



**Inter-SAGE Baie du Mont-Saint-Michel**

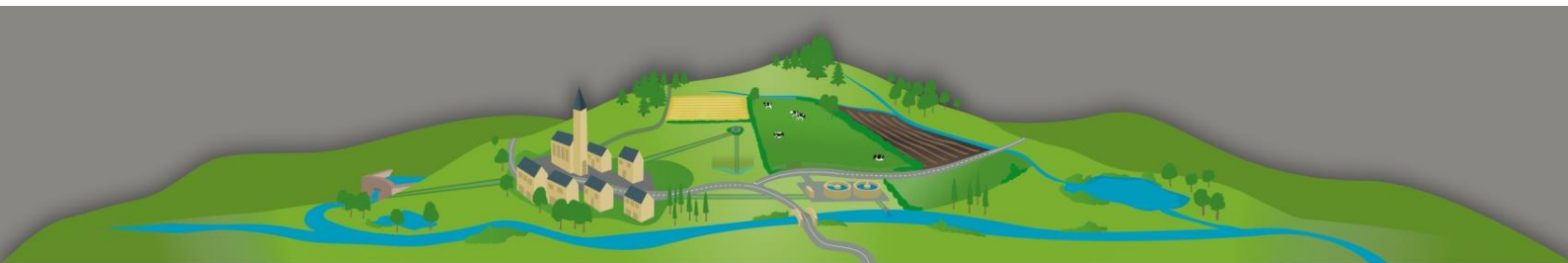
7, BLD WILLY STEIN  
50240 SAINT-JAMES

## **Inter-SAGE Baie du Mont-Saint-Michel**

Profils de vulnérabilité des zones conchylicoles et  
des zones de pêche à pied

# **PARTIE II**

## ***Les sources de contamination microbiologique***



## Sommaire général

*PARTIE 1 - Géographie et usages de la Baie du Mont-Saint-Michel*

### **PARTIE 2 - Sources de contamination microbiologique**

*PARTIE 3 - Transferts jusqu'aux exutoires et suivi complémentaire*

*PARTIE 4 - Dispersion des flux dans la Baie et impact sur les zones conchylicoles*

*PARTIE 5 – Programme d'actions*

## Sommaire spécifique

PARTIE 2 : SOURCES DE CONTAMINATION MICROBIOLOGIQUE.....	1
Méthode.....	1
1. Les indicateurs de contamination fécale.....	1
2. Les sources potentielles .....	2
3. La méthode d'estimation des flux bruts.....	4
Les sources humaines.....	5
1. Le flux théorique brut.....	5
2. Les apports liés à l'assainissement collectif .....	5
2.1 Les stations d'épuration .....	5
2.2 Le réseau et ses ouvrages.....	16
3. Les apports liés à l'assainissement non collectif (ANC).....	27
3.1 Les ANC et les SPANC : contexte réglementaire et administratif.....	27
3.2 Les informations techniques .....	30
3.3 L'estimation des flux bruts générés par l'assainissement non collectif .....	37
3.4 Et après ? : Les acteurs de la filière d'élimination des matières de vidange.....	38
4. Les autres sources humaines ponctuelles et temporaires .....	40
5. Synthèse de la contribution humaine .....	41
Les sources animales.....	42
1. Le flux théorique brut issu des élevages .....	42
2. Les différentes contributions possibles des animaux d'élevage .....	45
2.1 Le stockage des effluents .....	45
2.2 Le pâturage.....	49

2.3	L'épandage .....	52
3.	La sectorisation des sources agricoles.....	53
3.1	La Sée amont et les côtiers granvillais.....	55
3.2	L'Aval de la Sélune et du Couesnon.....	56
3.3	Les plateaux de la Tamout.....	58
3.4	Les marais de Dol-de-Bretagne et du Couesnon .....	60
3.5	Amont des côtiers de Dol .....	62
3.6	La hiérarchisation des risques par territoire .....	63
4.	Le cas particulier des herbus pâturés de la baie du Mont-Saint-Michel.....	64
4.1	Les effectifs d'animaux d'élevage .....	65
4.2	Flux microbiologique produit et évolution temporelle du stock.....	66
5.	La richesse faunistique de la Baie du Mont-Saint-Michel .....	68
6.	Synthèse des sources animales .....	70
	Bilan des sources .....	71

## PARTIE 2 : SOURCES DE CONTAMINATION MICROBIOLOGIQUE

### Méthode

#### 1. Les indicateurs de contamination fécale

La qualité bactériologique des eaux littorales et des sites conchylicoles repose sur la présence/absence d'agents pathogènes issus de sources humaines ou animales dans l'eau et dans les coquillages (Tableau 1). Cependant, ces agents pathogènes ne peuvent actuellement pas être mesurés directement dans le cadre des suivis de routine, pour de nombreuses raisons technico-économiques ; notamment :

- Les agents pathogènes sont souvent présents à des concentrations très faibles, voire inférieures aux seuils de quantification des méthodes analytiques actuelles ;
- La diversité des souches à rechercher est telle qu'une généralisation des méthodes de détection qualitative (présence/absence) aurait un coût prohibitif

Tableau 1 : Principaux agents pathogènes, bactériens et viraux pouvant être véhiculés par l'eau (liste non exhaustive)

Bactéries	Virus	Autres
<i>Legionella</i>	<i>Rotavirus</i>	Des parasites et des microalgues peuvent également être pathogènes
<i>Campylobacter</i>	<i>Sapovirus</i>	
<i>Escherichia coli</i> O157:H7	<i>Norovirus</i>	
<i>Salmonella</i>	<i>Coronavirus</i>	
<i>Listeria</i>	<i>Entérovirus</i>	
<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>Virus de l'Hépatite A</i>	
<i>Leptospira</i>	<i>Virus de l'Hépatite E</i>	
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>		

Pour traduire réglementairement le risque sanitaire, deux indicateurs de contamination fécale ont donc été retenus : **la bactérie *Escherichia coli* et les Entérocoques intestinaux**. Ils ont été choisis notamment pour leur spécificité fécale, leur capacité à ne pas se multiplier dans l'eau, ou encore leur présence à des concentrations mesurables dans les différents milieux (eau, sédiments, sols, coquillages).

Chez les humains comme chez les animaux, la composition de la flore microbienne évolue avec l'âge, le stade physiologique et le mode d'alimentation. La présence d'*Escherichia coli* dans leurs fèces est cependant certaine. C'est donc cet indicateur qui est utilisé ici pour caractériser les flux de contamination bactériologique.

## 2. Les sources potentielles

Les pollutions fécales recherchées dans le cadre du diagnostic concernent toutes les sources, qu'elles soient humaines ou issues des déjections des animaux à « sang chaud ». Lorsque les données collectées le permettent, les flux bactériens sont quantifiés. Sinon, une analyse qualitative est réalisée. Les sources potentielles recherchées (Figure 1) sont donc directement liées :

A l'assainissement collectif des effluents domestiques et industriels

Il s'agit à la fois des dysfonctionnements du réseau d'eaux usées et de ses ouvrages (débordement de postes de refoulement, déversoirs d'orage, bassins de stockage) et des stations d'épuration qui traitent les effluents.

A l'assainissement non collectif (ANC)

Il désigne les installations individuelles des habitations non raccordées au réseau collectif. Les eaux traitées des ANC peuvent être infiltrées dans le sol ou bien rejetées dans le milieu superficiel. Dans ce dernier cas, elles peuvent contribuer à la contamination fécale des eaux de surface.

A la gestion des eaux pluviales

Les eaux pluviales peuvent être source de pollutions microbiologiques. Le lessivage des toitures et voiries vient transférer les déjections animales (oiseaux sauvages et canins) vers le milieu superficiel. De plus, les eaux usées de certaines habitations sont parfois raccordées sur le réseau d'eaux pluviales (mauvais branchements). Enfin, les eaux pluviales qui sont transférées via les réseaux d'assainissement unitaires peuvent venir saturer les réseaux et créer des débordements lors de fortes pluies.

Au tourisme et aux loisirs

Les activités touristiques et de loisirs peuvent être contributrices de rejets d'origine fécale. Cela concerne les vidanges sauvages de camping-cars, les bateaux de plaisance, les bivouacs dans des zones non équipées pour la récupération des eaux grises et eaux noires.

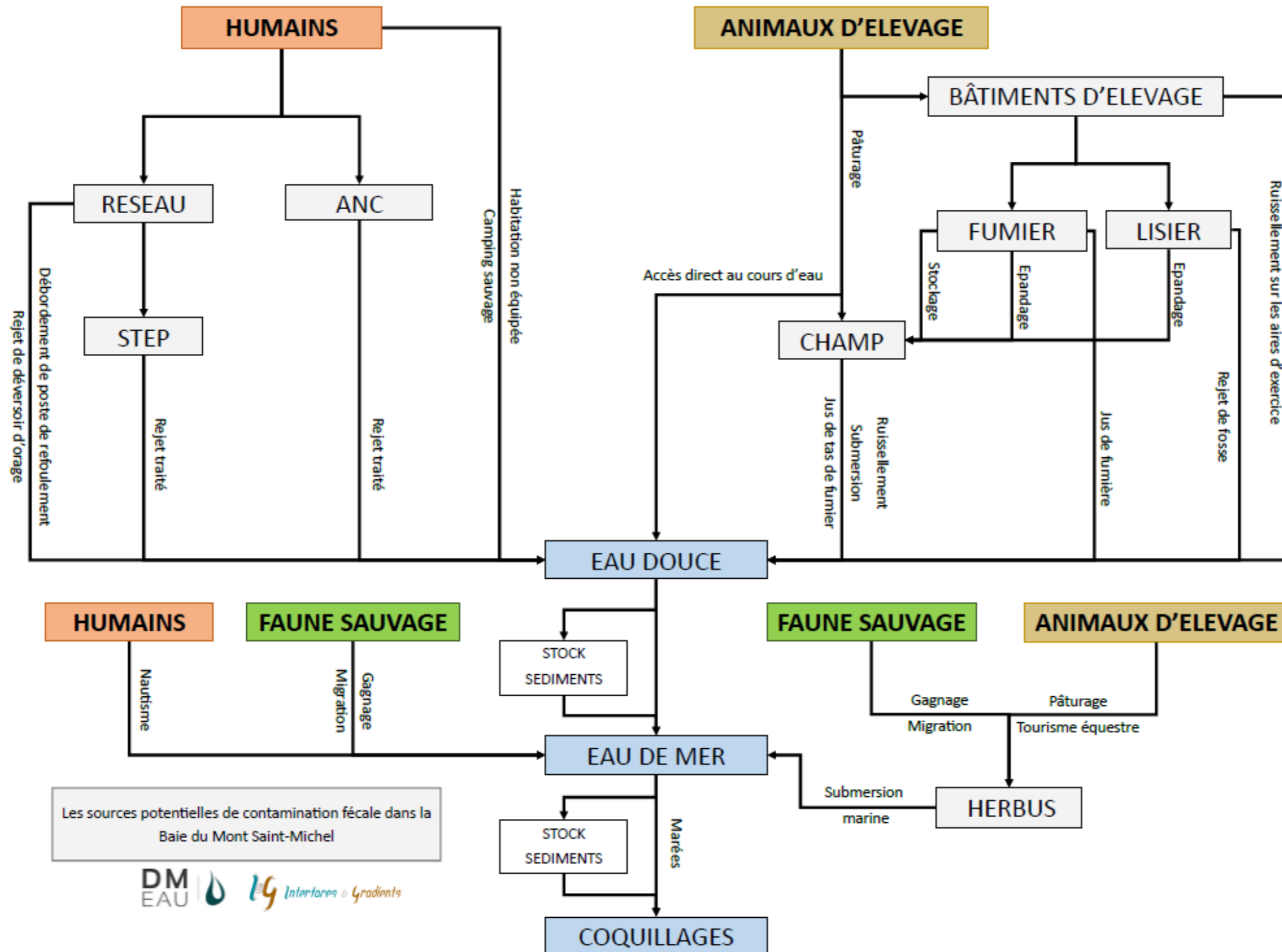
A l'activité agricole

En cas de dysfonctionnement du stockage ou de la gestion des effluents d'élevage, l'activité agricole peut être à l'origine de contamination fécale. Le lessivage après épandage, le pâturage en bord de cours d'eau, et les fuites issues des ouvrages de stockage peuvent être sources de contamination fécale.

A la faune sauvage

Les populations d'oiseaux et de mammifères sauvages peuvent constituer des sources potentielles de contaminations microbiologiques, notamment en cas de rassemblement d'un grand nombre d'individus à proximité du milieu récepteur.

Figure 1: Identification et schématisation des différentes sources potentielles



### 3. La méthode d'estimation des flux bruts

Dans le cadre du diagnostic de vulnérabilité des zones conchylicoles de la baie du Mont-Saint-Michel, l'estimation des flux contaminants est réalisée pour l'indicateur de contamination fécale de référence : *Escherichia coli* (*E.coli*). Cette estimation n'est représentative que d'un instant t.

Les apports issus des rejets d'effluents bruts, des rejets d'assainissement non collectif et des stations de traitement des eaux usées seront qualifiés (en concentration). Ils sont ensuite quantifiés sur la base d'hypothèses pluviométriques réalistes.

Les concentrations en *E.coli* dans l'eau et les effluents sont exprimées en UFC (Unités Formant Colonies)/100 ml. Les débits sont quant à eux globalement exprimé en m<sup>3</sup>/jour (hors cas particulier d'un accident ponctuel). Ces deux variables permettent de calculer les flux bactériologique journaliers de chaque source, pour différentes situations hydrologiques (hautes eaux/basses eaux) et météorologiques (pluie d'orage).

Il est important de souligner ici que les flux présentés dans cette partie sont les flux bruts produits sur le territoire des bassins versants de la Baie du Mont ; que la source soit émise à proximité du littoral ou en tête de bassin versant.

La pondération des sources en fonction de la distance entre les sources et les exutoires des principaux cours d'eau sera traitée dans la partie relative aux transferts des contaminations.

$$\textit{Flux bactériologique} = \textit{Concentration en germes} \times \textit{Quantité rejetée}$$

Remarque : dans la suite du document lors que le flux bactériologique est évoqué, il s'agit en réalité du flux d'*Escherichia coli*.

## Les sources humaines

### 1. Le flux théorique brut

Un individu rejette en moyenne 150 g de fèces par jour, à une concentration de  $4.0 \times 10^8$  UFC d'*E.coli*/g de fèces. Le flux journalier produit par un individu est donc d'environ  $6.0 \times 10^{10}$  UFC d'*E.coli*/jour. Avec une population recensée de 257 200 habitants en 2016 (Insee), le flux brut théorique est estimé à  $1.5 \times 10^{16}$  *E.coli*/j. Pour la plupart, ces flux bruts sont véhiculés par les eaux usées domestiques (EU), dans lesquelles la concentration en *E.coli* varie généralement entre  $10^7$  et  $10^8$  *E.coli*/100ml d'EU.

Les modes de transfert des eaux usées vers les eaux de surface sont multiples :

- L'habitation est raccordée à un système d'assainissement collectif : les eaux usées transitent via le réseau EU et les différents ouvrages de transfert qui le composent (postes de relèvement ou de refoulement, déversoirs d'orage bassins tampons...) avant de rejoindre la station d'épuration. Elles y sont traitées avant d'être rejetées au milieu superficiel (cours d'eau) ou infiltrées.

Des dysfonctionnements peuvent avoir lieu sur le réseau, entraînant des rejets d'eaux usées brutes vers les eaux de surface.

- L'habitation dispose d'un système d'assainissement non collectif (ANC) : les eaux usées sont traitées individuellement pour chaque habitation. Les eaux usées épurées sont infiltrées ou rejetées vers les eaux de surface.
- L'habitation ne dispose d'aucun système d'assainissement : les eaux usées brutes sont infiltrées dans un puisard ou rejetées vers les eaux de surface (directement au cours d'eau ou via un fossé).
- En dehors des habitations, les rejets d'origine humaine peuvent être issus de sites de camping sauvage, d'aires de camping-car ne disposant pas de système de vidange ou encore de bateaux rejetant en mer.

### 2. Les apports liés à l'assainissement collectif

#### 2.1 Les stations d'épuration

##### 1. Part de la population en assainissement collectif

*Nous utilisons ici la base de données nationale ROSEAU de 2016 (mise à jour par les services Police de l'Eau) et les données d'autosurveillance, complétées par les connaissances des acteurs du territoire (Collectivités, SATESE, Exploitant)*

Afin d'estimer la part de la population de l'Inter-SAGE en assainissement collectif, les données de la base de données ROSEAU de 2016 sont utilisées. La charge organique maximale entrante, cumulée pour l'ensemble des stations du territoire, s'élève à environ 252 400 Equivalents Habitants (EH)<sup>1</sup> c'est-à-dire que le nombre maximal de personnes raccordées est donc estimé à un peu plus de 335 600 individus. La population totale étant estimée à 257 200 habitants (INSEE), la population raccordée intègre donc une partie de la population touristique et des travailleurs qui résident en dehors du territoire.

<sup>1</sup> **Équivalents habitants** : L'EH est l'unité de dimensionnement des stations d'épuration. Elle se base sur les flux moyens produits par personne et par jour. 1 EH = 60 g de DBO5/j, contre en réalité 45 g DBO5/j par habitant.



Remarque : Le nombre réel d'habitants en assainissement collectif n'est renseigné dans aucune base de données globale. Le nombre maximal d'habitants raccordés est estimé en ramenant le nombre d'équivalent habitat (1 EH = 60 g de DBO5/j) au nombre d'habitant (1 hab = 45 g DBO5/j)

A noter que les effluents des habitants de Cancale (environ 2100 habitants côté Baie du Mont-Saint-Michel) sont refoulés hors bassin versant. Si les effluents des habitants de Cancale ne sont pas traités sur le territoire, différents ouvrages de transfert des eaux usées (postes) y sont recensés. A l'inverse, côté Manche, les effluents de plusieurs communes sont importés sur le territoire : les communes de Longueville, Hudimesnil, Coudeville-sur-Mer, Bréville-sur-Mer et Donville-les-Bains se trouvent partiellement ou intégralement hors bassin versant mais leurs effluents sont traités à la station d'épuration de Granville-Goélane.

La part de la population en assainissement collectif des territoires des côtiers de Dol, du Couesnon et de la Sée et les côtiers granvillais est supérieure à 60%. Le territoire de la Sélune se distingue avec seulement 43% de sa population permanente en assainissement collectif (Tableau 2).

Tableau 2 : Estimation de la part de la population de l'Inter-SAGE en assainissement collectif sur la base de la charge organique reçue aux stations d'épuration et du recensement de la population et sur la base du traitement cartographique de la population en ANC (voir partie ANC)

SAGE	DOL	COUESNON	SELUNE	SEE COTIER	Baie du Mont
Nombre max. d'habitants raccordés	<b>44 970</b>	<b>117 300</b>	<b>54 350</b>	<b>115 520</b>	<b>331 870</b>
Nombre d'habitants permanents (INSEE, 2016)	<b>47 940</b>	<b>86 970</b>	<b>56 640</b>	<b>65 630</b>	<b>257 180</b>
Nombre d'habitants en ANC (Hypothèse : 2 hab/ANC)	14 630	31 520	32 290	21 790	100 240
Nombre d'habitants en assainissement collectif	33 310	55 450	24 350	43 840	156 940
Part de la pop. permanente en assainissement collectif	<b>69%</b>	<b>64%</b>	<b>43%</b>	<b>67%</b>	<b>61%</b>

Le flux **brut** théorique produit par la population en assainissement collectif serait donc d'environ  $9.4 \times 10^{15}$  *E.coli*/j pour la population permanente et  $1.0 \times 10^{16}$  *E.coli*/j en y ajoutant la population non permanente, au moment du pic d'occupation maximal.

## 2. Caractérisation du parc

Sur le territoire de l'Inter-SAGE, on dénombre au moins **188 stations d'épuration**, qu'elles reçoivent des eaux usées domestiques, industrielles ou mixtes. 171 d'entre elles sont référencées dans la base de données nationale ROSEAU. A noter que les stations de moins de 200 EH d'Ille-et-Vilaine et de Mayenne n'y sont pas présentes. Elles sont complétées, a minima, par 9 stations industrielles et 1 station privée (aire de repos du Mont-Saint-Michel), non intégrées à la base de données globale.

La qualité du traitement de la bactériologie de chaque station sera avant tout fonction du type de filière d'épuration (Figure 2). Les disques biologiques ne permettent pas un abattement efficace : les eaux dites traitées ont une concentration en *E.coli* similaire à celle des eaux usées brutes (rendement épuratoire nul). A contrario, le système le plus rustique du lagunage naturel (abattement UV), et les bioréacteurs à membranes (filtration) sont les systèmes qui traitent le mieux la bactériologie. Les stations boues activées et les filtres plantés de roseaux ont un faible rendement épuratoire sur la bactériologie.

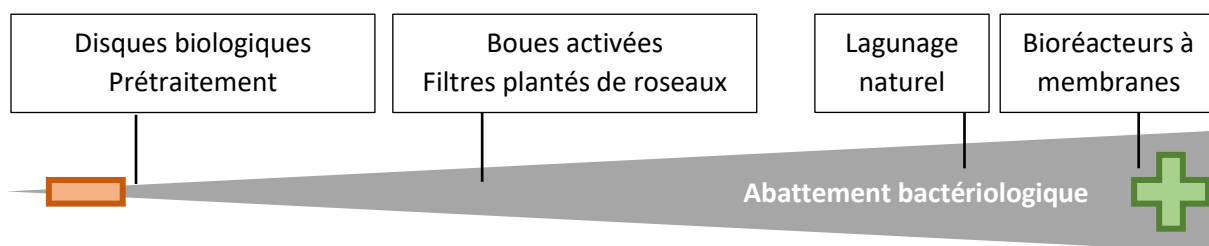


Figure 2 : Hiérarchisation d'abattement bactériologique en fonction du type de station d'épuration

Pour améliorer l'abattement microbiologique, des traitements tertiaires (lagune supplémentaire, traitement UV) peuvent être ajoutés à l'aval des filières de traitement. En tant que traitement complémentaire, ils ne sont cependant pas renseignés, suivis et instrumentés comme le sont les filières de traitement principales. C'est donc uniquement la connaissance des gestionnaires (collectivités, SATESE...) qui permet de caractériser précisément les filières de traitement dans leur ensemble.

*Remarque : A court terme, 3 projets visent à remplacer des lagunages communaux par des stations à boues activées intercommunales. Si aucun traitement tertiaire n'est ajouté, si le volume d'eau parasite n'est pas modifié, ces nouvelles stations contribueront à l'augmentation du flux bactériologique brut.*

A l'échelle du territoire, 59% des stations sont en mesure de traiter la bactériologie, soit par leur type de filière de traitement (lagunage et bioréacteurs à membrane), soit par la présence d'un traitement complémentaire (TC). Les lagunages représentent 50% à eux seuls (Figure 3 et Figure 4).

Cette part s'élève à 79% sur le territoire du SAGE des côtiers de Dol de Bretagne, et 60% sur le SAGE Couesnon et respectivement 54 et 47% pour le SAGE Sélune et le SAGE Sée et côtiers granvillais.

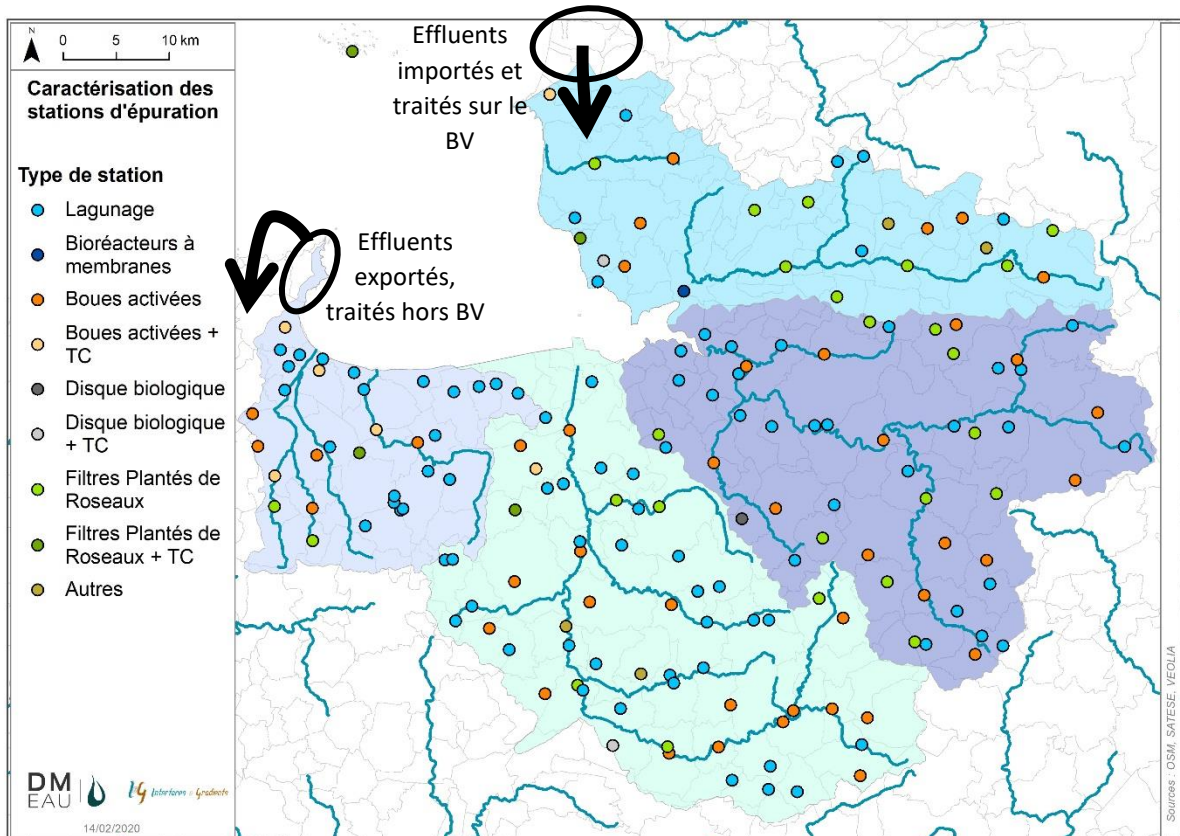


Figure 3 : Localisation des stations d'épuration – Différenciation par type de filière de traitement

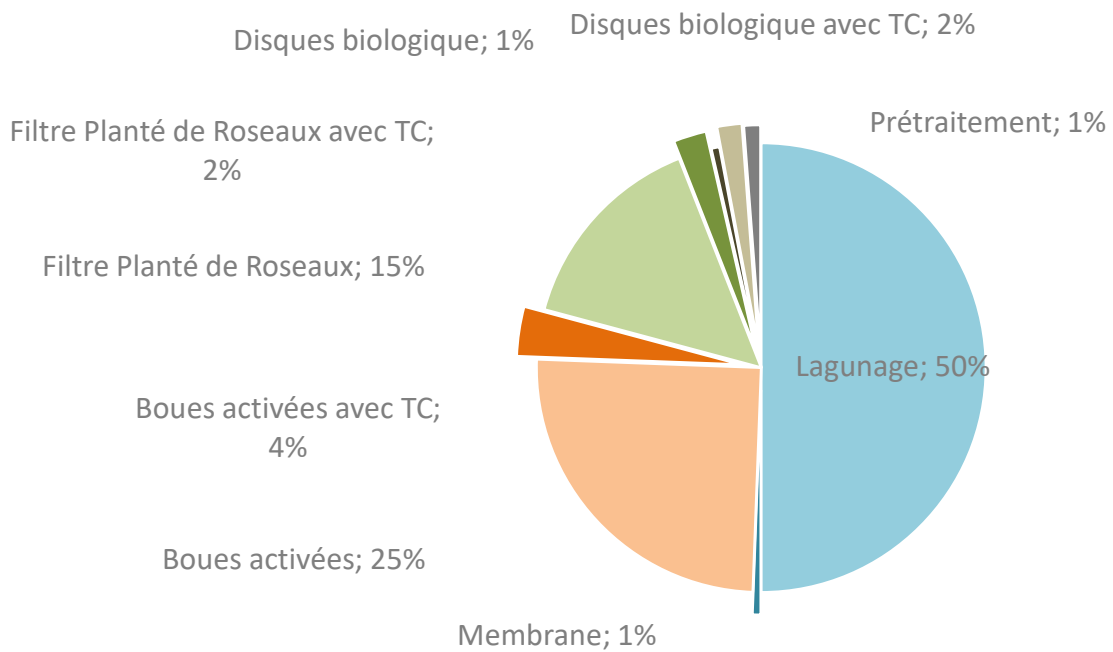


Figure 4 : Station d'épuration - Part des différents types de filière traitement

En étudiant ce paramètre sous l'angle de la population, 89% de la population en assainissement collectif du territoire du SAGE Sée et côtiers granvillais sont raccordés à des stations avec désinfection. Sur le Couesnon et la Sélune, cette part chute à 16 et 15% ; contre 75% sur les Côtiers de Dol. Ces chiffres traduisent les politiques de territoire (Figure 5).

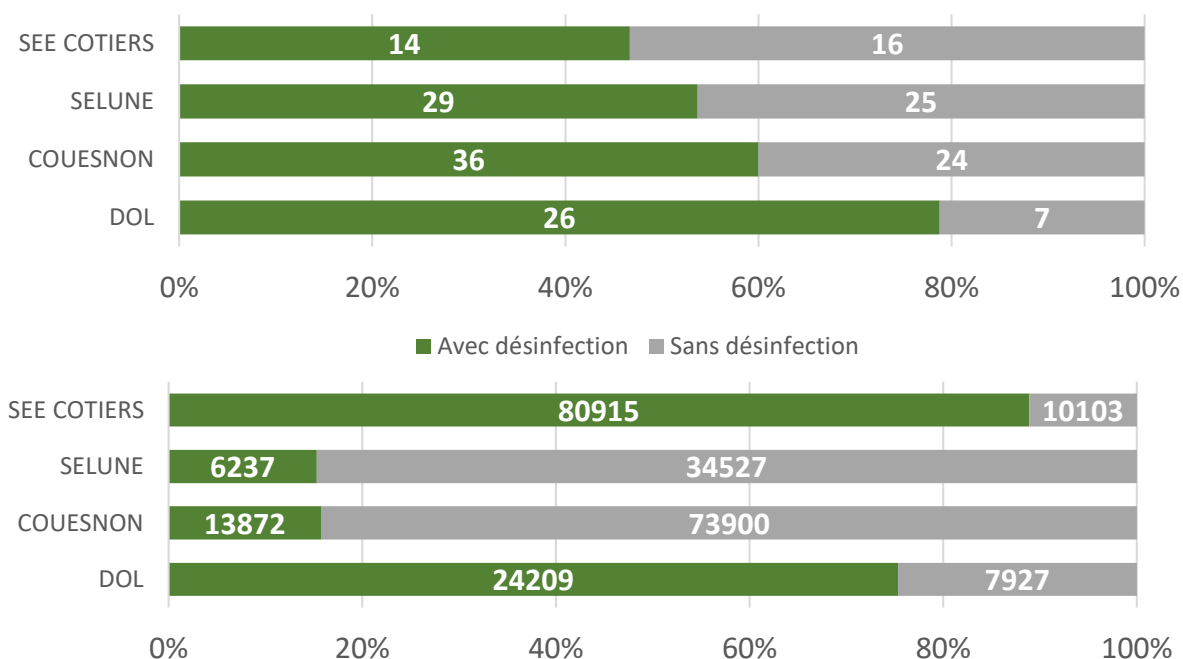


Figure 5 : En haut, part des stations d'épuration avec ou sans désinfection ; en bas, part de la **population maximale raccordée** à une station avec ou sans désinfection (en EH)

Sur la Sée et les côtiers granvillais, où la pression touristique vis-à-vis de la baignade est forte, la politique a été de créer des stations intercommunales de grande capacité, équipées d'un traitement bactériologique : 81% de la population du territoire sont raccordés aux stations de Granville/Goélane (Boues activées avec jardin filtrant) et du Val-Saint-Père/Avranches (Bioréacteur à membranes)

*Remarque : les grandes stations intercommunales nécessitent souvent le relèvement des eaux usées pour les acheminer jusqu'à la station. Elles peuvent être plus à risque de rejet non traité (voir partie réseau EU).*

Sur les Côtiers de Dol-de-Bretagne, on ne dénombre qu'une station intercommunale. Les autres stations, communales, sont donc de plus petite capacité. La politique a ici été de maintenir les lagunages voire de compléter les filières avec des bassins supplémentaires.

Sur le territoire de la Sélune et du Couesnon, les stations de petite capacité sont généralement de type lagunage (= désinfection) alors que les stations de plus grande capacité sont des stations à boues activées (= pas de désinfection). Ce lien entre le type de traitement et la taille des stations explique la faible part de population raccordée à des stations avec désinfection.

*Remarque : Certaines stations d'épuration du Couesnon, de la Sélune et de la Sée sont géographiquement très éloignées des parcs conchylicoles (jusqu'à environ 60km en amont pour le Couesnon). Les stations qui se trouvent sur les bassins versants des côtiers de Dol et des côtiers Granvillais sont plus proches du littoral (20-30 km en amont pour les stations les plus éloignées)*

Pour la plupart, les collectivités les plus proches du littoral (côtiers de Dol et côtiers Granvillais) ont donc d'ores et déjà équipé leurs systèmes de traitement d'une désinfection.

### 3. Qualité du traitement bactériologique : les concentrations en sortie de station

Pour quantifier la contribution des stations d'épuration au flux bactériologique arrivant en baie, il est nécessaire de connaître l'efficacité de leur traitement pour ce paramètre. Pour cela, les concentrations mesurées en sortie de station dans le cadre de l'autosurveillance des stations sont utilisées.

Tous les types de station ne sont pas suivis et la fréquence d'analyse n'est pas toujours suffisante pour disposer d'une vision globale et fiable de la qualité des rejets des stations. Par conséquent, des données tirées de la bibliographie sont venues compléter les données locales.

Chaque filière de traitement est également plus ou moins sensible aux variations de rendement épuratoire, en fonction des conditions climatiques. Un lagunage aura un rendement maximal en basses eaux d'année sèche, lorsque l'abattement UV est maximal (meilleur ensoleillement) et lorsque le temps de séjour dans la filière est le plus long. A l'inverse, le rendement bactériologique sera minimal en hautes eaux d'année humide : le temps de séjour est diminué par la présence d'eaux parasites (fréquemment observée sur le territoire) et l'ensoleillement est moindre.

Les concentrations de sortie des stations utilisées pour calculer leur flux bactériologique rejeté sont présentées ci-dessous ; pour les 2 contextes hydrologiques les plus éloignés (Tableau 3) :

- les hautes eaux d'une année humide
- et les basses eaux d'une année sèche.

Tableau 3 : 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

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 <sup>3</sup>	2.10 <sup>2</sup>
Bioréacteur à membranes	2.10 <sup>3</sup>	2.10 <sup>3</sup>
Lagunage 3 bassins	1.10 <sup>4</sup>	2.10 <sup>2</sup>
Boues activées	1.10 <sup>5</sup>	4.10 <sup>4</sup>
Filtre planté de roseaux	2.10 <sup>6</sup>	5.10 <sup>4</sup>
Disques biologiques	2.10 <sup>7</sup>	5.10 <sup>7</sup>
Effet des traitements complémentaires		
Boues activées avec jardin filtrant	1.10 <sup>4</sup>	3.10 <sup>3</sup>
Boues activées avec 1 lagune	5.10 <sup>3</sup>	1.10 <sup>3</sup>
Boues activées avec 2 lagunes	3.10 <sup>2</sup>	4.10 <sup>1</sup>
Boues activées avec traitement UV	3.10 <sup>3</sup>	3.10 <sup>2</sup>

#### 4. Variation de la charge hydraulique des stations : les débits en sortie de station

Les stations d'épuration devraient théoriquement recevoir une quantité d'effluents relativement stable au cours de l'année (hors stations de commune touristiques). Or des augmentations importantes de volume entrant et de volume rejeté sont observées sur de nombreuses stations.

Ces variations de débit hivernal montrent que de nombreuses stations restent soumises aux eaux parasites et voient leurs volumes rejetés augmenter car :

- Le réseau EU reçoit des eaux pluviales, lorsqu'il reste des tronçons de réseau unitaire et en présence de mauvais branchements (gouttières raccordées sur le réseau EU)

*Remarque : en cas d'inversion des branchements EU et EP, les eaux usées ne transitent pas par la station d'épuration et rejoignent directement le milieu naturel*

- Le réseau capte des eaux de nappes lorsqu'il n'est pas étanche.

La sensibilité des stations et de leur réseau aux eaux parasites, particulièrement visible en hiver, influence leur qualité de traitement microbiologique en faisant varier le temps de séjour dans la filière. Certaines stations ne sont pas suffisamment suivies pour pouvoir évaluer finement leur sensibilité aux eaux parasites. En effet, dans le cadre de l'autosurveillance, le nombre réglementaire de bilan(s) à réaliser est défini en fonction de la capacité nominale de la station (Tableau 4).

Tableau 4 : Fréquence de mesure des débits en entrée et sortie de station, imposée dans le cadre de l'autosurveillance, en fonction de la capacité nominale des stations d'épuration

Fréquence de mesure des débits, en fonction de la capacité nominale de la station (en EH)	En entrée de station (point réglementaire A3)	En sortie de station (point réglementaire A4)
Moins de 200	/	/
Entre 200 et 500	1 tous les 2 ans	1 tous les 2 ans
Entre 500 et 1 000	1 par an	1 par an
Entre 1 000 et 2 000	2 par an	2 par an
Entre 2 000 et 10 000	365 par an	365 par an
Entre 10 000 et 30 000	365 par an	365 par an

*Remarque : Attention, le point A4 suivi se situe parfois en amont des ouvrages et traitements complémentaires. Un débit sortant est donc parfois mesuré alors que la station ne rejette pas (cas de certaines zones de rejet végétalisé).*

En période estivale, certaines stations voient leurs volumes rejetés diminuer voire même ne rejettent plus. Il s'agit généralement de l'effet cumulé du stockage des eaux traitées dans d'anciennes lagunes, de l'évaporation et de l'infiltration dans les ouvrages (cas de lagunes).

Sur le territoire de l'Inter-SAGE de la Baie du Mont-Saint-Michel (Tableau 5) :

- 14 stations n'ont jamais de rejet au milieu
- 13 stations n'ont pas de rejet en période d'étiage

*Remarques : Certaines zones de rejet végétalisées et zones d'infiltration sont saturées en période de hautes eaux, aboutissant à un rejet au milieu (Châteauneuf-d'Ille-et-Vilaine, Le Mont-Saint-Michel).*

Tableau 5 : Liste des stations d'épuration ne rejetant pas au milieu tout ou partie de l'année

Absence de rejet total	Absence de rejet en période étiage
ACTIPOLE 35	AUCEY-LA-PLAINE
ISIGNY-LE-BUAT/La Mazure	BAGUER-MORVAN
JUILLEY	CEAUX
LAPENTY	CHATEAUNEUF-D'ILLE-ET-VILAINE
PERRIERS-EN-BEAUFICEL	CUGUEN
PRECEY	CUGUEN2
SAINT-AUBIN-DE-TERREGATTE	LA SELLE-EN-LUITRE
SAINT-GUINOUX	LE MONT SAINT MICHEL
SAINT-LAURENT-DE-CUVES	MARCILLY Le Pont Logis
SAINT-LAURENT-DE-TERREGATTE	REFFUVEILLE
SAINT-PIERRE-LANGERS	SAINT-BENOIT-DES-ONDES
SOUGEAL	SAINT-CYR-DU-BAILLEUL
TRESSE	SAINT-LEGER-DES-PRES
VERGONCEY	

A contrario les stations d'épuration des communes touristiques peuvent subir une augmentation de leurs volumes entrants, liée à une augmentation de la population présente (occupation des maisons secondaires et des hébergements touristiques).

Les données d'autosurveillance disponibles ont donc été utilisées pour déterminer, pour chaque station, un volume journalier rejeté représentatif de 2 situations hydrologiques particulières (hautes eaux/basses eaux ; année sèche/année humide) et du fonctionnement de chaque station (stockage pendant la période d'étiage ; rejet vers une zone d'infiltration...).

Ces volumes journaliers retenus sont considérés représentatifs pour les stations disposant d'un suivi journalier à mensuel. La précision est moindre pour les stations ne disposant que de 1 ou 2 mesures par an.

La carte suivante présente un état des lieux qualitatif du parc d'assainissement collectif par rapport à leur impact microbiologique (Figure 6). Ainsi, les stations disposant d'un traitement bactériologique (croix verticale) et ne rejetant pas tout ou partie de l'année (croix oblique) sont les stations les moins impactantes (hors dysfonctionnement en amont sur le réseau).

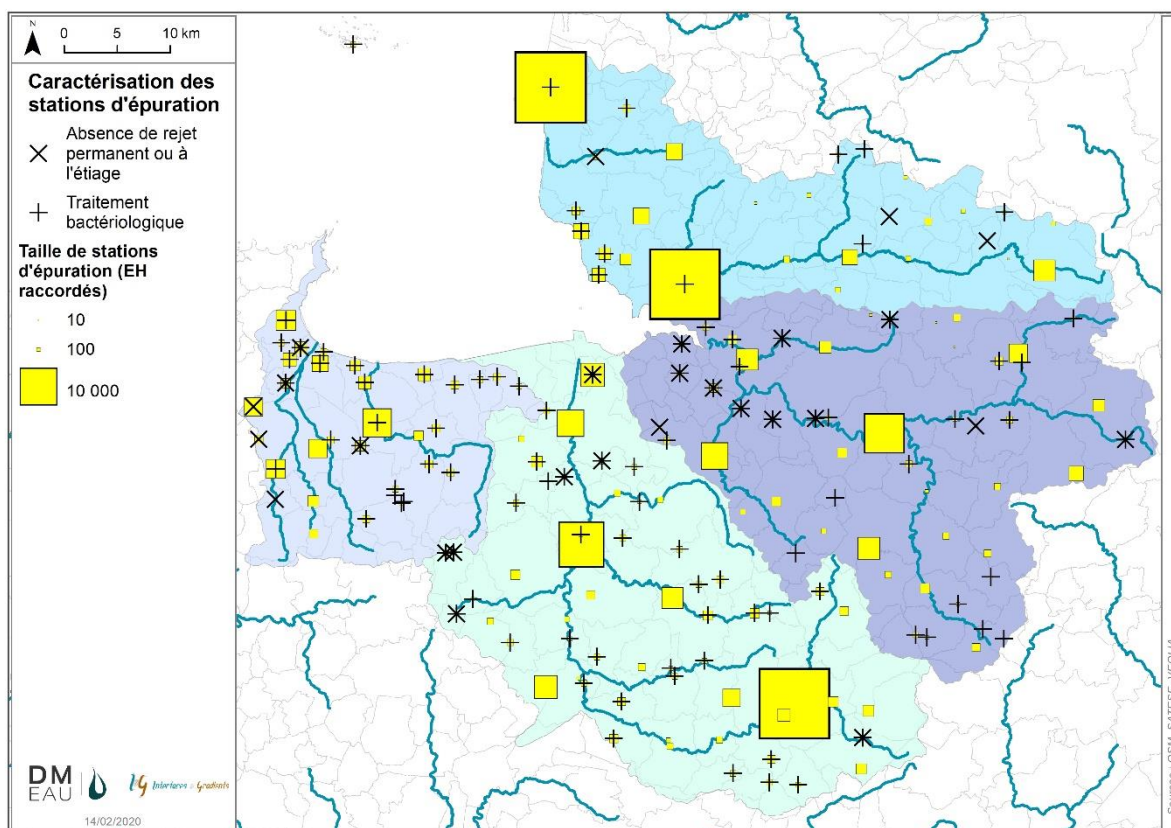


Figure 6 : Carte des stations d'épuration – Synthèse de la présence d'une désinfection et de l'absence de rejet

A moins de 10 km du littoral, à vol d'oiseau, 11 stations d'épuration communales (+ 1 station industrielle : Cœur de Lion) ne disposent d'aucun traitement de la bactériologie :

- |                                  |               |
|----------------------------------|---------------|
| - Bacilly                        | - Tirepied    |
| - Ducey                          | - Plerguer    |
| - Pontorson                      | - Plomb*      |
| - Sartilly                       | - Saint-James |
| - Bager-Pican 2                  |               |
| - Sains                          |               |
| - Châteauneuf-d'Ille-et-Vilaine* |               |

A noter que 2 d'entre-elles ont un volume rejeté réduit voire nul à l'étiage (\* dans la liste ci-dessus)

A proximité immédiate du littoral, on note également la présence des 2 grandes stations intercommunales du territoire, Granville – Goélane et Le Val-Saint-Père – Avranches, avec respectivement 13 et 11 (+ une zone d'activités d'une commune limitrophe) communes raccordées.



## 5. Flux en sortie de station

L'analyse du fonctionnement de chaque station, en termes de variabilité du débit et de la concentration du rejet, permet de calculer les flux bactériologique journaliers des stations, pour différentes situations.

La carte ci-dessous (Figure 7) présente les flux journaliers des stations calculés pour :

- La période de hautes eaux d'une année humides (bleu foncé : abattement UV naturel réduit, présence d'eaux parasites)
- La période de basses eaux d'une année sèche (bleu clair : abattement UV maximal et absence d'eaux parasites)

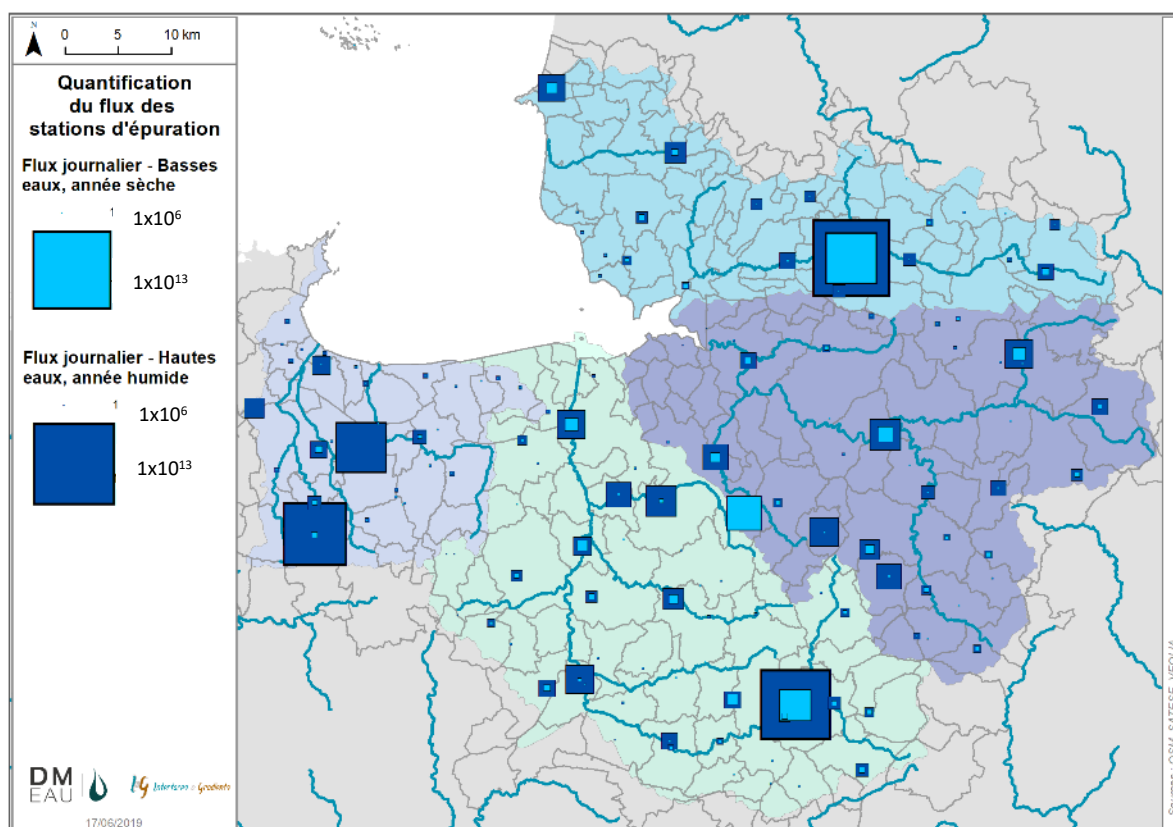


Figure 7 : Estimation du flux bactériologique en sortie de station (*E.coli*/jour) pour 2 situations hydrologiques

Le flux journalier produit par les stations est plus influencé par les **concentrations en sortie** (et donc le type de filière de traitement) que par le volume rejeté. Ce ne sont donc pas nécessairement les stations qui ont le plus d'EH raccordés qui présentent les flux théoriques les plus importants (Tableau 6).

Ainsi, les stations de Granville – Goélane et du Val-Saint-Père – Avranches présentent des volumes rejetés de 8500 et 4900 m<sup>3</sup>/j en hautes eaux d'année humide et 5600 et 2500 m<sup>3</sup>/j en basses eaux d'année sèche. Ces stations sont respectivement au 1<sup>er</sup> et 3<sup>ème</sup> rang des stations rejetant les volumes les plus importants à l'échelle du territoire. En termes de flux brut rejeté, elles se retrouvent cependant aux :

- 12<sup>ème</sup> et 57<sup>ème</sup> rangs en hautes eaux d'année humide et
- 9<sup>ème</sup> et 28<sup>ème</sup> rangs en basses eaux d'année sèche, à l'échelle de l'ensemble du territoire.

Ces chiffres mettent en évidence le rôle des traitements complémentaires (Tableau 7).

Rang basses eaux année sèche	SEE COTIERS	SELUNE	COUESNON	DOL
1	BRECEY N°3	LE FERRE	FOUGERES	PLERGUER
2	GRANVILLE - GOELANE	SAINTE HILAIRE DU HARCOUET	PONTORSON	LANHELIN
3	SOURDEVAL	MORTAIN Le Moulin Foulmer	SAINTE-SAUVEUR- ROMAGNE	LE TRONCHET
4	LA LUCERNE- D'OUTREMER 2	SAINTE JAMES	ANTRAIN	BAGUER- PICAN2
5	SARTILLY	LOUVIGNE-DU- DESERT	SAINTE-BRICE-EN- COGLES	MINIAC- MORVAN

Rang hautes eaux année humide	SEE COTIERS	SELUNE	COUESNON	DOL
1	BRECEY N°3	LE FERRE	FOUGERES	LANHELIN
2	GRANVILLE - GOELANE	SAINTE HILAIRE DU HARCOUET	ARGOUGES	BAGUER- MORVAN
3	LA LUCERNE- D'OUTREMER 2	MELLE	PONTORSON	CHATEAUNEUF- D'ILLE-ET-VILAINE
4	TIREPIED	MORTAIN Le Moulin Foulmer	VIEUX-VY-SUR- COUESNON2	LA FRESNAIS
5	SOURDEVAL	SAINTE JAMES	SACEY	PLERGUER

Tableau 7 : Classement des stations d'épuration en fonction de leur flux microbiologique, pour 2 situations hydrologiques différentes.

**Nous rappelons que ce classement est basé sur les flux sortie station.** Ils ne correspondent pas à une hiérarchisation de l'impact des stations sur les parcs conchylicoles puisque les notions de distance à l'exutoire et d'abattement ne sont pas abordées dans cette partie (voir partie sur les modes de transfert). Les flux bruts sortie station, cumulés pour le territoire de chaque SAGE, sont présentés ci-dessous (Tableau 8). On observe jusqu'à 2 log de différences en basses eaux d'année sèche, alors que les différences sont gommées en hautes eaux d'années humides.

Flux journalier cumulé sortie station <i>E.coli</i> /j	Année humide Hautes eaux	Année sèche Basses eaux
DOL	1,3.10 <sup>13</sup>	2,4.10 <sup>11</sup>
COUESNON	1,7.10 <sup>13</sup>	3,0.10 <sup>12</sup>
SELUNE	1,3.10 <sup>13</sup>	1,0.10 <sup>13</sup>
SEE COTIERS	1,3.10 <sup>13</sup>	4,8.10 <sup>12</sup>
	5,5.10 <sup>13</sup>	1,8.10 <sup>13</sup>

Tableau 8 : Flux bactériologique théorique, cumulé à l'échelle de chaque SAGE, pour 2 situations hydrologiques

Au vu des flux bruts produits par la population permanente raccordée ( $9.4 \times 10^{15}$  *E.coli*/j), et par la population totale ( $1.0 \times 10^{16}$  *E.coli*/j) les systèmes de traitement des eaux usées permettent de réduire de 2.2 à 3.0 log le flux issu de l'assainissement collectif.

## 2.2 Le réseau et ses ouvrages

L'analyse de la contribution des stations d'épuration ne peut pas être réalisée sans aborder également la question des réseaux d'eaux usées. Le rejet de la station n'est en effet pas toujours représentatif de la contribution de l'ensemble du système d'assainissement (= la station + son réseau) : des dysfonctionnements aboutissant à des rejets d'eaux usées non traitées peuvent avoir lieu à différents points critiques du système.

Le long du réseau d'eaux usées, des postes de refoulement sont régulièrement placés à des points bas et renvoient les eaux usées vers des points hauts, par pompage. Les pompes de ces postes sont théoriquement dimensionnées en fonction de la population raccordée à la station (Figure 8).

En présence d'eaux parasites, une augmentation importante des volumes reçus peut entraîner une saturation des pompes. La montée en charge du poste peut alors aboutir à un passage en trop-plein. Les effluents passant par le trop-plein peuvent soit :

- Être orientés vers ouvrage de stockage (bâche, bassin tampon) avant d'être réinjectés dans le système
- Rejoindre directement le milieu naturel.

*Remarque : certains postes n'ont pas de trop-plein. En cas de dysfonctionnement, les eaux usées remontent dans les réseaux.*

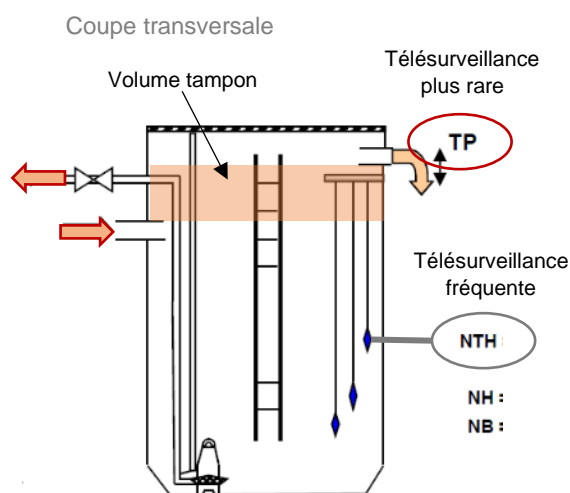


Figure 8 : Schéma de principe d'un poste de refoulement (Source : Diagnostic réseaux Avranches, IdeeTech)

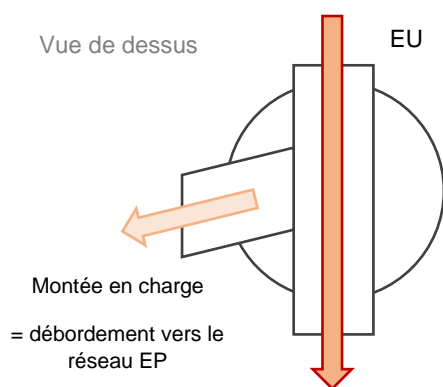


Figure 9 : Schéma de principe d'un déversoir d'orage

Sur certains réseaux, souvent d'anciens réseaux unitaires, des déversoirs d'orage (DO) sont encore présents. S'ils ne sont pas réglementairement autorisés, on parle de by-pass.

Il s'agit de surverses existantes sur le réseau d'eaux usées pour assurer un délestage des eaux (diluées) en cas de fortes pluies. Une canalisation connecte le réseau EU au réseau EP : lorsque le réseau EU monte en charge (sensibilité aux eaux parasites), les eaux usées se déversent vers le réseau d'eaux pluviales (Figure 9).

Sur les réseaux séparatifs, la présence de DO est interdite (la suppression des DO doit être réalisée dans le cadre de la reconnaissance des réseaux, notamment au cours des diagnostics). Sur les réseaux unitaires, les extensions de réseau réalisées en séparatif, et les travaux de mises en séparatif généralisés sur les territoires, devraient permettre de supprimer ces ouvrages de rejet au milieu.

## 1. Points critiques : le poste général (PRG) des stations

Les eaux usées transférées aux stations d'épuration sont la plupart du temps relevées ou refoulées jusqu'à la filière de traitement, pour passer les points bas de la commune. Un poste général en entrée de station d'épuration qui dysfonctionne et déborde peut être particulièrement impactant puisqu'il reçoit l'ensemble des effluents de l'agglomération raccordée.

Ces postes ont été étudiés pour l'ensemble des stations se trouvant à moins de 10 km du littoral. Différents éléments sont nécessaires pour évaluer l'impact de ces postes :

- La station est-elle équipée d'un poste général (ou plus) ? (NOMBRE PRG)
  - o Le poste est-il télésurveillé (TELESURV. PRG)
  - o Le poste est-il équipé d'un trop-plein ? (PRESENCE TP PRG)
    - Le trop-plein est-il télésurveillé ? (TELESURV. TP PRG)
    - Le trop-plein est-il orienté vers un ouvrage de stockage ? (STOCK.)
      - L'ouvrage de stockage est-il équipé d'un trop-plein ? (TP STOCK.)
      - Le trop-plein de l'ouvrage de stockage est-il télésurveillé ? (TELESURV. TP STOCK)

Aucune base de données globale ne recense actuellement ces éléments. Ce sont donc les connaissances des collectivités, des SATESE et des gestionnaires qui ont permis de caractériser les postes d'entrée des stations (Tableau 9).

Tableau 9 : Caractérisation des PRG des stations à moins de 10 km en amont du littoral

STATION	NOMBRE PRG	TELESURV. PRG	PRESENCE TP PRG	TELESURV. TP PRG	STOCK.	TP STOCK	TELESURV. TP STOCK
CEAUX	0	/	/	/	/	/	/
DRAGEY-RONTHON	0	/	/	/	/	/	/
GRANVILLE - GOELANE	0	/	/	/	/	/	/
LE MONT SAINT MICHEL	0	/	/	/	/	/	/
PRECEY	0	/	/	/	/	/	/
SAINT-MELOIR 2	0	/	/	/	/	/	/
SAINT-PIERRE-LANGERS	0	/	/	/	/	/	/
SAINT-QUENTIN-SUR-LE-HOMME Guyot	0	/	/	/	/	/	/
SAINT-QUENTIN-SUR-LE-HOMME/ZA Cromel	0	/	/	/	/	/	/
VERGONCEY	0	/	/	/	/	/	/
LA FRESNAIS	1	OUI	NON	/	/	/	/
HIREL 1*	1	OUI	NON	/	/	/	/
GENETS* (fuite L1)	1	NON	NON	/	/	/	/
SARTILLY	1	?	?	?	?	?	?
BAGUER-MORVAN	1	OUI	OUI	OUI (Durée)	OUI (lagune)	(NON)	/

Profil de vulnérabilité des zones conchylicoles et de pêche à pied de la Baie du Mont-Saint-Michel

SAINT-MELOIR 1	1	OUI	OUI	OUI (Volume)	OUI (lagune)	(NON)	/
AVRANCHES / LE VAL-SAINT-PERE	1	OUI	OUI	OUI (Volume 2016)	OUI**	OUI	NON
DOL-DE-BRETAGNE	Roquet	OUI	OUI	OUI (Durée)	OUI	OUI	NON
	Bégaudière	OUI	OUI	OUI (Volume)	OUI	OUI	NON
BACILLY	1	OUI	OUI	OUI (Volume)	NON	/	/
CHAMPEAUX	1	OUI	OUI	OUI (Durée)	NON	/	/
CHATEAUNEUF-D'ILLE-ET-VILAINE	1	OUI	OUI	OUI (Volume)	OUI (Bassin tampon)	OUI	OUI
CHERRUEIX	1	OUI	OUI	NON	NON	/	/
DUCEY	1	OUI	OUI	OUI (Volume 2018)	NON	/	/
HIREL 2	1	OUI	OUI	OUI (Durée)	NON	/	/
LA GOUESNIERE	1	OUI	OUI	OUI (Durée)	NON	/	/
LE VIVIER-SUR-MER	1	OUI	OUI	OUI (Durée)	NON	/	/
PONTORSON	1	NON	OUI	NON	NON	/	/
SAINT-BENOIT-DES-ONDES	1	OUI	OUI	OUI (Durée)	NON	/	/
SAINT-GUINOUX	1	NON	OUI	NON	NON	/	/
SAINT-JEAN-LE-THOMAS	1	OUI	OUI	OUI (Durée)	NON	/	/
<i>A titre indicatif, au-delà de la bande de 10 km (non exhaustif)</i>							
STATION	NOMBRE PRG	TELESURV. PRG	PRESENCE TP PRG	TELESURV. TP PRG	STOCK.	TP STOCK	TELESURV. TP STOCK
LA LUCERNE-D'OUTREMER/LA HAYE PESNEL	1	OUI	OUI	OUI (Volume)	NON	/	/
LE TEILLEUL	1	OUI	OUI	OUI (Volume)	NON	/	/
MORTAIN-BOCAGE/Bourg	1	OUI	OUI	OUI (Volume)	NON	/	/
PLERGUER	1	OUI	OUI	OUI (Volume)	NON	/	/
ROZ-SUR-COUESNON	Bas Palais	OUI	OUI	OUI (Durée)	NON	/	/
	Bégausière	OUI	OUI	OUI (Durée)	NON	/	/
SAINS	1	OUI	OUI	OUI (Durée)	NON	/	/
SOURDEVAL-VENGEONS/SOURDEVAL	1	OUI	OUI	OUI (Volume)	NON	/	/
SAINT-BROLADRE	1	OUI	OUI	OUI (Durée)	NON	/	/
SAINT-JAMES	1	OUI	OUI	NON	OUI	OUI	OUI (Volume)
TRANS	1	OUI	OUI	OUI (Durée)	NON	/	/

Remarque \*\*: le déversement en entrée de station d'Avranches – Le Val Saint-Père s'effectue vers un bassin d'environ 450 m<sup>3</sup>, d'où les effluents déversés sont en partie pompés et renvoyés vers le poste de tête de station. Au vu des volumes mesurés en entrée de cet ouvrage (37 valeurs de déversement comprises entre 1 200 à 4 000 m<sup>3</sup>/j début 2018), il ne limite que très peu les déversements vers le milieu.

Le flux bactériologique déversé par un poste de refoulement dépend de l'heure à laquelle le déversement se produit. En effet, entre 0 et 5h, en l'absence d'activité domestique, le volume d'effluent domestique qui transite par les réseaux est très faible voire nul. Un débordement en journée engendrera donc un flux bactériologique plus important.

De la même manière, la cause du déversement influence également le flux rejeté au milieu. Sur une même durée de déversement, un dysfonctionnement mécanique du poste (obstruction, panne...) engendrera un rejet d'eaux usées brutes. A l'inverse, une surcharge hydraulique (saturation de la capacité de pompage à cause de la présence d'eaux parasites) entrainera un rejet d'eaux usées diluées.

Parmi les stations de la bande de 10km, pour lesquelles le trop-plein du poste général est suivi (durée de déversement ou débit), certaines présentent des déversements plus ou moins fréquents et importants (Tableau 10).

Tableau 10 : Hiérarchisation des PRG en fonction leur fréquence de déversement

Déversements fréquents et importants	Déversements occasionnels	Déversements rares	Absence de PRG ou de TP
Baguer-Morvan : <i>mais trop-plein réorienté vers lagune</i>	Champeaux	Dol-de-Bretagne (x2)	CEAUX
Saint-Méloir-des-Ondes 1 : <i>mais trop-plein réorienté vers lagune</i>	La Gouesnière	Bacilly	DRAGEY-RONTHON
Avranches/Le Val Saint-Père <i>mais trop-plein réorienté vers bassin de stockage de 450 m<sup>3</sup></i>	Le Vivier-sur-Mer	Châteauneuf-d'Ille-et-Vilaine	GRANVILLE - GOELANE
Ducey		Cherrueix (NTH rarement atteint)	LA FRESNAIS
		Hirel 1	LE MONT SAINT MICHEL
		Hirel 2	PRECEY
		Saint-Benoit-des-Ondes	SAINT-MELOIR 2
		Saint-Jean-le-Thomas	SAINT-PIERRE-LANGERS
			SAINT-QUENTIN-SUR-LE-HOMME Guyot
			SAINT-QUENTIN-SUR-LE-HOMME/ZA Cromel
			SARTILLY
			VERGONCEY
			GENETS (mais fuites de la 1 <sup>ère</sup> lagune
<b>Information manquante (PRG non télésurveillé)</b>			
PONTORSON			
SAINT-GUINOUX			

Remarque : Si le poste général de Cherrueix est télésurveillé, c'est l'atteinte du Niveau Très Haut (NTH) qui est mesuré et non le passage en trop plein. Le déclenchement d'une alarme ne signifie donc pas toujours qu'il y a eu un débordement.

## 2. Cas d'un dysfonctionnement mécanique

Afin de quantifier le flux pouvant être généré par un débordement de poste général, nous présentons des estimations de flux pour un débordement de 1h, 12h et 24h, pour différentes capacités de stations, dans le cas d'un dysfonctionnement mécanique (= 100% des eaux usées arrivant au poste sont déversés au milieu) (Tableau 11).

Tableau 11 : Estimation du flux bactériologique théorique rejeté par un PRG en fonction de la population raccordée (habitants) et de la durée du déversement, sur la base d'un flux brut de  $6.0 \times 10^{10}$  E.coli/j/hab

Flux bactériologique brut rejeté par un poste général	1 h	12h	24h
500 hab	$1,3 \times 10^{12}$	$1,5 \times 10^{13}$	$3,0 \times 10^{13}$
1 000 hab	$2,5 \times 10^{12}$	$3,0 \times 10^{13}$	$6,0 \times 10^{13}$
3 000 hab	$7,5 \times 10^{12}$	$9,0 \times 10^{13}$	$1,8 \times 10^{14}$
5 000 hab	$1,3 \times 10^{13}$	$1,5 \times 10^{14}$	$3,0 \times 10^{14}$
40 000 hab	$1,0 \times 10^{14}$	$1,2 \times 10^{15}$	$2,4 \times 10^{15}$
7 200 hab	$1,8 \times 10^{13}$		
600 hab		$1,8 \times 10^{13}$	
300 hab			$1,8 \times 10^{13}$

Le débordement d'une heure d'un poste recevant 7 200 habitants et le débordement de 24h d'un poste recevant 300 habitants engendrent un flux équivalent au flux cumulé de toutes les stations d'épuration en basses eaux. Ces chiffres montrent qu'un dysfonctionnement de poste, même de courte durée (1h), peut représenter un flux brut très élevé.

Le poste général des stations est généralement plus suivi et entretenu que les autres postes du réseau. Leur télésurveillance et la réactivité des gestionnaires permettent de limiter la durée de déversement (délai de l'intervention, de la réparation) alors que l'entretien régulier permet de diminuer la fréquence de déversement (nettoyage régulier des graisses et vidange régulière des paniers/dégrilleurs).

*Remarque : Pour les petites agglomérations, la station et son poste général sont souvent entretenus par le gestionnaire, sous contrat avec la collectivité, alors que le réseau et les autres postes sont entretenus en régie par la commune.*

Parmi les postes généraux des stations situées à moins de 10 km du littoral, seuls ceux de Saint-Guinoux et de Pontorson ne sont pas (encore) télésurveillés. A noter également que ceux d'Avranches/Le Val Saint-Père et de Ducey n'ont été équipés qu'en 2016 et 2018, au cours des diagnostics de réseaux lancés par les collectivités.

### 3. Cas d'une surcharge hydraulique

Dans le cas d'un débordement de poste général lié à la présence d'eaux parasites, une partie de l'effluent est bien transférée vers la filière de traitement alors que l'autre partie est déversée au milieu. Le flux rejeté dépend donc de la part d'eaux parasites dans l'effluent entrant, et donc du taux de dilution de l'effluent brut.

De la même manière, nous présentons des flux théoriques pour un déversement de poste général, appuyé sur les données de volumes mesurés sur les stations d'Avranches et de Ducey, à titre d'exemple.

Pour calculer le flux bactériologique déversé en tête de station, les données d'autosurveillance utilisées sont :

- les volumes moyens journaliers en entrée de station (point réglementaire A3)
- les volumes moyens journaliers des déversoirs en tête de station (point réglementaire A2)

Pour chaque station, un volume journalier moyen de basses eaux et d'année sèche a été défini (voir partie précédente). Il correspond au volume d'entrée en l'absence d'eau parasite. La comparaison de ce volume de basses eaux avec le volume réellement mesuré permet de définir la part d'eaux parasites dans l'effluent reçu à la station.

En 2018, la part d'eaux parasites dans l'effluent reçu à la station atteint environ 70-75%, que ce soit pour la station de Ducey ou la station d'Avranches - Le Val Saint-Père. Avec une concentration de  $5 \times 10^7$  *E.coli*/100ml dans les eaux usées non diluées, la concentration descend à  $2 \times 10^7$  *E.coli*/100ml avec 70% d'eaux parasites. Le flux brut déversé peut alors être calculé à partir de la concentration en *E.coli* en entrée, en fonction de la part d'eaux parasites, et du volume journalier déversé.

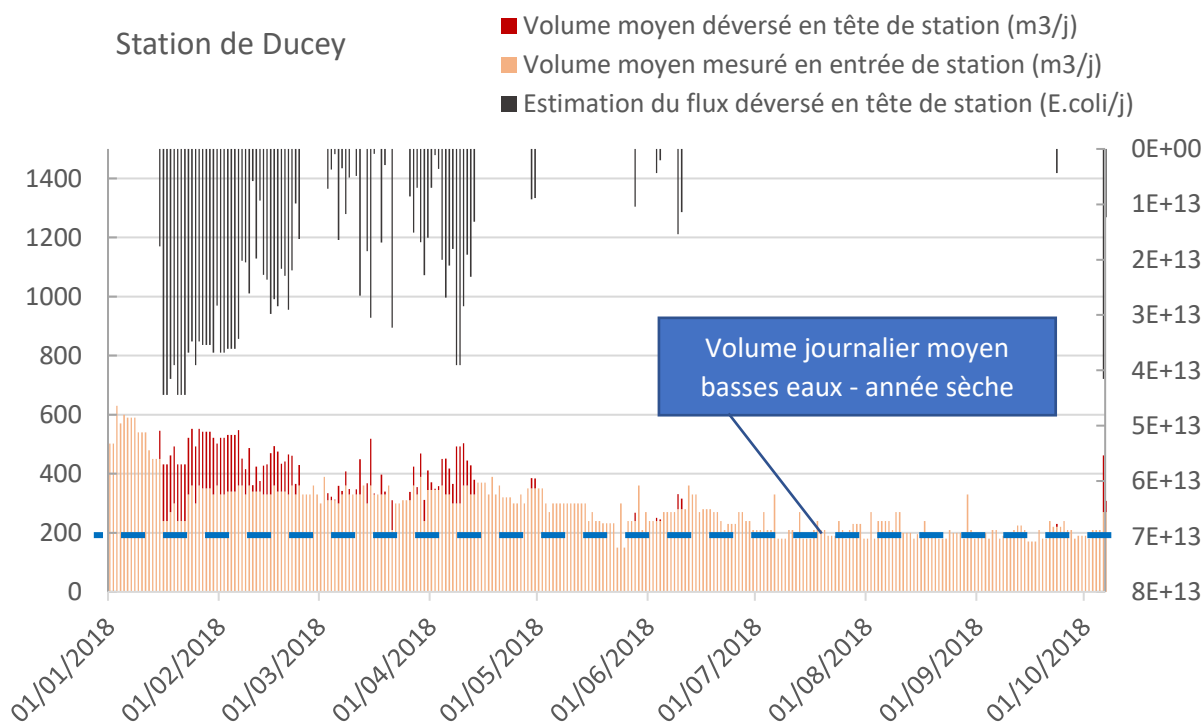


Figure 10 : Estimation du flux bactériologique déversé en entrée de station en fonction des volumes journaliers mesurés en entrée de station (A3) et les volumes déversés par le poste général (A2) – Cas de la station de Ducey



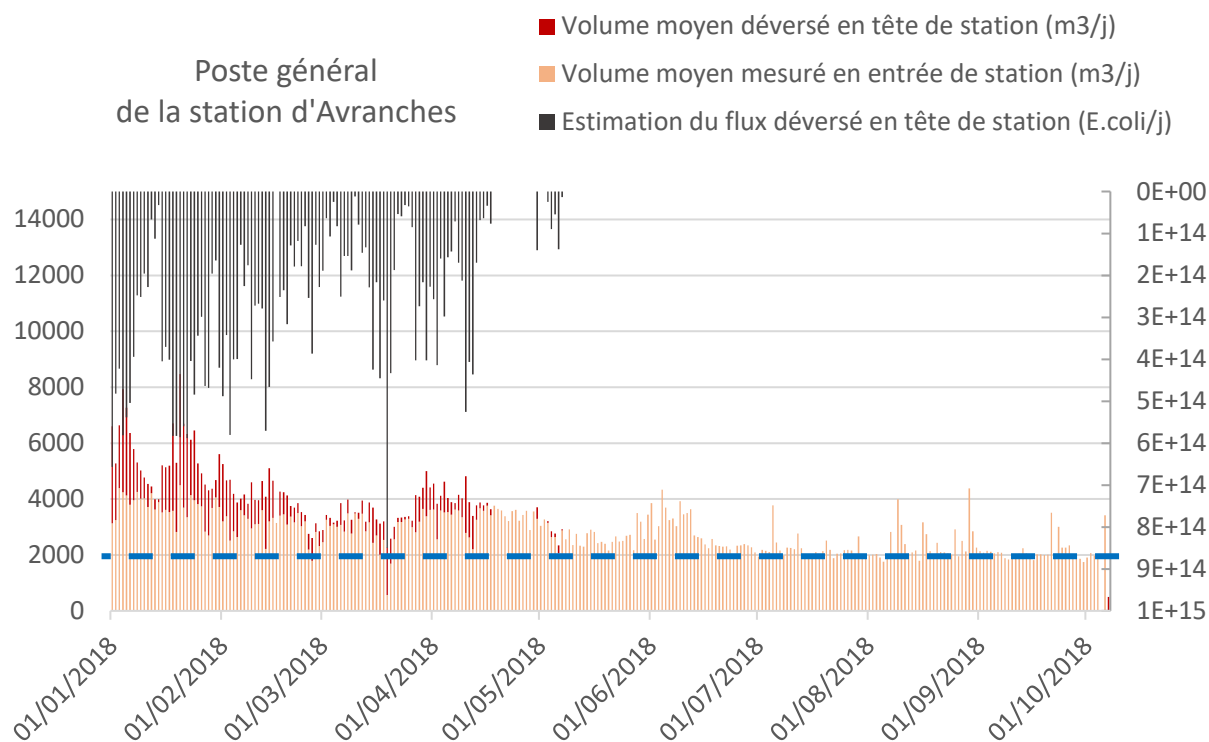


Figure 11 : Estimation du flux bactériologique déversé en entrée de station en fonction des volumes journaliers mesurés en entrée de station (A3) et les volumes déversés par le poste général (A2) – Cas de la station d'Avranches - Le Val Saint-Père

Sur une journée, les flux déversés par temps de pluie et/ou de nappes hautes peuvent régulièrement atteindre  $4 \times 10^{13}$  E.coli/j pour la station de Ducey (Figure 10) et  $6 \times 10^{14}$  E.coli/j pour la station d'Avranches – Le Val Saint-Père (Figure 11).

De la même manière qu'un passage en trop-plein lié à un dysfonctionnement mécanique, un déversement de poste général, lié à une surcharge hydraulique peut engendrer, sur une journée, un flux :

- équivalent à celui de l'ensemble du parc de station d'épuration ( $2$  à  $6 \times 10^{13}$  E.coli/j) pour une station comme celle de Ducey (environ 1600 EH raccordés pour une capacité nominale de 2 600 EH)
- 10 fois supérieur au flux de l'ensemble des stations du territoire pour une station comme celle d'Avranches – Le Val Saint-Père (environ 31 000 EH raccordés pour une capacité nominale de 40 000 EH).

#### 4. Points sensibles : les autres postes de refoulement du réseau

Les autres postes des réseaux d'eaux usées peuvent paraître moins à risque que les postes généraux, d'un point de vue bactériologique. En effet, ils ne relèvent ou ne refoulent pas la totalité des effluents d'une agglomération. Seul un secteur délimité de l'agglomération est raccordé sur chaque poste. Ces postes de refoulement, disséminés sur le territoire, sont généralement moins suivis et entretenus que les postes généraux.

**Cadre réglementaire :**

*Le trop-plein des postes qui reçoivent une charge organique supérieure à 120 kg DBO5/jour, soit 2000 EH (point A1), **doit être équipé et suivi** dans le cadre de l'autosurveillance (mesure du temps de déversement journalier et estimation des débits, voire mesure et enregistrement des débits en continu).*

*Le suivi du trop-plein des autres postes (point R1) **peut être équipé** comme un point A1, sur la base d'une demande des services de l'état. Cette demande est justifiée en cas de non-respect d'un objectif de qualité sur une masse d'eau, ou en cas d'impact potentiel sur un usage sensible : baignade, conchyliculture. L'équipement du point R1 est acté dans les prescriptions de l'arrêté préfectoral d'autorisation de rejet.*

*Un trop-plein ou DO, sans être un point R1, **peut être équipé** d'un dispositif de mesure de détection de trop plein dans le cadre d'un renforcement de surveillance du réseau (démarche volontaire afin d'améliorer la connaissance et la gestion patrimoniale des réseaux).*

Si leur impact en cas de débordement est moindre (quantité d'effluent reçue), leur fréquence de débordement peut être importante.

Afin d'évaluer l'impact potentiel de ces postes, il est nécessaire de les caractériser (de la même manière que pour les postes généraux) :

- Le poste est-il télésurveillé ?
  - o Le poste est-il équipé d'un trop-plein ? (PRESENCE TP PR)
    - Le trop-plein est-il télésurveillé ? (TELESURV. TP PR)

Aucune base de données globale ne recense actuellement ces éléments. Comme précédemment, ce sont donc les connaissances des collectivités, des SATESE et des gestionnaires qui ont permis de caractériser les postes d'entrée des stations.

Au vu du nombre important de postes dans la bande des 10 km, les caractéristiques des postes sont synthétisées par système d'assainissement (station + réseau).

Sur le réseau des stations situées à moins de 10 km de la baie du Mont-Saint-Michel, 219 postes de refoulement ou relèvement sont identifiés. Au moins 74% d'entre eux, soit 162 postes, sont télésurveillés. Une alerte est donc instantanément transmise au gestionnaire en cas de dysfonctionnement et en fonction des équipements installés : désamorçage des pompes, fonctionnement trop long d'une pompe, atteinte du Niveau Très Haut, débordement.

Parmi les 99 postes pour lesquels la présence d'un trop-plein est identifiée (Figure 12), au moins 50 postes disposent d'une détection de surverse. Parmi ces mêmes postes, certains sont équipés d'une détection de l'atteinte du Niveau Très Haut (NTH). L'atteinte de ce NTH ne s'accompagne pas nécessairement d'un déversement vers le milieu.

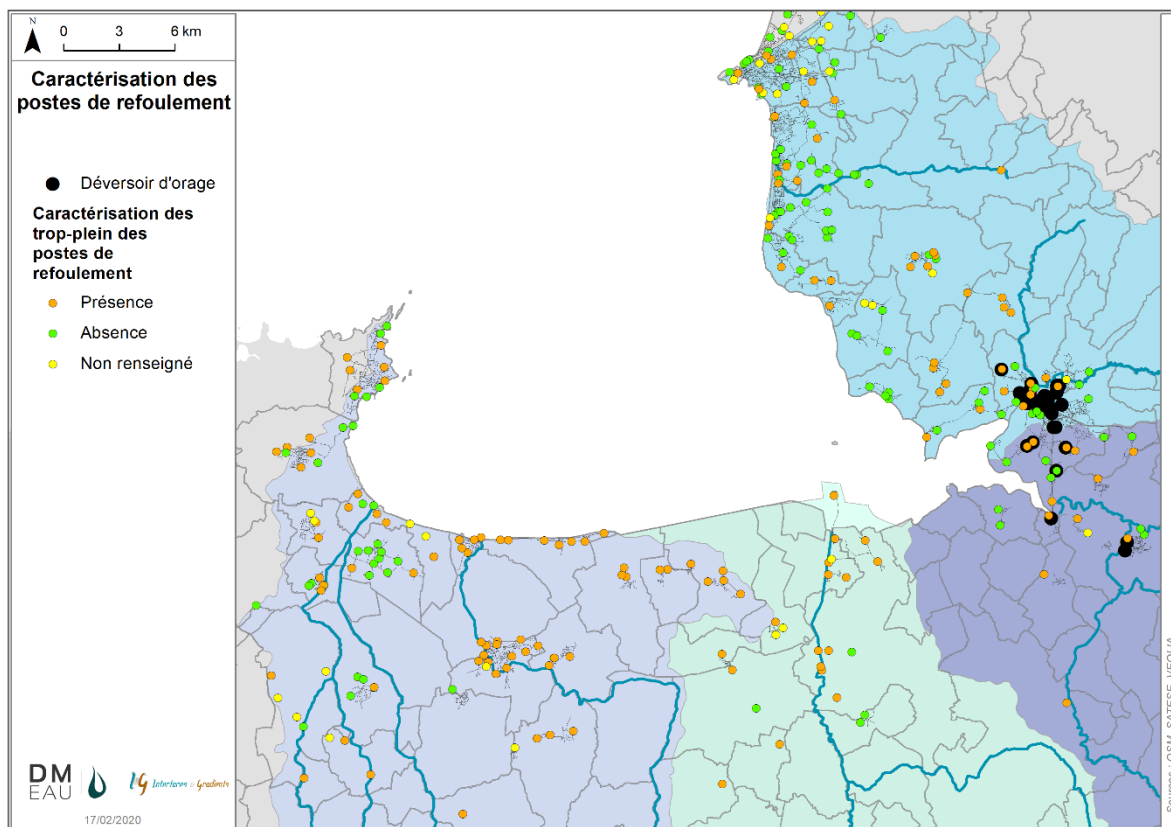


Figure 12 : Localisation des postes de refoulement et des déversoirs d'orage - Caractérisation de la présence de trop-plein

Grâce à la réalisation des diagnostics réseaux d'Avranches, Ducey et Pontorson, des by-pass ont également été identifiés. Ils sont, a minima, au nombre de 39 à Avranches, 2 à Pontorson et 2 à Ducey. L'identification des by-pass est dépendante d'un diagnostic précis et exhaustif des réseaux, avec ouverture de l'intégralité des regards. Il est donc possible que d'autres by-pass soient encore présents sur le territoire mais non identifiés.

Le tableau suivant (Tableau 12) présente une synthèse des informations disponibles sur les postes situés à moins de 10 km en amont du littoral de la Baie du Mont-Saint-Michel.

Tableau 12 : Caractérisation des postes de refoulement présents sur les réseaux d'eaux usées, à moins de 10 km en amont du littoral de la Baie du Mont-Saint-Michel

STATION	NOMBRE PR	TELESURV. PR	PRÉSENCE TP PR	TELESURV. TP PR
BAGUER-MORVAN	0	/	/	/
PRECEY	0	/	/	/
SAINT-JEAN-LE-THOMAS	0	/	/	/
SAINT-MELOIR 2	0	/	/	/

SAINT-QUENTIN-SUR-LE-HOMME/ZA Cromel	0	/	/	/
VERGONCEY	0	/	/	/
CEAUX	2	0	0	/
CHATEAUNEUF-D'ILLE-ET-VILAINE	1	1 (2018)	0	/
GENETS* (fuite L1)	5	5	0	/
SAINT-PIERRE-LANGERS	3	3	0	/
DUCEY	2	0	0	/
DRAGEY-RONTHON	6	1	Au moins 1	Au moins 1
GRANVILLE - GOELANE	63	52	Au moins 16	Inconnu
LA FRESNAIS	11	11	2	0 (NTH)
LE MONT SAINT MICHEL	8	7	Au moins 7	Au moins 6
SAINT-QUENTIN-SUR-LE-HOMME Guyot	1	0	1	0
SARTILLY	7	Au moins 5	Au moins 5	Au moins 5
SAINT-MELOIR 1	8	8	0	/
AVRANCHES / LE VAL-SAINT-PERE	39	34	18	Au moins 10
DOL-DE-BRETAGNE	14	Au moins 13	Au moins 12	Au moins 10
BACILLY	8	8	8	8
CHAMPEAUX	1	1	1	1
CHERRUEIX	6	6	6	1
HIREL 1	3	3	1	0 (NTH)
HIREL 2 (Vildé)	1	1	1	0 (NTH)
LA GOUESNIERE	2	2	1	0 (NTH)
LE VIVIER-SUR-MER	4	4	4	3
PONTORSON	7	0	Au moins 5	0
SAINT-BENOIT-DES-ONDES	2	2	1	0 (NTH)
SAINT-GUINOUX* équipement effectif depuis juin 2020	5	+5	2	+2
CANCALE (Station hors BV)	9	9	4	0 (NTH)
<b>STATION</b>	<b>NOMBRE PR</b>	<b>TELESURV. PR</b>	<b>PRESENCE TP PR</b>	<b>TELESURV. TP PR</b>
30	218	Au moins 181	Au moins 96	Au moins 47

Un recensement est en cours en Ille-et-Vilaine, mené par la DDTM35, pour identifier tous les postes A1 (recevant plus de 120 kg/j de DBO<sub>5</sub>) et R1 (postes non soumis à autosurveillance). Il n'existe cependant actuellement aucune base de données globale reprenant les caractéristiques des postes sur l'ensemble du territoire et notamment la charge organique qu'ils reçoivent ou le nombre d'habitants raccordés. Il n'est donc pas possible de calculer un flux bactériologique réel déversé pour chaque poste.

Nous avons initié ce travail de centralisation en créant une base de données cartographique de l'ensemble des postes du territoire.

A partir des bases de dimensionnement des postes (débit de pointe horaire en fonction du nombre d'Equivalents Habitants raccordés), nous présentons une estimation du flux **maximal** pour un débordement.

Tableau 13: Flux bactériologique maximal rejeté par un poste de refoulement pour un déversement de 1, 2 et 24h, sur la base d'une concentration de  $5 \times 10^7$  E.coli/100ml (eaux usées domestiques)

Débit de pointe (capacité des pompes)	Charge correspondante (dans le cadre des dimensionnements)	1 h	2 h	24 h
4 m <sup>3</sup> /h	200 EH	$2 \times 10^{12}$	$4 \times 10^{12}$	$2 \times 10^{13}$
7 m <sup>3</sup> /h	400 EH	$4 \times 10^{12}$	$7 \times 10^{12}$	$3 \times 10^{13}$
35 m <sup>3</sup> /h	2 000 EH	$2 \times 10^{13}$	$4 \times 10^{13}$	$2 \times 10^{14}$
130 m <sup>3</sup> /h	10 000 EH	$7 \times 10^{13}$	$1 \times 10^{14}$	$8 \times 10^{14}$

Les postes de refoulement et de relèvement qui parsèment les réseaux d'eaux usées sont moins bien suivis que les postes généraux de station. Ils n'en sont pas moins susceptibles d'engendrer un déversement au milieu en cas de panne mécanique ou de saturation hydraulique. Les flux potentiellement rejetés sont encore une fois rapidement équivalents au flux rejeté par l'ensemble des stations d'épuration (pompe de 7 m<sup>3</sup>/h pendant 24h ; pompe de 35 m<sup>3</sup>/h pendant 1h).

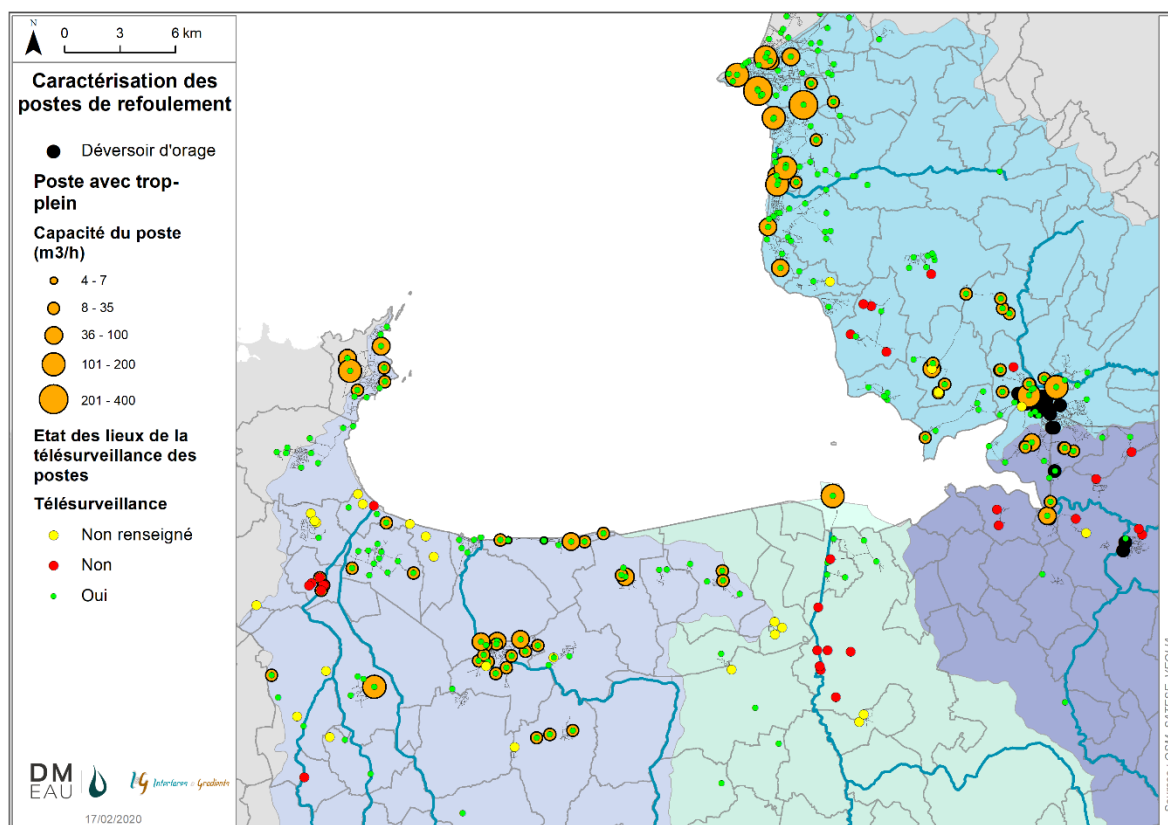


Figure 13 : Carte des postes de refoulement - Caractérisation de leur débit de pointe (lorsque l'information est disponible) et de la présence de télésurveillance

En situation de déversement, un unique poste de refoulement peut rapidement générer un flux équivalent à celui de l'ensemble des stations d'épuration du territoire. Ces données sont maintenant à pondérer en fonction de la distance entre le point de rejet et l'exutoire des cours d'eau, afin de tenir compte de l'abattement au fil de l'eau et du stockage dans les sédiments.

### 3. Les apports liés à l'assainissement non collectif (ANC)

#### 3.1 Les ANC et les SPANC : contexte réglementaire et administratif

##### 1. Le contexte réglementaire

Les textes fondateurs

C'est par la **Loi sur l'Eau de 1992** (Loi n°92-3 du 3 janvier 1992) que le législateur a imposé la présence d'installations d'assainissement non collectif et leur contrôle. Elle a complété le Code de la Santé Publique en créant l'obligation, pour les immeubles non raccordés au réseau collectif, d'être « dotés d'un assainissement autonome dont les installations seront maintenues en bon état de fonctionnement ». Cette notion a été reprise dans **l'article L1331-1-1 du Code de la Santé Publique** en vigueur. La Loi sur l'Eau a également fixé au 31 décembre 2005 l'obligation de mise en place des Services Publics de contrôle de l'Assainissement Non Collectif (SPANC) par les communes ou les communautés de communes compétentes.

Dès 2006, la **Loi sur l'Eau et les Milieux Aquatiques, dite LEMA** (Loi n° 2006-1772 du 30 décembre 2006) a défini les modalités de contrôle des installations par les collectivités. Elle distinguait déjà les contrôles de conception/réalisation des diagnostics de bon fonctionnement/entretien. Ces éléments sont maintenant repris dans **l'article L2224-8 du Code général des collectivités territoriales**.

La LEMA précisait également que « les communes déterminent la date à laquelle elles procèdent au contrôle des installations d'assainissement non collectif ; elles effectuent ce contrôle **au plus tard le 31 décembre 2012**, puis selon une **périodicité qui ne peut pas excéder huit ans**. »

Le rôle du SPANC

La mission du SPANC est donc de vérifier la bonne **conception** et la bonne **exécution** des ANC neufs ou à réhabiliter. Son rôle est également de vérifier la **conformité**, le bon **fonctionnement** et le bon **entretien** de l'ensemble des ANC. Il est précisé que, lors des contrôles d'exécution, les dispositifs constituant l'installation doivent être [identifiés, localisés et caractérisés]. Une **évaluation des risques** pour l'environnement et la santé doit aussi être réalisée.

Enfin, le SPANC doit définir, dans son règlement, la fréquence périodique de contrôle. Cette fréquence a été assouplie puisqu'elle a été rallongée à 10 ans maximum, contre 8 ans dans la LEMA. Ces éléments sont décrits dans **l'arrêté du 27 avril 2012** (*relatif aux modalités de l'exécution de la mission de contrôle des installations d'assainissement non collectif*).

En fonction du diagnostic du SPANC, le propriétaire est dans l'obligation de réaliser des travaux pour se mettre en conformité. Le délai qui lui est accordé varie en fonction de l'impact de son installation. (Tableau 14)

	Hors vente	En cas de vente
<b>Dangers pour la santé des personnes</b>	Communication des travaux à réaliser <b>sous 4 ans</b>	Travaux à réaliser jusqu'à <b>1 an</b> après signature de l'acte de vente
<b>Risque de pollution de l'environnement</b>		
<b>Installation incomplète, sous-dimensionnée, avec dysfonctionnement majeurs</b>	Communication des travaux à réaliser	
<b>Défaut d'entretien ou usure</b>	Communication de recommandations	/

Tableau 14: Délais pour réaliser les travaux d'un assainissement non collectif non conforme (d'après l'arrêté du 27 avril 2012)

A noter cependant que les collectivités ont peu de moyens pour obliger les propriétaires à effectuer les travaux nécessaires. Leurs seuls leviers sont financiers et consistent à

- doubler le montant de la taxe assainissement dans le cas d'une pollution avérée (Code de la Santé Publique, Article L1331-8) ;
- diminuer la durée entre 2 contrôles facturés (à condition que cette durée soit précisée dans le règlement du SPANC)

Les obligations des propriétaires et des occupants

**L'arrêté du 7 septembre 2009** (fixant les prescriptions techniques applicables aux installations d'assainissement non collectif recevant une charge brute de pollution organique inférieure ou égale à 1.2 kg/j de DBO5 ; modifié par l'arrêté du 7 mars 2012) indique quant à lui les éléments que le SPANC doit prendre en compte pour évaluer la conformité des ANC. Il précise notamment que les ANC doivent traiter **l'ensemble des eaux usées domestiques** c'est-à-dire les eaux vannes (toilettes) ET les eaux ménagères (cuisine, salle de bain) ; ou encore que les installations doivent être **vidangées par des personnes agréées** par le préfet, avant que le volume de boue n'atteigne 50% du volume utile de l'installation.

Cet arrêté définit également les filières autorisées. Il stipule :

- qu'une installation doit être composée d'un **prétraitement complété d'un dispositif de traitement** utilisant le pouvoir épurateur du sol ou un massif reconstitué (*tranchées d'épandage, lit d'épandage, lit filtrant vertical, filtre à sable vertical, lit filtrant horizontal drainé, lit filtrant vertical drainé à massif à zéolithe*) Art. 6
- que « les eaux usées domestiques peuvent être également traitées par des installations composées de **dispositifs agréés** [...] » (*filtres compacts, filtres plantés, microstations à cultures libres, microstations à cultures fixées*) Art. 7
- que les eaux usées traitées sont évacuées :
  - o « **par le sol en place** sous-jacent ou juxtaposé au traitement [...] si sa perméabilité est comprise en 10 et 500 mm/h. [...] » Art. 11
  - o Ou, si une impossibilité technique est justifiée « les eaux usées traitées sont drainées et **rejetées vers le milieu hydraulique superficiel**, après **autorisation** du propriétaire ou du gestionnaire du milieu récepteur » Art. 12

En théorie et au vu de ces éléments, il apparaît que, **théoriquement** :

- Tous les ANC auraient d'ores et déjà été diagnostiqués au moins une fois (depuis le 31 décembre 2012) ;
- Les améliorations à apporter aux installations les plus impactantes (travaux sous 4 ans, notion déjà présente dans l'arrêté initial de 2009) auraient été réalisées ;
- Les éléments constitutifs des installations qui ont fait l'objet d'un contrôle d'exécution (aussi appelé contrôle de réalisation) seraient localisés ;
- Les installations dont les eaux traitées sont rejetées vers le milieu superficiel seraient identifiables puisqu'un tel rejet nécessite une autorisation du propriétaire ou du gestionnaire du milieu récepteur ; qui est, le plus souvent, une collectivité.

## 2. Le contexte administratif

Historiquement, les SPANC ont été créés à l'échelle des communautés de communes (CC). Saint-Malo Agglomération déroge ici à ce constat puisque les communes La Gouesnière, et Saint-Benoit-des-Ondes avaient gardé la compétence ANC à l'échelle communale.

Depuis la Loi NOTRe, de nombreux EPCI de la Baie du Mont-Saint-Michel se sont regroupés, redéfinissant les limites du territoire de chaque SPANC (Figure 14). Les bassins versants de la Baie du Mont-Saint-Michel sont ainsi **passés de 25 à 15 SPANC**.

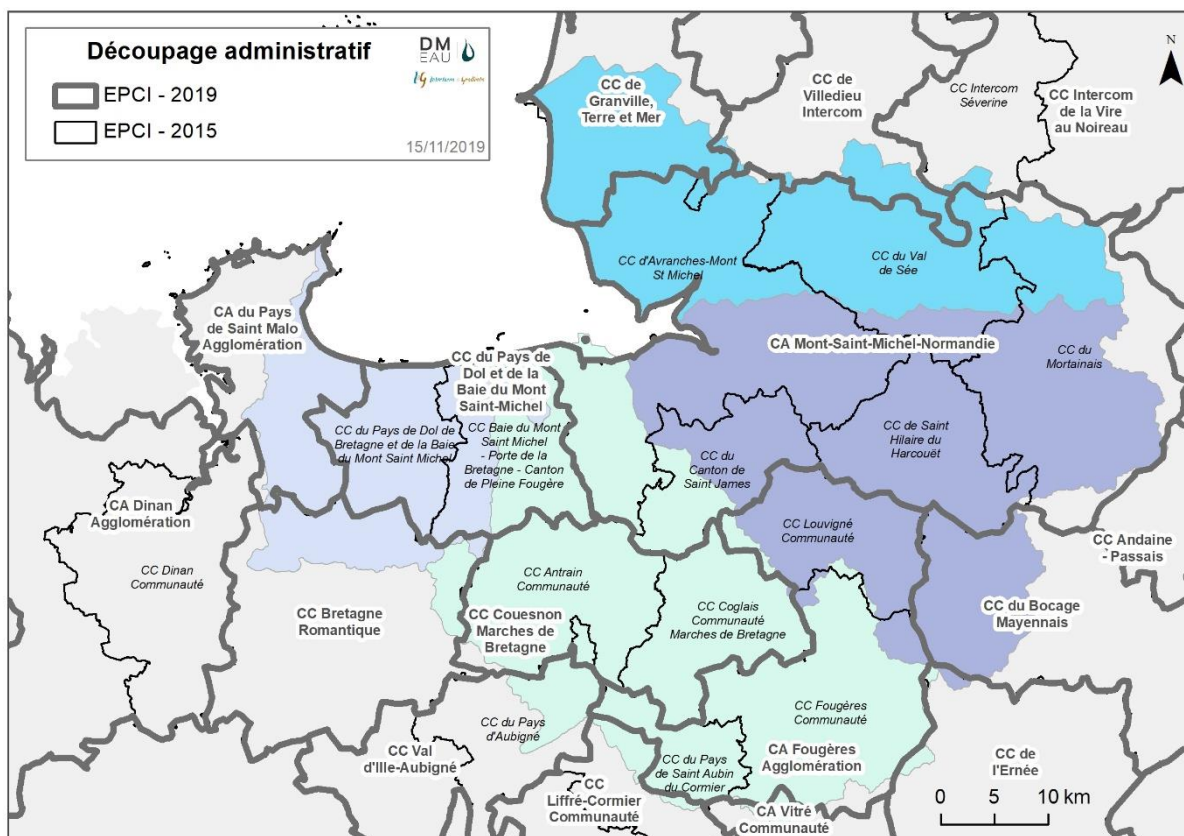


Figure 14 : Évolution du périmètre des EPCI entre 2015 et 2019 (source : OpenStreetMap)



Cette modification territoriale complique la gestion globale des données puisque chaque SPANC dispose de sa propre structure de base de données, souvent alimenté par son délégataire de service qui réalise tout ou partie des contrôles. Ces **bases de données sont incompatibles** les unes avec les autres.

En effet, la plupart des SPANC font appel à un délégataire de service. Les plus implantés sur le territoire sont Véolia, la SAUR et la STGS. Les diagnostics de la partie Sud-ouest de l'actuel territoire de la CA Mont-Saint-Michel – Normandie ont été réalisés par le SMAEP Baie Bocage.

Le prestataire est choisi par les collectivités, sur appel d'offres. Selon les territoires, le niveau de délégation varie. Certaines collectivités (Saint Malo Agglomération, Fougères Agglomération, la CC du Pays de Dol et de la Baie du Mont-Saint-Michel) ont fait le choix de déléguer l'ensemble des contrôles (conception, réalisation et bon fonctionnement) pour ne garder en régie que la gestion administrative (facturation des contrôles aux propriétaires).

D'autres SPANC ont préféré une solution intermédiaire. Ainsi, le SPANC de la CA Mont-Saint-Michel – Normandie délègue les contrôles de bon fonctionnement à la STGS mais effectue lui-même les contrôles de conception et de réalisation.

Enfin, certains SPANC ont choisi de réaliser tous les contrôles en régie. C'est le cas du SPANC de la CC de Granville Terre et Mer (depuis 2015) et de la CC Couesnon Marches de Bretagne. Chaque SPANC définit également sa fréquence de contrôle des installations.

### 3.2 *Les informations techniques*

Dans le cadre de cette étude, les informations liées à l'assainissement non collectif nécessaires pour chaque installation sont :

- La **localisation de l'ANC**
  - Pour caractériser sa proximité avec le milieu superficiel (le risque de transfert d'une contamination est plus faible pour une installation éloignée du réseau hydrographique)
- La **présence/absence d'un rejet vers le milieu superficiel** qui peut partiellement être déduit du type de filière de traitement
  - Pour caractériser sa connexion avec le milieu superficiel (un rejet par infiltration n'aura pas d'impact sur le milieu pour le paramètre microbiologique)

L'objectif est donc ici de collecter ces données auprès des différents SPANC du territoire.

## 1. Les données disponibles

Les données nécessaires pour cette étude ont donc été collectées auprès des SPANC ou directement auprès des délégataires de service. Ils ont extrait de leur **logiciel métier** la liste des installations. Ces logiciels utilisés peuvent soit :

- Être développés en interne par le délégataire (cas de Véolia, délégataire qui a lui-même changé de logiciel en 2017)
- Être développés par une entreprise spécialisée
  - o cas du logiciel **ANC Graph**, historiquement utilisé par le SMAEP Baie Bocage
  - o cas du logiciel **Ypresia**, utilisé par le SPANC de la CC Bretagne Romantique et, depuis 2019, par la CA Mont-Saint-Michel – Normandie
  - o cas du logiciel **Netagis SPANC**, utilisé par le SPANC de la CC Couesnon Marches de Bretagne (changement prévu début 2020)

Chaque logiciel présente une structure de base de données et de fichier exporté différente. Les variables/champs qui y sont renseignés varient également. C'est notamment le cas des données de localisation des ANC qui sont basées :

- soit sur la section cadastrale et le numéro de la parcelle sur laquelle se trouve l'ANC
- soit sur les coordonnées géographiques de l'installation (Latitude/Longitude, ou x/y en Lambert 93)

C'est grâce à ces 2 types de données que nous avons géoréférencé dans le Système d'Information Géographique (SIG) tout ou partie des installations. Les installations non géoréférencables à partir des bases de données (information non renseignée, notamment dans les bases de données de Véolia ou parcelle ayant changé de numéro) ont été localisées par photo-interprétation.

*Remarque : Les coordonnées géographiques sont invariables dans le temps. Leur utilisation est donc préférable à celle des parcelles cadastrales. En effet ces dernières peuvent être divisées ou fusionnées. Elles changent alors de numéro, empêchant l'interopérabilité entre le SIG (nouveaux numéros de parcelles) et les listes d'installations des SPANC (anciens numéros de parcelles).*

La synthèse des données collectées et de leur qualité est présentée dans le tableau suivant (Tableau 15).

Tableau 15 : Analyse qualitative et quantitative des données ANC reçues pour chaque collectivité

Territoire		Logiciel de gestion	Prestataire	Nombre total d'ANC estimé	ANC Identifiés	ANC Diagnostiqués	ANC Géo-référencés	Type de filière de traitement	Type rejet
Saint-Malo Agglomération			Véolia	2075	125%	73%	16%	OUI	OUI
CC du Pays de Dol et de la Baie du Mont Saint-Michel	Pays de Dol		Véolia	2096	106%	83%	55%	OUI	OUI
	Baie du Mont Saint-Michel		SAUR	2732	98%	77%	84%	NON	OUI
CA Mont-Saint-Michel Normandie	Avranches Mont-Saint-Michel	Partie Nord : Ypresia depuis 2019	STGS	4610	51%		43%	OUI	OUI
		Partie Sud : ANC Graph (Ypresia depuis 2019)	SMAEP Baie-Bocage	4249	94%		87%	OUI	NON
	Canton de Saint-James	ANC Graph/Ypresia depuis 2019	SMAEP Baie-Bocage	2045	99%		83%	OUI	NON
	Saint-Hilaire-du-Harcouët	Ypresia depuis 2019	STGS	2914	76%		65%	OUI	OUI
	Val de Sée	Ypresia depuis 2019	STGS	3990	47%		40%	OUI	OUI
	Mortinais (hors canton de Sourdeval)	Ypresia depuis 2019	STGS	3080	78%		68%	OUI	OUI
CC Bretagne Romantique			Ypresia	2144	102%	102%	92%	OUI	OUI
CC de Granville Terre et Mer			Véolia ; En régie depuis 2015	2572	36%	0%		NON	NON
CA Fougères Agglomération	Fougères Communauté	Développé	Véolia	3627	100%	99%	70%	OUI	OUI
	Louvigné Communauté	Développé	Véolia	1865	121%	98%	17%	OUI	OUI
	Pays de Saint Aubin du Cormier	Développé	Véolia	1654	93%	42%	67%	OUI	OUI
CC Couesnon Marches de Bretagne	Antrain Communauté	Netagis SPANC, depuis 2017	En régie	3045	91%	68%	91%	OUI	OUI
	Coglais Communauté – Marches de Bretagne	Netagis SPANC, depuis 2013	En régie	3246	95%	89%	95%	OUI	OUI
	Romazy	Netagis SPANC, depuis 2013	En régie	74	86%	43%	86%	OUI	OUI
CA Vitré Communauté				110	99%		99%	OUI	OUI
CC de Villedieu Intercom		Données non demandées ; géoréférencées par photo-interprétation en dehors des zones agglomérées (Territoires en tête de bassin versant, partiellement côté Baie du Mont Saint-Michel)			639	Données non demandées ; géoréférencées par photo-interprétation (Territoires en tête de bassin versant, partiellement côté Baie du Mont Saint-Michel)			
CC Intercom de la Vire au Noireau					102				
CC Andaine-Passais					7				
CC du Bocage Mayennais					1489				
CC de l'Ernée					103				
CC Liffré-Cormier Communauté					108				
CC Val d'Ille-Aubigné	Pays d'Aubigné				575				
	Val d'Ille				0				

Codes couleur	Plus de 85%	OUI	Information présente et utilisable
	Entre 65% et 58%	OUI	Information présente mais non utilisable
	Moins de 65 %	NON	Information non présente

Pourquoi le nombre d'installations identifiées est-il parfois supérieur à 100% ?

Dans le cas de territoire de la CC Bretagne Romantique (102% d'ANC identifiés), nous estimons que les 2% en excès correspondent à **l'incertitude** liée au géoréférencement par photo-interprétation. En effet, il est parfois difficile, sur photo aérienne de distinguer 2 habitations et donc 2 ANC d'une habitation mitoyenne.

A l'inverse, pour Saint Malo Agglomération et pour le territoire de l'ancienne CC du Pays de Dol, le dépassement des 100% d'ANC identifiés est lié à la présence d'installations en **doublons**. Puisque la nouvelle base de données de Véolia (diagnostics réalisés depuis 2017) n'intègre pas les données de l'ancienne (diagnostics réalisés avant 2017), nous avons combiné les 2 listings. Les installations en doublon n'ont pu être supprimées que si :

- l'adresse de l'installation était orthographiée de la même manière dans les 2 listings
- le nom de l'occupant est identique dans les 2 listings (un changement de locataire peut donc gêner l'identification des doublons)

*Remarques : cette analyse des doublons ou de la conservation des diagnostics ne peut être réalisée pour les 2 bases de données du SPANC de Granville Terre et Mer puisque la collectivité a anonymisé les fichiers (numéro de rue et nom de propriétaire). Ces 2 bases présentent donc certainement un nombre important de doublons également.*

On notera que la gestion des installations nouvellement raccordées au réseau collectif pose question. Les habitations raccordées ont-elles été supprimées des listings d'ANC au fur et à mesure ? Des précautions devront notamment être prises au sujet du lotissement du Vaulérait (Saint-Méloir-des-Ondes) où le réseau EU a été créé par Saint-Malo Agglomération mais où les branchements (privés) ne sont pas encore réalisés.

Quelle est la différence entre les ANC identifiés et les ANC diagnostiqués ?

Les **ANC identifiés** sont toutes les installations présentes dans les bases de données fournies par les SPANC. Or certaines de ses installations n'ont pas été diagnostiquées principalement dans le cas d'un refus ou de l'absence de l'occupant. A noter également que les diagnostics sont principalement réalisés avec les occupants des logements. S'ils sont locataires ils ne sont pas toujours informés de la présence/absence de traitement et du type de filière ; ce qui complique le diagnostic.

Pourquoi y a-t-il si peu d'ANC géoréférencés à partir des données fournies ?

Le géoréférencement ne peut être réalisé automatiquement qu'à partir d'une information géographique (parcelle cadastrale, coordonnées...). Dans les bases de données étudiées ici, cette information n'a pas été renseignée pour toutes les installations, notamment dans les bases de données de Véolia pour Saint-Malo Agglomération et l'ancien territoire de la CC du Pays de Dol.

L'utilisation de la parcelle cadastrale présente l'inconvénient de ne pas être pérenne. En effet, de nombreuses parcelles finissent par être divisées (indivision, vente d'une partie de terrain constructible...). Dans ce cas, le numéro de la parcelle divisée est supprimé et les 2 (ou plus) nouvelles parcelles se voient attribuer un nouveau numéro. Certaines parcelles cadastrales renseignées dans les listings d'ANC sont donc absentes du cadastre en vigueur (cas des listings de STGS pour certains

territoires de la CA Mont-Saint-Michel – Normandie). L'utilisation des coordonnées X/Y ou Longitude/Latitude de l'ANC est donc à privilégier.

A noter que 100% des installations du territoire de la CC Couesnon Marches de Bretagne sont géo-référencées. C'est d'ailleurs le seul SPANC qui a d'ores et déjà intégré toutes ses données dans un SIG. La CC Vitré communauté dispose quant à elle d'une information localisée sous AutoCAD (logiciel de dessin).

Pourquoi les informations concernant le type de filière de traitement ou la présence d'un rejet au milieu superficiel sont parfois non disponibles ?

Le type de filière de traitement est une des informations centrales acquises lors des diagnostics des installations. Cependant, la structure des logiciels utilisés par les diagnostiqueurs (Yprésia, ANC Graph, Netagis SPANC...) n'a pas toujours été construite pour permettre d'extraire cette information simplement et rapidement. Dans le cas de Fougères Agglomération et de la CC Couesnon Marches de Bretagne, le type de filière de traitement est rattaché au contrôle réalisé (bon fonctionnement, conception, réalisation) au lieu d'être rattaché à l'installation.

Quelles conclusions en tirer ?

Force est de constater que, malgré les obligations réglementaires tous les contrôles n'ont pas été réalisés. Alors que **certains SPANC avoisinent les 100% d'ANC diagnostiqués** (contrôle du SMAEP Baie Bocage, SPANC de la Bretagne Romantique, territoire des anciennes CC de Fougères communauté et de Louvigné-du-Désert, territoire de l'ancienne CC Coglais Communauté – Marches de Bretagne) ; **d'autres présentent 50 à 60% de diagnostics manquants** notamment :

- la partie Nord-Ouest de l'ancienne CC Avranches-Mont-Saint-Michel,
- le territoire de l'ancienne CC du Val de Sée
- le territoire de Granville Terre et Mer
- le territoire de l'ancienne CC du Pays de Saint-Aubin-du-Cormier
- la commune de Romazy

De plus, malgré l'obligation de demander une autorisation pour tout rejet vers le milieu superficiel, cette donnée est loin d'être facilement récupérable et utilisable.

Les données disponibles pour évaluer la contribution des ANC au flux microbiologique arrivant en Baie sont synthétisées dans le tableau ci-dessous (Tableau 16). Elles sont **largement insuffisantes** pour permettre de réaliser une analyse spatiale de qualité (voir la Figure 15, en comparaison avec la Figure 16).

*Tableau 16 : Synthèse des données ANC disponibles à l'échelle de l'ensemble du territoire*

Nombre total d'ANC estimé	ANC Recensés	ANC Diagnostiqués	ANC Géo-référencés	Type traitement utilisable	Type rejet utilisable
<b>50 119</b>	78 %	69 %	57 %	20 %	18 %

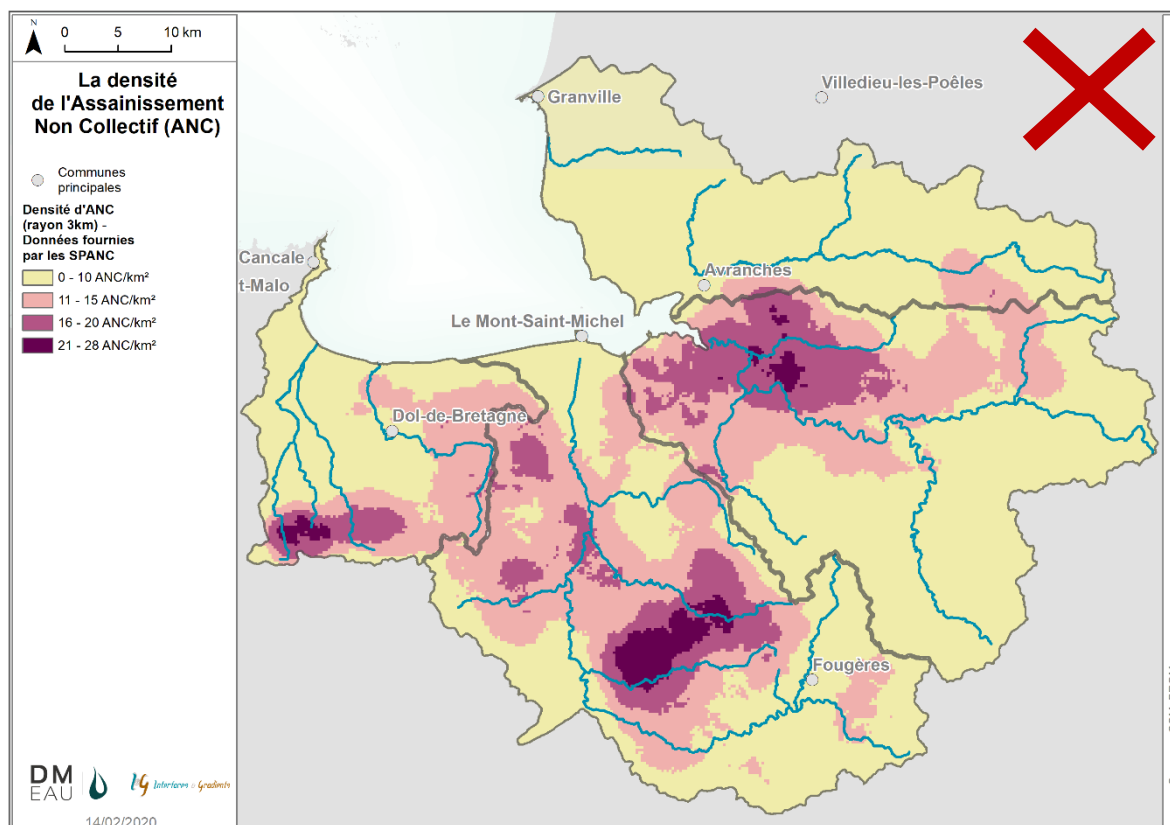


Figure 15 : Densité des installations en ANC, sur la base des données fournies par les SPANC

## 2. Les données créées

Afin de disposer d’une donnée représentative et spatialisée sur l’ensemble du territoire, les installations non diagnostiquées ou non géoréférencées ont été localisées par photo-interprétation. Les réelles différences territoriales peuvent ainsi être mises en évidence sans être influencées par la disparité de qualité et les carences de certaines bases de données fournies.

Ce travail de compilation et de géoréférencement a permis d’estimer de manière fiable le nombre d’installations en assainissement non collectif du territoire. Il s’élève à **50 119 installations en ANC**. La répartition de ces installations par SAGE est présentée dans le tableau ci-dessous (Tableau 17).

Tableau 17 : Synthèse du nombre d’installations en ANC sur le territoire de chaque SAGE

Nombre d’installations en ANC	SEE COTIERS	SELUNE	COUESNON	DOL	Ensemble de la Baie du Mont
Géoréférencées	2 125 (20 %)	9 819 (61 %)	12 393 (79 %)	4 298 (59 %)	28 635 (57 %)
Manquantes	8 772	6327	3367	3018	21 484
<b>TOTAL</b>	<b>10 897</b>	<b>16 146</b>	<b>15 760</b>	<b>7 316</b>	<b>50 119</b>
Densité ANC/km <sup>2</sup>	14.8	14.6	14.0	16.2	14.6

4 grands secteurs présentent une densité d'ANC élevée avec plus de 20 installations par km<sup>2</sup> dans un rayon de 3 km (Figure 16). Il s'agit :

- de l'amont du bassin versant du Boscq
- du Sud-est d'Avranches
- d'une large zone entre Fougères et Antrain
- des bassins versants du Meleuc/Canal des Allemands et du biez Jean

A l'inverse, des secteurs avec peu d'installations en ANC sont également visibles. Logiquement, on retrouve la côte granvillaise, largement desservie par les réseaux d'eaux usées, tout comme la côte cancalaise. Les installations en assainissement non collectif sont également peu présentes à l'aval du Couesnon ; les zones de marais étant historiquement peu compatibles avec l'habitat.

A noter que cette corrélation zone de marais/absence d'habitat ne se vérifie pas sur le marais de Dol-de-Bretagne. On y retrouve une densité élevée d'ANC, notamment le long du Guyoult. Cette zone est donc particulièrement à risque (proximité des zones conchylicoles).

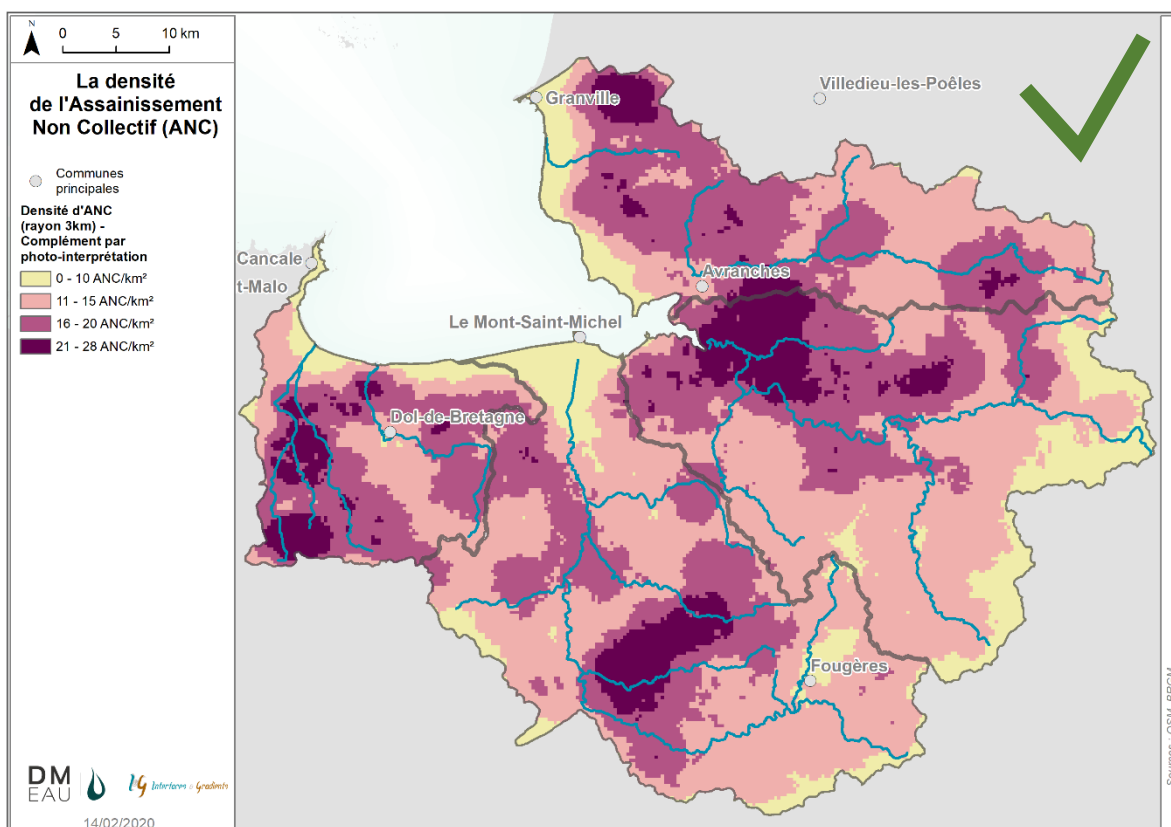


Figure 16 : Densité des installations en ANC, sur la base du complément par photo-interprétation

Pour permettre l'analyse fine de la contribution de l'ANC, il manque un outil de gestion de données cohérent à l'échelle de l'ensemble de l'Inter-SAGE.

### 3.3 L'estimation des flux bruts générés par l'assainissement non collectif

Pour calculer le flux bactériologique brut généré par les installations en assainissement non collectif nous avons fixé les hypothèses suivantes :

- La [*E.coli*] dans les rejets d'ANC est de **5 x10<sup>5</sup> E.coli/100 ml** (soit 2log de moins que dans les eaux usées ; donnée tirée de la bibliographie : *Abbassi et al., 2018 ; Jalowiecki et al., 2016*)
- Un ANC rejette **200 L/jour** (soit une occupation moyenne de 2 personnes par ANC)
- Un ANC pour lequel le SPANC a identifié une **absence de rejet** au milieu superficiel ou pour lequel la filière de traitement mobilise l'infiltration ne génère **aucun flux** bactériologique en aval.
- Un ANC à moins de 100 m d'un cours d'eau l'impacte toute l'année
- Un ANC entre 100 et 500 m d'un cours d'eau l'impacte en période de hautes eaux (fossés circulants)
- Un ANC localisé à plus de 500 m d'un cours d'eau ne l'impact pas (fossé non circulant la majeure partie de l'année)

La potentielle présence d'un rejet est donc estimée en fonction de la distance entre chaque ANC et le cours d'eau le plus proche (ce sont ici les cours d'eau de la BD Topo qui sont utilisés). Le flux brut généré par l'ANC est donc estimé à **9,3x10<sup>12</sup> E.coli/j en basses eaux** contre **3,9x10<sup>13</sup> E.coli/j en hautes eaux**. (Tableau 18)

Tableau 18 : Estimation du flux brut généré par l'Assainissement Non Collectif

FLUX BRUT ANC	SEE COTIERS	SELUNE	COUESNON	DOL	Ensemble de la Baie du Mont
0 rejet	222	1 907	3 547	1 717	7 393
0-100 m	2 195	2 851	3 122	1 099	9 267
100 – 500 m	7 903	10 086	8 256	3 336	29 581
500 m et +	577	1 302	835	1 164	3 878
Volume journalier rejeté (m <sup>3</sup> /j) <b>BASSES EAUX</b>	439	570	624	220	1 853
Volume journalier rejeté (m <sup>3</sup> /j) <b>HAUTES EAUX</b>	2 019	2 587	2 275	887	7 770
Flux journalier ( <i>E.coli</i> /j) <b>BASSES EAUX</b>	2,2 x10 <sup>12</sup>	2,9 x10 <sup>12</sup>	3,1 x10 <sup>12</sup>	1,1 x10 <sup>12</sup>	<b>9,3 x10<sup>12</sup></b>
Flux journalier ( <i>E.coli</i> /j) <b>HAUTES EAUX</b>	1,0 x10 <sup>13</sup>	1,3 x10 <sup>13</sup>	1,1 x10 <sup>13</sup>	4,4 x10 <sup>12</sup>	<b>3,9 x10<sup>13</sup></b>

Remarque : ces flux sont surestimés puisque de nombreuses installations non géoréférencées n'ont en réalité pas de rejet.



### 3.4 Et après ? : Les acteurs de la filière d'élimination des matières de vidange

Au cours du temps et de l'utilisation des installations d'Assainissement Non Collectif, les ouvrages, et plus particulièrement les éléments de prétraitement (type fosse toute eaux et fosse septique) se remplissent de boues. Ces boues sont issues de la première décantation des eaux usées.

Depuis l'arrêté du 7 septembre 2009, il a été défini que les ouvrages doivent être vidangés par un **prestataire agréé**, quand les boues représentent **plus de 50% du volume** de l'ouvrage.

Pour de nombreux types d'installations, les vidanges doivent être réalisées tous les 4 à 6 ans, en fonction de l'occupation de l'habitation. Pour certaines microstations, la fréquence de vidange peut être beaucoup plus élevée avec une intervention jusqu'à 2 fois par an.

L'agrément des vidangeurs est obtenu, pour une durée de 10 ans, renouvelable, après avoir déposé un dossier où doivent apparaître :

- L'identité de l'entreprise
- Les volumes prévisionnels extraits
- Les justificatifs d'accès aux filières de traitement
- Un exemplaire du bordereau de suivi des matières de vidange qui sera/est remis aux particuliers

**Le dépotage est facturé au vidangeur.** Le tarif varie de 10 à 30 €/m<sup>3</sup> dépoté dans les stations manchoises. La carte suivante (Figure 17) localise les vidangeurs agréés et les stations d'épuration équipées pour accueillir les matières de vidange.

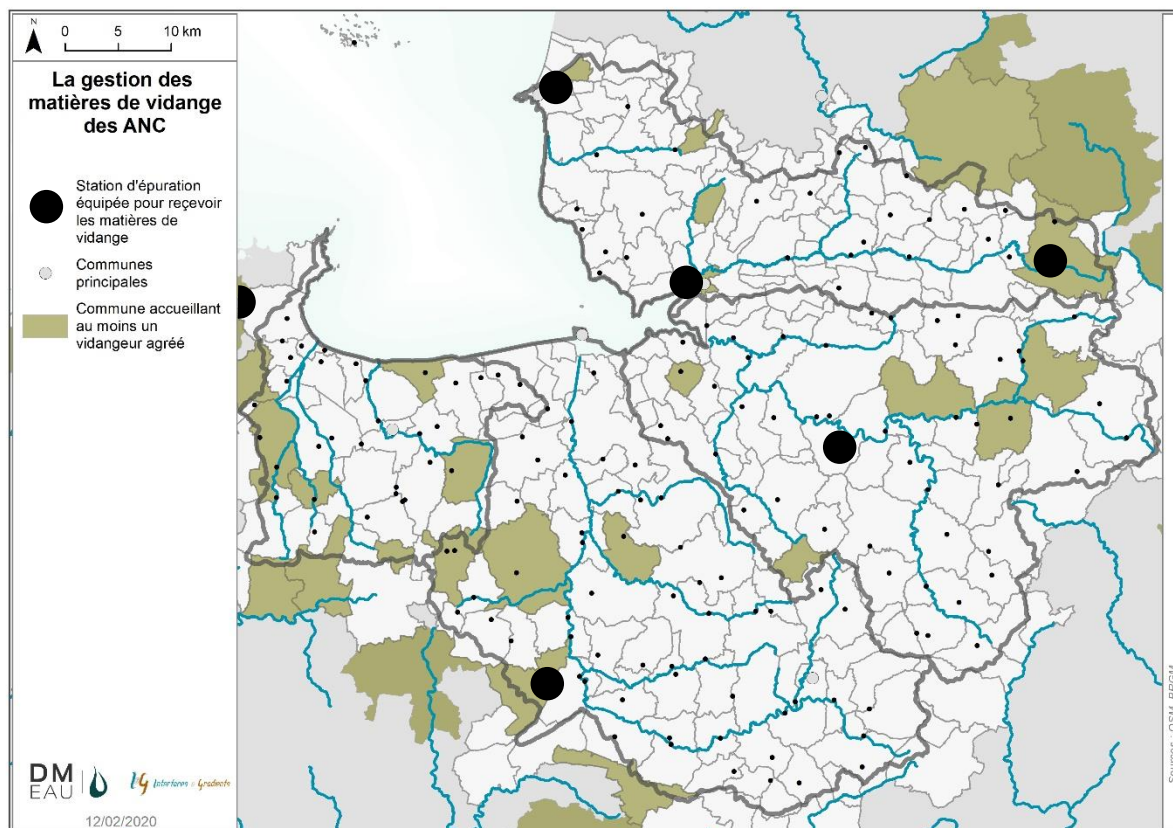


Figure 17 : Localisation des vidangeurs agréés et des stations d'épuration équipées d'aire de dépotage des matières de vidange

A l'échelle du territoire de la Baie du Mont-Saint-Michel, 5 stations d'épuration sont équipées pour recevoir les matières de vidange des ANC :

**Granville, Avranches/Le Val Saint-Père, Sourdeval, Saint-Hilaire-du-Harcouët et Sens-de-Bretagne**

A proximité, la station d'épuration de Saint-Malo est également équipée d'une aire de dépotage.

Côté Manche, seuls 20 à 25% des vidangeurs opérants sur le territoire ont fait la démarche de demander un agrément. Côté Ille-et-Vilaine, les volumes de matières de vidange déclarés sont 2 fois moins importants que dans les départements bretons voisins.

Ces deux observations, faites par les services de la Police de l'Eau, laissent supposer qu'une grande partie des activités de la filière n'est pas encadrée.

Une fois arrivée à la station d'épuration, les matières de vidange sont stockées et analysées avant d'être injectées dans la filière. Elles sont généralement injectées pendant la nuit, période de la journée durant laquelle les apports en matière organique sont moindres.

Le suivi de matière de vidange manque de traçabilité. Sur le territoire de la Baie du Mont-Saint-Michel, il est très difficile de faire le lien entre les matières dépotées aux stations et les fosses qui ont été vidangées. Ce manque de traçabilité laisse la porte ouverte à des dérives :

Le dépotage hors station, dans les réseaux d'eaux usées

En dehors de infrastructures prévues à cet effet, le dépotage de matière de vidange dans les réseaux d'eaux usées peut :

- Entraîner des dysfonctionnements sur les postes situés en aval (débordement, encrassement)
- Entraîner des dysfonctionnements à la station d'épuration, en générant un dépassement ponctuel et important de la charge organique, et en apportant des matières à la composition très différente des eaux usées.

Le dépotage hors station et hors de tout système d'assainissement

Le dépotage des matières de vidange peut également être réalisé directement dans un cours d'eau et dans les réseaux d'eaux pluviales (canalisation/fossés). Dans les deux cas, les matières rejoignent directement le milieu récepteur, sans aucun traitement.

A noter que cette problématique n'est pas nouvelle, comme en témoigne l'extrait de la circulaire n° ENV-M 8701010 du **14/12/87** rappelé ci-dessous. Mais des actions restent à mener à ce sujet.

*« Madame et Messieurs les Préfets,*

*Les matières de vidange sont un "concentré" de pollution. Leur rejet inconsidéré dans le milieu naturel rend inutiles tous les efforts faits en amont pour éviter la pollution par les effluents domestiques, et accroît les risques sanitaires, de pollutions des eaux et de nuisances. [...] »*

Avec le manque de suivi des installations, la traçabilité des matières de vidange est l'inconnue majeure de la thématique ANC.

#### 4. Les autres sources humaines ponctuelles et temporaires

##### Les campements temporaires

D'autres sources humaines, plus anecdotiques, ont été identifiées sur le territoire. On notera la présence de campements de gens du voyage et sans doute de Sans Domicile Fixe qui ne disposent pas d'équipement d'assainissement. Selon la manière donc ces personnes gèrent leurs effluents, elles peuvent générer un rejet d'eaux usées brute vers le milieu. Aucun rejet n'a cependant été observé sur le terrain. Cette situation semble traduire un manque d'équipement adapté autour d'Avranches.



Figure 18 : Campement provisoire, non aménagé, de gens du voyage ; Parc de la Baie

##### Les incivilités ponctuelles

Les équipements sanitaires à destination des promeneurs sont aussi parfois manquants, ou insuffisamment indiqués. On notera quelques témoignages de défécation en plein-air ; notamment à proximité de zones de loisir (voie verte, aire de jeux). Cette incivilité doit toutefois largement être nuancée et mise au regard de la quantité de **déjections canines** non ramassées par les propriétaires des animaux domestiques.



Figure 19 :  
Témoignages de  
défécation en plein  
air

## 5. Synthèse de la contribution humaine

Les différents flux calculés précédemment sont repris sur le graphique ci-contre. Différentes conclusions peuvent en être tirées :

Les différences sont importantes suivant le contexte hydrologique

En basse eaux et plus particulièrement pendant la saison estivale, les rejets des stations d'épuration sont limités puisqu'une partie est évacuée par infiltration (+ un peu d'évaporation sur les lagunages) et la qualité des traitements par lagunage est optimale. Il en va de même pour l'ANC.

Globalement, les stations d'épuration ont un flux journalier plus important que l'ANC.

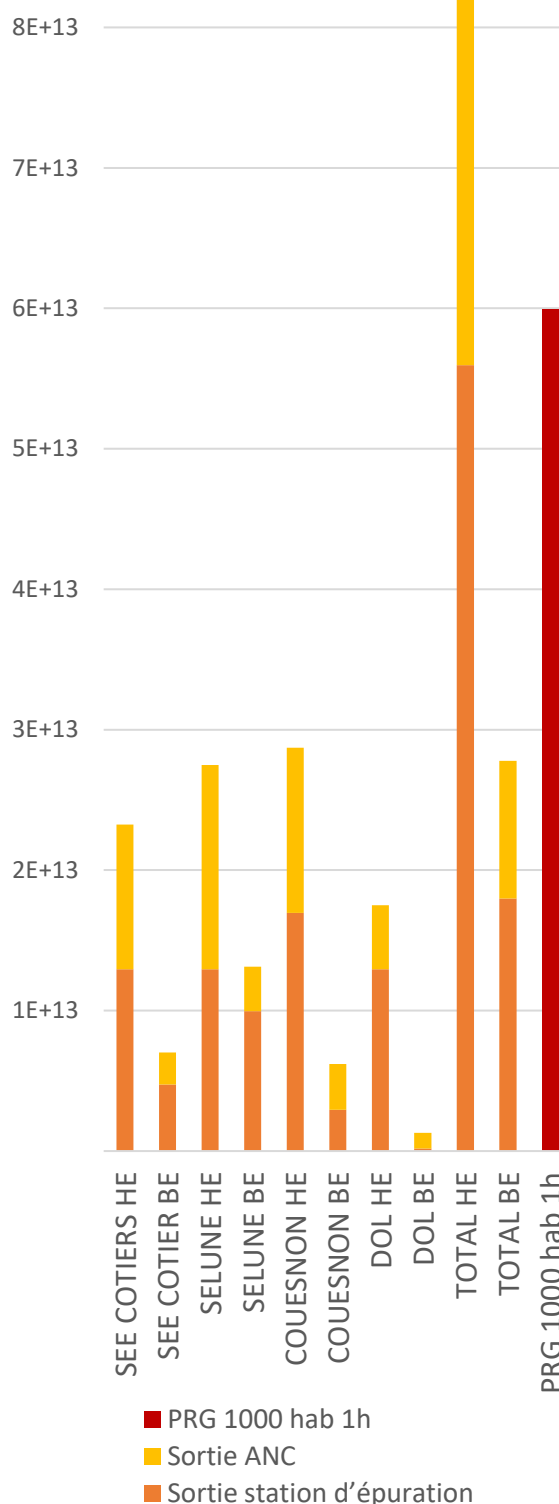
Cette affirmation se vérifie toujours en période de hautes eaux. A l'inverse, pour le territoire du SAGE Couesnon et du SAGE des Côtiers de Dol, en basse eaux, c'est la contribution de l'ANC qui domine.

Tous ces flux, bien qu'importants, sont négligeables à côté des flux engendrés par des dysfonctionnements sur les réseaux d'eau usées.

Le débordement pendant **1h d'un unique** du poste général d'une station d'épuration accueillant les effluents de 1000 habitants engendre un flux largement supérieur à celui généré par les stations d'épuration et l'ANC de chaque SAGE indépendamment. Son flux est même supérieur au flux de l'ensemble des stations et des ANC du territoire de l'InerSAGE en situation de basses eaux.

Pour la thématique assainissement, c'est donc sur les réseaux (poste et déversoirs) que les efforts devront être concentrés. Le manque de connaissances qui entoure la gestion des matières de vidange des ANC devra également être corrigé.

Flux *E.coli*/jour liés à l'assainissement des eaux usées, pour chaque SAGE et pour 2 contextes hydrologiques (HE : hautes eaux ; BE : basses eaux)



## Les sources animales

### 1. Le flux théorique brut issu des élevages

Le flux brut produit par les animaux dépend de la production journalière de fèces et de leur concentration en germes. La bibliographie scientifique est fournie pour les animaux d'élevage. Seuls les équidés se distinguent des autres animaux d'élevage, avec seulement  $2 \times 10^5$  UFC *E.coli/g* (Tableau 19).

Les bovins sont les animaux d'élevage qui ont la production journalière de fèces la plus importante (environ 30 kg/jour/individu), suivit de près par les chevaux (environ 20 kg/jour/individu) contre environ 0.2 et 2 kg/jour/individu pour les volailles et les ovins respectivement.

Toutefois, ces valeurs sont à nuancer étant donné la multitude de paramètres pouvant faire fluctuer la quantité de fèces produite par les animaux et leur concentration : la phase de croissance de l'animal, la ration, le climat...

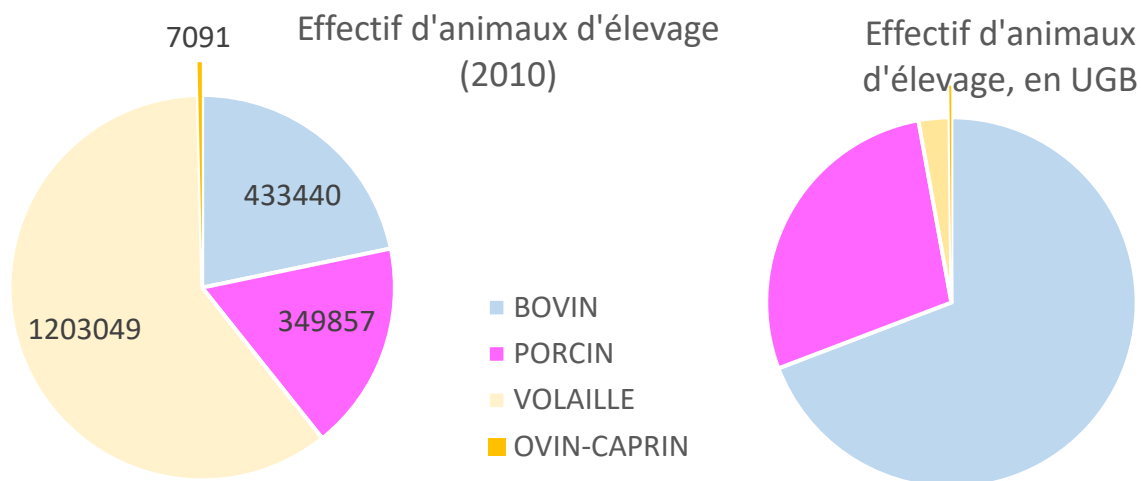
Tableau 19 : Estimation flux journalier brut par individu et par espèce

Espèce	Quantité de fèces (kg/jour/ind)	Concentration ( <i>E.coli/g</i> )*	Flux journalier brut par individu ( <i>E.coli</i> /jour/ind)	EH correspondant	Sources bibliographiques
<b>Bovin</b>	30	$2 \times 10^7$	$5 \times 10^{11}$	9	Van Kessel et al (2007), Muirhead et Littlejohn (2009), Ervin et al. (2013), Weaver et al. (2005)
<b>Porcin</b>	2	$5 \times 10^7$	$1 \times 10^{11}$	1.7	Mieszkin et al. (2009) et Ervin et al. (2013)
<b>Volaille</b>	0.20	$7 \times 10^7$	$1 \times 10^{10}$	0.2	Ervin et al. (2013) et Moriarty et al. (2011)
<b>Ovin-Caprin</b>	2	$3 \times 10^7$	$5 \times 10^{10}$	0.9	Weaver et al (2005) et Ervin et al. (2013)
<b>Equidé</b>	20	$2 \times 10^5$	$4 \times 10^9$	0.1	Weaver et al (2005) et Ervin et al. (2013)
<b>Humain</b>	0.15	$4 \times 10^8$	$6 \times 10^{10}$	1	

Afin d'estimer les effectifs d'animaux d'élevage à l'échelle de l'ensemble du territoire de la Baie du Mont-Saint-Michel, les données communales du dernier recensement agricole (2010) sont utilisées (Figure 20).

L'effectif total s'élevait ainsi en 2010 à près de 2 millions d'individus, dont 1.2 millions de volailles. Viennent ensuite les 433 000 bovins puis les 350 000 porcs et truies. Les effectifs de chèvre et brebis atteignaient quant à eux environ 7100 d'individus.

Ramené en UGB, l'effectif global atteint environ 609 000 UGB dont 41% sur le bassin versant de la Sélune, 33% sur le Couesnon et respectivement 18 et 7% sur la Sée/les côtières granvillais et les côtières de Dol.



L'effectif important de bovins traduit clairement la prédominance des élevages laitiers à l'échelle de l'ensemble du territoire. Mis en relation avec le nombre d'individus recensés, le flux journalier brut produit par les animaux d'élevage s'élève à  $3 \times 10^{17}$  UFC *E.coli*/jour (Tableau 20).

Tableau 20 : Flux journalier brut produit par type d'animaux d'élevage

Espèce	Flux journalier brut par individu (UFC <i>E.coli</i> /jour/individ.)	Nombre d'individus (en milliers) (Source : RA 2010)	Flux journalier brut produit par espèce (UFC <i>E.coli</i> /jour)
<b>Bovin</b>	$5 \times 10^{11}$	433	$2,3 \times 10^{17}$
<b>Porcin</b>	$1 \times 10^{11}$	350	$3,5 \times 10^{16}$
<b>Volaille</b>	$1 \times 10^{10}$	1203	$1,7 \times 10^{16}$
<b>Ovin-Caprin</b>	$5 \times 10^{10}$	7	$3,6 \times 10^{14}$
<b>Equidé</b>	$4 \times 10^9$	NR	NR
<b>Humain</b>	$6 \times 10^{10}$	257 (Insee 2016)	$1,5 \times 10^{16}$

Les bovins sont largement majoritaires par rapport à l'effectif des autres espèces, ramenées en UGB (Unité Gros Bovin). C'est sur le territoire du SAGE Couesnon que l'on retrouve le plus de porcins et sur celui du SAGE Sélune que l'on retrouve le plus de volailles (en valeur absolue). L'effectif de volailles est également important sur le territoire de côtières de Dol.

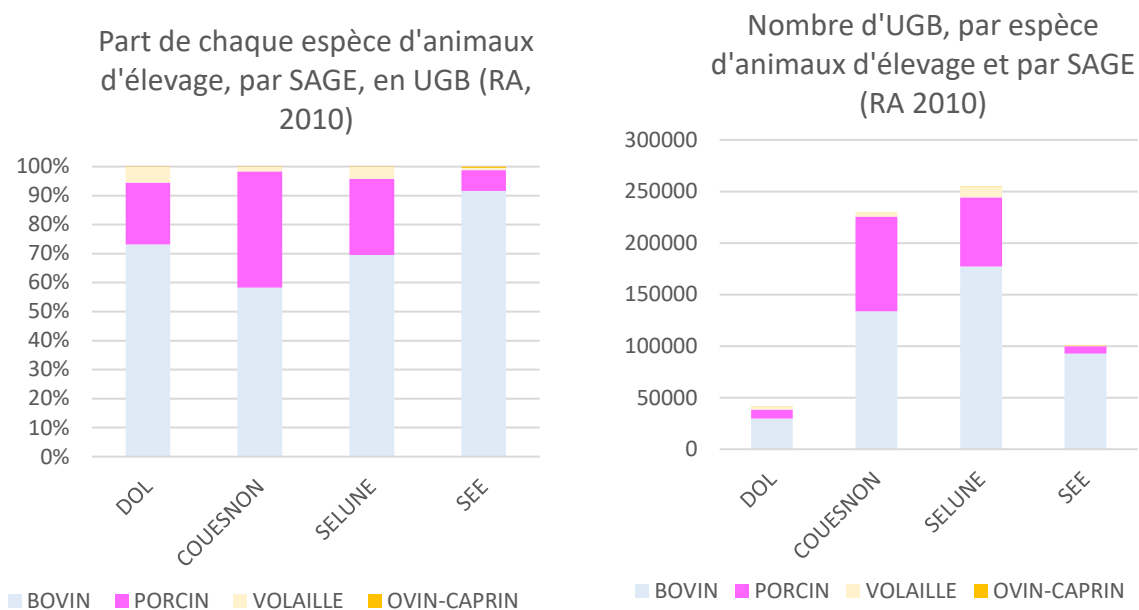


Figure 21 : Part (%) (gauche) et nombre d'UGB (droite) de chaque espèce d'animaux d'élevage par SAGE

Au vu de cette répartition et du flux bactériologique brut produit par bovin ( $5 \times 10^{11}$  UFC *E.coli*/jour/individ. : 5 fois plus qu'un porc, 40 fois plus qu'une volaille), le flux bactériologique brut produit par les animaux d'élevage par SAGE, s'explique essentiellement par l'effectif de bovins (82 % du flux brut total).

Tableau 21 : Flux journalier brut par les animaux d'élevage et par SAGE

Espèce	UGB (2010)	Flux journalier brut par les animaux d'élevage (UFC <i>E.coli</i> /jour)
DOL	44 183	$2,0 \times 10^{16}$
COUESNON	201 449	$9,4 \times 10^{16}$
SELUNE	251 001	$1,2 \times 10^{17}$
SEE - COTIERS	112 625	$5,3 \times 10^{16}$
<b>TOTAL</b>	<b>609 258</b>	<b><math>2,9 \times 10^{17}</math></b>

Ces flux restent bien des flux bruts produits par territoire, et non pas transférés au cours d'eau. En effet, en l'absence de dysfonctionnement, les effluents d'élevage ne sont pas rejetés au milieu naturel.

## 2. Les différentes contributions possibles des animaux d'élevage

### 2.1 Le stockage des effluents

Afin d'être valorisés agronomiquement, les effluents d'élevage (urines et fèces) sont collectés et stockés par les agriculteurs. En fonction de leur type d'animaux d'élevage, et de leur type de bâtiments (aire paillée, logettes, caillebotis), leurs effluents se présentent soit :

- sous forme de lisier, stocké dans des fosses (non pailleux)
  - o généralement, cas des élevages de porcs et des élevages de bovins
- sous forme de fumier, stocké en fumière et/ou directement au champ (pailleux)
  - o généralement, cas des élevages de volailles et des élevages de bovins

*Remarque : les élevages laitiers peuvent produire à la fois du fumier et du lisier. Il arrive que les vaches laitières en production se trouvent dans des bâtiments de type logettes (lisier) alors que les veaux, les génisses et les vaches tarées se trouvent sur une aire paillée (fumier).*

La communauté microbienne fécale des espèces animales est adaptée à l'environnement intestinal de l'individu. Elle va donc être soumise à de nouvelles conditions hostiles du milieu extérieur. Une mortalité de la population bactérienne est donc observée durant le stockage des effluents. La population est divisée par 1000 après 1 mois de stockage. On parle d'hygiénisation naturelle.

En lien avec la concentration dans les fèces et la quantité de fèces produite, le fumier de vaches laitières contient davantage d'*E.coli* par gramme de matière sèche, comparé aux autres espèces ( $1 \times 10^6$  pour le fumier de volaille ;  $7 \times 10^6$  UFC *E.coli*/ g MS pour le fumier de bovin viande) (Tableau 22).

Les lisiers de porc et de bovin-viande ont une concentration plus importante ( $1 \times 10^8$  E. coli/100ml) que les lisiers de vaches laitières et de volailles. A noter que dans les élevages laitiers, les eaux blanches et grises (eaux de lavage des aires d'exercices et de la salle de traite) rejoignent normalement la fosse. Elles contribuent donc à diluer les effluents stockés.

Espèce	Type	Concentration	Sources bibliographiques
<b>Bovin</b>	Fumier	<i>E.coli</i> /g	/
<b>Bovin</b>	Lisier	$2.8 \times 10^5$ <i>E.coli</i> /100ml	Rüprich (2014) in Unc et Goss (2004) ; Vinten et al. (2002) ; Fenlon et al. (2000) ; Miller et Beasley (2008)
<b>Porcin</b>	Lisier	$5.0 \times 10^5$ <i>E.coli</i> /100ml	Pappas et al. (2008) ; Rüprich (2014) in Unc et Goss (2004) ; Mieszkin et al (2009) ; Miller et Beasley (2008)
<b>Volaille</b>	Fumier	$4.9 \times 10^5$ <i>E.coli</i> /g	Chen et Jiang (2014) ; Miller et Beasley (2008) ; Cotinet et al. (2011)
<b>Ovin-Caprin</b>	Fumier	<i>E.coli</i> /g	/
<b>Equidé</b>	Fumier	<i>E.coli</i> /g	/

Tableau 22 : Concentration en *E. coli* dans les fumiers et les lisiers



Théoriquement, aucun effluent ne doit sortir des ouvrages de stockage et rejoindre le milieu naturel. Dans les faits, des dysfonctionnements peuvent être observés sur le terrain :

- rejet de fosse à lisier : si l'ouvrage présente un défaut d'étanchéité ou s'il est sous dimensionné
- écoulement de jus de fumière : si la pente du fond de l'ouvrage est mal orientée
- ruissellement sur les aires d'exercice
- ruissellement sur tas de fumier : s'il est stocké au champ, non couvert



*Figure 22 : Jus de lessivage d'un tas de fumier (Côtiers de Dol, Mars 2019)*



*Figure 23 : Rigole d'évacuation créée à proximité d'un tas de fumier (Sélune, Fév. 2019)*



*Figure 24 : Stockage de fumier inadapté (Côtier granvillais, Avril 2019)*

Afin de quantifier la contribution du stockage des effluents d'élevage, nous présentons une estimation de flux journalier pour un rejet de fosse et pour un écoulement de tas de fumier ; pour des effluents de vaches laitières.



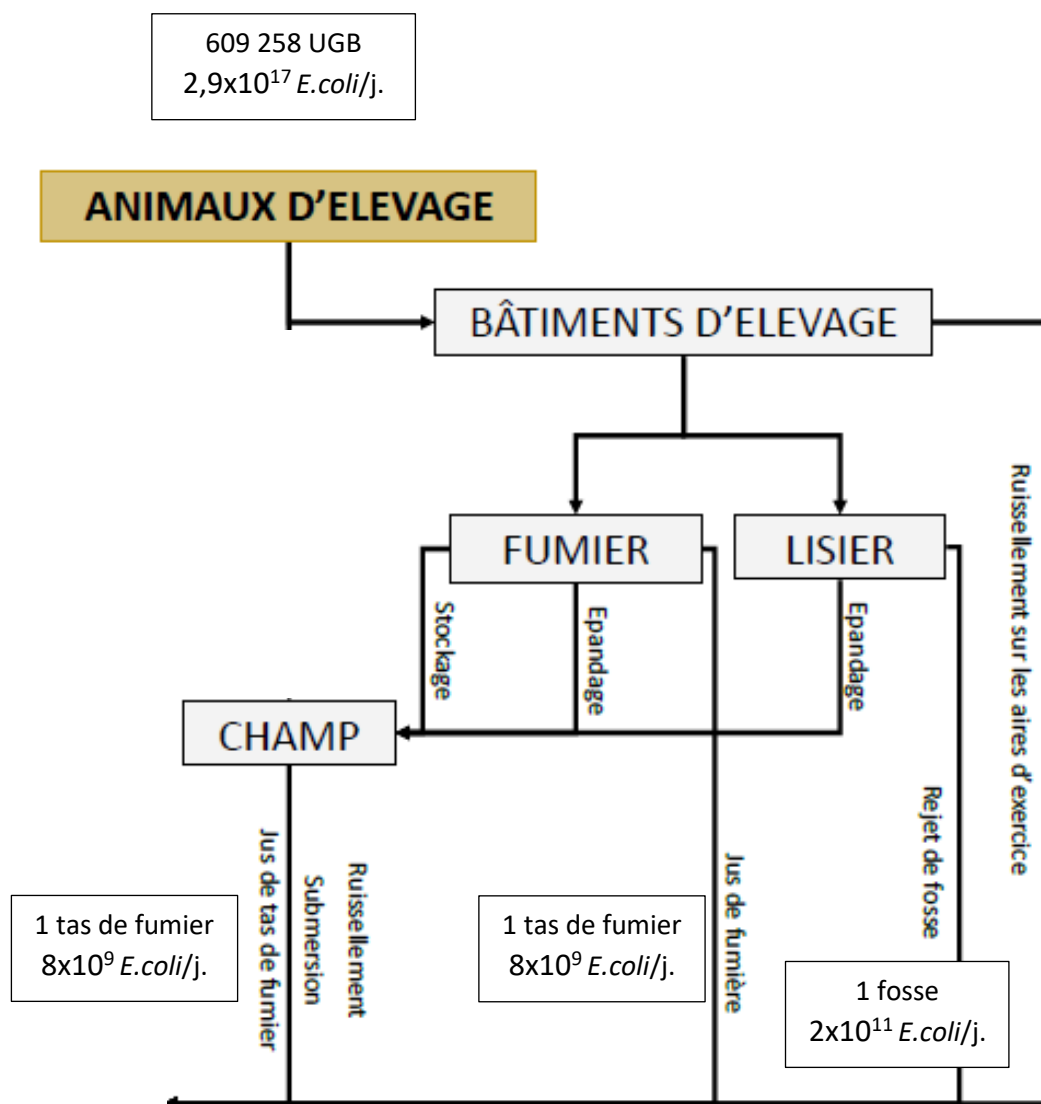
*Figure 25 : Rejet suspect ; ANC ou fosse à lisier ? (Sélune, Fév. 2019)*



*Figure 26 : Rejet de fosse à lisier avéré (Couesnon, Mars 2019)*

Tableau 23: Flux en *E. coli* issu d'un tas de fumier et d'une fosse à lisier

Cas vaches laitières	Rejet de fosse à lisier	Lixiviat de tas de fumier
<b>Concentration</b>	4x10 <sup>5</sup> <i>E.coli</i> /100ml	1x10 <sup>5</sup> <i>E.coli</i> /100ml
<b>Débit</b>	0,5 L/s	0,1 L/s
<b>Durée</b>	24 h	24 h
<b>Flux journalier</b>	2x10 <sup>11</sup> <i>E.coli</i> /j	8x10 <sup>9</sup> <i>E.coli</i> /j



## 2.2 Le pâturage

Lorsque les animaux pâturent, les déjections sont directement déposées sur les prairies et ne subissent aucune gestion. Elles sont alors soumises à différents paramètres physico-chimiques non anthropiques, qui vont influencer la survie des bactéries : température, taux d'humidité, ensoleillement. En fonction des conditions climatiques, les concentrations mesurées dans les déjections de bovins peuvent encore atteindre  $10^2$  UFC *E.coli*/g MS 200 jours après leur dépôt sur la parcelle (Figure 27).

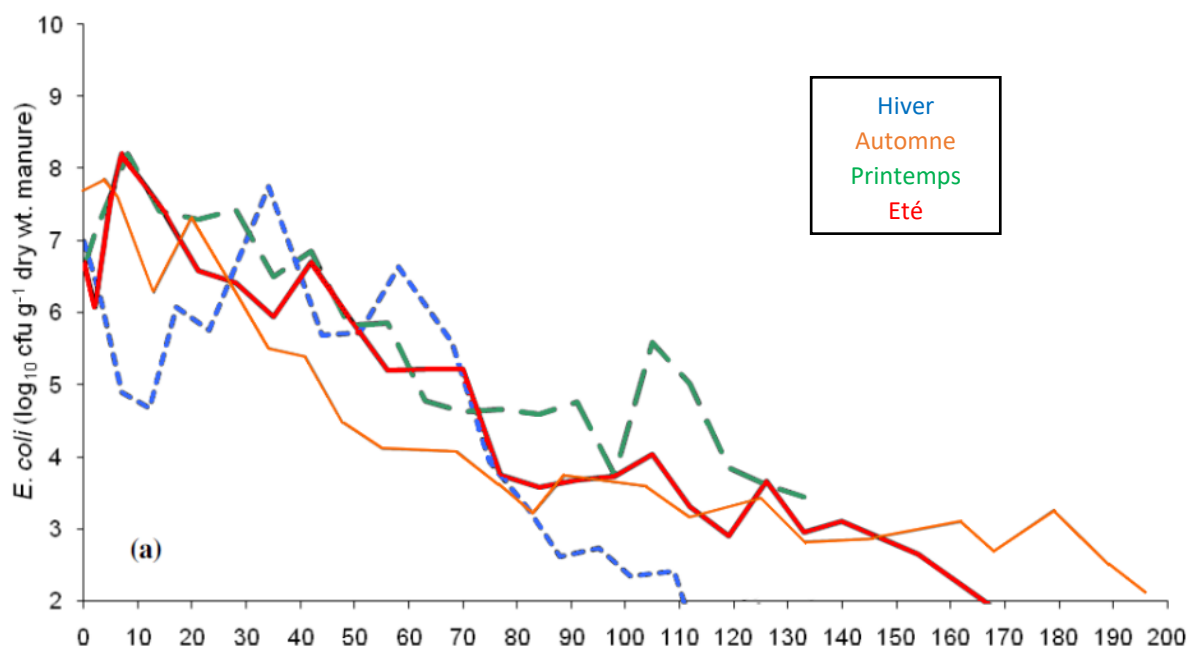


Figure 27 : Evolution de la concentration en *E.coli* dans des bouses de vaches reconstituées, sur pâture, en fonction du temps (en jours) (SOUPIR M.L. et al., 2008)

Le transfert de ces bactéries vers le réseau hydrographique se fait essentiellement par ruissellement (suite à des précipitations intenses ou de longue durée). Des auteurs ont montré que la concentration en *E.coli* dans l'eau de ruissellement d'une prairie est proportionnel à la concentration dans les déjections. Nous présentons donc une estimation de flux pour 3 situations (Tableau 24):

- Quelques jours après présence des animaux
- 2 mois après présence des animaux
- 4 mois après présence des animaux

Tableau 24 : Flux en *E. coli* sur pâturage

<i>Cas vaches laitières 1 ha qui ruisselle</i>	Quelques jours après arrêt du pâturage	2 mois après arrêt du pâturage	4 mois après arrêt du pâturage
<b>Concentration</b>	5x10 <sup>7</sup> UFC <i>E.coli</i> /g MS	1x10 <sup>5</sup> <i>E.coli</i> /g MS	1x10 <sup>3</sup> <i>E.coli</i> /g MS
<b>Débit</b>	1 L/s/ha	1 L/s/ha	1 L/s/ha
<b>Durée</b>	24 h	24 h	24 h
<b>Flux journalier</b>	4x10 <sup>13</sup> UFC <i>E.coli</i> /j	9x10 <sup>10</sup> UFC <i>E.coli</i> /j	9x10 <sup>8</sup> UFC <i>E.coli</i> /j



Figure 29 : Marais régulièrement pâturé, inondé en Fév. 2019 (Sélune)



Figure 28 : Zone d'abreuvement directement au cours d'eau Côtiers granvillais, Mars 2019)

Les zones d'abreuvement direct au cours d'eau sont des facteurs aggravants. En effet, ils constituent des zones de fréquentation par le bétail plus importantes (concentration des déjections) et des secteurs préférentiellement soumis au ruissellement et à la submersion.

Les parcelles parking peuvent également être des sources non négligeables de contamination fécale des eaux. Sur ces parcelles, les animaux (bovins viande, génisses, taries) sont parqués à chargement élevé et pendant une longue période. La densité de déjections y est plus importante que sur prairie. De plus, le risque de ruissellement y est accru par le piétinement qui entraîne un tassement du sol (diminution de la capacité d'infiltration).



### 2.3 *L'épandage*

La période des épandages peut également être à risque. Pour ce qui est des fumiers, ils sont, en pratique, enfouis très rapidement après application (en général, pas plus de 2 jours plus tard).

La période des épandages peut également être à risque. Pour ce qui est du fumier, ils sont, en pratique, également enfouis rapidement après application. Une fois enfoui, le risque de transfert des germes via l'eau de ruissellement est largement diminué.

De la même manière, le lisier est régulièrement enfoui, voire directement injecté dans le sol. S'il n'est pas enfoui, les bactéries à la surface du sol sont soumises à des conditions de stress importantes notamment liées à l'ensoleillement (abattement UV) et au déficit hydrique (assèchement et dessiccation).



*Figure 30 : En haut, épandage de fumier en cours sur une parcelle du bassin de la Sélune, en bas, épandage récemment réalisé sur la parcelle la plus à gauche (Fév. 2019)*



### 3. La sectorisation des sources agricoles

La contribution agricole à la contamination fécale des eaux dépend du système et des pratiques de chaque exploitation. Ainsi, il n'y a aucun risque de rejet de fosse à lisier pour une exploitation avec une stabulation sur aire paillée. De la même manière, la contribution du pâturage sera très faible sur des territoires où les élevages hors sol dominant.

Puisqu'il n'existe pas de base de données globale décrivant les infrastructures et les pratiques des agriculteurs du territoire, il est nécessaire de caractériser les agricultures en fonction des données disponibles :

- Le registre parcellaire graphique (RPG), qui précise chaque année les cultures réalisées
- La base de données des entreprises (SIRENE) qui précise la spécialisation des exploitations agricoles et leur localisation.
- Le dernier recensement agricole communal (2010)
- Les observations terrain (tas de fumier, abreuvoirs, pâturage...)

Le croisement de ces informations aboutit à la création d'une large typologie des exploitations et permet de différencier les territoires les uns par rapport aux autres. Elle permet ainsi de pondérer le risque d'apparition des différents dysfonctionnements de la gestion des effluents.

Cette typologie met en évidence les spécificités de chaque territoire. La polyculture-élevage (lait – céréales) reste cependant la production largement majoritaire à l'échelle de l'ensemble du territoire de l'Inter-SAGE.





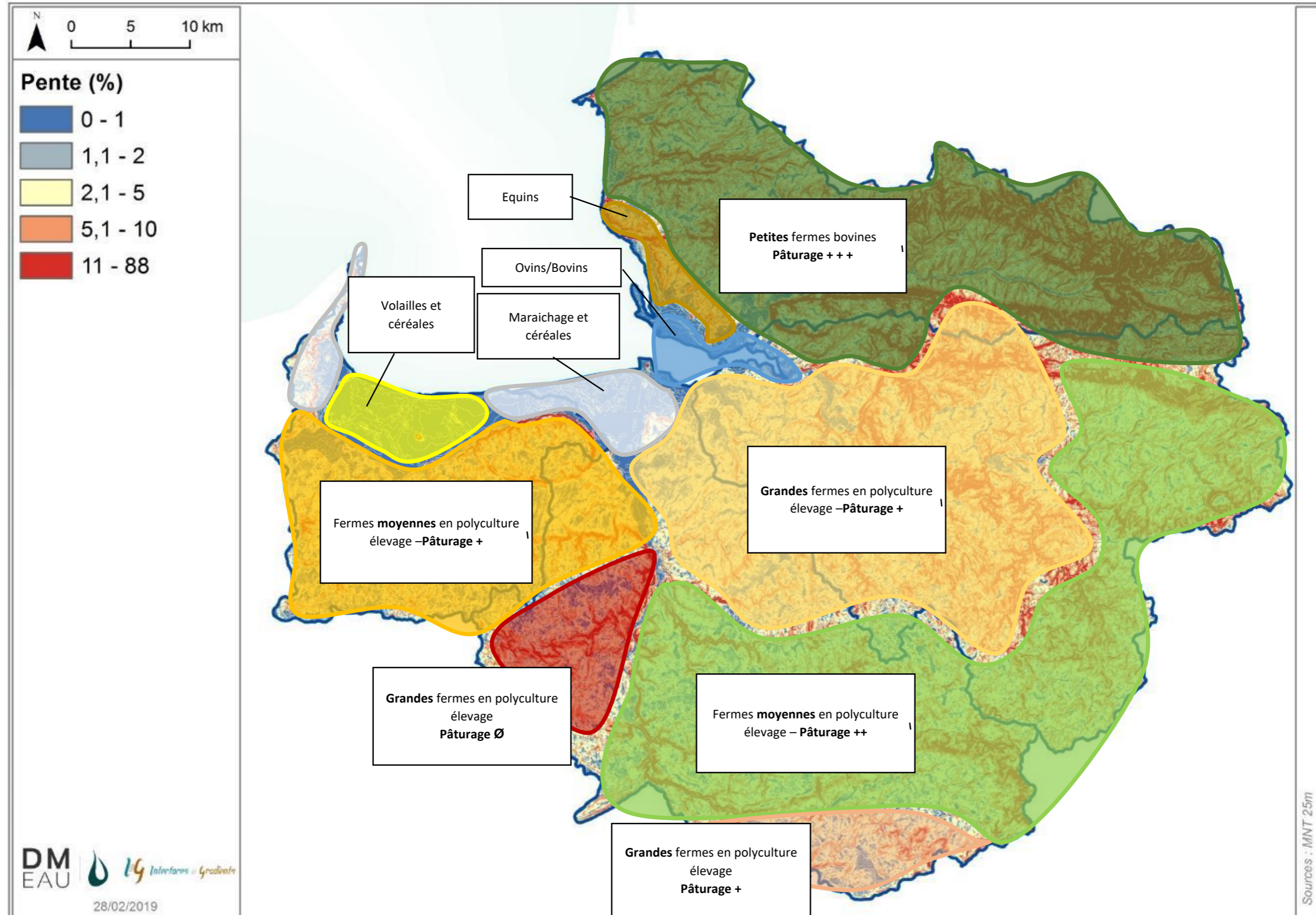


Figure 31: Zonage des différents systèmes d'exploitation

### 3.1 *La Sée amont et les côtières granvillais*

Le territoire de la Sée et des côtières granvillais se caractérise par une topographie marquée, héritée de l'histoire géologique granitique du secteur. Les versants pentus cohabitent avec les plaines alluviales des cours d'eau. Cette topographie a, depuis toujours, influencé l'occupation des sols, les pratiques et même les systèmes d'exploitation des fermes du territoire.

Les versants sont régulièrement trop pentus pour être mis en culture alors que les fonds de vallée sont souvent humides. Les haies bocagères quadrillent le territoire : elles délimitent les parcelles et limitent l'érosion des sols sur ces terrains pentus. Dans ce contexte, les agriculteurs, spécialisés dans la production laitière sur ce territoire, ont basé leur système d'exploitation sur le pâturage.

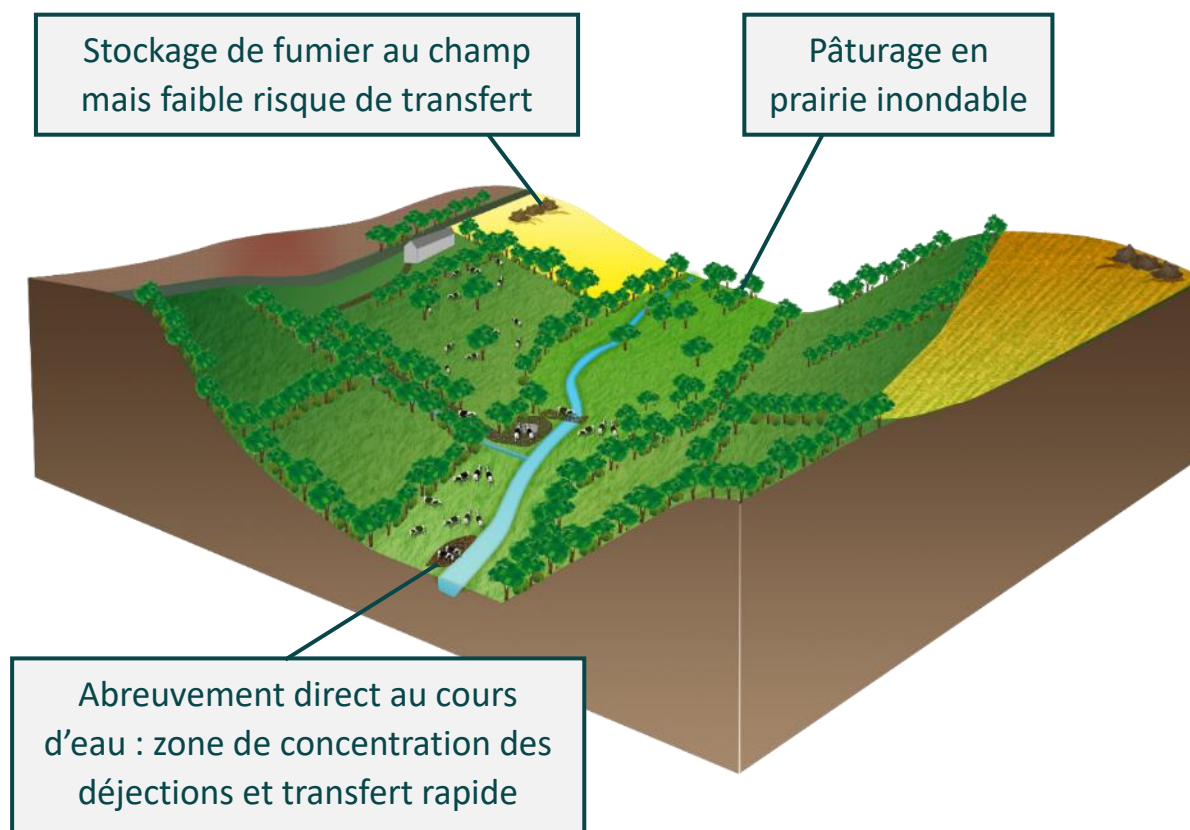


Au vu du nombre d'élevages et du cheptel, les fermes sont de petite taille avec en moyenne 62 UGB/élevage. A noter que le pâturage en élevage laitier nécessite un parcellaire groupé et accessible. En effet, le troupeau se déplace 1 à 2 fois par jour des parcelles à la salle de traite. La pratique du pâturage et la topographie ont pu freiner l'agrandissement des fermes du territoire.

La phase terrain a permis de confirmer la place importante du pâturage dans les pratiques agricoles du territoire. De nombreux abreuvoirs sur cours d'eau et zones piétinées ont été observés. A noter que de nombreux abreuvoirs ont été aménagés en lit, limitant leur impact sur la morphologie des cours d'eau. D'un point de vue bactériologique, ils restent tout de même des sources de contamination fécale de l'eau.

Des tas de fumiers stockés au champ ont également été identifiés. Ils sont cependant rarement localisés sur des zones à risque (parcelle à forte pente ou à proximité d'un cours d'eau ou d'un fossé).

Sur ce territoire, les risques de contamination fécale sont donc avant tout liés au pâturage en zone humide et à l'accessibilité du bétail au cours d'eau.



L'aval de la Sée, du Lerre et de la Claire-Douve (Saint-Jean-le-Thomas, Dragey-Ronthon, Genêts, vains) se caractérise également par un nombre important d'élevages de chevaux (reproduction et entraînement)

### 3.2 L'Aval de la Sélune et du Couesnon

L'aval de la Sélune et du Couesnon (hors marais) se caractérise par une topographie plus douce avec des plaines alluviales toujours présentes mais moins marquées que sur la Sée. Les élevages y sont plus grands (en SAU mais aussi en cheptel).

Le substrat géologique du secteur (schistes briovériens et limons éoliens) et la topographie douce sont propices à la mise en culture de grandes parcelles. Les fermes se sont donc diversifiées, pour devenir des fermes en polyculture-élevage (lait + céréales de vente). De nombreux élevages de porcs et de volailles sont également présents.



Sur ce territoire, la phase terrain a permis d'identifier :

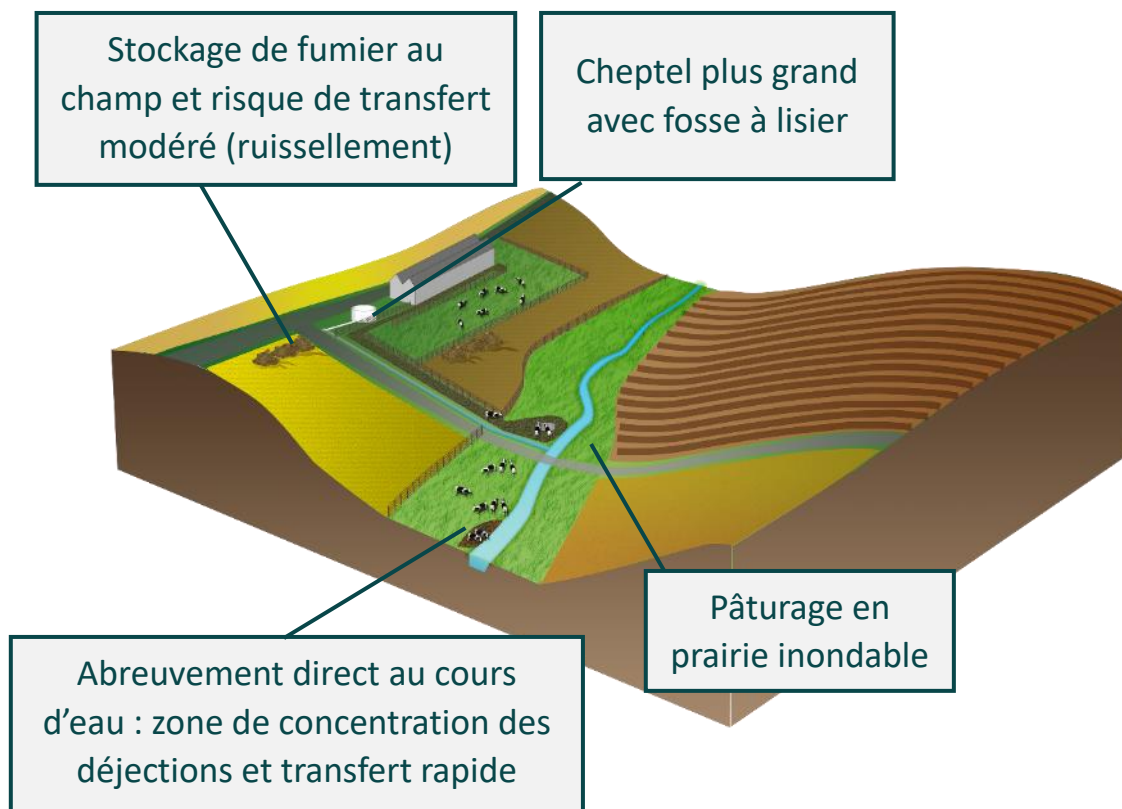
- Du pâturage en zone humide et des abreuvoirs sur cours d'eau
- Du stockage de fumier au champ
- Des rejets de fosse à lisier

La densité d'abreuvoirs et de zones piétinées par le bétail est plus faible que sur la Sée et les coteaux granvillais. Cependant, ce territoire présente d'importantes plaines alluviales pâturées, notamment sur l'Oir, fréquemment en eau.

Le pâturage en zone humide concerne ici de manière plus marquée les vaches allaitantes et taurillons, les génisses et les vaches tarées. Les vaches laitières restent quant à elle à proximité immédiate des bâtiments d'élevage, où le chargement peut être important.

Concernant le stockage des effluents, des tas de fumiers au champ ou en fumière ont conjointement été identifiés. Malgré la topographie plus douce que sur la Sée, le stockage au champ du fumier s'avère plus risqué d'un point de vue bactériologique. La taille des parcelles et la plus faible densité bocagère augmentent le risque de ruissellement et donc de transfert des lixiviats vers le réseau hydrographique (fossés et cours d'eau).

L'augmentation de la taille des exploitations s'est traduite par le développement de système lisier. La présence de fosse à lisier est donc potentiellement à risque (2 rejets identifiés).



On retrouve une situation similaire à l'amont du bassin versant du Couesnon. A l'amont de la Sélune, et en partie médiane du Couesnon, on retrouve des fermes de taille intermédiaire avec une part plus importante de pâturage.

Le cheptel moyen sur la Sélune s'élève à 87 UGB/élevage contre 134 UGB/élevage sur le Couesnon.

### 3.3 Les plateaux de la Tamout

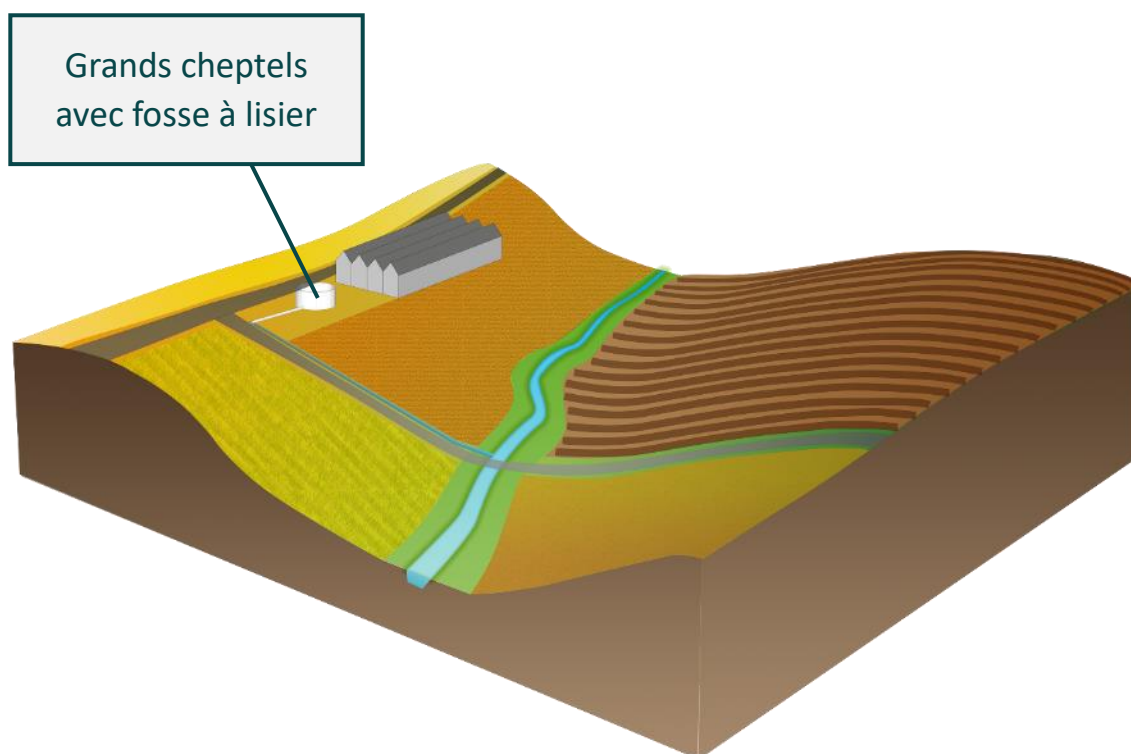
A l'Ouest du bassin versant du Couesnon, et plus particulièrement sur le bassin versant de la Tamout, affluent rive gauche, la topographie est douce et les plaines alluviales sont très peu marquées.



Les systèmes d'exploitation s'y distinguent nettement. Si la densité d'élevage est assez faible (entre 1 et 1.5 élevage/km<sup>2</sup>), la taille moyenne des cheptels était élevée en 2010 avec en moyenne plus de 200 UGB/exploitation pour Noyal-sous-Bazouges, Marcillé-Raoul, Saint-Léger-des-Prés et Bazouges-la-Pérouse.

Sur ce territoire, la part de la SAU en prairie était faible en 2014 avec seulement 30% de prairie temporaire ou permanente (contre au minimum 15 % dans le marais du Couesnon et 83 % sur l'Airon). La phase terrain a permis d'identifier l'absence quasi-totale de pâturage sur ce territoire (pas d'animaux au champ, pas d'abreuvoir, pas de clôtures). Nous en déduisons que les prairies implantées sont des prairies de fauche. De la même manière, aucun tas de fumier stocké au champ n'a été vu.

Par conséquent, les risques de contamination fécale des eaux d'origine agricole, pour le bassin versant de la Tamout, sont essentiellement liés à la qualité des ouvrages de stockage des effluents.



### 3.4 *Les marais de Dol-de-Bretagne et du Couesnon*

En redescendant à l'aval, vers le marais du Couesnon et le marais de Dol-de-Bretagne, la topographie s'adoucit encore jusqu'à être quasiment plane. La pente finit même par s'inverser par rapport à la frange littorale.

Les parcelles y sont des petites tailles : historiquement gagnés sur la mer, les polders sont quadrillés par de nombreux canaux qui drainent de petites parcelles. Les exutoires sont centralisés à Saint-Benoit-des-Ondes (pour le Canal des Allemands, le Biez Jean et le Biez Brillant) et au Vivier-sur-Mer (pour la Banche, le canal des Planches, le Guyoult et le Cardequin).



On y retrouve 2 ensembles agricoles distincts :

- A l'Est (marais du Couesnon : Beauvoir, Roz-sur-Couesnon, le Mont-Saint-Michel) et à l'Ouest (Cancale, Saint-Méloir-des-Ondes, Saint-Benoit-des-Ondes)
  - o les cultures maraichères dominant (pour 15 % de prairies)
  - o très peu d'élevages sont présents (moins de 1 élevage/km<sup>2</sup>)
  
- Au centre (la Fresnais, Hirel, le Vivier-sur-Mer, Saint Broladre)
  - o les cultures céréalières sont majoritaires (pour 23 % de prairies)
  - o la densité d'élevage est faible (entre 1 et 1.5 élevage/km<sup>2</sup>) avec une part importante d'élevages de volailles, notamment à la Fresnais et Cherruex

Le retour terrain a confirmé la faible présence de pâturage sur ce territoire. Les zones à risques sont essentiellement les parcelles piétinées autour des bâtiments d'élevage.



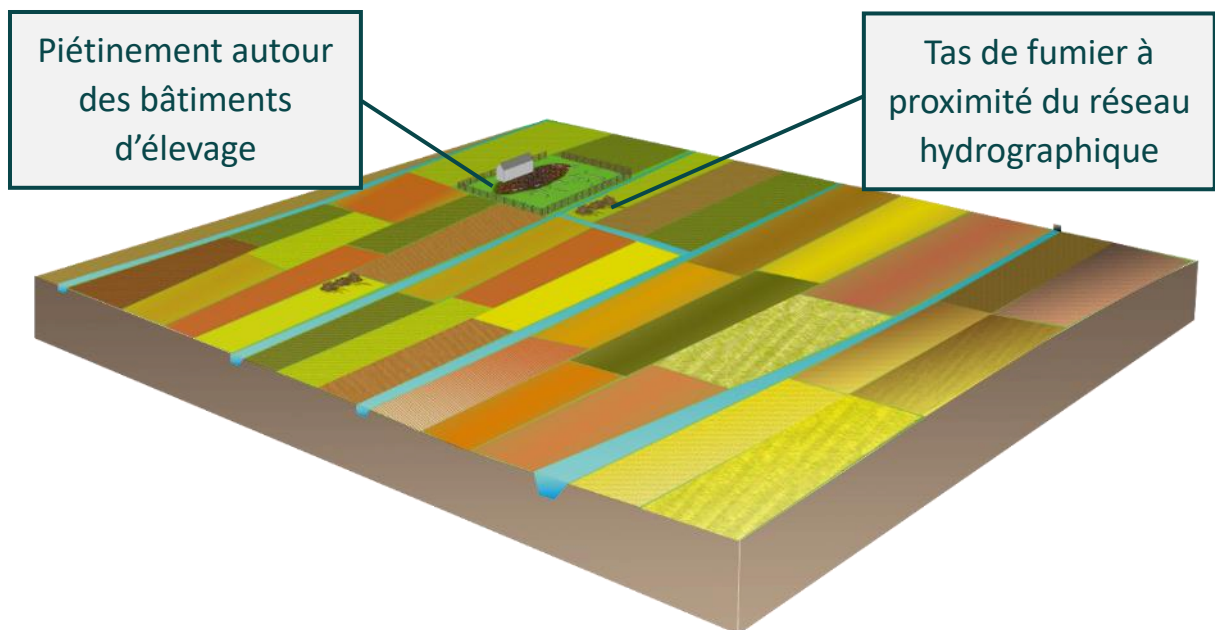
A l'inverse, de nombreux tas de fumiers sont stockés au champ (bovin et volaille). Pour plus de praticité, ils sont fréquemment déposés en bord de champ voire à proximité immédiate de l'entrée de champ.



Facteur aggravant : rainure vers le fossé pour évacuer eau et jus de fumier



Facteur aggravant : tas à proximité immédiate du fossé





### 3.5 *Amont des côtiers de Dol*

Dans le terrain du bassin versant des côtiers de Dol, les exploitations sont moins spécifiques et correspondent à une situation intermédiaire entre les fermes de la Sée et de l'aval du Couesnon et de la Sélune :

- Seulement 30 à 40 % de prairies
- Entre 50 et 100 UGB/fermes (fermes de moyenne taille)
- Jusqu'à 1.5 ferme/km<sup>2</sup>

Sur ce territoire intermédiaire, aucune source de contamination ne présente un potentiel plus important que les autres. Toutes les situations ont été observées :

- Pâturage avec zones piétinées et abreuvoirs sur cours d'eau
- Stockage de fumier au champ
- Présence de fosse à lisier (pas de rejet identifié)



### 3.6 La hiérarchisation des risques par territoire

Afin de synthétiser les informations présentées ci-dessus, le risque de contribution est qualifié (de très faible à fort) pour chaque territoire et pour chaque source (Tableau 25).

Tableau 25 : Hiérarchisation des risques par territoire

Risque	Fuite de fosse à lisier	Fuite d'un tas de fumier	Pâturage, abreuvement
Sée et côtiers granvillais	Faible	Faible	Fort
Aval de la Sélune et du Couesnon	Fort	Moyen	Moyen
Amont de la Sélune et du Couesnon	Moyen	Moyen	Fort
Bassin versant de la Tamout	Fort	Faible	Très faible
Amont des côtiers de Dol	Moyen	Moyen	Moyen
Marais de Dol et du Couesnon	Très faible	Fort	Faible

Cette hiérarchisation ne signifie en aucun cas que les sources à faible ou très faible risque sont totalement absentes du territoire. Au vu du flux que peut représenter un rejet de fosse à lisier, un seul dysfonctionnement, peut avoir un impact non négligeable.

#### 4. Le cas particulier des herbus pâturés de la baie du Mont-Saint-Michel

La Baie du Mont-Saint-Michel évolue au rythme des marées. On y différencie :

- la slikke, zone peu végétalisée inondée à chaque marée essentiellement constituée de vasières ;
- le schorre, moins soumis à l'effet des marées, aussi appelé l'herbu.

Les herbus de la baie du Mont-Saint-Michel, partie intégrante du site Natura 2000 éponyme, peuvent être pâturés ou fauchés. Les agriculteurs, accompagnés par le conservatoire du littoral, demandent régulièrement le renouvellement des Arrêtés d'Occupation Temporaire (AOT) du Domaine Public Maritime dont ils disposent.

A l'échelle de la Baie, 7 zones sont ou peuvent être valorisées par les agriculteurs :

- **L'herbu de Genêts**, du Groin du Sud au Bec d'Andaine
- **L'herbu de Vains**, du Groin du Sud à la rue Chevret
- **L'herbu du Val-Saint-Père**, de la rue Chevret au Gué de l'Épine
- **L'herbu de l'estuaire de la Sélune**, du Gué de l'Épine à la Roche Torin
- **L'herbu Est**, de la Roche Torin au Mont-Saint-Michel
- **L'herbu Ouest**, du Mont-Saint-Michel à la limite départementale 35-50
- **L'herbu 35**, composé d'une grande zone entre la Chapelle Saint-Anne à l'Ouest et la limite départementale 35-50 à l'Ouest et d'une bande entre Cherrueix et le Vivier-sur-Mer.

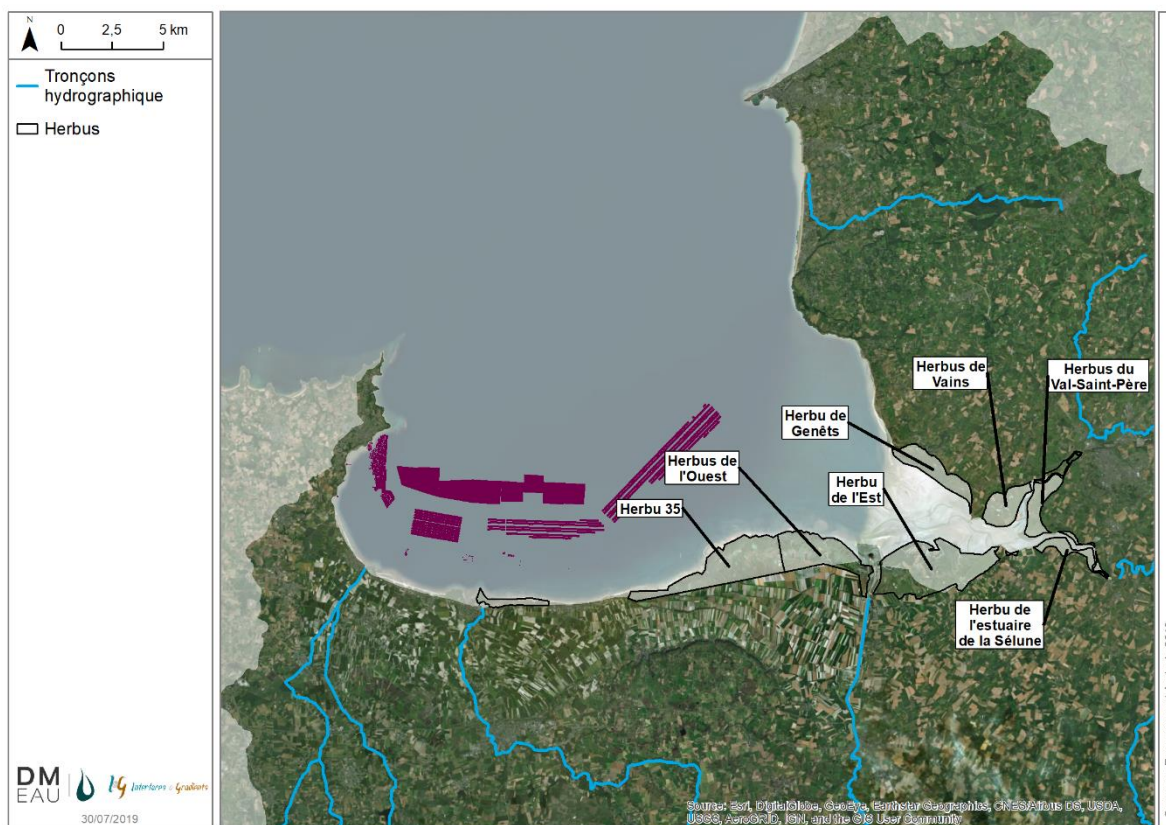


Figure 32 : Carte de localisation des différents herbus de la Baie du Mont-Saint-Michel (d'après les AOT)

#### 4.1 Les effectifs d'animaux d'élevage

Les AOT précisent le nombre d'UGB autorisé et les modalités de retrait des animaux. Globalement, les bovins et les équins doivent être retirés des herbus pendant 3 mois (à partir du 1<sup>er</sup> janvier) contre environ 2 mois pour les brebis (9 semaines).

D'après les données déclarées par les éleveurs, les effectifs de brebis, de vaches et de chevaux sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Figure 33 : Moutons de pré-salé sur l'herbu de l'Est, Nov. 2019



Tableau 26 : Effectifs de brebis, vaches et chevaux dans les herbus (données de 2015)

Herbu	Nombre d'UGB max autorisé	Nombre d'UGB réel (2015)	Effectif ovins	Effectif bovins	Effectif équins	Flux brut <i>E.coli</i> /j
Genêt	200	82	544	72	13	6,7x10 <sup>13</sup>
Vains	311	14	92	334	2	1,9x10 <sup>14</sup>
Le Val Saint-Père	266	197	1315	57	11	9,9x10 <sup>13</sup>
L'Estuaire de la Sélune	219	126	837	83	6	8,8x10 <sup>13</sup>
L'Herbu Est	701	673	4489	10	0	2,4x10 <sup>14</sup>
L'Herbu Ouest	100	0	0	0	0	0
L'Herbu 35	600	480	3200	0	0	1,7x10 <sup>14</sup>
<b>TOTAL</b>	<b>2397</b>	<b>1572</b>	<b>10477</b>	<b>556</b>	<b>32</b>	<b>8,5x10<sup>14</sup></b>



Figure 34 : Moutons de prés-salés pâturant l'herbus de l'estuaire de la Sélune

#### 4.2 Flux microbiologique produit et évolution temporelle du stock

Sur la base des flux microbiologiques bruts produits par les animaux d'élevage nous présentons ci-dessous les flux journaliers produits par les animaux pâturant les herbous (effectif 2015). Cette fois, c'est le flux produit par les moutons de pré-salés qui est le plus important avec  $5,4 \times 10^{14}$  *E.coli*/jour. A noter que l'ordre de grandeur est le même pour les bovins ( $3,0 \times 10^{14}$  *E.coli*/jour), qui se trouvent majoritairement sur l'herbu de Vains (Tableau 27).

Tableau 27 : Flux journalier brut total dans les herbous par espèce

Espèce	Flux journalier brut par individu (UFC <i>E.coli</i> /jour/individ.)	Nombre d'individus (2015)	Flux journalier brut total (UFC <i>E.coli</i> /jour)
<b>Bovin</b>	$5,4 \times 10^{11}$	556	$3,0 \times 10^{14}$
<b>Ovin-Caprin</b>	$5,2 \times 10^{10}$	10 477	$5,4 \times 10^{14}$
<b>Equidé</b>	$4 \times 10^8$	32	$1,2 \times 10^{11}$

La durée de vie des microorganismes dans les fèces est différente pour chaque espèce. Elle est particulièrement influencée par le taux d'humidité dans les déjections. Elle est alors maximale dans les bouses de vaches, pour lesquelles la formation d'une croûte de surface permet de maintenir un taux d'humidité suffisant pour réduire la mortalité des bactéries. Les taux de mortalité d'*Escherichia coli* utilisés ici sont :

- 0.045 log/jour dans les déjections ovines (d'après Moriarty et al., 2011) ; soit un T90<sup>2</sup> d'environ 22 jours
- 0.030 log/jour dans les déjections bovines (d'après Soupier et al., 2008) ; soit un T90 d'environ 33 jours
- 0.050 log/jour dans les déjections équinées (pas de référence bibliographique, estimation empirique) ; soit un T90 d'environ 20 jours.

Grâce à ces données de taux de mortalité et aux effectifs d'animaux d'élevage, l'évolution temporelle du stock d'*Escherichia coli* à la surface de chaque herbu a pu être modélisée. Elle est présentée ci-après.

L'effet du retrait des animaux est visible puisque les stocks en *E.coli* chutent entre janvier et mars, jusqu'au retour des animaux sur les herbous. En lien avec son effectif de bovins, l'herbu de Vains présente le stock journalier le plus élevé. La durée de retrait plus longue pour les bovins se traduit également sur cette figure pour l'Herbu de Vains.

<sup>2</sup> T90 : durée (en jour) au bout de laquelle la population bactérienne a diminué de 90%

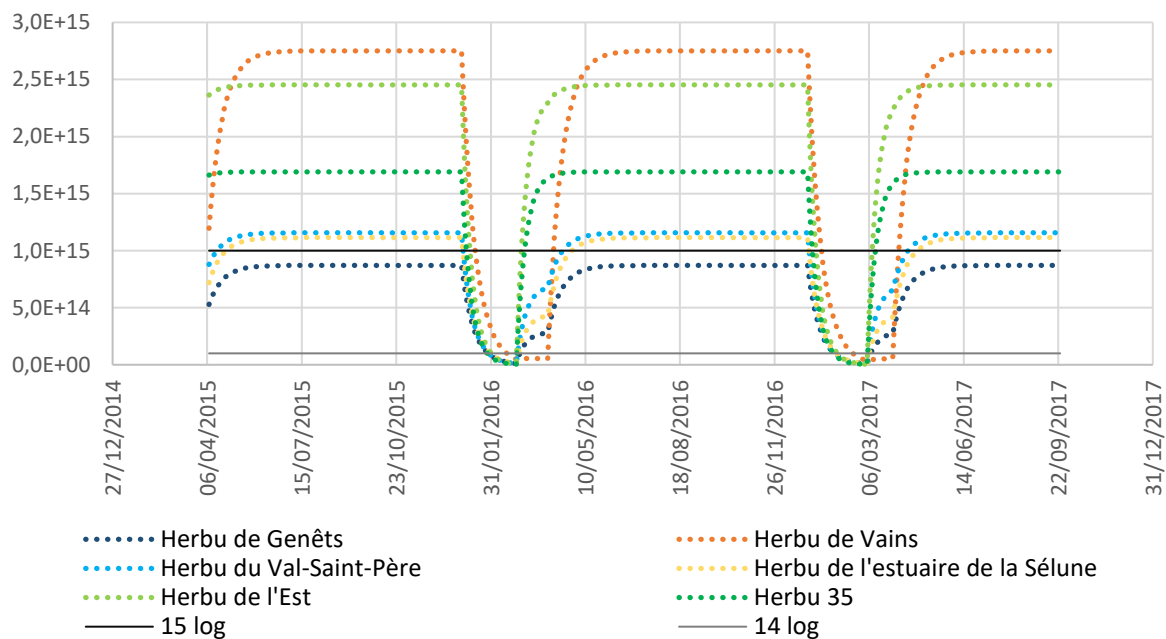


Figure 35 : Évolution temporelle du stock journalier théorique d'*Escherichia coli* présent sur les différents herbus de la Baie du Mont-Saint-Michel

C'est sur l'herbu de l'Est que les apports journalier en *Escherichia coli* sont les plus importants. Cependant, la durée de vie d'*E.coli* étant plus faible dans les fèces de mouton que dans les déjections bovins, le flux cumulé sur plusieurs jours est plus élevé pour l'Herbu de Vains.

Ce stock de contamination fécale à la surface des herbus de la Baie du Mont-Saint-Michel doit cependant être mis au regard du processus de transfert : la submersion marine.



Figure 36 : Pâturage bovins sur les herbus de la Baie du Mont-Saint-Michel ; cohabitation avec la faune sauvage

## 5. La richesse faunistique de la Baie du Mont-Saint-Michel

La Baie du Mont-Saint-Michel se distingue également par sa faune ornithologique, d'une richesse et d'une diversité reconnues. Le territoire se trouve sur un axe majeur de migration pour les oiseaux d'eau, qui y trouvent de grandes zones de gagnage.

A la mi-janvier, un comptage est réalisé par la Bretagne Vivante et le Groupe Ornithologique Normand (GONm), dans le cadre du programme Wetlands International. D'après les données de 2018, près de 68 000 oiseaux d'eau étaient présents en baie à la mi-janvier 2018. Ont été dénombrés, par exemple :

**28 170 Bécasseaux variables, 6 408 Bernaches cravant, 2339 Tadorne de Belon, 6924 Huîtrier pie**

Les mouettes et les goélands n'ont cependant pas été dénombrés. Nous utilisons donc les données des comptages réalisés par le GONm et Bretagne vivante en 2010. Ainsi, le 12 février 2010, près de 63 000 mouettes et goélands ont été observés et plus précisément :

**54 600 Mouettes rieuses, 4995 Goélands cendrés, 3382 Goélands argentés**

Les oiseaux d'eau présents en baie ont des gabarits très différents (ex : Bernache/oie VS Bécasseaux). Chaque espèce produit un flux journalier différent et notamment fonction de son gabarit. Dans les faits, la bibliographie et la précision des comptages n'est pas suffisante pour réaliser ce genre de calcul. Nous présentons donc ci-dessous un flux brut global, pour l'ensemble des oiseaux d'eau.

Tableau 28 : Estimation du flux journalier brut produit par un oiseau d'eau

Espèce	Quantité de fèces (kg/jour/ind)	Concentration ( <i>E.coli</i> /g)*	Flux journalier brut par individu ( <i>E.coli</i> /jour/ind)	EH correspondant	Sources bibliographiques
<b>Mouettes, Goélands, oies, anatisés</b>	0.05	1,8x10 <sup>8</sup>	9,0x10 <sup>9</sup>	0.2	Meerburg et al. (2011), Ervin et al. (2013), Forgarty et al. (2003), Moriarty et al. (2011), Nelson et al. (2008)
<b>Humain</b>	0.15	4x10 <sup>8</sup>	6x10 <sup>10</sup>	1	

La concentration en *E.coli* dans les fèces des oiseaux d'eau peut être élevée. Elle est en moyenne estimée à 1,8x10<sup>8</sup> *E.coli*/g de fèces. Pour tenir compte du gabarit des oiseaux, nous considérons que le flux produits par les oiseaux d'eau (bécasseaux...) est 50% plus faible que celui des Mouettes et Goélands ; soit un flux journalier de 4,5x10<sup>9</sup> *E.coli*/jour/individu, sur la base d'une production de 25g de fèces par jour. Le flux brut produit par les oiseaux de la Baie est alors estimé à **8,7x10<sup>14</sup> *E.coli*/jour**.

Tableau 29 : Estimation du flux brut journalier produits par les oiseaux d'eau de la Baie du Mont

Espèce	Effectif	Flux journalier brut par individu ( <i>E.coli</i> /jour/ind)	Flux journalier brut pour l'ensemble des individus ( <i>E.coli</i> /jour)
<b>Oiseaux d'eau (2018)</b>	68 100	4,5x10 <sup>9</sup>	3,1x10 <sup>14</sup>
<b>Mouettes et goélands (2010)</b>	63 000	9,0x10 <sup>9</sup>	5,7x10 <sup>14</sup>

Il est essentiel de préciser ici que l'ensemble du flux journalier n'est pas transféré vers l'aval et vers les parcs conchylicoles. Des reposoirs très fréquentés sont cependant particulièrement à risque : l'exutoire des grands cours d'eau.

Si plusieurs centaines d'individus peuvent être dénombrés à l'exutoire des côtières granvillais (photos ci-après) ; ce sont plusieurs milliers qui sont présents très fréquemment à l'exutoire de la Sélune notamment ; ou le long des criches.

On notera également que les chiffres présentés ici correspondent à une période de migration. Les effectifs peuvent être plus faibles en dehors de cette période.



*Figure 37 : Témoignages de la présence de nombreux oiseaux d'eau ; En bas : près de 1500 mouettes à l'exutoire de la Sélune, en Sept. 2019, sur une zone soumise à la marée*



## 6. Synthèse des sources animales

L'espèce considérée influence largement le flux d'*E.coli* produit

Les bovins produisent près de 30 kg de déjection par jour, à une concentration élevée en *E.coli*; soit un flux /jour/individu important. Au vu de la spécialisation du territoire dans l'élevage laitier, les effectifs de bovins, ramenés en UGB, sont également élevés. Il n'y a donc pas de surprise à ce que le flux brut global des bovins soit largement supérieur à celui des autres espèces.

La très grande majorité des effluents d'élevage ne rejoint pas le milieu récepteur

Le flux brut produit par les animaux d'élevage est important, au vu de celui des habitants du territoire. Toutefois, les effluents d'élevage sont stockés sous forme de fumier ou de lisier dans les exploitations. Lorsque les effluents sont bien gérés et en dehors de situations accidentelles, la très grande majorité de ce flux microbiologique **n'est pas transférée vers l'aval**. Hors dysfonctionnement, les transferts se font essentiellement via la submersion des prairies de bas-fonds et le ruissellement sur les aires d'exercices.

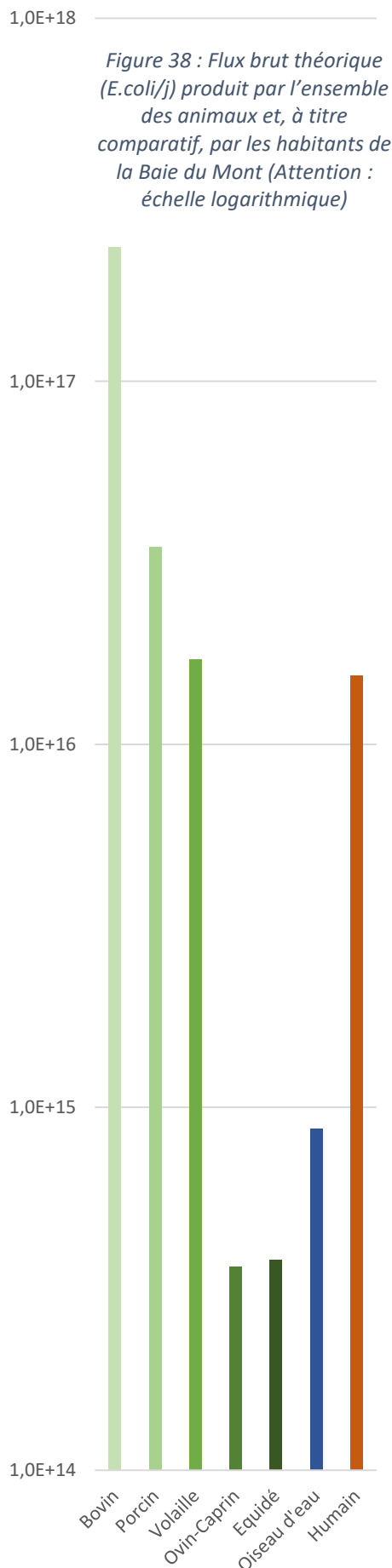
L'impact du pâturage des herbues est à relativiser

Par leur proximité avec les sites conchylicoles, les herbues pâturés de la baie du Mont-Saint-Michel peuvent sembler contribuer directement à la contamination microbiologique. Dans les faits, le flux produit par les animaux pâturant les herbues s'élève à  $8,5 \times 10^{14}$  *E.coli*/jour. Ce flux n'est transféré vers l'aval que partiellement et uniquement lors des grandes marées. Il est donc possible d'anticiper l'impact de ce pâturage (coefficient de marée).

La contribution de la faune sauvage ne doit pas être sous-estimée

Si le flux global produit par les oiseaux d'eau est plus faible que celui des bovins, des porcins, des volailles et des humains, il n'en reste pas moins qu'une partie de ces effluents peut facilement être mobilisée par l'eau/la marée en raison de la présence de reposoirs très fréquentés à l'exutoire des cours d'eau.

Pour les sources animales, les efforts devront être focalisés sur la recherche et la résolution des éventuels dysfonctionnements dans la gestion des effluents d'élevage et la gestion du pâturage en bord de cours d'eau.



## Bilan des sources

Les sources de contamination fécale de l'eau sont multiples et sont essentiellement liées aux activités humaines (habitat permanent ou touristique, et agriculture) même si la faune sauvage peut également contribuer à une pollution microbiologique.

Toutefois des systèmes de traitement (dans le cas des eaux usées) et des systèmes de stockage (dans le cas des effluents d'élevage) ont largement été mis en place de longue date pour réduire les transferts vers l'aval et améliorer la qualité sanitaire du milieu récepteur.

Les éléments chiffrés présentés dans cette partie montrent que les flux arrivants au cours d'eau sont dépendants de la situation hydrologique et/ou de dysfonctionnements. Ainsi, en période de basses eaux et hors pluie, les flux rejetés au cours d'eau sont faibles.

La situation est très différente lorsque les pluies importantes se cumulent avec des niveaux de nappe élevés. Soumis aux eaux parasites, les ouvrages des réseaux d'assainissement tout comme les ouvrages de stockage des effluents d'élevage peuvent alors saturer et déborder. De manière concomitante, la qualité du traitement bactériologique des stations d'épuration se dégrade du fait d'une durée de traitement raccourcie et le réseau hydrographique secondaire (fossés circulants) devient actif, permettant le transfert de certaines sources diffuses (ANC, ruissellement).

Les contributions lors des grandes marées estivales seront quant à elles attribuées notamment à la submersion des herbus pâturés et à l'augmentation ponctuelle de la fréquentation touristique (occupation maximale des gîtes, campings et résidences secondaires).

La figure ci-dessous (Figure 39) présente différentes situations que l'on peut rencontrer sur le territoire de la Baie du Mont. Volontairement non chiffré, ce graphique présente des ordres de grandeur relatifs, qui permettront d'orienter le futur programme d'actions et le protocole d'alerte.

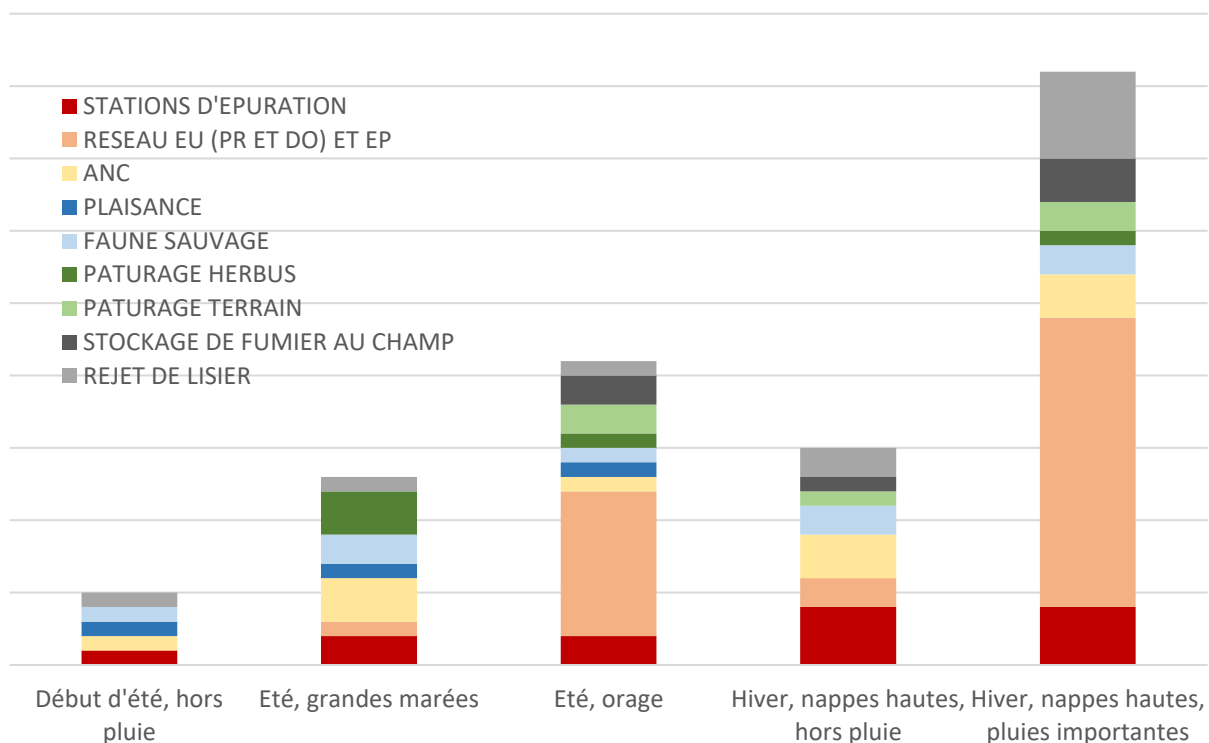


Figure 39 : Contribution **relative** des différentes sources de contamination fécale, en fonction du contexte hydrologique