale ou organique (fractionnement, doses en kg N/ha), type de prairie, conduite du pâturage, fauches, etc.

### Les sources sont les suivantes

- **Assolements et successions culturales** : recensements agricoles (1970, 1979, 1988, 2000, 2010), Enquête TerUti Lucas.
- **Itinéraires techniques** : enquêtes pratiques culturales (grandes cultures 2011, prairie 1998-2001-2006, vigne 2006).
- **Rendements** : statistiques Agricoles Annuelles.

L'ensemble de ces données a été complété et validé par des expertises locales : réalisation d'enquêtes auprès d'experts des chambres d'agriculture, instituts techniques, coopératives, organismes économiques...

Les successions culturales et les itinéraires techniques sont représentés sur 4 grandes périodes homogènes : 1970-1985, 1985-1993, 1993-2006 et 2006-2013.

### Limites

- La base de données ARSEINE donne une estimation sur un temps long des assolements et des pratiques agricoles associées, représentative des pratiques du bassin en termes d'évolution globale et de répartition spatiale. Elle ne permet pas de restituer précisément les particularités locales du bassin.
- Les successions et pratiques culturales sont représentées sur 4 périodes « homogènes », il y a donc un lissage des évolutions par tranche de 10 années alors que les changements de pratiques ou d'assolement se font progressivement et en fonction du contexte économique et législatif (ex. des retournements de prairies ou de l'implantation des CIPAN).
- Faute de données, le drainage n'est pas renseigné dans la base alors que c'est un facteur important de transport des éléments nutritifs, des pesticides et de l'eau. L'expertise locale permet de tenir compte de cet aspect.
- Les assolements ne sont pas différenciés en fonction des types de sols ou de la topographie.
- Les données d'entrée ne vont que jusqu'en 2013 et n'intègrent pas les effets du dernier programme d'action nitrates. Toutefois, les experts consultés, du conseil scientifique et du PIREN Seine, ainsi que des mesures de reliquats entrée hiver réalisées sur le bassin, n'indiquent aucune évolution significative depuis 2013.

De plus, une comparaison réalisée entre les données ARSEINE de la période récente (2006-2013) et des données techniques de l'agence collectées dans le cadre des suivis de reliquats azotés dans les départements de l'Eure et de la Seine-Maritime sur les années 2015, 2016, et 2017, montre que globalement les pratiques décrites dans la période 2006-2014 d'ARSEINE sont très proches de celles récoltées entre 2015 et 2017 pour les zones concernées (exemple : date de semis) ; quelques différences sont observées notamment dans les niveaux de fertilisation sur blé et colza qui semblent plus faibles dans ARSEINE que dans les pratiques actuelles.

## Évaluation des flux de nitrates transférés à la zone sous racinaire du sol puis respectivement aux masses d'eau de surface et aux masses d'eau souterraine

**Méthode bassin utilisant la chaîne de modélisation STICS-MODCOU et la base de données ARSEINE ainsi que, pour les masses d'eau de surface, le couplage de STICS-MODCOU avec le modèle RIVERSTRAHLER, complétée d'expertises locales sur les résultats.**

### Description

À partir de la caractérisation du climat, du sol, de l'espèce cultivée et des techniques culturales appliquées, le modèle agronomique STICS développé par l'INRA calcule notamment les flux d'eau et de nitrates sortant de la zone sous-racinaire du sol. STICS prend en compte les données de pratiques culturales d'ARSEINE, mais aussi les apports atmosphériques via les eaux de pluie, ainsi que l'évolution du stock dans le sol. Le modèle a été déployé à l'échelle du bassin Seine-Normandie sur plus de 11 500 mailles de modélisation correspondant au croisement entre la représentation des pratiques agricoles, la grille des données météorologiques et les types de sols - et sur la période 1971-2013.

Le couplage de STICS avec le modèle hydrologique et hydrogéologique MODCOU, développé par MINES ParisTech, permet de modéliser les transferts de nitrates dans les eaux de ruissellement d'une part, dans les eaux d'infiltration d'autre part, suivant le schéma ci-après.



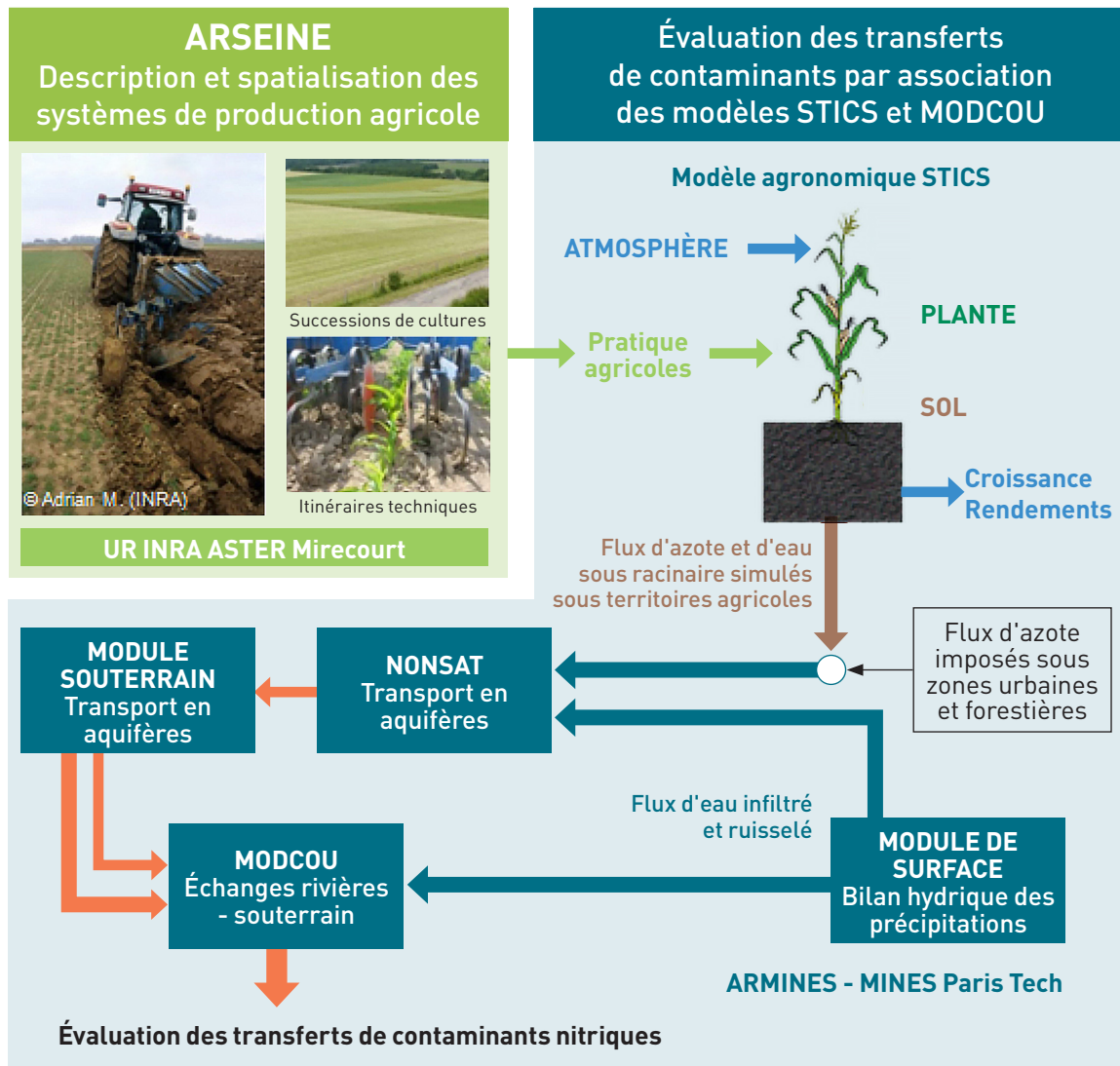


Figure 5. Modélisation des transferts de nitrates

**Données d'entrée**

- **Climat** : base de données SAFRAN (Météo-France).
- **Sol** : base de données sol (INRA Orléans).
- **Paramètres « culture »** : base de données STICS (INRA Avignon).
- **Successions et pratiques culturales** : base de données ARSEINE (INRA Mirecourt).
- **Occupation du sol** : Corine Land Cover.

**Exploitation, traitement et données de sortie**

STICS fournit pour chaque maille de modélisation un flux moyen interannuel d'azote sous-racinaire (en kg/ha/an) et une concentration sous-racinaire moyenne en nitrates (en mg/L).

STICS-MODCOU fournit des flux de nitrates (kg/an) transférés aux eaux de surface (ruissellements de surface et sub-surface, apports des nappes) et des concentrations en nitrates dans les systèmes aquifères (en mg/L).

### Limites

Au-delà des limites inhérentes à la base de données ARSEINE déjà mentionnées, la méthode présente d'autres limites :

- toutes les cultures ne sont pas simulées (21 types étudiés, dont les prairies) dans STICS.
- Le mode de culture « Agriculture Biologique » n'est pas pris en compte par STICS (puisque les rendements sont calibrés pour des cultures conduites en conventionnel). Toutefois, les surfaces en agriculture biologique ne représentent en 2016 que 2,9 % de la surface agricole utile du bassin (y compris en conversion).

Par ailleurs, comme dans toute modélisation, une phase de calibrage ou de validation des résultats sur des données mesurées est nécessaire. La lixiviation des nitrates (concentration en nitrate sous-racinaires) étant difficilement mesurable sur le terrain en tout point (contrairement à la concentration en nitrate au point de captage), les mesures de terrain suivantes ont été utilisées pour valider localement les résultats des simulations agronomiques : réseaux de mesures de reliquats azotés entrée hiver dans les départements de Seine-Maritime, de l'Eure et de l'Eure-et-Loir, réseau de bougies poreuses sous des rotations menées en agriculture conventionnelle et en agriculture biologique (projet ABAC mené par l'université Pierre et Marie Curie avec le soutien de l'agence de l'eau). Cette validation garantit une bonne fiabilité du modèle.

### Cas des transferts aux eaux de surface

Un deuxième couplage, entre STICS-MODCOU et le modèle hydrographique et biogéochimique RIVERSTRAHLER (UMR METIS, Sorbonne-Université) permet de déterminer les flux nitriques et hydriques transférés à chaque masse d'eau cours d'eau.

Ce couplage a été réalisé en 2018 par METIS et ARMINES<sup>4</sup> par croisement des bassins versants élémentaires (BVE) de RIVERSTRAHLER avec le maillage de surface de STICS/MODCOU. Il prend en compte l'abattement des nitrates dans les zones riveraines des cours d'eau (ou zones ripariennes).

À partir des données d'entrée de STICS sur la période 2010-2016 ont été produits des flux moyens d'apport d'azote nitrique diffus par masse d'eau (kg/km<sup>2</sup> de bassin versant) au pas de temps décadaire ainsi que les concentrations moyennes correspondantes (mg/L). Ces concentrations traduisent l'**intensité de la pression agricole en nitrates** qui s'exerce sur la masse d'eau en provenance de son bassin versant.

## Évaluation des pressions significatives au regard de l'impact sur les eaux de surface

**Méthode bassin dont les critères et les seuils sont les suivants :**

### 1/ La classe de qualité nitrates par masse d'eau (selon l'état écologique état des lieux 2019).

L'intensité de la pression agricole en nitrates par masse d'eau (concentration moyenne annuelle en nitrates des apports à la masse d'eau) telle que déterminée par la chaîne de modélisation STICS-MODCOU-RIVERSTRAHLER a été répartie en 5 classes : 1 : ≤ 10 mg/L ; 2 : ]10 - 25 mg/L] ; 3 : ]25 - 37,5mg/L] ; 4 : ]37,5-50 mg/L] ; 5 : > 50 mg/L. Le croisement de la classe de qualité nitrates de la masse d'eau avec cette intensité de pression permet d'estimer la provenance majoritaire des nitrates : majoritairement du bassin versant (intensité de pression forte) ou partagée entre le bassin versant et l'amont du cours d'eau (intensité de pression faible à moyenne).

**2/ La contribution des pressions diffuses (lessivage des sols agricoles) à l'impact global** des nitrates déterminé à l'aval de chaque masse d'eau au moyen du modèle PEGASE (voir présentation du modèle PEGASE en annexe ci-jointe). Pour le scénario de l'état des lieux 2019, ce sont les données d'apport en nitrates par masse d'eau issues de la chaîne de modélisation STICS-MODCOU-RIVERSTRAHLER qui ont été importées dans PEGASE.

<sup>4</sup> Modélisation des apports diffus d'azote et de phosphore aux masses d'eau de surface du bassin Seine-Normandie – Rapport FIRE/METIS/ARMINES, octobre 2018.

La pression en nitrates diffus n'est considérée comme significative que si la masse d'eau est déclassée par les nitrates (classe 3, > 50 mg/L) et si la contribution des pressions diffuses est supérieure à 40 %.

La matrice d'identification de pressions significatives en nitrates diffus sur la masse d'eau est la suivante :

Condition : contribution des pressions diffuses à l'impact global nitrates > 40 %		Classes qualité N03 de la ME			
		1	2		3
		≤10 mg/L	]10 - 37,5]	]37,5-50]	> 50 mg/L
Classes intensité pression du BV sur la ME	1	Pression non significative			Pression significative – provenance bassin versant et amont
	2				Pression significative – provenance bassin versant et amont
	3				Pression significative – provenance bassin versant et amont
	4				Pression significative - provenance majoritaire du bassin versant
	5				Pression significative - provenance majoritaire du bassin versant

**Identification des pressions significatives sur les masses d'eau côtières et de transition :**

Pour les masses d'eau côtières et de transition, il a été considéré le déclassement de la masse d'eau au regard de l'azote inorganique dissous, des paramètres phytoplancton et des échouages d'algues vertes.

**Pressions en nitrates causes de risque de non atteinte des objectifs environnementaux en 2027 pour les eaux de surface**

L'évaluation des masses d'eau superficielles pour lesquels les nitrates diffus sont une cause de risque de non atteinte des objectifs environnementaux en 2027 se base sur les éléments suivants (déclinaison de la méthode décrite en fiche 9-évaluation du risque de non atteinte des objectifs environnementaux en 2027) :

- les masses d'eau (hors masses d'eau côtières et de transition) où les apports en nitrates diffus ont des impacts forts et non encore visibles à travers l'état de la masse d'eau, identifiées en croisant la qualité mesurée et l'intensité de la pression. Il s'agit des masses d'eau où le seuil d'alerte de 37,5 mg/L est dépassé pour la qualité comme pour l'intensité de pression.

		Classe qualité nitrates			
		1	2		3
		≤10 mg/L	]10-37,5] mg/L	]37,5-50] mg/L	> 50 mg/L
Classe d'intensité de la pression (concentration de l'apport diffus)	1				
	2				
	3				
	4				
	5				

■ Masses d'eau où les apports diffus ont des impacts forts et non encore visibles sur l'état DCE de la masse d'eau.

■ Masses d'eau déclassées par les nitrates (en pression significative actuelle et à l'horizon 2027).

- **Les évolutions du contexte** impactant les nitrates diffus. Certaines concernent le bassin Seine-Normandie dans son ensemble et d'autres ont été déclinées selon le contexte local. Elles sont détaillées dans la fiche 9.
- **L'effet de l'avancement des actions** du programme de mesures actuel n'a pas été jugé suffisant pour réduire à l'horizon 2027 les pressions en nitrates à l'échelle de la masse d'eau (ces actions devraient donc être poursuivies sur le cycle 2022-2027).
- Pour les **masses d'eau côtières et de transition**, une approche statistique a pu être menée pour prendre en compte les tendances des paramètres caractéristiques de l'eutrophisation.

Ainsi, selon les cas, l'analyse de ces éléments nous a conduits à maintenir en 2027 une pression significative actuelle, ou bien à porter une alerte d'apparition d'une pression significative et donc déclassante à l'horizon 2027.

## Évaluation des pressions significatives actuelles au regard de leur impact sur les eaux souterraines

### Exploitation, traitement et données de sortie

La significativité de la pression azotée exercée sur les masses d'eau souterraines a été établie au regard des concentrations sous racinaires (CSR) annuelles simulées par la chaîne de modélisation STICS-MODCOU sur une période allant de 1971 à 2027.

- Un premier traitement a été réalisé pour extraire le pourcentage de la surface affleurante de la MESO dont la CSR moyenne annuelle est supérieure à 37,5 mg/L.
- Un deuxième traitement a consisté à ajuster ces pourcentages en fonction de la surface totale de la masse d'eau (avec un coefficient représentant la part de la surface de la masse d'eau qui est affleurante).
- Un troisième traitement a été réalisé pour compter le nombre d'années pour lesquelles le pourcentage de la surface totale de la masse d'eau souterraine ayant une CSR supérieure à 37,5 mg/L est supérieur à 20 % pour chacune des 3 périodes de simulation définies ci-après :
  - 1971-2011 pour évaluer la pression « ancienne » ;
  - 2012-2017 pour évaluer la pression « actuelle » ;
  - 2018-2027 pour évaluer la pression « future » et donc le risque 2027 (cf. paragraphe suivant).

**La pression azotée sur la masse d'eau souterraine est considérée comme significative quand ce nombre d'années est supérieur ou égal à la moitié des années modélisées (pour la pression actuelle, on considère la période 2012-2017, pour la pression 2027, la période 2018-2027).**

L'expertise locale apportée par les services de l'agence de l'eau et de l'État, prenant en compte les données de surveillance disponibles, permet d'affiner les résultats de cette méthode. Notamment, la pression nitrates sur des masses d'eau respectant ces critères mais dont l'état ne présente pas encore de déclassement pour le paramètre nitrates n'est pas retenue comme significative en 2019.

### Limites

- Les transferts rapides caractéristiques des zones karstiques représentent une difficulté pour la modélisation : la corrélation entre flux d'eau simulés et flux d'eau observés n'est plus assurée à une échelle spatiale fine. Ainsi, les concentrations en nappe au droit de ces zones semblent parfois largement sous-estimées (Pays de Caux, vallées de la Risle et de l'Eure). Sur ces secteurs, l'expertise s'appuiera sur les données de surveillance, et les études locales disponibles.
- Le calcul des flux d'eau (et donc des éléments dissous, dont les nitrates) ruisselés et infiltrés étant essentiellement fonction de la nature du sol, les données du GIS-Sol à échelle 1 millionième ne sont pas assez précises pour permettre une représentation fine des sols diversifiés du bassin.

## Pressions en nitrates causes de risque de non atteinte des objectifs environnementaux en 2027 pour les eaux souterraines

**L'évaluation des masses d'eau souterraines pour lesquelles les nitrates diffus** sont une cause de risque de non atteinte des objectifs environnementaux en 2027 se base sur les éléments suivants (déclinaison de la méthode décrite en fiche 9-évaluation du risque de non atteinte des objectifs environnementaux en 2027) :

- **L'intensité de pression** a été considérée cause de risque 2027 quand plus de 20 % de la surface est concernée par une concentration sous-racinaire moyenne annuelle en nitrates supérieure à 37,5 mg/L, pendant plus de la moitié de la période 2018-2027.
- De manière complémentaire, une **approche statistique** a pu être menée pour prendre en compte les tendances d'évolutions des concentrations de nitrates et leur projection à 2027.
- Les **évolutions tendanciennes du contexte** impactant les nitrates diffus ont été prises en compte. Certaines concernent le bassin Seine-Normandie dans son ensemble et d'autres ont été déclinées selon le contexte local. Elles sont détaillées dans la fiche 9.
- **L'effet de l'avancement des actions** du programme de mesures actuel n'a pas été jugé suffisant pour réduire à l'horizon 2027 les pressions en nitrates à l'échelle de la masse d'eau souterraine. Il a été jugé qu'il devait être poursuivi sur le cycle 2022-2027.

Ainsi, selon les cas, l'analyse de ces éléments nous a conduits à maintenir en 2027 une pression significative actuelle, ou bien à porter une alerte d'apparition d'une pression significative à l'horizon 2027.

## Évolutions méthodologiques depuis l'état des lieux 2013

Les travaux de l'état des lieux 2019 bénéficient de la base ARSEINE, qui n'était pas disponible pour l'état des lieux 2013, ainsi que du perfectionnement du couplage entre STICS et MODCOU et de la possibilité nouvelle d'utiliser les sorties de STICS-MODCOU en entrée d'un modèle de propagation des flux polluants dans le réseau hydrographique de surface.

PEGASE (présenté en fiche 4) est le modèle hydrographique retenu pour l'état des lieux 2019. Il se substitue au modèle SENEQUE précédemment utilisé. Il est également utilisé par quatre autres bassins.

L'association de ces différents outils permet, pour le bassin Seine-Normandie, des modélisations des pollutions diffuses des eaux de surface et des eaux souterraines par les nitrates plus fiables que celles obtenues avec les modèles proposés au niveau national.

La mobilisation de ces outils est possible dans la mesure où l'agence dispose de données d'observation suffisantes (réseaux de reliquats azotés, pratiques agricoles, suivis qualité des eaux,...) pour confronter les résultats aux observations.

## FICHE 6- PRESSIONS POLLUTIONS DIFFUSES PHOSPHORE

Il s'agit d'évaluer les flux de phosphore transférés aux masses d'eau de surface à partir des sols, essentiellement agricoles, puis de déterminer les masses d'eau pour lesquelles ces flux, y compris ceux apportés par les masses d'eau amont, sont significatifs.

Contrairement au cas de l'azote, dont la source de rejets diffus est liée au surplus résultant des pratiques agricoles annuelles, les sources prépondérantes de phosphore diffus sont les **stocks de phosphore** constitués des surplus accumulés au fil de plusieurs décennies de fertilisation intensive dans la deuxième moitié du XX<sup>e</sup> siècle (aujourd'hui en forte baisse). Cela est dû à la propriété du phosphore de se lier fortement aux particules du sol. Le mécanisme principal responsable des apports diffus de phosphore vers les eaux de surface est donc l'érosion des sols.

Sont évalués successivement :

- les flux de phosphore (sous toutes ses formes, soit P total) transférés aux masses d'eau,
- les impacts de ces flux sur la qualité en phosphore total des masses d'eau de surface, qui déterminent les pressions significatives.

### Évaluation des flux de phosphore transférés aux masses d'eau de surface

Utilisation des résultats de l'étude « Modélisation des apports diffus d'azote et de phosphore aux masses d'eau de surface du bassin Seine-Normandie » réalisée en 2018 par les équipes de l'UMR METIS (Sorbonne-Université/CNRS) et d'ARMINES (MINES Paris Tech)<sup>5</sup>.

Pour le phosphore, le calcul des apports diffus se base sur l'estimation des flux de matières en suspension (MES) d'une part et du contenu des sols en phosphore total (Pt) d'autre part.

- **Flux de MES** : les flux érosifs nets (résultant des phénomènes d'érosion et de déposition des particules de sol) établis au moyen du modèle WATEM/SEDEM (Borelli *et al.*, CE-JRC, 2018) sont extraits d'une base de données européenne<sup>6</sup>. Ces flux sont ensuite agrégés par bassin versant élémentaire (modèle RIVERSTRAHLER) et convertis en concentrations de matières en suspension dans les eaux de surface et les eaux phréatiques via les données SAFRAN-ISBA-MODCOU de flux d'eau infiltrés et ruisselés annuels moyens.
- **Teneurs en phosphore des sols** : extraites de la base de données des concentrations en phosphore total des sols (Delmas *et al.*, 2015).

Résultat : Flux d'apport diffus de phosphore par masse d'eau de surface et concentrations correspondantes, en moyennes annuelles au cours de la période 2010-2016.

Les effets du passage à travers la zone riparienne ne sont pas pris en compte.

Les flux d'apport de Phosphore diffus par masse d'eau sont importés dans le modèle pressions-impacts PEGASE, présenté dans la fiche relative aux pressions ponctuelles en macropolluants, et utilisé par quatre autres bassins.

<sup>5</sup> Rapport d'étude FIRE/ARMINES/METIS, octobre 2018.

<sup>6</sup> Base de données de l'European Soil Data Center du JRC (Commission Européenne).

## Évaluation des pressions significatives en phosphore total au regard de l'impact sur les eaux de surface

Méthode bassin dont les critères et les seuils sont les suivants :

- 1/ la classe de qualité phosphore total (Pt) par masse d'eau (selon l'état écologique état des lieux 2019).
- 2/ La contribution des pressions diffuses (lessivage des sols agricoles) à l'impact global du phosphore déterminé à l'aval de chaque masse d'eau au moyen du modèle pressions-impacts PEGASE (voir présentation du modèle PEGASE en annexe ci-jointe).

La matrice d'identification de pressions significatives (PS) en phosphore d'origine diffuse sur la masse d'eau est la suivante :

		Classe de qualité Pt de la masse d'eau				
		1	2	3	4	5
		≤ 0,05 mg/l	]0,05 - 0,2]	]0,2 - 0,5]	]0,5 - 1]	> 1 mg/l
Contribution de la pression diffuse à la pression totale en Phosphore	<10 %					
	]10 à 20 %]					<b>PS</b>
	]20 à 40 %]				<b>PS</b>	<b>PS</b>
	> 40 %			<b>PS</b>	<b>PS</b>	<b>PS</b>

Les résultats obtenus sont soumis à l'expertise locale des services de l'agence de l'eau et de l'État, prenant en compte les données de surveillance de la qualité de l'eau disponibles ainsi que d'éventuelles données de pression plus précises.

## Évaluation des pressions significatives en phosphore total causes de risque de non atteinte des objectifs environnementaux en 2027

L'évaluation des masses d'eau pour lesquelles le **phosphore d'origine diffuse** est une cause de risque de non atteinte des objectifs environnementaux en 2027 se base sur les éléments suivants (déclinaison de la méthode décrite en fiche 9-évaluation du risque de non atteinte des objectifs environnementaux en 2027) :

- **les évolutions tendancielle**s impactant les apports de phosphore d'origine diffuse. Certaines concernent le bassin Seine-Normandie dans son ensemble et d'autres ont été déclinées selon le contexte local. Elles sont détaillées dans la fiche 9.
- L'effet de l'avancement **des actions du programme de mesures** actuel, qui a été jugé insuffisant pour réduire à l'horizon 2027 les pressions en phosphore, à l'échelle de la masse d'eau.

# FICHE 7- PRESSIONS PONCTUELLES MICROPOLLUANTS HORS POLLUTIONS DIFFUSÉS

## Caractérisation de la pression micropolluants appliquée au bassin versant

### Déclinaison du guide national relatif à l'inventaire des rejets, pertes et émissions de substances

#### Description

Les pressions à estimer en priorité sont les rejets de micropolluants d'origine urbaine et industrielle, par temps sec et temps de pluie, englobant les substances caractérisant l'état chimique des eaux superficielles et les polluants spécifiques de l'état écologique.

Aucun résidu de médicaments, à usage humain ou vétérinaire, n'appartient à ces listes pour ce cycle mais si des données peuvent être mobilisées, le niveau de pression pourra être examiné, notamment pour les substances suivantes : diclofénac, érythromycine, clarithromycine, azithromycine et 3 hormones, toutes contenues dans la 1<sup>ère</sup> *Watch List* de la DCE.

La méthodologie nationale simplifiée d'inventaire vise les 3 voies d'apport jugées prioritaires : le ruissellement des surfaces imperméabilisées (les déversoirs d'orage et eaux pluviales du système séparatif), les émissions de stations de traitement des eaux usées collectives et les émissions industrielles. D'autres voies d'apports de micropolluants dites non ponctuelles existent mais ne peuvent à ce jour pas encore être estimées en raison des difficultés techniques de leur évaluation, comme par exemple les eaux usées des ménages non raccordés, les apports des eaux souterraines ou en lien avec le fonds géochimique.

Concernant les émissions industrielles et de stations d'épuration, les données de mesure aux points de rejets sont privilégiées pour estimer les flux rejetés. Les rejets non renseignés sont soumis à une extrapolation à partir des équations d'émissions et une validation de la vraisemblance des résultats. Ces résultats sont spatialisés à la masse d'eau.

Les émissions par temps de pluie (ruissellements des surfaces imperméabilisées) font l'objet d'estimations encadrées par plusieurs approches méthodologiques à partir de concentrations en micropolluants observées par des programmes de recherche et des volumes ruisselés. L'évaluation des volumes ruisselés est décrite dans la fiche 3 – pressions ponctuelles macropolluants.

#### Données d'entrée

Émissions industrielles : données d'émissions de la base de données BDREP prioritairement, données d'autosurveillance GIDAF, données de redevance (AESN), métadonnées internes, équations d'émissions INERIS, BASOL, données ICSP.

Émissions de stations d'épuration : données bancarisées DEQUADO ou rapportage ERU, liste des stations d'épuration, autosurveillance stations, métadonnées internes, équations d'émissions INERIS.

Ruissellement sur surfaces non imperméabilisées : pluie (Météo France), Corin LandCover (permettant la prise en compte de différents types de surfaces), concentrations en lien avec le temps de pluie en milieu urbain (OPUR + valeurs référencées dans guide inventaire).

Année de référence visée : 2016

#### Exploitation, traitement et données de sortie

Calcul des flux ponctuels en kg/an par micropolluant avec identification des rejets à la masse d'eau.



L'expertise locale des services de l'agence de l'eau et de l'État permet de s'assurer de la bonne géolocalisation des points de rejet.

### Limite

- Caractère déclaratif et partiel des données.

## Évaluation des pressions significatives micropolluants au regard de leur impact sur les eaux

### Masses d'eau superficielles continentales

L'évaluation s'appuie sur la méthodologie nationale développée par l'INERIS, et en partie déjà développée sur le bassin Seine-Normandie pour l'état des lieux 2013 ; une adaptation de cette méthodologie nationale a été nécessaire en fonction des difficultés de mise en œuvre.

### Description

La méthode repose sur l'analyse séquentielle suivante :

1. l'identification des rejets de micropolluants à l'échelle de la masse d'eau. La méthode s'appuie sur les résultats de l'étape précédente d'estimation des rejets industriels et urbains de temps sec. Une approche qualitative pour le ruissellement sur surfaces imperméabilisées est néanmoins proposée (une pression significative est, in fine, identifiée pour les ME recevant un rejet de station de traitement des eaux usées de plus de 100 000 EH).
2. L'impact sur les eaux superficielles continentales lié à ces rejets. Il est évalué au travers d'un indicateur de pression potentielle qui croise :
  - les données de chaque rejet avec les données du débit d'étiage du cours d'eau récepteur, modélisé au point de rejet par PEGASE,
  - les données du cumul des rejets effectués dans une masse d'eau avec les données de débit d'étiage à son exutoire, modélisé au point de rejet par PEGASE,
  - les données du cumul des rejets effectués dans une masse d'eau et de ceux effectués dans la (les) masse(s) d'eau situées directement à l'amont avec les données de débit d'étiage à l'exutoire de la masse d'eau, modélisé au point de rejet par PEGASE.

Un calcul du rapport de flux polluant rejeté sur le flux admissible par le milieu (faisant intervenir la norme de qualité environnementale ou une valeur guide environnementale) est utilisé pour apprécier le niveau d'impact.

L'indicateur global de pression potentielle englobe ces 3 niveaux d'impact.

3. Le croisement entre le niveau global d'impact établi précédemment et l'état actuel de la masse d'eau.

### Données d'entrée

- Flux rejetés ponctuels géolocalisés.
- Localisation des rejets pseudo-diffus (déversoirs, Rejets Urbains de Temps de Pluie (RUTP)).
- Données de débit des cours d'eau aux points de rejets et à l'exutoire des masses d'eau.
- Données d'état des masses d'eau.

### Exploitation, traitement et données de sortie

Croisement des données pressions/impacts et de qualité des masses d'eaux ; indice du degré d'impact de la pression pour sélectionner les pressions jugées significatives, en référence aux valeurs des normes de qualité environnementale (ou autres valeurs guides).

### Limites

Disponibilité des données de débits des cours d'eau, notamment au droit des rejets ; prise en compte de la pollution amont du cours d'eau ; complétude des données d'émissions ; non prises en compte des stocks environnementaux.

### Masses d'eau côtières et de transition

L'évaluation des pressions significatives micropolluants des masses d'eau côtières et de transition est basée sur les données de surveillance. Les deux masses d'eau de transition les plus amont de l'estuaire de la Seine ont fait l'objet de la méthode décrite ci-dessus (masses d'eau non salée caractérisées par un régime tidal).

### Masses d'eau souterraines

L'identification des masses d'eau souterraines pour lesquelles les **micropolluants** d'origine industrielle sont une pression significative est basée sur l'analyse des données de surveillance. Il s'agit des masses d'eau déclassées par les paramètres micropolluants issues de contaminations historiques.

## Évaluation des pressions micropolluants causes de risque de non atteinte des objectifs environnementaux en 2027

L'identification des masses d'eau pour lesquelles les micropolluants sont une cause de risque de non atteinte des objectifs environnementaux en 2027 se base sur les éléments suivants (déclinaison de la méthode décrite en fiche 9-évaluation du risque de non atteinte des objectifs environnementaux en 2027) :

- les masses d'eau avec des **rejets ponctuels en micropolluants dont les impacts sont forts** selon les critères précédemment présentés (seuil d'impact plus élevé) mais ne sont pas encore visibles à travers l'état de la masse d'eau.
- Les **évolutions du contexte** impactant les micropolluants. Certaines concernent le bassin Seine-Normandie dans son ensemble et d'autres ont été déclinées selon le contexte local. Elles sont détaillées dans la fiche 9.
- Pour les **masses d'eau souterraines**, une approche statistique a pu être menée pour prendre en compte les tendances d'évolutions des concentrations de polluants et leur projection à 2027.
- Pour les **masses d'eau côtières et de transition**, une approche statistique a pu être menée pour prendre en compte les tendances des substances.
- L'effet de l'**avancement des actions** du programme de mesures actuel répondant à la pression en micropolluants. Par exemple, la réalisation d'études a été considérée comme insuffisante pour résorber une pression significative à l'horizon 2027. A contrario, des travaux engagés ciblant la cause de dégradation ont été jugés suffisants pour donner confiance dans l'atteinte du bon état en 2027.

Ainsi, selon les cas, l'analyse de ces éléments nous a conduits à **maintenir** en 2027 une pression significative actuelle, à l'**effacer**, ou bien encore à porter une alerte **d'apparition** d'une pression significative et donc déclassante à l'horizon 2027.

## Évolutions méthodologiques depuis l'état des lieux 2013

La prise en compte de l'avancement des actions du programme de mesure pour effacer une pression significative répond à des critères distincts de ceux considérés à l'état des lieux 2013. Elle n'intègre pas les actions supposées à venir mais non encore engagée par les maîtres d'ouvrage.

Pas d'évolution méthodologique structurelle sur les autres champs couverts par la fiche.

# FICHE 8- PRESSIONS POLLUTIONS DIFFUSES PHYTOSANITAIRES

## Caractérisation de la pression phytosanitaire diffuse

La caractérisation de la pression phytosanitaire appliquée est basée sur l'exploitation de la base de données nationale BNVD (Banque Nationale des Ventes réalisées par les Distributeurs des produits phytosanitaires).

La pression en pollutions diffuses liées à l'usage des phytosanitaires est exprimée en kg de substances actives vendues (ou achetées) sur le bassin rapportée à une unité géographique adaptée (département, bassin versant...).

### Nature et source des données renseignées dans la base

La BNVD recense l'ensemble des ventes de substances actives phytosanitaires déclarées par les distributeurs de produits phytosanitaires. Tous les produits phytosanitaires sont concernés, y compris les produits non soumis à la redevance pour pollutions diffuses et les produits phytosanitaires dont l'usage est autorisé en agriculture biologique (par exemple, le sulfate de cuivre). Les semences traitées au moyen de ces produits sont prises en compte, ainsi que les achats à l'étranger.

2 types de données sont renseignés :

- BNVD / vendeur : quantités de produits phytosanitaires vendus renseignés au code postal du vendeur - années 2009 à 2016.
- BNVD / acheteur : quantités de produits phytosanitaires vendus renseignés au code postal de l'acheteur - années 2014 à 2016.

### Limites

L'exploitation de ces données donne une première approche de la pression en produits phytosanitaires, en prenant en compte à la fois les usages agricoles et non-agricoles. Cependant, l'exploitation de ces données de ventes présente certaines limites :

- les ventes sont référencées par commune du point de vente ou par commune de l'acheteur : l'information de la localisation de l'application du produit n'est donc pas disponible - les données ne permettent pas de caractériser l'usage réel des produits phytosanitaires vendus ou achetés ;
- les données peuvent être amendées par les distributeurs dans la BNVD pendant 3 ans, les données présentées dans l'état des lieux ne sont donc pas toutes définitives ;
- les données ne décrivent qu'une pression potentielle (les produits ne seront pas forcément utilisés l'année N, ni dans le département de l'achat, ni dans la commune de l'acheteur...).

## Évaluation des pressions significatives phytosanitaires actuelles au regard du risque de contamination des eaux superficielles

### Méthode bassin

Croisement des résultats mesurés pour les paramètres phytosanitaires de l'état écologique et de l'état chimique des masses d'eau superficielles, et pour les masses d'eau continentales, des résultats du modèle national ARPEGES (développé par l'IRSTEA) complété d'expertise locale sur les résultats.

Les masses d'eau où la pression phytosanitaire est significative sont :

- les masses d'eau déclassées par les phytosanitaires (état écologique ou état chimique),
- les masses d'eau dont l'état écologique est déclassé et sans mesures des phytosanitaires et pour lesquelles ARPEGES identifie au moins 6 molécules à risque de contamination fort ou très fort. Ce critère ne concerne pas les masses d'eau côtières et de transition.

### Exploitation du modèle ARPEGES

#### Description

L'évaluation du potentiel de contamination des eaux de surface par des substances actives phytosanitaires est basée sur le croisement de variables caractérisant : la vulnérabilité du milieu aux transferts de substances, les propriétés physico-chimiques de ces substances et la pression liée aux usages. 15 substances ont été retenues au niveau national, au regard de leur taux de quantification dans les eaux et de leur impact potentiel sur le milieu.

Le croisement des variables se fait au moyen d'une approche probabiliste à l'aide d'un réseau bayésien (forme d'arbre de décision). L'application de cette méthode permet de connaître les causes potentiellement majoritaires dans la contamination observée, selon les voies prépondérantes du transfert. De plus, cette approche permet d'assortir chaque résultat d'un niveau de confiance.

Le principe de la méthode ARPEGES est présenté dans le schéma ci-dessous.

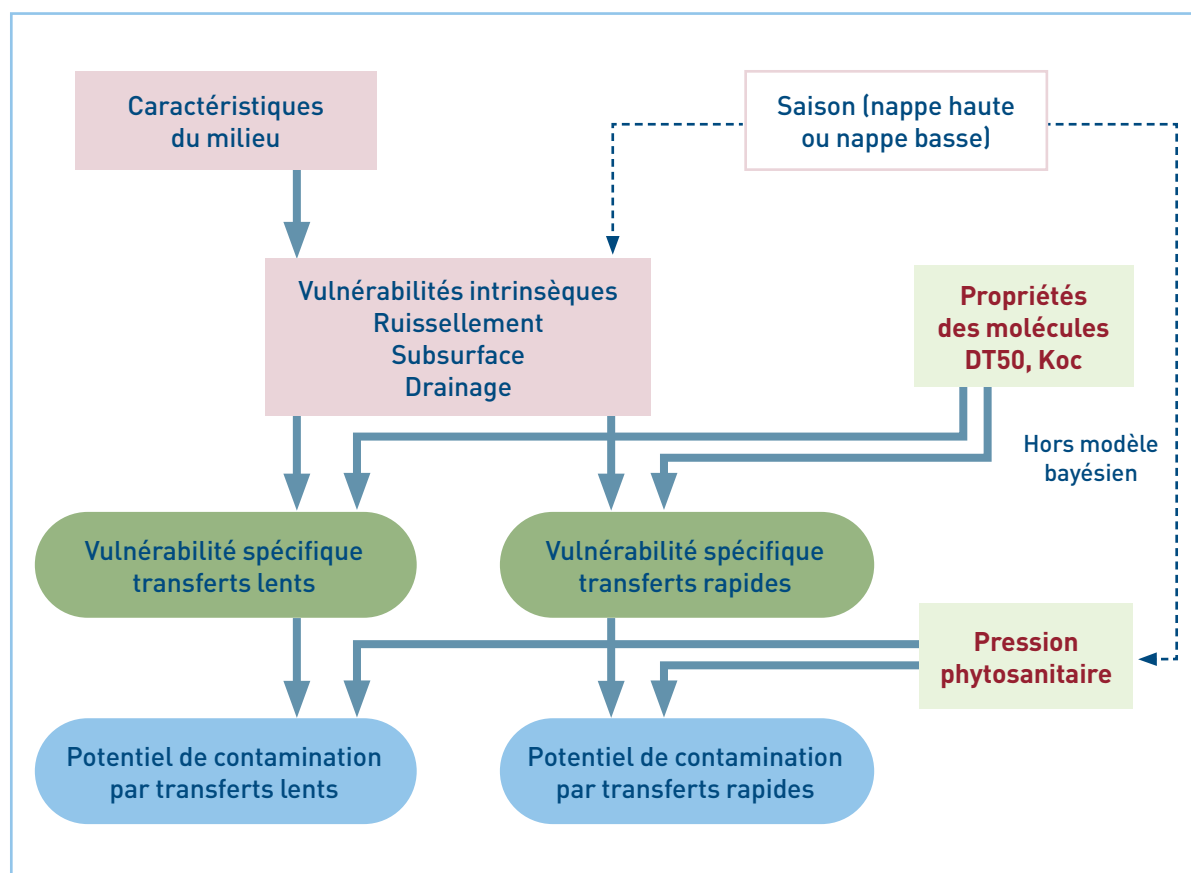


Figure 6. Méthode ARPEGES (IRSTEA)

### Données utilisées

- **Pression phytosanitaire** : quantités de substances achetées (BNVD année 2015 au code postal acheteur, dernière année disponible utilisée par ARPEGES) et usage des sols (Registre Parcellaire Graphique).
- **Vulnérabilité du milieu aux transferts** :
  - **répartition entre ruissellement et infiltration** (avec IDPR - Indice de développement et de persistance des réseaux).
  - **Caractéristique des sols** : réserve utile, hydromorphie, battance, matière organique, aléa érosion.
  - **Caractéristique du climat** : zone climatique, cumuls de pluies.
  - **Caractéristique du réseau hydrographique** : drainage, ripisylve & bande enherbée, densité du réseau hydrographique, bassins versants des masses d'eau.
- **Propriétés des molécules** : temps de demi-vie des substances (DT 50) et coefficient de partage carbone organique/eau (KOC).

### Exploitation, traitement et données de sortie

En sortie, on obtient pour chaque bassin versant de masse d'eau et chaque substance active, un potentiel de contamination (très faible, faible, moyen, fort ou très fort). Ce potentiel est évalué pour des conditions de transfert rapide et lent, et étudié selon la saison (nappe haute ou basse).

Pour agréger les résultats pour l'ensemble des molécules, une molécule est considérée à « risque ARPEGES » quand le potentiel de contamination est fort ou très fort. Pour chaque bassin versant de masse d'eau, et chaque type de transfert, les molécules avec un risque ARPEGES sont comptabilisées et listées.

Pour agréger les résultats par bassin versant de masse d'eau les molécules qui sont à « risque ARPEGES » au moins une fois tous types de transfert/saison confondus sont comptabilisées et listées.

Le bassin versant de masse d'eau est considéré comme étant à « risque ARPEGES » quand le nombre de molécules qui ont un « risque ARPEGES » est supérieur ou égal à 6 (médiane sur l'ensemble des bassins versants de masse d'eau).

### Limites

- La méthode implique une sensibilité du modèle aux données d'application des substances actives (spatialisation et saisonnalité), alors que les données de ventes de phytosanitaires issues de la BNVD ne présentent pas cette finesse.
- Le modèle utilise les données de pression phytosanitaire d'une seule année (BNVD année 2015 au code postal acheteur), ce qui pose la question de la représentativité temporelle de ces données.
- Les métabolites issus des pesticides appliqués (BNVD 2008-2014) ne sont pas pris en compte. En effet, il est difficile de faire le lien avec la molécule mère (quantité de métabolites produits et dynamique d'apparition et de disparition de ces métabolites).
- Le transfert de seulement 15 molécules est modélisé, ce qui est faible au regard du nombre de molécules utilisées sur le bassin (supérieur à 400).

## Évaluation des pressions phytosanitaires cause de risque de non atteinte des objectifs environnementaux en 2027 pour les eaux superficielles

L'évaluation des eaux superficielles pour lesquels les phytosanitaires sont une cause de risque de non atteinte des objectifs environnementaux en 2027 se base sur les éléments suivants (déclinaison de la méthode décrite en fiche 9-évaluation du risque de non atteinte des objectifs environnementaux en 2027) :

- les masses d'eau présentant des **pressions phytosanitaires dont les impacts sont forts mais ne sont pas encore visibles** à travers l'état de la masse d'eau, prenant en compte l'expertise les données de surveillance disponibles et les caractéristiques spécifiques du bassin versant.
- Les **évolutions du contexte** concernant l'usage des phytosanitaires et leur transfert vers les cours d'eau. Certaines concernent le bassin Seine-Normandie dans son ensemble et d'autres ont été déclinées selon le contexte local. Elles sont détaillées dans la fiche 9.
- Pour les **masses d'eau côtières et de transition**, une approche statistique a pu être menée pour prendre en compte les tendances des substances.
- L'effet de **l'avancement des actions** du programme de mesures actuel répondant à la pression a été jugé globalement insuffisant pour effacer les pressions significatives sur les phytosanitaires à l'horizon 2027. Toutefois, dans des secteurs où des mesures ont été déployées à une échelle significative au regard de la taille de la masse d'eau, les effets du programme de mesure (conversion à l'agriculture biologique par exemple) pourraient venir atténuer le niveau d'impact.

Ainsi, selon les cas, l'analyse de ces éléments nous a conduits à **maintenir** en 2027 une pression significative actuelle, ou à porter une alerte d'**apparition** d'une pression significative et donc déclassante à l'horizon 2027.

## Évaluation des pressions significatives phytosanitaires actuelles au regard du risque de contamination sur les eaux souterraines

### Méthode bassin

#### Description

La méthode consiste à prendre en compte les données de pression phytosanitaire correspondant aux achats de pesticides réalisés sur la masse d'eau souterraine tout en tenant compte de la réactivité de la nappe à cette pression appliquée (sensibilité du milieu) et des impacts observés dès à présent (suivi de la qualité des nappes).

#### Données utilisées

- **Achats de produits phytosanitaire** : quantités de substances soumises à la redevance pollution diffuse<sup>7</sup> vendues (BNVD au code postal acheteur pour l'année 2016, dernières données disponibles au moment des travaux du bassin) rapportées à la surface affleurante de la MESO.
- **Sensibilité du milieu** : vulnérabilité intrinsèque moyenne simplifiée de la masse d'eau souterraine basée sur la combinaison de deux critères : l'indice de développement et persistance des réseaux (IDPR) et l'épaisseur de la zone non saturée (ZNS) – (source : Mardhel et Gravier, 2005 ; BRGM/RP-54148-FR).
- **Déclassés par les pesticides** : pourcentage de surface de la masse d'eau souterraine déclassée par les pesticides dans l'évaluation de l'état chimique.

<sup>7</sup> Sont prises en compte uniquement les substances classées "T, T+, CMR", "Dangereuses pour l'environnement" et "Dangereuses pour l'environnement et minérales".

### Exploitation, traitement et données de sortie

Pour les achats de produits phytosanitaires, l'indicateur est considéré comme significatif si la quantité de produits phytosanitaires achetée à l'échelle de la masse d'eau est supérieure à la médiane des quantités achetées pour l'ensemble des masses d'eau souterraines du bassin, soit supérieure à 129,7 kg/km<sup>2</sup>.

Pour la sensibilité du milieu, l'indicateur est considéré comme significatif si la vulnérabilité est définie comme « forte à très forte ».

Pour les déclassements par les pesticides, l'indicateur est considéré comme significatif si plus de 20 % de la surface est déclassée par les pesticides.

L'expertise locale portée par les services de l'agence de l'eau et de l'État, prenant en compte les données de surveillance disponibles, permet d'affiner les résultats de cette méthodologie.

**La pression phytosanitaire est la résultante de ces 3 indicateurs et de l'expertise locale.** Notamment, il a été considéré qu'en l'absence de déclassement de la masse d'eau par des produits phytosanitaires, la pression phytosanitaire n'est pas encore significative en 2019.

### Limites

- La méthode utilise les données de pression phytosanitaire d'une seule année (BNVD année 2016 au code postal acheteur), ce qui pose la question de la représentativité temporelle de ces données.

## Évaluation des pressions phytosanitaires causes de risque de non atteinte des objectifs environnementaux en 2027 pour les eaux souterraines

L'évaluation des masses d'eau souterraine pour lesquelles la pression pollution diffuse **phytosanitaires** est une cause de risque de non atteinte des objectifs environnementaux en 2027 se base sur les éléments suivants (déclinaison de la méthode décrite en fiche 9-évaluation du risque de non atteinte des objectifs environnementaux en 2027) :

- les masses d'eau présentant des **pressions phytosanitaires dont les impacts sont forts selon les critères décrits ci-dessus, mais ne sont pas encore visibles** à travers l'état de la masse d'eau.
- Les **évolutions du contexte** concernant l'usage des phytosanitaires et leur transfert vers la ressource. Elles sont détaillées dans la fiche 9.
- Une approche statistique spécifique aux **eaux souterraines** a pu être menée pour prendre en compte les tendances d'évolutions des concentrations de polluants et leur projection à 2027.
- L'effet de **l'avancement des actions** du programme de mesures actuel répondant à la pression phytosanitaires a été jugé globalement insuffisant pour effacer les pressions significatives, à l'échelle de la masse d'eau souterraine, à l'horizon 2027.

Ainsi, selon les cas, l'analyse de ces éléments nous a conduits à maintenir en 2027 une pression significative actuelle, ou bien à porter une alerte d'apparition d'une pression significative à l'horizon 2027.

## Évolutions méthodologiques depuis l'état des lieux 2013

Le modèle ARPEGES a fait l'objet d'améliorations par l'IRSTEA depuis le précédent état des lieux.

Les données d'achat de produits phytosanitaires n'étaient pas disponibles lors des travaux de l'état des lieux 2013.

# FICHE 9- ÉVALUATION DU RISQUE DE NON ATTEINTE DES OBJECTIFS ENVIRONNEMENTAUX EN 2027

L'identification des **masses d'eau qui risquent de ne pas atteindre les objectifs environnementaux (RNAOE) d'ici 2027**, se base sur la **projection à l'horizon 2027** des pressions significatives (pressions dégradant l'état) et des pressions dont les impacts sont forts mais non encore visibles à travers l'état de la masse d'eau. S'il est évalué qu'au moins une pression significative existe à l'horizon 2027, la masse d'eau est qualifiée en RNAOE 2027.

## Les objectifs environnementaux visés sont :

- la non-dégradation des masses d'eau, et la prévention et la limitation de l'introduction de polluants dans les eaux souterraines ;
- l'objectif général d'atteinte du bon état des eaux ;
- les objectifs liés aux zones protégées ;
- la réduction progressive, ou selon les cas, la suppression des émissions, rejets et pertes de substances prioritaires, pour les eaux de surface ;
- l'inversion des tendances, pour les eaux souterraines.

Rappelons que l'identification de ce risque vise à **guider l'action**, et notamment la définition du programme de mesures. Ce risque est à différencier de l'objectif assigné à chaque masse d'eau dans le SDAGE : en effet, en fonction de l'ambition du futur programme de mesures et des dispositions du futur SDAGE, une masse d'eau jugée « en risque » dans l'état des lieux pourra viser le bon état ou le bon potentiel dans le futur SDAGE.

La projection à l'horizon 2027 au niveau d'une masse d'eau repose sur la trajectoire tendancielle d'évolution de la pression qui dépend :

- d'une part de **l'évolution du contexte global** (par exemple évolution des activités économiques, de la démographie, de l'aménagement du territoire, de la réglementation...) ;
- d'autre part de **l'effet de la mise en œuvre des mesures du Programme de Mesures (PDM)** en cours de mise en œuvre (2016-2021).

Les masses d'eau de surface continentales (rivières, plans d'eau), sont analysées sur la base de ces 2 axes. Pour les eaux souterraines et les eaux côtières et de transition, le risque de non atteinte des objectifs environnementaux en 2027 fait l'objet d'une analyse spécifique au regard de **tendances statistiques**. L'évaluation du risque de non atteinte des objectifs environnementaux des eaux souterraines est encadrée par une méthodologie nationale.

## Premier axe du scénario tendanciel : évolution du contexte

### Description

Cet axe du scénario tendanciel consiste à estimer **l'évolution prévisible, à l'horizon 2027**, d'indicateurs économiques et de politiques publiques susceptibles d'avoir un impact sur l'état des eaux.



## Données d'entrée et analyse

Tendances d'évolution prises en compte :

- Estimation globale de l'impact de l'évolution de la population et de l'urbanisme sur :
  - les rejets d'assainissement collectif ;
  - les pollutions urbaines par temps de pluie ;
  - les prélèvements ;
  - l'hydromorphologie.
- Estimation globale de l'impact de l'évolution du tissu industriel et autres entreprises sur :
  - les prélèvements ;
  - les rejets ;
  - l'hydromorphologie.
- Estimation globale de l'impact de l'évolution de l'agriculture (productions, structures des exploitations, parcellaires et pratiques) sur :
  - les pressions diffuses azotées, phosphorées et pesticides et leurs transferts ;
  - les prélèvements ;
  - l'hydromorphologie.
- Le changement climatique ;
  - Potentielle accentuation des pressions et impacts ;
  - Potentielles nouvelles pressions (salinité, température).

## Limites

- Les hypothèses faites dans le cadre du scénario tendanciel reposent par construction sur des choix (par exemple, quel scénario d'évolution démographique retenir) et des estimations (par exemple sur l'efficacité d'une politique, d'une mesure, etc), qui induisent des incertitudes. Il est important de bien expliciter ces choix et les incertitudes associées.
- L'effet du changement climatique ne se distingue pas forcément des autres pressions anthropiques et ne seront pas forcément avérés en 2027. Sa prise en compte doit plutôt se situer dans une perspective de long terme. Néanmoins certains risques liés à la réduction des débits (augmentation des concentrations de polluants), à l'aggravation des étiages (tensions sur la ressource) et à l'augmentation des pluies violentes (érosion) pourront au moins être pris en compte de manière qualitative.

**Ces évolutions tendanciennes sont détaillées dans les chapitres A à G (pages 42 à 55)**

## Second axe du scénario tendanciel : prise en compte de la mise en œuvre du programme de mesures 2016-2021

### Description

Ce volet du scénario tendanciel consiste à évaluer les **mesures qui seront effectives en 2027**. Il peut conduire à ne plus tenir compte de certaines pressions identifiées comme significatives actuellement, car celles-ci seront supprimées ou suffisamment diminuées d'ici 2027 grâce aux actions mises en place, ou au contraire à toujours en tenir compte s'il est estimé que les mesures envisagées n'auront pas encore produit l'effet escompté, ou si le programme de mesures n'envisage pas, pour une raison économique par exemple, d'agir.

### Données d'entrée

**OSMOSE** : outil de suivi des PAOT (Programmes d'Actions Opérationnels Territorialisés – déclinaisons départementales du programme de mesures) intégrant également les PTAP (Programmes Territoriaux d'Actions Prioritaires).

**Pressions significatives dégradant l'état** : données obtenues à l'issue de l'application des différentes méthodes décrites dans les fiches permettant de déterminer les pressions significatives (croisement de données d'état et des données de pression).

### Exploitation, traitement et données de sortie

L'évaluation des effets prévisibles du PDM en 2027 sur les pressions significatives est fonction des actions engagées et de leur niveau d'avancement connu à début 2018.

L'association des 3 éléments : pression significative – action – état d'avancement, permettra de déterminer les masses d'eau où les actions engagées pourront être considérées comme efficaces en 2027.

L'expertise locale des services de l'agence de l'eau et de l'État affinera le cas échéant cette analyse.

### Limites

La prévision des actions est, comme pour toute prévision, soumise à des incertitudes.

## Le cas spécifique du risque de non atteinte des objectifs d'état chimique des eaux souterraines : évaluation des tendances

### Description

Les eaux souterraines sont généralement caractérisées par une plus grande « inertie » que les autres types de milieux aquatiques continentaux. Pour ces masses d'eau, cette inertie est liée à des temps de séjour et de renouvellement des eaux plus longs. Ainsi l'évaluation des risques de non atteinte des objectifs chimiques en 2027 pour les eaux souterraines dispose d'une méthodologie spécifique qui repose sur **l'identification préalable de tendances d'évolution significative et durable des pollutions**.

### Données d'entrée

- Résultats de la surveillance de la qualité de la masse d'eau souterraine ;
- niveaux de pression actuels sur la masse d'eau ;
- vulnérabilité intrinsèque et fonctionnement de la masse d'eau.

### Exploitation, traitement et données de sortie

La logique d'évaluation du risque de non atteinte des objectifs environnementaux qualitatifs pour les eaux souterraines en 2027, encadrée par le guide national, consiste, pour chaque paramètre considéré :

- à exploiter les résultats des mesures de surveillance afin d'identifier des points d'eau significativement impactés. Pour chaque point de mesure, une projection de la concentration à l'horizon 2027 est effectuée (extrapolation linéaire de la pente du graphique d'évolution des concentrations). Si le seuil de risque est dépassé à l'horizon 2027 alors le point est déclaré « à risque » (le seuil est de 75 % de la norme, hors nitrates pour lesquels le seuil est fixé à 80 %).
- À croiser ces informations avec les pressions actuelles, la vulnérabilité intrinsèque et le comportement de la masse d'eau (temps de réaction des nappes, risques projetés avec les modèles pressions-impacts disponibles, contexte de changement climatique, etc.) et l'analyse des actions programmées ou en cours dirigées vers la réduction ou suppression des pressions qui s'exercent sur la masse d'eau (cf. premier et second axes du scénario tendanciel).

L'expertise locale de l'agence de l'eau et des services déconcentrés de l'État permet d'affiner le cas échéant ces analyses.

## Évolution méthodologique depuis l'état des lieux 2013

- Organisation d'un séminaire avec le Conseil scientifique sur le scénario tendanciel (15 juin 2018), afin d'enrichir son contenu et de valider un certain nombre de choix.
- Consultation technique locale sur le risque de non atteinte des objectifs environnementaux en 2027 et analyse des retours (premier semestre 2019).
- Plus de réalisme dans la prise en compte de l'avancement des actions du programme de mesures pour effacer une pression significative répond à des critères plus exigeants, que pour l'état des lieux 2013 : seules les actions véritablement engagées ou déjà mises en œuvre par les maîtres d'ouvrage début 2018 sont prises en compte.

## Détail des évolutions tendanciennes des pressions à 2027

Les graphiques et tableaux concernant plusieurs pressions sont reproduits dans chaque chapitre.

## A. PRESSIONS HYDROMORPHOLOGIQUES

### Préambule

Pour identifier si la pression hydromorphologique est cause de risque de non atteinte des objectifs environnementaux en 2027, les éléments suivants sont considérés :

- le diagnostic des pressions significatives 2019, ainsi que les pressions dont les impacts, tout en étant forts en 2019, ne sont pas encore visibles à travers l'état de la masse d'eau,
- l'avancement des actions du programme de mesures,
- des tendances statistiques quand disponibles,
- les évolutions du contexte impactant la pression, ces évolutions, décrites ci-après globalement, ont pu faire l'objet d'une traduction locale adaptée au contexte de la masse d'eau concernée.

### Une augmentation tendancielle du risque d'altération de la morphologie des cours d'eau liée au colmatage du fond par les matières en suspension du fait :

- d'une augmentation tendancielle de **la taille des exploitations agricoles et des parcelles**<sup>8</sup> : entre 2010 et 2016, la taille moyenne des exploitations sur le bassin a augmenté de 9,2 % et la taille des parcelles sur le bassin est en moyenne plus importante que sur les autres bassins.
- De la **diminution des haies**<sup>9</sup> et autres infrastructures paysagères.
- Du **retournement des prairies**<sup>10</sup>, notamment en Normandie. La superficie toujours en herbe a diminué de 17 % entre 2000 et 2016 sur le bassin.
- De la **requalification de certains petits cours d'eau en fossés** avec les nouvelles cartographies départementales en cours. Cela entraîne la suppression de l'obligation réglementaire de mise en place de bandes enherbées donc potentiellement l'entraînement accru des particules, matières en suspension et polluants vers l'aval.
- **De l'augmentation de la fréquence et de l'intensité des fortes pluies**<sup>11</sup> (une atmosphère plus chaude peut porter plus d'eau) avec pour conséquence un risque d'érosion hydrique plus important.

Localement, le risque érosion/colmatage des cours d'eau peut évoluer à la baisse en cas d'accroissement avéré **d'agriculture sans labour**, de **techniques de cultures simplifiées (TCS) du sol**, de **l'agroforesterie**,

8 Description socio-économique des usages agricoles de l'eau et analyse des tendances d'évolution de l'agriculture sur le bassin Seine-Normandie-Agence de l'eau Seine-Normandie, 2018.

9 Description socio-économique des usages agricoles de l'eau et analyse des tendances d'évolution de l'agriculture sur le bassin Seine-Normandie-Agence de l'eau Seine-Normandie, 2018.

10 Description socio-économique des usages agricoles de l'eau et analyse des tendances d'évolution de l'agriculture sur le bassin Seine-Normandie-Agence de l'eau Seine-Normandie, 2018.

11 Travaux de Florence Habets, Présidente du Conseil Scientifique Seine-Normandie présentés lors du séminaire du 15 juin 2018, Source : GPCC.

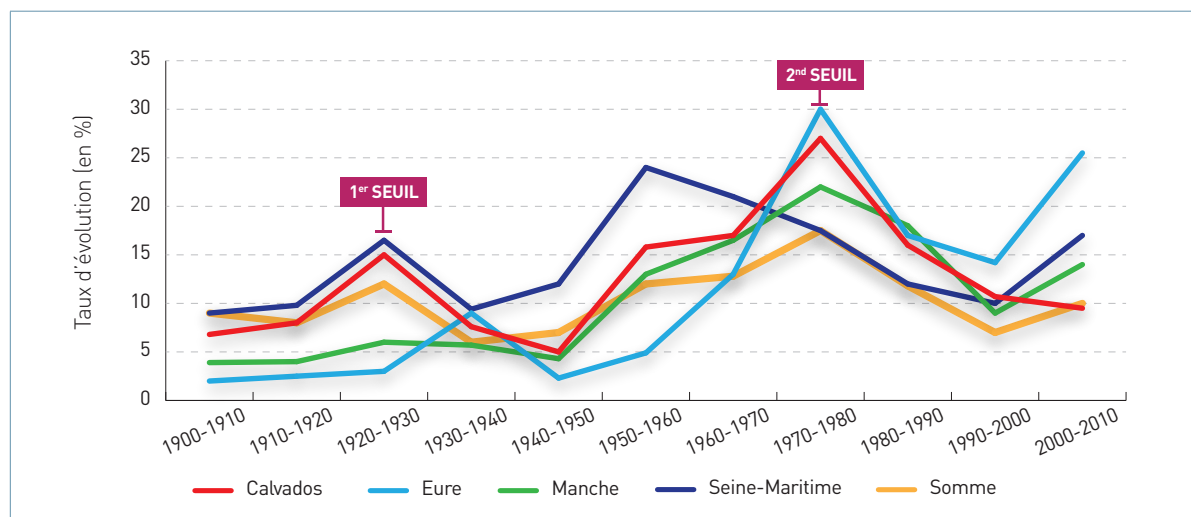
de l'agriculture biologique (qui s'appuie en partie sur la présence d'infrastructures paysagères) ou d'une implantation d'infrastructures paysagères.

Certains **grands travaux classés projets d'intérêt majeur**, peuvent par ailleurs entraîner un accroissement local de ruissellements et de rejets de matières en suspension, au-delà des masses d'eau temporairement autorisées à déroger aux objectifs du SDAGE<sup>12</sup> :

- **le canal Seine Nord** : travaux prévus de 2019 à 2027.
- **MAGEO** : mise au gabarit européen de l'Oise entre Compiègne et Creil, 42 km de linéaires et 22 communes concernés, à partir de 2021 sur 4-5ans. Opérations de dragage, de terrassement et de rescindement de berges, d'aménagement d'aires d'attente, créant des **risques de turbidité et de colmatage**.
- **La chatière du port du Havre** validée en 2018 par le Conseil de surveillance du Port du Havre : nouvelle digue entre la digue Nord et la digue Sud, qui créerait un chenal de navigation qui permettrait la navigation de toutes les unités fluviales. Les opérations de dragage supplémentaires et les aménagements devraient **altérer le fonctionnement global de l'estuaire et affecter les ressources halieutiques environnantes** en raison de la présence de nurseries de bars à proximité du site concerné par le projet d'infrastructure.
- **La Grand Paris Express** : 200 km de lignes automatiques, soit autant que le métro actuel, et 68 gares. Les contraintes géologiques sont fortes : 21 tunneliers qui creuseront simultanément le sous-sol francilien composé d'anciennes carrières, de sols complexes (sables, marnes, argiles vertes, etc.), de multiples nappes phréatiques et de réseaux déjà existants. Ces travaux devraient accentuer les risques de colmatage liés aux remblais.

**➔ L'augmentation de l'artificialisation des sols peut également induire une pression hydromorphologique accrue (modification directe des cours d'eau, busage, concentration des ruissellements/colmatage...) :**

- densification des communes périurbaines et par extension de l'espace périurbain, qui englobe une part croissante de communes rurales (avec notamment le développement de ZAC, d'entrepôts de stockage...). Notamment l'artificialisation liée au Grand Paris.
- **Urbanisation du littoral**<sup>13</sup> plus marquée depuis le début des années 2000 et susceptible de s'accroître avec la révision en cours de la loi littorale permettant des assouplissements.



En effet malgré les différentes garanties annoncées, les premiers amendements discutés en commission mixte paritaire offrirait notamment la possibilité d'urbaniser de nouveaux hameaux.

**Figure 7. Évolution de la surface urbanisée des communes littorales par département et par décennie entre 1900 et 2010**

12 <http://www.driee.ile-de-france.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/arretepig2015publie.pdf>

13 L'urbanisation du littoral, étude diachronique 1800 à 2010-Réseau d'observation du littoral normands et Picard, 2012 <http://www.rotnp.fr/rotnp/index.php/documents/productions-du-reseau/118-fiche-n-1-urbanisation-du-littoral/file>

## B. PRESSION PRÉLÈVEMENTS

### Préambule

Pour identifier si la pression en prélèvements est cause de risque de non atteinte des objectifs environnementaux en 2027, les éléments suivants sont considérés :

- le diagnostic des pressions significatives 2019, ainsi que les pressions dont les impacts, tout en étant forts en 2019, ne sont pas encore visibles à travers l'état de la masse d'eau,
- l'avancement des actions du programme de mesures,
- des tendances statistiques quand disponibles,
- les évolutions du contexte impactant la pression, ces évolutions, décrites ci-après globalement, ont pu faire l'objet d'une traduction locale adaptée au contexte de la masse d'eau concernée.

### ↗ Une possible augmentation de la demande en eau agricole, liée à :

- **l'augmentation tendancielle de l'évapotranspiration<sup>14</sup>** du fait de l'augmentation de la température, à échéance indéterminée, **des sécheresses des sols plus fréquentes, intenses et longues<sup>15</sup>**, et une plus forte irrégularité des précipitations. Cela pourrait avoir comme conséquence un développement de l'irrigation, sauf développement de pratiques et systèmes plus sobres en eau.
- **Une possible évolution de l'assolement vers des cultures plus exigeantes en eau impliquant un développement de l'irrigation** (augmentation de la SAU en maïs par exemple) ou soumises aux exigences des filières notamment en termes de calibrage (par exemple pommes de terre, légumes). L'irrigation est très inégalement répartie sur le bassin, le département du Loiret (45) est actuellement le premier consommateur en eau du bassin.

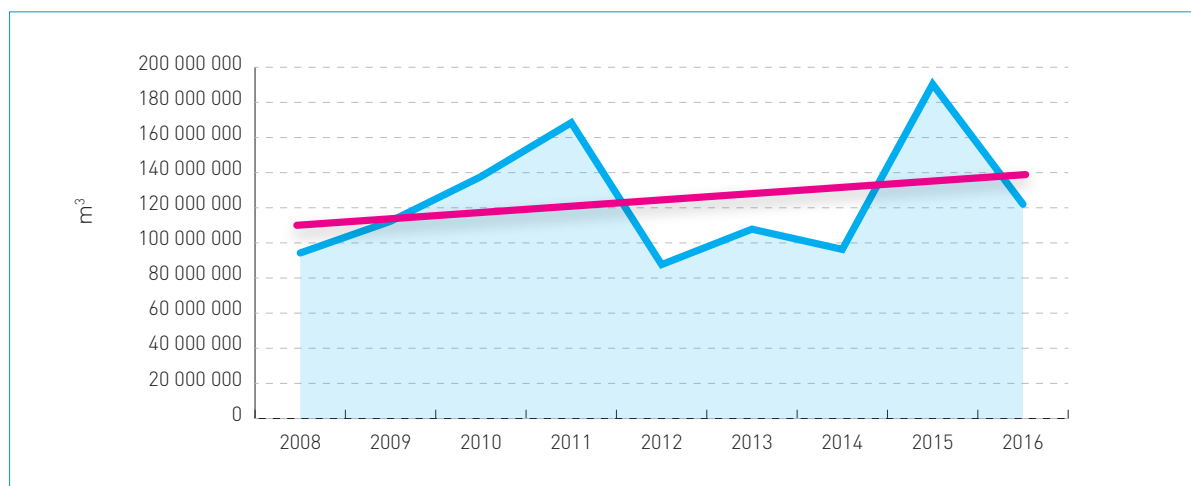
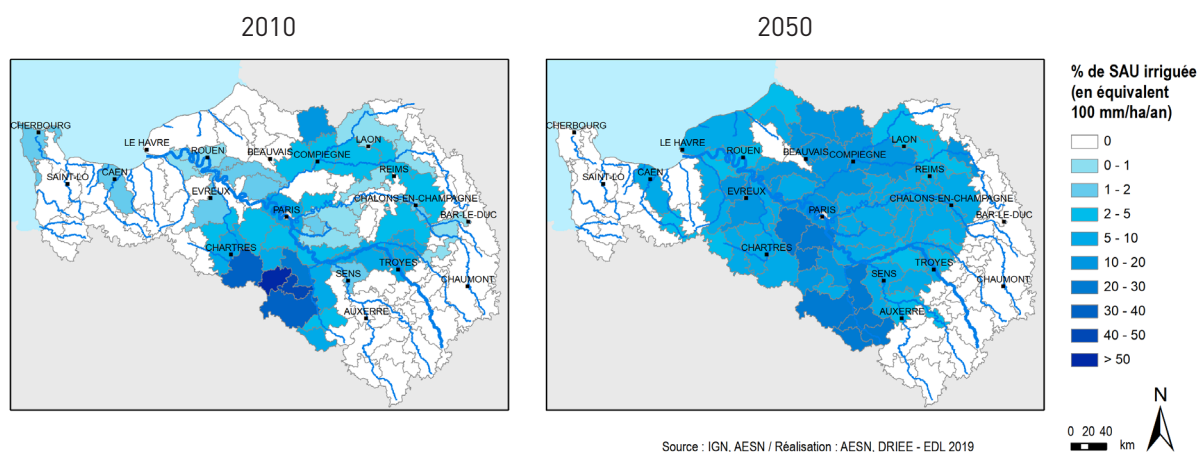


Figure 8. Évolution de l'irrigation sur le bassin Seine-Normandie entre 2008 et 2016 (source : redevances de l'agence de l'eau)

<sup>14</sup> Travaux de Florence Habets, Présidente du Conseil Scientifique Seine-Normandie présentés lors du séminaire du 15 juin 2018.

<sup>15</sup> Julien Boé, Cerfacs/CNRS, 2018 Scénarios sécheresse sur le bassin Seine-Normandie.



**Figure 9. Évolution des surfaces irriguées (équivalent 100 mm/ha/an) entre 2010 et 2050**<sup>16</sup>  
 Source : T. Puech, C. Schott et C. Mignolet : *Modélisation des pollutions diffuses d'origine agricole sur le bassin Seine-Normandie. Volume 1. Évolution des bases de données pour caractériser les dynamiques des systèmes de culture sur le bassin Seine-Normandie.*

**Une poursuite de la baisse tendancielle de la demande en eau des collectivités ou une stabilisation, liée à :**

- **l'évolution des équipements utilisés par les ménages** (douches plutôt que baignoires, lave-linges et lave-vaisselles moins consommateurs) conduisant en moyenne à une baisse de la consommation<sup>17</sup>, jusqu'à 10 % d'ici 2030, et limitant ainsi, dans certaines zones les effets de l'évolution démographique (variable selon les zones).

L'augmentation du nombre de ménages et la légère diminution de leur taille, qui pousse l'assiette globale de consommation à la hausse (hausse de la population d'ici 2030 estimée entre 2 et 8 % selon le scénario de l'INSEE pris en référence) pourrait être compensée par l'amélioration des équipements, la légère hausse de l'habitat collectif et le ralentissement des constructions pavillonnaires, la meilleure maîtrise des fuites dans les réseaux notamment.

Les canicules sont cependant susceptibles d'entraîner une augmentation ponctuelle de la demande (certaines analyses montrent une augmentation de 1 % par 1°C supplémentaire).

**Une diminution probable de la demande en eau industrielle est envisagée, liée à :**

- **des progrès en matière de process industriels au-delà des aides de l'agence.** Les prélèvements industriels<sup>18</sup>, tendanciuellement en baisse sur le bassin sur la période 2010-2015, sont susceptibles de continuer à baisser, au moins pour les secteurs qui connaissent une diminution tendancielle de leur activité (corrélation entre chiffre d'affaires et prélèvements): voir tableau ci-après.

**Il est toutefois possible que la demande en eau augmente pour certains usages comme le refroidissement, du fait de l'augmentation de la température atmosphérique** ou encore qu'elle augmente localement du fait de la concentration d'industries (pôles de compétitivité cf. fiche micropolluants).

<sup>16</sup> Description socio-économique des usages agricoles de l'eau et analyse des tendances d'évolution de l'agriculture sur le bassin Seine-Normandie-Agence de l'eau Seine-Normandie, 2018.

<sup>17</sup> Étude prospective des consommations d'eau sur le bassin Seine-Normandie- Ecodécision pour l'Agence de l'eau Seine-Normandie, 2018.

<sup>18</sup> Étude sur la caractérisation socio-économique et tendances d'évolution à 2030 pour les usages industriels de l'eau sur le bassin Seine-Normandie – IREDD pour l'Agence de l'eau Seine-Normandie, 2018.

Secteur d'activité	2010	2011	2012	2013	2014	2015	Tend. 10-13	Tend. 13-15	Tend. 10-15
Raffinage du pétrole	42 104	41 660	41 058	29 727	26 404	21 777	↓ -29 %	↓ -27 %	-48 %
Sidérurgie, fonderie et métallurgie	8 697	7 020	6 451	6 165	5 793	5 471	↓ -29 %	↓ -11 %	-37 %
Textile et Cuir	5 587	5 802	5 915	5 715	6 546	4 302	↑ 2 %	↓ -25 %	-23 %
Chimie de base	8 091	8 893	8 746	7 737	7 835	6 478	↓ -4 %	↓ -16 %	-20 %
Industries diverses	4 993	5 122	4 978	4 887	5 236	4 212	↓ -2 %	↓ -14 %	-16 %
Édition, imprimerie, reproduction	14 948	14 891	14 188	13 865	1 618	12 664	↓ -7 %	↓ -9 %	-15 %
Récupération de matériaux	2 542	3 249	2 908	2 489	2 396	2 241	↓ -2 %	↓ -10 %	-12 %
Industries Extractives	1 275	1 079	1 185	1 085	1 222	1 138	↓ -15 %	↑ 5 %	-11 %
Industries électroniques	12 982	12 567	11 562	15 312	11 639	11 622	↑ 18 %	↓ -24 %	-10 %
Verre et Matériaux de construction	6 748	4 915	7 285	6 514	6 525	6 130	↓ -3 %	↓ -6 %	-9 %
Fabrication de sucre	438	557	603	584	485	398	↑ 34 %	↓ -32 %	-9 %
Chimie de spécialités	31 131	31 558	31 813	29 725	28 746	28 686	↓ -5 %	↓ -3 %	-8 %
Papier-Carton	3 795	3 949	3 762	3 635	3 578	3 502	↓ -4 %	↓ -4 %	-8 %
Traitement de surface	762	804	779	721	730	713	↓ -5 %	↓ -1 %	-6 %
Travail du bois et fabrication de meubles	27 85	2 787	2 856	2 735	2 734	2 649	↓ -2 %	↓ -3 %	-5 %
Captage, traitement et distribution des eaux	3 764	3 919	3 835	3 780	3 522	3 608	↑ 0 %	↓ -5 %	-4 %
Travail des métaux	9 416	9 936	9 875	9 212	9 212	9 123	↓ -2 %	↓ -1 %	-3 %
Activités liées à la Santé	58 329	53 851	57 010	60 233	61 535	56 569	↑ 3 %	↓ -6 %	-3 %
Industrie des viandes	3 400	3 773	3 405	3 350	3 378	3 310	↓ -1 %	↓ -1 %	-3 %
Construction automobile	37 312	39 899	36 108	34 467	33 673	36 538	↓ -8 %	↑ 6 %	-2 %
Caoutchouc et transformation des plastiques	7 882	8 387	7 992	7 855	7 699	7 778	↓ 0 %	↓ -1 %	-1 %
Industrie du lait	4 331	4 521	4 672	4 580	4 672	4 325	↑ 6 %	↓ -6 %	0 %
Gestion des déchets	3 603	3 486	3 741	3 823	3 736	3 729	↑ 6 %	↓ -2 %	3 %
IAA première transformation	2 803	3 189	3 286	3 376	3 286	3 053	↑ 20 %	↓ -10 %	9 %
Assemblage d'équipements	34 893	34 663	39 031	38 000	38 365	39 611	↑ 9 %	↑ 4 %	14 %
Bâtiments et Travaux Publics	39 248	42 842	44 247	46 437	38 869	44 848	↑ 18 %	↓ -3 %	14 %
Industries des boissons	3 405	4 207	3 805	4 023	4 154	4 402	↑ 18 %	↑ 9 %	29 %
IAA Diverses	14 298	14 850	16 487	17 405	16 030	20 585	↑ 22 %	↑ 18 %	39 %
<b>Total général</b>	<b>369 562</b>	<b>372 376</b>	<b>377 583</b>	<b>367 438</b>	<b>349 617</b>	<b>349 460</b>			

Figure 10. Tendances d'évolution des chiffres d'affaires (reconstitués) des secteurs d'activités sur la période 2010-2015 (■ déclin, ■ hausse, ■ variable ou faible). Source IREDD sur la base des données INSEE.

## C. PRESSION EN MACROPOLLUANTS D'ORIGINE PONCTUELLE

### Préambule

Pour identifier si la pression en macropolluants ponctuels est cause de risque de non atteinte des objectifs environnementaux en 2027, les éléments suivants sont considérés :

- le diagnostic des pressions significatives 2019, ainsi que les pressions dont les impacts, tout en étant forts en 2019, ne sont pas encore visibles à travers l'état de la masse d'eau,
- l'avancement des actions du programme de mesures,
- des tendances statistiques quand disponibles,
- les évolutions du contexte impactant la pression, ces évolutions, décrites ci-après globalement, ont pu faire l'objet d'une traduction locale adaptée au contexte de la masse d'eau concernée.

**➔ Une potentielle augmentation des rejets des collectivités, sauf ajustement des moyens de traitement des stations d'épuration, liée soit à une augmentation démographique et donc des rejets bruts à traiter, soit au contraire à une mise en sous-charge de la station liée à une déprise démographique, susceptible également d'entraîner des dysfonctionnements.**  
La carte des évolutions démographiques à 2027 par départements donne une indication des évolutions démographiques possibles.

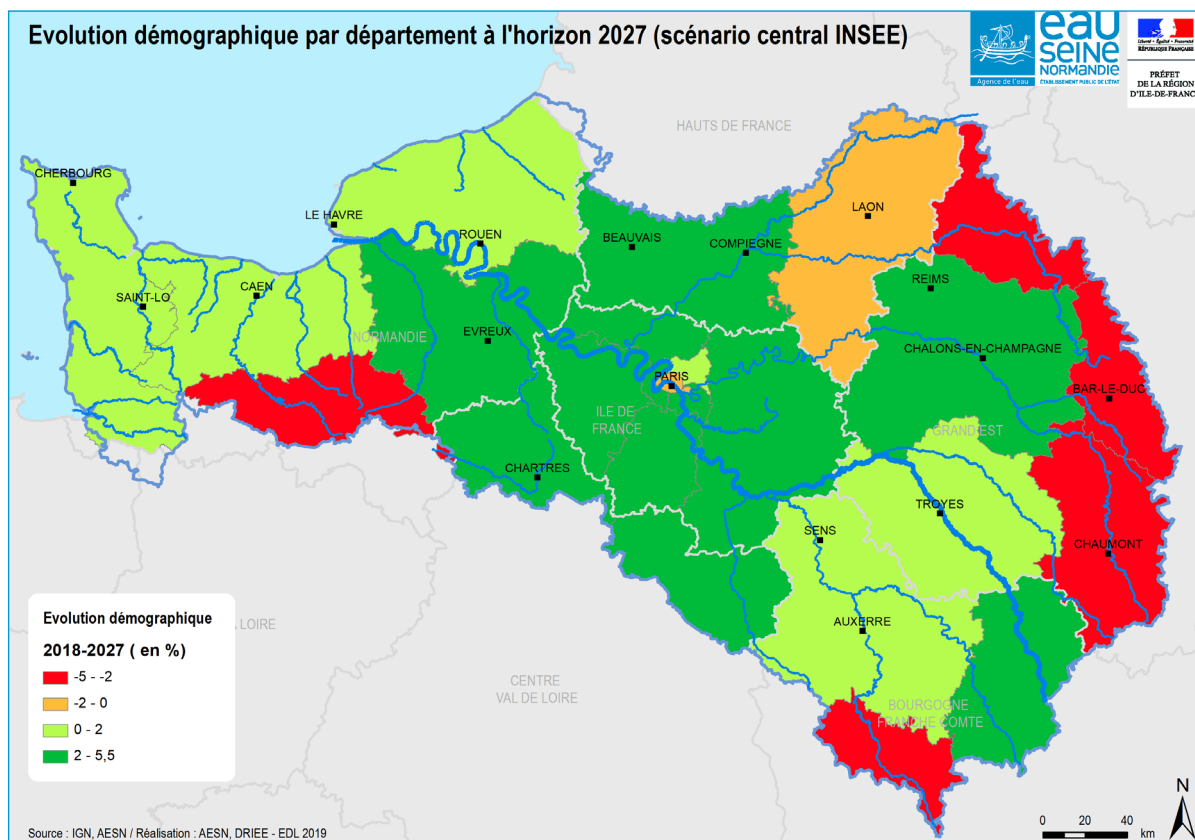


Figure 11. Évolution démographique par départements à horizon 2030 (Scénario central INSEE)

**Une potentielle augmentation des macropolluants liée à un accroissement des ruissellements pluviaux en milieux urbain et périurbain :**

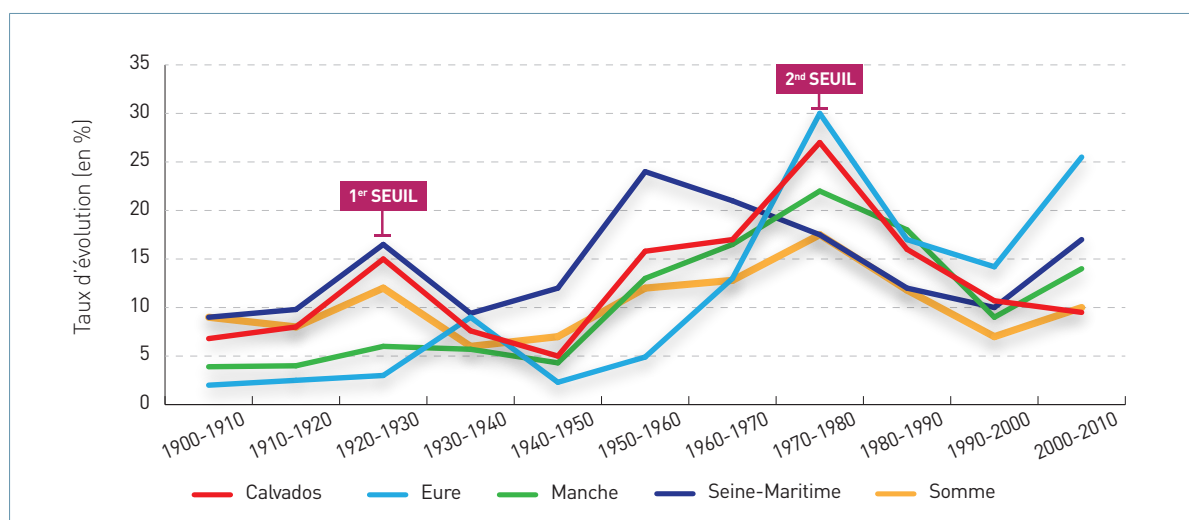
- **le bassin Seine-Normandie montre une tendance à l'artificialisation plus forte que la moyenne :** 12,5 %<sup>19</sup> du bassin est artificialisé contre 9,3 %<sup>20</sup> du territoire métropolitain. Les sols imperméabilisés provoquent des ruissellements qui véhiculent les polluants aux cours d'eau.
- **Cette artificialisation pourrait s'accroître avec la densification des communes périurbaines et de l'espace périurbain,** qui englobe une part croissante de communes rurales (avec notamment le développement de ZAC, d'entrepôts de stockage...).
- **Et avec l'urbanisation du littoral<sup>21</sup>,** plus marquée depuis le début des années 2000 et susceptible de s'accroître avec la révision en cours de la loi littorale permettant des assouplissements.

19 Description socio-économique des usages agricoles de l'eau et analyse des tendances d'évolution de l'agriculture sur le bassin Seine-Normandie- Agence de l'eau Seine-Normandie, 2018.

20 <https://www.gouvernement.fr/indicateur-artificialisation-sols>

21 L'urbanisation du littoral, étude diachronique 1800 à 2010-Réseau d'observation du littoral normands et Picard, 2012 <http://www.rolnp.fr/rolnp/index.php/documents/productions-du-reseau/118-fiche-n-1-urbanisation-du-littoral/file>





En effet malgré les différentes garanties annoncées, les premiers amendements discutés en commission mixte paritaire offriraient notamment la possibilité d'urbaniser de nouveaux hameaux.

Figure 7. Évolution de la surface urbanisée des communes littorales par département et par décennie entre 1900 et 2010

**Localement une augmentation des matières en suspension pourrait être provoquée par des aménagements substantiels :**

notamment les travaux classés **projets d'intérêt majeur** autorisant temporairement à déroger aux objectifs du SDAGE (au-delà des masses d'eau énumérées par arrêté<sup>22</sup>, d'autres masses d'eau pourraient être concernées directement ou par des effets plus diffus), et cités au paragraphe A. Pressions hydromorphologiques.

## D. PRESSION EN NITRATES DIFFUS

### Préambule

Pour identifier si la pression en nitrates diffus est cause de risque de non atteinte des objectifs environnementaux en 2027, les éléments suivants sont considérés :

- le diagnostic des pressions significatives 2019, ainsi que les pressions dont les impacts, tout en étant forts en 2019, ne sont pas encore visibles à travers l'état de la masse d'eau,
- l'avancement des actions du programme de mesures,
- des tendances statistiques quand disponibles,
- les évolutions du contexte impactant la pression, ces évolutions, décrites ci-après globalement, ont pu faire l'objet d'une traduction locale adaptée au contexte de la masse d'eau concernée.

**Une stabilisation (provisoire ?) des pressions azotées d'origine agricole liée à :**

Une stabilisation liée à l'équilibre entre des phénomènes aux effets opposés :

- D'un côté, des facteurs aggravants comme le retournement des prairies qui libère l'azote stocké (la superficie toujours en herbe<sup>23</sup> a diminué de 17 % entre 2000 et 2016), l'utilisation de variétés à hauts rendements, les exigences des filières, **une diminution tendancielle des haies et autres infrastructures paysagères** avec l'agrandissement des parcelles et des exploitations (entre 2010 et 2016, la taille

<sup>22</sup> <http://www.driee.ile-de-france.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/arretepig2015publie.pdf>

<sup>23</sup> Description socio-économique des usages agricoles de l'eau et analyse des tendances d'évolution de l'agriculture sur le bassin Seine-Normandie - Agence de l'eau Seine-Normandie, 2018.

moyenne des exploitations<sup>24</sup> sur le bassin a augmenté de 9,2 % et la taille des parcelles sur le bassin est en moyenne plus importante que sur les autres bassins)... ; et

- de l'autre côté, des **facteurs bénéfiques comme la diversification des pratiques**, le fractionnement des apports, le **développement de l'agriculture de précision**, ou encore la progression de l'élevage sous signe de qualité et/ou de l'agriculture biologique qui reste toutefois marginale sur le bassin.

**La prise en compte de certains effets du changement climatique projetés à 2050 mais dont l'effectivité d'ici 2030 est incertaine**, pourrait néanmoins faire bouger l'équilibre dans le sens d'une augmentation du fait de :

- **un éventuel accroissement des surfaces irriguées, qui pourrait se traduire par une augmentation de la production et donc un usage accru d'intrants<sup>25</sup>.**
- **L'augmentation de la fréquence et de l'intensité des pluies fortes<sup>26</sup>**, du fait de l'augmentation de l'énergie de l'atmosphère avec la hausse de la température, induisant un risque accru d'érosion hydrique et de lessivage des polluants dans les cours d'eau.
- **Une minéralisation accélérée de l'azote** du fait d'automnes plus secs et chauds.
- **Des débits plus faibles et des périodes d'étiages plus longues** à venir, entraînant « mécaniquement » une augmentation des concentrations des polluants à pollution égale.

**Localement, la requalification de certains petits cours d'eau en fossés** avec les nouvelles cartographies départementales en cours, qui entraîne la suppression de l'obligation réglementaire de mise en place de bandes enherbées, peut entraîner un accroissement des polluants vers l'aval.

## E. PRESSION EN PHOSPHORE DIFFUS

### Préambule

Pour identifier si la pression en phosphore diffus est cause de risque de non atteinte des objectifs environnementaux en 2027, les éléments suivants sont considérés :

- le diagnostic des pressions significatives 2019, ainsi que les pressions dont les impacts, tout en étant forts en 2019, ne sont pas encore visibles à travers l'état de la masse d'eau,
- l'avancement des actions du programme de mesures,
- des tendances statistiques quand disponibles,
- les évolutions du contexte impactant la pression, ces évolutions, décrites ci-après globalement, ont pu faire l'objet d'une traduction locale adaptée au contexte de la masse d'eau concernée.



### Une baisse probable de l'usage des phosphates

Depuis plusieurs décennies, avec l'interdiction européenne de l'utilisation de détergents phosphatés, la pollution au phosphore est en baisse continue. Les apports en phosphore sont aujourd'hui majoritairement d'origine agricole et baissent également.

Le phosphore est une ressource naturelle limitée provenant essentiellement de dépôts sédimentaires ou marins, mais aussi de dépôts magmatiques ou de guanos issus d'excréments d'oiseaux marins. **Cette ressource s'amenuisant et la demande augmentant, le prix des engrais phosphatés augmente. Par ailleurs l'Union européenne souhaite fortement réduire ses importations de phosphate et privilégier les engrais organiques ou le recyclage du phosphore.** Ainsi, le paquet économie circulaire prévoit de remplacer un tiers du phosphate importé par l'UE par des farines animales et des boues d'épuration.

<sup>24</sup> Description socio-économique des usages agricoles de l'eau et analyse des tendances d'évolution de l'agriculture sur le bassin Seine-Normandie- Agence de l'eau Seine-Normandie, 2018.

<sup>25</sup> INRA/ARMINES, 2018 « Modélisation des pollutions diffuses d'origine agricole sur le bassin Seine-Normandie ».

<sup>26</sup> Travaux de Florence Habets, Présidente du Conseil Scientifique Seine-Normandie présentés lors du séminaire du 15 juin 2018, source: GPCC.

Pour cela un accord a été trouvé en 2018 afin de faciliter l'utilisation d'engrais organiques qui souffraient d'un manque de cadre juridique.

### Mais une augmentation probable des pressions en phosphore au niveau local liée :

- aux **apports passés importants et au fait que le phosphore se conserve** dans les sols ; la baisse de l'utilisation de produits phosphatés ne se constate donc pas toujours au niveau local.
- **Au retournement des prairies**. La superficie toujours en herbe<sup>27</sup> a diminué de 17 % entre 2000 et 2016 sur le bassin.
- **À une diminution tendancielle des haies et autres infrastructures paysagères** avec l'agrandissement des parcelles et des exploitations, entraînant un accroissement de l'érosion et des ruissellements vers les cours d'eau. Entre 2010 et 2016, la taille moyenne des exploitations<sup>28</sup> sur le bassin a augmenté de 9,2 % et la taille des parcelles sur le bassin est en moyenne plus importante que sur les autres bassins.
- **À la requalification de certains petits cours d'eau en fossés** avec les nouvelles cartographies départementales en cours, ce qui entraîne la suppression de l'obligation réglementaire de mise en place de bandes enherbées donc potentiellement l'entraînement accru de polluants dans les cours d'eau.
- **À l'augmentation tendancielle de la fréquence et de l'intensité des pluies fortes<sup>29</sup>**, du fait de l'augmentation de l'énergie de l'atmosphère avec la hausse de la température, induisant un risque accru d'érosion hydrique susceptibles d'entraîner du phosphore vers les cours d'eau.
- **À une baisse probable des débits et à des périodes d'étiages plus longues** dans un avenir indéterminé, entraînant « mécaniquement » une augmentation des concentrations des polluants à pollution égale.

## F. PRESSIONS EN MICROPOLLUANTS D'ORIGINE PONCTUELLE

### Préambule

Pour identifier si la pression en micropolluants ponctuels est cause de risque de non atteinte des objectifs environnementaux en 2027, les éléments suivants sont considérés :

- le diagnostic des pressions significatives 2019, ainsi que les pressions dont les impacts, tout en étant forts en 2019, ne sont pas encore visibles à travers l'état de la masse d'eau,
- l'avancement des actions du programme de mesures,
- des tendances statistiques quand disponibles,
- les évolutions du contexte impactant la pression, ces évolutions, décrites ci-après globalement, ont pu faire l'objet d'une traduction locale adaptée au contexte de la masse d'eau concernée.

### De manière générale, la pression en micropolluants pourrait être réduite par :

- **la R&D innovation** en matière de techniques alternatives et traitements complémentaires, pour lesquelles l'industrie semble assez motivée, au-delà des aides de l'agence : optimisation des procédés existants : aération des bassins, concentration des boues... ; amélioration des techniques de traitements complémentaires dans les stations d'épuration : ozonation, charbon actif, oxydation renforcée, zones de rejets végétalisés... ; développement de pratiques de réduction à la source : installation de circuit fermé, machines de rinçage... ; développement des politiques de « zéro rejet » d'eau de pluie dans les réseaux unitaires.

<sup>27</sup> Description socio-économique des usages agricoles de l'eau et analyse des tendances d'évolution de l'agriculture sur le bassin Seine-Normandie-Agence de l'eau Seine-Normandie, 2018.

<sup>28</sup> Description socio-économique des usages agricoles de l'eau et analyse des tendances d'évolution de l'agriculture sur le bassin Seine-Normandie-Agence de l'eau Seine-Normandie, 2018.

<sup>29</sup> Travaux de Florence Habets, Présidente du Conseil Scientifique Seine-Normandie présentés lors du séminaire du 15 juin 2018, Source: GPCC

- **Le déclin tendanciel de certains secteurs d'activité<sup>30</sup>** sur le bassin, notamment :

Secteurs à présomption de délocalisation	Effectifs 2013	Effectifs 2016	Évolutions 2013-2016
Mécanique industrielle	14 155	13 001	-8 %
Autre imprimerie (labeur)	13 219	11 602	-12 %
Fabrication de vêtements de dessus	10 427	9 643	-8 %
Fabrication d'emballages en matières plastiques	8 872	8 322	-6 %
Fabrication de pièces techniques à base de matières plastiques	8 131	8 118	0 %
Fabrication d'autres articles en caoutchouc	7 207	7 145	-1 %
Installation de structures métalliques, chaudronnées et de tuyauterie	7 321	7 136	-3 %
Fabrication de composants électroniques	6 080	5 897	-3 %
Fabrication d'articles de voyage, de maroquinerie et de sellerie	5 540	5 871	6 %
Fabrication de verre creux	7 089	5 621	-21 %
Traitement et revêtement des métaux	5 491	5 245	-4 %

Source : IREEDD croisement données INSEE et indicateur de présomption de délocalisation.

### **Localement il pourrait néanmoins y avoir une augmentation des micropolluants du fait :**

- du développement de certains « **cluster** » ou **pôles de compétitivité**, notamment :
- le cluster Polepharma, à cheval sur les régions Centre-Val de Loire, Normandie et Île-de-France, premier bassin de production pharmaceutique (représente 53 % de la production de médicaments en France).
  - Les industries électroniques (fabrication d'équipements de communication et d'équipements d'aide à la navigation) concentrées en Île-de-France qui réunissent Thalès, Idemia France, Hid global, NXP semiconductors...
  - Astech, en Île-de-France qui concentre des entreprises de construction aéronautique et aérospatiale.
  - La Cosmetic valley, située vers Chartres et qualifiée de technopole, le plus important pôle de compétitivité national spécialisé dans la production de biens de consommation de la filière des parfums et des cosmétiques en France.
  - D'une dynamique à la hausse de certaines branches susceptibles d'accroître la pression micropolluants sur le bassin : industrie extractive, traitement de surface, construction automobile, pharmaceutique, cosmétique, IAA...

<sup>30</sup> Étude sur la caractérisation socio-économique et tendances d'évolution à 2030 pour les usages industriels de l'eau sur le bassin Seine-Normandie – IREEDD pour l'Agence de l'eau Seine-Normandie, 2018.

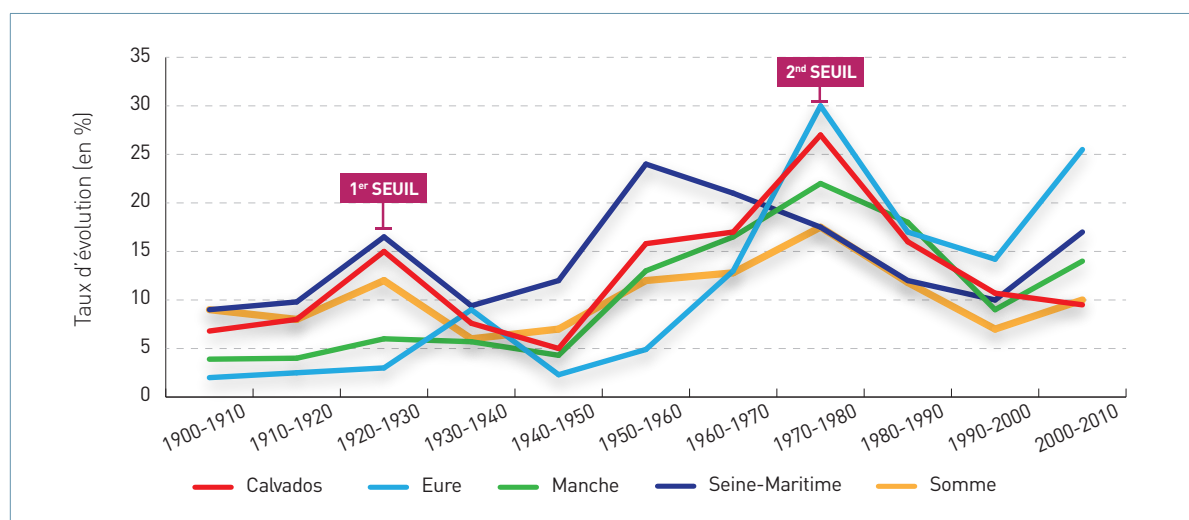
Secteur d'activité	2010	2011	2012	2013	2014	2015	Tend. 10-13	Tend. 13-15	Tend. 10-15
Raffinage du pétrole	42 104	41 660	41 058	29 727	26 404	21 777	↓ -29 %	↓ -27 %	-48 %
Sidérurgie, fonderie et métallurgie	8 697	7 020	6 451	6 165	5 793	5 471	↓ -29 %	↓ -11 %	-37 %
Textile et Cuir	5 587	5 802	5 915	5 715	6 546	4 302	↑ 2 %	↓ -25 %	-23 %
Chimie de base	8 091	8 893	8 746	7 737	7 835	6 478	↓ -4 %	↓ -16 %	-20 %
Industries diverses	4 993	5 122	4 978	4 887	5 236	4 212	↓ -2 %	↓ -14 %	-16 %
Édition, imprimerie, reproduction	14 948	14 891	14 188	13 865	1 618	12 664	↓ -7 %	↓ -9 %	-15 %
Récupération de matériaux	2 542	3 249	2 908	2 489	2 396	2 241	↓ -2 %	↓ -10 %	-12 %
Industries Extractives	1 275	1 079	1 185	1 085	1 222	1 138	↓ -15 %	↑ 5 %	-11 %
Industries électroniques	12 982	12 567	11 562	15 312	11 639	11 622	↑ 18 %	↓ -24 %	-10 %
Verre et Matériaux de construction	6 748	4 915	7 285	6 514	6 525	6 130	↓ -3 %	↓ -6 %	-9 %
Fabrication de sucre	438	557	603	584	485	398	↑ 34 %	↓ -32 %	-9 %
Chimie de spécialités	31 131	31 558	31 813	29 725	28 746	28 686	↓ -5 %	↓ -3 %	-8 %
Papier-Carton	3 795	3 949	3 762	3 635	3 578	3 502	↓ -4 %	↓ -4 %	-8 %
Traitement de surface	762	804	779	721	730	713	↓ -5 %	↓ -1 %	-6 %
Travail du bois et fabrication de meubles	2 785	2 787	2 856	2 735	2 734	2 649	↓ -2 %	↓ -3 %	-5 %
Captage, traitement et distribution des eaux	3 764	3 919	3 835	3 780	3 522	3 608	↑ 0 %	↓ -5 %	-4 %
Travail des métaux	9 416	9 936	9 875	9 212	9 212	9 123	↓ -2 %	↓ -1 %	-3 %
Activités liées à la Santé	58 329	53 851	57 010	60 233	61 535	56 569	↑ 3 %	↓ -6 %	-3 %
Industrie des viandes	3 400	3 773	3 405	3 350	3 378	3 310	↓ -1 %	↓ -1 %	-3 %
Construction automobile	37 312	39 899	36 108	34 467	33 673	36 538	↓ -8 %	↑ 6 %	-2 %
Caoutchouc et transformation des plastiques	7 882	8 387	7 992	7 855	7 699	7 778	↓ 0 %	↓ -1 %	-1 %
Industrie du lait	4 331	4 521	4 672	4 580	4 672	4 325	↑ 6 %	↓ -6 %	0 %
Gestion des déchets	3 603	3 486	3 741	3 823	3 736	3 729	↑ 6 %	↓ -2 %	3 %
IAA première transformation	2 803	3 189	3 286	3 376	3 286	3 053	↑ 20 %	↓ -10 %	9 %
Assemblage d'équipements	34 893	34 663	39 031	38 000	38 365	39 611	↑ 9 %	↑ 4 %	14 %
Bâtiments et Travaux Publics	39 248	42 842	44 247	46 437	38 869	44 848	↑ 18 %	↓ -3 %	14 %
Industries des boissons	3 405	4 207	3 805	4 023	4 154	4 402	↑ 18 %	↑ 9 %	29 %
IAA Diverses	14 298	14 850	16 487	17 405	16 030	20 585	↑ 22 %	↑ 18 %	39 %
<b>Total général</b>	<b>369 562</b>	<b>372 376</b>	<b>377 583</b>	<b>367 438</b>	<b>349 617</b>	<b>349 460</b>			

Figure 10. Tendances d'évolution des chiffres d'affaires (reconstitués) des secteurs d'activités sur la période 2010-2015 (■ déclin, ■ hausse, ■ variable ou faible). Source IREEDD sur la base des données INSEE.

### ➤ Il pourrait y avoir aussi une augmentation des pressions micropolluants liée à la gestion des eaux pluviales :

- du fait de l'artificialisation liée à la densification des communes périurbaines et par extension de l'espace périurbain, qui englobe une part croissante de communes rurales (avec notamment le développement de ZAC, d'entrepôts de stockage...).
- De l'urbanisation du littoral<sup>31</sup> plus marquée depuis le début des années 2000 et susceptible de s'accroître avec la révision en cours de la loi littorale permettant des assouplissements.

31 L'urbanisation du littoral, étude diachronique 1800 à 2010-Réseau d'observation du littoral normands et Picard, 2012 <http://www.rolnp.fr/rolnp/index.php/documents/productions-du-reseau/118-fiche-n-1-urbanisation-du-littoral/file>



En effet malgré les différentes garanties annoncées, les premiers amendements discutés en commission mixte paritaire offrirait notamment la possibilité d'urbaniser de nouveaux hameaux.

Figure 7. Évolution de la surface urbanisée des communes littorales par département et par décennie entre 1900 et 2010

## G. PRESSIONS EN PHYTOSANITAIRES

### Préambule

Pour identifier si la pression en phytosanitaires diffus est cause de risque de non atteinte des objectifs environnementaux en 2027, les éléments suivants sont considérés :

- le diagnostic des pressions significatives 2019, ainsi que les pressions dont les impacts, tout en étant forts en 2019, ne sont pas encore visibles à travers l'état de la masse d'eau,
- l'avancement des actions du programme de mesures,
- des tendances statistiques quand disponibles,
- les évolutions du contexte impactant la pression, ces évolutions, décrites ci-après globalement, ont pu faire l'objet d'une traduction locale adaptée au contexte de la masse d'eau concernée.

### ➔ Une augmentation tendancielle de la pression phytosanitaire liée notamment à :

- **une utilisation accrue des phytosanitaires**<sup>32</sup>, notamment des herbicides (augmentation des ventes sur le bassin depuis 2008 et augmentation du NODU sur les herbicides).
- **Une diminution tendancielle des haies**<sup>33</sup> et autres infrastructures paysagères avec l'agrandissement des parcelles et des exploitations. Entre 2010 et 2016, la taille moyenne des exploitations sur le bassin a augmenté de 9,2 % et la taille des parcelles sur le bassin est en moyenne plus importante que sur les autres bassins.
- **Une diminution de la superficie toujours en herbe**<sup>34</sup> (- 17 % entre 2000 et 2016).

32 Description socio-économique des usages agricoles de l'eau et analyse des tendances d'évolution de l'agriculture sur le bassin Seine-Normandie-Agence de l'eau Seine-Normandie, 2018.

33 Description socio-économique des usages agricoles de l'eau et analyse des tendances d'évolution de l'agriculture sur le bassin Seine-Normandie-Agence de l'eau Seine-Normandie, 2018.

34 Description socio-économique des usages agricoles de l'eau et analyse des tendances d'évolution de l'agriculture sur le bassin Seine-Normandie-Agence de l'eau Seine-Normandie, 2018.

- **Un raccourcissement des rotations culturales**<sup>35</sup> qui entraîne une fragilisation des cultures et donc une plus grande sensibilité aux attaques de ravageurs : depuis 1992, les rotations uniquement céréalières de type blé-blé-blé ou blé-blé-orge ont augmenté tandis que les rotations incluant des protéagineux ont diminué.
- **La requalification de certains petits cours d'eau en fossés** avec les nouvelles cartographies départementales en cours. Cela entraîne la suppression de l'obligation réglementaire de mise en place de bandes enherbées donc potentiellement l'entraînement accru des particules, matières en suspension et polluants vers l'aval.
- L'augmentation des **précipitations fortes**<sup>36</sup> due à l'augmentation de l'énergie dans l'atmosphère, susceptibles de lessiver davantage les sols agricoles, induisant plus de transferts de polluants dans les cours d'eau.
- **Une baisse probable des débits et des périodes d'étiages plus longues** dans un avenir indéterminé, entraînant « mécaniquement » une augmentation des concentrations des polluants à pollution égale.

Certaines évolutions, marginales à l'échelle du bassin, peuvent jouer en sens inverse localement : un développement de **l'agroforesterie, de l'agriculture biologique ou d'autres formes de systèmes sobres en intrants et dotés d'infrastructures vertes**. Elles sont susceptibles d'induire une baisse localisée des pressions phytosanitaires. Le taux de croissance moyen de la SAU en bio est de 12 % par an sur le bassin, toutefois en 2016, la SAU en bio ne représente que 2,9 %<sup>37</sup> de la SAU du bassin (contre 6 % au niveau national).

<sup>35</sup> Description socio-économique des usages agricoles de l'eau et analyse des tendances d'évolution de l'agriculture sur le bassin Seine-Normandie-Agence de l'eau Seine-Normandie, 2018.

<sup>36</sup> Travaux de Florence Habets, Présidente du Conseil Scientifique Seine-Normandie présentés lors du séminaire du 15 juin 2018, Source : GPCC.

<sup>37</sup> Description socio-économique des usages agricoles de l'eau et analyse des tendances d'évolution de l'agriculture sur le bassin Seine-Normandie-Agence de l'eau Seine-Normandie, 2018.

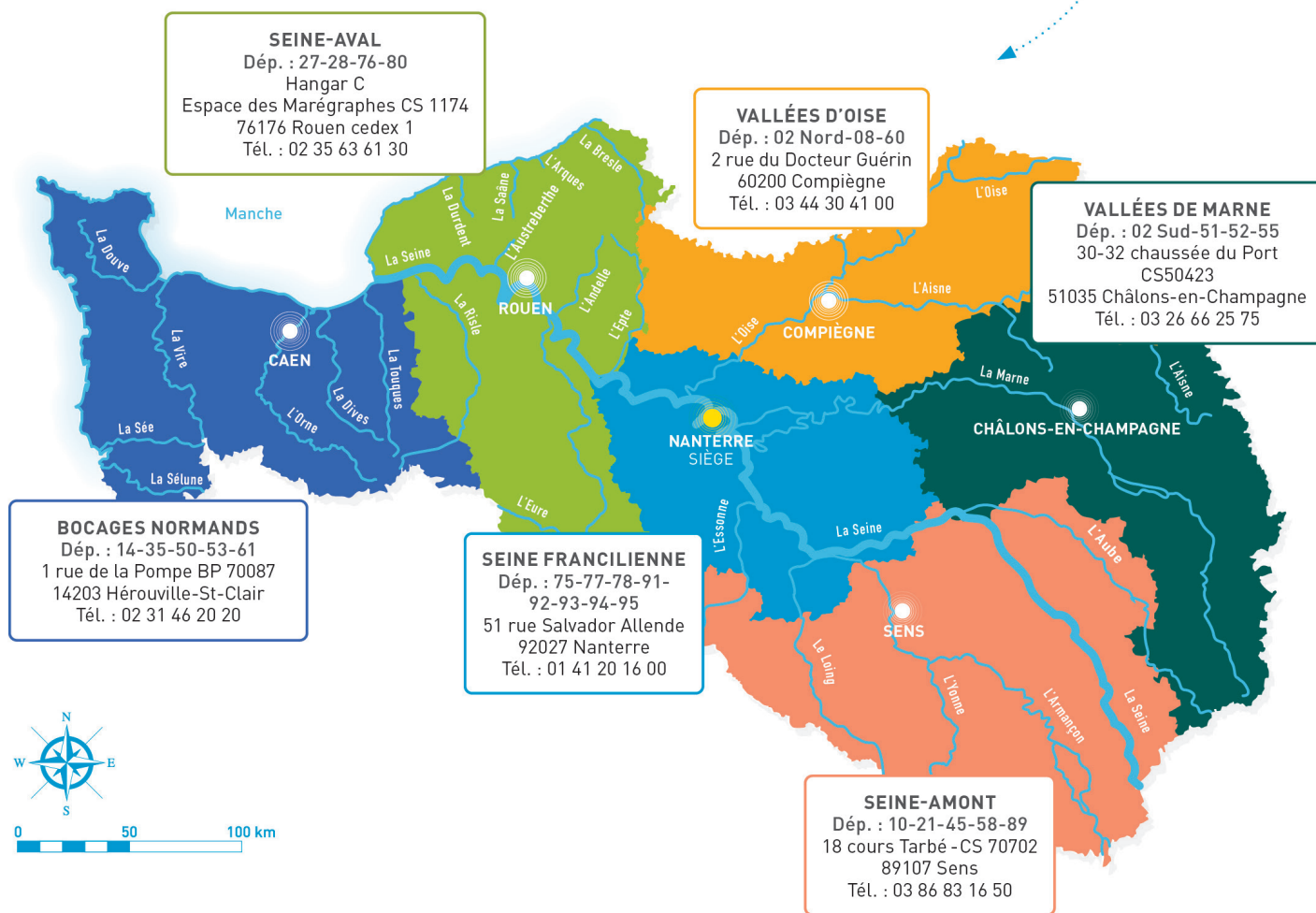
# VOS INTERLOCUTEURS

## SIÈGE

51, rue Salvador Allende  
92027 Nanterre Cedex  
Tél. : 01 41 20 16 00  
seinenormandie.communication@aesn.fr

## DIRECTIONS TERRITORIALES

L'organisation de l'agence de l'eau par directions territoriales favorise une intervention adaptée aux besoins spécifiques de chaque territoire.



## LE COMITÉ DE BASSIN SEINE-NORMANDIE

assemblée de 185 membres où sont représentés les collectivités, les usagers de l'eau (agriculteurs, industriels, consommateurs, pêcheurs, associations de protection de l'environnement...) et l'État. Il définit les grandes orientations de la politique de l'eau sur le bassin.

## L'AGENCE DE L'EAU SEINE-NORMANDIE

met en œuvre la politique de l'eau du bassin en finançant les projets des acteurs locaux, grâce à des redevances perçues auprès de l'ensemble des usagers. Ces projets contribuent à améliorer la qualité des ressources en eau, des rivières et des milieux aquatiques.