



MINISTÈRE DE L'ÉCOLOGIE,
DU DÉVELOPPEMENT DURABLE ET DE L'ÉNERGIE

n° 009998-01

MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE
DE L'AGROALIMENTAIRE ET DE LA FORET

n° 14113

Evaluation du volet préventif du plan 2010-2015 de lutte contre les algues vertes en Bretagne

Annexe 9 : Monographies des 8 baies

établi par

Yves BERGER, Josiane CONDE, Claire HUBERT, Pierre RATHOUIS (coordonnateur) et François ROUSSEL

Mai 2015



Les auteurs attestent qu'aucun des éléments de leurs activités passées ou présentes n'a affecté leur impartialité dans la rédaction de ce rapport

Sommaire

Annexe 9 : Monographies des 8 baies.....	2
---	--------------------------

Annexe 9 : Monographies des 8 baies



Synthèse du diagnostic de la Baie de la Forêt (décembre 2011) charte signée 11/02/2012

Milieux physiques



Figure 1 : Les bassins versants situés vers la baie de la Forêt

La baie de la Forêt se situe au sud du département de la Finistère entre les fleuves côtiers Odet et Aven.

Le territoire « algues vertes » concerne trois bassins versants côtiers (Lesnevard, Moros et Minaouët) et sept communes réparties au sein de deux communautés de communes : la Communauté de Communes du Pays Fouesnantais (CCPF) et la Communauté de Communes Concarneau Comouaille (4C).

La population totale de ces communes est d'environ 43 000 habitants

La surface totale des bassins versants hydrologiques concernés par le programme est d'environ 12 700 ha. La part des territoires communaux inclus dans le périmètre du BVAV varie de 2% (Pont Aven) à 99,4% (Concarneau).

Commune	Surface (ha)	Surface en BVAV (ha)	% en BVAV
Concarneau	4 108	4 083	99,4%
La Forêt Fouesnant	1 853	949	51,2%
Melgven	5 117	4 470	87,4%
Pont Aven	2 863	55	2%
Rosporden	5 737	254	4,4%
Saint Yvi	2 705	1 059	39,2%
Tregunc	5 061	1 817	35,9%
Total	27 444	12 691	

Tableau 2 : Part des territoires communaux compris dans le périmètre du BVAV

Le climat est de type océanique tempéré, venté et humide et les amplitudes thermiques peu marquées. Le territoire reçoit en moyenne 700 à 1000 mm de précipitations annuelles avec une moyenne de 900 mm pour le littoral.

Le bassin versant de la baie de la Forêt comporte trois types de socles géologiques : les granits, les roches gneissiques et les micaschistes.

Le système aquifère de la baie est constitué de deux niveaux où s'infiltrent 10 à 40% des eaux de pluie. Il est estimé que la participation des eaux souterraines aux débits des rivières est de 53 à 59%.

En règle générale, le temps de renouvellement des aquifères est de l'ordre de 10 à 30 ans.

Les captages d'eau potable de Melgven, ont des teneurs en nitrates comprises entre 30 et 37mg/l alors que le forage a une profondeur de 100m est mesuré à 37mg/l.

Il est admis que toute modification des pratiques agricoles aura une répercussion décalée dans le temps compte tenu du phénomène de rétention des aquifères.

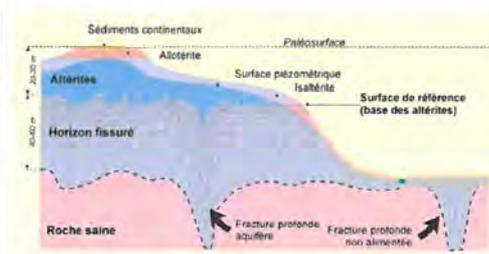


Figure 3 : Modèle conceptuel des altérites supergènes en domaine granitique (B. Wynn 2004)



Figure 13 - Points de suivi de la qualité de l'eau à l'échelle des 3 bassins versants algues vertes (source : CCFP)

BVAV	Superficie (ha)	Cours d'eau principaux	Communes concernées
Lesnevard	4 344	Saint Laurent, Saint Jean	La Forêt Fouesnant, Saint Yvi, Concarneau, Melgven, Rosperden
Moros	5 454	Moros, Val, Stylval	Concarneau, Melgven, Rosperden, Tregunc
Minaouët	2 680	Minaouët	Concarneau, Melgven, Pont Aven, Tregunc

Tableau 1 - Les Bassins Versants Algues Vertes (BVAV) de la baie de la Forêt

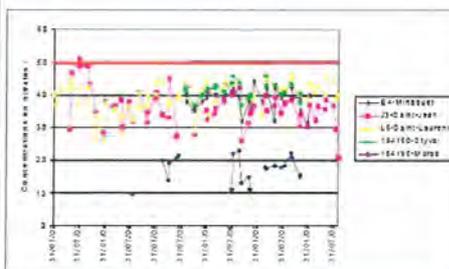


Figure 14 - Evolution des concentrations en nitrates sur les trois bassins versants - algues vertes - (source : Contrat territorial de l'Odet à l'Aven - 2009)

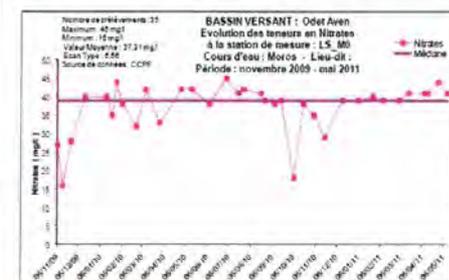


Figure 17 - Evolution des teneurs en nitrates sur le littoral

Milieux aquatiques

A l'heure actuelle, seul le bassin versant du Moros bénéficie d'un suivi hydrologique continu, les bassins versants du Lesnevard et du Minaouët seront prochainement également dotés de dispositifs de mesures de débits en continu.

Les résultats du suivi de la qualité de l'eau des sous bassins sont issus des analyses réalisées sur la période octobre 2009-mai 2011.

Pour le paramètre nitrates, les résultats de suivi concernent également la période 2003-2008 où un suivi régulier a été réalisé sur les cours d'eau excepté sur le Minaouët (suivi irrégulier sur cette période).

Sur cette période, le quantile 90 est de 42 mg/l sur le Saint Jean et 45 mg/l sur le Saint Laurent (à noter que les objectifs 2015 sont respectivement fixés à 32,4 mg/l et 35,2 mg/l).

Sur cette période, la teneur moyenne en nitrates sur le Moros est de 37,31 mg/l. le quantile 90 est de 42 mg/l sachant que l'objectif 2015 est de 33,8 mg/l.

Sur le Minaouët, le quantile 90 est de 34 mg/l sur cette période. L'objectif 2015 est d'atteindre 26,1 mg/l.

La synthèse par rivière des apports en azote a mis clairement en évidence sur la période de développement des ulves de mai à septembre la contribution importante du Moros-Stylval (supérieure à 200 kg/j représentant 39 % des apports), du Lesnevard (132 kg/j soit 26 % des apports) et dans une moindre mesure du Minaouët (67 kg/j soit 13 % des apports). La contribution des autres cours d'eau s'avère beaucoup plus faible : 6 % des apports pour le Penfoulic et le Pen Ar Ster, 5 % pour le St Jean, 3 % pour le Zins et un peu plus de 1 % pour la station d'épuration de Kerambreton

Avec 84% des apports en azote, les bassins versants du Moros, Lesnevard et Minaouët sont les bassins versants les plus contributeurs pour le développement de la marée verte en Baie de la Forêt.

La moyenne des flux d'azote aux exutoires est estimée à 416 t par an.

Pour 2010, l'estimation des flux de nitrates aboutit à un flux moyen annuel de 187 kg NO₃/ha/an soit environ 42 kgN/ha/an (1 kg de nitrates correspond à 0,226 kg d'azote).

Sur plusieurs années (2003 - 2010), les flux moyens spécifiques sont très variables et ne témoignent pas d'une tendance particulière : variation entre 30 et 45 kg N/ha/an.

BVAV	Superficie (ha)	SAU (ha)	SAU / superficie sous BV (%)
Lesnevier	4 344	2 422	55,8
Norco	5 454	3 316	60,8
Minaouët	2 880	1 261	43,8
TOTAL	12 678	6 999	55,2

Tableau 29 : Répartition de la Surface Agricole Utile au sein du territoire

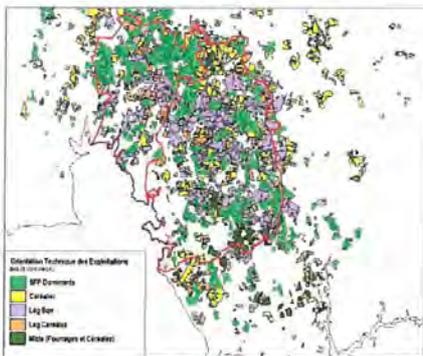


Figure 43 : Communes brennaises (et 3 communes) (Source : DDTM, 2011)

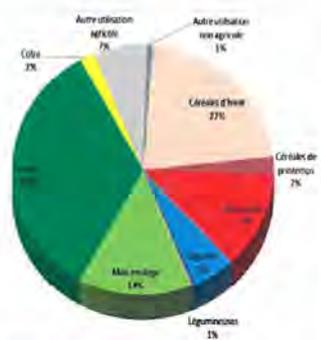


Figure 40 : Assolement sur le BVAV

Contexte agricole

En 2010, la Surface Agricole Utile (SAU) du BVAV est de 6 999 ha soit 55,2% du territoire. 148 exploitations agricoles présentent au minimum 3 hectares dans le périmètre du BVAV. 103 sièges d'exploitations agricoles étaient compris dans le périmètre du BVAV.

Les productions agricoles dans le bassin versant y sont celles typiquement rencontrées dans le Finistère : lait, viande bovine, porc, volaille, légumes (ici légume d'industrie).

L'agriculture du bassin versant de la baie de la Forêt génère au total 32 M d'€ de chiffres d'affaires et 10,2 M d'€ de valeur ajoutée. 48% de ce Produit Brut provient de la production laitière, 22% du porc et 19 % des grandes cultures et légumes industriels, : 64 sont spécialisées dans l'élevage bovin, 17 sont spécialisées en hors sol volaille ou porc, 14 ont des élevages mixte : bovin et hors sols et les autres sont principalement spécialisées grandes cultures.

Une des caractéristiques du bassin versant est le nombre de petites exploitations orientées vers les grandes cultures (pluri-actifs) : 22 exploitations exploitent moins de 20ha. Les exploitations agricoles de la baie de la Forêt font face à un vieillissement de la population plus marqué que pour le reste du département : 30% des exploitants de la baie de la Forêt ont plus de 55 ans contre 24% dans le Finistère. Autre spécificité, pour 14% des exploitations du bassin versant l'activité agricole est exercée à titre secondaire (données MSA 2010) contre 3% à l'échelle du département.

Les filières agricoles qui valorisent les produits agricoles de la baie sont diverses : le complexe agro-industriels traite la majorité des produits tels que le lait, légumes et viande. En parallèle, les artisans, entreprises et établissements de restauration collective du territoire mobilisent des filières plus localisées, et parfois des filières courtes.

D'après les déclarations de flux, les apports azotés organiques sur le bassin versant de la baie de la Forêt sont de :

- 898,70 t pour l'azote organique issu de l'élevage ;
- 148,6t de matières organiques importées et épandues sur la SAU des exploitations.
- 20,7 t pour l'azote organique issu des STEP

La quantité d'azote minérale apportée sur la SAU des exploitations concernées par le BVAV est de 747,3 t soit 67kg/ha/an

Perspectives

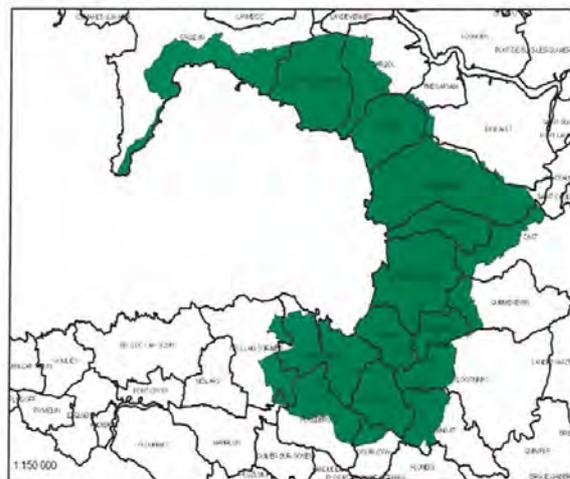
Des niveaux mesurés depuis 2008 en baie de la Forêt, on peut conclure :

- Que le phosphore pourrait être un levier supplémentaire pour lutter contre les proliférations d'algues. Cette situation particulière par rapport aux autres sites bretons pourrait s'expliquer par le fonctionnement différent de la baie (croissance des algues largement infralittorale) et par la maîtrise récente d'une partie importante des flux de phosphore (provenant des STEP).
- Que parvenir à abaisser le niveau de phosphore accessible aux algues est incertain car dépendant largement du relargage sédimentaire lui-même.
- Que des mécanismes complexes conduisent, a priori, à préconiser des actions conjointes sur les deux nutriments azotés et phosphorés,
- Qu'il est nécessaire de poursuivre la baisse des apports en azote pour limiter au moins sur les périodes d'étiage la croissance des algues, le phosphore demeurant à ces périodes peu ou pas limitant d'après les mesures réalisées,

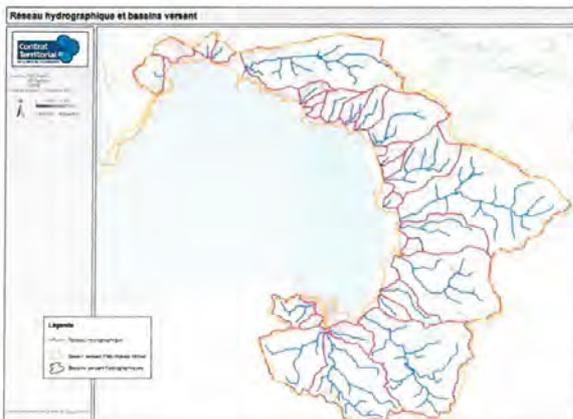
(Extrait du diagnostic territorial du bassin versant de la baie de la Forêt - décembre 2011)

Synthèse du diagnostic de la baie de Douarnenez (31 octobre 2011) charte signée le 18/10/12

Milieux physiques



La baie de Douarnenez est une baie située dans le Finistère. Elle est un site particulièrement sensible à l'eutrophisation et connaît des développements de marées vertes chaque année. L'existence de proliférations d'algues vertes, à priori correspondant à des ulves, d'ampleur limitée, est repérable dès 1952, sur des photographies aériennes de l'IGN. Le phénomène s'est accentué dans le temps et les premiers ramassages d'ulves échoués pendant l'été débutent en 1980 sur plusieurs communes littorales.



Le périmètre du PLAV forme un bassin versant de 260 Km² et comprend 28 cours d'eau avec un réseau hydrographique de 460 km environ. 9 cours d'eau constituent environ 80 % de la surface de bassin versant et 80 % du réseau. Le périmètre représente une surface totale de 28 246 hectares.

La ripisylve

Le niveau d'altération de la ripisylve a été jugé en fonction de sa largeur, de sa continuité et du type d'écoulement. Le diagnostic montre que 40 % du linéaire de la ripisylve présente une dégradation suffisamment importante pour affecter son rôle épurateur.

Le diagnostic socio-économique mené sur l'ensemble du territoire a permis de mettre en lumière les principales dynamiques du territoire :

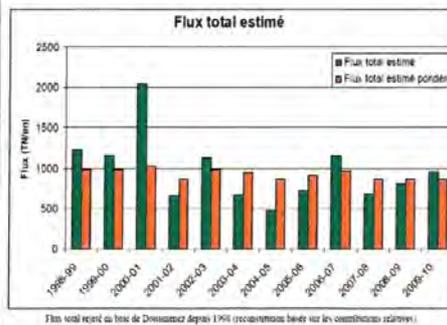
- Un déclin démographique et une accélération du vieillissement de la population.
- Des revenus fiscaux plutôt faibles dans le SAGE. Des retraites et pensions qui revêtent une place importante dans les revenus fiscaux des ménages.
- Une mobilité professionnelle relative : une attractivité des bassins de Quimper et Brest.
- Un important développement du nombre de résidences secondaires sur le territoire du SAGE.
- Une économie résidentielle dominante.
- Un secteur agricole relativement important.
- Une industrie agroalimentaire liée à l'activité de la pêche.

Hydrologue

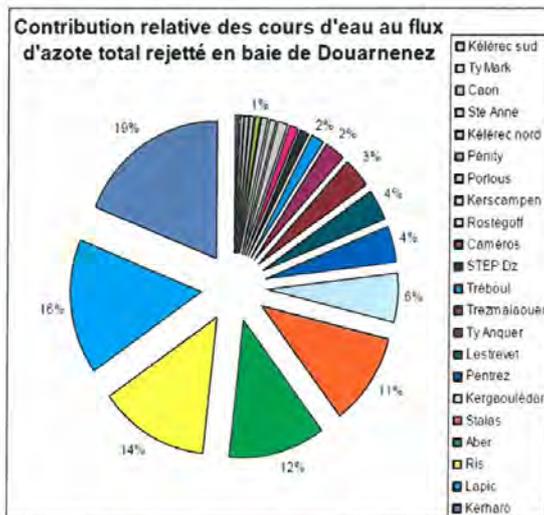
La Baie de Douarnenez se caractérise par une forme semi fermée, des profondeurs peu importantes et des courants résiduels dominés les vents conditionnant ainsi un milieu propice au développement végétal marin. La météorologie indique un gradient pluviométrique dirigé vers l'est et passant de 800 à 1200 mm d'eau par an de l'ouest à est du territoire. La géologie des bassins versants en périphérie de cette baie se divise en deux zones. Au nord, un secteur dominé par des terrains sédimentaires peu métamorphisés peu favorable à la formation de nappes d'eau souterraines ; Au sud, des terrains granitiques plus propices à l'apparition d'aquifères.

Evolution de la concentration en nitrates

L'étude des profils nitrates indique aussi une certaine homogénéité pour le bassin versant du Porzay, considérés comme « profils normaux » (concentrations plus élevées en hivers qu'en été). Avec toute fois des variations d'amplitudes, influencées par les propriétés hydrogéologiques du bassin versant considéré. Seul le Caon, se distingue par un « profil inversé ». Le profil nitrates du Ris est intermédiaire, il ne subit pas de variations annuelles importantes. Les cours d'eau de Port Rhu et de l'Aber n'ont pas suffisamment de données pour être étudiés correctement.



la contribution des cours d'eau au du flux d'azote annuel total rejeté dans la baie



Contribution relative des cours d'eau au flux d'azote total rejeté en Baie **État et objectifs**

Directive Cadre sur l'Eau pour les cours d'eau du territoire							
Nom de la masse d'eau	Paramètre déclassant	Etat écologique		Etat chimique		Etat global	
Baie de Douarnenez	Nitrates Micropolluants	Bon état	2021	Bon état	2021	Bon état	2021
Nevet ou Ris	Pesticides	Bon état	2015	Bon état	2015	Bon état	2015
Ruisseau de Douarnenez	Morphologie	Bon état	2015	Bon état	2015	Bon état	2015
Kerharo	Morphologie	Bon état	2015	Bon état	2015	Bon état	2015
Lapic	Morphologie	Bon état	2027	Bon état	2015	Bon état	2027
Ruisseau de Plomodiern (Lestrevet)	Morphologie	Bon état	2015	Bon état	2015	Bon état	2015
Baie de Douarnenez (eaux souterraines)	Nitrates	Bon état	2015	Bon état	2015	Bon état	2015

Tableau 1 : Objectifs environnementaux de la DCE pour la baie de Douarnenez
(version du 12 décembre 2008. source AELB)

État des lieux eaux souterraines

Contribution des eaux souterraines au cours d'eau, on peut avancer les hypothèses suivantes :

- Sur bassins versants essentiellement schisto-gréseux (sédimentaire métamorphique), la contribution des eaux souterraines est qualifiée de "faible", soit 35 à 50% en moyenne sur l'année.
- Sur Bassins versants granitiques, elle est qualifiée d'"assez bonne", soit 55 à 60% en moyenne sur l'année.

Qualité des eaux souterraines dans le bassin versant du Kerharo

Une campagne d'analyse des eaux souterraines a permis de montrer une augmentation des concentrations depuis les reliefs du nord et de l'est, zones peu cultivées, vers la partie sud et la mer, où les élevages sont plus nombreux (Somlette, 1998) :

- La valeur moyenne de concentration en nitrate observée en haut de bassin dans les sources et puits échantillonnés était de l'ordre de **30 mg.l-1**.
- En bas de versant, dans les ouvrages concernés uniquement par la partie superficielle de la nappe, la concentration était dans une gamme de **60-80 mg.l-1**.

Les zones tampons

Zones humides

La campagne de terrain menée du mois d'octobre 2010 jusqu'à fin août 2011 a permis d'identifier une **surface totale de zone humide effective de 1486 Ha**

les **prairies humides** constituent plus de 60 % des zones humides recensées et les boisements 30 %. Les zones humides cultivées sont marginales et représentent environ 6 % des zones humides identifiées

Le bocage

La densité moyenne sur les bassins versants algues vertes est de 77 mètres linéaires par ha de SAU.

La première zone prioritaire d'actions est sur le Porzay et a une surface de 10 992 ha.

La seconde zone prioritaire d'actions est sur Douarnenez et a une surface de 6 103 ha.

Contexte agricole général

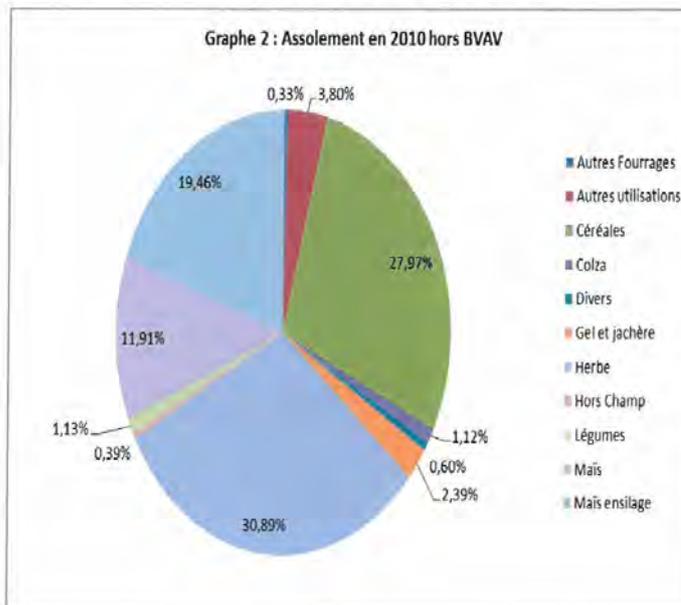
La SAU représente 63 % de la surface totale du bassin versant algues vertes
Selon les données du RPG 2010, 418 exploitations agricoles ont des terres sur le territoire du BVAV et 399 d'entre-elles sont concernées par le PAV (exploitation ayant leur siège sur le BVAV et/ou ayant plus de 3 ha sur le BVAV).
La SAU moyenne des exploitations est de 67,51 hectares.

Typologie des exploitations

Les productions principales sont :

- 37 % de bovins lait, produisant 24 % de la production d'azote, sur 37 % de la SAU
- 15 % de porcs, produisant 30 % de la production d'azote, sur 16 % de la SAU
- 18 % de mixtes bovins et porcs, produisant 31 % de la production, sur 25 % de la SAU.

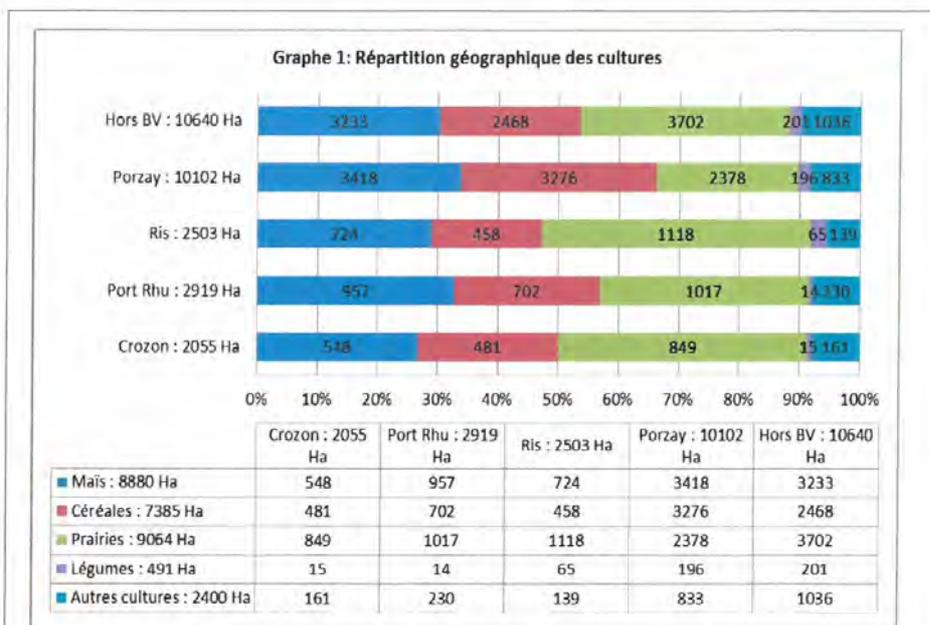
Assolement



Balance globale azoté

	Production N	Pression / Ha
Apports organiques animales	3901183	138
Résorption biphase	286 440	- 10
Résorption par traitement	366 503	- 13
Apport N organiques animales	3 248 239	115
Apport N org boues urbaines	2719	0.1
Apports minéraux	1 622 239	57.5
Apports N Totaux	4 870 478	173
Exports des cultures	4 322 635	153
Balance Globale Azotée (BGA)	550 562	19,5

Tableau 9 : Bilan global azoté avec simulation sur l'évolution des normes Corpen (101 uN/VL)



Le Porzay, plus orienté vers la production porcine, a logiquement une part en maïs et céréales plus importante, au détriment de l'herbe. Cette tendance s'inverse sur les secteurs du Port Rhu et de Crozon, ainsi que le Ris.

Assainissement des eaux usées domestiques et industrielles

bilan des flux de nutriments issus de l'assainissement

		Azote (tonne d'N/an)	Phosphore (tonne de P/an)
Assainissement collectif	Rejet direct	15	2
	Autre rejet (infiltration)	1	-
	Boues	3	6
Assainissement non collectif	Particuliers	42	18
	Professionnels	14	5
Total rejet direct (STEP, hors ANC polluants)		15	2
Total rejet diffus (STEP, boues, ANC)		60	29
Total		75	31

Tableau 1 : Bilan des flux de nutriments issus de l'assainissement des eaux usées

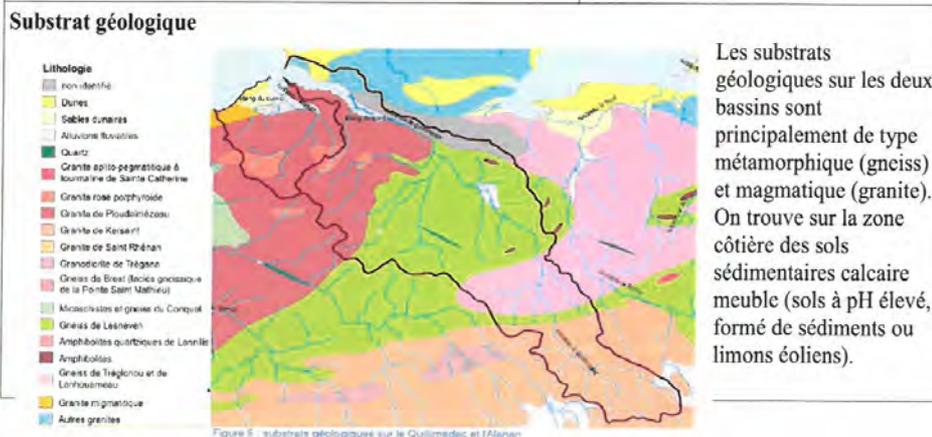
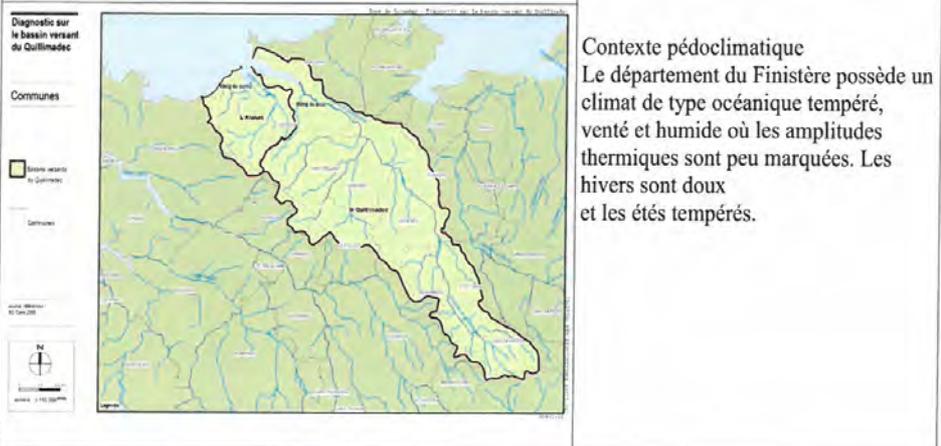
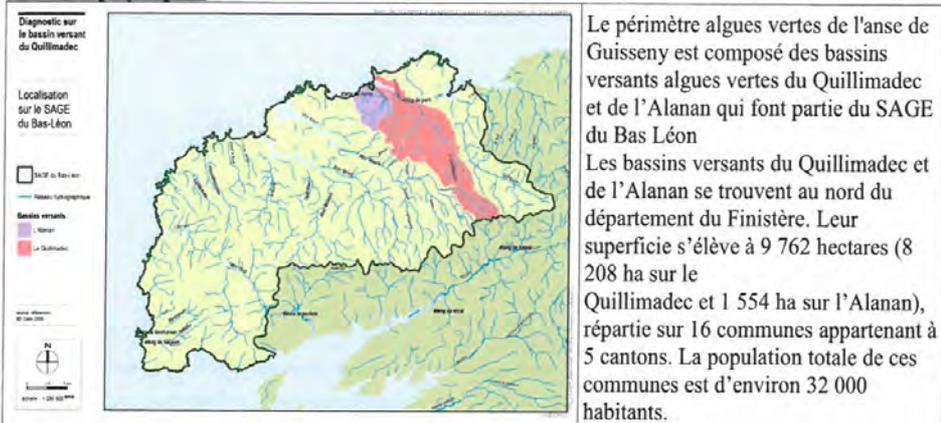
Le flux total d'azote maximum issu de l'assainissement de 75 tonnes représente 8 % des 930 tonnes d'azote rejetées en moyenne annuellement dans la baie par les cours d'eau et la station d'épuration de Douarnenez.

(Extraits du diagnostic territorial de Douarnenez- octobre 2011)

NB : Lors du démarrage du plan algues vertes la commission locale de l'eau n'était pas encore instituée sur le SAGE de la baie de Douarnenez, l'élaboration du projet a donc été confiée aux deux communautés de communes Cc du pays de Châteaulin et du Porzay et Cc du pays de Douarnenez. Depuis 2012 une structure porteuse du SAGE de la baie de Douarnenez a été créée L'EPAB, qui assure aujourd'hui l'animation du PLAV

Synthèse du diagnostic de l'anse de Guisseny (janvier 2012)
Charte signée le 14/12/2012

Milieux physiques



Pédologie

Sur le territoire du BVAV, on retrouve les types de sols suivants : des cambisols sur une majorité du bassin, des luvisols, des sols de type ranker sur les zones côtières.

Le **cambisol** est le type de sols le plus répandu sur le territoire français (il en couvre 50% de sa superficie). Ces sols ont pour principale caractéristique un gradient de teneur en argile décroissant du haut vers le bas. La formation des **luvisols** est généralement attribuée à la migration de l'argile, depuis les horizons supérieurs vers les horizons inférieurs, amenant à la formation de plusieurs horizons différenciés, certains appauvris en argile et d'autres enrichis.

Sur les luvisols présents sur le territoire, on retrouve une part importante des secteurs dont la sensibilité à l'érosion est moyenne à forte. Sur la zone côtière à l'ouest de l'exutoire du Quillimadec, les sols rencontrés sont de type **Ranker**. Ce sont des sols peu évolués, riches en matières organiques et reposant sur une roche dure silicatée. A l'est de l'exutoire, il s'agit de régosol (sols très peu évolués, la roche mère est faiblement altérée).

Les cours d'eau, eaux souterraines et eaux littorales



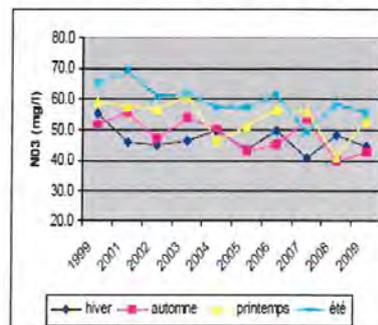
La carte présente la localisation des points suivis actuellement ou ayant déjà été suivis par le passé.

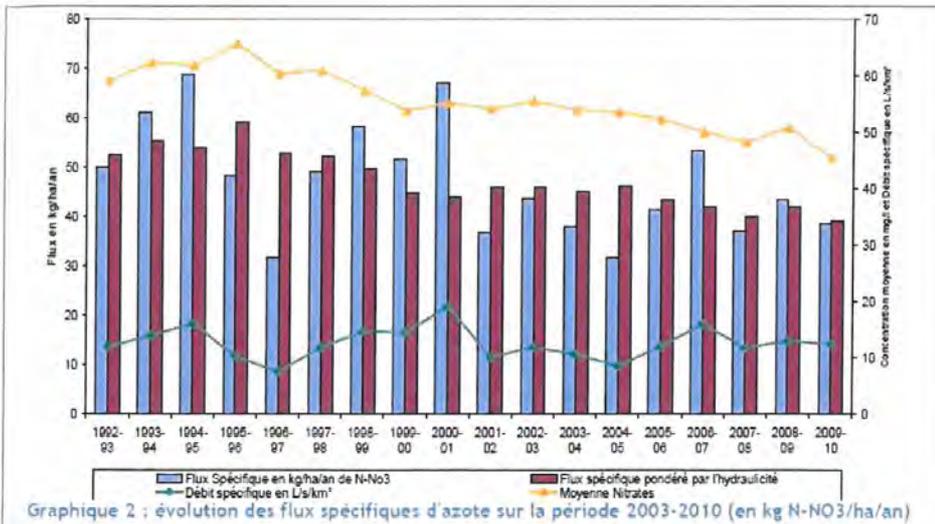
Evolution de la concentration en nitrates

Le bassin versant du Quillimadec/Alanan se trouve principalement en zone granitique, il dispose donc d'une nappe d'eau souterraine importante. De ce fait, le débit du cours d'eau est toujours conséquent même en période sèche car la nappe l'alimente en continu. C'est cette nappe qui alimente en priorité la rivière, la part du ruissellement étant moindre.

Cela se traduit comme suit :

- lors des périodes peu pluvieuses à savoir en été, les concentrations élevées correspondent à celles de la nappe souterraine, source principale d'alimentation des cours d'eau en périodes sèches.
- lors des périodes pluvieuses, les concentrations en nitrates sont dues à la dilution des nappes d'eau souterraines par le ruissellement.





État et objectifs Directive Cadre sur l'Eau pour les cours d'eau du territoire

Le périmètre des bassins versants algues vertes comprend une masse d'eau DCE de type cours d'eau : le Quillimadec et ses affluents depuis sa source jusqu'à la mer (FRGR0060)

Code / IE	Masse d'eau	Etat écologique (évaluation en 2009)	Probabilité de respect des objectifs						Objectif et délai écologique
			Risque global	Macropolluants	Nitrates	Pesticides	Micropolluants	Morphologie	
FRGR0060	le Quillimadec et ses affluents depuis sa source jusqu'à la mer	Moyen	I	I	I	I	I	I	Bon état 2021

I Risque : non atteinte du bon état pour le paramètre considéré
 I Respect : atteinte du bon état pour le paramètre considéré

Tableau 10 : Etat de la masse d'eau superficielle et objectifs DCE

État et objectifs Directive Cadre sur l'Eau pour les eaux souterraines

On recense une masse d'eau souterraine : masse d'eau « Léon », FRG001.

Nom	Code	Code européen	Probabilité de respect des objectifs			Intensité des efforts		Objectif état qualitatif		Objectif état quantitatif		Objectif état global	
			Global	Quantité	Pesticides	Nitrates	Pesticides	Nitrates	Objectif	Délai	Objectif	Délai	Objectif
Le Léon	4001	FRG001	I	I	I	+	+	Bon état	2027	Bon état	2015	Bon état	2027

Source : AELB - Version après Grenelle - Juillet 2009

Tableau 11 : Objectif de bon état de la masse d'eau souterraine

Etat et objectifs Directive Cadre sur l'Eau pour les eaux littorales

Le territoire BVAV est concerné par la masse d'eau côtière FRGC12 - Léon-Trégor Large.

Nom	Code	Probabilité de respect des objectifs					Intensité des efforts				Objectif état écologique		Objectif état chimique		Objectif état global	
		Global	Nitrates	N et P	Macropolluants	Morphologie	Nitrates	N et P	Macropolluants	Morphologie	Objectif	Délai	Objectif	Délai	Objectif	Délai
Léon-Trégor-Large	FRGC12	I	I	I	I	I	++		+	Bon état	2021	Bon état	2015	Bon état	2021	

Les zones tampons

Zones humides

Aucun inventaire terrain n'a pour l'instant été réalisé sur les deux bassins versants algues vertes. Seules les zones humides potentielles ont été délimitées. Elles représentent environ 2 403 ha soit environ 25% de la surface totale des deux bassins versants

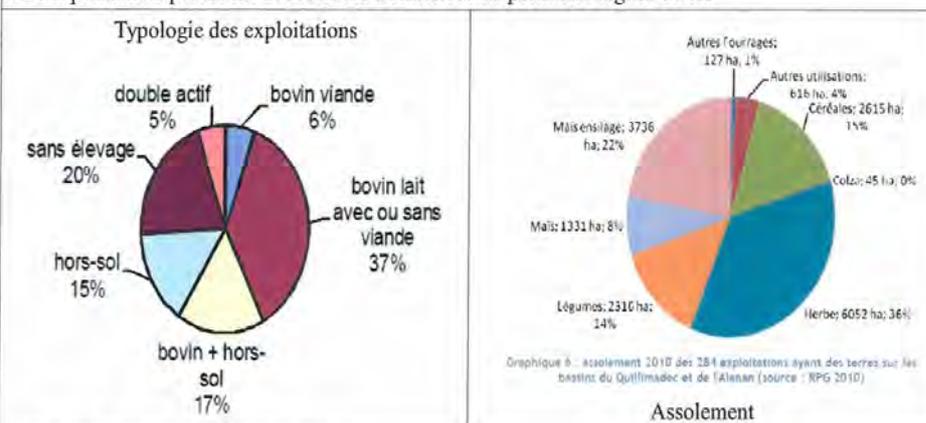
Le bocage

D'après la carte, sur le BVAV, la densité du bocage est inégale :

- Une densité importante sur la commune de Kernoues
 - Des densités plus faibles en s'éloignant du cours principal du Quillimadec (exemple à Saint Frégant) et sur la frange littorale

Contexte agricole général

284 exploitations possèdent des surfaces à l'intérieur du périmètre algues vertes



Bilan de la fertilisation azotée-BGA

SAU (ha)	Apport N organique élevage (kgN/ha SAU/an)	Apport N minéral (kgN/ha SAU/an)	Apport N symbiotique (kgN/ha SAU/an)	Exportations des cultures (kgN/ha SAU/an)	Solde spécifique (kgN/ha SAU/an)
16 848 ha dont 6 836 sur les deux BVAV (données PAC 2010)	123,6	51	3,1	149	28,7

La balance globale azotée apparaît « équilibrée » entre apports et exportations à l'échelle du sous bassin versant.

Temps de réponse du bassin versant aux changements de pratiques agricoles

Le bassin versant du Quillimadec/Alanan se trouve en majorité sur une zone granitique, il dispose donc d'une nappe d'eau souterraine importante. Cette caractéristique induit des temps de réponse importants que l'on peut estimer :

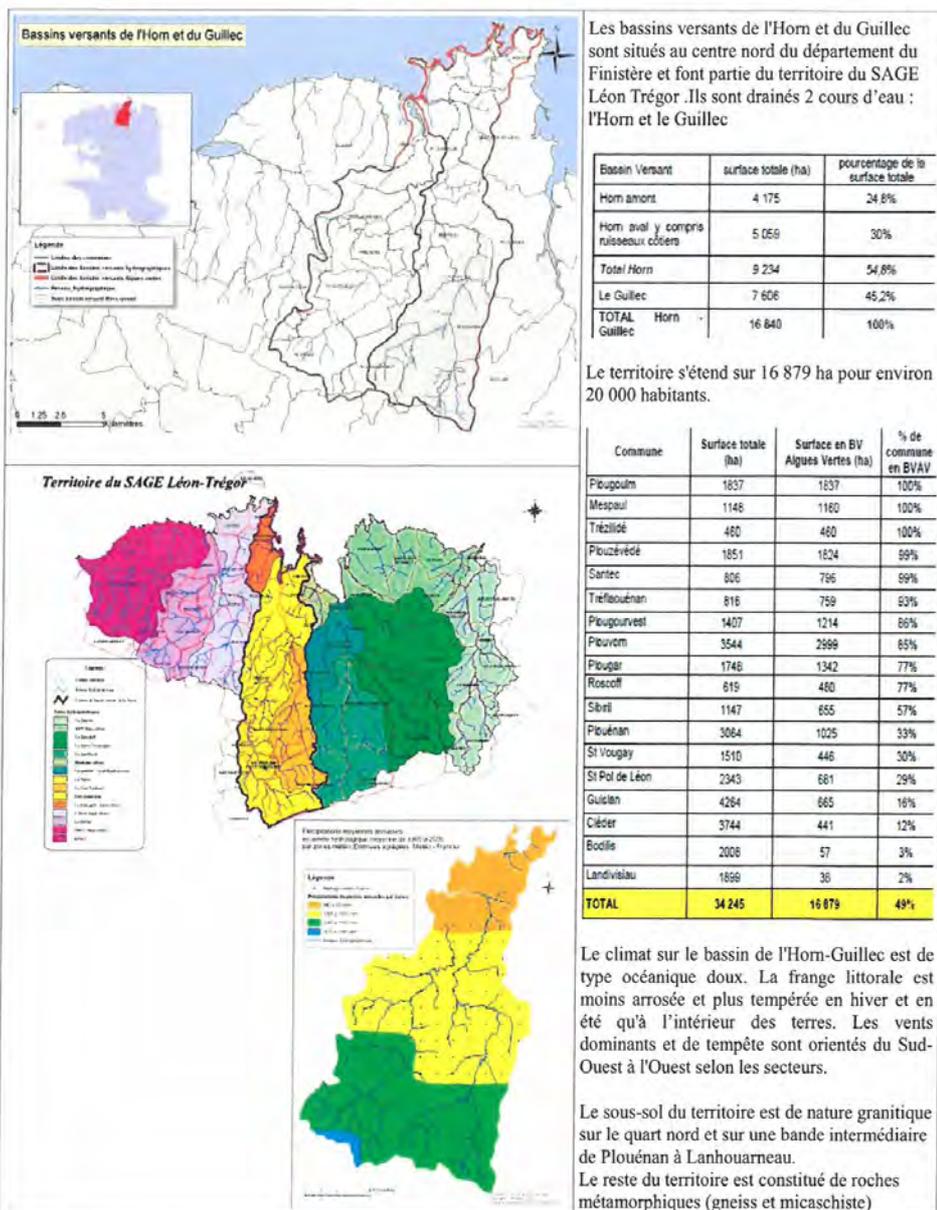
- le temps de réaction sera relativement court, de l'ordre de 2 à 5 ans.
- les temps moyens de résidence de l'eau et donc des nitrates sont variables au sein d'un bassin versant. Ils dépendent de la position topographique à laquelle ils ont été émis. Deux domaines peuvent être définis : un domaine de bas et mi-versant où les temps moyens de résidence sont inférieurs à l'année, un domaine de haut de versant où les temps moyens de résidence sont supérieurs à l'année. En moyenne, à l'échelle d'un bassin versant, les temps moyens de résidence des nitrates sont supérieurs à 5-8 ans.
- le temps de mise à l'équilibre des concentrations en nitrate à l'exutoire des bassins versants suite à un changement de pratiques agricoles est long et de l'ordre de 20 à 50 ans

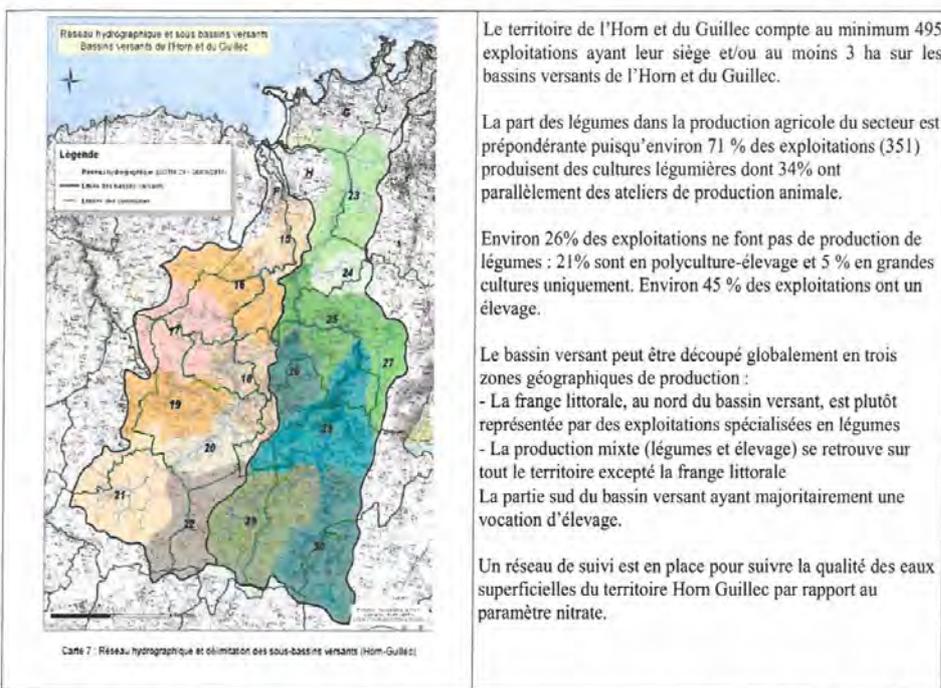
En prenant en compte plusieurs hypothèses le flux actuel représenterait les pratiques d'il y a 20 ans et le flux 2030 représentera les pratiques actuelles.

(Extraits du diagnostic territorial de l'Anse de Guisseny - janvier 2012)

Synthèse du diagnostic de l'Anse de l'Horn-Guillec (Finistère) (décembre 2011)
charte signée le 03/05/2013

Milieux physiques





Le territoire de l'Horn et du Guillec compte au minimum 495 exploitations ayant leur siège et/ou au moins 3 ha sur les bassins versants de l'Horn et du Guillec.

La part des légumes dans la production agricole du secteur est prépondérante puisqu'environ 71 % des exploitations (351) produisent des cultures légumières dont 34% ont parallèlement des ateliers de production animale.

Environ 26% des exploitations ne font pas de production de légumes : 21% sont en polyculture-élevage et 5 % en grandes cultures uniquement. Environ 45 % des exploitations ont un élevage.

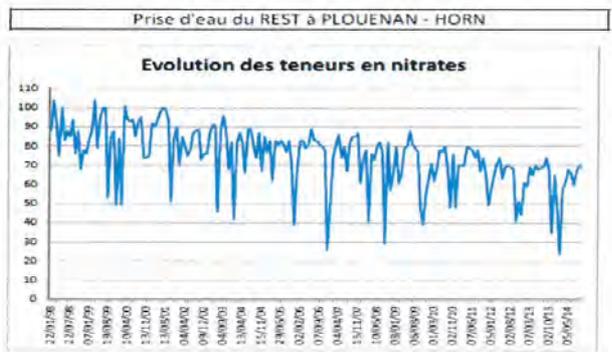
Le bassin versant peut être découpé globalement en trois zones géographiques de production :
 - La frange littorale, au nord du bassin versant, est plutôt représentée par des exploitations spécialisées en légumes
 - La production mixte (légumes et élevage) se retrouve sur tout le territoire excepté la frange littorale
 La partie sud du bassin versant ayant majoritairement une vocation d'élevage.

Un réseau de suivi est en place pour suivre la qualité des eaux superficielles du territoire Horn Guillec par rapport au paramètre nitrate.

Les bassins versants de l'Horn et du Guillec présentent hydrologique et hydro-chimique inversé : les débits élevés en hiver sont associés avec des teneurs en nitrates minimales et inversement, les étiages d'été avec des concentrations de nitrate maximales dans les cours d'eau.

Ces variations saisonnières sont en relation avec le fonctionnement du cours d'eau. Le minima hivernal s'explique par la forte contribution des eaux de ruissellement et de la nappe superficielle (moins chargée en nitrates) par rapport à celle de la nappe souterraine.

Au contraire, la contribution de la nappe profonde, fortement chargée en nitrate et non diluée est plus importante en période d'étiage estivale et explique ces concentrations maximales.



Le flux d'azote à l'exutoire en 2010/11 (en t/an de N-No3) pour l'Horn est estimé à 418 tonnes et celui du Guillec à 467 tonnes par an. Le résultat sur l'Horn est un peu sous-estimé puisqu'il correspond au flux calculé à une station qui n'est pas tout à fait à l'exutoire.

Le flux d'azote issu du réseau d'assainissement collectif, des unités de traitement collectives ou individuelles et industrielles est de 58,7 tonnes d'azote par an qui ramené à une pression azotée à l'hectare est de 3,5 kgN/haBVAV/an (16 840 ha).

Synthèse sur la vulnérabilité du territoire

Le territoire a une forte vocation agricole qui induit que la majeure partie de l'activité économique repose sur l'agriculture. La gestion de l'eau est portée par de nombreux interlocuteurs locaux pour la production d'eau potable, le traitement des eaux usées et les installations d'assainissements non collectifs ce qui suppose une coordination importante et une volonté commune.

Eaux superficielles

Le territoire est soumis à un climat océanique doux favorisant la minéralisation des sols et une lame drainante importante particulièrement entre novembre et février.

Les bassins versants de l'Horn et du Guillec présentent des profils inversés : une forte contribution des eaux de la nappe profonde chargée en nitrates en période estivale induisant des teneurs en nitrates élevées dans les eaux superficielles et inversement des concentrations plus faibles en période de crue dues à une participation plus importante des eaux de la nappe superficielle moins chargée.

La qualité des eaux superficielles de l'Horn et du Guillec s'améliore depuis les années 2000 mais cette amélioration est plus rapide sur le Guillec que sur l'Horn. Le diagnostic a pu établir que le bassin versant du Guillec serait plus réactif que celui de l'Horn en lien avec un volume de réservoir de la nappe plus petit et un débit spécifique plus important.

Le bassin de l'Horn présente un temps de résidence de l'ordre de 7-8 ans, celui du Guillec serait plus court.

La qualité des eaux souterraines est encore fortement dégradée malgré une amélioration observée depuis les années 2005.

Des temps de résidence relativement longs et une qualité dégradée des eaux souterraines signifient pour le territoire une amélioration lente de la qualité des eaux superficielles qui ne reflète pas les pratiques agricoles actuelles.

Eaux littorales

Le CEVA (Centre d'études et de valorisation des algues) a caractérisé le phénomène de marée verte dans l'Anse du Dossen. Ce site est régulièrement touché par les marées vertes, parmi les plus importants en surface, saturé en azote et connaît un redémarrage annuel des proliférations à partir de stocks très faibles voire même d'algues d'arrachage. Les objectifs d'abattement des concentrations azotées pourraient être situés au minimum de 40 à 50% des niveaux de 1999-2011.

Le CEVA indique également que cette baie a fait l'objet de moins d'études de caractérisation du phénomène que d'autres secteurs et qu'il conviendrait de consolider cette caractérisation notamment :

- sur l'approfondissement de la connaissance des données historiques de qualité de l'eau et de l'importance des proliférations (années 70 et surtout 80)
- sur la modélisation des flux et de la marée verte pour évaluer la part de chaque source d'azote à la prolifération locale et les objectifs à atteindre sur le paramètre azote pour une limitation marquée du phénomène.

Pistes d'action issues du diagnostic territorial

Les pistes d'actions envisagées pour diminuer le flux d'azote dans les cours d'eau de l'Horn-Guillec à long terme sont :

- De diminuer le déstockage de la matière organique
- De suivre l'amélioration de la qualité des eaux souterraines
- D'améliorer le résultat de la balance globale azotée
- De renforcer la dénitrification des zones humides

Sensibilité de la baie

Compte tenu de la qualité des eaux souterraines et du temps de résidence des bassins versants, l'amélioration de la situation sur l'Horn-Guillec sera très lente (moins lente sur le Guillec que sur l'Horn) : il semble impossible de répondre aux objectifs de diminution des flux tels qu'ils sont fixés pour 2015 par le plan algues vertes et ce même si le plan d'actions vise à diminuer les charges azotées sur le bassin versant.

(Extraits du diagnostic territorial des bassins versants de l'Horn-Guillec - décembre 2011)

Cas particulier de la méthanisation sur l'Horn-Guillec.

Le projet de territoire de la baie de l'Horn-Guillec de décembre 2012 a prévu de favoriser la mise en place de projets de méthanisation sur le territoire afin de valoriser des produits (déchets de culture, boues, déjections animales...) qui sous leur forme actuelle peuvent présenter des problèmes de débouchés.

Le projet de méthanisation prévu sur la commune de Plouvorn et dont le maître d'ouvrage est la SAS Biomasse Energie du Léon, fédère une vingtaine d'agriculteurs locaux autour d'un projet de méthanisation. Sa capacité annuelle de traitement est de 44 910 tonnes de sous-produits ou effluents (principalement du lisier de porcs, des fumiers de porcs et volailles, des déchets de culture et industriels et des boues de STEP). La quantité d'azote associée est de 363 670 uN dont 58% issues de déjections animales.

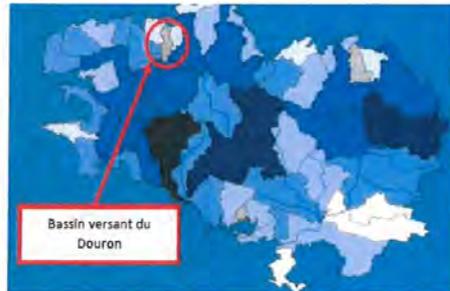
Dans l'hypothèse où le projet porté par la SAS Biomasse Energie du Léon aboutirait, le gain en azote est estimé à 83 tonnes par capacité d'export hors du territoire.

(Extraits du programme d'action de l'Horn-Guillec - février 2012)



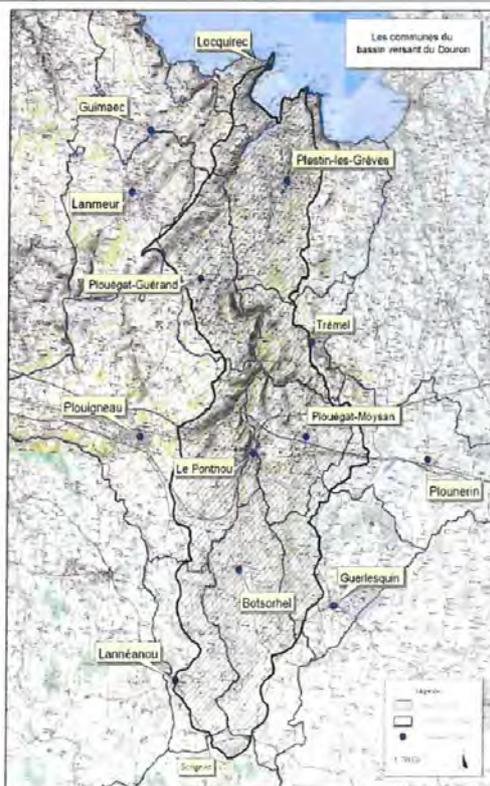
**Synthèse du diagnostic de la Baie de Locquirec-Douron (Finistère) (octobre 2011)
charte signée le 18/10/2012**

Milieux physiques



Le bassin versant du Douron, limitrophe au Finistère et aux Côtes d'Armor est drainé par le Douron et ses affluents. Il est en continuité avec la baie de Lieue de Grève en Côtes d'Armor.

Le territoire « algues vertes » s'étend sur 11 065 hectares pour environ 6500 habitants, dont plus du tiers est regroupée sur la frange littorale (Plestin-les-Grèves et Locquirec).



Commune	% de surface communale sur le bassin versant
Scrignac (29)	2 %
Lannéanou (29)	54 %
Guerlesquin (29)	8 %
Botsorhel (29)	75 %
Le Ponthou (29)	100 %
Plouégat-Moysan (29)	100 %
Plouigneau (29)	24 %
Plouégat-Guérand	75 %
Guimaec (29)	10 %
Locquirec (29)	40 %
Plounérin (22)	8 %
Trémeur (22)	59 %
Plestin-les-Grèves	54 %

Le climat y est de type océanique marqué par les vents d'ouest dominants. La répartition des précipitations est bien différenciée entre la zone côtière (Lanmeur) et la zone des Monts d'Arrée (Lannéanou). La lame drainante reste supérieure à 400 mm sur l'ensemble du territoire.

Le bassin versant du Douron est caractérisé par des fonds de vallées très encaissés, des pentes importantes, avec plus de 30% de pentes > à 10%.

Le substrat est constitué principalement de terrains granitiques au sud-est et au centre du bassin et des roches gneissiques au sud. Des formations schisto-quartzo-gréseuses, de dolérites et de roches volcaniques complètent le profil géologique.

Le BRGM indique que les altérites susceptibles de stocker de l'eau sont bien développées sur toutes les formations de socles.

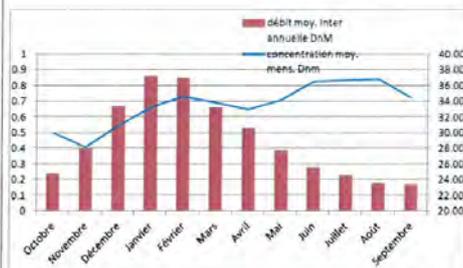
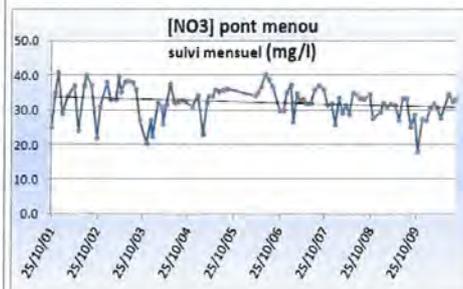
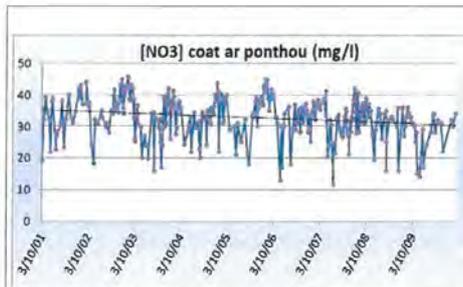


Figure 15 : débits et concentrations mensuelles à Pont-Menou

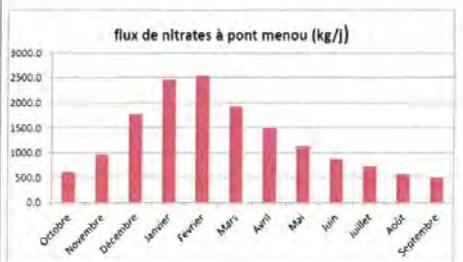


Figure 16 : flux mensuels de nitrates à Pont-Menou

Milieux aquatiques

Le bassin versant du Douron bénéficie depuis 1989 d'un suivi hydrologique réalisé par la DREAL sur la station de jaugeage de Coat-ar-Ponthou, commune du Ponthou, au droit d'une prise d'eau pour l'alimentation en eau potable également suivie, en qualité, par l'ARS. Actuellement les débits à l'exutoire sont extrapolés à partir des mesures de la station de jaugeage de Coat ar Ponthou

Le régime hydrologique est qualifié de pluvial océanique. Les débits sont maximum en janvier et février, l'étiage, généralement modéré intervient en août ou septembre. La participation globale annuelle des nappes au débit du Douron est estimée en 2008 à près de 60%. En période d'étiage et sans précipitations, le débit du cours d'eau peut être alimenté uniquement par les eaux souterraines.



Figure 6 : localisation des points de suivi – Douron aval

Un suivi de la qualité des eaux complémentaire est réalisé à partir stations proches de l'exutoire. Le plus amont (Pont-Menou, en limite de salure des eaux) est suivi par le syndicat mixte et le conseil général du Finistère,

Au-delà des concentrations, le niveau de flux de nitrates à l'exutoire, en particulier entre mars et septembre, est prépondérant pour expliquer le phénomène de marée verte. Sur le Douron, l'évolution des débits et des concentrations sur l'année favorise le maintien sinon le démarrage de la marée verte.

La baisse relativement lente des débits (en lien avec la nature du sous-sol et des sols) et le profil annuel des concentrations (maximum en période de croissance potentielle des algues) donnent l'évolution des flux sur l'année. Les flux encore élevés au printemps (>1500kg/j) et toujours supérieurs à 500kg/j à l'étiage en septembre apportent des quantités d'azote généralement non limitantes pour la croissance des algues.

Type d'Exploitation Agricole (EA)	Nombre d'EA	Atelier secondaire			
		Bovins Lait	Bovins viande	Porc	Volailles
Bovins lait dominant	72		2*	3	7
Bovins viande dominant	26				
Porc dominant	7	1			1
Volaille dominant	9	2	3	1	
Sans production animale	22				

Tableau 14: Typologie des Exploitations Agricoles sur le territoire du bassin versant du Douron (partie finistérienne uniquement)

Elevage	Type	Effectif
Bovins (104 exploitations dans le Finistère)	UGB	9 350
Porcins (11 exploitations dans le Finistère)	Porcs repro	3 200
	Porcelets	65 850
	Porcs charcutiers	67 750
Aviculture (17 exploitations dans le Finistère)	Volailles de chair	5 292 050
	Volailles repro (dindes)	29 400

Tableau 17 : Effectifs animaux sur le territoire du BVAV partie finistérienne uniquement (source DDTM 29)

Assolement	hectares	%
Gel et jachères	21	0,3 %
Colza	77	1,2 %
Legumes	158	2,5 %
Céréales	1384	22,3 %
Autres Fourrages	23	0,4 %
Maïs	1363	22,0 %
Herbe	2928	47,2 %
AU	253	4,1 %
TOTAL	6206	100 %

Tableau 18 : Assolement sur le BVAV 2010.

Activités agricoles

En 2010, la Surface Agricole Utile (SAU) du bassin versant du Douron est de 6206 ha soit 56 % de la surface du territoire. 187 exploitations agricoles présentent au moins 3 hectares dans le périmètre du BVAV pour une SAU moyenne de 72 ha, dont 33 ha véritablement incluses dans le périmètre du fait de la forme allongée du bassin versant

La production bovine est très dominante au regard de la typologie des exploitations :

- 76% ont un atelier bovin,
- 8% ont un atelier porc,
- 12% ont un atelier volaille,
- 16% n'ont pas d'atelier animal.

L'agriculture du bassin versant du Douron génère au total 37 millions d'euros de chiffres d'affaires et 13,5 millions d'euros de valeur ajoutée. Le chiffre d'affaires agricole du Douron provient pour 43 % de la production laitière et 29 % de la production porcine.

47% de la SAU du bassin versant est occupé par un couvert herbacé. L'essentiel de la surface fourragère est donc composé de prairies. Une large majorité des 22 % de maïs est composée de maïs ensilage. Les autres céréales couvrent 22,3 % de la SAU et sont presque exclusivement composées de céréales d'hiver. Les légumes, de type légumes frais de plein champ (choux fleurs et artichauts principalement), occupent 2,5 % de la SAU.

Le foncier conditionne le niveau d'accessibilité par rapport au siège et influence le système d'exploitation. Le critère de discrimination distinguant les parcelles distantes de plus ou moins d'un kilomètre des bâtiments d'élevage est surtout valable pour les exploitations ayant des bovins et plus encore pour celles produisant du lait. En appliquant ce critère à l'ensemble des exploitations, il est constaté que 48 % du parcellaire est à une distance de plus d'un kilomètre du siège (soit environ 5 200 hectares).

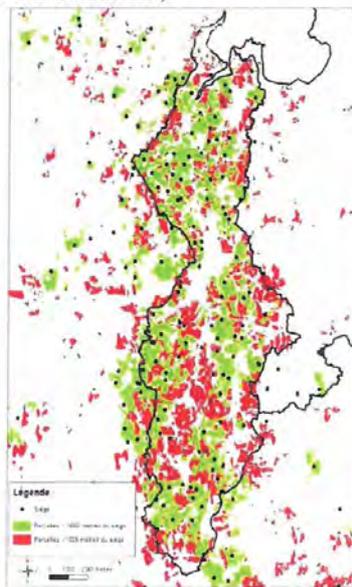


Figure 28 : Dispersion du parcellaire des exploitations agricoles

Synthèse sur la vulnérabilité du territoire

Les fuites potentielles en nitrates générant le flux sortant au niveau de l'anse de Locquirec proviennent sur le territoire du Douron de l'assainissement, des surfaces non agricoles ou agricoles. Les estimations réalisées donnent un stock global d'azote de 652,3 T de N avec 8,3 T de N provenant de l'assainissement, 42 T de N des surfaces non agricoles et 602 T de N des surfaces agricoles. Le flux sortant à l'exutoire est de 434 T de N après abattement des fuites par l'effet territoire estimé à 33 %

Eaux superficielles et littorales



L'appellation « Anse de Locquirec » recouvre un site principal, repéré chaque année depuis 1997 parmi les sites d'échouages, la plage du fond de la baie, et deux sites associés de moindre importance, Porz Biliec et le Moulin de la Rive.

L'ensemble des facteurs favorables à la prolifération des ulves est réuni au niveau de l'Anse de Locquirec :

- Eaux claires et peu profondes permettant une bonne pénétration de la lumière ;
- Température suffisante ;
- Faible taux de renouvellement des eaux de l'anse ;
- Apports conséquents en éléments nutritifs.

Les études et suivis menés par le CEVA depuis 1997 sur le site permettent de dégager quelques caractéristiques propres au fonctionnement du phénomène. L'analyse des quotas internes des algues conduit à définir l'azote comme facteur de maîtrise de la marée verte. Le démarrage de la marée verte dans l'anse est tardif, probablement du fait de l'absence de stock hivernal propre capable de profiter des flux printaniers importants lorsque les conditions de température et de lumière redeviennent favorables.

A l'inverse, le sous-sol majoritairement granitique induit des étiages soutenus favorables au maintien de la marée verte. Une part importante, et stable selon les années, du flux annuel s'écoule ainsi en période sensible (entre mai et août) et le maximum d'intensité de la prolifération intervient relativement tardivement (juillet-août).

Les études successives menées de 1999 à 2009 sur la dispersion des panaches des cours d'eau de l'ensemble baie de Locquirec et baie de Saint-Michel s'accordent sur la responsabilité des flux de nutriments du Douron dans la prolifération d'algues de l'Anse de Locquirec. La dépendance entre les proliférations d'algues serait double. L'impact des flux du Douron sur la baie de Saint-Michel varie selon les études de 10 à 30% et en réciproque, des algues en provenance de Saint-Michel servant d'inoculum pour amorcer la prolifération de Locquirec.

Le CEVA estime qu'une réduction de la concentration en nitrates dans le Douron à 15 mg/l provoquerait une réduction de 50% de la marée verte. Cependant, l'absence de données sur qualité de l'eau à l'époque de l'apparition du phénomène et l'absence dans la modélisation, portant sur une année seulement, de paramètres importants (stocks hivernaux, interactions avec la baie de St Michel, mouvements d'algues de l'infra-littoral vers les plages) amène le CEVA à relativiser cette prévision.

Récapitulatif des objectifs

Le gain visé, à année hydraulique constante, est fixé sur le flux sortant à environ 92 tonnes de N. L'effort est réparti sur les trois grands types d'origine. Si pour l'assainissement et l'azote d'origine agricole les gains visés reposent sur des travaux ou des changements de pratique et l'abattement lié à « l'effet territoire », le gain sur l'azote provenant des surfaces non agricoles ne repose que sur ce dernier élément.

		OS0 2007-08 à 36,6 mg / L	OS0 2014-15 à 29 mg / L	Gain visé	% de baisse
Azote total toutes origines avant effet territoire (en Tonnes de N)		652	528	124	19%
Effet territoire (en %)		33,33%	35,33%	2%	
Effet territoire (en Tonnes de N)		217	187		
Flux sortant (en Tonnes de N)		434	342	92	21%
Répartition par origine du flux sortant	Assainissement (en Tonnes de N)	5,5	4	1,5	27%
	Surfaces non agricoles (en Tonnes de N)	28	27	1	4%
	Surfaces agricoles (en Tonnes de N)	401	311,5	89,5	22%

Tableau 23 : récapitulatif des gains visés sur les différentes sources d'azote

(Extrait du diagnostic territorial du bassin versant de Locquirec - octobre 2011)

Synthèse du diagnostic de la baie de Saint Brieuc (novembre 2010)
charte signée le 07/10/2011

Milieux physiques

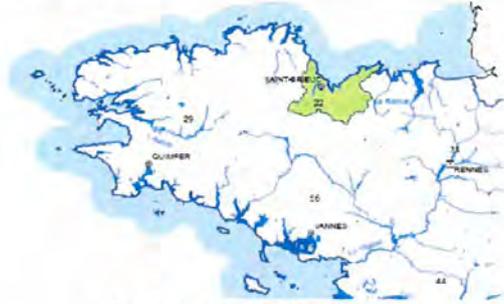


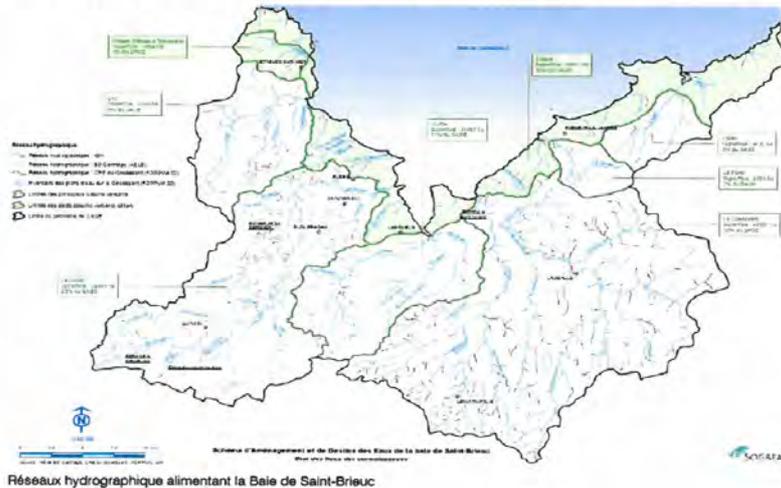
Figure 1 : bassin de la baie de Saint Brieuc

Source : état des lieux du SAGE Baie de Saint-Brieuc

Le périmètre du plan algues vertes de la baie de saint Brieuc, rassemble 4 bassins versants liés aux principaux cours d'eau que sont :

	Superficie (km ²)	Longueur (km)	Contentieux
L'Ic	85	19	BVC
Le Gouet	250	50	
L'Urne	118	30	BVC
Le Gouessant	426	48	

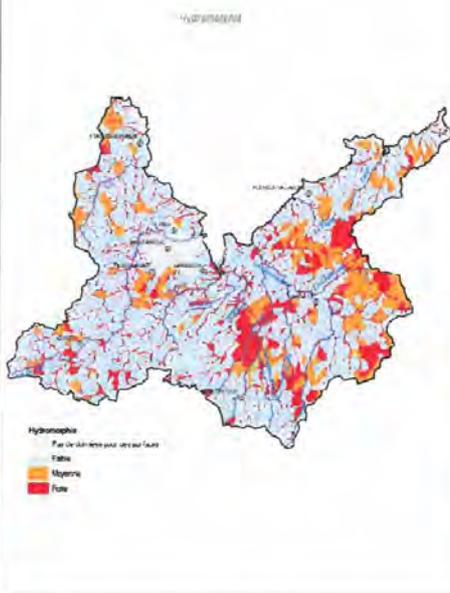
NB : L'Islet et la Flora ne sont pas inclus dans le périmètre du PLAV mais appartiennent au SAGE de la baie de Saint Brieuc



Hydromorphie

Les sols sont hydromorphes issus de l'altération des schistes en bordure Est du bassin

La partie médiane du cours de l'Evron où la topologie plus plane et les parties plus faible génèrent une hydromorphie de topographie.

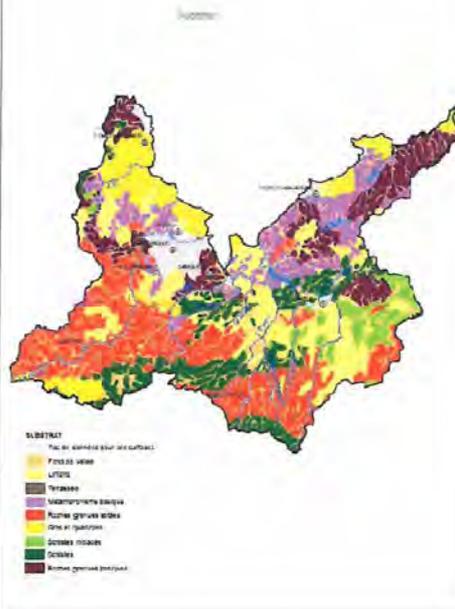


Niveau agronomique

– faible portance, période d'intervention sur les parcelles limitée

– risque de tassements

Ce qui a entraîné le développement du drainage des terres agricoles



Flux d'azote et prolifération d'algues vertes

Il apparaît que le Gouet, le Gouessant, L'Ic et l'Urne représentent à eux seuls près de 90 % des apports en azote sur le littoral de la baie.

D'après le modèle mis au point par le CEVA :

- Participation importante des flux d'azote du Gouet vers la baie entre avril et septembre
- Le Gouessant participe essentiellement à la croissance des algues en début de saison période primordiale dans l'installation de la marée verte
- Par ailleurs, le Gouessant, l'Urne et le Gouet contribuent au déroulement des marées vertes dans le fond de baie.
- L'Ic entretient sa propre marée verte au droit de son exutoire

Eaux littorales

Hydrodynamisme de la baie

La baie de saint Briec constitue un bassin peu profond et est essentiellement exposée à des houles de secteur Nord-Ouest. La côte Est est très bien protégée des houles dominantes. A l'inverse, la côte Ouest est exposée soit aux houles de Nord Ouest, soit à une agitation croisée due aux perturbations engendrées par les nombreux hauts fonds de l'avant côté.

De forts courants sont observés au nord d'une ligne passant entre Saint Quay et le Cap Fréhel. A l'inverse, la circulation résiduelle ne fond de baie est assez faible et les eaux peu renouvelées.

La qualité des eaux souterraines

En raison de la nature géologique (roche métamorphique) du bassin versant, les ressources en eaux souterraines se composent de deux niveaux superposés étroitement connectés et interdépendants, mais aux caractéristiques différentes :

Les altérations exploitées sous la forme de puits de surface de faible profondeur

le socle fracturé exploité à partir de forages et dont le contexte hydrogéologique ne permet pas l'existence de grandes aquifères, mais favorise une mosaïque de petits systèmes imbriqués.

Lieu de prélèvement	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Source de Traou Scaven (Paimpol - 22)					65,3	93,7	125,5	118,13	143,9	148,89	130,9	110,34	109,3
Source de Quistilly (Hillion - 22)					152	163,5	147,31	149,09	137	119,7			
MANDIR INDUSTRIES-PZ1 - Ploufragan							41,4	36,7	34,5				
MANDIR INDUSTRIES-PZ2 - Ploufragan							17,2	23,7	25				
Source des Salles (Henon - 22)	4,8	12,4	15	29,6	8,1	8,6	7,4	7	7,4	7,8	10,8	10,4	16,38

Concentrations de nitrate mesurées dans les eaux souterraines de la baie de Saint-Brieuc (centiles 90 annuels)

Source : OQUR

Les zones humides

Parmi les rôles joués par les zones humides celui relatif à la fonctionnalité « épuratrice » est celle qui est essentielle dans la lutte contre la prolifération des algues vertes.

Plusieurs inventaires ont été réalisés à partir de méthodes diverses sur 3 sous bassins versants du bassin de la baie : L'Ic, le Gouët et le Gouessant.



Enveloppes de référence des zones humides du territoire du SAGE (version validée en février 2009) – Source : Syndicat Mixte du Pays de St Brieuc

(extrait du diagnostic territorial du pays de saint Brieuc de novembre 2010)

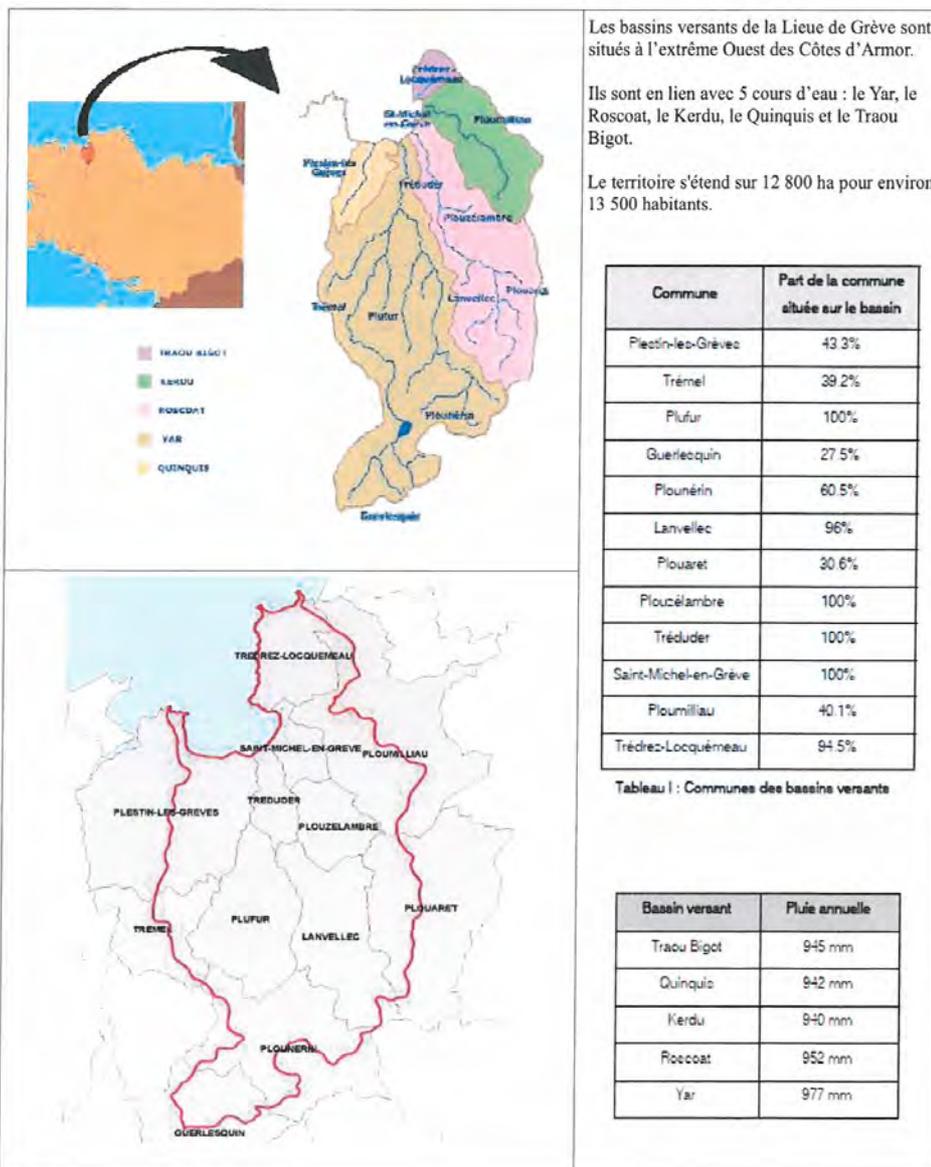


Syndicat de la Baie

Synthèse du diagnostic de la Lieue de Grève (novembre 2010)

Charte signée le 30/06/2011

Milieux physiques



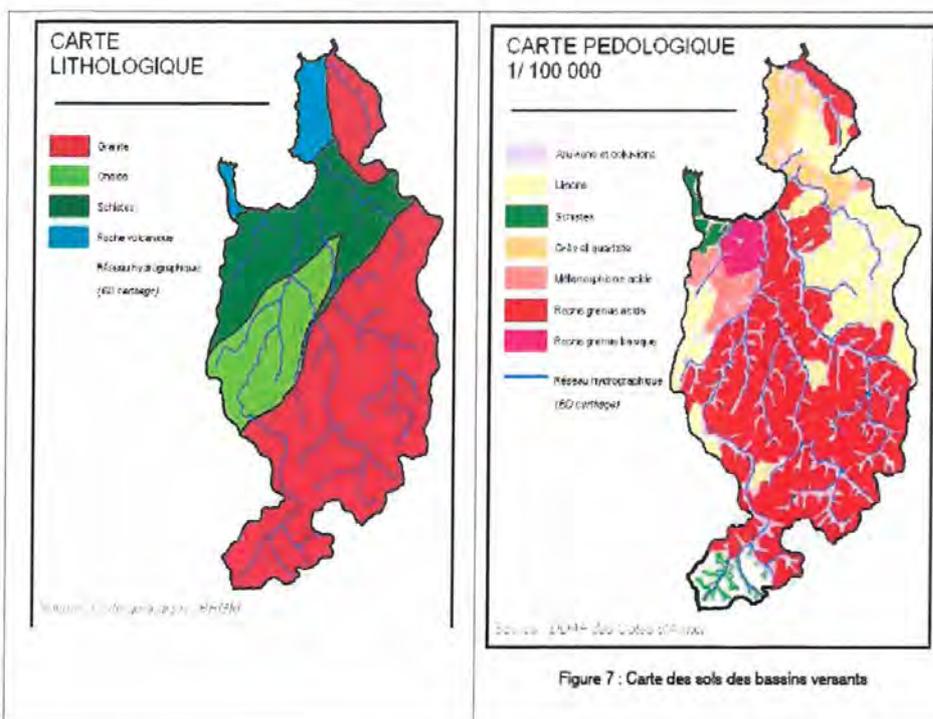


Figure 7 : Carte des sols des bassins versants

Hydrogéologie

On recense une seule masse d'eau souterraine (masse d'eau « baie de Lannion » FGR058). Néanmoins, ce découpage décidé pour la DCE ne reflète pas l'état réel des nappes phréatiques présentes sur le territoire. Il s'agit plutôt d'un concept d'aquifères continus multicouches :

- les altérites meubles, à porosité importante et faible perméabilité, ont un rôle d'emménagement de l'eau de pluie,
- l'horizon fissuré, à porosité plus faible mais cependant significative (1 à 5%) et à perméabilité plus importante (10-4 à 10-6 m/s) joue un rôle capacitif et transmissif, en collectant et distribuant les eaux issues de l'horizon d'altération sus-jacent.

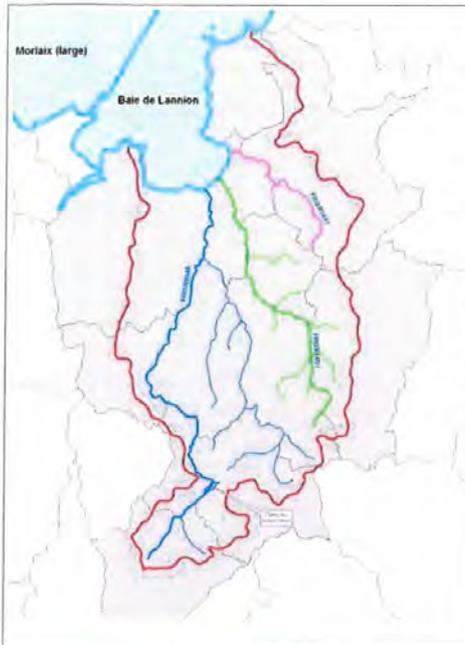
En domaine de roche de socle, le principe admis est que les nappes sont libres, qu'elles s'écoulent des plateaux vers les vallées et qu'il y a cohérence entre le bassin versant topographique et hydrogéologique.

Relief

Les bassins versants du secteur étudié sont situés dans une zone de relief contrasté. Globalement, la zone se caractérise par des altitudes variant de 0 m à 305 m, selon une orientation Nord Sud marquée. Les bassins versants présentent une forme très allongée (étirement longueur – largeur supérieure à 2), caractéristique des bassins côtiers des Côtes d'Armor.

Nom du bassin versant	Longueur (km)	% de la longueur totale	Surface (km ²)	Densité hydrographique (Km/km ² de bassin versant)
Kerdu	8.1	8	15.75	0.51
Quinquiz	3.6	3.7	6.11	0.59
Roccoat	24.1	23.8	32.80	0.73
Tracou-Egot	1.3	1.3	2.71	0.48
Yar	57.3	56.5	62.01	0.92
Total	101.4	100	128	0.79

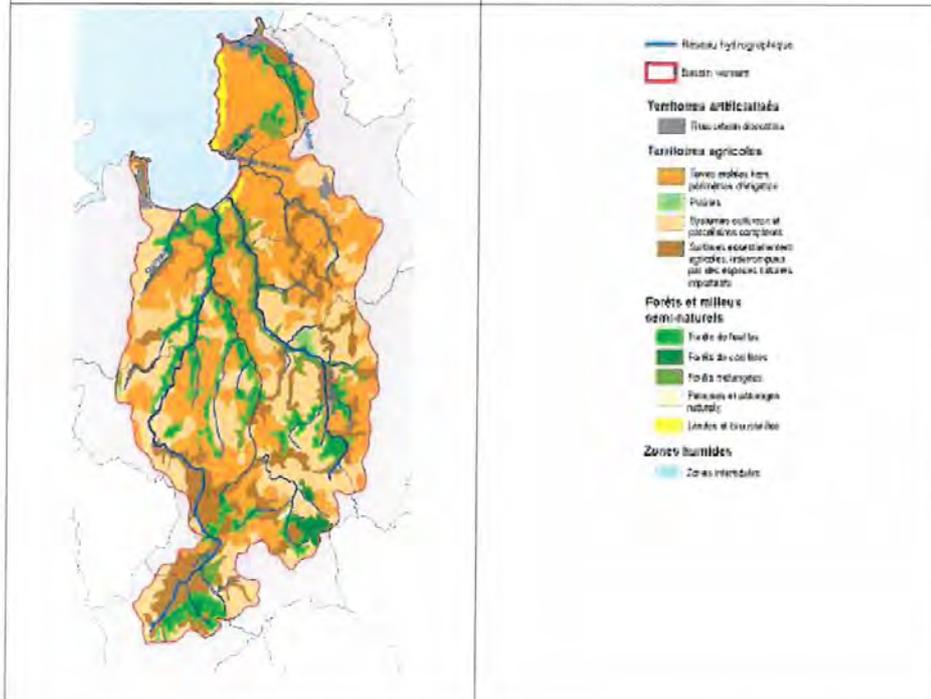
Tableau VII : Caractéristiques des bassins versants de la Lieue de Grève



Sensibilité de la baie

Pour se développer les algues vertes ont besoin de plusieurs facteurs favorables : de la lumière, une température de l'eau assez élevée, un faible brassage et des éléments nutritifs (azote et phosphore) en quantité suffisante. Toutes ces conditions sont réunies dans la baie de St-Michel-en-Grève qui est une baie plate, semi-fermée, avec une faible profondeur d'eau, une eau très claire sans turbidité et des cours d'eau qui apportent les éléments nutritifs dans la baie.

A chaque printemps, des quantités importantes d'algues vertes se développent à partir du stock résiduel de l'année précédente resté en sortie de baie durant l'hiver sous forme de minuscules confettis. Les débits d'étiage soutenus prolongent la prolifération des algues dans l'été, à la différence d'autres sites à marées vertes situés à l'est des Côtes d'Armor par exemple.



-Synthèse sur la vulnérabilité du milieu physique

La vulnérabilité du milieu physique tient aux caractéristiques générales de 2 entités distinctes :

1. Une baie favorable au développement des algues :

- confinée, dont le renouvellement est faible,
- plate et de faible profondeur,
- dont l'eau claire facilite la pénétration de la lumière et donc la photosynthèse,

2. Un bassin versant susceptible d'y apporter des nitrates en quantité :

- dont les cours d'eau disposent d'un débit relativement soutenu, y compris en étiage, grâce à un contexte hydrogéologique favorable (substrat granitique),

- dont le climat doux favorise la minéralisation de l'azote,
- dont l'importante lame drainante et les sols peu profonds et sains (ou peu hydromorphes) favorisent le lessivage et donc les flux importants de nitrates dans les cours d'eau.

La combinaison de ces éléments constitue un contexte favorable au développement des algues et donc à l'apparition de marées vertes.

Eaux littorales

La baie de Lannion s'avère être une zone de courants instantanés faibles qui n'engendrent que peu de mélange et les eaux douces ne diffusent que très lentement vers le large.

L'influence de chaque rivière a été stimulée par l'effet de dilution pouvant être mesuré dans la baie et l'étendue du panache de dilution.

Au niveau de la baie de Lannion, existe trois sites de marées vertes :

- o La baie de Locquirec,
- o La baie de Saint-Michel en Grève,
- o L'estuaire de Léguer.

Ainsi, les causes identifiées des principaux phénomènes de marée verte de la baie de la Lieue de Grève sont les suivantes :

- La marée verte en la baie de Locquirec est sous l'influence directe du Douron et du Dourmeur. En revanche, ces deux cours d'eau contribuent très peu aux apports dans la baie de Saint-Michel. Sans vent, ceux-ci représentent moins de 2%, par vent de secteur Ouest, leur influence croît mais ne dépasse jamais 10%.

- La marée verte au niveau de l'estuaire du Léguer est sous la dépendance des apports de ce cours d'eau. En revanche, l'estuaire du Léguer est indépendant de la baie de Saint-Michel, même par vent de Nord : le Léguer n'a quasiment aucune influence, sa contribution à l'enrichissement des eaux côtières de la baie de Saint-Michel restant inférieure à 1%.

Synthèse sur les eaux littorales

Quels que soient les résultats obtenus, et les cours d'eau responsables, il ne faut pas perdre de vue l'importance de réduire les flux de nitrates sur l'ensemble du bassin versant tel qu'il est délimité actuellement. L'atteinte de l'objectif fixé de 10 mg/l dans les cours d'eau à échéance 2027 doit concerner tous les cours d'eau, sans perdre de vue que des mesures pourront être prises sur les bassins voisins au cas où cela s'avérerait indispensable.

Synthèse sur la qualité des eaux

L'ensemble des cours d'eau alimentant la baie de Lannion sont d'ores et déjà en bon état, même si les teneurs en nitrates qu'ils présentent ne sont pas anodines (globalement autour des 30 mg/l).

La masse d'eau souterraine est par contre dégradée par les nitrates et les pesticides ; ainsi l'atteinte de son bon état n'est prévue qu'en 2021.

La masse d'eau côtière est elle gravement atteinte par les proliférations algales dues aux teneurs en nitrates et au contexte défavorable (morphologie de la baie et fonctionnement des bassins versants), ainsi qu'à la contamination par des micropolluants. L'atteinte du bon état est repoussée de fait à 2027.

La teneur excessive en nitrates s'avère donc être le principal facteur dégradant.

(Extraits du diagnostic territorial des bassins versants de la Lieue de grève – novembre 2010)

Réseau hydrographique superficielle

Les divers cours d'eau recensés sur ce bassin de l'amont vers l'aval sont le *Frémur*, le *Guinguénoual*, le *Rat*, le *Clos* et le *Kermiton*. Le *Frémur* est le cours d'eau principal de ce bassin. Il prend sa source sur la commune de QUINTENIC à 90 m d'altitude puis parcourt 15 km jusqu'à l'embouchure de la baie de la Fresnaye.

A ce réseau hydrographique principal, s'ajoutent un chevelu de ruisseaux côtiers, dont les principaux se situent sur la commune de St-Cast-le-Guildo : au Nord Est par le ruisseau du Pont Quinteux (3,7 km) et du Pen Guen (2,13 km).

Objectifs Directive Cadre sur l'Eau cours d'eau du territoire

- Du Frémur : FRGR 0035
- Du ruisseau du Clos : FRGR 1444

Critère DCE	Masse d'eau FRGR 0035	Masse d'eau FRGR 1444
	Objectifs (respect/délai, actions supplémentaires)	
Macropolluants	Respect des objectifs mais	Respect des objectifs
Nitrates	Délai en 2021	Délai en 2021
Phosphore	Respect des objectifs mais	Respect des objectifs
Pesticides	Respect des objectifs	Respect des objectifs
Micropolluants	Respect des objectifs	Respect des objectifs
Morphologie	Délai supplémentaire 2027	Respect des objectifs
Hydrologie	Respect des objectifs	Respect des objectifs
GLOBAL	Bon état avec un délai en 2027	Bon état avec un délai en 2021

Objectif Directive Cadre sur les eaux souterraines

Nom de la masse d'eau	Délai état global	Nitrates
Eau souterraine		
Arguenon - baie de la Fresnaye FRG013	Délai en 2021	Délai en 2021

un suivi de la qualité des eaux souterraines, a été opéré par l'Agence de l'Eau Loire-Bretagne ; il est disponible sur les 2 ouvrages Ces analyses montrent que pour le puits à Quintenic, malgré une voie d'amélioration pour le paramètre nitrates les teneurs restent très élevées (moyenne de 101 mg/l avec 8 analyses) Pour le puits à Plédéliac (situé hors du bassin) les teneurs en nitrates augmentent après 2008 (environ +10 mg/l en 3 ans avec 12 analyses)

Objectif Directive Cadre des masses d'eau littorales

Nom de la masse d'eau	Délai état global	ulve	micropolluants
Côtière et de transition			
Rance - Fresnaye FRGC03	2015	Respect des objectifs mais Efforts supplémentaires moyens	Respect des objectifs mais Efforts supplémentaires

Suivi des marrées vertes sur le site de la Fresnaye

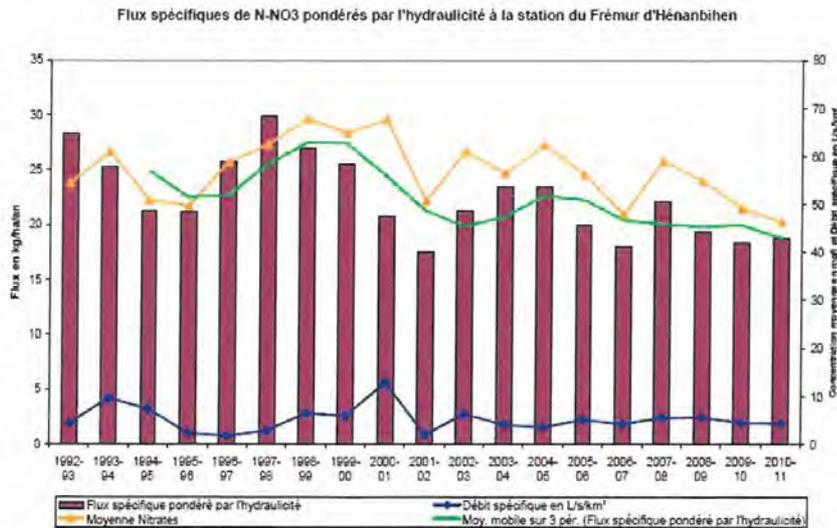
La situation de la baie de la Fresnaye est particulière : ce site, jusqu'en 2005 était parmi les plus importants de Bretagne en sur face d'échouage et biomasse En 2006 on a une rupture puisque aucune prolifération d'ulves n'a été observée sur le site (mais présence toute la saison d'une petite algue brune filamenteuse *Pylaiella*).

Cette situation atypique et unique en Bretagne peut être interprétée comme un signe positif, l'algue (ulve) habituellement la plus adaptée aux proliférations ne parvenant pas à s'imposer. A noter que les algues de type *Pylaiella*, sont elles aussi considérées comme en lien avec l'eutrophisation.

Évaluation de la qualité de l'eau au vu du paramètre « Nitrates »

Le Frémur est de loin le cours d'eau contribuant le plus aux apports d'azote issus du périmètre AV avec une moyenne de :

- exemple : 81% pour l'année de référence 2007/2008 (le Rat 9%, le Clos 7%, le Kermi ton 2% et le Pont Quinteux 2%) ,



Référence Flux total d'azote arrivant en baie de la Fresnaye (année de réf 2007/2008) :

⇒ 200 Tonnes (260 T en flux Q90 calculé avec [NO3]^o Q90

Le Frémur, au point de suivi, représente 50 % du territoire AV et 80% des apports azotés exprimés en flux (T d'N/an)

Les zones tampons

Les zones humides

Suite aux résultats des premiers inventaires la surface de zones humides peut être estimée à 1 970 ha, pour environ 394 ha de ZH potentielles

Type de ZH	Surface (Ha)	Ratio
Zones humides potentielles	394	20,0%
Cultures	396	20,1%
Prairies	503	25,5%
Bois, landes, étangs...	677	34,4%
TOTAL	1970	100%

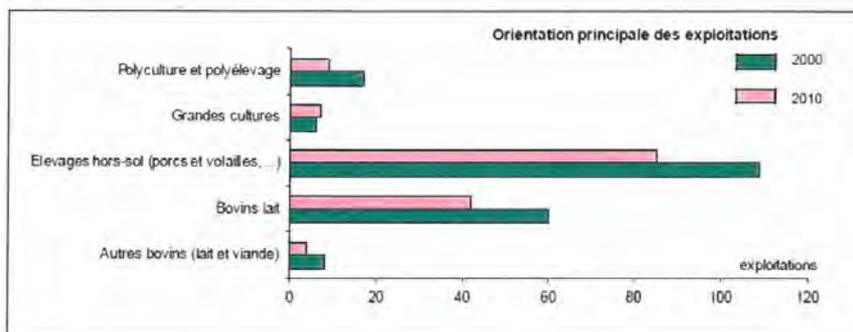
Le bocage

Avec une moyenne de 25 ml/ha (ou 36ml/ha de SAU), l'état du bocage sur le territoire d'étude est très dégradé (densité la plus faible du département moy. Dpt = 75 ml/ha)

Contexte agricole

Le périmètre compte 200 exploitations ayant au moins 3 ha de leur SAU à l'intérieur du périmètre de la baie, ce qui représente 8 695 ha

Le drainage agricole du bassin versant est estimé à 1380 ha soit à 14.7 % de la sole ou 10 % de la surface du BVAV



Principales cultures occupant la sole en 2011

Culture	% de la Sole
Blé	24
Prairie temporaire	26
Maïs grain	17
Maïs ensilage	12
Orge	5
Colza	4

Les pressions azotées des parcelles agricoles (2011)

Pression organique

La pression en N organique du territoire est estimée à 118 U d'N /ha.

Pression minérale

La pression en N minéral du territoire est estimée à 55 U d'N /ha.

Pression totale

La pression en azote totale du territoire est égale à 173 unités d'N

Calcul du bilan azoté simplifié du territoire (2011)

Calcul du BILAN N SIMPLIFIE	kg de N
N orga produit (source RA 2010)	1 838 000
N résorbé par biphase (source RA 2010)	132 000
N orga traité (import/export inclus) Source DDTM 2012	733 000
N boues STEP (état des lieux SAGE - 2011)	5 068
N minéral (Pression min déclaration des flux 2011 X surf. PAC 2011 des EIA ayant siège sur BVAV)	489 655
Exportation des cultures (données CORPEN - PAC 2011 des EIA ayant siège sur BVAV)	1 331 574
Bilan azoté net (kg d'N)	136 148
Bilan azoté net (kg d'N/ ha*)	15

(Extrait du diagnostic territorial de la baie de la Presnaye - octobre 2011)

