

DIAGNOSTIC 2022

SAGE

Sée et Côtiers Granvillais

Compétence du SMPGA



Auteurs de l'étude

DM EAU / Interfaces et Gradients

PA de La Chauvelière

8, rue Charles Lindbergh

35 150 JANZE

02.99.47.65.63



Décembre 2022

Version bêta à valider

Sommaire

I.	INTRODUCTION	5
II.	MATIERES EN SUSPENSION.....	6
1.	Erosion hydraulique	6
	Aléa érosion identifié dans le SDAGE Seine Normandie	6
	Notion de transfert et risque d'érosion	7
2.	Diagnostic du risque d'érosion	8
	Vision spatiale du risque d'érosion à l'échelle des sous BV	8
3.	SYNTHESE : MES	11
III.	PHOSPHORE	13
1.	Les sources de phosphore	13
2.	Evolution des concentrations	14
3.	Evolution des flux	17
4.	Apports directs par les STEP	18
	Estimation du flux de P lié à l'AC	18
	Estimation du flux de P lié à l'ANC	20
	Synthèse des Flux	21
5.	Synthese : Phosphore	23
IV.	PARAMETRE NITRATES	24
1.	Sources azotées	24
2.	Analyse des pressions et des risques	26
	Etat d'enrichissement en nitrates des cours d'eau	26
	Flux d'azote à l'échelle des sous BV	26
3.	Quels risques de fuite d'azote d'origine agricole ?	28
	Flux d'azote liés à l'élevage	28
	Indicateurs en lien avec les quantités d'intrants	29
	Indicateurs basés sur la gestion des animaux	31
	Limitation du flux de nitrates vers le cours d'eau	33
4.	SYNTHESE : Nitrates	35
V.	QUALITE PISCICOLE	36
1.	Rappel de l'état des lieux : un contexte général favorable aux migrateurs	36
2.	Les facteurs d'influence sur une population migratrice	38
3.	Suivi du Saumon atlantique	38
	Rappel de la biologie de l'espèce	38
	Localisation des suivis	39
	Interprétation de l'IAS	40
	Résultats sur le Thar	41
	Résultats sur la Sée	42
4.	Autres suivis	44
	Pêches électriques	44
	Suivi de la Truite fario sur le Thar	45
	Suivi de l'écrevisse à Pattes Blanches sur l'amont du Boscq (le Bidel)	45
5.	SYNTHESE : Piscicole	46

VI.	HYDROBIOLOGIE.....	47
1.	L'état des cours d'eau	47
	Données générales.....	47
	Côtiers granvillais	48
	Un état morphologique en cohérence avec les populations piscicoles	48
	Des cours d'eau peu impactés.....	48
	Une granulométrie favorable à la biodiversité.....	48
	Le colmatage des cours d'eau	50
2.	les indicateurs de la qualité biologique.....	50
3.	SYNTHESE Hydrobiologie	52
VII.	CONTINUITE ECOLOGIQUE.....	54
1.	notions générales.....	54
	Un lien avec les espèces présentes sur le territoire.....	54
	Taux d'étagement	54
	Taux de fractionnement	55
	Cas particuliers	55
2.	données ROE.....	55
3.	cotiers granvillais : une donnée terrain disponible.....	56
4.	La Sée : des données à compléter.....	58
5.	rétablissement la continuité écologique	58
6.	les ouvrages prioritaires pour une continuité apaisée (rappel)	60
7.	SYNTHESE Continuité Ecologique	61
V.	PESTICIDES	62
1.	Traitements agricoles.....	62
1.	Traitements non agricoles.....	64
2.	SYNTHESE : Pesticides :	65

VI.	AUTRES MICROPOLLUANTS	66
3.	SYNTHESE ; Autres micropolluants	68
VII.	QUALITE MICROBIOLOGIQUE	69
1.	Risques sanitaires	69
2.	Cas particulier : CHAUSEY /Conchyliculture	75
3.	SYNTHeSE : Microbiologie	76
VIII.	APPROCHE QUANTITATIVE	78
4.	SYNTHESE : Approche quantitative	82
IX.	BIODIVERSITE LITTORALE	84
1.	SYNTHESE : Biodiversité littorale	84
X.	RISQUES	85
1.	SYNTHESE : Risques.....	86
XI.	SYNTHESE.....	87

I. Introduction

L'état des lieux du territoire du SAGE a précisé l'état des masses d'eau à partir des constats de l'état des Lieux (EDL 2019) du SDAGE.

Il repose sur une vision moyennée de la qualité des masses d'eaux, pour la période 2015-2020 qui intègre bien les différentes conditions hydrologiques attendues (année sèche, année humide, pic d'orage, crues ...) soit en année civile, soit en année hydrologique, selon les paramètres étudiés. L'approche quantitative complète cette description de la qualité des eaux du territoire.

Le présent diagnostic apporte une information complémentaire en recherchant à identifier les **relations de causes à effets** qui expliquent les variations temporelles et spatiales de l'Etat des masses d'eau du territoire Sée et Côtiers.

Afin que les commissions de travail de septembre 2022 puissent proposer les objectifs de reconquête et/ou de préservation de la ressource en eau, le diagnostic a été rédigé, puis présenté, en développant les problématiques paramètre par paramètre. Ce chapitrage qualifiant la qualité des eaux, par paramètre, facilite la mise en évidence de la relation entre les enjeux et les leviers d'actions, par type d'altération.

Cette analyse sur les thèmes qui nécessitaient des précisions suite à l'état des lieux, est présentée ici par paramètre indicateur.

Les milieux naturels et les risques présentés dans l'Etat des lieux, sont appréhendés indirectement en précisant les incidences qualitatives et quantitatives selon l'évolution de ces différents paramètres.

Au regard des enjeux du SDAGE, les objectifs (opérationnels) du territoire ont été définis au cours de la 4^{ème} série des 3 commissions de travail (Figure 1), amendés et validés après 1 mois de mise à disposition de la rédaction de propositions de 22 enjeux locaux renommées objectif du territoire (document annexe).

Les objectifs à atteindre peuvent ainsi être déclinés par paramètre et viennent conclure ce diagnostic. L'identification de ces objectifs lance la phase suivante sur la définition des scénarii, tendanciel et alternatifs.

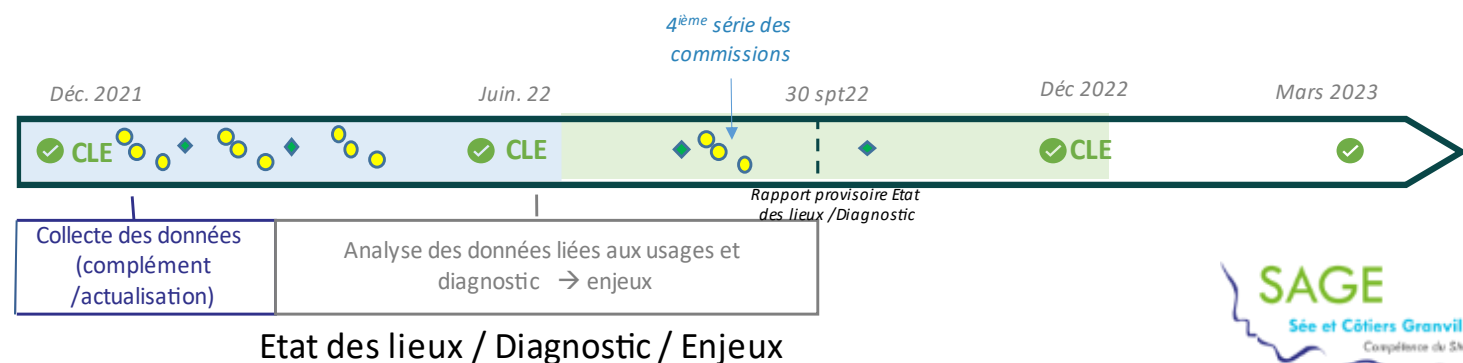


Figure 1 : Calendrier évolutif de l'élaboration du SAGE

II. Matières en Suspension

L'état des lieux a mis en évidence une problématique érosion qui était bien identifiée par les acteurs locaux. L'apparition sporadique de pics élevés de concentration en MES dans les eaux superficielles, et surtout la répétition fréquente de ces pics dans le temps, sur les stations de mesures présentant les plus longues chronologies nécessitent de développer ce sujet.

1. EROSION HYDRAULIQUE

Aléa érosion identifié dans le SDAGE Seine Normandie

La carte de l'aléa Erosion présentée dans les documents du SDAGE Seine Normandie a été construite à partir de l'analyse combinée de la sensibilité des sols à l'érosion (propriétés intrinsèques) et du facteur pluie.

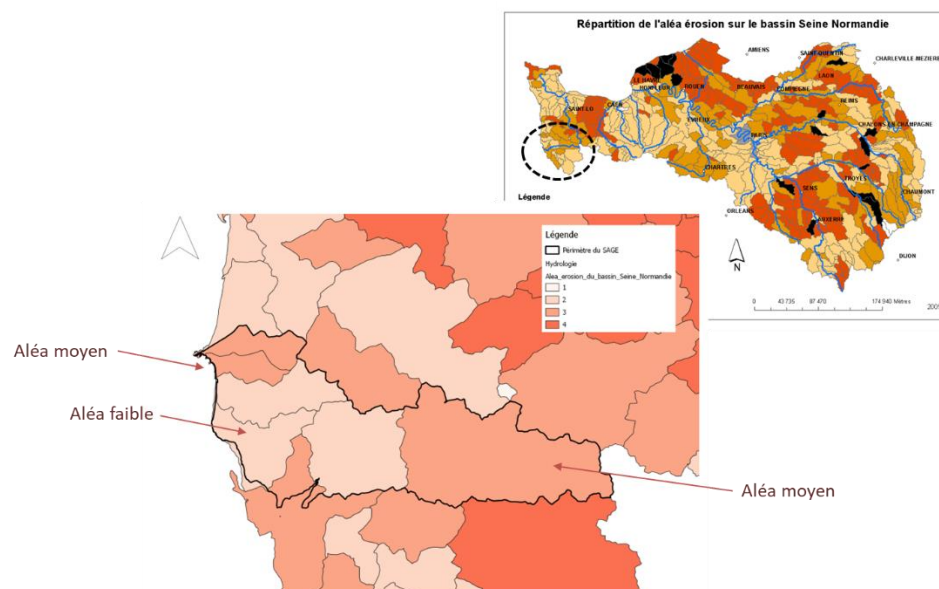


Figure 2 : Cartographie de l'aléa Erosion sur le bassin Seine Normandie (SDAGE Seine Normandie) et zoom repris sur le territoire du SAGE

La sensibilité érosive potentielle découle de données cartographiques à grande échelle, dont le contexte pédologique au 1/100 000ème ou encore l'occupation de sol Corine Land Cover (1/250000ème). Cette base de données ne permet pas de distinguer les types de cultures. Ce n'est pas l'objectif de cette modélisation.

Cette étude menée en 2005 à la demande de l'Agence de l'Eau Seine Normandie aboutit à une hiérarchisation sur ce grand bassin selon 5 classes d'aléas : très fort, fort, moyen, faible, très faible ou nul.

Les sous BV côtiers Bosq/Saigne et le Vergon seraient les secteurs les plus sensibles à l'érosion (aléa moyen seulement).

Le découpage du bassin de la Sée, en deux unités hydrographiques n'apporte pas une vision détaillée suffisante pour tenter une relation de cause à effet, avec les données phosphore, ou MES des cours d'eau.

A cette échelle d'observation, sur le territoire du SAGE de la Sée et des côtières granvillais, **la problématique liée à l'érosion des sols n'apparaît donc pas forte** (Figure 2). Cette approche menée sur le grand bassin Seine Normandie n'intègre pas de données en lien avec les mécanismes de transfert du flux particulaire vers le réseau hydrographique. Or les éléments du paysage (haies, bande enherbée) jouent un rôle fondamental sur la limitation du risque de transfert de sols vers les cours d'eau.

L'optimisation de données géoréférencées sur de l'occupation des sols, du bocage ou encore des zones humides dans l'état des lieux du SAGE est donc complémentaire au EDL du SDAGE en précisant les mécanismes de transfert sur ce territoire bocager.

Le diagnostic d'érosion présenté dans le chapitre suivant combine le risque d'érosion et le risque de transfert, à l'échelle des sous bassins versants de l'étude. Chaque type de risque a été défini à partir de données disponibles et récentes, à l'échelle de la parcelle.

Notion de transfert et risque d'érosion

Les flux de MES sur le Massif Armoricain sont principalement véhiculés lors de la période hivernale, caractérisée par des pluies de moyennes intensités, mais régulières.

Les phénomènes de ruissellements érosifs sur les sols agricoles sont couplés à des mécanismes de transferts des fines jusqu'au réseau hydrographique. C'est la combinaison des deux phénomènes, **érosion et transfert**, qui est responsable de l'enrichissement en fines du cours d'eau (provoquant les pics de MES).

Le risque d'érosion est influencé par plusieurs facteurs naturels ou anthropiques : propriétés intrinsèques du sol, intensité de la pluie, pratique culturale...

Le taux de couverture du sol joue un rôle déterminant : ce n'est pas le type de culture qui entre en jeu, mais son stade de croissance lors de la période hivernale à risque.



Photo 1 : En période hivernale, à gauche une céréale au stade 3 feuilles et à droite un couvert hivernal (CIPAN) semé en juillet après moisson

En hiver, la culture de céréales recouvrant très (trop) peu le sol (photo 1) peut être soumise à des phénomènes de ruissellement érosifs, lorsque les sols sont saturés en eau. Les configurations relevées sur le terrain ne sont pas forcément spectaculaires. Des parcelles avec de faibles pentes peuvent être source d'érosion et de transfert de flux particulaire vers le cours d'eau (quelques litres/s sur plusieurs mois).

Cette configuration échappe aux modèles prédictifs des aléas érosifs.

Le diagnostic d'érosion doit intégrer les **connexions indirectes** entre la parcelle source soumise à l'érosion de ses sols et le cours d'eau.

Le réseau de fossés circulants des chemins et routes périphériques devient un élément clé dans cette problématique d'érosion, à l'échelle du versant.

La photo suivante (Interfaces &G. 2014), illustre l'effet **court-circuiter** de la bande enherbée entre la culture et le ruisseau, via un fossé de voirie.

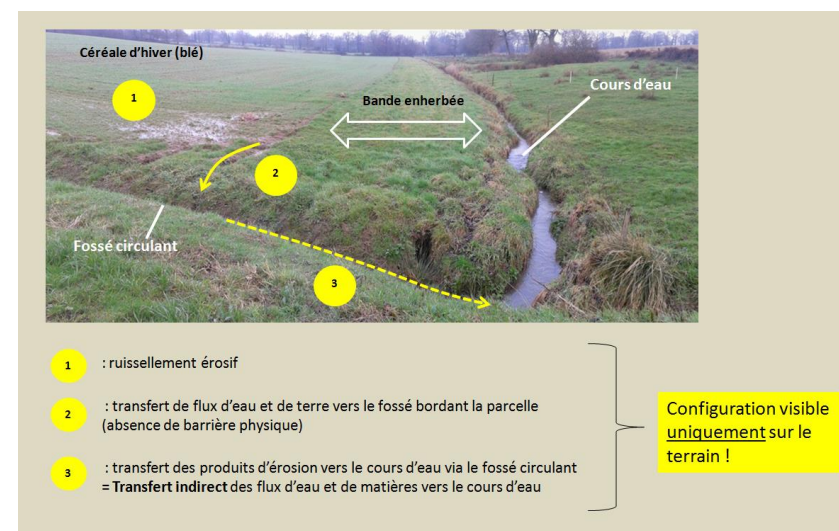


Figure 3 : Fossé circulant court-circuitant le rôle de la bande enherbée en transférant des produits d'érosion de la parcelle au cours d'eau

2. DIAGNOSTIC DU RISQUE D'ÉROSION

A l'échelle des 710 km² du territoire du SAGE, une investigation terrain ne peut être exhaustive à court terme.

L'occupation des sols récente étant géoréférencée (données RPG – OcSol), un pré-diagnostic est possible pour hiérarchiser des secteurs potentiellement les plus sensibles au risque d'érosion et de transferts de flux particuliers.

La Cater dispose d'une approche complémentaire type Parcelle à risque, à partir des données topographiques et de l'occupation des sols également.

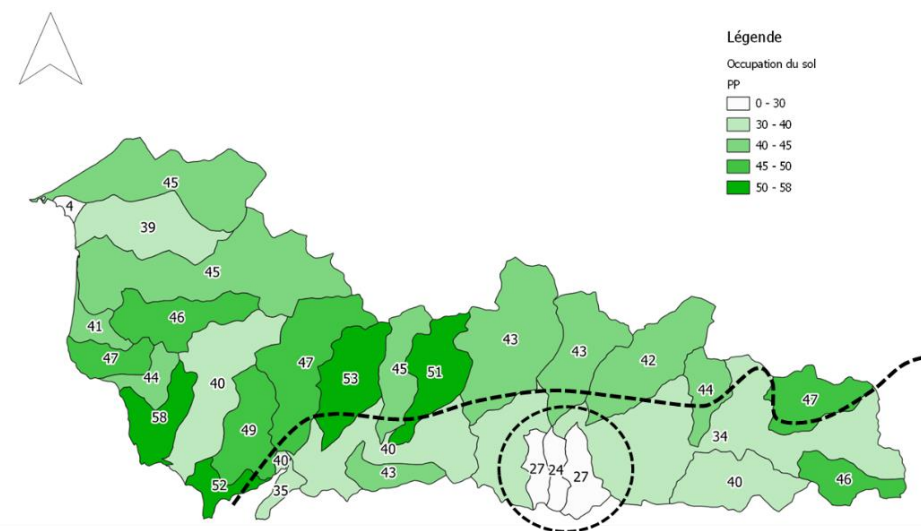
Les 25 masses d'eau découpent le territoire. A partir des différentes informations fournies aujourd'hui par les services statistiques des organismes de surveillance, il a été possible d'analyser les données Agreste (RPG 2020), à l'échelle de la masse d'eau, de son bassin versant.

Vision spatiale du risque d'érosion à l'échelle des sous BV

L'analyse de l'assolement à la parcelle grâce au RPG 2020 couplée à la connaissance des rotations de cultures du territoire, donne une première indication sur les secteurs (ici les ME) potentiellement soumis aux risques d'érosion.

La prairie permanente qui assure un couvert végétal toute l'année est un élément fort du paysage, qui tend à réduire le risque d'érosion.

Cette approche spatiale n'intègre cependant pas les modalités de gestion des prairies, et en particulier celle liée au pâturage du cheptel. Sur le bassin du Saultbesnon par exemple, il a été montré que, ponctuellement, des risques d'érosion étaient significatifs sur certaines prairies de bas fond, à cause du piétinement des bovins (Observatoire du Saultbesnon de la CRAN).



Carte 1 : Pourcentage de prairies permanentes à l'échelle des sous BV (source RPG 2020)

La proportion de prairies permanentes discrimine les différentes masses d'eau. Le pourcentage de prairies permanentes fluctue de 24 à 58% (carte 1).

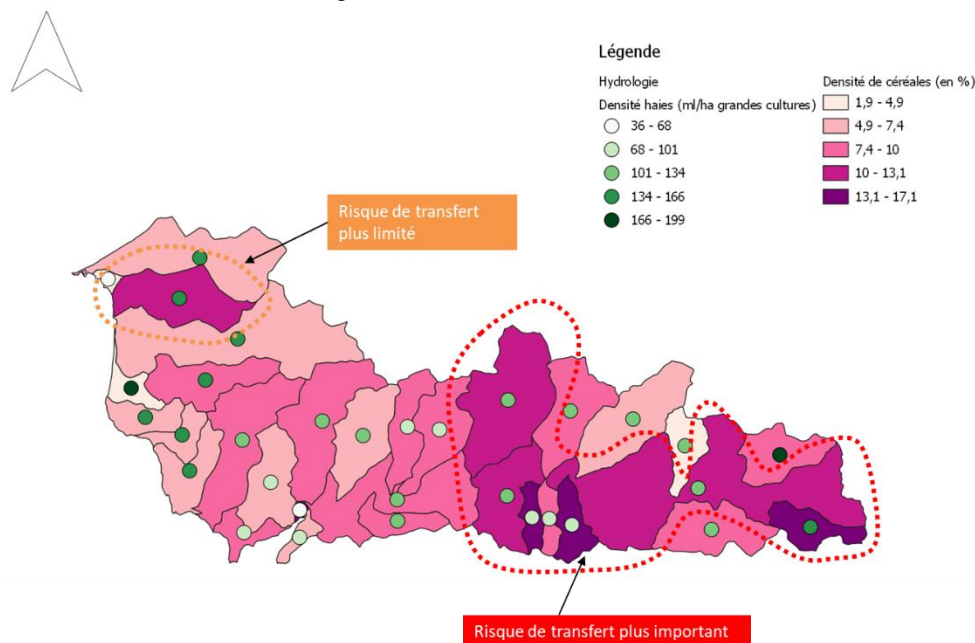
La vallée de la Sée, et en particulier ses affluents en rive gauche présentent les plus faibles taux de prairies permanentes. Les 3 bassins versants des masses d'eau la Loteraie, la Caustardière et la Tullerie se distinguent en effet par le pourcentage plus faible inférieur à 30% (en blanc carte 1).

La pression liée à l'assolement donne une hiérarchisation du risque potentiel d'érosion, basé sur l'hypothèse suivante : "plus la surface du bassin versant est occupée par des cultures de céréales (en rotation ou non avec le maïs), plus le risque potentiel d'érosion est élevé" (Carte 2).

Cette hypothèse a été construite sur les observations des 20 dernières années sur de nombreux bassins versants du Massif armoricain.

Le risque d'érosion hivernale est établi à partir de la densité des céréales (autres que maïs) cultivées sur le BV. Ce risque apparaît plus élevé sur la partie amont/médiane de la Sée et sur la Saigüe.

Pour tenir compte du risque potentiel de transfert indirect, seules les haies bordant les grandes cultures ont été conservées, dans l'analyse cartographique, pour établir une densité bocagère efficace.



Carte 2 : Densité de céréales (autre que maïs) et densités de haies bordant les grandes cultures (source RPG 2020, BD Haie)

Le risque de transfert apparaît ainsi plus fort sur la partie amont/médiane de la Sée (carte 2). La Caustardière, la Loteraie sont, avec la Sée Rousse les sous bassins ayant développé le plus cette culture céréalière.

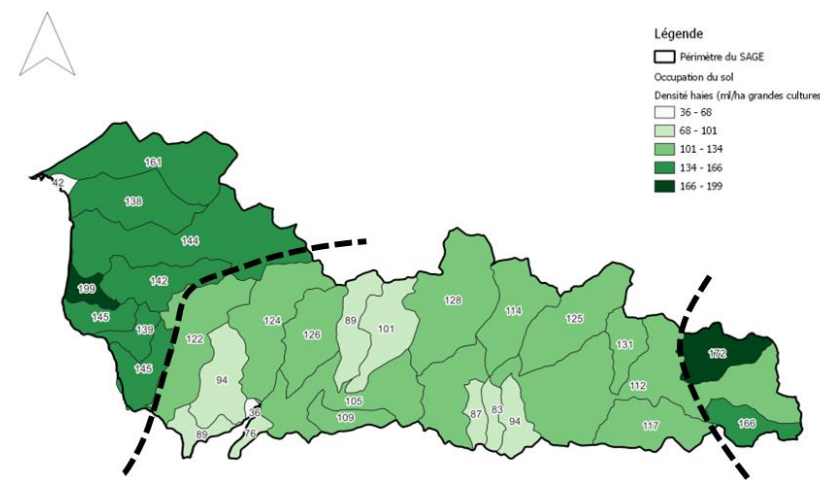
Le Glanon, en plus de sa forte densité de boisement, et donc sa SAU la plus faible, se distingue sur le secteur amont.

A l'opposé, la Saigüe présente un pourcentage de cultures en céréale supérieur à 10%, correspondant à la densité la plus élevée des côtiers granvillais. Cette observation est contre-balançée par une densité de haies parmi les plus élevées (Carte 2 et 3).

La densité bocagère à proximité des grandes cultures est beaucoup plus faible sur 3 secteurs : affluents rive droite, Saultbesnon, Moulin du bois et Vergon (carte 3).

La diminution des haies en bordure de cultures correspond en fait à une évolution des systèmes sans pâturage et avec des rotations courtes.

Ce point sera une base dans l'étude des scénarii tendanciels.



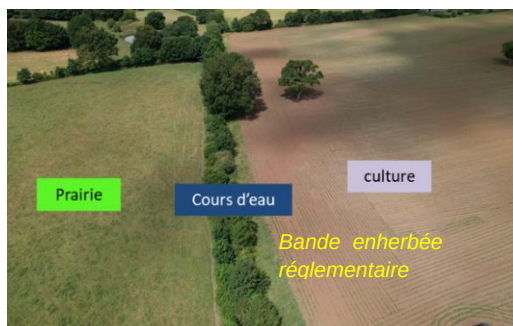
Carte 3 : Densité de haies en bordure de grandes cultures (maïs, céréales) ; source BD Haies, RPG 2020

Le risque de transfert direct a également été pris en compte dans l'analyse multifactorielle sous SIG.

La réorganisation des exploitations agricoles (moins nombreuses, plus grandes) entraîne une évolution de l'assolement. Les grandes cultures « se rapprochent » des cours d'eau.

Une densité de grandes parcelles (>10ha) en bordure de cours d'eau a pu être calculée sur le territoire.

Malgré la présence d'une bande enherbée réglementaire (photo), vu la taille des parcelles, cette bande tampon peut s'avérer insuffisante lors d'épisodes de ruissellement érosif hivernaux ou estivaux (orages) et sous pentes moyennes, lorsque la pente n'est pas nulle.



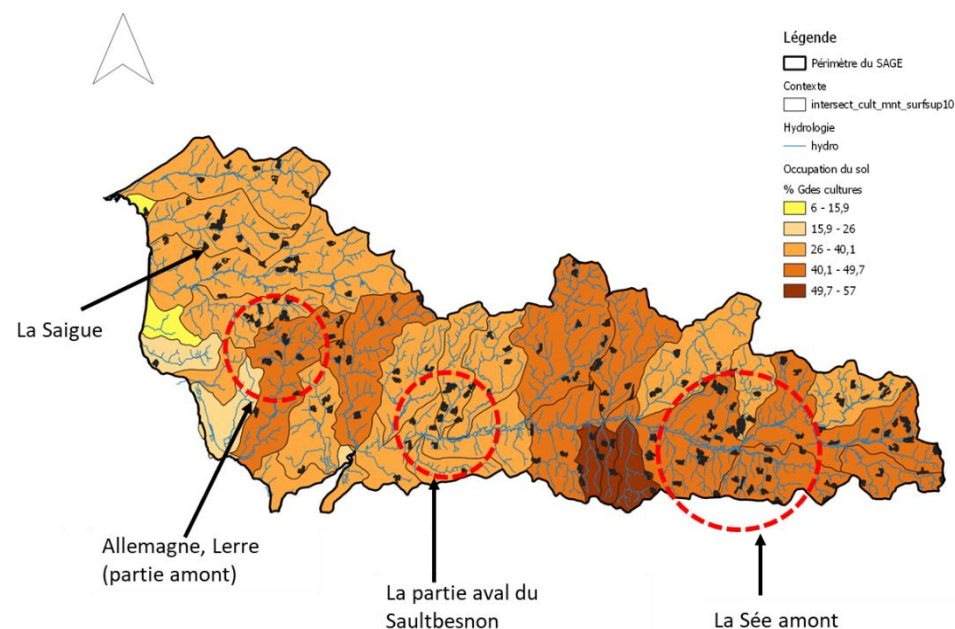
L'agrandissement des parcelles implique des volumes d'eau ruisselée plus importants, et donc un risque accru de ruissellements érosifs en bas du champ.

La taille des parcelles est aussi révélatrice de l'évolution des structures agricoles, et de l'éloignement des parcelles conduites en maïs-céréale, du siège de l'exploitation.

L'analyse paysagère agricole a souligné cette évolution du paysage rural en open field, mais dans lequel le bocage reste encore bien présent.

Ces grandes parcelles sont cartographiées ci-après (en noir) sur la carte de densité des cultures (Carte 4).

C'est à nouveau sur la partie amont/médiane de la Sée, que le risque de transferts directs lié à la présence de grandes cultures en bord du cours d'eau apparaît le plus élevé.



Carte 4 : Densités de grandes cultures en bordures de cours d'eau. Localisation des parcelles >10ha en noir (source RPG 2020)

Plusieurs secteurs présentent aujourd'hui une concentration de « grandes » parcelles, dont la surface dépasse 10 hectares (Evolution récente).



Photo 2 : Grandes parcelles de culture à Brécey (semis de maïs) en mai 2022

3. SYNTHESE : MES

Le contexte sur le SAGE apparaît encore largement préservé en comparaison avec le secteur céréalier de la plaine de Caux, mais les pics de concentration en MES sont fréquents et élevés, dans les suivis à pas de temps mensuel. Les témoignages recueillis lors de la phase Etat des lieux (coulée de boues, colmatage des frayères, eaux rapidement colorées marron après épisode pluvieux, observatoire du Saulbesnon ...) confirment la prédominance de cette problématique Erosion.

Au regard des dernières conclusions du diagnostic, nous proposons une représentation, sur la base d'un dégradé de bleu pour résumer les activités humaines qui influencent des degrés variables la qualité de l'eau par paramètre.

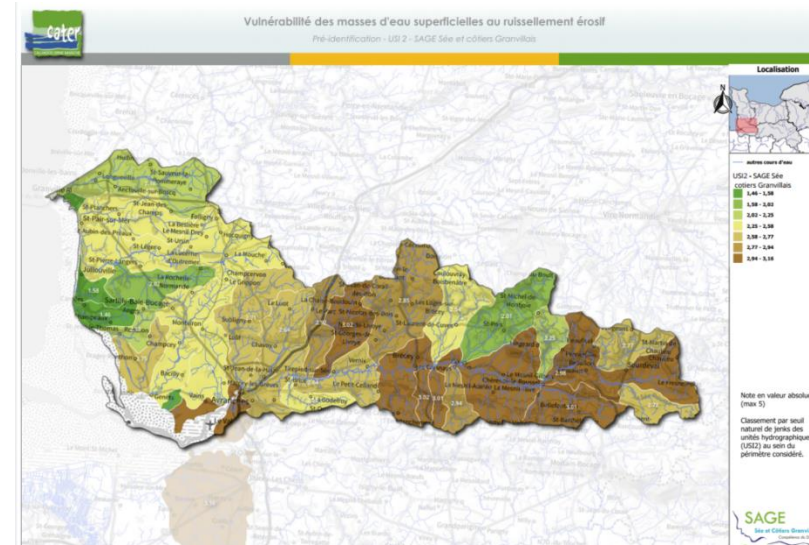
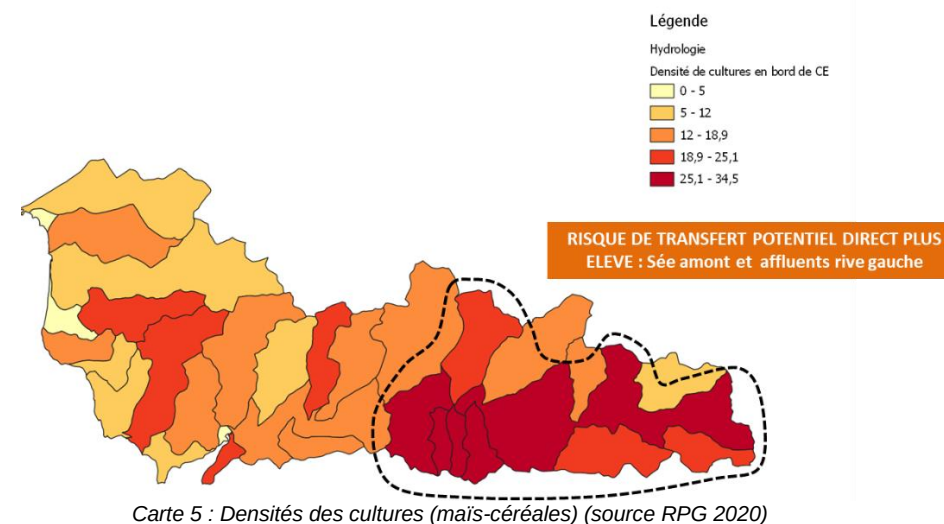
Si le pourcentage de cette pression est possible sur des paramètres comme les nitrates ou le phosphore, une quantification précise n'est pas envisageable pour les autres. Aussi le degré de pression augmente ici avec l'intensité du bleu, par case, par élément.

Ce tableau sera proposé dans les différentes synthèses de chapitres suivants.

Nature des Pressions	Agriculture	STEP	ANC	Pluvial/ Réseaux	Industrie/ Carrière	Tourisme
MES						

Tableau 1 : Résumé du poids relatif des différents compartiments des activités humaines sur le déplacement des **MES** vers les masses d'eau :

L'érosion est principalement due à la gestion de l'occupation des sols de ce bassin agricole. L'analyse spatiale de l'occupation des sols, du bocage et des rotations permet de proposer une sectorisation des secteurs les plus à risque (carte 5).



La pré-identification de la vulnérabilité des masses d'eau au ruissellement érosif réalisée par la CATER Calvados-Orne-Manche (carte 6) s'appuie sur des paramètres morphologiques du versant, sur la météorologie locale et l'occupation des sols à la parcelle également.

Le classement relatif de ces deux approches (cartes 5 et 6) est comparable et confirme une problématique généralisée sur la moitié Est du territoire, excepté sur le Glanon. Notre analyse décline davantage certains côtiers (La Saigue, l'Allemagne, le Lerre). Il serait opportun de confirmer ces conclusions au cours des programmes de reconquête (Contrat rivière).

Autres sources :

Les stations d'épuration rejettent des eaux traitées qui parfois, selon les à-coups hydrauliques, peuvent être relativement chargées en MES (plusieurs dizaines de mg/L).

Le réseau des eaux pluviales, est également un vecteur important des flux particuliers (en phase travaux, lors de forts événements pluvieux, mauvaises connections EP/EU...). Aucune donnée chiffrée n'est disponible mais les témoignages locaux confirment le poids de ces infrastructures.

Enfin, les sites industriels et les carrières peuvent être responsables de flux ponctuels, lors d'événement pluvieux également. Les aires imperméabilisées et/ou les bassins de décantation saturés conduisent à des départs de MES vers le cours d'eau. Plusieurs sites ont pu être mis en évidence (approche non exhaustive) confirmant ce point.

ATOUTS :

Une maille bocagère encore en place : Paysage bocager présent sur la majorité du territoire

Les prairies dominent encore l'assolement agricole. Les prairies de bas fond sont préservées sur la majorité du linéaire du réseau principal.

FAIBLESSES :

Fortes pluviométries amplifiant les risques d'érosion des sols sur les secteurs les plus pentus (Tiers Est du territoire).

Concentration de secteurs imperméabilisés anciens (urbains), sans gestion des eaux pluviales (ex : BV de la Pivette).

Risque hivernal sur sols « nus » (post maïs, blé d'hiver...)

Risque estival : orage d'été sur plantation récente de maïs.

MENACES :

Diminution du linéaire de talus plantés combinée à une augmentation de la taille des parcelles de grandes cultures.

Modification de l'assolement induite par la concentration des élevages.

III. Phosphore

Les conclusions de l'état des lieux ne classent pas le phosphore comme paramètre déclassant la qualité des eaux du territoire. Ce paramètre est utilisé ici comme indicateur des différentes pressions anthropiques à l'échelle du bassin versant.

A partir des deux seules formes mesurées dans le suivi de routine (généralement sur un pas de temps mensuel), à savoir les ortho-phosphates (PO_4) et le phosphore total (P_{total}), il est possible d'identifier les signatures types d'un bassin versant en utilisant quelques extrapolations et approches moyennées. Par exemple dire que les ortho-phosphates représentent la part soluble du phosphore n'est pas totalement vrai, mais à ce niveau d'observation (suivi mensuel), ce raccourci n'aura pas d'implication sur le résultat de la démonstration. Il permettra de déterminer le phosphore particulaire (P_p) par différence entre le P_{total} et le P-PO_4 .

1. LES SOURCES DE PHOSPHORE

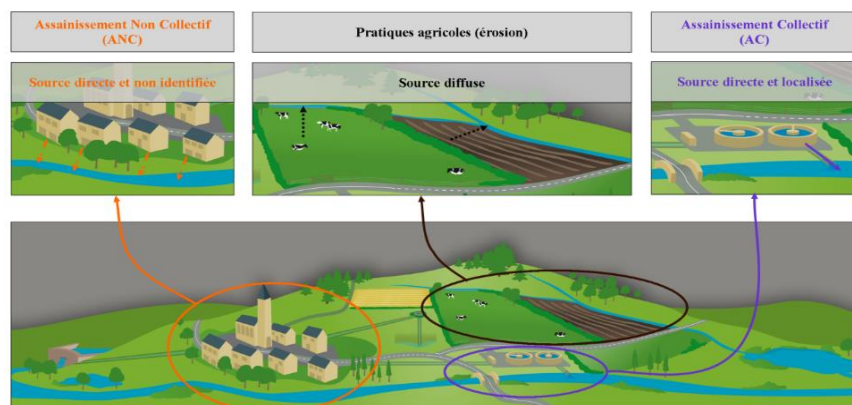


Figure 4 : Contribution des différentes sources de phosphore au réseau hydrographique (Interfaces et G.)

Les apports de phosphore au cours d'eau sont directs (essentiellement liés aux rejets d'assainissement collectif, industriel ou individuel) ou sous formes diffuses, principalement entraînées par l'érosion des sols et des sédiments.

La problématique Phosphore concerne donc tous les usagers, urbains et ruraux (Figure 4).

Les quantités de Phosphore provenant des rejets directs, en particulier ceux de l'assainissement collectif (ou industriel), sont les plus simples à quantifier (en flux de Phosphore exporté au cours d'eau). Les stations d'épuration bénéficient de suivis qualitatifs et quantitatifs de leurs rejets, permettant le calcul d'un flux rejeté. La précision de ce calcul dépend de la taille de la station ; les plus petites n'ayant en effet qu'un contrôle annuel.

L'assainissement non collectif constitue, selon l'installation, une autre source directe de phosphore, mais non localisée. Différentes méthodes existent pour quantifier cette source, qui n'est pas nécessairement reliée (physiquement) au cours d'eau. La distance au réseau hydrographique est ici utilisée pour pondérer le flux moyen brut d'une installation d'épuration autonome. La géolocalisation de la données SPANC permet de préciser le poids relatif de l'assainissement par sous BV.

La source de Phosphore liée à l'érosion à l'échelle de versant, révélée principalement par l'importance des formes particulières de phosphore dans les chroniques des suivis qualité, est généralement dominante sur les bassins ruraux.

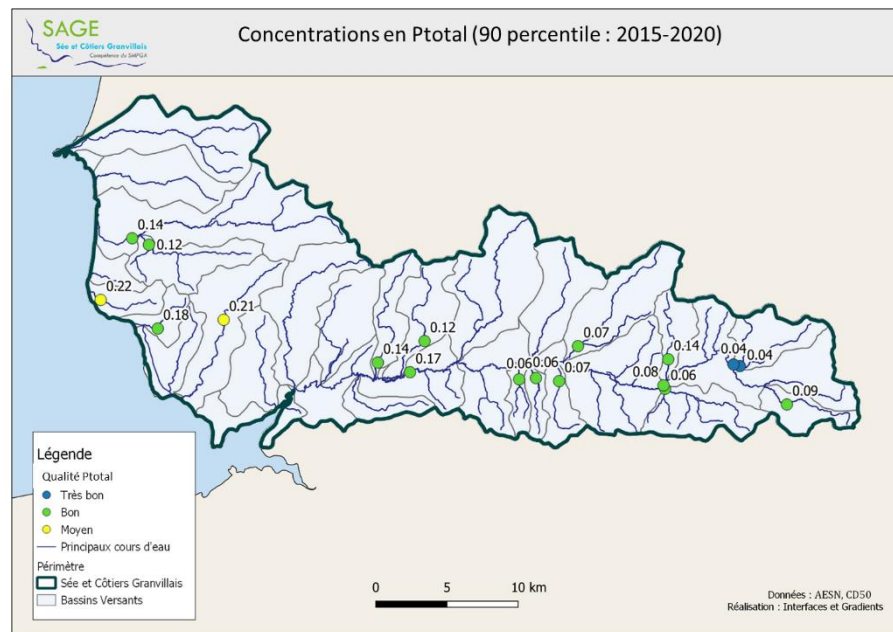
L'estimation d'un flux brut, à partir de caractéristiques du versant ne pourrait qu'être soumise à discussions car le degré d'incertitude d'un flux particulaire serait trop élevé pour discriminer des sous bassins versants.

Cette source diffuse est donc estimée par différence entre le flux calculé au niveau d'une station de mesure (débit x concentration) dans le cours d'eau et les flux précédents calculés pour les sources directes.

2. EVOLUTION DES CONCENTRATIONS

La carte de l'état des lieux relative au phosphore soulignait le niveau de concentration peu élevé sur la majorité des cours d'eau.

La valeur 90percentile était ici présenté sur la période 2015-2020 pour intégrer les différentes conditions hydrologiques de cette dernière décade.



Carte 7 : Concentraetion en Ptotal (90 percentile) aux exutoires des masses d'eau (Rappel)

Les valeurs les plus élevées avaient été mise en évidence sur le Lude et sur le Lerre, juste au-dessus de 0,2 mg P/L. Sur le reste du réseau hydrographique, la qualité est bonne à très bonne.

L'évolution des concentrations en phosphore dans les eaux superficielles est caractérisée par des variations rapides et fugaces, fonction des remises en suspension du sédiment, de la présence ponctuelle d'un rejet direct et encore d'un apport de matières en suspension (érosion du versant).

Aussi, cette vision statique ne peut suffire pour rechercher le pourquoi de cette qualité, apparemment bonne sur l'ensemble du territoire.

Il faut rechercher les chroniques les plus anciennes pour observer l'évolution dans le temps des pressions des activités présentes sur les versants et « voir » leur signature physico-chimique dans le cours d'eau.

Les plus longues chroniques sont mesurées sur 4 stations de mesures du RCS, deux sur la Sée, une sur le Thar et une sur le Glanon.

L'observation du Saulbesnon (CRAN) apporte un flot d'informations complémentaires depuis 2007, avec un suivi plus resserré, et spatialisé sur ses sous bassins versants.

L'exemple du Thar ci-dessous nuance le constat de la carte qualité Ptotal. Si la valeur 90 percentile des 5 années hydrologiques 2015-2020 est de 0,14 mg P/L (classe Bonne), l'évolution dans le temps présente une situation plus contrastée, avec un bruit de fond inférieur à 0,1 mg P/L en effet, mais quelques pics de concentrations supérieures à 0,2 mg P/L sur la même période, et plus intenses de 1990 à 2005.

2 pics, supérieurs à 1mg P/L ont été mesurés en période de hautes eaux. La part soluble de ce pic (ici assimilée aux ortho-phosphates) est faible et ne pouvait expliquer cette forte augmentation du phosphore dans la colonne d'eau.

Ces deux pics sont caractéristiques d'un à-coup hydraulique, avec des eaux qui deviennent marron. Ce signe est caractéristique d'un phénomène d'érosion des sols et/ou de remise en suspension du sédiment (pics entourés en marron ci-dessous et sur les pics de MES concomitants).

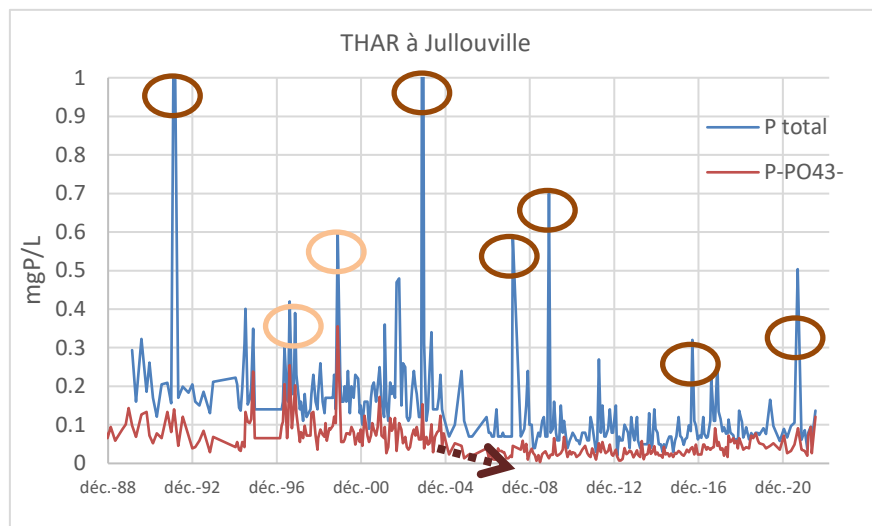


Figure 5 : Chronique des concentrations en orthophosphates et en Phosphore total exprimées en mg P/L, dans les eaux du Thar à Jullouville

Deux autres pics sont également typiques du signal mesuré lorsque les eaux sont chargées en Matières en Suspension (MES).

A contrario, quelques pics de Ptotal s'expliquent par une hausse de la concentration en ortho-phosphates (les 2 pics entourés en orange). Un rejet d'eaux riche en phosphore (effluent partiellement traité ou non) peut alors expliquer cette augmentation fugace du Ptotal dans le Thar.

Cette simple observation des pics de Ptotal et des ortho-phosphates apporte une information rapide sur la nature des sources potentielles de phosphore au cours d'eau.

La ligne de base des ortho-phosphates baisse significativement à partir de 2005-2006. Nous pouvons noter ici le résultat d'une amélioration des outils d'assainissement (STEP de Haye Pesnel et Saint Pierre Langers en amont) et mise

en service de la station Goëlane (avril 2005). Cette dernière récupère depuis une partie des eaux des réseaux de ce bassin versant (poste de Scissy).

La corrélation avec les aménagements en lien avec Marecleen est vérifiée grâce à d'autres paramètres suivis (NH₄, COD, e.coli par exemple).

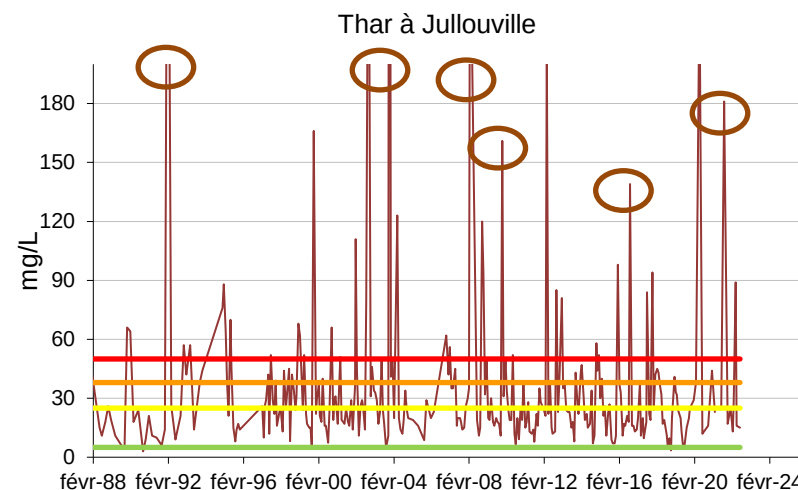


Figure 6 : Chronique des concentrations en Matières en Suspension exprimées en mg/L, dans les eaux du Thar à Jullouville

Au final, la signature Phosphore du bassin versant a évolué après une chute rapide des concentrations en ortho-phosphates, pour atteindre un autre palier à 0,03 mg P/L.

La médiane des concentrations en Ptotal a donc également diminué (proche de 0,08 mg P/L) mais des pics peuvent encore apparaître indépendamment des ortho-phosphates, lors des variations de MES.

Cette évolution peut également être étudiée dans les eaux de la Sée à Chérencé et à Tirepied, sur la même période (1988 – 2021).

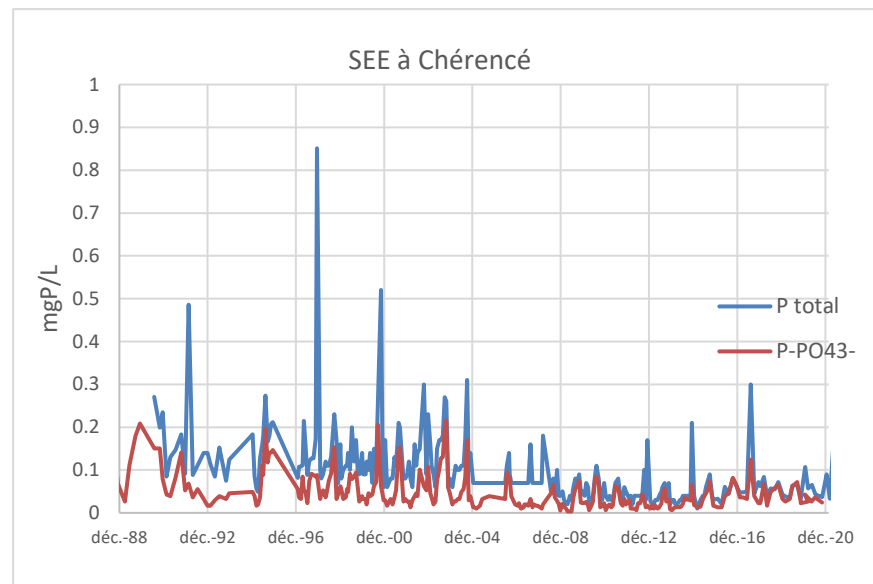


Figure 7 : Chronique des concentrations en orthophosphates et en Phosphore total exprimées en mg P/L, dans les eaux de la Sée à Chérencé

Le suivi est partiel jusqu'en 1997 à Chérencé. Quelques valeurs élevées d'ortho-phosphates (proches 0,2 mg P/L) sont observées en basses eaux.

Lorsque le suivi s'étoffe et devient mensuel, une évolution classique de la concentration en ortho-phosphates se dessine. A l'aval des ouvrages d'épuration de Sourdeval, la Sée dilue ici le rejet traité par la STEP en période de hautes eaux (concentrations les plus basses). Lorsque le débit de la Sée diminue, la dilution est moins importante et un pic de concentration est observé à la fin de chaque période estivale (basses eaux). Ceci est vrai jusqu'à aujourd'hui.

Cependant, comme pour le Thar une amélioration notable est observée entre 2004 et 2008. Les pics de concentration sont aujourd'hui moins importants dans la rivière car la déphosphatation a été mise en place à Sourdeval.

Les pics fugaces en Ptotal, sont également déconnectés des pics d'ortho-phosphates. Ils deviennent rares après 2012, mais rappelons que le pas de mensuel n'est pas calibré pour les rechercher systématiquement.

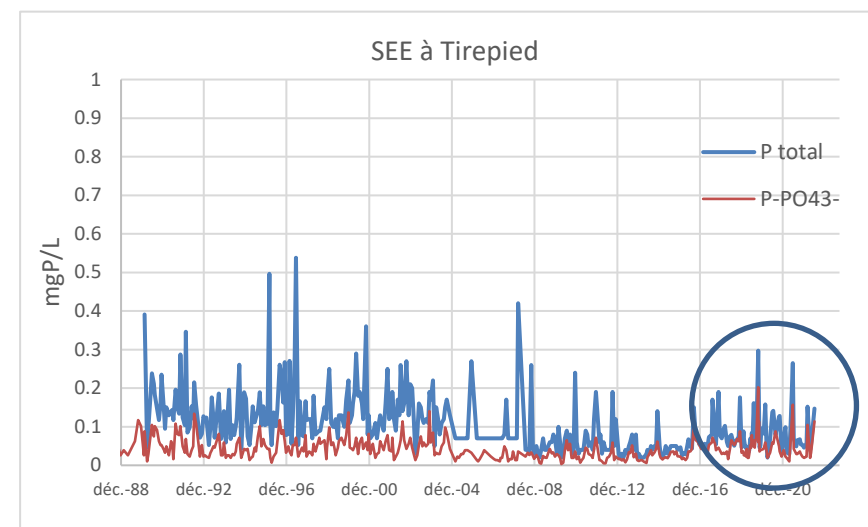


Figure 8 : Chronique des concentrations en orthophosphates et en Phosphore total exprimées en mg P/L, dans les eaux de la Sée à Tirepied

L'évolution dans le temps est sensiblement la même à Tirepied, plus aval sur la Sée.

Depuis 2019, une nouvelle signature Phosphore est observée. Le contexte assainissement collectif est plus marqué.

Les ortho-phosphates augmentent en basses eaux, et contribuent pour plus de 75% de la charge en phosphore. On retrouve le signal de Chérencé des années 90-2000.

Les rejets de la station de Brécey expliquent en partie cette augmentation des formes solubles du phosphore dans les eaux de la Sée à Tirepied.

3. EVOLUTION DES FLUX

Le flux est ici calculé à Tirepied, sur l'une des 4 stations de mesures qui ont un suivi suffisamment important pour reconstituer des flux journaliers, à partir des variations hydrologiques.

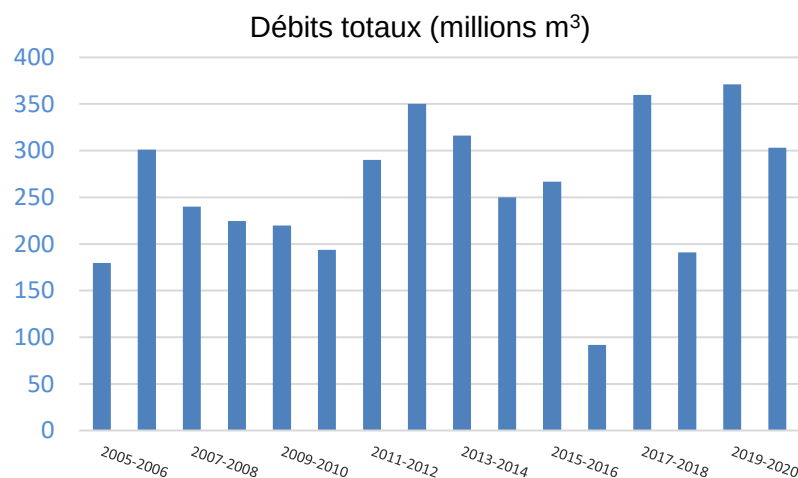


Figure 9 : Evolution des débits annuels par année hydrologique La Sée à Tirepied (extrapolés des mesures à Chérencé)

Les flux de phosphore (forme totale) ont pu être calculé depuis 2005, par année hydrologique.

L'intérêt de cette estimation par année hydrologique et sur une chronologie large (15 années) met en avant les variations (rapport de 1 à 3) entre année sèche et année humide.

Ce sont bien les volumes d'eau véhiculés par la Sée qui conditionnent les quantités de phosphore exportées du bassin versant.

Les flux annuels exportés au niveau de Tirepied sont estimés à 9 tonnes lors de l'année la plus sèche et à 34 tonnes de phosphore sous conditions fortement humides.

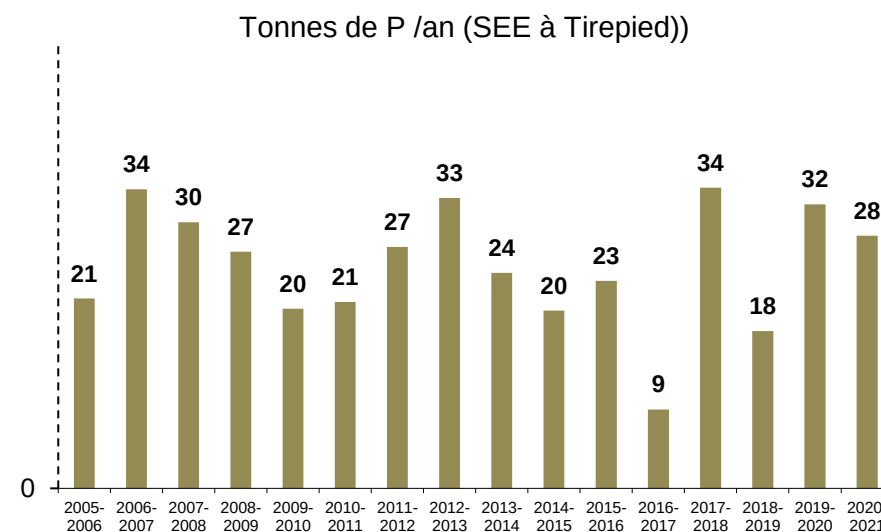


Figure 10 : Evolution des flux de phosphore total. La Sée à Tirepied (extrapolés des mesures à Chérencé)

Rapportées à l'échelle du territoire, les pertes spécifiques moyennes fluctuent entre 0,3 et 1 kg P/ha/an.

4. APPORTS DIRECTS PAR LES STEP

Estimation du flux de P lié à l'AC

L'état des lieux a mis en évidence la singularité du territoire, avec une concentration des infrastructures d'assainissement des eaux usées (Station et réseaux EU) sur la frange littorale. Les deux plus grandes STEP intercommunales, de Granville et Avranches envoient leur rejet traité en mer. La majorité du flux à gérer par l'assainissement collectif est donc traité par ces stations, et l'effluent traité envoyé dans les eaux littorales (via le Bosq aval et la Sée estuarienne).

La somme des effluents traités par ces stations représente 82% des flux par l'ensemble du parc des STEP à l'échelle du SAGE.

Il ne reste donc que 15% du flux brut du réseau collectif du territoire à épurer sur les secteurs amont (carte).

Cependant peu de stations d'épuration réalisent un traitement du phosphore.

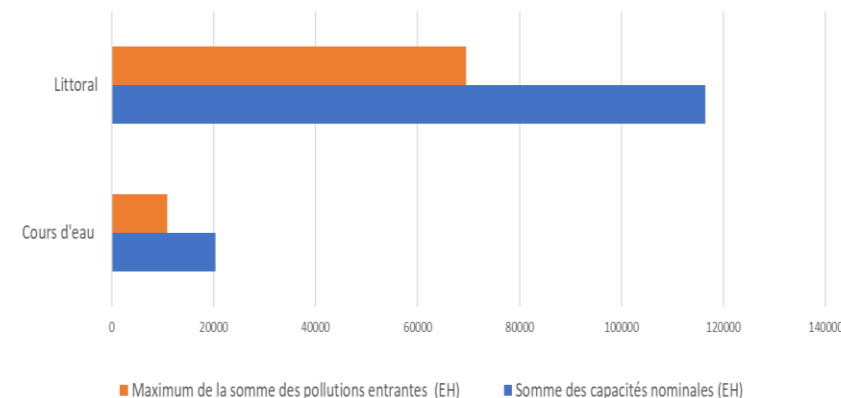
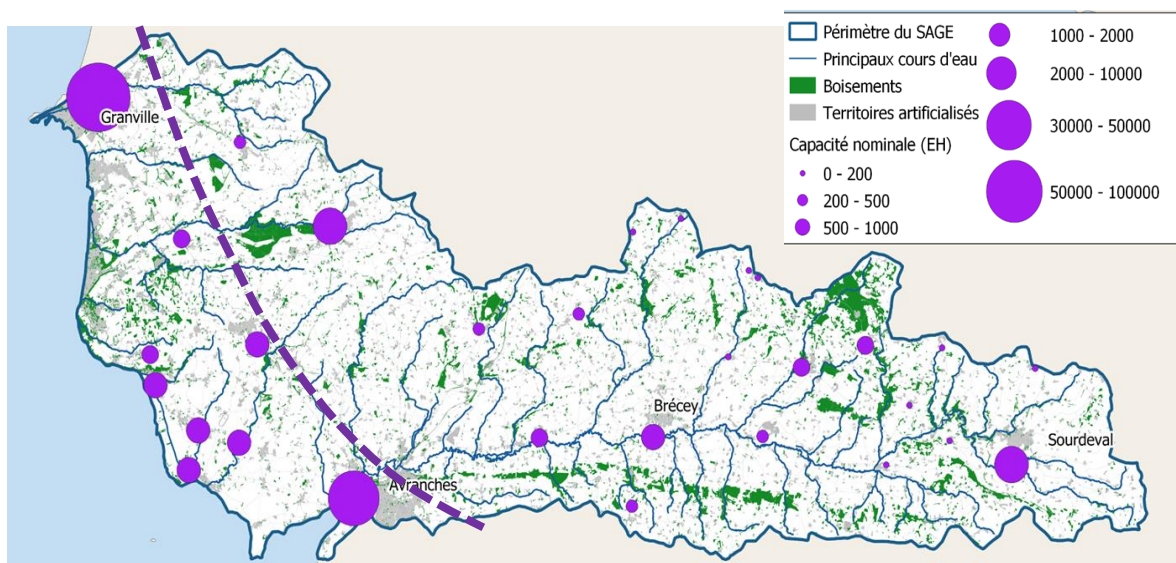


Figure 11 : Répartition des rejets traités selon le milieu récepteur (Etat des Lieux)



Carte 8 : Capacité nominale des stations d'épurations communales (Etat des lieux)

La concentration en phosphore dans l'effluent traité passe de 8-10 mg P/L sur les ouvrages les plus rustiques (Lagunages, fosse) à moins de 1 mg P/L en sortie des ouvrages qui maîtrisent leur déphosphatation.

Un facteur 10 est donc potentiellement observable sur la composition de deux effluents traités.

En multipliant la concentration par le débit du rejet, pour estimer un flux (en kg de phosphore), ce facteur peut donc modifier la répartition du poids relatif présenté ici (carte 2).

Une filière de déphosphatation physico-chimique et/ou biologique a été mise en place sur les STEP de Lucerne/La Haye Pesnel, Avranches, Granville, et Bacilly (récemment : fin 2021).

Les données brutes des contrôles réglementaires et des auto-contrôles des 31 STEP ont été utilisées ici pour approcher la valeur réelle de flux.

Contrairement aux suivis de la qualité des eaux superficielles, ce sont les données les plus récentes, intégrant l'évolution du parc qui sont les plus pertinentes pour poser le diagnostic. Lorsqu'il n'y a pas de changement sur la station et son réseau, les calculs ont été moyennés sur les 3 années 2009 à 2021, sinon seule l'année 2021 a été retenue pour présenter un flux annuel par station.

En 2021, la part du flux de phosphore rejeté par ces 5 plus grandes stations, équipées d'un traitement tertiaire de déphosphatation est évaluée à 27% du flux total rejeté calculé sur le territoire du SAGE.

Comme il était supposé, les fortes variations de la concentration dans le rejet traité modifient les proportions du poids de chaque station.

Trois stations de capacité moyenne (> à 1000 Eq-hab) n'ayant pas de traitement spécifique du Phosphore rejettent 53 % du Flux total (Figure 9), alors qu'elles ne traitent que 10 % des effluents domestiques brutes pour une charge entrante de 7000 Eq-hab seulement:

- Brecey (DB : 1900 Eq-hab) (**90% de la capacité**)
- Sourdeval (Boues activées 9999 Eq-hab) (**à mi charge**)
- Sartilly (Boues activées 2000 Eq-hab) (**à mi charge**)

Ces trois systèmes d'épuration font d'ailleurs l'objet de diagnostic des réseaux (en cours ou à venir).

Les apports en Phosphore total par les stations d'épuration sont évalués à environ 3,1 tonnes de Phosphore par an (calculé par station).

Répartition des 3140 Kg de Phosphore /an exportés des stations d'épuration dans le milieu superficiel

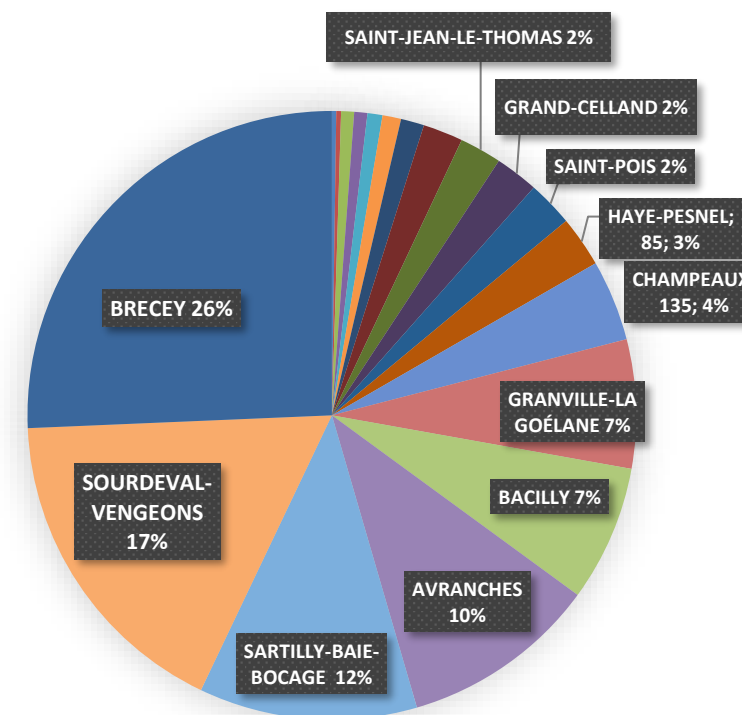


Figure 12 : Flux de phosphore domestique après traitement, exporté par les stations d'épuration (Calcul réalisé sur données brutes de 2021)

Les stations qui apportent donc le plus de quantité de phosphore (en masse) sont celles de Brecey puis de Sourdeval. Ces rejets sont envoyés dans les eaux douces de la Sée médiane. L'enrichissement est à nouveau observé dans les eaux de la Sée à Tirepiéd (Figure 5).

Estimation du flux de P lié à l'ANC

L'ANC représente une autre source de phosphore directe, mais difficile à localiser. Les SPANC actualisent et géolocalisent leurs données depuis les prescriptions de l'InterSAGE (Profil de Vulnérabilité 2019), mais leurs constats d'enquête ne permettent pas d'appréhender les flux rejetés dans le milieu naturel.

Interfaces & Gradients a mis au point un protocole spécifique (I&G 2009) pour estimer un flux net rejeté au milieu naturel par le parc des installations individuelles en choisissant de hiérarchiser les habitations selon leur degré de connexion au réseau hydrographique. Chaque installation est classée comme étant, soit très proche du réseau hydrographique (< à 50 m), soit à une distance modérée (entre 50 et 100 m), ou bien à une distance importante de celui-ci (> 100 m).

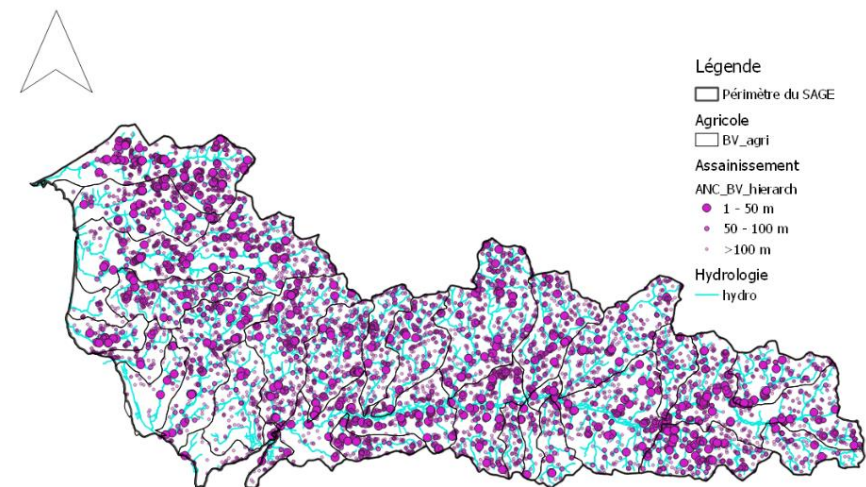
La cartographie obtenue du risque potentiel (Carte 3) s'appuie sur le postulat suivant : plus la fosse est proche du cours d'eau, plus elle représente un risque élevé en termes de source de phosphore. A l'inverse, plus la fosse est éloignée du réseau hydrographique fonctionnel, plus le taux d'abattement du phosphore par le compartiment sol/végétation sera effectif, attribuant à la fosse un risque faible.

Les classes de risques basées sur la distance au cours d'eau et les taux d'abatement sont discutables : l'objectif est ici de traduire l'information spatiale en une donnée quantitative, en considérant la source liée à l'ANC comme étant non uniforme, ce qui apparaît plus réaliste à l'échelle du bassin versant.



Un calcul de flux de Phosphore lié à l'ANC est réalisé à partir de la hiérarchisation obtenue (Carte 3). Deux hypothèses de travail sont nécessaires à l'établissement d'un calcul de flux en entrée :

- 2,5 personnes/ANC (Insee 2013)
- 2,1 g de P/EH₆₀ produit par jour (Cemagref 2009)



Carte 9 : Classement des systèmes ANC / distance au réseau hydrographique

Une synthèse bibliographique sur l'état des eaux usées (2009) réalisée par le Cemagref (aujourd'hui IRSTEA) a rapporté des données de charges spécifiques moyennes calculées à partir des données d'auto-surveillance de l'année 2007 pour 247 stations.

Le flux de phosphore théorique produit par chaque ANC est ensuite pondéré par un "taux d'abattement fictif" : plus l'ANC est proche du cours d'eau, et plus ce taux est élevé.

La majorité des ANC sont au-delà de 100 mL du premier cours d'eau. A cette échelle, il n'est pas possible d'intégrer les fossés circulants. 73% des fossés sont classés en risque faible de rejet au cours d'eau.

BV amont Tirepied : réseau hydrographique	nombres d'ANC par classe		
	ANC < à 50 m	ANC: 50 à 100 m	ANC > 100 m
nombre d'ANC totaux	ANC risque élevé	ANC risque moyen	ANC risque faible
9449	617	1615	7217
flux entrée (en T de P/an)	1.182	3.095	13.830
% d'abattement	40%	80%	95%
flux sortant (en T de P/an)	0.709	0.619	0.691

Flux total sortant

(en T de P/an) **2.020**

Tableau 2 : Trois classes spatiales de l'ANC du territoire

Sur la base des données géoréférencées (GTM, CAMSMN, DMEAU), le nombre d'installation ANC est proche de 9500.

Au final, le flux de Phosphore potentiellement rejeté par les ANC à l'échelle des sous BV de Sée s'élève à environ 2 tonnes, selon les hypothèses de travail précitées.

Ce flux dispersé sur l'ensemble du territoire, est proche des **3,1 tonnes** du parc des STEP du territoire. Une partie de ce flux part directement sur le littoral.

Ces flux peuvent être comparés à ceux véhiculés par les cours d'eau pour définir leur pourcentage.

Synthèse des Flux

Le phosphore est un paramètre qui permet de caractériser le niveau trophique des eaux, avec une problématique orientée sur les eaux douces, dans lesquels il est le facteur aggravant dans le développement du phytoplancton en général, et des cyanobactéries en particulier.

Le caractère courant (lotique) des eaux du territoire réduit significativement le développement intempestif de ces microalgues toxiques.

Aussi, la comparaison des flux de l'AC et de l'ANC avec les flux du cours d'eau est proposée ici un BV.

Répartition des 1,8 tonne de Phosphore/an rejetées par les stations dans les cours d'eau

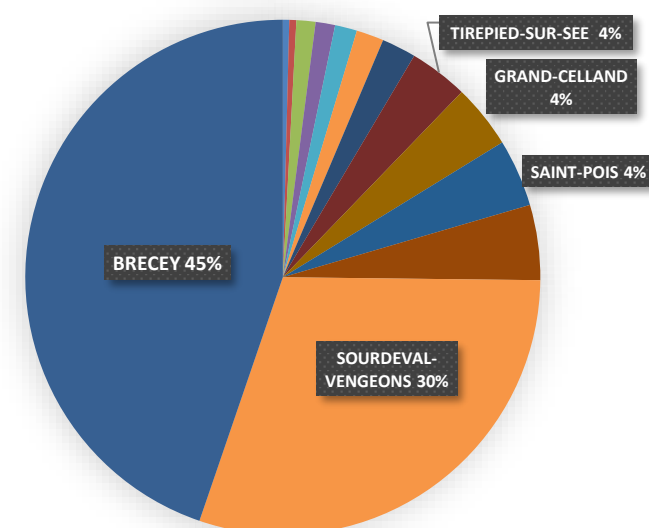
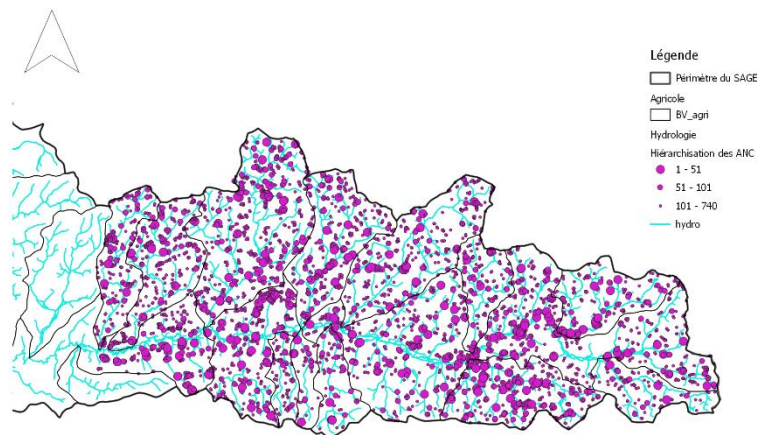


Figure 13 : Flux de phosphore domestique après traitement, exportés par les stations d'épuration vers les cours d'eau (Calcul réalisé sur données brutes de 2021)

En retirant les 85 kgP/an rejeté par la Haye Pesnel, le flux des STEP sur la Sée médiane est proche de **1,8 tonne**.

Le flux de l'ANC est également recalculé pour un bassin versant de la Sée médiane, à Tirepied.



Carte 10 : Classement des systèmes ANC / distance au réseau hydrographique, à Tirepied

Ce flux représente une population estimée à environ (4592 installations individuelles, sur le bassin de la Sée, en amont de Tirepied.

Le flux résiduel ainsi calculé, après traitement par les différentes unités ANC serait de **0,9 tonne P/an**.

Les flux de la Sée à Tirepied évoluent entre 9 et 31 tonnes (Figure 10). Les deux sources d'assainissement apportent en moyennes 2,7 tonnes. Les sources diffuses seront donc majoritaires, en année humide comme en année sèche.

La figure 14 présente deux situations moyennées, en année humide et sous condition médiane.

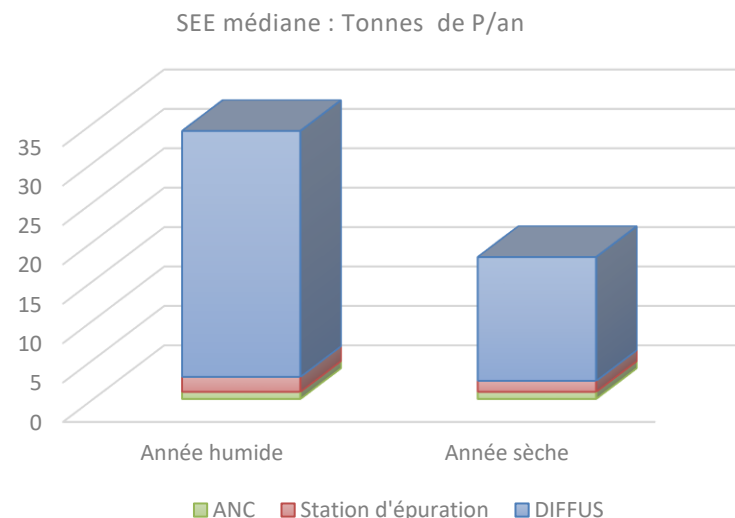


Figure 14 : Flux de phosphore à Tirepied : sources directes et diffuses

Le flux direct est toujours minoritaire. La part la plus importante correspond à des sources diffuses non quantifiables.

La dynamique du phosphore est principalement particulière car les formes stables du phosphore ont une grande affinité avec les cations de surface des particules. Dans un contexte rural et agricole, la source diffuse généralement dominante est l'érosion des sols.

5. SYNTHESE : PHOSPHORE

Le flux de phosphore est principalement particulaire sur ce territoire, même s'il existe encore quelques réseaux d'assainissement des eaux usées peu performants. Il était possible pour ce paramètre de définir plus précisément les flux en jeu et ainsi préciser le poids des stations d'épuration par rapport à l'ANC ou à l'érosion (Figure 14).

Les fortes concentrations en Ptotal sont bien liées à celles des Matières en Suspension. L'érosion des sols agricoles, enrichis en phosphore est la principale source de phosphore des masses d'eau du territoire.

Nous avons mis en évidence l'impact récent des stations d'épuration de Sourdeval et de Brécey (la CAMSMN réalise en 2022 le diagnostic de ces 2 ouvrages).

Nature des Pressions	Agriculture	STEP	ANC	Pluvial/ Réseaux	Industrie/ Carrière	Tourisme
Phosphore						

Tableau 3 : Résumé du poids relatif des différents compartiments des activités humaines sur le déplacement du Phosphore vers les masses d'eau :

Rq : Le diagnostic considère l'impact des rejets de Granville et d'Avranches, les deux plus grandes stations d'épuration, sur les masses d'eau littorales, et non sur les eaux douces.

L'assainissement non collectif est identifié comme la 3^{ème} source de phosphore.

Le pluvial transporte des MES, mais généralement pauvres en phosphore.

Atouts :

Système d'assainissement collectif concentré sur le secteur littoral (STEP de Granville et d'Avranches). Les principaux rejets sont donc orientés rapidement vers la mer.

Il n'y a pas de déclassement des masses d'eau en phosphore, en partie grâce à la capacité de dilution des cours d'eau (débits soutenus).

Schémas directeurs en cours pour la réhabilitation des systèmes réseaux – STEP ayant des défaillances (Brécey – Sourdeval).

Faiblesses :

Une dynamique particulière mise en évidence. L'érosion devient la source principale de phosphore sur la majorité du territoire, en parallèle de la dynamique des particules en suspension (MES).

Menaces :

Rapprochement des grandes cultures du réseau hydrographique

IV. Paramètre NITRATES

Formes minérales oxydées stables de l'azote dissous dans l'eau, le nitrate, nutriment complémentaire du phosphore, est la forme azotée dominante dans les eaux des bassins versants ruraux, ayant une activité agricole, minime soit-elle.

1. SOURCES AZOTEES

L'assainissement collectif et non collectif rejettent de l'azote mais principalement sous formes réduites et/ou organiques. L'azote ammoniacal (NH_4) est souvent le principal indicateur chimique de rejets directs vers le milieu récepteur (déclarés ou non). La forme ammoniacale n'est pas toxique, mais dans les eaux à pH supérieur à 9 une fraction peut être transformée en ammoniaque (NH_3).

Ce gaz ammoniac en suspension dans l'eau est, quant à lui, toxique pour les poissons.

Les fuites d'effluents d'animaux d'élevage peuvent contribuer à un apport azoté.

Dans le milieu aquatique, la forme ammoniacale se transforme par oxydation en nitrites puis rapidement en nitrates. Les nitrates peuvent être utilisés dans les processus respiratoires des bactéries de la dénitrification, qui va conduire successivement à des composés moins oxydés de l'azote selon la séquence de réactions :

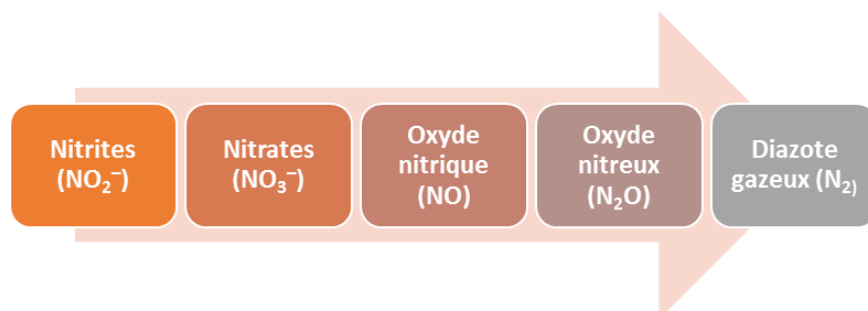


Figure 15: Différentes formes de l'azote oxydé, minéral. Etapes de la transformation de l'azote oxydé NO_2/NO_3 en gaz

Les nitrites sont toxiques pour les poissons à pH inférieur à 7 de l'eau. Les concentrations même inférieures à 1 mg de NO_2/l entraînent la mortalité piscicole.

Les nitrates (NO_3) sont majoritairement d'origine agricole (>90%) par lessivage des sols cultivés. A la marge les stations d'épuration contribuent à l'augmentation du flux en azote nitrique dans le cours d'eau.

Le paramètre azote global (NGL) est un paramètre utilisé essentiellement dans le domaine des rejets afin de préciser les performances nominales des stations d'épuration. Il représente la somme des trois formes suivantes de l'azote : azote Kjeldahl (azote organique et azote ammoniacal), nitrites et nitrates.

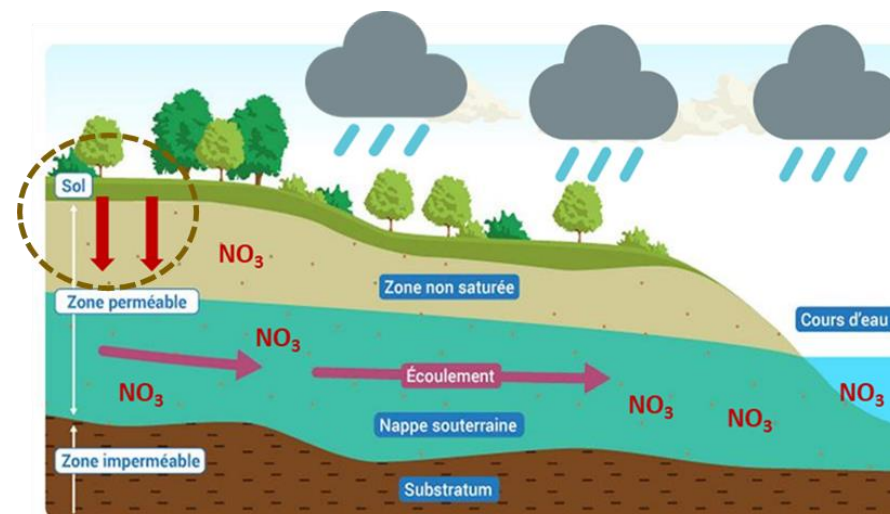


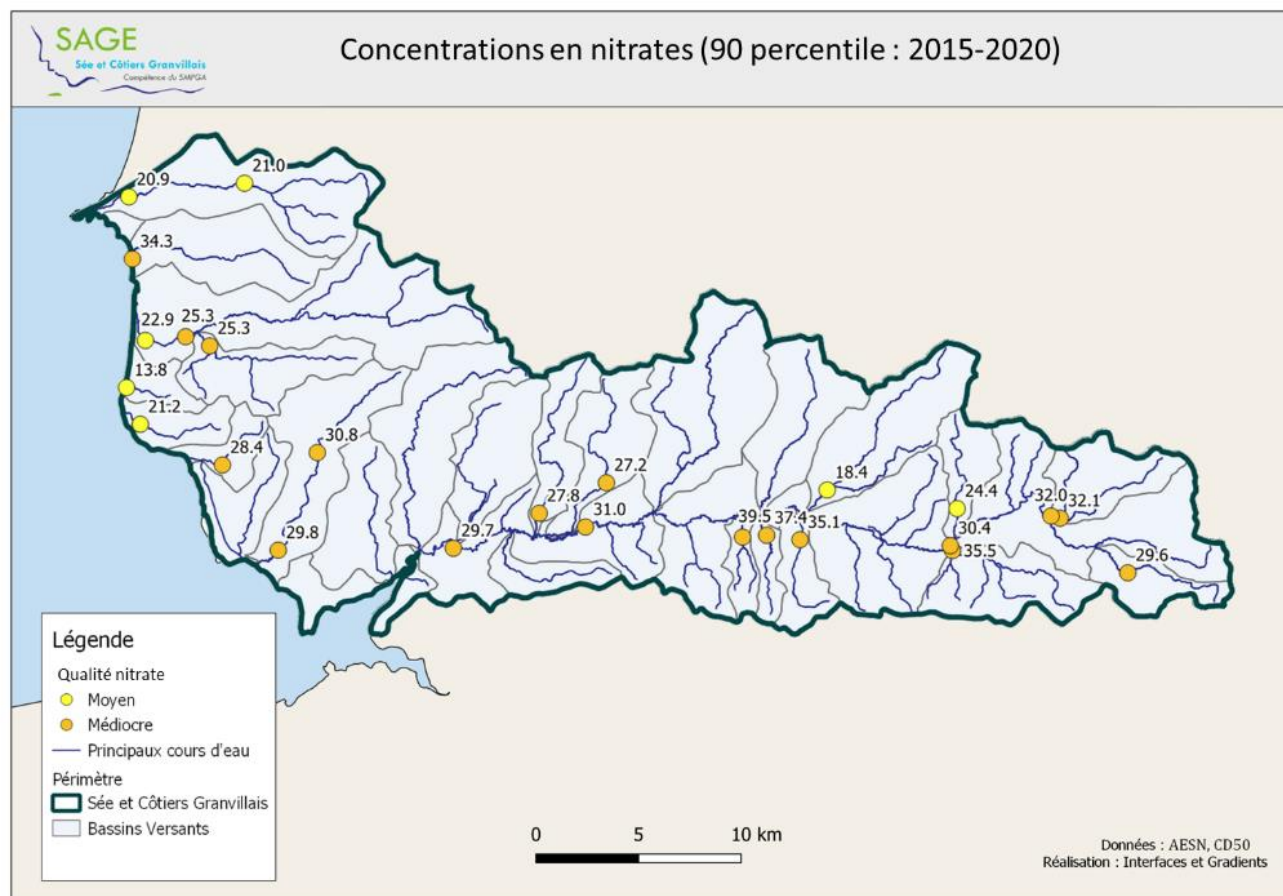
Figure 16 : Les transferts des nitrates du sol vers la nappe, puis de la nappe vers le cours d'eau

Contrairement au phosphore, l'azote peut s'extraire du milieu aquatique par voie gazeuse (N_2O , N_2).

A l'échelle du versant, les risques de fuite s'expliquent par une combinaison de facteurs « naturels » (ex : contexte pédologique) et anthropiques (ex : itinéraire technique agricole). Un sol cultivé produit et exporte du nitrate à partir de l'azote organique. Les nitrates et l'ammoniaque apportés par les engrais minéraux (Intrants : urées, ammo-nitrates...) sont, soit assimilés par la culture en place (objectif premier), soit repris dans le pool du sol.

Ils pourront rejoindre la nappe par lessivage de la même manière que le nitrate produit par le sol.

En effet, très soluble dans l'eau, cette forme oxydée de l'azote suit les circulations d'eau dans les sols saturées, en période de nappe haute. Les nitrates alimentent les nappes superficielles par lessivage. Puis ils rejoignent le cours d'eau ou la nappe profonde.



A l'échelle du Massif Armoricain, la Sée est considérée comme une rivière relativement préservée avec des niveaux de concentrations qui n'ont jamais flirté avec le seuil des 50 mg/L de nitrates.

L'Etat des lieux relativise cette image qui va de pair avec sa qualification de rivière à Saumons de premier ordre.

Si les concentrations les plus élevées dépassent ponctuellement 35 mg/L sur quelques masses d'eau (illustrées par la répartition de la valeur 90 percentile carte 10), un équilibre dynamique est en place dans les eaux superficielles (deux dernières décades).

Une tendance à la baisse peut être observée sur le secteur présentant une déprise agricole (Thar, Bosq...).

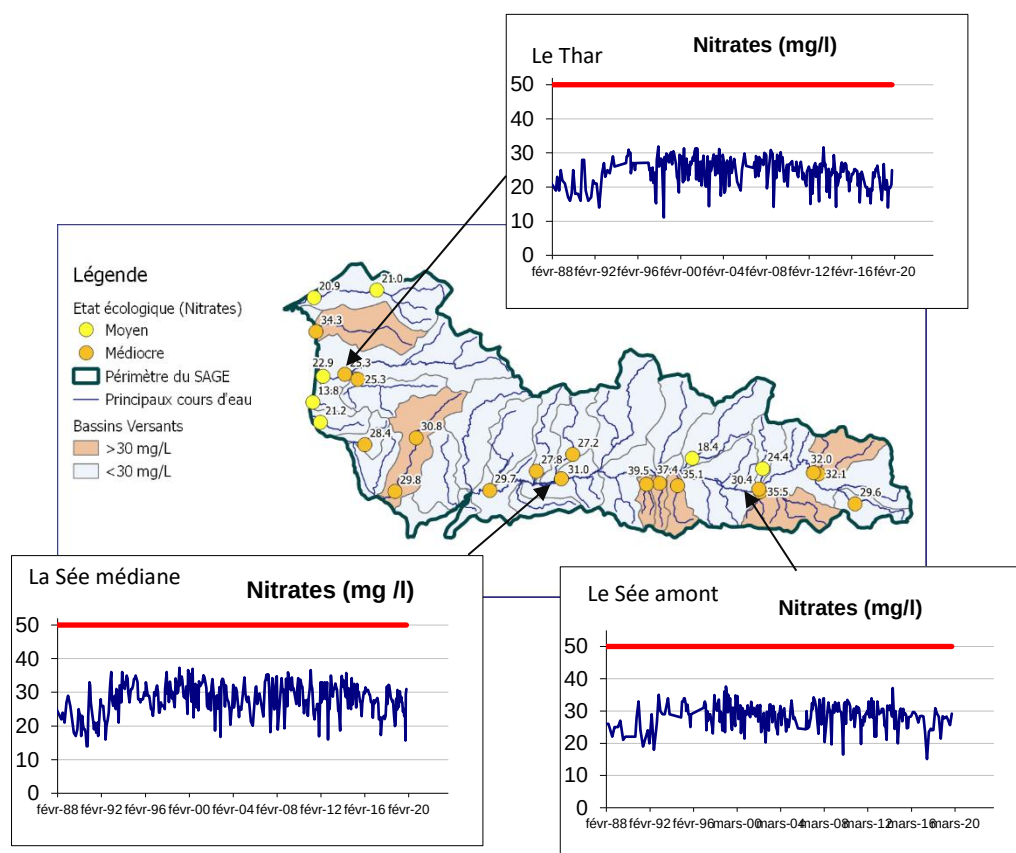
Dans les nappes la situation est plus contrastée, et dépend du contexte local. Les trois tendances, à la hausse, à la baisse ou à la stagnation sont rencontrées d'un captage à l'autre.

Carte 11 : Qualité Nitrates (90 percentile)

2. ANALYSE DES PRESSIONS ET DES RISQUES

Etat d'enrichissement en nitrates des cours d'eau

Les stations historiques présentent une augmentation des concentrations en nitrates à la fin des années 80. La période de hausse des concentrations est relativement courte et peut se délimiter aux **années 90**.



Carte 12 : Identification des sous BV les plus impactés par la problématique nitrates

Sur certains cours d'eau, le seuil de vigilance (25 mg NO₃/l) a été dépassé. Cinq secteurs sont ici soulignés (Carte 10) ; la Sée amont, dont plusieurs affluents présentent une valeur médiane supérieure à 30 mg NO₃/L, auxquels s'ajoutent la Saigue et la Lerre qui se démarquent parmi les côtiers granvillais.

Les cours d'eau les plus enrichis en nitrates (Carte 11) montrent une évolution récente à la baisse, **peu marquée mais réelle**, sur la dernière décade. Contrairement à la problématique d'érosion, les transferts de nitrates se font par voie souterraine (Figure 16). Cette alimentation des cours d'eau par les nappes souterraines varie dans l'année. Elle est plus forte en hautes eaux, mais reste bien présente à l'étiage grâce à la présence d'arènes granitiques, château d'eau naturel du territoire.

Ce contexte hydrogéologique implique aussi une certaine inertie de la multitude des petits réservoirs souterrains, qui influence la signature chimique du cours d'eau. Le temps de transfert de l'eau souterraine de l'ordre de la dizaine d'années rend plus difficile l'établissement du lien entre la qualité chimique du cours d'eau et les pressions sur son bassin versant.

Flux d'azote à l'échelle des sous BV

Comme pour le phosphore, le calcul des flux véhiculés par les cours d'eau repose sur les 3 stations hydrométriques présentes sur la Sée amont, le Thar et la Braize. Le nitrate, rapidement assimilé à un indicateur de pression agricole a été intégré dans les différents suivis de routine. Le RQM permet donc de calculer des flux sur les côtiers granvillais.

En lien avec la problématique d'enrichissement de la masse d'eau littorale (l'azote minéral étant son facteur déclassant), les flux de nitrates exportés par la Sée ont été calculés à son exutoire (et pas limité à Tirepiéd), par année hydrologique, sur les deux dernières décades.

Les variations de flux suivent le contexte hydrologique, qui alterne années humides (ex : 2012-2013) et années sèches, voire très sèches (ex : 2016-2017).

A l'exutoire de ce bassin versant de 445 km², la valeur médiane du flux annuel d'azote nitrique, est égale à 1900 tonnes de N/an.

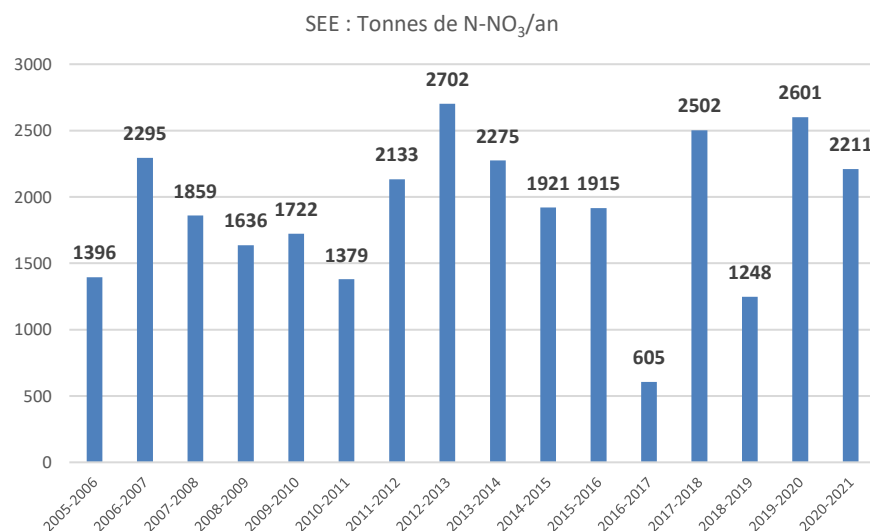


Figure 17 : Flux de nitrates exportés par la Sée en Baie, par année hydrologique

Comme pour le paramètre phosphore, les variations inter-annuelles sont calées sur celles des débits. C'est encore plus vrai pour les nitrates qui ont un domaine de variation des concentrations peu important. Le flux revient à multiplier un débit par une concentration relativement stable au cours de l'année.

Entre l'année la plus sèche (2016-2017) et les 2 années les plus humides (2012-2013 et 2019-2020), il existe un coefficient de 4,5.

Ces valeurs de flux divisées par la surface du bassin versant donnent des repères comparables d'un bassin à l'autre, d'une masse d'eau à l'autre, indépendamment de leur taille. Elles font le lien avec les bilans apports/exports à la culture.

En moyenne, les pertes sur les masses d'eau les plus exportatrices dépassent 40 kg/ha.

Pertes spécifiques (en kg N-NO ₃ /ha/an)	
Bosq	29
Saigue	46
Thar	30
Lerre	40
Braize	32
Sée amont	47
Sée Aval	43

Tableau 4 : pertes spécifiques de nitrates (dernière décade)

Les débits soutenus sur ce territoire conduisent à ces fortes valeurs, comparées aux autres masses d'eau du Massif Armoricain.

3. QUELS RISQUES DE FUITE D'AZOTE D'ORIGINE AGRICOLE ?

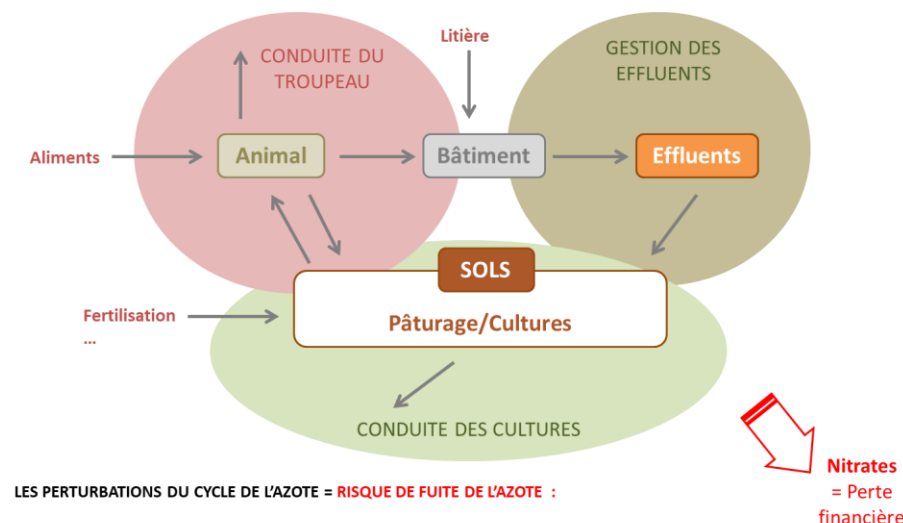
Flux d'azote liés à l'élevage

Le SAGE s'inscrit sur un territoire d'élevage qui met en jeu des quantités importantes d'azote, et dans lequel le lien au sol est très présent pour produire les fourrages et les aliments concentrés nécessaires à l'alimentation du troupeau. L'évaluation du risque environnemental lié à l'azote des déjections animales doit être appréhendé à l'échelle du système (18).

Les émissions d'azote (par lessivage, ou par voie gazeuse) se produisent dans les bâtiments d'élevage, les zones de stockage des effluents, lors du pâturage des animaux, lors de l'application d'engrais minéraux ou de l'épandage des effluents au champ.

L'intensification des systèmes agricoles s'est toujours accompagnée de hauts niveaux d'intrants, principalement engrais azotés et aliments du bétail, qui conduisent à des niveaux d'excédents élevés.

L'augmentation de la part de maïs ensilage dans la ration alimentaire de la vache a entraîné une augmentation des entrées d'azote exogène sous forme de concentré protéique acheté (soja, tourteau de colza). Cette entrée d'azote supplémentaire participe à déséquilibrer le cycle de l'azote à l'échelle de l'exploitation (Figure 18). Toute perturbation ou déséquilibre dans le cycle va se traduire par des pertes azotées. On parle aussi d'une moins bonne efficacité de l'azote, l'efficacité étant définie comme le rapport entre les entrées d'azote et les sorties valorisées.



LES PERTURBATIONS DU CYCLE DE L'AZOTE = RISQUE DE FUITE DE L'AZOTE :

Figure 18 : Flux d'azote en élevage (source INRA, modifié)

A l'échelle de l'exploitation, les pertes azotées représentent également un coût non négligeable pour l'agriculteur, source d'inefficacité économique.

L'amélioration de l'efficacité de l'azote organique doit permettre de réduire les entrées d'azote minéral, qui en système élevage ne font que compenser les pertes du système.

Indicateurs en lien avec les quantités d'intrants

Les indicateurs basés sur les quantités d'intrants sont mis en avant pour évaluer le risque de lixiviation des nitrates dans le rapport CORPEN de 2006. Ils concernent à la fois, les quantités d'azote épandues, les modalités d'épandage et la proportion de surfaces fertilisées.

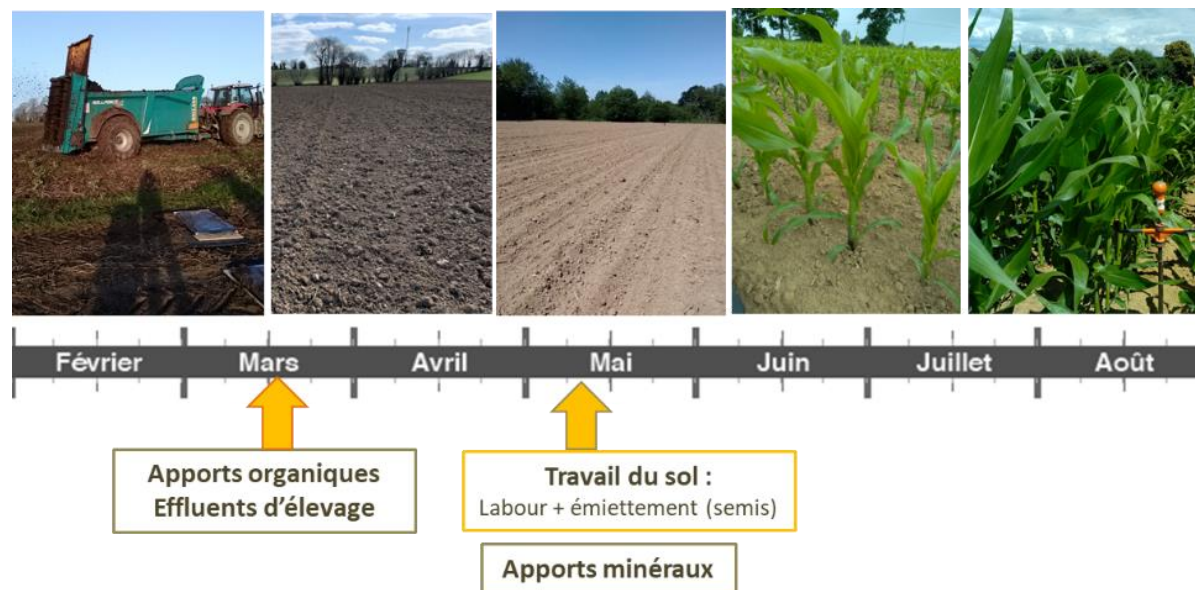
La concentration des élevages sur le territoire, et leur agrandissement impliquent des besoins élevés en fourrages, qui eux-mêmes se traduisent par des surfaces en maïs importantes. Cette culture concentre en effet les effluents d'élevage à forte valeur azotée : le fumier est épandu en priorité pour les maïs, et très peu sur les prairies.

A l'échelle de la SAU, l'indicateur SAMO (surface agricole recevant des effluents organiques) est biaisé car il ne tient pas compte de la valeur azotée des produits. Or les lisiers présentent très souvent une faible valeur azotée (inférieure à 0,5 U N/m³) car la fosse non couverte reçoit aussi les eaux blanches, en provenance de la salle de traite. Cet effluent dilué est le plus souvent épandu sur les prairies à proximité des bâtiments.

Le risque de perte d'azote (lessivage, volatilisation) va être influencé par les modalités d'épandage, et notamment le type d'équipement. Les pertes par volatilisation sont très importantes lors d'un épandage par asperseur (buse à palette). Les itinéraires techniques liés à la gestion des effluents ne sont pas cependant pas connus à cette échelle du SAGE.

Ce ne sont pas les quantités d'effluents apportés en sortie d'hiver qui priment mais leur qualité et leur placement temporel. Une destruction précoce du couvert synchronisée avec l'apport d'effluent est favorable au réveil du sol, et à un meilleur calage du pic de minéralisation (contribution du sol) avec les besoins en azote du maïs.

Le recours à des intrants minéraux, dont le starter, n'ont pour objectif que de compenser les erreurs agronomiques faites en amont (ex : destruction tardive) et de rassurer l'agriculteur. Le contexte économique conduit nécessaire à une diminution des apports d'azote minéral.



Le maïs peut ainsi recevoir des apports minéraux, dès le semis (starter) et en cours de croissance (urée, ammo) au stade 10-12 feuilles au plus tard (Figure 19). Le plus souvent conduit dans un système de rotation courte, voire de monoculture de maïs, il implique un niveau d'intrants azotés élevé.

Il y a alors risque supplémentaire de lixiviation de nitrates vers la nappe superficielle.

Figure 19 : Placement des apports organiques et/ou minéraux réalisés sur maïs au cours de la saison

A l'échelle du SAGE, la culture de maïs représente en moyenne le 2^{ème} type d'assolement après les prairies permanentes. Sur certains sous BV, c'est même la culture dominante.

Les fortes disparités de densité de maïs sont à relier à la structure des exploitations agricoles et à son système de production. La concentration des animaux implique des besoins croissants en fourrage, qui guident l'assolement à l'échelle de la SAU. Les sous BV avec les plus fortes densités d'exploitation spécialisées en bovins lait (Figure 21) correspondent aux secteurs où la part de maïs est élevée (Figure 20).

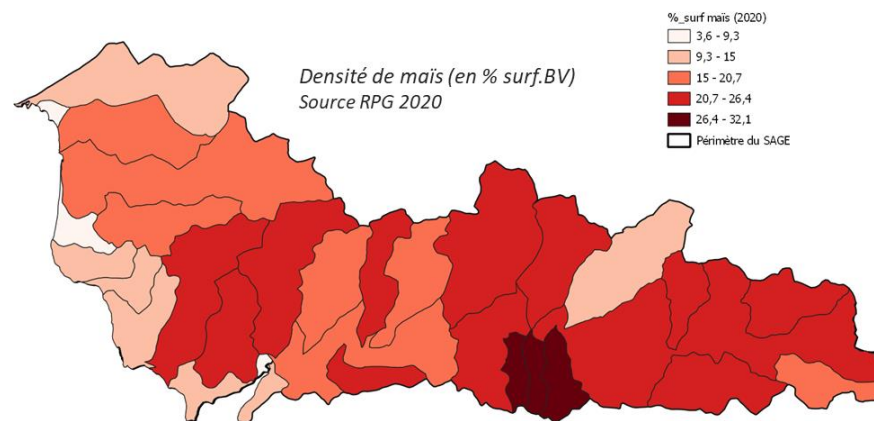


Figure 20 : Densités de maïs à l'échelle des sous BV (source RPG 2020)

La corrélation entre densité de maïs et exploitations en bovins lait n'est parfaite, car le parcellaire est le plus souvent morcelé à l'échelle de la SAU, et certaines parcelles peuvent être très éloignées des bâtiments.

La densité des exploitations agricoles est indépendante de leur taille. Les données ICPE élevage fournies dans la base de la DDPP (50) ne sont pas exploitables, faute de mise à jour par les exploitants. La réglementation ICPE impose pourtant une notification de modification d'activité (augmentation ou diminution des effectifs), de cessation d'activité ou de changement d'exploitant.

Les élevages en bovins lait, dominants sur le territoire du SAGE sont davantage localisés sur la Sée, que sur les côtières granvillais (Figure 21). Cette répartition de l'élevage suit le contexte climatique plus favorable sur la Sée.

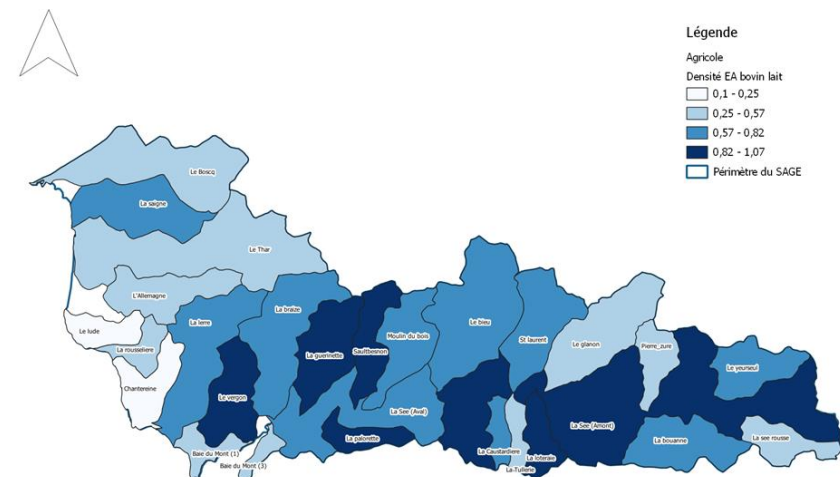


Figure 21 : Densités d'exploitations agricoles spécialisées en bovins lait (source BD SIRENE 2022)

L'ensemble des données disponibles (assolement, évolution des structures) reflète la ration alimentaire moyenne d'une vache laitière, constituée d'environ 50 à 70% de maïs ensilage, et le reste en herbe.

La part d'herbe fluctue dans la saison, en fonction de la pousse de l'herbe (plus favorable sur la Sée) et également en fonction du parcellaire accessible aux bovins. L'agrandissement du troupeau de laitière peut conduire certaines exploitations à ne jamais fermer leurs silos de maïs.

Indicateurs basés sur la gestion des animaux

D'autres indicateurs sont couramment utilisés pour décrire le risque de fuite d'azote liés à la gestion des animaux. La taille des cheptels fournirait une vision spatiale pertinente à l'échelle des sous bassins versants, mais cette donnée n'est pas accessible (confidentialité).

Le chargement animal par unité de surface joue un rôle déterminant sur les pertes azotées. Exprimée en UGB/ha (unités gros bovins/ha), cette information est disponible à l'échelle communale. Une UGB correspond à une vache laitière de 600 kg produisant 3000 kg de lait, avec un niveau de besoin annuel de 3000 UF (unités fourragères) et de 4500 kg MS (matières sèches).

Sur le territoire d'étude, le chargement animal est inégal en 2010, avec des secteurs où celui-ci apparaît très élevé (> 2 UGB/ha) : sur la Sée amont (Juvigny-les-Vallées), sur une frange médiane (Brécey), sur les sources du Thar et de la Braize.

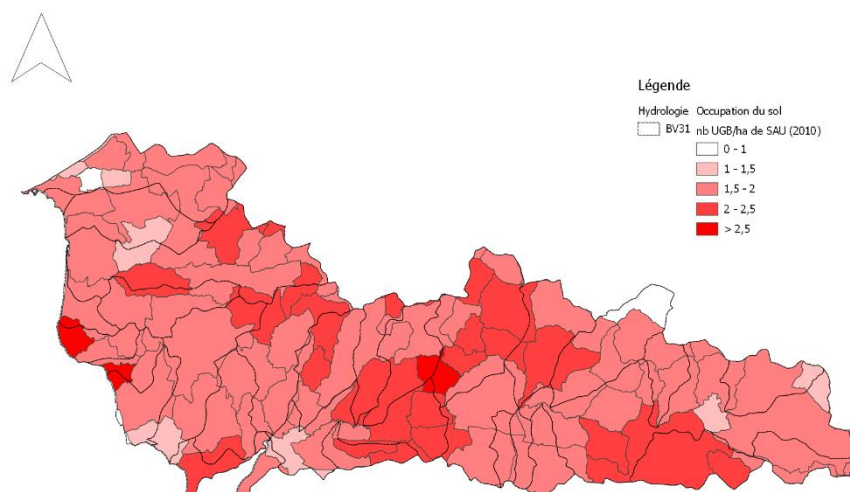


Figure 22 : Chargement animal en UGB/ha de surface agricole utile (source Agreste 2010)

Les données bibliographiques mettent en évidence que les bilans d'azote à l'hectare, et donc les risque de fuite, s'accroissent avec le chargement animal et la quantité de lait produite à l'hectare.

La comparaison des effectifs bovins démontre que ceux-ci sont stables entre 2010 et 2020 (Figure 23) sur le BV du SAGE. En revanche, le nombre d'exploitation a chuté sur cette dernière décade, ce qui aboutit à une plus forte concentration des bovins en 2020 (Figure 23).

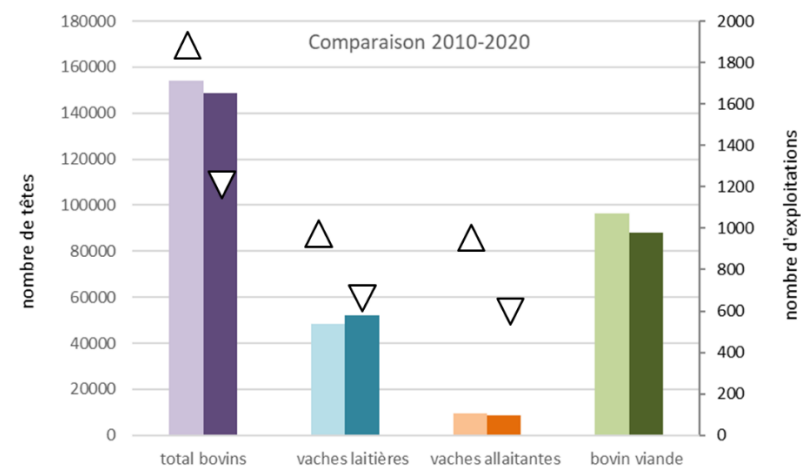


Figure 23 : Comparaison 2010-2020 des effectifs bovins et du nombre d'élevages sur les communes comprises dans le périmètre du SAGE (source Agreste)

Dans le détail, le nombre d'exploitations spécialisées en bovins lait a chuté de 37% en 10 ans, pour un effectif de laitières stable, voire en très légère hausse. Les élevages laitiers se sont fortement agrandis sur cette période 2010-2020. Ce mode de production mettant en jeu des quantités d'azote importantes présente un niveau de risque important de pertes azotées.

Zoom sur les AAC :

Plusieurs captages d'eau souterraine sont classés prioritaires sur le territoire. De capacité modeste (production d'environ 50 000 à 100 000 m³/an), ils présentent une forte sensibilité au risque de contamination de leurs eaux, en raison de leur faible profondeur (< à 10 m). Leur aire d'alimentation, comprise entre 20 et 80 ha en moyenne, offre une échelle idéale pour expérimenter des solutions visant à maîtriser les arrières-effets automnaux, et d'en évaluer l'efficacité.

- Captages situés à Juvigny-les-Vallées

Sur l'AAC des Monts (ex Mesnil-Rainfray), la commune de Juvigny-les-Vallées a engagé un programme d'actions basé sur un changement du type d'occupation de sol. Les acquisitions foncières, échelonnées de 1995 à 2004, avaient pour but de remettre en prairie permanente des cultures de maïs et céréalières appartenant à l'AAC.

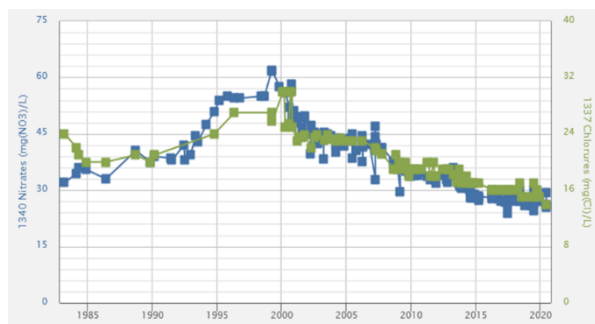


Figure 24 : Evolution conjointe des concentrations en nitrates et en chlorures dans le captage des Monts (source ADES)

une moindre lixiviation de l'azote et non à un processus de dénitrification (qui peut avoir lieu dans les eaux souterraines profondes).

Le temps de réaction est donc court, et ne doit pas être confondu avec l'âge de l'eau souterraine (ou le temps de renouvellement de son stock), qui est de l'ordre de la dizaine d'années (10 à 30 ans).

Le modèle à recharge continue (Figure 25) est assez proche de la réalité hydrogéologique pour les petites nappes libres. Il est basé sur une infiltration des eaux tout le long du bassin versant. Le flux d'eau capté par le puits est donc un mélange de lignes d'eau d'âge compris entre 0 et l'âge maximal lié à la superficie de la zone de recharge.

Le temps de résidence moyen correspond à la moyenne des âges de ces lignes d'écoulement.

Dans ce modèle de circulation, des eaux très récentes participent à alimenter le captage. Tout changement de concentration aura un effet dès la mise en place de l'action.

Le temps de résidence (ou âge de l'eau) va quant à lui gouverner la vitesse de la diminution de la concentration en nitrates.

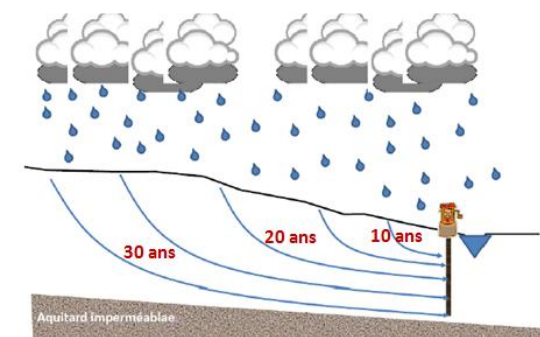


Figure 25 : Modèle à recharge continue proche de la réalité hydrogéologique des nappes libres (OSUR Rennes 1)

Sur le second captage, de la Morinais, aucun programme d'action n'est encore engagé. L'évolution des nitrates suit une tendance continuellement à la hausse sur la période 1986-2022 (Figure 26).

Un diagnostic des pressions est en cours de réalisation, et devrait aboutir sur une proposition d'actions à développer sur l'AAC.

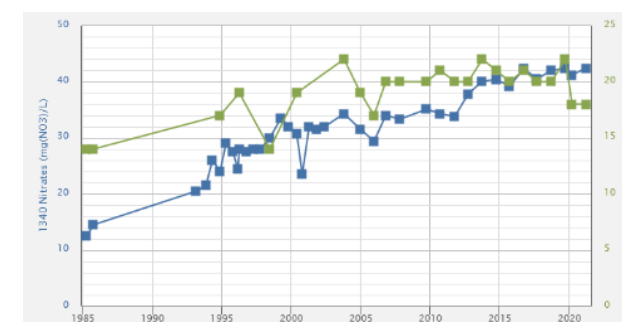


Figure 26 : Evolution conjointe des concentrations en nitrates et en chlorures dans le captage de la Morinais (source ADES)

- Le captage du Hamel situé sur la partie amont du Saulzbesson

Cet autre exemple permet à nouveau d'illustrer la réactivité de la nappe d'eau peu profonde qui alimente le captage. L'évolution récente de la concentration en nitrates traduit ici une dégradation de la qualité chimique du réservoir (Figure 27).



Figure 27 : Evolution conjointe des concentrations en nitrates et en potassium dans le captage du Hamel au Parc (source ADES)

Entre 2000 et 2010, la qualité de l'eau du puits s'est tout d'abord améliorée pour atteindre un niveau inférieur à 25 mg NO₃/l. L'évolution de la réglementation à partir des années 2000 (obligation des périmètres de protection, directive Nitrates) a contribué à cette réduction des fuites d'azote. Sur 2011-2022, la concentration en nitrates augmente régulièrement (+ 10 mg NO₃/l). Ce changement de signature coïncide avec la remise en culture d'une prairie permanente située à proximité immédiate du captage (Photo 3).

La parcelle dorénavant en système de rotation courte (blé-maïs) est soumise à une évolution de pratiques agricoles : apports organiques, apports minéraux azotés (et potassiques), travail du sol..., qui peuvent perturber la dynamique azotée dans le sol et créer des arrières-effets automnaux.

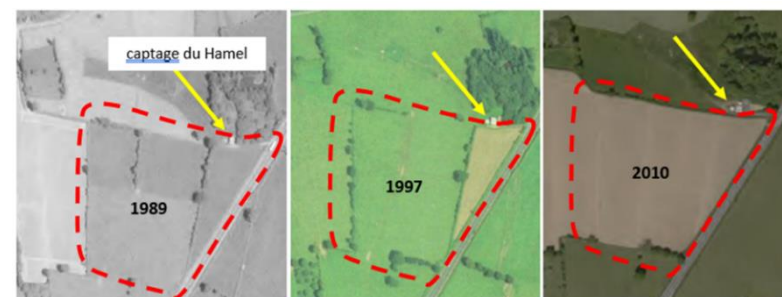


Photo 3 : Evolution du maillage bocager et du type de culture dans le périmètre sensible au captage du Hamel (source Géoportail)

La conduite d'une culture sur une seule (et grande) parcelle peut suffire à générer des fuites de nitrates, responsables de la dégradation de la qualité de l'eau du captage. Les leviers agronomiques à mettre en place sur ces AAC doivent donc être définis parcelle par parcelle, ce qui garantira une reconquête rapide de ces petits réservoirs AEP.

Limitation du flux de nitrates vers le cours d'eau

La relation de causes à effets entre les activités agricoles et la qualité chimique du cours d'eau est moins évidente qu'avec les eaux souterraines peu profondes. La présence de zones humides en bas de versant favorise la dénitrification des eaux chargées en nitrates qui y transitent, avant de rejoindre le cours d'eau.

La combinaison des données d'occupation de sol et des densités de zones humides mettent en évidence deux configurations qui s'opposent entre les sous BV littoraux (Bosq et Thar) et ceux situés en rive gauche sur la Sée. Les premiers présentent une faible densité de maïs couplée à une forte densité de ZH, tandis que ces densités s'inversent sur les affluents de la Sée.

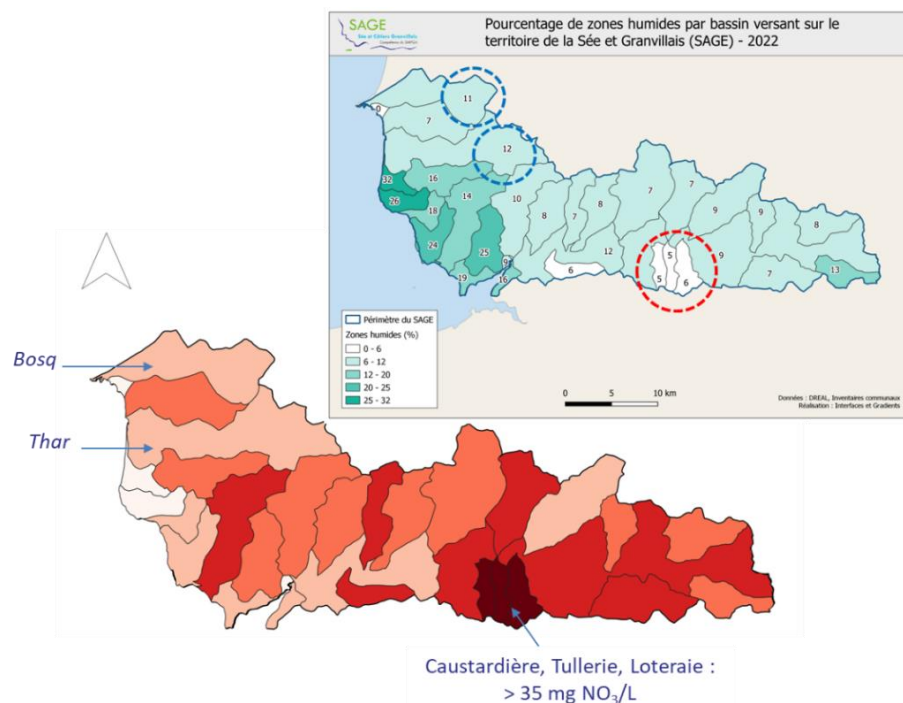


Figure 28 : Comparaison des densités de zones humides et de maïs à l'échelle des sous Bassins versants (masses d'eau)

Ces deux configurations extrêmes soulignent le rôle des ZH dans l'atténuation du flux de nitrates vers le cours d'eau. Il y a combinaison entre les deux facteurs, la densité de maïs et la densité de ZH, pour expliquer la qualité chimique (paramètre nitrate) des cours d'eau. Les affluents situés en rive gauche de la Sée, dont le croisement des données géoréférencées les classe plus à risque, présentent la concentration en nitrates la plus élevée sur le BV ($> 35 \text{ mg NO}_3/\text{L}$).

- Zoom sur le sous bassin versant du Saultbesnon

Le suivi de la qualité des eaux souterraines du Saultbesnon (Observatoire CRAN) a mis en évidence leur état d'enrichissement en nitrates bien plus élevé, que dans les eaux de surface.

Les zones humides de bas-fond bien présentes sur ce petit bassin rural participent activement à atténuer le transfert de flux de nitrates vers le réseau hydrographique.

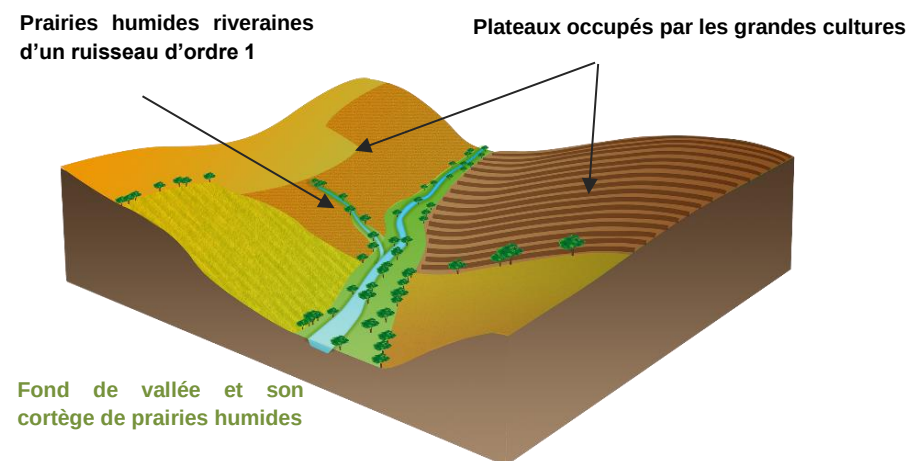


Figure 29 : Rôle des zones humides de bas-fond dans l'atténuation du transfert de flux de nitrates vers le Saultbesnon (I&G, observatoire CRAN 2016)

Selon la position de la ZH dans le paysage, la dénitrification sera plus ou moins suffisante pour contrecarrer les fuites de nitrates (subsurfiques) des terres en cultures. Le rôle des zones de bas fond le long du Saultbesnon est plus important, s'il n'est pas court-circuité par l'émergence d'un ruisseau dont la source serait alimentée directement par la nappe du plateau cultivé (riche en nitrates). Le temps de contact avec le milieu humide est alors raccourci (quelques minutes) et la dénitrification devient peu efficace.

4. SYNTHESE : NITRATES

Les concentrations de référence (90 percentile) de l'ensemble des masses d'eaux superficielles sont comprises entre 18 et 35 mg/L, avec quelques ME plus exportatrices (Loteriaie, Tullerie, Caustaridère, sous BV rive gauche de la Sée Rousse, Saigue et Lerre côté Côtiers) sur l'ensemble du territoire.

Mais dans certaines nappes, ces concentrations peuvent tendre vers des niveaux supérieurs à 50 mg/L.

La masse d'eau de transition du fond de Baie est considérée dégradée par les apports d'azote minéral. Les pertes spécifiques moyennes à l'exutoire de la Sée sont de 43 kg N/hectare de bassin versant.

Il a été rappelé lors de chaque commission, et démontré que l'origine des nitrates dans les eaux douces était le lessivage des sols arables. Les figures 20 et 21 pointent les sous BV agricoles vis-à-vis du risque des pertes de nitrates vers les eaux de nappe et de surface.

Seules quelques STEP (les filtres plantés de roseaux) rejettent des nitrates.

Nature des Pressions	Agriculture	STEP	ANC	Pluvial/ Réseaux	Industrie/ Carrière	Tourisme
Nitrates						

Tableau 5 : Résumé du poids relatif des différents compartiments des activités humaines sur le déplacement des **Nitrates** vers les masses d'eau

Les tendances sont à la stagnation, voire à la baisse (lente) vers un seuil à 25 mg/L dans les eaux de surface, mais une modification de l'assolement est engagée.

Dans les petits captages, toutes les évolutions (hausse, baisse, stagnation) sont observées.

Atouts :

Les zones humides sont encore présentes dans les bas-fonds sur la majorité du territoire.

Temps de séjour de l'eau relativement court (10 à 20 ans) dans les nappes superficielles. Quelques exemples de reconquête (rapide) existent sur le territoire et pourraient servir de base à une réflexion par AAC.

Faiblesses :

Difficultés techniques pour valoriser les fumures organiques (fumier, lisier) dans le cycle agronomique, conduisant à des fuites de nitrates vers la nappe et le réseau hydrographique.

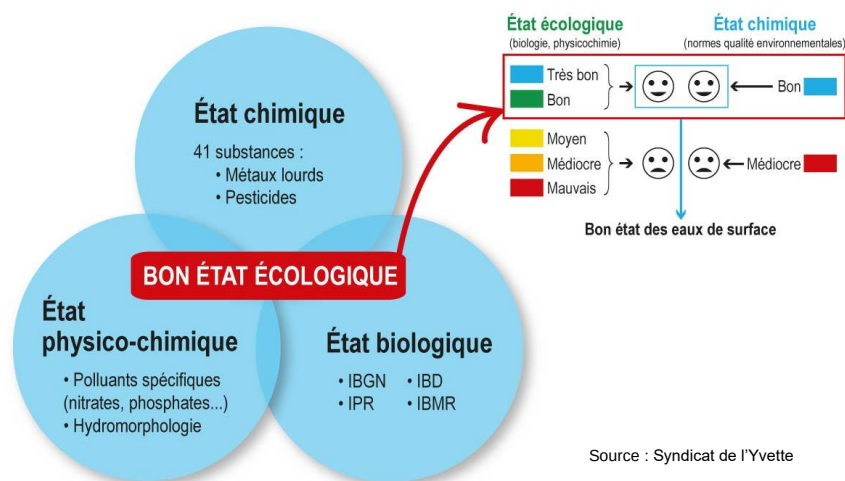
Menaces :

Evolution de l'assolement vers les grandes cultures au détriment des prairies, et plus proches du réseau hydrographique.

La concentration des élevages modifie les équilibres entre la disponibilité des terres et les besoins en fourrage sur un seul site d'exploitation.

V. Qualité Piscicole

La directive cadre sur l'eau (DCE) fixe des objectifs et des méthodes pour atteindre le bon état des eaux. L'hydrobiologie est mise en avant, et prend le dessus sur les autres paramètres dans la définition de l'Etat des masses d'eau.



Pour évaluer cet état écologique, les données décrivant la morphologie et l'hydrobiologie viennent compléter l'évaluation proposée par les paramètres physico chimiques :

- Le peuplement piscicole (recensement d'individus, de frayères ou autres). Pour tenter de percevoir des évolutions dans la composition des populations, des suivis réguliers sont nécessaires, ainsi qu'une bonne connaissance de la biologie de chaque espèce ciblée.

- La qualité de l'écosystème (données morphologiques d'un cours d'eau par exemple), appelé Habitat. Disposer de données fiables à l'échelle du territoire d'un SAGE nécessite des travaux de terrain importants : collecte des données, cartographie...

1. RAPPEL DE L'ETAT DES LIEUX : UN CONTEXTE GENERAL FAVORABLE AUX MIGRATEURS

A l'échelle nationale et/ou du bassin Seine Normandie, les milieux aquatiques superficiels de la **Sée et des côtières granvillais** présentent un contexte favorable à la biodiversité piscicole.

L'Etat des lieux 2019 du SDAGE Seine Normandie identifie un bon état écologique pour une grande majorité des masses d'eau superficielles du SAGE Sée et Côtiers granvillais, à l'exception :

- D'un état médiocre pour le ruisseau du Moulin du Bois (affluent rive droite de la Sée)
- D'un état moyen pour le Boscq, la Saigue, l'Allemagne (affluent rive gauche du Thar), la Rousselière, la Baie du Mont 1, 2 et 3, la Braize et la Loteraie.

Le Plan de Gestion des Poissons Migrateurs (PLAGEPOMI) 2016-2021 décrit la Sée et les côtières granvillais (tous ne sont pas identifiés à l'échelle de la Seine Normandie) comme des cours d'eau favorables aux migrateurs, et notamment : le Saumon atlantique, l'Anguille, les Lamproies marine et de Planer, la Truite de mer.

Les cours d'eau du territoire du SAGE Sée et Côtiers granvillais sont donc des cours d'eau favorables aux poissons migrateurs.

Ce constat général favorable aux migrateurs nécessite un approfondissement local, pour essayer d'évaluer les évolutions des populations, et définir plus précisément si l'enjeu lié aux espèces migratrices consiste simplement à préserver, ou à améliorer certains habitats.

Linéaires colonisés par le saumon atlantique (*Salmo salar*) sur les cours d'eau du bassin Seine-Normandie

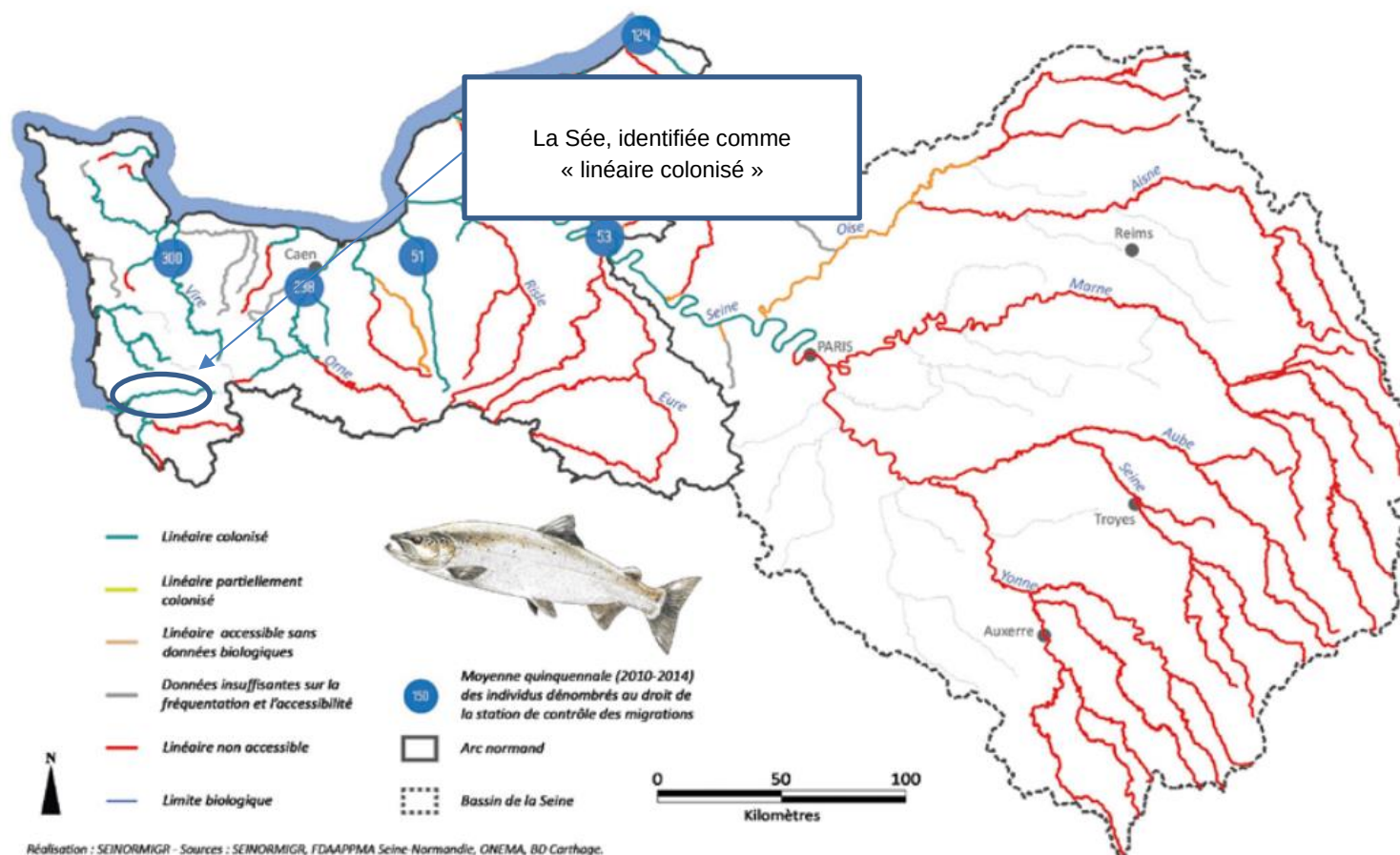


Figure 30 : extrait du PLAGEPOMI concernant les linéaires colonisés par le Saumon Atlantique (source : SEINORMIGR)

2. LES FACTEURS D'INFLUENCE SUR UNE POPULATION MIGRATRICE

Avant d'analyser les différentes données disponibles sur la Sée et les côtiers granvillais, il est nécessaire de rappeler que les facteurs d'influence sur une population sont nombreux :

- La qualité des habitats peut fortement influencer sur une population de poissons. En effet, si les habitats ne sont pas suffisamment accueillants pour une espèce, celle-ci ne fréquentera pas (ou dans des faibles proportions) le réseau hydrographique. Cette notion de qualité d'habitat doit s'analyser avec une bonne connaissance de la biologie de l'espèce (zone de frayères, besoins spécifiques pour le grossissement des jeunes...)

- L'état de la population, ou du stock d'individus. Certaines populations de poisson (dont les migrateurs) ont des effectifs tellement bas, qu'elles auront du mal à se régénérer, **même dans un habitat favorable**.

- La continuité écologique, qui doit permettre, pour les migrateurs, les phases de dévalaison et de montaison (pour les adultes et/ou les juvéniles). Là encore, cette notion de continuité écologique est propre à la biologie de chaque espèce, avec des besoins très variés (entre le Saumon atlantique et l'Anguille par exemple).

- Les pressions sur le stock d'individus adultes (pêche des saumons adultes par exemple) ou juvéniles (pêche-braconnage de la civelle). La particularité des espèces migratrices étant de n'avoir qu'une partie du cycle biologique en eau douce, il peut être complexe d'évaluer précisément la pression sur un stock de poissons spécifique à la Sée ou aux Côtiers granvillais.

L'analyse des résultats des suivis de populations piscicoles ne permet pas toujours d'identifier clairement les freins au développement d'une population.

3. SUIVI DU SAUMON ATLANTIQUE

Rappel de la biologie de l'espèce

Espèce emblématique de la Sée, le Saumon atlantique passe entre 1 et 3 années en mer, et 1 à 3 années en rivière.

La reproduction se déroule sur des secteurs de radiers/rapides. Les jeunes, appelés tacons, vont coloniser prioritairement ces radiers/rapides, mais également les plants lents (avec un grossissement moins rapides) pendant une à trois années. Sur la Sée, il a été montré par les suivis de tacons réalisés par la Fédération de pêche de la Manche (aidée de l'OFB, des associations de pêche et des techniciens rivière), que les tacons passaient une à deux années en eau douce.

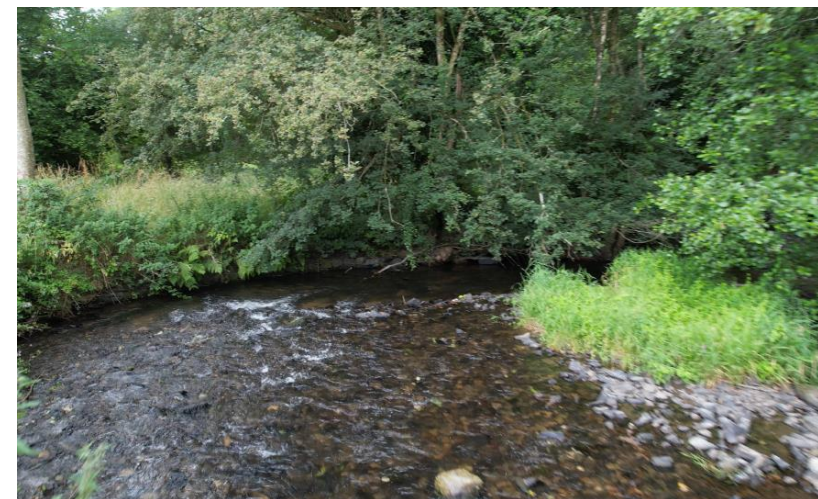


Figure 31 : exemple de radier favorable à la reproduction du Saumon atlantique et au grossissement des tacons (source : DMEAU 2022)

Une fois le grossissement terminé, ils dévalent en mer (on parle de smoltification pour le changement morphologique qui accompagne cette dévalaison) pour une à deux années de grossissement complémentaire, avant de revenir pour se reproduire.

La durée de vie d'un Saumon atlantique varie de **deux à quatre années**.

Cycle biologique du Saumon atlantique

(*Salmo salar*)

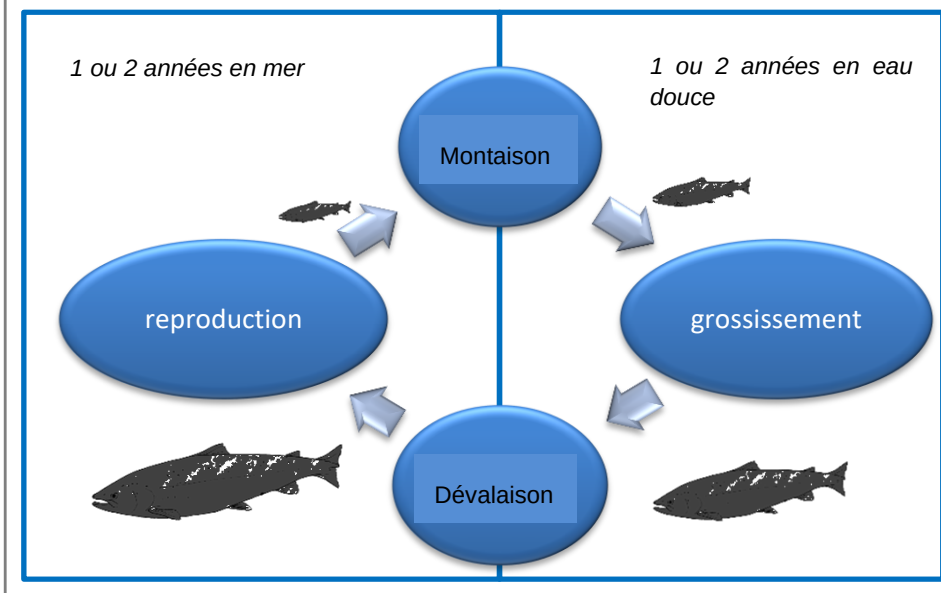
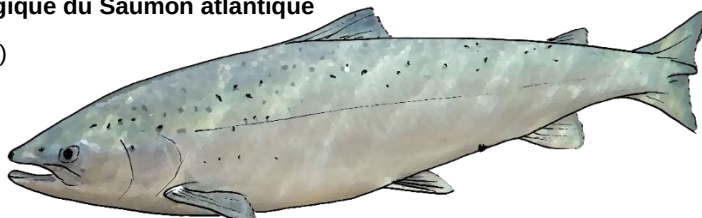


Figure 32 : cycle biologique du Saumon atlantique (*Salmo salar* – source : DMEAU)

La connaissance de ce cycle biologique permet déjà d'identifier des besoins spécifiques à l'espèce :

- Habitats favorables à la reproduction et au grossissement (zones de radiers et rapides)
- Continuité écologique pour permettre la montaison et la dévalaison

Localisation des suivis

La Sée et le Thar sont les deux cours d'eau qui font l'objet d'un suivi des populations de Saumon atlantique, et de réalisation d'Indice d'Abondance du Saumon (IAS).

« L'objectif de cette méthode est d'estimer le niveau d'abondance de juvéniles de saumon atlantique (*Salmo salar*) sur une station. Ce protocole vise les juvéniles de l'année (d'âge 0+) dont l'abondance traduit le renouvellement des générations au sein de la population (ou recrutement) et la survie après les phases de développement embryonnaire sous gravier et les premiers mois de vie en milieu ouvert » (source : Pêche électrique – Livret IAS, OFB).

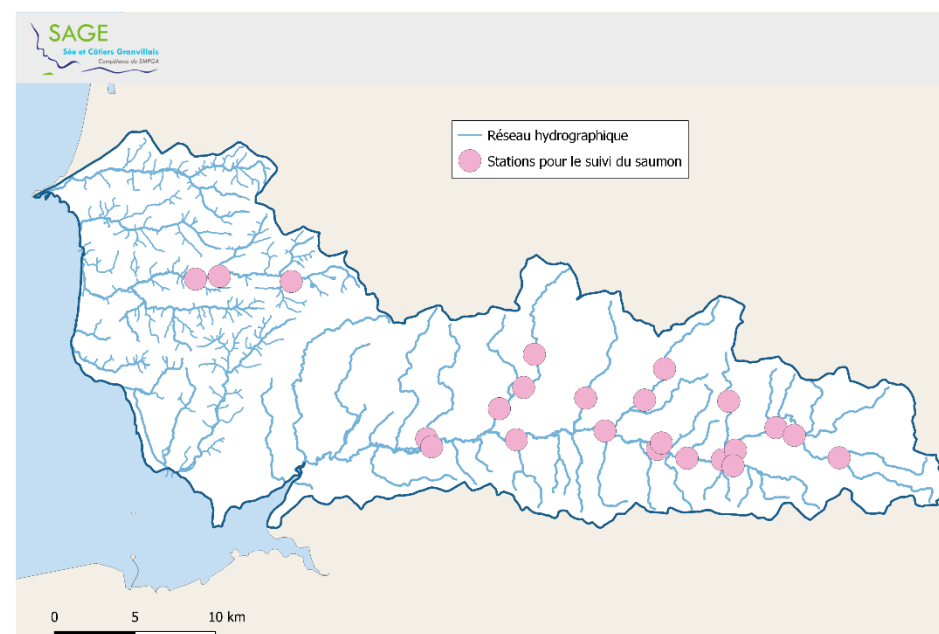


Figure 33 : Localisation des stations pour le suivi Saumon sur la Sée et le Thar

Les 3 stations suivies sur le Thar se trouvent sur son cours principal, de part et d'autre de la forêt de Lucerne.

Sur les 20 stations suivies sur la Sée, 11 sont situées sur le cours principal et 9 sur les affluents : Moulin du Bois, Bieu, Saint Laurent, Glanon, Dolène et Bouane.

Interprétation de l'IAS

L'analyse des résultats peut se faire sur la base de l'Indice d'Abondance de Saumon moyen (moyenne de tous les IAS de chaque station) ou pondéré (affectation d'une surface d'équivalent radier/rapide à chaque point d'indice d'abondance, et en divisant par la totalité des surfaces recensées sur le bassin). Cette première donnée permet de qualifier l'abondance selon l'année sur l'ensemble du réseau hydrographique.

Chaque station est également détaillée, avec des résultats qui comprennent :

- La répartition des classes d'âge des tacons (0+, 1+ et 2+)
- La taille des tacons capturés (inférieure ou supérieure à 80 mm)
- Les différents indices calculés ou extrapolés à l'échelle de la station ou du tronçon

Chaque station fait l'objet d'une fiche de synthèse (cf. ci contre)



Figure 34 : résultats du suivi IAS sur la station Sée9 (la Sée à Brouains) – source : Fédération de pêche de la Manche

Résultats sur le Thar

Les données 2021 montrent un recrutement globalement moyen, avec une forte hétérogénéité des résultats.

Thar	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	?	21
SFR	135																				
IAS pond	6,0	8,0	0,0	0,0	2,5	17,5	0,0	1,5	8,0	1,5	54,5	32,5	0,5	11,7	30,0	0,0	2,7	3,8	10,7	-	12,8
Total 0+ :	338	514	0	0	154	1 067	0	67	358	67	2 439	1 454	22	522	1 450	0	129	182	516	-	617
dont < 80 mm :	0%	0%	0%	0%	0%	16%	0%	33%	25%	0%	58%	66%	100%	9%	0%	0%	0%	0%	11%	-	27%

Figure 35 ! historique des résultats des pêches d'Indices d'Abondance Saumon sur le Thar (source : FDPPMA 50))

L'année 2020 n'a pas pu être réalisée à cause de débits trop importants au mois de Septembre.

Les données annuelles indiquent, à partir de 2004, de mauvais résultats tous les trois ans (série 2004-2007-2010-2013-2016). Ce cycle ne se retrouve par contre pas à la suite des deux très bonnes années 2011 et 2012, puisque 2017 et 2018 sont très basses. Cette complexité à identifier des cycles provient des nombreuses possibilités de croissance (1 ou deux hivers en eau douce, un ou deux hivers en mer, ce qui entraîne des croisements selon les années.

Ce suivi depuis plus de vingt années permet de montrer une forte variabilité interannuelle du recrutement (cf. rapport 2021 du suivi IAS de la fédération de pêche de la Manche, page 88).

Un gradient décroissant de part et d'autre de la Forêt de la Lucerne semblait être identifié pour les années 2017 à 2019, avec un fort abattement entre l'aval et l'amont. Pour l'année 2021, ce phénomène est inversé.

		2017	2018	2019	2020	2021
Thar	aval de l'abbaye de la Lucerne	7	10	21	-	11
Thar	Forêt de Lucerne - Pont de Rondin	1	0	9	-	3
Thar	La Gislardière	0	1	2	-	24

Figure 36 : IAS des 5 dernières années pour les trois stations du Thar (source : FDPPMA 50)

Les conclusions des différents rapports de la FDPPMA de la Manche montrent tout de même des possibilités d'amélioration, notamment avec des travaux de rétablissement de la continuité écologique qui devraient être menés (études en cours ou réalisées) au niveau de la forêt de Lucerne et sur la partie basse de l'Allemagne.

Pour rappel, le Thar est classé en liste 1 (jouant un rôle de réservoir biologique nécessaire à l'atteinte de bon état écologique) et en liste 2 (nécessité d'assurer le transport sédimentaire et la circulation des poissons migrateurs).

Malgré cela, il persiste des difficultés à trouver des solutions techniques satisfaisant l'ensemble des parties concernées (propriétaires, techniciens, élus...).

Résultats sur la Sée

Le bassin versant de la Sée présente de très bons résultats, réguliers, et constitue le premier contributeur subrégional (production majoritaire de petits tacons).

Le travail de terrain réalisé par les suivis IAS confirme donc les tendances identifiées à l'échelle régionale.

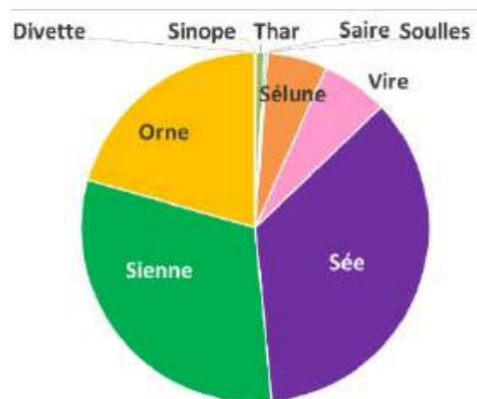


Figure 37 : contribution relative de chaque sous-système de Normandie occidentale à la production de la cohorte de tacons 2021 (source : rapport de suivi de l'IAS 2021 – FDPPMA 50)

Les résultats de l'IAS pondéré suivi depuis 2001 montrent une grande régularité de la production de Saumons atlantiques sur le bassin versant de la Sée. L'année 2016 est la plus faible (IAS pondéré de 23) et pourrait s'expliquer par les faibles débits observés lors de cette année. Les résultats 2022 n'ont pas encore été publiés, mais ils semblent être bons à très bons pour cette année considérée comme sèche (faibles débits printaniers et estivaux).

La seule analyse des débits d'une année ne suffit donc pas à expliquer un résultat. Cette complexité d'interprétation est étroitement liée aux nombreux facteurs qui peuvent influencer sur la population de Saumons atlantiques dans un cours d'eau.

Figure 38 : ci-dessous, IAS pondérés sur la période 2001-2021 (source : FDPPMA50)

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
IAS pond	79	57	81	52,2	62,5	52,6	35,2	41,3	49,4	56,5	66,8	80,5	60,3	75,6	46,6	23	39,9	50	54,7	38,8	53,3

Cours d'eau	Commune	Lieu-dit	Code station	2017	2018	2019	2020	2021
La Sée	Brécey	Les pêcheries	Sée2	74	70	37	47	34
La Sée	Les Cresnays	amont de l'Eglise	Sée3	74	66	78	44	62
La Sée	Cuves	Gauterie (rivière)	Sée4	81	31	51	22	49
La Sée	Cuves	Gauterie (bief)	Sée4'	71	65	68	40	50
La Sée	Mesnil isbert	Pont de Mesnil Gilbert	Sée5	69	69	61	48	35
La Sée	Perrières en Beauticeil	ancienne filature	Sée7-1	46	31	44	37	85
La Sée	Chérencé le Roussel	Moulin de la Lande	Sée7	42	72	77	59	95
La Sée	Brouains	Trémucet	Sée8	2	42	98	46	55
La Sée	Brouains	La Lande de Haut	Sée9'	27	36	76	9	44
La Sée	Sourdeval	pont de Sée	Sée10	9	40	7	11	48
Le Moulin du	Tirepied	amont RD 911	Sée11	0	10	17	4	47
Le Bieu	Brécey	aval pisciculture - La Planche	Sée12	38	15	10	3	17
Le Bieu	Brécey	Gousserie	Sée13	6	24	32	39	40
Le Bieu	Saint Nicolas des Bois	Le Bas Aunay	Sée14	0	0	0	6	2
Le Saint Laure	Saint Laurent de Cuves	La Brisollière	Sée15	17	68	57	96	78
Le Glanon	Cuves	La Gosserie	Sée17	17	27	13	28	29
Le Glanon	St-Pois	Pont Saint Jacques	Sée18	0	14	52	6	44
La Bouane	Chérencé le Roussel	Le Repeux	Sée19	18	29	74	25	53
Dolène	Perriers en Beauficel	La Mardèle	Sée20	1	60	50	49	89

Figure 39 : données IAS sur les 20 stations de la Sée pour la période 2017-2021, compilées à partir des rapports de suivi de l'IAS annuel réalisés par la FDPPMA 50

Si le recrutement se maintient à un niveau tendanciel fort, il demeure tout de même une forte différence entre le cours principal de la Sée et les principaux affluents étudiés :

- L'axe majeur de la Sée présente une homogénéité des résultats jusqu'à la Vallée de Brouains (Sée 8, Sée 9 et Sée10 plus variables en amont de la Vallée)
- Les affluents et l'amont de la Sée présentent des résultats plus hétérogènes, et donc moins réguliers

Conclusions du rapport 2021 du suivi IAS, rédigé par la FDPPMA 50 : « axe principal excellent jusqu'à la rupture de pente de la vallée de Brouains, et la partie amont de la Sée avec les affluents, où les résultats sont beaucoup plus faibles et variables d'une station à l'autre »

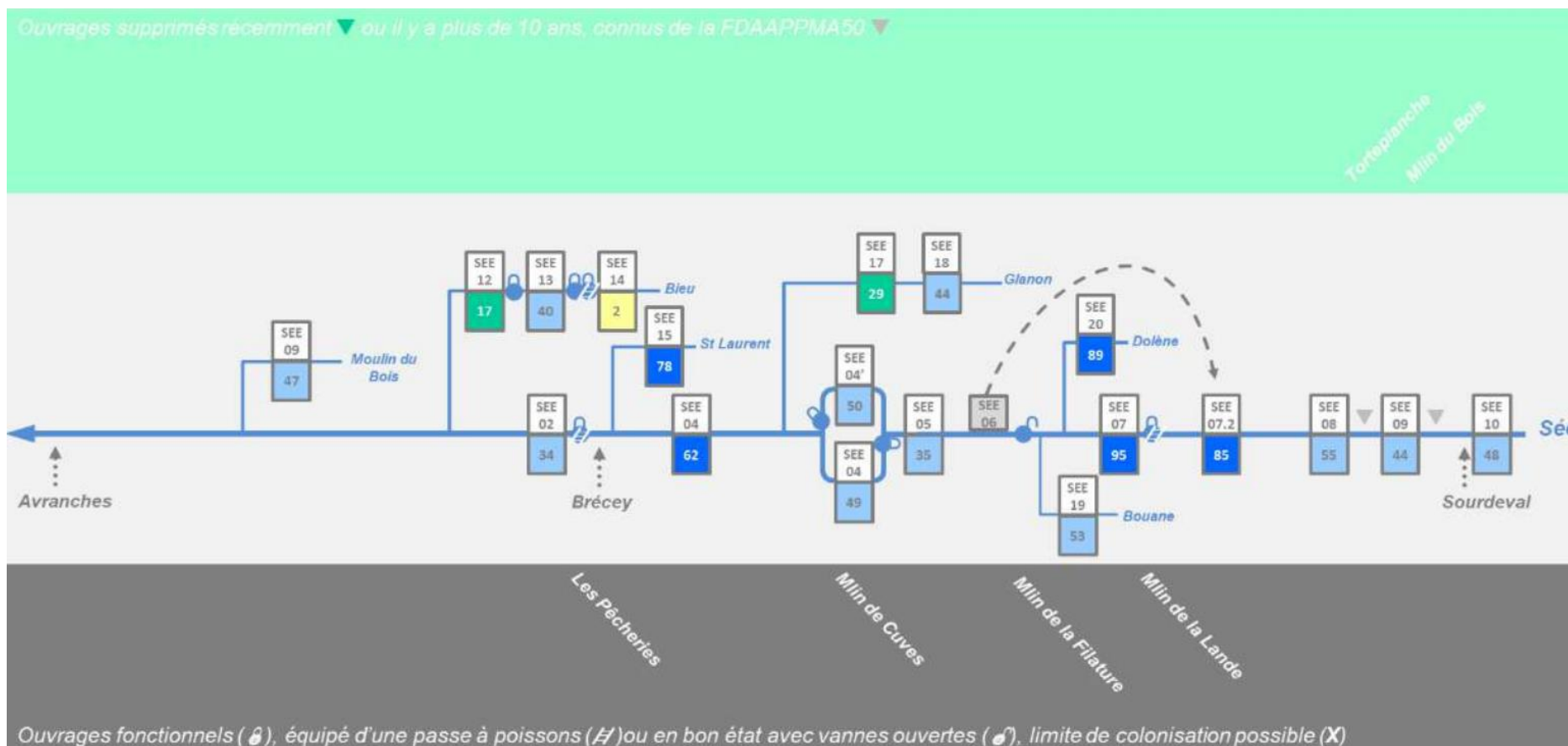


Figure 40 : diagramme de la continuité sur le réseau de la Sée et position des stations IAS
(source : FDPPMA 50)

Il apparaît donc légitime de s'interroger sur ces écarts entre le cours principal de la Sée jusqu'à la Vallée de Brouains et les parties amont du bassin versant (Sée en amont de la vallée de Brouains et affluents) : manque d'habitats, continuité écologique...

4. AUTRES SUIVIS

Pêches électriques

Sur le territoire de la Sée et des Côtiers granvillais, seule la Sée fait l'objet d'un suivi piscicole régulier par l'OFB (cf. observatoire des poissons de Seine Normandie). Mais certains côtiers granvillais comme le Thar font l'objet d'indices rivières.

STATIONS D'ÉCHANTILLONNAGE

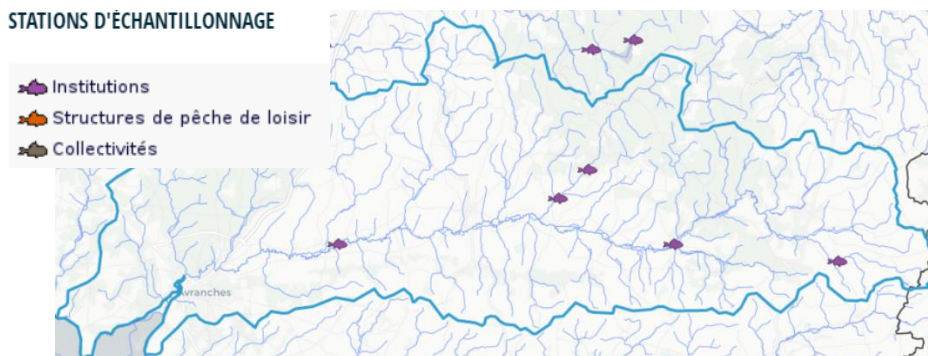


Figure 41 : localisation des stations de suivi piscicole par l'OFB (source : www.observatoire-poissons-seine-normandie.fr/carte)

5 stations sont régulièrement suivies :

- La Sée à Tirepied
- Le Glanon à Cuves (2 stations)
- La Sée à Chérencé le Roussel
- La Sée rousse à Sourdeval

Figure 42 : ci-dessous, exemple de tableau de résultats des pêches électriques réalisées sur la station du Glanon à Cuves (source : donnée OFB)

annee	date	operateur	Anguille	Chabot	Goujon	Loche franche	Lamproie marine	Lamproie de Planer	Lamproie fluviatile	Lamproie indétermin	Rotengle	Saumon atlantique	Truite fario	Truite de mer	Vairon	note_ipr
2014	08/09/2014	AFB	9	6		45		1				32	46		61	11.16
2015	09/09/2015	AFB	7	20		65		16				25	39		53	8.1
2005	06/09/2005	AFB	37	6		84		19				23	37	2	112	8.21
2006	06/09/2006	AFB	34	12		133		45			2	62	64		332	13.44
2013	12/09/2013	AFB	31	7		60		5		65		78	75		146	8.51
2016	31/08/2016	AFB	17	17		101				224		26	62		140	8.69
2017	30/08/2017	HYDROSPHEI	30.0	11.0		111.0			1.0	158.0		29.0	48.0		126.0	
2018	18/09/2018	AQUASCOP E	29.0	9.0		69.0	9.0	1.0	4.0	33.0		31.0	27.0	1.0	60.0	7.68388287
2019	23/09/2019	OFB	20.0	18.0		3 89.0		32.0		60.0		28.0	49.0		317.0	11.385172234

Les suivis réalisés mettent en évidence une population piscicole typique de rivière de première catégorie, avec un peuplement salmonicole, dominé par la Truite fario et le Saumon atlantique (lien avec le suivi d'abondance Saumon atlantique présenté précédemment).

On retrouve donc les espèces classiques de cours d'eau rapides salmonicoles : Anguille, Chabot, Loches, Lamproies, Vairons...

L'analyse des cartographies pour la Truite fario montre une population plus importante sur les parties amont du réseau hydrographique : Glanon et Sée rousse.

Cette tendance pourrait s'expliquer par la concurrence avec le Saumon atlantique sur les portions aval (fortement colonisées, cf. suivi IAS).

Les résultats de ces pêches confirment :

- des populations piscicoles relativement bien réparties sur le territoire de la Sée
- l'intérêt des affluents au regard du cours principal de la Sée, notamment pour certaines espèces moins emblématiques que le Saumon (Vairon, Goujon, Loche, Chabot...), mais qui participent au contexte biologique général.

Suivi de la Truite fario sur le Thar

Un suivi spécifique de la Truite fario a été réalisé sur le Thar et ses affluents (Laune, Allemagne et Moulin) à partir de 2008 jusqu'à 2015.

Les résultats de ce suivi montrent une forte variabilité de certaines stations, notamment sur les portions aval des cours d'eau. La Truite fario ayant une forte mobilité dans le cours d'eau, avec des tenues différentes en fonction des périodes et du contexte hydraulique, il est complexe de dégager de réelles conclusions sur ce suivi.

Sur certains tronçons amont (Moulin ou Laune), on note cependant de très bons résultats, ce qui semblent indiquer :

- la forte sensibilité des tronçons aval des cours d'eau (qualité de l'eau notamment), entraînant une variabilité des résultats
- la contribution des affluents avec des résultats favorables sur certains tronçons.

Ce suivi complémentaire n'apporte pas de réponses tranchées, mais permet tout de même de souligner le rôle des affluents dans le fonctionnement écologique général du réseau hydrographique du Thar (et donc pas extrapolation, des côtiers granvillais).

A noter : un alevinage de truitelles a été réalisé sur le Thar par la société de pêche en 2015.

Figure 43 : ci-dessous, résultats du suivi Truite fario (TRF) sur le Thar (source : GTM)

		THA4	THA3	THA2	THA1	THA0	LAU2	LAU1	LAU0	ALL4	ALL3	ALL2	ALL1	MOU2	MOU1
2008	TRF	16	3	1			15	8	0					34	12
2009	TRF	31	26	2						0	0	0	0	32	X
2010	TRF	17	4	2			49	4	x						
2011	TRF	71	31	6	14		17	3	2			51	26		
2012	TRF	49	8	2						0					
2013	TRF	19	6	0	1	30				0			0		
2014	TRF	10	10	1							0				
2015	TRF	18	42	9			20	11	11					55	

Suivi de l'écrevisse à Pattes Blanches sur l'amont du Boscq (le Bidel)

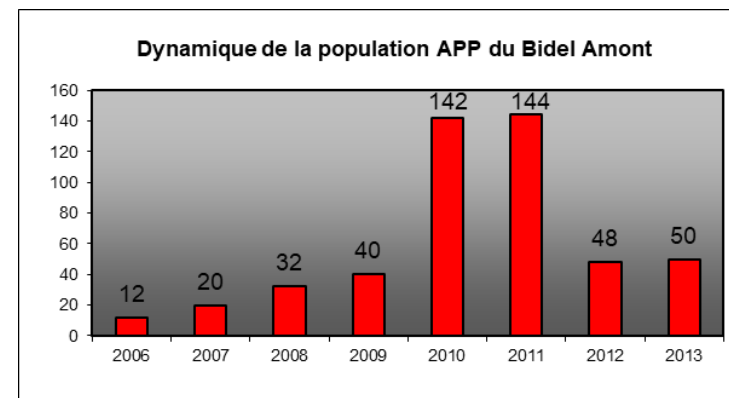


Figure 44 : résultats du suivi de l'écrevisse à pattes blanches sur le Bidel amont (source : GTM)

Sur l'amont du Boscq, le Bidel est colonisé par l'écrevisse à Pattes Blanches, ayant fait l'objet d'un suivi entre 2006 et 2013.

Sans pouvoir conclure sur la qualité du peuplement (données trop anciennes), **ce suivi met clairement en lumière la richesse spécifique souvent méconnue des parties amont du réseau hydrographique.**

Si la lumière est souvent mise sur les grandes espèces migratrices, il semble nécessaire d'indiquer la présence de très nombreuses autres espèces, souvent aussi sensibles, sur les têtes de bassin versant (côtiers, Sée amont et affluents de la Sée).

5. SYNTHESE :PISCICOLE

L'écologie des différentes populations emblématiques ou plus communes des rivières du territoire du SAGE sont relativement complexes et ne permettent pas de donner un diagnostic conforté sur la qualité d'accueil du Thar et de la Sée, principalement.

Les indices relatifs à la diversité halieutique (IPR, Indices d'abondance) tendent à confirmer la particularité de la Sée, reconnue comme réservoir de premier ordre pour le saumon atlantique, avec de nombreux signes de vigilances.

Nature des Pressions	Agriculture	STEP	ANC	Pluvial/ Réseaux	Industrie/ Carrière	Tourisme/Pêche à pied
Compartiments impactés						
Qualité Piscicole						

Tableau 6 : Classement du poids des différents compartiments des activités humaines sur la vie dans les cours d'eau sur le territoire du SAGE

Atouts :

Continuité écologique maintenue sur la Sée aval et médiane pour la majorité des migrants.

Milieus propices (hydrologie / granulométrie des fonds ...) à l'accueil des espèces migratrices.

Nombreux affluents à fort potentiel

Faiblesses :

Colmatage des frayères par le particulaire (Particules les plus fines).

Discontinuité liée à de grands ouvrages

Nombreuses ruptures de la petite continuité écologique sur les ruisseaux

Menaces :

Diminution des effectifs avérée.

VI. Hydrobiologie

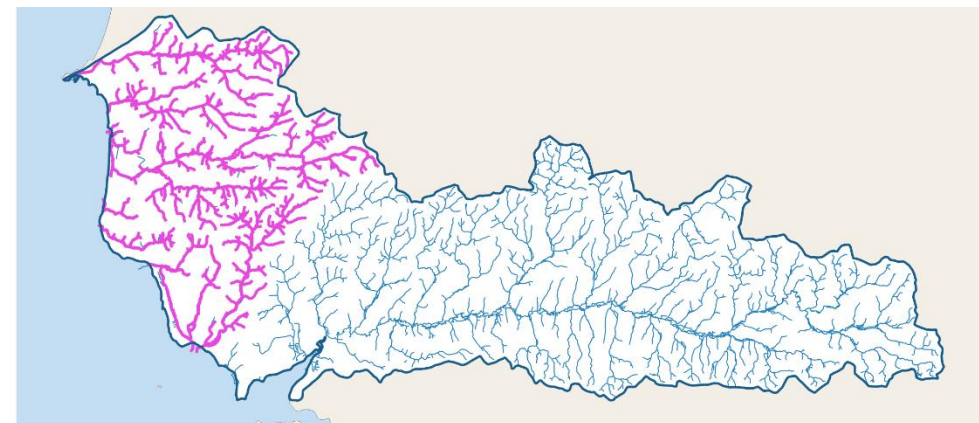
La qualité morphologique d'un cours d'eau peut s'évaluer en analysant :

- Les caractéristiques morphologiques du réseau hydrographique (pour chaque tronçon d'un cours d'eau)
- Les indicateurs de la qualité biologique des cours d'eau (IBGN, I2M2, IBD...)

1. L'ETAT DES COURS D'EAU

Données générales

Le réseau hydrographique du territoire du SAGE Sée et côtiers granvillais fait l'objet d'une connaissance partielle, localisée sur les côtiers granvillais.

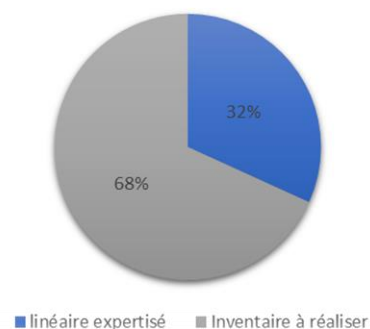


Carte 13 : localisation géographique des travaux de terrain menés pour caractériser les cours d'eau (source : GTM)

Près d'un tiers du linéaire de cours d'eau a bénéficié d'une expertise de terrain permettant de caractériser l'état de chaque tronçon (Contrat Rivière).

Figure 45 : état d'avancement du linéaire expertisé sur le volet morphologie

Avancement inventaire Morpho



Les données disponibles sur les côtiers granvillais concernent :

- Le faciès du cours d'eau
 - Les caractéristiques du substrat
 - L'écoulement (rapide, lent...)
 - Le colmatage
- Les ré-aménagements subis par le cours d'eau (busage, rectification...)
 - De descriptif de la ripisylve
 - L'état des berges
 - La présence de clôtures et leur état de dégradation
 - L'assolement rivulaire...

Au total, **359 km de cours d'eau** ont déjà fait l'objet de cette expertise.

Côtiers granvillais

Un état morphologique en cohérence avec les populations piscicoles

Sans surprise, le diagnostic morphologique des cours d'eau réalisé sur les côtiers granvillais montre une cohérence avec les conclusions déduites des données piscicoles.

Les cours d'eau présentent donc une majorité de profils rapides, avec une granulométrie évoluant, dans l'ensemble, de sableuse à caillouteuse.

Les données ne sont pour autant pas toujours renseignées sur tous les tronçons. On retrouve sur plus de la moitié du linéaire une absence de données sur certains paramètres.

Des cours d'eau peu impactés

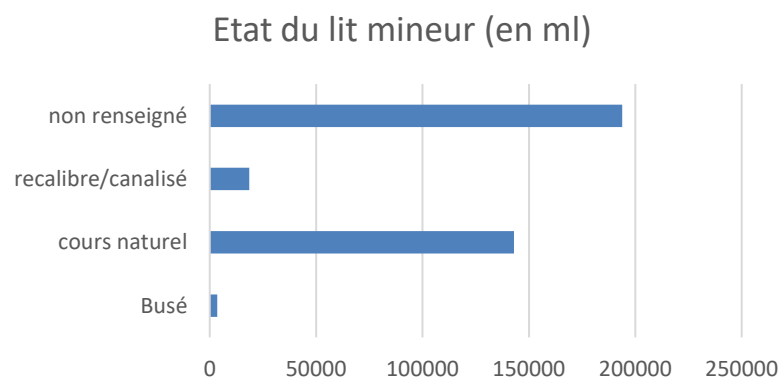


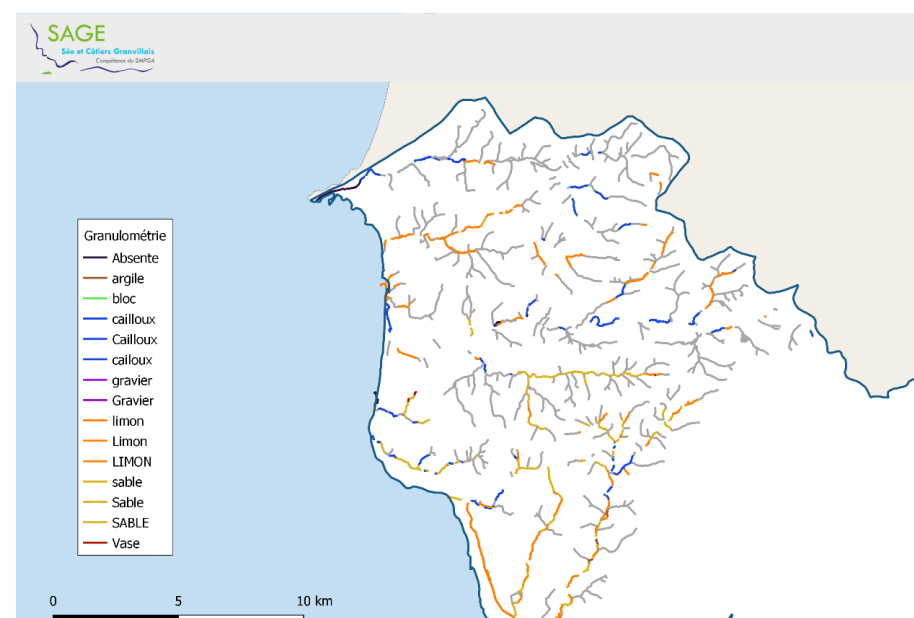
Tableau 7 : Etat du lit mineur (source : données GTM)

Sur presque 200 km de cours d'eau pour lesquels l'état du lit mineur a été renseigné, la proportion de cours d'eau busés ou recalibrés est d'environ 13,5 %, ce qui est faible par rapport à d'autres secteurs de Seine Normandie où l'on dépasse les 50 %.

Ce chiffre s'explique notamment par la topographie des vallées, qui limite les possibilités de déplacements du lit mineur d'un ruisseau.

En effet, plus la topographie est marquée, plus le lit mineur est complexe à déplacer dans sa vallée.

Une granulométrie favorable à la biodiversité



Carte 14 : granulométrie dans les cours d'eau côtiers granvillais (source : données GTM)

La granulométrie des cours d'eau du territoire est globalement conforme à un contexte salmonicole (rivières classées en première catégorie piscicole), avec une prédominance de secteurs sableux à caillouteux, notamment dans les tronçons amont du bassin versant.

Cette granulométrie, liée à la topographie et aux vitesses d'écoulement des cours d'eau, constitue le support de développement de la biodiversité aquatique (reproduction, développement larvaire...).



Figure 46 : granulométrie caillouteuse, favorable à un contexte salmonicole (source : FDPPMA 50)

Dans les parties aval du territoire, on retrouve une granulométrie plus limoneuse, voire vaseuse sur les tronçons les plus lents (lorsque la topographie est faible).

La ripisylve

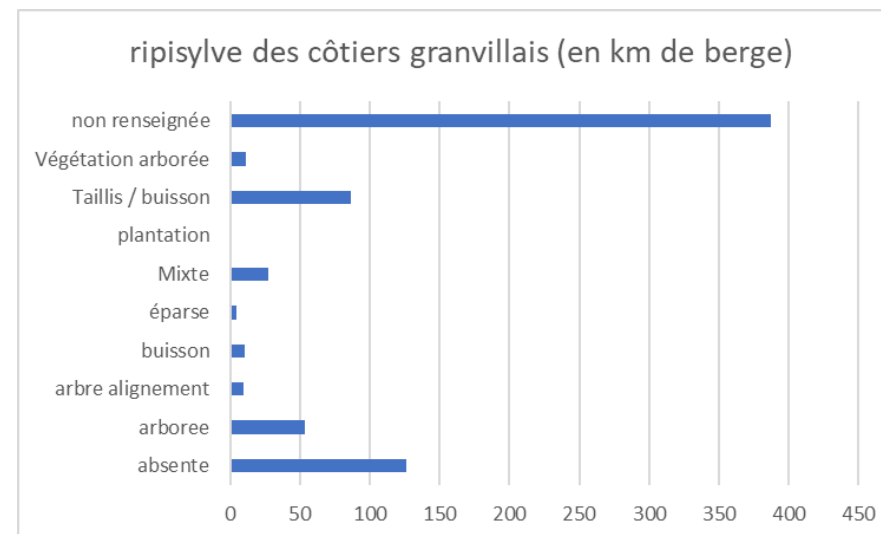


Figure 47 : répartition de la ripisylve sur les côtiers granvillais (source : données GTM)

La ripisylve est présente sur plus des deux tiers du linéaire de berges (sur la base des données renseignées lors des inventaires de terrain).

On note tout de même environ un tiers du linéaire de berge dépourvu de ripisylve.

Cette variation de faciès ombragés et ensoleillés présente un grand intérêt pour la biodiversité, créant des alternances de conditions favorables pour un grand nombre d'espèces (insectes, petits mammifères, végétation...).

Le colmatage des cours d'eau

Colmatage du lit

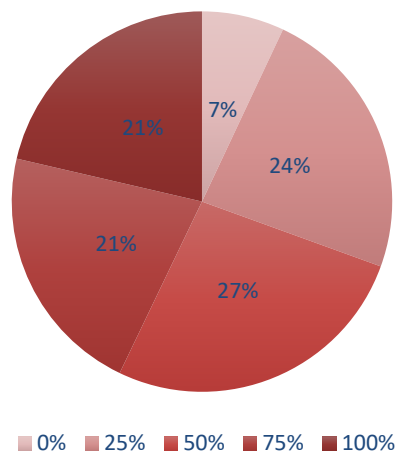


Figure 48 : degré de colmatage du lit mineur des tronçons analysés (source : données GTM)

Le diagnostic réalisé montre un colmatage supérieur à 50 % sur près des trois quarts des cours d'eau (69 % des tronçons analysés). Ce colmatage se retrouve essentiellement sur des parties lenticques des cours d'eau (Claire Doves par exemple), où la courantologie est très faible, et la sédimentation forte.

Si ce constat n'a rien d'étonnant, il conforte la notion d'apport de matières en suspension en provenance des parties amont du bassin versant.

Les tronçons rapides des cours d'eau sont caractérisés par une granulométrie limoneuse, sableuse ou vaseuse.

On retrouve donc naturellement ce phénomène de colmatage sur les parties aval de certains cours d'eau, avec une topographie moins marquée (secteurs de marais).

2. LES INDICATEURS DE LA QUALITE BIOLOGIQUE

Les indicateurs hydrobiologiques reposent sur la caractérisation de différentes populations présentes dans les sédiments, les différents substrats (pierre, végétaux) et dans la colonne d'eau.

L'évolution des règles de calcul d'un de ces indicateurs influence la perception de la qualité d'un cours d'eau. Le cas particulier des macroinvertébrés est rappelé ici, car il a entraîné un changement de classe de quelques cours d'eau (un déclassement).

Si le protocole d'échantillonnage des populations de macroinvertébrés au fond du cours d'eau (le benthos) reste identique, l'IBG est devenu I2M2.

Le calcul de l'IBG-DCE reposait sur deux métriques et se traduisait par une note sur 20. Les macro-invertébrés étaient classés en 9 familles (sur un gradient de polluosensibilité), et la diversité du peuplement permettait d'évaluer la qualité du tronçon de rivière échantillonné.

Le développement de l'indice multimétrique I2M2, fait suite aux évolutions successives de l'indice reposant sur la population des macroinvertébrés. Il est plus complexe que les précédents. Il précise encore le degré d'altération comparé à une population de référence selon le type de cours d'eau (tête de BV, cours d'eau de plaine ...).

La note est ensuite transformée en EQR (écart à la référence) qui correspond au rapport entre la note et une valeur de référence (valeur d'un cours d'eau non impacté). Cette nouvelle note varie de 0 à 1.

Le ratio des taxons sensibles aux perturbations par rapport aux taxons insensibles indique ou non une détérioration par rapport aux niveaux non perturbés.

De même la diversité des taxons d'invertébrés qualifie un niveau de détérioration également comparé à des niveaux non perturbés.

Cours d'eau (2015 - 2019)	I2M2	IBD
LA CAUSTARDIERE A BRECEY	0.71	14
LA LERRE A SARTILLY 1	0.68	
LA SÉE A CHERENCE-LE-ROUSSEL	0.85	12
LA SÉE A TIREPIED	0.75	14
LA SÉE A VERNIX	0.76	14
LA SÉE ROUSSE A SOURDEVAL	0.67	10
LE COURS D'EAU NUMÉRO 04 DE LA COMMUNE DE MESNIL	0.68	12
LE GLANON A CUVES	0.72	13
LE LUDE A CAROLLES	0.64	15
LE RUISSEAU DE LA PALORETTE A SAINT-SENIER-SOUS-AVRANCHES	0.84	11
LE RUISSEAU DE SAULTBESNON A TIREPIED	0.86	15
LE RUISSEAU DU BOSQ A COUDEVILLE-SUR-MER	0.58	12
LE RUISSEAU DU MOULIN DU BOIS A TIREPIED	0.45	12
LE SAINT-LAURENT A BRECEY 1	0.65	12
LE THAR A SAINT-PAIR-SUR-MER	0.63	14
L'OISELIERE A SAINT-PLANCHERS	0.50	12.9
L'YEURSEUL A BEAUFICEL	0.97	16

Tableau 8 : Rappels des données moyennes des bio-indicateurs (I2M2 et IBD)

Cependant, cet indicateur est beaucoup plus sensible à la dégradation de la qualité de l'eau et aux altérations morphologiques du cours d'eau. Il se différencie par une méthode de calcul plus complexe, prenant en compte les pressions et 5 métriques.

- L'**Indice de Shannon** : il permet d'évaluer la richesse et l'équitabilité spécifique (équilibre de la répartition des espèces).

- L'**Average Score per Taxon (ASPT)** : évaluant la polluo-sensibilité des populations.

- Le **polyvoltinisme** : appréciant la capacité du peuplement à se reproduire plusieurs fois par an, et donc à recoloniser le milieu.

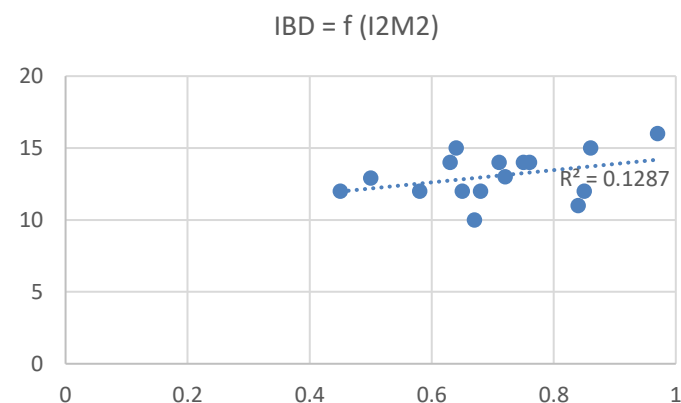
- L'**ovoviparité** : appréciant la capacité du peuplement à protéger sa progéniture.

- La **richesse taxonomique** : permettant d'évaluer la diversité taxonomique du peuplement.

Reposant sur le même échantillonnage, le calcul des deux indices IBG et I2M2 est toujours possible pour rechercher une correspondance, et comparer dans le temps l'évolution de la qualité hydrobiologique d'un site.

Classe d'état	HER 12A : Armorica Centre Sud		HER 12B : Armorica Ouest-Nord Est	
	Limite inférieure pour l'équivalent IBGN	Limite inférieure pour l'EQR	Limite inférieure pour l'équivalent IBGN	Limite inférieure pour l'EQR
Très bon	15	0,9333	16	0,9375
Bon	13	0,8000	14	0,8125
Moyen	9	0,5333	10	0,5625
Médiocre	6	0,3333	6	0,3125
Mauvais	0	0,0000	0	0,0000

Tableau 9 : Exemple de correspondance pour 2 hydro éco régions



49 : Recherche d'une relation simple entre I2M2 et IBD

Figure

Il n'y a pas de relation simple entre ces données (moyennées) pour les 2 indicateurs hydrobiologiques, compliquant leur utilisation pour caractériser les différentes masses d'eau.

I2M2 décline davantage les masses d'eau du territoire que l'IBG.

Ainsi selon l'indicateur retenu, la qualité d'une masse d'eau peut perdre ici une classe (couleur).

Le déclassement des ruisseaux côtiers, du ruisseau du Moulin, et de la Saigue est concomitant avec un déclassement physico-chimique sur la matière organique.

Le suivi dans le temps sur les côtiers (SMBCG / GTM) présente ci-dessous une vision bonne et majoritaire très bonne sur le bassin du Thar et son sous BV l'Allemagne, en utilisant l'Indice Biologique Général (IBG).

Le ruisseau du moulin voit une nette amélioration en 10 années.

Evolution IBGN-DCE									
Stations	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2020
THA0									
THA1									
THA2									
THA3									
THA4									
LAU0									
LAU1									
LAU2									
ALL1									
ALL2									
ALL3									
ALL4									
MOU1									
MOU2									
COT1									
COT2									

Tableau 10 : Evolution des IBG et IBGéquivalents depuis 2020, (GTM)

Une étude plus fine de l'évolution des populations de macro-invertébrées, de leur diversité et de leur composition majoritaire viendrait peut-être nuancer ce constat. L'introduction de l'outil I2M2 va donner un nouveau référentiel avec son traitement

plus complet de la qualité de la population des macro-invertébrés du fond des cours d'eau.

3. SYNTHESE HYDROBIOLOGIE

La qualité hydro-biologique des masses d'eaux superficielles continentales et littorales est appréhendée par différents bio-indicateurs qui intègrent les variations de leurs conditions d'accueil. Ces indices hydro-biologiques sont plus complets, et plus exigeants. Leur utilisation décline donc davantage les cours d'eau du territoire (9 masses d'eau déclassées).

Nature des Pressions	Agriculture	STEP	ANC	Pluvial/ Réseaux	Industrie/ Carrière	Tourisme/Pêche à pied
Compartiments impactés						
Qualité Piscicole /Hydrobiologie						

Tableau 11 : Classement du poids des différents compartiments des activités humaines sur la vie dans les cours d'eau sur le territoire du SAGE

Le colmatage des fonds (phénomène d'érosion ruraux et urbains) et l'apport direct de molécules (micro polluants) conduisent aux classements des poids relatifs ci-dessus. Ces différents compartiments impacteront la vie aquatique des milieux récepteurs.

Les pressions sont les mêmes que celles qui peuvent dégrader la qualité piscicole.

Atouts :

Fonds des cours d'eau propices à une biodiversité des populations de macro-invertébrés et de micro-algues

Soutien d'étiage, même sur les côtières granvillais

Diversité des habitats de fond (Granulométrie de cours d'eau de 1ère catégorie piscicole)

Faiblesses :

Colmatage des fonds par le particulaire des versants.

Les rejets directs impactent la faune et la flore du cours d'eau.

Menaces :

Augmentation des flux particuliers

Contamination des produits phytosanitaires

Accumulation de polluants dans le compartiment sédimentaires

Désoxygénation des fonds en période d'étiage, à l'aval des rejets

VII. Continuité écologique

La notion de continuité écologique est une notion fondamentale pour le maintien d'une biodiversité liée aux milieux aquatiques du territoire :

- Certaines espèces migratrices ont besoin de pouvoir dévaler ou remonter le cours d'eau rivières pour assurer leur reproduction
- La libre circulation de toutes les espèces (y compris les non migratrices) est nécessaire à l'accomplissement de leur cycle biologique, au brassage génétique et au non isolement des populations.

1. NOTIONS GENERALES

Un lien avec les espèces présentes sur le territoire

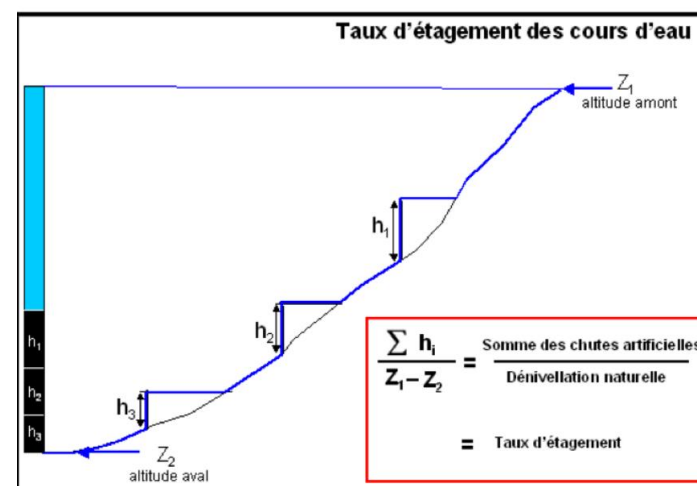
La notion de continuité écologique d'un cours d'eau varie selon les espèces considérées. On parle de franchissabilité d'un ouvrage hydraulique pour évaluer si une espèce peut remonter de l'aval vers l'amont.

Il est facile de comprendre que cette notion de franchissabilité est étroitement liée avec les capacités de nage propres à chaque espèce. Ainsi, le Saumon atlantique et l'Anguille d'Europe, présentes sur le bassin versant, disposent de capacités de nage et donc de franchissement très différentes.

Sur le territoire, la continuité écologique est souvent analysée en prenant le Saumon atlantique comme espèce cible. Celui-ci ayant une bonne capacité de franchissement, certains ouvrages sont considérés comme non impactant, alors qu'ils ne sont pas franchissables par l'Anguille d'Europe.

Selon les acteurs du territoire, il apparaît nécessaire d'avoir une approche multi-espèces sur cette thématique de la continuité écologique des cours d'eau.

Taux d'étagement



Carte 15 : la notion de taux d'étagement (source : P. STEINBACH, ONEMA Centre Poitou Charente, 2009)

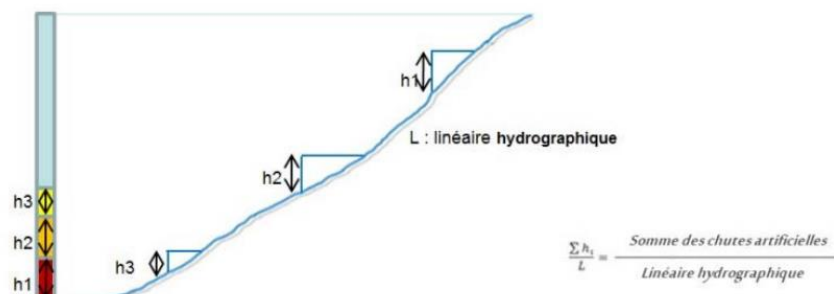
Le taux d'étagement, lorsqu'il peut être calculé, mesure le rapport entre la somme des hauteurs de chute artificielles et le dénivelé naturel du cours d'eau. Cette donnée permet d'évaluer « l'effet retenue » des obstacles à l'écoulement naturel, et donne ainsi une indication du niveau de perturbation du milieu (cf. tableau ci-dessous).

Tx d'étagement (%)	Perturbation du milieu
[0-20[	Très faible
[20-40[	Faible
[40-60[	Moyen
[60-80[	Fort
[80-100[	Très fort

Tableau 12 : classification de la perturbation du milieu en fonction du taux d'étagement (source : SDAGE Seine Normandie 2022/2027)

Taux de fractionnement

La notion de taux de fractionnement vient compléter le taux d'étagement.



Carte 16 : la notion de taux de fractionnement (source : P. STEINBACH, ONEMA Centre Poitou Charente, 2009)

Globalement, ces deux notions sont souvent similaires sur les cours d'eau d'un territoire, à l'exception de certains cours d'eau présentant des pentes très fortes (le taux de fractionnement sera alors plus déclassant) ou très faibles (le taux d'étagement sera alors déclassant).

Pour pouvoir les analyser sur un cours d'eau, il est nécessaire de disposer d'une donnée fiable.

Cas particuliers

Sur le bassin versant de la Sée ou des Côtiers granvillais, de nombreux ouvrages historiques ont été réalisés à l'aide de bras de dérivation.

Les deux notions de taux d'étagement et de taux de fractionnement doivent alors être analysées plus précisément, puisqu'elles peuvent être différentes sur les deux bras.

On retrouve par exemple plusieurs cas de rupture de la continuité écologique sur le bras de décharge, mais pas sur le cours principal du cours d'eau.

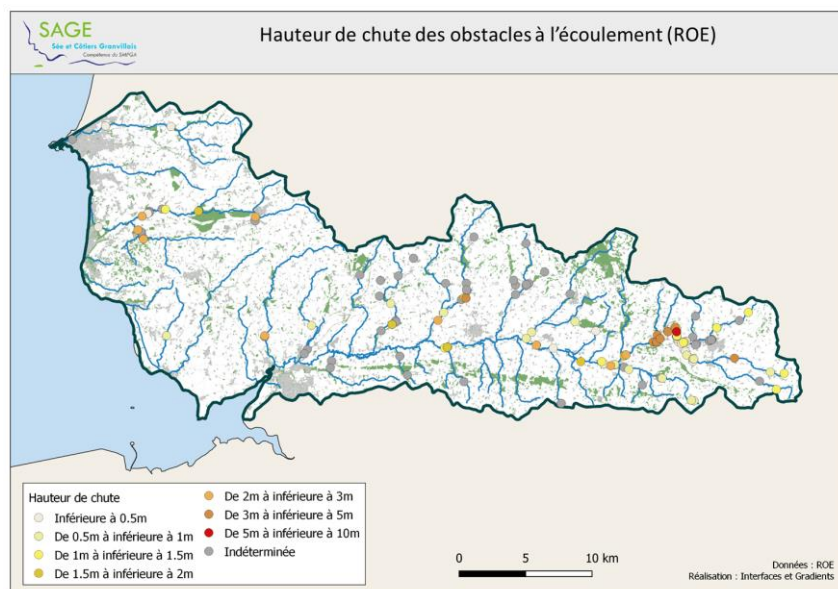
2. DONNEES ROE

Le Recensement des Obstacles à l'Ecoulement (ROE) est réalisé par l'Office Français de la Biodiversité (anciennement AFB). Cette expertise de terrain, menée sur l'ensemble du territoire national, n'est aujourd'hui pas exhaustive à l'échelle de la Sée et des Côtiers granvillais. En effet, le travail de terrain nécessaire à l'obtention d'une donnée fiable est très important, et ne peut être mené par les agents de l'OFB.

La donnée ROE est donc constituée des principales observations réalisées par les agents, mais :

- La donnée n'est pas forcément immédiatement actualisée lorsque des travaux sont effectués
- Certains ouvrages sont recensés et ne présentent finalement pas de grosse discontinuité (cas du seuil DREAL sur le Thar)

-Certains ouvrages représentant une rupture majeure de la continuité écologique ne sont pas recensés (notamment sur les affluents de la Sée).



Carte 17 : hauteur de chute des ouvrages du ROE (source : ROE – OFB)

La donnée disponible permet de visualiser les travaux de terrain menés par les agents :

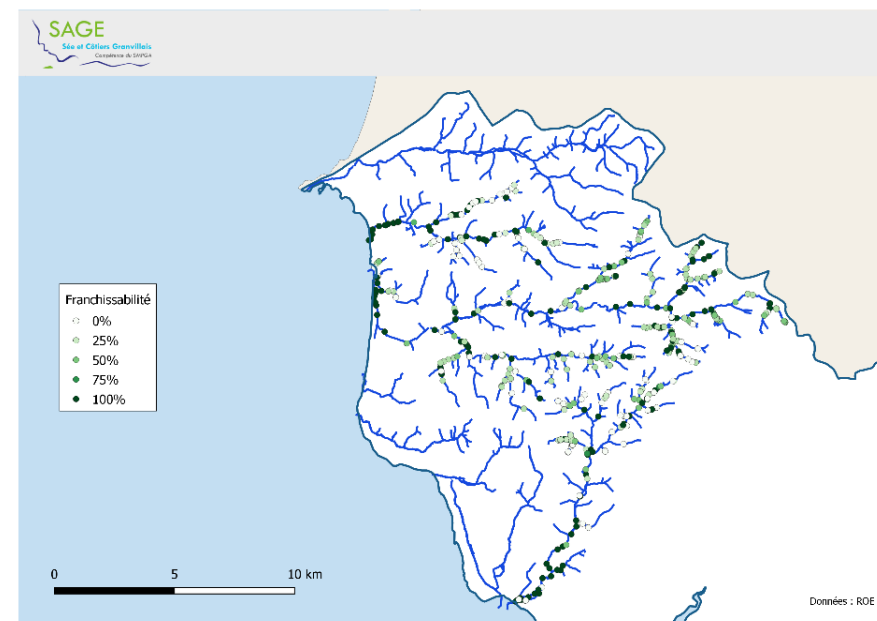
- certains cours d'eau font l'objet d'une densité forte d'ouvrages recensés (Moulin du Bois par exemple)
- d'autres cours d'eau ont été moins expertisés, puisque plusieurs ouvrages ne sont pas répertoriés (cas du Saultbesnon par exemple)

Lorsque l'usage a été renseigné, il correspond majoritairement à des prises d'eau, de l'activité aquacole ou de la production énergétique.

La donnée issue du ROE constitue donc une base pour évaluer la continuité écologique d'un territoire, mais des travaux de terrain complémentaires sont nécessaires pour assurer l'exhaustivité dans le traitement de cette thématique.

3. COTIERS GRANVILLAIS : UNE DONNEE TERRAIN DISPONIBLE

Comme pour la qualité morphologique des cours d'eau, un travail de terrain a été réalisé sur les côtiers granvillais par le SMBCG puis GTM.



Carte 18 : Comparaison de la donnée ROE et de terrain (source : ROE, GTM)

Les ouvrages ont été recensés pour trois cours d'eau : Lerre, Thar et Saigue. Les caractéristiques techniques de chaque ouvrage ont été renseignées (avec quelques différences méthodologiques), permettant ainsi d'évaluer la continuité écologique sur ces trois cours d'eau.

Ainsi, 20 % du linéaire total de cours d'eau sur le territoire du SAGE Sée et Côtiers granvillais ont été analysés sur la notion de continuité écologique.

Cours d'eau	Longueur (m)	Dénivelé naturel (m)	Nombre d'ouvrages	Hauteur cumulée des ouvrages (m)	Taux d'égagement
Saigue	38 203	107	64	10,4	0,1
Lerre	32 657	116	25	22,9	0,2

Tableau 13 : analyse des données sur les BV Saigue et Lerre (source : données GTM)

Sur le bassin versant du Thar, les données de hauteur de chute ne sont pas renseignées, il n'est ainsi pas possible de calculer le taux d'égagement.

Sur la Saigue et le Lerre, les taux d'égagement moyens sont inférieurs à 0,2 : la perturbation du milieu est ainsi considérée comme faible.

Les retours des acteurs de terrain font cependant état de problématiques localisées (certains ouvrages en particulier), et montrent l'importance :

- d'une analyse spécifique à chaque ouvrage
- de la concertation pour faire aboutir des projets de rétablissement de la continuité écologique, notamment auprès de propriétaires privés.

La franchissabilité des cours d'eau a d'abord été analysée pour la Truite fario. Lors des derniers travaux de terrain, l'Anguille d'Europe, moins habile à franchir des obstacles, a été prise comme espèce cible sur les côtiers granvillais.

4. LA SÉE : DES DONNÉES A COMPLETER

La seule donnée disponible sur la Sée est celle du ROE, qui manque clairement de fiabilité à l'échelle du bassin versant. Les travaux menés par l'OFB constituent une première base, mais nécessiteront d'être complétés pour avoir une vision claire de la continuité écologique sur l'ensemble du bassin versant (y compris affluents).

Tous les acteurs de terrain s'accordent cependant sur certains points, malgré cette absence de donnée :

- Une densité d'ouvrages très variable sur le territoire : peu d'ouvrages sur la vallée aval de la Sée mais une densité forte au niveau de la vallée de Brouains par exemple
- Le cas particulier des tronçons de la Sée avec plusieurs bras (aménagements historiques), qui nécessite une analyse de tous les bras pour évaluer la franchissabilité
- La nécessité d'une approche multi-espèces, ou avec une espèce possédant de faibles capacités de franchissement, comme l'Anguille d'Europe.



Figure 50 : seuil de dérivation du Moulin des pêcheries (source : FDPPMA Calvados)

5. RETABLISSEMENT LA CONTINUITE ECOLOGIQUE

Le rétablissement de la continuité écologique représente un enjeu pour répondre au maintien de la biodiversité sur le territoire du SAGE.

La connaissance du territoire constitue le socle d'un programme de travaux. Sur les côtiers granvillais, les travaux de terrain menés ont permis la caractérisation des différents compartiments morphologiques de chaque cours d'eau : lit mineur, ripisylve, berge...

La continuité écologique a également fait l'objet d'un travail de terrain conséquent, permettant de cibler certaines actions.

Les travaux menés sur le territoire ont été réalisés par :

- Granville Terre et Mer (qui a repris la compétence portée préalablement par le Syndicat Mixte de Bassin des Côtiers Granvillais)
- La Fédération de pêche de la Manche



Figure 51 : travaux de rétablissement de la continuité écologique réalisés sur le territoire (source : GTM)

Contrat Rivières et Bocage de la CdC de GTM



Travaux d'aménagement et d'entretien de rivières réalisés (2005-2020)



Carte 19 : Bilan des travaux réalisés par le SMBCG et GTM (source : GTM)

Les données chiffrées sur ces travaux (source GTM) montrent l'étendue des interventions réalisées depuis 2005 :

- 72 km de clôtures posées ou remises en état
- 336 abreuvoirs implantés
- 70 ouvrages hydrauliques améliorés
- 190 km de ripisylve entretenue ou restaurée
- 166 embâcles retirés
- 2585 ml de ripisylve replantée (ce chiffre ne concerne que la ripisylve, pas les haies bocagères).

Ces interventions réalisées dans le cadre des précédents contrats ont une vocation principale liée à la qualité physique des milieux aquatiques. Elles peuvent néanmoins participer à améliorer d'autres paramètres.

Par exemple, la remise en état de clôtures et l'implantation des abreuvoirs permet de limiter l'impact de l'élevage sur la qualité bactériologique des cours d'eau et en milieu marin (lorsque les interventions sont situées dans les parties aval du BV).

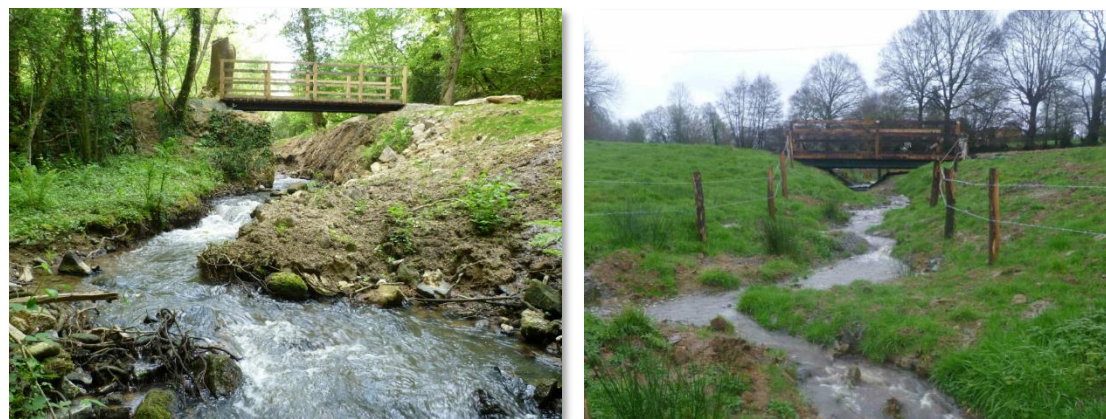


Figure 52 : illustrations de travaux réalisés sur le territoire par le SMBCG ou GTM – rétablissement de la continuité écologique, pose de clôtures, remise dans le talweg... (source : GTM)

Des actions ont également été menées spécifiquement sur les marais rétro-littoraux du territoire, sous maîtrise d'ouvrage du Conservatoire du Littoral, conformément aux actions prévues dans le DOCOB du site Natura 2000 de la Baie du Mont Saint Michel.

En particulier, des travaux de restauration de la Claire Douve prévus dans le plan de gestion du site Natura 2000 ont été réalisés.

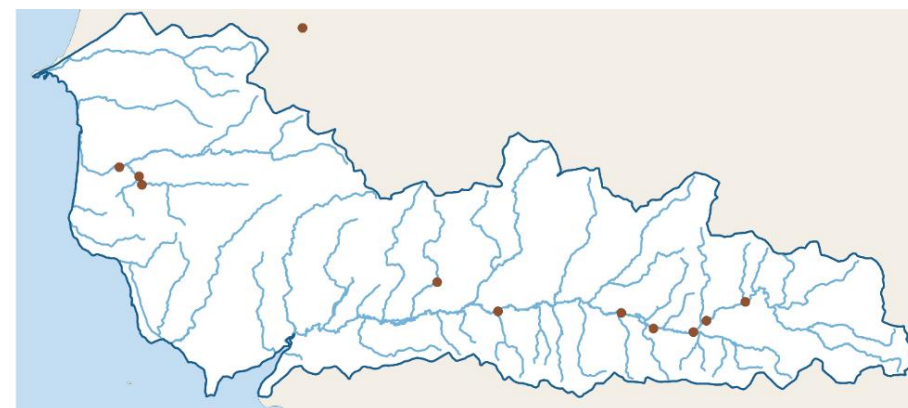


Figure 53 : illustration des travaux menés sur la Claire Douve par le Conservatoire du Littoral (source : Conservatoire du Littoral)

6. LES OUVRAGES PRIORITAIRES POUR UNE CONTINUITE APAISEE (RAPPEL)

Cours d'eau	N° ouvrage	ID ROE	Nom de l'ouvrage
Allemagne	262	ROE20439	Moulin de Hiette
Allemagne	263	ROE98077	Dérivation du Moulin du Mesnil Grimeult
Moulin du Bois	269	ROE21608	Moulin du Bois (prise d'eau du bief)
Sée	275	ROE106967	Seuil de dérivation du Moulin de la Sée
	276	ROE27476	Ancien Moulin de la Geslinière
	277	ROE27478	Seuil de dérivation du Moulin des Pêcheries
	278	ROE38656	Seuil de dérivation de l'ancien Moulin de la filature (Petit Aunay)
	279	ROE38660	Seuil de dérivation de l'ancien Moulin de la Lande
	280	ROE54387	Seuil de dérivation du Moulin de Cuves
Thar	304	ROE119562	Seuil DREAL

Tableau 14 : liste des 10 ouvrages prioritaires pour une continuité apaisée (source : données SDAGE Seine Normandie 2022-2027)



Carte 20 : localisation des 10 ouvrages prioritaires pour une continuité apaisée (source : SDAGE Seine Normandie 2022-2027)

7. SYNTHESE CONTINUE ECOLOGIQUE

Le pendant à la caractérisation hydro-biologique, par les espèces benthiques et/ou piscicoles, est la caractérisation de la capacité des milieux aquatiques à accueillir ces espèces.

Les inventaires réalisés par les techniciens de rivières du SMBCG, repris par GTM ont permis de cartographier près de 70% du linéaire de ruisseau sur cette partie du territoire. L'approche entreprise par Odyssée a privilégié des secteurs d'intervention, sans géolocaliser l'ensemble des observations terrain.

L'expertise approfondie et bancarisée sur le territoire de GTM montre que le ROE ne peut être la référence locale pour caractériser la franchissabilité des ouvrages, ce n'est pas son échelle d'observation.

Ce travail terrain montre également que la continuité écologique concerne un grand nombre d'espèces présentes jusque dans les cours d'eau de tête de bassin versant.

Les pressions sont principalement liées aux aménagements sur cours d'eau anciens (moulins, voiries), et récents (voiries, entrées de champs ...). Le tableau résumé ajoute ici la case "Urbanisation/ voirie" pour souligner l'impact des aménagements qui ont été réalisés sur cours d'eau.

Nature des Pressions	Agriculture	STEP	Ouvrages sur cours d'eau	Pluvial/ Réseaux	Industrie/ Carrière	Urbanisation/ voirie
Compartiments impactés						
Continuité écologique						

Tableau 15 : Classement du poids des différents compartiments des activités humaines sur les altérations des enjeux sur le territoire du SAGE

Atouts :

Des études et aménagements en cours (Contrats Rivière)

Des débits soutenus qui peuvent compenser les ruptures de continuités (en moyennes et hautes eaux)

Peuplement piscicole exceptionnel

Faiblesses :

Difficulté d'effacer certains grands ouvrages infranchissables (ref aux 10 ouvrages prioritaires).

Petite continuité sous-évaluée

Menaces :

Impossibilité de mettre en place les aménagements sur des propriétés privées.

Diminution des débits d'étiage, et allongement de la période sèche

V. PESTICIDES

1. TRAITEMENTS AGRICOLES

Les transferts des produits phytosanitaires, en milieu non urbain, ont été décrits dans les chapitres MES et Nitrates.

La majorité de ces molécules et de leurs produits de dégradation (métabolites) est entraînée par ruissellement de surface (déplacement similaire à celui des MES par des eaux qui ruissellent et ne traversent pas les sols).

D'autres, sont solubles dans l'eau et ont peu d'affinité avec le complexe cationique du sol. C'est-à-dire qu'elles peuvent percoler, au travers du sol, comme les nitrates pour rejoindre les réservoirs peu profonds.

L'étude de l'évolution des produits phytosanitaires ne peut se faire sur de longues chroniques car le choix des molécules de traitement évolue avec la réglementation (interdiction de produits) et les techniques de désherbages.

La base de données nationale des ventes et achats professionnels de produits phytosanitaires précise que les herbicides tel le glyphosate, le pendiméthaline, le diméthénamide et encore le S-métholachlore sont les molécules les plus achetées sur le territoire (ref Etat des lieux : données 2020).

Le prosulfocarbe au spectre élargi (maïs/ Céréales / légumes) est proportionnellement la molécule la plus vendue sur le secteur de Granville (agriculture maraîchère plus développée).

Les suivis des molécules actives et de leurs métabolites dans les eaux souterraines et superficielles mettent en évidence quelques pics supérieurs aux niveaux réglementaires (liés à la potabilisation de l'eau).

Ces deux figures suivantes rappellent ces niveaux de contaminations peuvent dépasser plusieurs µg/L.

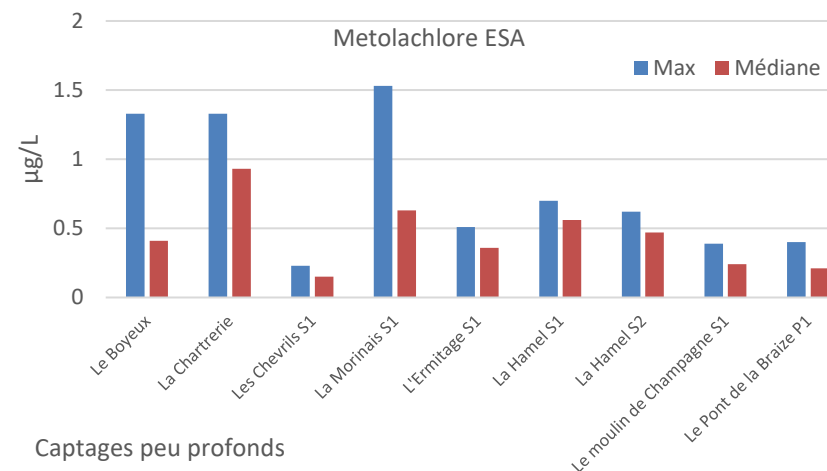


Figure 54 : Concentration en métolachlore Esa dans les captages (Max et médianes (SDEAU))

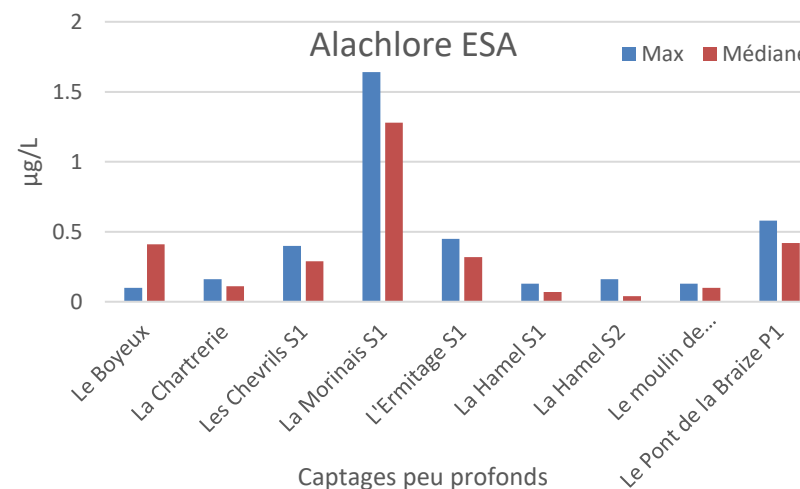


Figure 55 : Concentration en alachlore Esa dans les captages (Max et médianes (SDEAU))

Les concentrations les plus élevées sont mesurées dans les eaux de nappe peu profondes. Ce sont les métabolites de l'**alachlore** et du S-métolachlore qui sont responsables des plus fortes contaminations. En effet l'Alachlore Esa et le métolachlore Esa contaminent les différentes prises d'eau souterraines.

L'alachlore n'est plus autorisé sur le marché depuis 2009. Les études sur l'âge moyen de l'eau de ces petits réservoirs de faible capacité ont donné une fourchette de 10 à 30 ans sur le bassin du Saultbesnon (CRAN / I&G / Géosciences 2018). Ceci pourrait expliquer la rémanence de ce métabolite dans les eaux de nappe.

Les molécules ainsi observées à des niveaux proches de 1 µg/L sont principalement des produits de dégradations (métabolites des herbicides).

Ce sont les mêmes métabolites qui sont responsables des dépassements des seuils de concentrations (ref Etat des lieux).

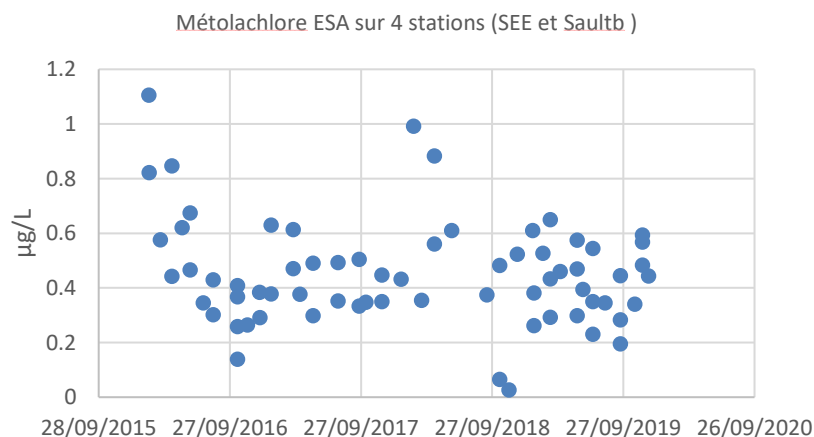


Figure 56 : Cas particulier du métabolite métolachlore ESA dans les eaux de surfaces

L'**AMPA** complète ce cocktail dans les eaux superficielles.

La problématique nouvelle liée à l'utilisation du **S-métolachlore** en désherbant sur maïs, et surtout due à son métabolite le métolachlore Esa. Elle nécessite de modifier les stratégies de protection de la ressource en eau. La dynamique est celles des nitrates. C'est le lessivage et non le ruissellement qui déplace ces molécules vers la nappe peu profonde.

Une simple protection d'un captage en contrôlant les ruissellements de surface (dispositif des périmètres de protection) n'est plus suffisante pour protéger un captage de ces molécules solubles dans l'eau.

Les métabolites qui dégradent la qualité des eaux souterraines et de surface sont attendues sur ces bassins versants où les cultures dominantes font l'objet de désherbages chimiques réguliers.

Les 2 itinéraires de traitement (agricoles) ci-dessous sont suivis aussi sur ces bassins versants.

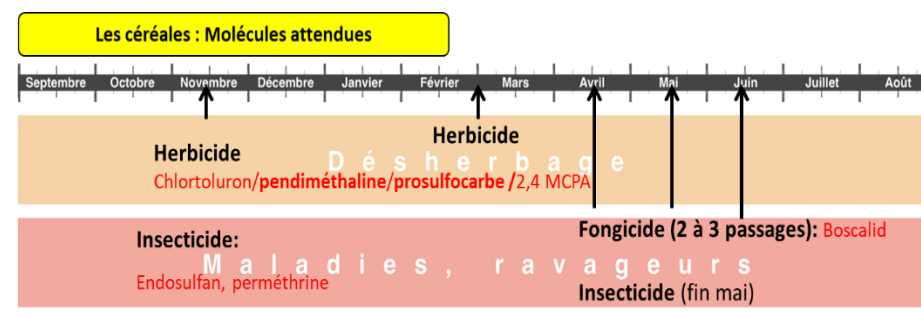


Figure 57 : Conduite type des traitements sur céréales (Interfaces &G 2021)

Sur céréales, une application précoce à l'automne est de plus en plus fréquente. Un rattrapage en sortie d'hiver est réalisé si nécessaire. Les fongicides sont appliqués à différents stades de la culture au printemps.

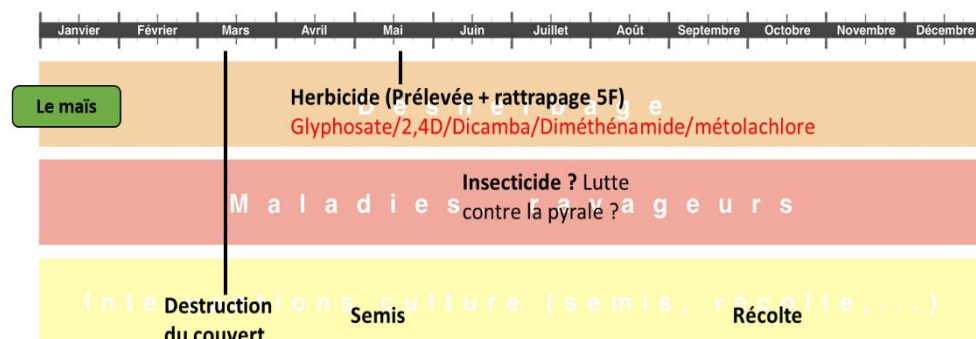


Figure 58 : Conduite type des traitements sur maïs (Interfaces &G 2021)

Le Maïs ensilage est essentiellement traité pour maintenir propre l'inter-rang. Post semi, un rattrapage est réalisé au stade 10-12 feuilles.

Des produits pour lutter contre les ravageurs peuvent être utilisés sur maïs au cas par cas.

Les molécules détectées dans les eaux superficielles au cours dans la période 2015-2020, sans pour autant créer des dépassements notables correspondent à ces deux types de traitement : diméthénamide-P, fluroxypyr, mesotrione, nicosulfuron, pendimethalin, S-métolachlore; tritosulfuron, + Round up (Glyphosate)

1. TRAITEMENTS NON AGRICOLES

L'arrêté interministériel du 15 janvier 2021 interdit, à compter du 1^{er} juillet 2022, l'utilisation des produits phytosanitaires chimiques dans les propriétés privées, les lieux fréquentés par le public et dans les lieux à usage collectif.

Le zéro phytosanitaire pour le désherbage " urbain " a été initié en 2014 dans la Manche. Il ne semble pas particulièrement développé sur le territoire (pas de statistiques). La FREDON ne disposait pas d'un listing des communes ayant intégré la démarche zéro phyto pour une démarche progressive de l'abandon du traitement chimique des espaces verts.

La réglementation prend le relais au 1^{er} janvier 2017 (Loi Labbé), pour les personnes publiques sur les espaces ouverts ou accessibles au public. Le désherbage est ainsi réglementé pour les voiries, parcs publics, jardins et espaces verts, lieux de promenades et de forêts.

Les pratiques de désherbe vont rapidement évoluer sur les communes qui n'avaient pas encore atteint ce zéro phyto.

Depuis le **1^{er} juillet 2022**, l'interdiction du désherbage chimique s'étend à d'autres sites publics : Cimetières et columbarium, Terrains de sport autres que ceux disposant d'une dérogation (délai au 1^{er} janvier 2025), propriétés privées à usage d'habitation, voiries d'accès, zones de repose et espaces verts des lieux de travail, Hôtels, auberges collectives, terrains de campings, parcs résidentiels et de loisirs, Zones à usages collectifs des établissements d'enseignement, Etablissements, maisons et centres de santé, EHPAD..., Crèches, haltes-garderies, maisons d'assistants maternels..., Etablissements sociaux et médicaux-sociaux, Zones accessibles au public des zones destinées au commerces et aux activités de service...

Le poids relatif du traitement des collectivités (principalement sur glyphosates) va continuer de décroître.

2. SYNTHESE : PESTICIDES :

Si la contamination des eaux superficielles n'est pas toujours mesurée (ou mise en évidence) sur toutes les masses d'eau superficielles (suivis ponctuels), l'occupation des sols influencée par la production agricole (Lait/viande/céréale) laisse supposer que toutes les ressources superficielles peuvent être impactées par les produits utilisés pour le désherbage des cultures.

Les nappes peu profondes sont également contaminées par des molécules métabolites des pesticides, solubles dans l'eau, et peu adsorbées par le complexe argilo-humique du sol. La contamination par le S-métolachlore et son produit de dégradation le métolachlore ESA est une problématique récente.

Nature des Pressions	Agriculture	STEP	ANC	Pluvial/ Réseaux	Industrie/ Carrière	Tourisme
Produits phytosanitaires						

Tableau 16 : Résumé du poids relatif des différents compartiments des activités humaines sur le déplacement des **Produits phytosanitaires** vers les masses d'eau :

L'agriculture apparaît donc par la nature des molécules mesurées dans les différents suivis, majoritairement des herbicides, comme l'une des principales sources de produits phytosanitaires sur l'ensemble du territoire. Il n'est pas possible de faire de distinction dans l'espace entre ces masses d'eau (trop peu de données relatives à la contamination des eaux).

Les secteurs les plus urbanisés, qui développent des réseaux EU et EP, sont également pourvoyeurs de pesticides. En sortie de station d'épuration des métabolites d'herbicides (AMPA) sont également mesurées à des niveaux de concentrations élevées (plusieurs µg/L) sur des villes du grand Ouest.

L'évolution de la réglementation (Loi Labbé) devrait réduire significativement les sources non agricoles.

Atouts :

Peu de molécules contaminent simultanément les eaux superficielles et les nappes souterraines.

Les herbicides connus sont les principales molécules mises en évidence dans les suivis de qualité de ces eaux.

Faiblesses :

Pas de sectorisation de la pollution par les produits phytosanitaires sur le territoire.

Une pollution nouvelle par des molécules hygrophiles (métabolites) dans les eaux de nappes peu profondes.

Menaces :

Evolution de l'assolement et donc de l'utilisation des itinéraires de traitement des cultures.

Rapprochement des grandes cultures du réseau hydrographique.

VI. Autres micropolluants

Ces micro-polluants, comme la majorité des produits phytosanitaires, présentent une certaine toxicité une fois dans l'environnement, à de très faibles concentrations.

Ils correspondent à l'ensemble des molécules organiques présentes dans les différents produits de synthèse et les métaux lourds, ou de transition. L'annexe 2 du SDAGE liste les molécules dont la présence est considérée significative à l'échelle de AESN. Elles caractérisent l'état chimique des masses d'eau.

Nous ne disposons pas de données discriminantes sur le territoire. L'état chimique des différentes masses d'eau est bon, excepté sur le bassin versant du Thar (Thar et son affluent l'Allemagne).

La bibliographie internationale est riche d'articles concluant à la nocivité des micropolluants rejetés dans le milieu naturel. La contamination par les antibiotiques ou les produits contraceptifs (Œstrogène) ont fait l'objet de nombreux articles de presse dès les années 2000.

Les études menées sur les eaux usées, mais également sur les eaux pluviales (Lyon, Bordeaux) ont mis en évidence la nocivité de ces eaux sous différentes conditions pluvieuses. Elles transportent en effet des cocktails variés de molécules toxiques pour le milieu, la biocénose et parfois pour l'homme. Les perturbateurs endocriniens (bisphénol A, PCB...), sont alors mélangés avec des produits cancérigènes (HAP, solvants polycycliques ...), des produits pharmaceutiques ou neurologiques.

Le poison c'est la dose ! Des normes de qualité environnementale (NQE) sont définies pour chacun de ces composés (à ne pas dépasser pour éviter son impact).

L'**effet synergique** est difficile à mettre en évidence, mais sans traitement, les eaux usées ou de ruissellement de surface « urbanisées » véhiculent donc des mélanges certainement nocifs également pour le milieu, sa faune et sa flore.

Des garde-fous réglementaires existent.

Les rejets industriels (ICPE) et domestiques (STEU de plus de 10 000 Eq.hab) sont contrôlés depuis 2002. Une recherche d'un nombre important (à définir selon les usages locaux) doit être réalisée en amont pour déterminer les molécules attendues, en fonction des activités humaines.

Ce n'est pas vrai pour le pluvial !

De même certaines de ces molécules ont été intégrées dans les suivis de la qualité de l'eau. Le SDAGE définit les molécules spécifiques à suivre par secteur (Annexe 4 du SDAGE).

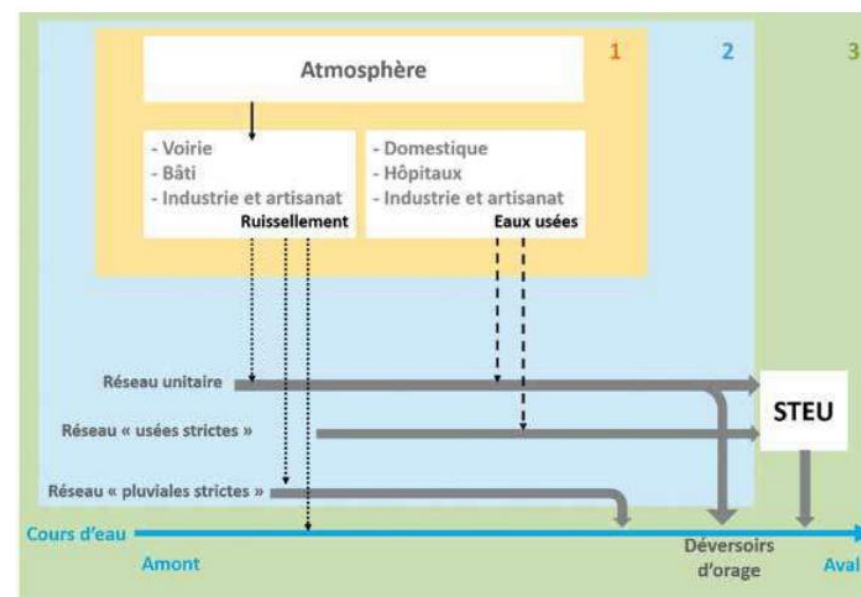


Figure 7 : Réseau d'assainissement et échelles d'études d'Urbis 1) contribution des différentes sources urbaines, 2) contribution des eaux urbaines, 3) contribution de la ville au milieu (traits pleins : pluie, pointillés : eaux de ruissellement, tirets : eaux usées, STEU : station d'épuration des eaux usées).

(Extrait de *Que sait-on des micropolluants dans les eaux urbaines ?* : ARCEAU/AFB 2018)

Les stations d'épuration seront plus ou moins efficaces selon les molécules ciblées. Les métaux lourds sont peu retenus, complexés dans les STEU. Par contre de nombreuses molécules organiques sont aussi bien traitées sur les petites unités rustiques que sur les STEU de plusieurs dizaines de milliers d'équivalents habitants (ici Granville et Avranches).

Ils rejoindront soit le milieu récepteur directement, soit ils seront envoyés dans un outil de décantation (pluvial) ou de traitement (STEU).

Les micropolluants (organiques, métaux lourds ...) vont suivre les écoulements superficiels ou via les réseaux EU et EP, ou unitaire.

Si les différents ouvrages d'une STEU peuvent traiter partiellement les molécules organiques, les métaux lourds traverseront facilement ce dispositif.

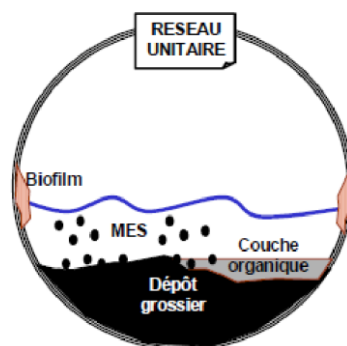


Figure 59 : 4 grandes familles de polluants des eaux du ruissellement urbain

Une part significative de cette pollution est particulière car la majorité a une forte capacité d'adsorption, ou est hydrophobe. L'épuration des eaux passe alors par la recherche d'une bonne sédimentation des eaux pluviales ou usées, avant rejet au milieu naturel.

Métaux	Nickel, plomb, arsenic, chrome, cuivre et zinc	↘	De 14 % à près de 70 % (14 % pour Ni, 68 % pour Pb, 27 % pour As, 30 % pour Cr, 53 % pour Cu, 48 % pour Zn)
	Cadmium et mercure	↗	De 100 à 300 % sur des flux relativement bas en valeur absolue (respectivement 60 et 35 kg/an)
Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)	Tous HAP	↘	De 78 à 99 % pour les HAP pyrolytiques et pétrogéniques (valeurs absolues faibles pour les HAP pyrolytiques pour le dernier inventaire)
Solvants chlorés	Chloroforme	↘	En baisse de 38 %
	Chlorure de méthylène et perchloréthylène	↗	Hausse de 55 à 60 % (130 kg/an pour le perchloréthylène en 2016 et 560 kg/an pour le chlorure de méthylène)
Organiques divers	Nonylphénols et octylphénols	↘	Baisses respectives de près de 50 % et de 80 % (flux d'octylphénols faibles en valeur absolue)
	DEHP (phtalate)	↘	65 % de baisse sur les rejets de stations de traitement des eaux usées (non défini pour rejets industriels)
	Benzène	↘	40 % de baisse (présence quasi exclusive sur rejets industriels)
Pesticides (en agriculture)	Chlorpyrifos, 2,4-D, chlortoluron	↗	Respectivement 500 %, 8 % de hausse d'émission (310 kg/an pour le chlorpyrifos en 2016 et 530 kg/an pour 2,4-D) ; niveau stable à 2500 kg/an pour le chlortoluron
	Isoproturon, diuron, 2,4-MCPA, trifluraline	↘	Baisse de 4 % pour l'isoproturon, de 27 % pour le 2,4-MCPA ; Plus d'émissions pour diuron et trifluraline

Tableau 1 - Tendances observées sur les rejets mesurés entre l'état des lieux 2013 (données 2010) et l'état des lieux 2019 (données 2016)

(Extrait du SDAGE AESN 2022-2027 Que sait-on des micropolluants dans les eaux urbaines ? : ARCEAU/AFB 2018)

L'eau pluviale, une fois tombée sur le sol va entraîner un cortège de molécules présentes.



Contrairement au réseau EU, le réseau EP historique envoie son flux vers le milieu récepteur.

La Loi sur l'eau (92.3) a permis de contrôler ces charges polluantes en définissant des mesures compensatoires à l'imperméabilisation. Les noues, les fossés et encore les bassins d'orage favorisent la sédimentation des flux particuliers du pluvial. Une part significative des micropolluants peut alors être piégée et dégradée par phytoremédiation.

Rappelons également ici les risques de contamination du milieu marin par les produits anti-salissures des coques des bateaux. Si la réglementation identifie et interdit les produits à base de biocides, des anti fouling à base de cuivre sont toujours en vente.

Des mesures alternatives, reposant sur une augmentation de l'entretien physique des bateaux (lavage à l'éponge plus fréquent) sont préconisées pour réduire les opérations de grand carénage.

3. SYNTHESE ; AUTRES MICROPOLLUANTS

De nombreuses molécules organiques passent au travers des suivis analytiques et rejoignent le milieu naturel sans que l'on puisse définir leur niveau de contamination, jusqu'à la mer.

Le pluvial et les stations d'épuration rejettent un cocktail de molécules complexe et variable dans le temps, selon les conditions pluviométriques.

Les sources sont nombreuses. Les activités dominantes seront les plus contributrices. La concentration d'animaux et de population sont ici considérées comme les secteurs les plus polluants (traitement médicamenteux, métaux lourds ...)

Nature des Pressions	Agriculture	STEP	ANC	Pluvial/ Réseaux	Industrie/ Carrière	Tourisme
Micropolluants pharmaceutiques/ chimiques						

Tableau 17 : Résumé du poids relatif des différents compartiments des activités humaines sur le déplacement des **autres micro-polluants** vers les masses d'eau :

Atouts :

Concentration des flux polluants traités sur les 2 plus grandes unités de traitement (Granville et Avranches)

Faiblesses :

Manque de connaissance important sur la nature de ces nombreux polluants.

Menaces :

Effet cumulatif, bio accumulation dans les organismes d'eau douce et dans les coquillages et poissons.

Synergie de cocktail de molécules

VII. Qualité microbiologique

1. RISQUES SANITAIRES

La dégradation de la qualité de l'eau par les effluents organiques est également appréciée par les germes indicateurs que sont les *Escherichia coli* (e.coli) et les Entérocoques fécaux.

Les causes de cette pollution microbiologiques sont connues, mais difficilement quantifiables, car variables dans le temps. Le profil de vulnérabilité conchylicole de la Baie du Mont Saint Michel avait permis de valider des hypothèses à l'échelle des exutoires des bassins versants de la Baie du Mont Saint Michel (ci-dessous).

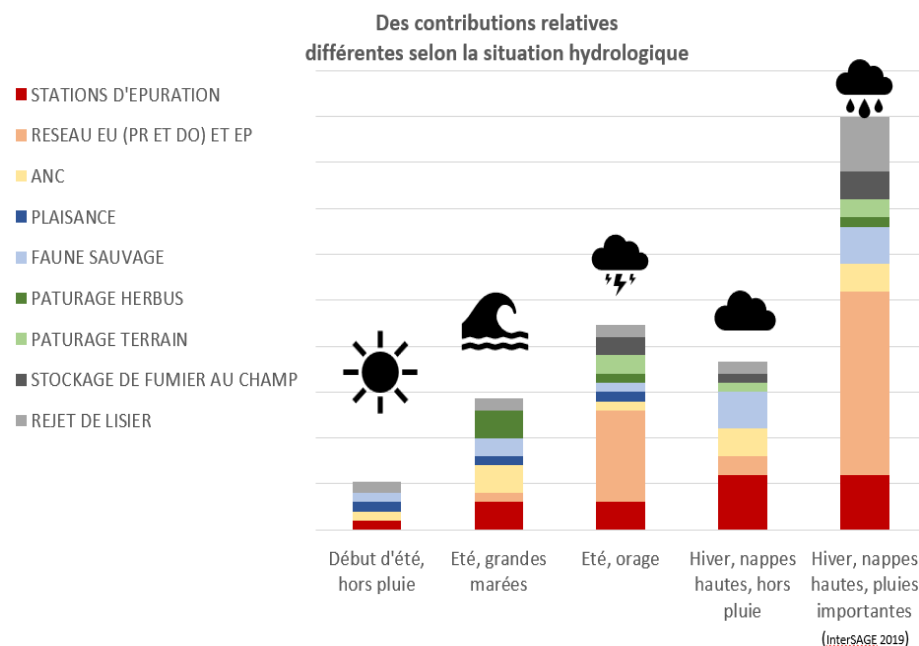


Figure 60 : Synthèse de la répartition des sources de pollution fécale (InterSAGE 2019)

L'assainissement et plus particulièrement les réseaux (rouge et orange) étaient le principal vecteur de cette pollution organique. Le pluvial était assimilé au réseau EU car souvent à l'origine des dysfonctionnements de l'ensemble du système lors des événements intenses (orage, pluies longues...). Plus que le fonctionnement des stations d'épuration, l'accent du diagnostic portait sur la sensibilité des nœuds stratégiques des réseaux : les postes de relevages et les interconnexions entre le pluvial et le réseau EU.

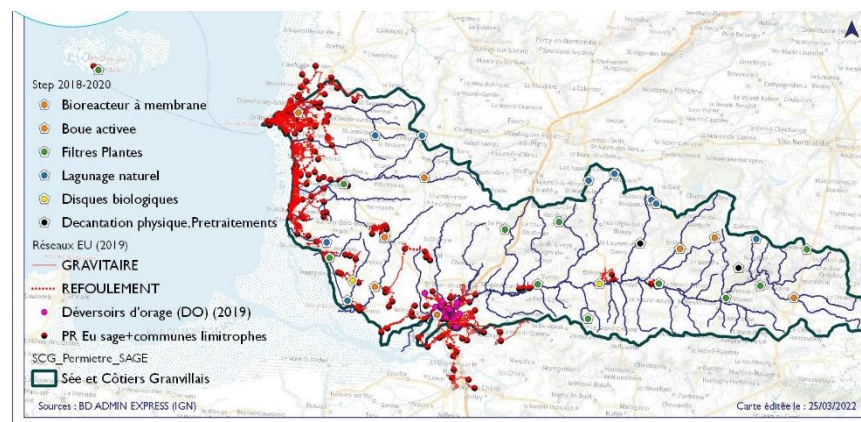
Le pâturage en fond de vallée et le pluvial des sièges d'exploitation sont également des sources potentielles de cette pollution. Comme pour la problématique érosion, le potentiel polluant devient réalité lorsque le transfert des éléments polluants est connecté jusqu'au cours d'eau (par un busage, un accès au cours d'eau, un fossé...).

Depuis plus de 15 ans, les collectivités et notamment les communes du littoral ont investi pour améliorer l'assainissement de leurs eaux usées.

En 2005, sur la partie Nord du territoire, la station d'épuration de Granville-Goélane est construite ainsi qu'un réseau intercommunal pour collecter les eaux de 12 communes.

Rapidement le SMAAG s'est engagé dans un programme d'investissement et de surveillance notamment via le programme **Mareclean** 2006-2009 qui avait notamment pour but de prioriser les actions et notamment le renforcement de la sécurisation des infrastructures et de mettre en place les procédures de gestion.

Carte 21 : Assainissement collectif concentré sur la frange littorale



Le programme de reconquête s'élevait à 60 millions d'Euros.

Parallèlement le SMBCG, relayé depuis par le service GEMAPI de Granville Terre et Mer, a réalisé les actions de restauration des cours d'eau et de lutte contre les pollutions diffuses (clôtures, pompes à museaux ...) en priorisant les secteurs les plus contributeurs, identifiés par Mareclean.

Le résultat est positif et montre une diminution significative (1 ou 2 log) des concentrations en [e.coli] dans les eaux douces alimentant le littoral (ci-dessous les évolutions dans les eaux du Bosq et du Thar).

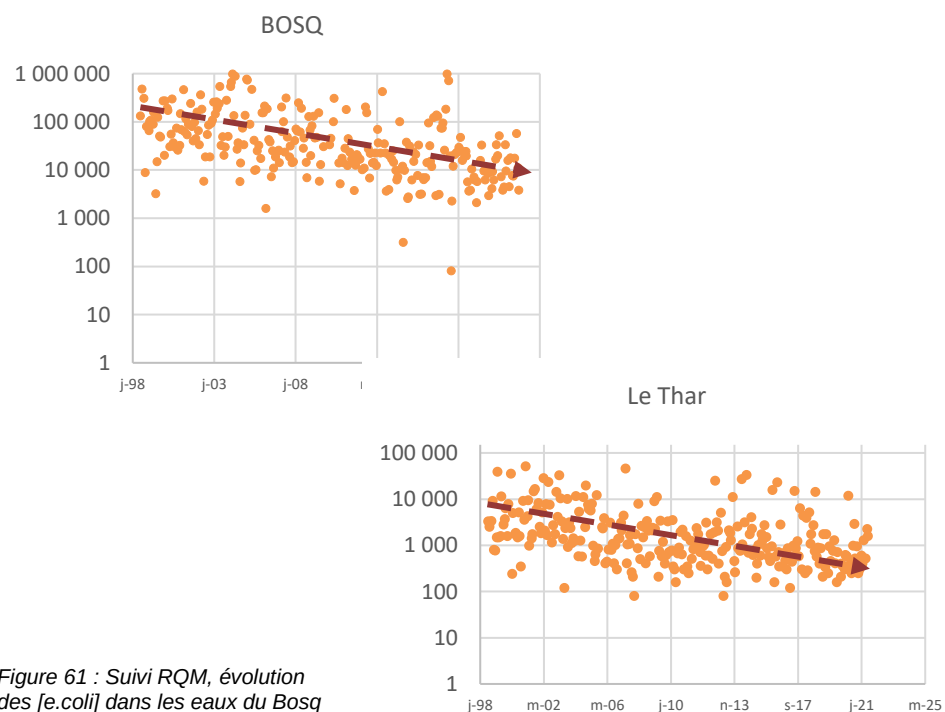
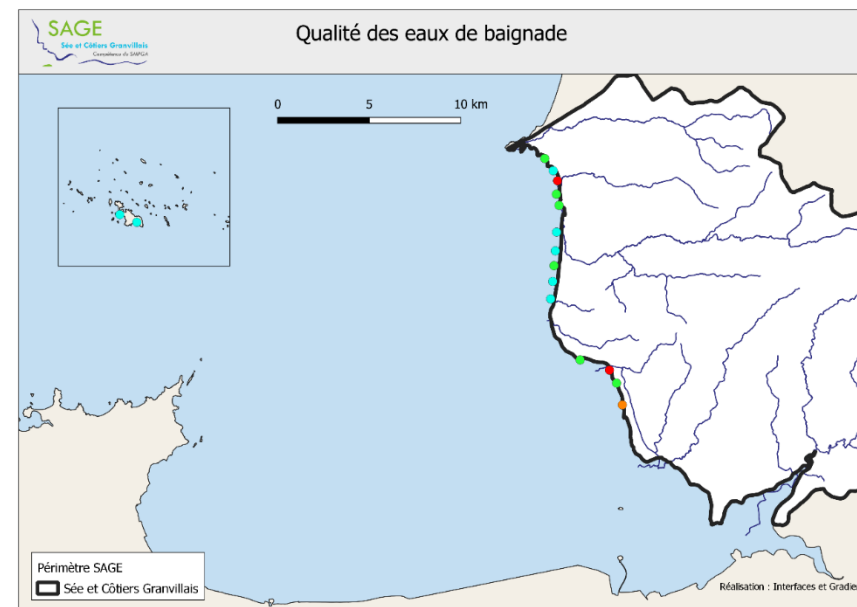


Figure 61 : Suivi RQM, évolution des [e.coli] dans les eaux du Bosq et du Thar depuis 1998



Carte 22 : Qualité des eaux de baignades (Etat des lieux)

Les concentrations en e.coli peuvent être encore élevées (10^4 à 10^5) dans ces eaux douces mais les pics sont moins nombreux, et la situation moyenne est significativement moins concentrée.

Parallèlement la qualité des plages s'améliore. Sur les 15 plages ouvertes, 12 sont classées en bonne ou très bonne qualité.

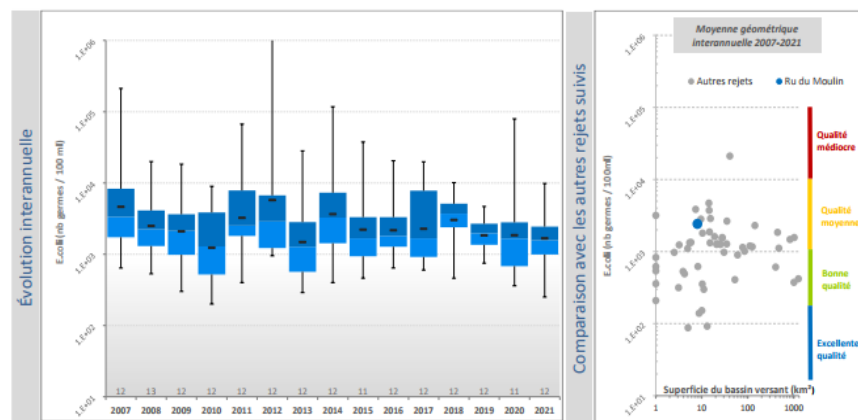
La situation s'améliore sur les masses d'eau qui étaient identifiées comme les plus dégradées lors de la phase diagnostique/modélisation de Mareclean, mais peut également stagner sur d'autres émissaires (pluviaux en particulier).

Le Réseau Qualité des Milieux (CD50 / AESN) poursuit ses suivis et synthétise 20 ans d'observation, par cours d'eau sur l'ensemble du département (Observatoire de la qualité des rejets côtiers 2021).

La situation est qualifiée de stable dans les eaux de la Saigue, du Lerre, de la Claie Doves et du ruisseau de Moulin (ci-dessous).

1. Évolution et distribution des teneurs en *Escherichia coli*Tendance
2007-2021

Stable



À NOTER : Le seuil de mauvaise qualité fixé par l'ANSES pour les eaux de baignade est de 1000 E.coli/ 100ml d'eau de mer

Figure 62 : Extrait de la fiche du ru du Moulin à Saint Jean le Thomas (Observatoire CD 50)

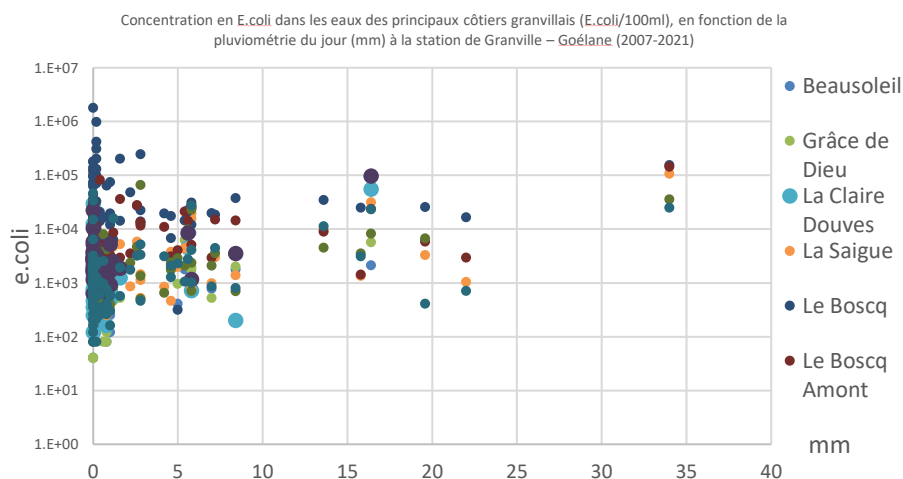


Figure 63 : [e.coli] en fonction de l'intensité de la pluie (Suivi RQM)

Ces dernières années, les pics de concentrations sont autant observés par temps de pluie que par temps sec sur les cours d'eau (CD 50).

La figure 62 confirme cette difficulté d'anticiper les pics avec le système d'alerte reliée à la prévision météorologique.

Un nouveau signal a été mis en évidence par l'observatoire de la qualité des rejets côtiers, et se traduit par une hausse moyenne des concentrations en entérocoques fécaux sur les années 2018-2019.

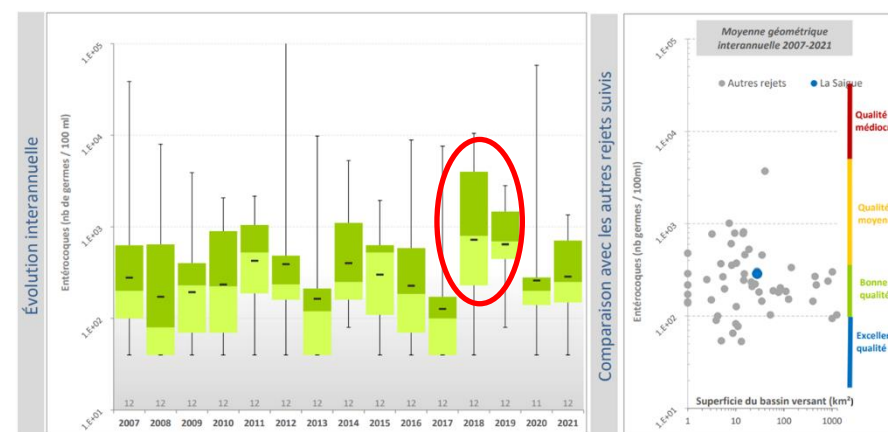


Figure 64 : Extrait de la fiche de la Saigue (Observatoire CD 50)

Les derniers déclassements (2021-2022) des plages sont aujourd'hui principalement liés à des dépassements des concentrations du seuil pour ce paramètre Entérocoque Fécal.

L'assainissement est une source potentielle de pollution microbiologique. Les pollutions peuvent être dues à des rejets de station d'épuration, mais aussi à des dysfonctionnements (déversements de poste sur des réseaux séparatifs, mauvais branchements) ou à des rejets de déversoirs d'Orage sur des réseaux unitaires (rejets par temps de pluie sur des réseaux collectant des eaux usées et des eaux pluviales).

Le niveau d'abattement de la bactériologie par les unités de traitement est dépendant du type de filière d'épuration.

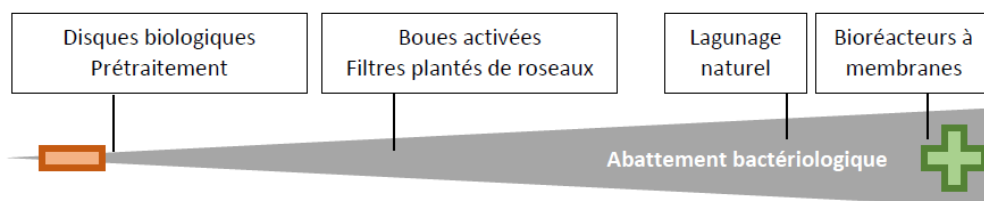
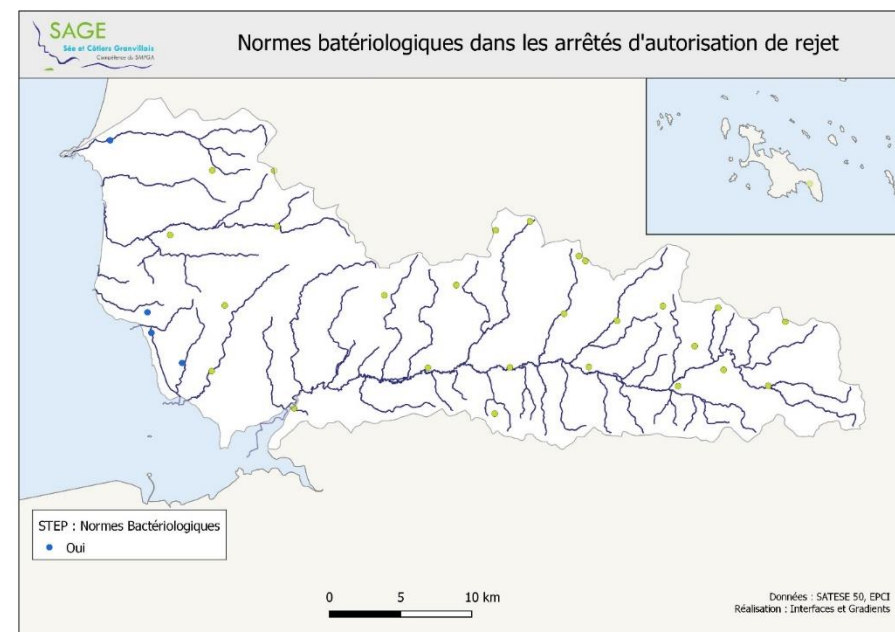


Figure 65 : Hiérarchisation des abattements bactériologiques en fonction des filières de traitement des eaux usées

Les filières peuvent être améliorées par des traitements dits tertiaires : lampe à UV, Lagunage (UV naturels) ...

Nom de la commune principale	Filière eau principale	Année de création ou réhabilitation	Nombre de communes	Maximum de la somme des pollutions entrantes (EH)	Somme des capacités nominales (EH)
AVRANCHES	Bioréacteur à membrane	2009	11	26280	40000
CHAMPEAUX	Lagunage naturel	2013	1	560	750
DRAGEY-RONTHON	Disques biologiques + filtration roseaux et lagunes	2011	1	460	1500
GRANVILLE-LA GOËLANE	Boue activée aération prolongée (très faible charge)	2005	12	39513	70000
SAINT-JEAN-LE-THOMAS	Filtres Plantés	2018	1	1449	2000

Sur le territoire, seules les stations d'épuration de la frange littorale ont des normes de rejet bactériologique spécifiques.



Carte 23 : Stations d'épuration littorales ayant un traitement spécifique de la bactériologie.

La station d'Avranches n'a pas de norme de rejet pour ce paramètre mais traite la bactériologie grâce à sa filière à membrane. Il n'y a pas de suivi de bactériologie sur ses rejets traités.

Tableau 18 : Stations d'épuration littorales ayant un traitement spécifique de la bactériologie.

Des suivis sont réalisés dans le cadre de l'autosurveillance réglementaire pour les 4 autres stations d'épurations qui ont une norme de rejet (rejet littoral).

Cependant ces prélèvements ponctuels restent une donnée indicative dans le suivi des sources de pollution.

Ainsi, dans le profil de vulnérabilité de la Baie du Mont Saint Michel, il a été défini des concentrations d'E.Coli selon les situations suivantes.

Concentration en <i>E.coli</i> en sortie de station (<i>E.coli</i> /100ml)	Année humide Hautes eaux	Année sèche Basses eaux
Lagunage 4 bassins	8.10 ³	2.10 ²
Bioréacteur à membranes	2.10 ³	2.10 ³
Lagunage 3 bassins	1.10 ⁴	2.10 ²
Boues activées	1.10 ⁵	4.10 ⁴
Filtre planté de roseaux	2.10 ⁶	5.10 ⁴
Disques biologiques	2.10 ⁷	5.10 ⁷
Effet des traitements complémentaires		
Boues activées avec jardin filtrant	1.10 ⁴	3.10 ³
Boues activées avec 1 lagune	5.10 ³	1.10 ³
Boues activées avec 2 lagunes	3.10 ²	4.10 ¹
Boues activées avec traitement UV	3.10 ³	3.10 ²

Tableau 19 : Définition des concentrations en *Escherichia coli* en sortie de station, en fonction du type de filière de traitement, sur la base des données locales disponibles et des données de la bibliographie, pour 2 situations hydrologiques différentes (source Profil de vulnérabilité conchylicole de la Baie du Mont Saint Michel)

Comme indiqué précédemment, les rejets des stations d'épurations ne sont pas les seules sources de bactériologie de l'assainissement collectif.

Même si les études de diagnostic des réseaux d'assainissement se généralisent sur le territoire et conduisent à des programmes de travaux pour réduire les eaux parasites et la vétusté des réseaux, il existe encore des débordements de postes de refoulement, des déversoirs d'orges (réseaux unitaires), et des mauvais branchements qui déversent « ponctuellement » des eaux usées non traitées dans les milieux.

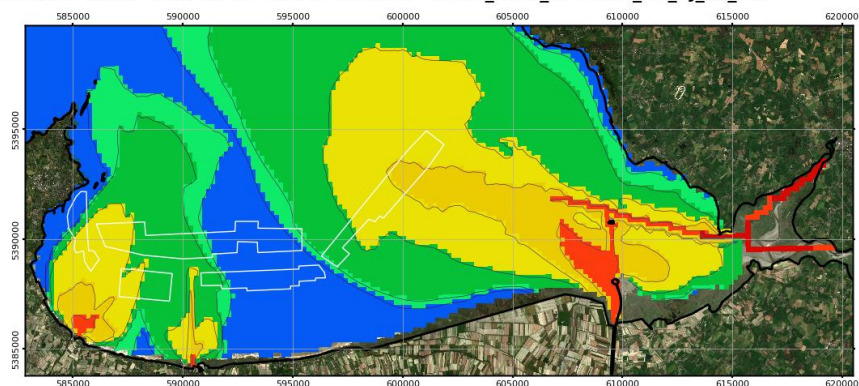
Au Sud du territoire, à Avranches et les communes du Val Saint Père, d'Avranches, de Marcey-les-Grèves, de Poilley (partie), de Pontaubault, de Ponts, de Saint-Jean-de-la-Haize, de Saint-Loup, de Saint-Martin-des-Champs, de Saint-Senier-Sous-Avranches, de Saint-Ovin et de Vains, acheminent leurs eaux usées vers une station d'épuration très performante (bioréacteur à membrane) mise en service en 2009. Les diagnostics de réseaux ponctuels (2018-2020) et permanents (depuis 2005) permettent de définir le programme d'actions pour assurer la sécurité et la surveillance du système (connaissance) et la gestion patrimoniale des réseaux. Sur ce système, 10% du réseau est unitaire, il existe alors des déversoirs d'orage sur le réseau.

Depuis peu, l'agglomération de Genêt (fin 2021) est raccordée à la station de Bacilly réhabilitée pour traiter une capacité de 3 000 Eq-hab. Dans l'arrêté préfectoral, un suivi bactériologique dans le milieu est demandé afin de déterminer si un impact sur le milieu nécessite un traitement bactériologique (canal ultra-Violet en attente).

En conclusion, il peut être retenu que pour préserver les usages sensibles littoraux, les collectivités sont en constantes amélioration de leurs installations et ouvrages via des programme de suivi (télésurveillance des ouvrages) et de contrôles (campagnes de suivi du milieu, contrôles de branchements). La politique retenue sur la frange littorale est le raccordement des habitations aux réseaux d'assainissement collectif, et l'amélioration via des programmes d'investissement et de surveillance et maintenir une gestion patrimoniale des réseaux pérenne.

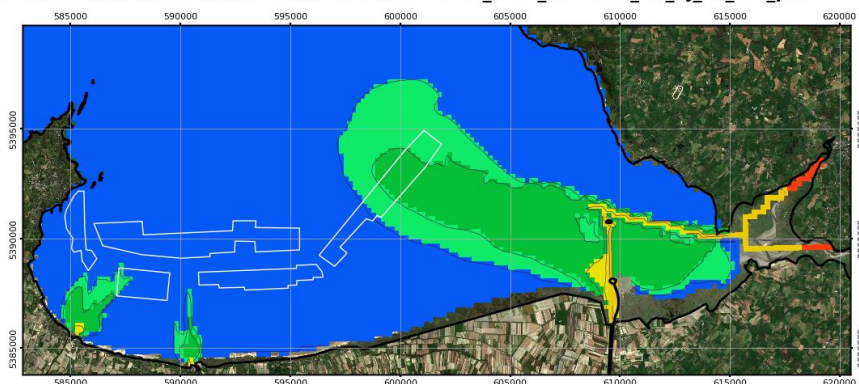
Une modélisation des flux de pollutions, en fonction, des débits en jeu, des conditions météorologiques (Pluie, Vent) et des hypothèses posées sur les niveaux de contaminations des différents émissaires de la Baie du Mont Saint Michel avait permis de visualiser le panache de polluant, sous différentes situations, avant prise en compte de la modification de la bathymétrie du fond de la Baie.

MODELE MARS BAIE MONT-SAINT-MICHEL TOTAL_MAX_NOVENT_VE_3j_2c_stb



-IN 2020 - A1829-ModelisationRiviereBaieMontStMichel

MODELE MARS BAIE MONT-SAINT-MICHEL TOTAL_MAX_NOVENT_VE_3j_2c_stb_p24h



-IN 2020 - A1829-ModelisationRiviereBaieMontStMichel

Figure 66 : Deux résultats de ma modélisation (Mars par ACRI In 2019)

La masse d'eau de transition du fond de Baie est sous l'influence des apports terrigènes des 3 grands fleuves Couesnon, Sélune et Sée, quelques soient les conditions.

L'évènement le plus impactant correspond à la crue hivernale qui charrie des eaux des chargées, pour des volumes journaliers les plus forts (supérieurs à ceux d'un orage d'été).

Même si la bathymétrie a fortement évolué depuis 10 ans, et que cette modélisation ne tenait pas compte des changements de directions des flux de la Sélune et de la Sée, qui redescendent aujourd'hui plein Ouest vers le nouveau point bas du Couesnon, ces 80% du flux des versants de la Baie peuvent avoir un impact jusqu'au secteur des parcs ostréicoles le plus à l'est.

Cette représentation pour le panache de germe e.coli, est également vrai, avec des intensités relatives, pour les autres éléments, nutriments et polluants exportés des bassins versants vers la mer.

La masse d'eau de transition (fond de Baie FRHT05) ainsi que la masse d'eau littorale du centre de la Baie (FRHC02) sont influencées, voire altérées par ces flux terrigènes.

2. CAS PARTICULIER : CHAUSEY /CONCHYLICULTURE

La masse d'eau de l'archipel des îles Chausey apparaît peu influencée par ces flux dominant du fond de baie, même si des doutes subsistent auprès de certains acteurs locaux (Ref Profil de vulnérabilité 2015).

Les causes des remises en suspension des sédiments (risque d'envasement sur les concessions) et de la dégradation de la qualité (microbiologique) de l'eau font l'objet de nombreuses hypothèses.



L'étude diagnostic commanditée en 2021 par le Conservatoire du Littoral auprès du Syndicat mixte des Espaces Littoraux de la Manche (Symel) et du SMEL a permis dans un premier temps d'identifier ces inquiétudes des usages vis-à-vis de la qualité des eaux et des milieux aquatiques des îles Chausey.

La fragilité de cette masse d'eau est reconnue par l'ensemble des acteurs de ce territoire exceptionnel.

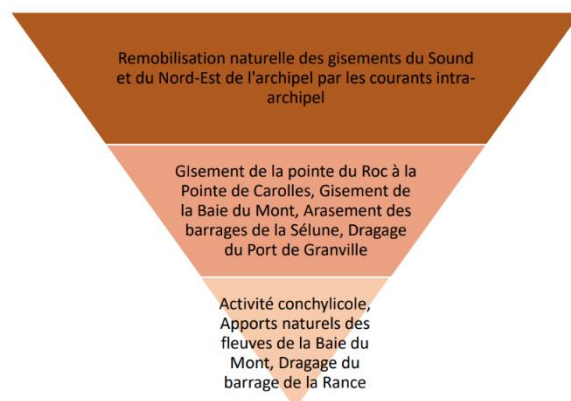


Figure 67 : Hypothèses des causes liées aux phénomènes d'envasement dans l'archipel (SMEL 2021)

L'exploitation des données sédimentologiques de la Baie du Mont Saint Michel (relevés terrain, Lidar...), la caractérisation des sédiments de la Baie et de Chausey, l'estimation des flux terrigènes (jusqu'à ceux de la Rance) ont permis de définir et hiérarchiser les différentes causes potentielles qui contrôlent le déplacement particulière de l'archipel.

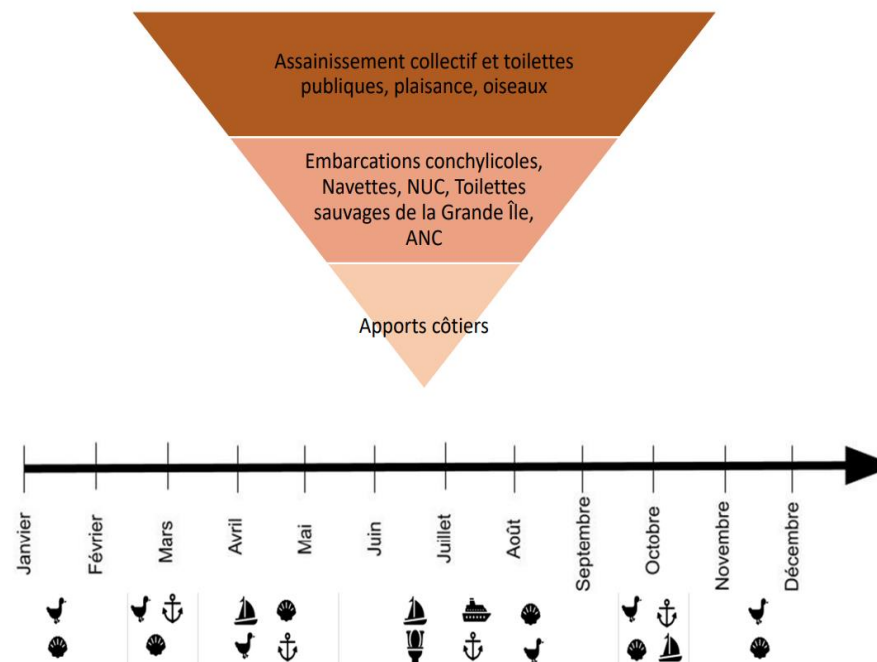


Figure 68 : Schéma de contamination de l'archipel par les bactéries e.coli et enterocoques fécaux (SMEL 2021)

Le risque de dégradation microbiologique existe mais est rare. Les sources de contamination seraient principalement locales. L'assainissement et les rejets non localisés sont identifiés

Les contrôles ont été réalisés sur les ANC par GTM (2022), et le SMAAG a éliminé les risques d'intrusion d'eaux salées sur la STEP de 195 Eq.hab. en place dans les douves du vieux fort.

Les conclusions de ce diagnostic complet soulignent que la première étape pour comprendre les phénomènes potentiels de dégradation, sera de construire une modélisation hydrodynamique locale, propre à l'archipel. Afin de définir le poids des différentes sources de pollution, en particulier en période estivale, il convient de comprendre les circulations des eaux dans ce milieu marin complexe.

3. SYNTHESE : MICROBIOLOGIE

La contamination des eaux continentales et littorales par les germes fécaux est due à des sources qui sont reliées aux différents milieux récepteurs directement (station d'épuration, rejets non déclarés) ou sous conditions pluvieuses (réseaux d'assainissement pluvial ou débordement poste relevage, ruissellement surfaces contaminées).

La mise en conformité et la sécurisation des systèmes d'assainissement sur la frange littorale ont permis d'améliorer significativement la qualité des eaux de baignade. La maîtrise **complète** des fuites, en particulier liées au ruissellement et à la surcharge des réseaux (très fortes pluies) n'est pas possible et peut entraîner, malgré les efforts développés par les collectivités des pics de contamination ponctuels.

Nature des Pressions	Agriculture	STEP	ANC	Pluvial/ Réseaux	Industrie/ Carrière	Tourisme
Microbiologie bactérienne						

Tableau 20 : Résumé du poids relatif des différents compartiments des activités humaines sur le déplacement des **germes fécaux** vers les masses d'eau :

La majorité des activités humaines du territoire peut donc engendrer des départs de ces germes vers le réseau hydrographique, et directement vers les zones de baignades littorales et des secteurs de pêche à pied.

Le réseau pluvial est mis en avant ici car c'est également celui qui reste encore difficilement maîtrisable, même après de forts efforts de réhabilitation de l'assainissement car les pollutions ponctuelles peuvent s'y accumuler pour de nombreuses raisons.

L'accueil de l'activité touristique, surtout en bord de mer, se traduit par une augmentation significative des charges polluantes à traiter par les ouvrages d'épuration, mais également par l'ensemble du système d'assainissement. Le cas particulier de Chausey illustre bien la fragilité d'un milieu côtier soumis à de fortes fréquentations.

Le poids des rejets de STEP, d'une part de l'ANC et de l'activité agricole, par leur présence sur l'ensemble du territoire est considéré équivalent.

Atouts :

Mise en œuvre de programme de reconquête qui porte ses fruits sur la qualité sanitaire des eaux de baignades.

Identification des sources de pollution depuis Mareclean.

Investissements financiers pour la modernisation des outils de traitement des eaux usées sur la frange littorale.

Faiblesses :

Pollution ponctuelle lors d'évènement pluvieux

Pollution diffuse non prévisible

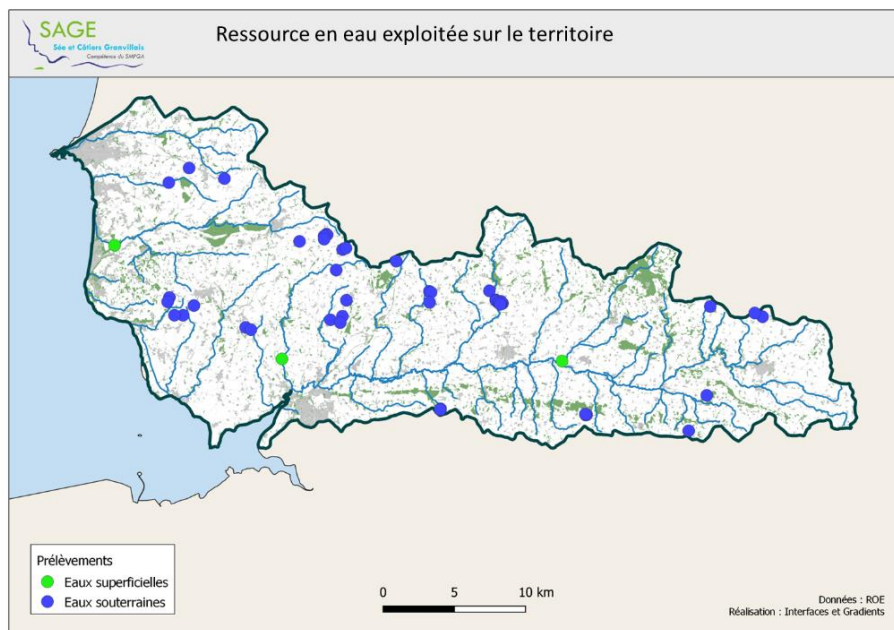
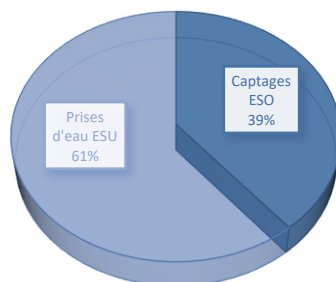
Menaces :

Maintien de système d'assainissement unitaire (dont déversoirs d'orage non localisés)

VIII. Approche quantitative

Les trois prises d'eau au fil de l'eau sur le Thar, la Braize et le Glanon fournissent environ 60% de l'eau potable. La somme des petits captages peu profonds apporte les 40% restants (Etat des lieux).

Figure 69 : Origines de l'eau potable à l'échelle du territoire



Carte 24 : Localisation des prises d'eau souterraines (en bleu) et superficielles (en vert) actuellement exploitées sur le territoire du SAGE

Le bilan des productions AEP des 5 dernières années conclut à un volume distribué de 4,2 millions de m³ environ, produit sur le territoire.

Les données post-confinement fournies par SMPGA ont permis d'estimer les variations saisonnières de la consommation en eau potable sur la frange littorale, avec la reprise de l'activité touristique. L'accueil des touristes estivaux aurait pu être contrebalancé par la diminution de l'activité sur ce territoire (écoles, hôpital ...).

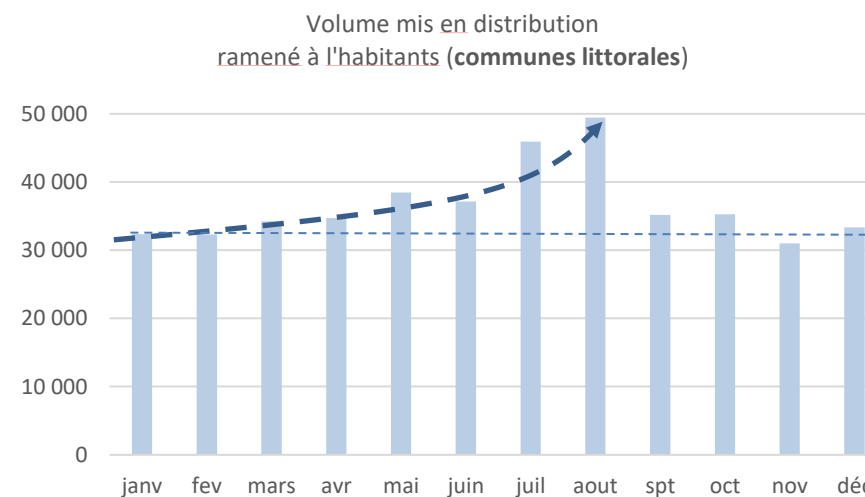


Figure 70 : Evolution mensuelle des volumes d'eau potable distribués sur les communes littorales

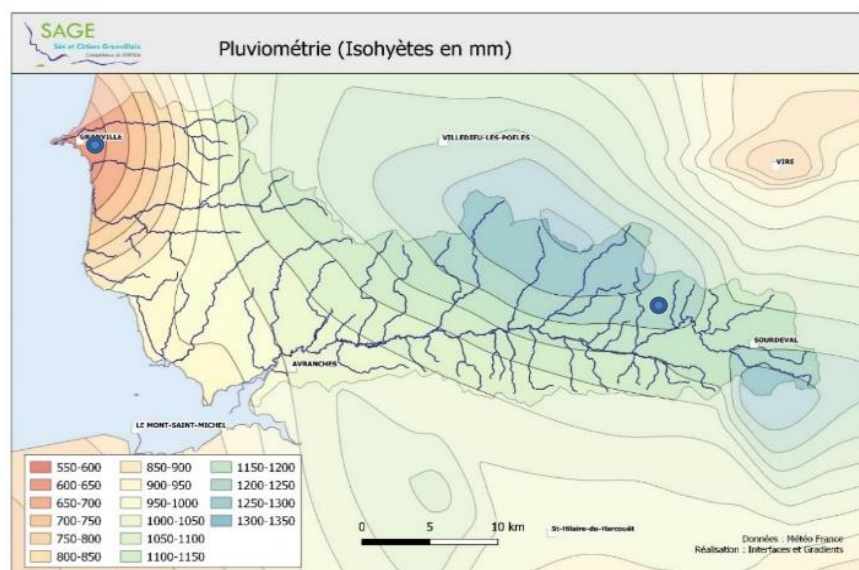
Rapporté à la consommation individuelle, la distribution passe des besoins d'une population de 30 000 habitants sur la période hivernale, à près de 50 000 habitants au mois d'août (volume moyenné individuel de 150l/hab/jour).

Les variations des charges d'effluents brut en entrée de STEP la Goëlane, hors épisode pluvieux confirment cette évolution saisonnière et la population moyenne et maximale sur ce secteur.

En volume d'eau, les consommations mensuelles passent ainsi de 150 000 m³ à 225 000 m³. Le territoire littoral nécessite une production de 2 Mm³, c'est-à-dire près de la moitié de la production globale du territoire.

Les besoins sont maximums, en période d'étiage, avec une ressource principalement superficielle.

Le contexte hydrogéologique, couplé au gradient pluviométrique positif d'Ouest en Est (de 700 à 1300 mm/an) assure une ressource en eau satisfaisante, excepté en période d'étiage prolongé. Ce fut le cas l'été 2017 et cet été 2022.



Carte 25 : Rappel de la répartition des pluies annuelles (Etat des lieux)

La période particulière sèche de cette année 2022, avec un déficit pluviométrique dès février et maintenu jusqu'au mois de septembre, rappelle la fragilité de cette ressource en eau superficielle ou peu profonde.

L'évolution du toit de nappe est proche de celle des débits des cours d'eau (Exemple à Lingéard Figure 70). L'année 2022 est singulière mais pas exceptionnelle, à l'échelle de plusieurs décades.

A l'étiage, le niveau de la nappe **est parmi les plus bas**, proche de ceux de 2016, et de 2017. Rappelons que l'année hydrologique 2016-2017 était particulièrement sèche avec un déficit pluviométrique hivernal qui avait stoppé la recharge des nappes.

Les 2 étés 2010 et 2011 étaient également secs. La recharge hivernale ayant été également tronquée.

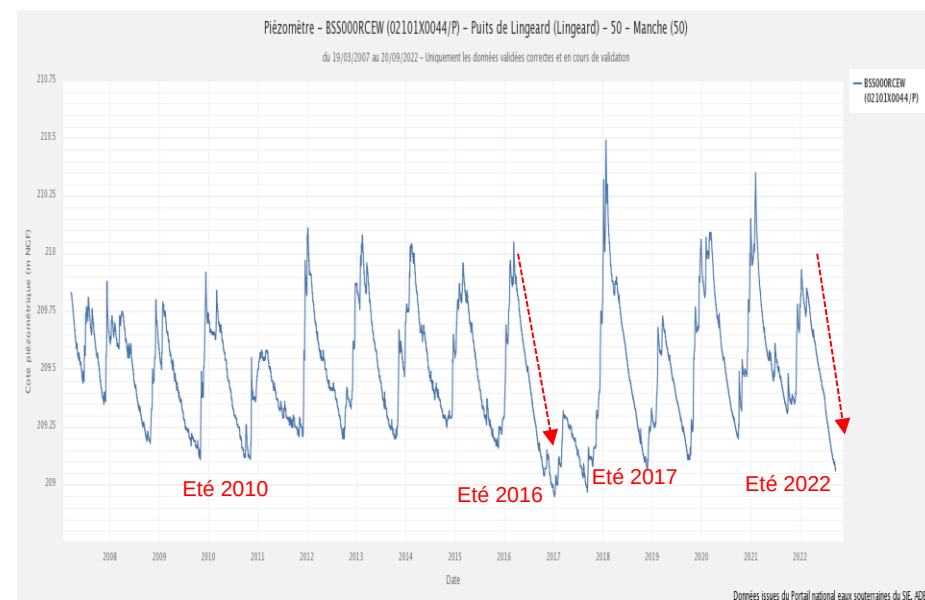


Figure 71 : Evolution du toit de nappe à Lingéard (2007-2022)

Avant 2000, on notera également l'année hydrologique 1996/1997, proche de 2016/2017 et 1991-1992.

L'hydrogramme de la Sée (présenté en cumul journalier figure 71) est unique. Aucune année n'est d'ailleurs comparable. Suite à un automne et un début d'hiver arrosé, **les pluies ont été stoppées dès la mi-janvier**. Grâce au début de cette année hydrologique, le cumul se place en quatrième position sur cette décennie.

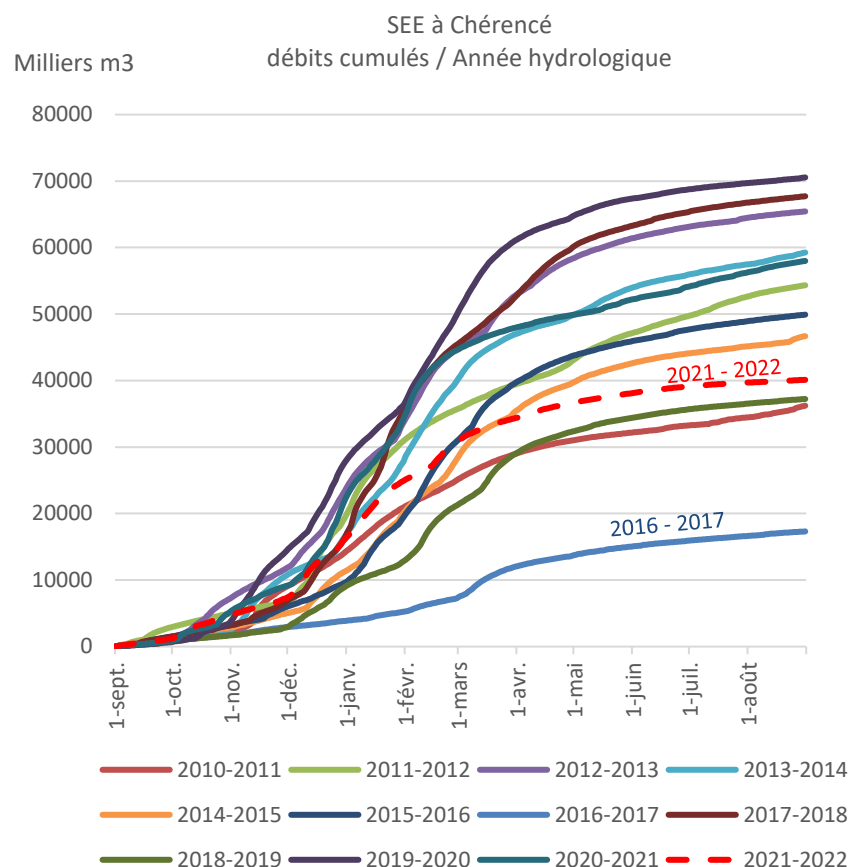


Figure 72 : Evolution du toit de nappe à Lingéard (Chaise Beaudouin)

L'année 2016-2017, exceptionnellement sèche se distingue également sur les hydrogramme de la Sée et des autres cours d'eau (Thar et Braize) du territoire.

On peut remonter plus loin dans le temps en reprenant les données pluviométriques jusqu'aux années 50.

Les données journalières des 3 stations météo les plus proches, ont été étudiées depuis 1951 : Angey pour le Thar, La Chaise Baudouin pour la Braize et la Sée, et Perriers en Beauficelle pour la Sée amont. Ces 3 stations présentent de bonnes relations entre pluies et débits cumulés sur l'année hydro.

Le calcul des pluies a également été réalisé par année hydrologique. Toute évolution de la pluviométrie annuelle comme saisonnière va donc directement se traduire par une évolution du débit.

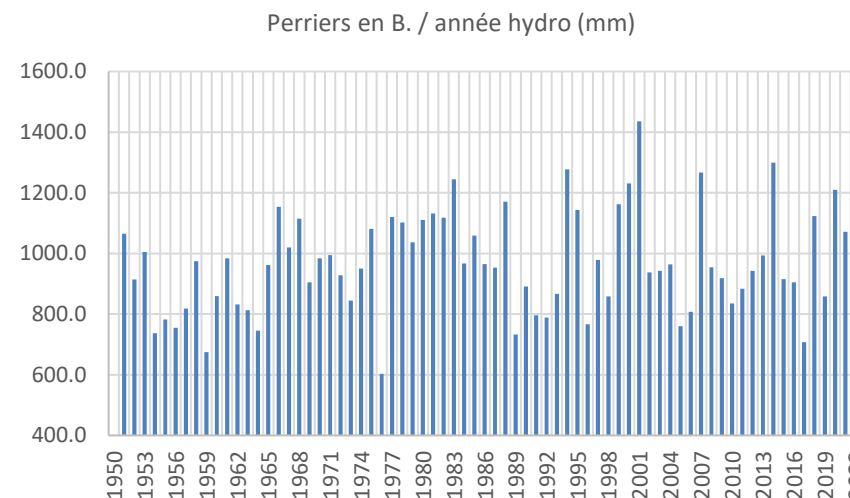


Figure 73 : Evolution de la pluviométrie par année hydrologiques (Perriers en Beauficelle)

Les années 1988/1989 et surtout 1975/1976 s'inscrivent dans ce cortège d'années sèches à très sèches.

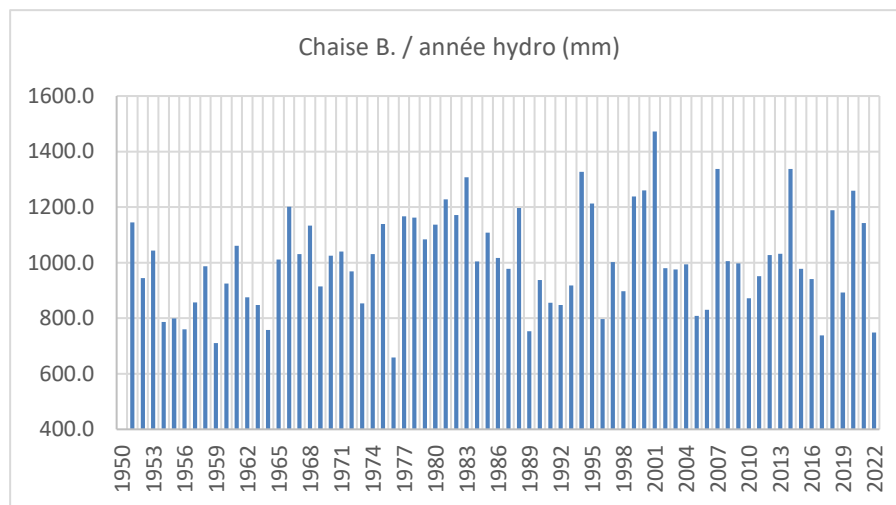


Figure 74 : Evolution de la pluviométrie par année hydrologiques (Chaise Beaudouin)

Compte tenu des relations entre pluies et débits, ceci signifie que les débits des 3 cours d'eau ont pu être plus faibles que la normale actuelle dans les années 1950-70, avant de passer par un maximum dans les années 80 à 90, puis de subir une diminution continue depuis.

Cette diminution des débits n'est pas liée, comme on pourrait s'y attendre, à une diminution homogène de la pluviométrie. Depuis la disjonction des années 90, elle provient plutôt d'une plus grande fréquence des années sèches par rapport aux années humides. Par contraste avec les années 50-70, les années sèches sont tout aussi sèches que pendant les 30 premières années mais près de deux fois plus fréquentes, alors que les années pluvieuses, bien que plus humides qu'auparavant, ne représentent qu'une année sur trois.

Ceci correspond bien avec ce qui a été observé sur les suivis (trop courts) des débits aux différentes stations hydro, avec des tendances variables, voire qui s'inversent, en fonction de la profondeur temporelle selon laquelle on les examine.

Le second point à vérifier est l'intensité des épisodes pluvieux, et la fréquence des fortes pluies, qui sont moins efficaces que les pluies faibles.

Il apparaît alors que l'intensité moyenne par épisode est en légère progression sur 70 ans, avec +1.4 % par décennie. Cette augmentation ne provient cependant pas d'une augmentation des intensités maximales, mais d'une augmentation des intensités minimales qui sont passées de 3 mm en 1950 à 4 mm depuis 2010.

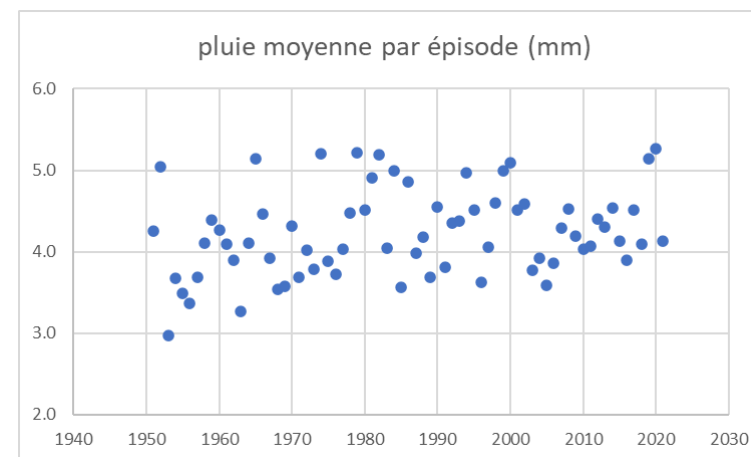


Figure 75 : Pluie moyenne par épisode (1951-2022)

Les orages semblent plus intenses et plus fréquents. L'exploitation de ces données sur plus de 70 ans permet seulement de conclure que :

- les pluies de 10 mm (90^{ème} centile) sont passées de 32 à 39 jours/an (+ 1 % par décennie)
- les pluies de 20 mm et plus (99^{ème} centile) sont passées de 6 à 8 jours/an (+ 0.3 % par décennie)

Les épisodes intervenant de mai à octobre montrent des augmentations comptant pour 30 à 50 % de ces fréquences annuelles, et ne paraissent donc pas contribuer significativement à l'évolution des débits pendant la période sèche.

Cette évolution se rapproche des prévisions du **GIEC Normand** modélisant une stabilisation ou une augmentation des pluies, mais sur des événements rares et violents.

4. SYNTHESE : APPROCHE QUANTITATIVE

Si l'état quantitatif est considéré Bon (SDAGE), l'évolution de la météorologie ces dernières décennies est caractérisée par un retour des étiaages longs et sévères.

L'estimation d'une augmentation des besoins de 5% de la consommation sur la frange littorale, identifiée dans le bilan du Schéma Départemental d'Alimentation en Eau Potable de 2008 sur la frange littorale est aujourd'hui vérifiée.

Les ressources en eau sont majoritairement superficielles. Le Thar, la Braize et le Glanon apportent en environ 60% de la production en eau potable à la population du territoire. Les nombreux captages localisés, dans de petites nappes fortement dépendantes des conditions pluvieuses apportent les 40% restant. La période d'étiage devient par conséquent une situation tendue.

La sécurisation de l'approvisionnement engagée par le SDEAU et le SMPGA, matérialisée par la création de l'interconnexion de 30 kms entre Avranches et Granville (2018) venait prévenir les risques de déficit attendu avec une évolution des intensités et de la longueur des périodes d'étiage, plus particulièrement sur le Thar. L'approvisionnement en eau de bonne qualité est donc maintenu aujourd'hui sur la frange littorale, la région la moins arrosée du territoire.

La demande est plus forte en période estivale sur la frange littorale (augmentation de 50% sur le mois d'août) mais également sur le reste du territoire pour l'abreuvement du bétail. Cette augmentation de la demande est concomitante avec la période des plus faibles débits (étiage).

Nature des Pressions	Agriculture	STEP	ANC	Pluvial/ Réseaux	Industrie/ Carrière	Tourisme/Pêche à pied
Utilisation de la ressource						

Tableau 21 : Classement du poids des différents compartiments des activités humaines sur les pressions de la ressource en eau potabilisable sur le territoire du SAGE

Cette demande est également significative sur l'ensemble du territoire où le cheptel représente 150 000 têtes à abreuver. Dans le meilleur des cas de figure cet abreuvement est alimenté par des puits ou forages agricoles. Lorsque l'étiage se prolonge et que ces ressources tarissent, les éleveurs doivent se tourner vers le réseau d'adduction AEP, lorsque la demande est également la plus forte par cette augmentation estivale de la population.

La carte suivante résume la situation en période d'étiage. La pression en adduction est concentrée sur le littoral pour la population, mais devient également prégnante sur les bassins agricoles qui possèdent les plus fortes densités animales (dégradés de marron).

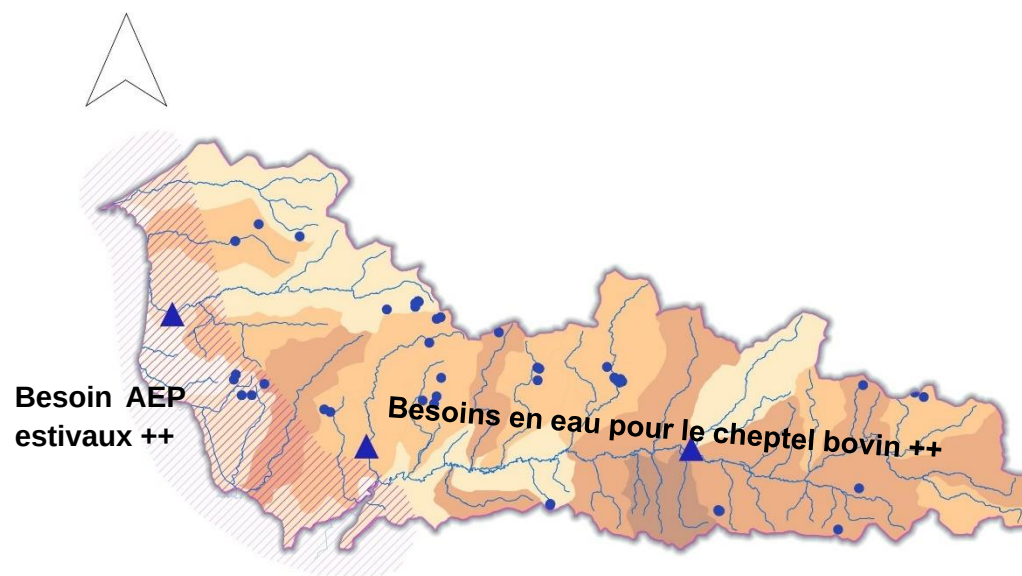


Figure 76 : Pression des besoins agricoles en eaux (Caractérisée ici par le % de cultures fourragères) et localisation de l'augmentation des besoins en AEP sur le littoral. Localisation des captages et prises d'eau superficielles.

Atouts :

Des pluies soutenues sur la moitié Est du territoire.

Recharge rapide des nappes superficielles

Temps de séjour relativement court de ces eaux souterraines

Modification rapide de la signature de ces eaux si des actions de reconquête ciblent le contrôle du cycle de l'azote agricole.

Faiblesses :

Débit d'étéage concomitant avec une augmentation de la demande en eau (Potable / Abreuvement).

Fermeture récente de captages pour dépassement du seuil des 50 mg/L de nitrates.

Contamination nouvelle par des polluants hydrophiles (métabolites d'herbicides)

Menaces :

Augmentation des besoins en eau de distribution et prolongement de la période d'étéage.

Fermeture de captages si dégradation de la qualité des ressources souterraines (Nitrates et/ou métabolites ESA).

IX. Biodiversité littorale

La richesse des milieux aquatiques continentaux et littoraux, la diversité des milieux humides (prairies, boisement, marais, marais arrière-littoraux ...) ont été présentées dans l'Etat des lieux.

La présentation du diagnostic par paramètre influençant les qualités de la ressource et des milieux associés a abordé transversalement les incidences des différentes activités du territoire et l'intérêt de ces habitats.

La synthèse ci-dessous récapitule les incidences sur les milieux naturels, mais précisent la problématique particulière observée sur la frange littorale.

1. SYNTHESE : BIODIVERSITE LITTORALE

Nature des Pressions	Agriculture	STEP	ANC	Pluvial/ Réseaux	Industrie/ Carrière	Tourisme/Pêche à pied
Biodiversité littorale						

Tableau 22 : Classement du poids des différents compartiments des activités humaines sur la biodiversité littorale sur le territoire du SAGE

Atouts :

Des sites remarquables identifiés (ZNIEFF, Natura 2000 ...).

Grande diversité des habitats

Marnage important, conduisant à un renouvellement des eaux littorales

Faiblesses :

Pressions de l'urbanisation littorale (Assainissement)

Milieux soumis aux flux terrigènes de nutriments et de polluants, des côtiers et de la Sée.

Menaces :

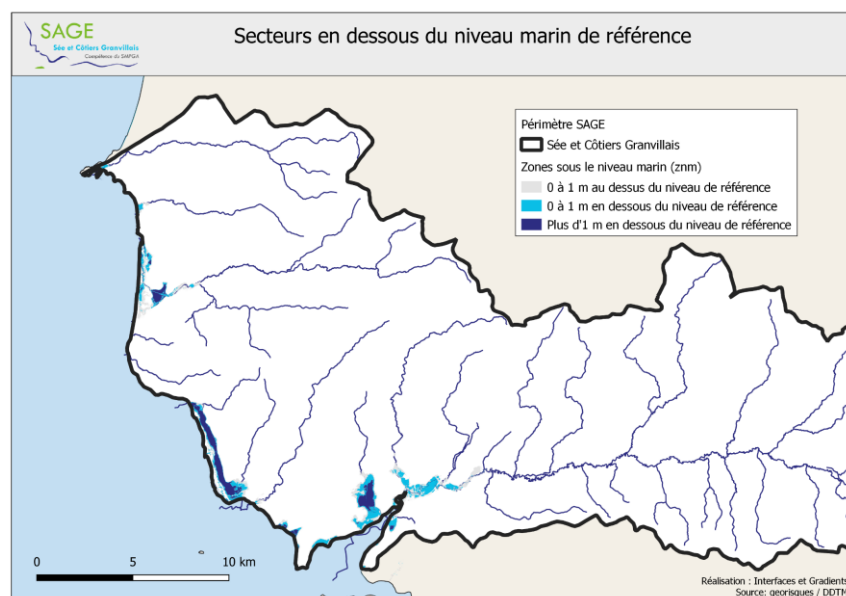
Modification continue de la bathymétrie du fond de Baie

Modification du niveau de la mer

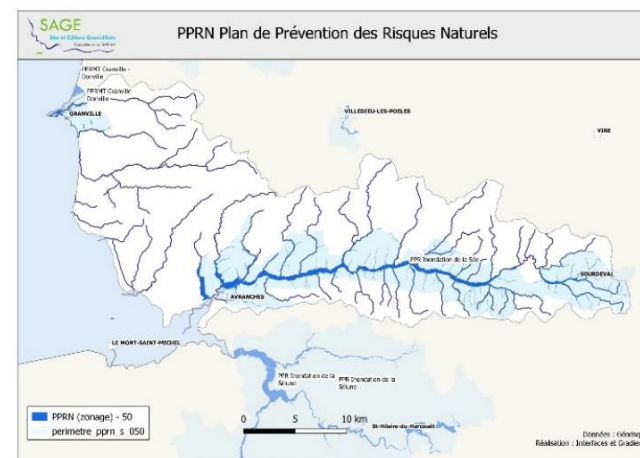
Le changement climatique modifie les conditions abiotiques et les espèces les mieux adaptées colonisent le littoral les marais ou encore les herbues.

X. Risques

L'état des lieux rappelle l'ensemble des PPRN qui ont fait l'objet d'un arrêté et les deux PPRL en cours de réalisation sur les communes de Saint Jean le Thomas, Dragey-Ronthon et Genêts d'une part, et de Carolles, Jullouville et Saint Pair sur Mer (Etat des lieux).

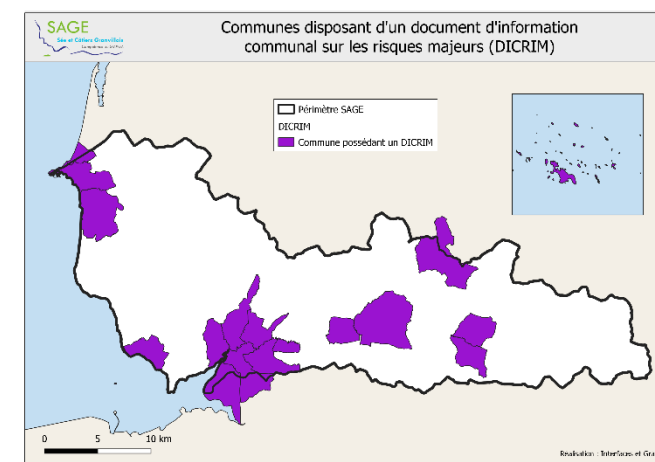


Carte 26 : Secteurs sous le niveau marin de référence (ZPNM) (Etat des Lieux)



Carte 27 : Localisation du PPRI de la vallée de la Sée et du PPRMT de Granville - Donville (Etat des Lieux)

17 des communes soumises aux différents aléas naturels disposent d'un document d'information communal présentant les risques majeurs) à l'échelle communale (DICRIM).



Carte 28 : Communes disposant d'un DICRIM

1. SYNTHESE : RISQUES

Les PPRN délimitent les secteurs soumis aux différents risques naturels. La gestion quantitative de l'eau fait également référence à la gestion des risques d'inondation. Les outils d'information et de gestion réglementaires sont en place sur le territoire (PPRI, AZI). Ils n'empêchent pas les inondations mais cherchent à réduire, voire éliminer les risques sur la population et les biens.

Les risques et les documents réglementaires associés (PPRN) approuvés ou en cours d'étude ou d'approbation ont été présentés dans l'état des lieux, et rappelés ci-dessus.

Si le risque d'inondation est associé à l'intensité de la pluviométrie et / ou à l'apparition d'une crue, ces risques peuvent être aggravés par les activités humaines présentes sur le territoire.

L'érosion hydraulique a été identifiée comme l'une des problématiques majeures sur ce territoire, sur la majorité des ME. La gestion du bocage, des boisements et des terres agricoles influence ce risque de ruissellement.

Dans le cas de risques d'inondation, le poids des réseaux EP, sur les secteurs les plus imperméabilisés (pôles urbains) est particulièrement vrai sur les urbanisations les plus anciennes, sans mesures de régulation du ruissellement urbain (Secteur d'Avranches, de Granville, de Saint Jean le Thomas ...). Les inondations du cours d'eau sont augmentées par les flux des réseaux EP.

Les grands sites imperméabilisés (industries) et carrières apporteront également plus rapidement un ruissellement peu ou non contrôlé.

Nature des Pressions	Agriculture	STEP	ANC	Pluvial/ Réseaux	Industrie/ Carrière	Tourisme/Pêche à pied
Risques Inondation						
Risque Erosion littorale						

Tableau 23 : Classement du poids des différents compartiments des activités humaines sur les différents « risques » sur le territoire du SAGE

Le risque d'érosion du littoral est principalement dépendant des conditions hydrodynamiques de la Baie, (influencées par les modifications de la météorologie). Là encore la gestion du pluvial peut être un facteur aggravant. La pression estivale (pêche à pied) est également identifiée comme une pression sur la frange littorale par la commission littorale.

Atouts :

Mise en place des outils réglementaires (PPRI, PPRN)

Faiblesses :

- Augmentation des pics hydrauliques ruraux (Erosion hydraulique)
- Absence de gestion des pics hydrauliques sur les anciens réseaux EP
- Augmentation de la pression pour un public peu averti à la fragilité du littoral (massif des Hermelles, dunes...)

Menaces :

Risques fortement liés à l'évolution des conditions climatiques

De nouveaux risques apparaissent avec la modification du climat, et l'augmentation du niveau de la mer. La frange littorale est confrontée au risque d'érosion et le recul du trait de côte.

Les risques d'inondation seront alors plus importants, sur le littoral (submersion) mais également dans les zones sous influence de la marée. Les crues de la Sée à Avranches pourraient être plus élevées lors des coefficients de marée les plus forts.

XI. Synthèse

Sur la base de la description du territoire, des problématiques relatives à la préservation d'une qualité de l'eau nécessaire au maintien des différents usages et à la protection des milieux naturels, les commissions de travail de septembre 2022 ont défini 22 objectifs, en déclinant les enjeux et les orientations du SDAGE Seine Normandie. Ces objectifs opérationnels sont décrits dans le document additionnel (Résumé des enjeux identifiés).

Le bon état écologique est recherché à 2027 sur l'ensemble des masses d'eau superficielles (SDAGE SN). Ce sont principalement les paramètres hydrobiologiques (I2M2 et IBD) qui ne permettent pas d'atteindre aujourd'hui cet Etat sur l'ensemble des masses d'eau.

La phase Etat des lieux / Diagnostic sur SAGE Sée et Côtiers Granvillais a permis de préciser la nature des altérations inhérentes aux activités humaines de ce territoire, responsables du déclassement de quelques masses d'eau.

Ainsi :

- L'étude des variations des MES, de l'occupation des sols, les dires d'experts sur le colmatage des frayères à salmonidés identifient la pollution particulière comme réelle sur l'ensemble des masses d'eau.
- Le seuil AEP fixé à 50 mg/L de nitrates n'est pas dépassé dans les eaux superficielles, mais parfois dépassé sur certaines nappes peu profondes. Sur ces bassins agricoles, environ 1/4 des masses d'eau ont des valeurs max stabilisées à 35 mg/L. Il y a donc une réelle problématique nitrates.

- Les herbicides des grandes cultures peuvent déclasser les eaux superficielles et souterraines. Quelques molécules sont ainsi ciblées sur ce territoire.
- La lutte contre les pollutions par les germes fécaux a permis de conserver les usages sur le littoral, mais des pics de concentrations peuvent apparaître de manière sporadique, et venir casser les efforts en cours.
- Le terme de micro-polluants renferme un nombre important de molécules, connues ou non, recherchées ou non. La caractérisation des altérations chimiques des masses d'eau doit se poursuivre.
- La continuité écologique est partielle. 10 ouvrages ont été classés prioritaires sur les cours principaux. D'autres sont identifiés dans le cadre des contrats en cours.
- La qualité des masses d'eau littorales est directement influencée par les flux transportés par les eaux superficielles des bassins versants côtiers.

L'atteinte du bon état écologique des masses d'eau superficielles passera par la diminution des pressions, en ciblant en particulier la lutte contre les pics de MES et de pesticides, des micro-polluants, et en abaissant le niveau de concentration moyen des nitrates.

La ressource est classée en Bon Etat quantitatif, même si la situation peut être contraignante en fin d'été, lors des années sèches. La protection de la qualité des ressources superficielles et souterraines est nécessaire pour ne pas perdre ce potentiel quantitatif.

Les deux tableaux suivants synthétisent les chapitres précédents et permettent de visualiser rapidement les problématiques et les pressions d'une part, et les compartiments sous influences de ces pressions.

Il sera possible de subdiviser les colonnes pour préciser le degré de pression exercé sur la qualité physico-chimie

Nature des Pressions	Agriculture	STEP	ANC	Pluvial/ Réseaux	Industrie/ Carrière	Tourisme
Paramètres associés						
Phosphore						
MES						
Nitrates						
Azote minéral						
Produits phytosanitaires						
Microbiologie bactérienne						
Micropolluants pharmaceutiques/chimiques						

Tableau 24 : Résumé du poids relatif des différents compartiments des activités humaines sur le déplacement des nutriments et polluants vers les masses d'eau :

Nature des Pressions	Agriculture	Habitants		Pluvial / Réseaux	Industries	Tourisme / Pêche à pied
Compartiments impactés						
Qualité piscicole /Hydrobiologie		STEP	ANC			
Continuité écologique	(Busage)			(Voirie / busage)		
Utilisation de la ressource						
Biodiversité littorale		STEP	ANC			
Risques Inondation						
Risque Erosion littorale						

Tableau 25 : Classement du poids des différents compartiments des activités humaines sur les altérations des enjeux sur le territoire du SAGE

***la continuité écologique réduite par les grands ouvrages recensés n'apparaît pas dans ce tableau, car ce point est important mais spécifique.**

Ces deux représentations, non spatialisées, offrent une vision simplifiée mais fidèle des problématiques à travailler sur territoire de la Sée et des Côtiers Granvillais, pour atteindre le bon état écologique sur l'ensemble des masses d'eau.