

Éléments pour une analyse de l'efficacité des mesures de lutte contre les algues vertes en Bretagne

Moussa Diaw

▶ **To cite this version:**

Moussa Diaw. Éléments pour une analyse de l'efficacité des mesures de lutte contre les algues vertes en Bretagne. Sciences du Vivant [q-bio]. 2020. dumas-03008928

HAL Id: dumas-03008928

https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-03008928

Submitted on 17 Nov 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - NoDerivatives| 4.0 International License

AGROCAMPUS OUEST

☐ **CFR Angers** ☐ **CFR Rennes**

Année universitaire : 2019 - 2020 Spécialité : E2AME Spécialisation (et option éventuelle) :	**Mémoire de fin d'études** ☐ d'ingénieur de l'École nationale supérieure des sciences agronomiques, agroalimentaires, horticoles et du paysage (AGROCAMPUS OUEST), école interne de l'institut national d'enseignement supérieur pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement ☐ de master de l'École nationale supérieure des sciences agronomiques, agroalimentaires, horticoles et du paysage (AGROCAMPUS OUEST), école interne de l'institut national d'enseignement supérieur pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement ☐ d'un autre établissement (étudiant arrivé en M2)

Eléments pour une analyse de l'efficacité des mesures de lutte contre les algues vertes en Bretagne

Par : Moussa DIAW

Soutenu à Brest le 30 octobre 2020

Devant le jury composé de :

Président : Philippe Legoffe, Agrocampus Ouest, Institut Agro

Maître de stage : Denis Bailly, UMR AMURE, UBO

Enseignant référent : Frédérique Alban, UBO

Les analyses et les conclusions de ce travail d'étudiant n'engagent que la responsabilité de son auteur et non celle d'AGROCAMPUS OUEST

Ce document est soumis aux conditions d'utilisation

«Paternité-Pas d'Utilisation Commerciale-Pas de Modification 4.0 France»

disponible en ligne http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.fr

REMERCIEMENTS

J’exprime mes plus sincères remerciements et ma profonde gratitude à mon maître stage, Monsieur Denis Bailly qui par son soutien et ses précieux conseils, m’a permis de terminer ces études dans les meilleures conditions. Je tiens également à remercier mon enseignante référente, Madame Frédérique Alban pour ses conseils pertinents, sa réactivité et sa disponibilité, ainsi que toute l’équipe enseignante du master E2AME. Je pense également à Madame Josette Launay, chargée de mission du cellule CRESEB pour ses aides précieuses qu’elle nous a apportées pour mener nos interviews avec les techniciens des différentes baies.

TABLE DES MATIERES

REMERCIEMENTS……i

TABLE DES MATIERES……ii

LISTE DES ABREVIATIONS……iii

LISTE DES FIGURES ET TABLEAUX……iv

INTRODUCTION : **1**

I. LES PLANS ALGUES VERTES **4**

A. LA GOUVERNANCE 6
B. LA REGLEMENTATION DES PLANS ET STRATEGIE DE LUTTE 13
C. DIAGNOSTIC, ENGAGEMENT DES EXPLOITANTS ET SUIVI DES EXPLOITATIONS 14
D. LES MESURES 17

II. QUELS INDICATEURS POUR L'EVALUATION DU PLAN ALGUES VERTES **22**

A. LES INDICATEURS DE PRESSION 24
B. LES INDICATEURS DE SUIVI 25
C. LES INDICATEURS D'ETAT 26
D. LES INDICATEURS D'IMPACT 27

III. L'EFFICACITE DE LA MISE EN ŒUVRE DES MESURES **29**

A. EFFICACITE DES MESURES AU NIVEAU DES EXPLOITATIONS 29
B. EFFICACITE DES MESURES AU NIVEAU DES BASSINS VERSANTS 32
C. LE ROLE DES FILIERES DANS LES BASSINS VERSANTS 34
D. SYNTHESE DES ENTRETIENS 35

DISCUSSION EN GUISE DE CONCLUSION **40**

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES : **42**

ANNEXES : **46**

LISTE DES ABREVIATIONS

ADEME : Agence de l'Environnement et de la Maitrise de l'Energie
AOP : Appellation d'Origine Protégée
APFLBB : Association des Producteurs de Fruits et Légumes Biologiques de Bretagne
ARS : Agence Régionale de Santé Bretagne
ASP : Agence de Service et de Paiement
BGA : Balance Globale de l'Azote
BV : Bassin Versant
CCPF : Communauté de Communes du Pays Fouesnantais
CDC : Communauté de Commune
CEVA : Centre d'Etude et de Valorisation des Algues
CERAFEL : Comité Economique Régional Agricole des Fruits et Légumes de Bretagne
CORPEN : Comité d'Orientation pour des Pratiques agricoles respectueuses de l'Environnement
CIPAN : Culture Intermédiaire Piège à Nitrates
CLE : Commission Locale de l'Eau
CRESEB : Centre de Ressources et d'Expertise Scientifique sur l'Eau en Bretagne)
CUMA : Coopérative d'Utilisation de Matériel Agricole
DDPP : Direction départementale de la protection de la population
DDTM : Direction départementale des territoires et de la mer
DPSIR : Driver-Pressure-State-Impact-Responses
DREAL : Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement
EPCI : Etablissements Publics de Coopération Intercommunale
ERB : Eau et Rivières de Bretagne
ETA : Entreprises de Travaux Agricoles
FEADER : Fonds européen agricole pour le développement rural
HVE : Haute Valeur Environnemental
MTES : Ministre de la Transition Ecologique et Solidaire
OP : Organisation de Producteurs
PAC : Politique Agricole Commune
PAGD : Plan d'Aménagement et de Gestion Durable
PLAV : Plan de Lutte contre les Algues Vertes
PLUI : Plan Local d'Urbanisme
PPF : Plan Prévisionnel de Fumure
RDD : Reliquat Début drainage
PSE : Paiement pour Services Environnementaux
RPG : Registre Parcellaire Graphique
SBV : Société Bretonne de Volaille
SDAGE : Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux
SAGE : Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux
SAMO : Surface d'Apport en Matière Organique
SAU : Surface Agriculture Utile
SMAP : Syndicat mixte Arguenon-Penthièvre
SPE : Surface Potentiellement Epandable
ZAC : Zones d'Actions Complémentaires
ZAP : Zone d'Action Prioritaire
ZAR : Zone d'Action Renforcée
ZES : Zones d'Excédent Structurel
ZSCE : Zone Soumise à Contrainte Environnementale

La liste des figures

Figure 1: Les différents acteurs de la politique de l'eau 12
Figure 2: Modèle DPSIR Algues vertes 23
Figure 3: Illustration de l'effet propre pour l'indicateur quantité d'azote 28
Figure 4: Identification du bassin versant, sous-bassin versant et tronçon de bassin versant 33
Figure 5: Illustration de trois facteurs limitant l'efficacité des bandes tampons rivulaires par rapport aux transferts de surface 33

La liste des tableaux

Tableau 1: Le nombre d'exploitations concerné et les activités dominantes par Baie 6
Tableau 2: Les périmètres des maîtres d'ouvrage du plan 10
Tableau 3: Principaux groupes de pratiques agricoles pour les paiements agroenvironnementaux 20
Tableau 4: Thèmes et sous-thèmes des actions souscrites par chaque baie et son importance en fonction du taux d'engagement. 21
Tableau 5: Statut des indicateurs agro-environnementaux 24
Tableau 6: Les différents mesures et indicateurs utilisés par les plans algues vertes 28
Tableau 7: Part des productions animales et assolement en baie de Saint-Brieuc 36

INTRODUCTION :

Au cours du XX^{e} siècle, l'agriculture a connu une industrialisation rapide qualifiée de « révolution ». D'importants changements sont intervenus dans les exploitations ; l'utilisation de tracteurs performants, des insecticides, des pesticides, des engrais, dans le but de répondre à la forte demande sous l'influence de la croissance démographique mondiale. La chimie, la génétique, la mécanique ont permis l'envolée des rendements de production. Ainsi, dans les pays développés, même dans les zones à faible surface agricole utile (SAU), on a pu développer de grands foyers agricoles.

Certes cette révolution a permis de faire face au phénomène de l'augmentation de la démographie mondiale qui continue à susciter la polémique dans les structures de recherche démographique. Cependant, l'utilisation des pesticides, la fertilisation et la concentration des exploitations ne sont pas sans conséquences.

En France particulièrement en Bretagne, les zones spécialisées en élevage intensif représentent seulement 6% de la SAU. Elle est la première région pour la production de lait, d'œuf, et de viande, de porcs, de volaille et de veau (Dagorn, 2019). Cette place qu'occupe la Bretagne résulte pour une grande part de l'intensification de la production des exploitations agricoles qui se manifeste aussi par des effets environnementaux négatifs dans cette région.

Ainsi à partir des années 70, on commence à noter l'apparition des algues vertes (espèce Ulva armoricana) dans la Bretagne. Depuis lors la prolifération des algues vertes s'y manifeste de façon de plus en plus récurrente et plus précisément dans les 8 baies qui font l'objet du Plan Algues Vertes (PLAV) : baie de Saint-Brieuc, lieue de Grève, Concarneau, Horn-Guillec, Douarnenez, Fresnaye, Locquirec et Guissey, (voir carte annexe 1). La prolifération des algues vertes est une forme d'eutrophisation qui manifeste des dysfonctionnements environnementaux, c'est-à-dire un enrichissement excessif de l'eau en éléments nutritifs, provoquant une surproduction végétale (Aurousseau P. et al., 2009). Elle est due à des facteurs environnementaux divers responsables de la dégradation de l'eau et des caractéristiques particulières des baies : présence de macronutriments d'origine azotée principalement (Ménesguen, 2003) et phosphorée à un niveau de faible profondeur, ainsi que la température favorisant la photosynthèse.

Ce phénomène présente de véritables catastrophes du point de vue écologique, touristique, sanitaire et économique :

- sur le plan écologique : la prolifération gêne les oiseaux et les espèces halieutiques ; elle déséquilibre l'écosystème.
- sur le plan touristique : l'échouage des algues sur les plages décourage la fréquentation touristique.
- sur le plan sanitaire : la décomposition des algues vertes échouées sur les plages ou dans les vasières entraîne la production d'hydrogène sulfuré. A forte concentration, ce gaz est très toxique quand il est aspiré, par exemple quand on perce la croûte d'un tas d'algues vertes en marchant dessus.
- sur le plan économique : la prolifération des algues gêne les conchyliculteurs et augmente leur temps de travail pour le nettoyage des coquillages. Il constitue également une entrave

pour la pêche côtière (colmatage des filets et des chaluts de petits navires côtiers). Le traitement et le ramassage des algues échouées génèrent des coûts conséquents qui reviennent à la charge des collectivités.

Face à ces conséquences concomitantes causées par l'excès de nitrates ainsi que la prolifération des algues vertes, plusieurs programmes successifs ont été mis en place par les porteurs de politiques publiques pour une reconquête de la qualité des eaux. La question des nitrates ne se pose pas qu'en termes d'eutrophisation et n'est pas non plus la seule question liée à la qualité de l'eau et des milieux aquatiques en Bretagne qui a fait l'objet de nombreux programmes (Bretagne Eau Pure, Pro littoral, GP5) depuis le milieu des années 90 et aussi de contentieux au regard de certaines réglementations.

Après la mort, en 2009, d'un cheval en Baie de Saint-Michel, en Grève et, d'un employé municipal transportant 20 tonnes d'algues vertes ainsi que les condamnations de la France par la Cour de justice de l'Union européenne pour ne pas avoir respecté le programme d'actions de la directive nitrate[1], la problématique des algues vertes a pris plus que jamais une place importante dans le débat public en termes sanitaire, politique, environnemental et économique.

Ainsi, pour la lutte contre les algues vertes, l'Etat décide de lancer avec les collectivités, les acteurs privés et les scientifiques, le premier plan spécifique de lutte contre les algues vertes en février 2010 pour une durée de 5 ans élaboré par une mission interministérielle (Dalmas *et al.,* 2010). Ce premier plan sera suivi d'un deuxième plan (PLAV 2) adopté le 8 décembre 2016 par le comité de pilotage, initialement prévu pour une durée de 5 ans et actuellement en débat pour une prolongation jusqu'à 2023. Dans ces plans, un vecteur de mesures et d'indicateurs a été développé, soit de manière commune aux 8 baies, soit de manière spécifique selon la nature et le contexte de ces dernières. L'évaluation du plan de lutte contre les algues vertes 1 (PLAV 1) montre que le taux nitrate a diminué à un rythme et dans des proportions variables selon les baies mais la présence de la marée verte persiste encore dans la région.

Ce mémoire a été réalisé dans le cadre d'un stage de 6 mois au sein de l'UMR-AMURE (UBO) en vue de :

- Contribuer à la préparation d'une synthèse des différents aspects des Plans Algues Vertes conduits en Bretagne depuis 2010 en relation avec le projet de formation pour les nouveaux élus porté par le Centre de Ressources et d'Expertise Sur l'Eau en Bretagne (CRESEB),
- Identifier les opportunités et contraintes à la mobilisation des différentes mesures proposées aux agriculteurs dans la perspective de la construction ultérieure d'une démarche d'évaluation basée sur la collecte de données auprès des différents acteurs.

Pour ce faire, il était prévu une série d'entretiens semi-directifs avec les animateurs du PLAV et d'autres acteurs des baies. Le contexte sanitaire n'a pas permis l'organisation de rencontres physiques. La prolongation du stage a permis de réaliser en fin stage des interviews téléphoniques avec les animateurs du PLAV de 4 baies pour confronter à la réalité de terrain un certain nombre d'hypothèses émises à partir de l'exercice de synthèse. La première

[1] La directive européenne 91/676/CEE du 12 décembre 1991 dite « Directive Nitrates », elle a pour objectif de réduire la pollution des eaux par les nitrates d'origine agricole.

composante, portant sur les aspects de gouvernance, les mesures et les indicateurs mobilisés constitue donc l'essentiel du travail réalisé.

Ce mémoire est structuré en trois parties. La première présente la politique de l'eau en France et plus particulièrement la gouvernance du PLAV en Bretagne. Puis nous nous attardons dans la seconde partie sur les mesures et les indicateurs mobilisés par les baies à algues vertes pour nous pencher dans la dernière partie les dimensions socio-économiques et techniques qui interviennent dans l'explication du succès plus ou moins limité des actions entreprises. Cette dernière partie, qui inclue une synthèse des interviews, vise à mettre en évidence la multiplicité des acteurs, des échelles et des approches qu'il conviendrait d'envisager pour un exercice approfondi d'évaluation.

***

I. Les plans algues vertes

A l'échelle européenne, la directive cadre européenne sur l'eau (DCE) adoptée en 2000[2], applique une approche novatrice de la protection de l'eau fondée sur les limites géographiques naturelles : les bassins hydrographiques (bassin versant). Elle oblige les Etats européens à établir des plans de gestion pour protéger les districts hydrographiques en fixant des objectifs de bon état et des plans d'actions, dits programmes de mesures. Inspirée des politiques de l'eau initiées par différents états membres, et en particulier de la France, sa mise en œuvre s'appuie sur un ensemble de réglementations plus sectorielles. Pour ce qui est des nitrates, la directive nitrates de l'Union Européenne adoptée en 1991 constitue un instrument réglementaire spécifique visant à réduire la pollution des eaux provoquée par les nitrates d'origine agricole.

L'espace métropolitain compte **6 agences de l'eau,** anciennement agences de bassin, crées dans les années 60. Les agences sont des établissements publics du ministère chargé de l'écologie. Chaque agence participe à la mise en œuvre des politiques nationales et européennes de l'eau. Elle a pour mission d'intérêt général d'apporter aux élus et aux usagers du bassin une vue d'ensemble des problèmes liés à la gestion de l'eau et les moyens financiers qui leur permettent d'entreprendre une politique cohérente pour (Lanfranchi, 2008) :

- Lutter contre les pollutions de toute nature
- Gérer les ressources en eau et satisfaire les usagers
- Préserver les équilibres écologiques et les milieux aquatiques

Elle est composée par le conseil d'administration et le comité de bassin. Le conseil d'administration est composé de 35 membres, dont 11 représentants des usagers, 11 représentants des collectivités et 11 représentants de l'Etat, il inspire la mise en œuvre des programmes établis. Le comité de bassin est le lieu de la concertation et de la planification. Il est composé de 190 membres représentant de toutes parties prenantes de la gestion de l'eau. Il définit le SDAGE (Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion de l'Eau). Les réseaux hydrographiques de la Bretagne sont sous la responsabilité de l'Agence de l'eau Loire-Bretagne qui couvre 36 départements.

En tenant compte des programmes de la directive cadre européenne sur l'eau et des objectifs de la politique de qualité de l'eau en France, l'Etat précise les orientations de l'action des agences de l'eau et collabore, à l'élaboration des décisions financières de celles-ci par le biais du Ministre de la Transition Écologique et Solidaire (MTES) et le Ministre de l'Economie, des Finances et de l'Industrie (MEFI). L'Etat nomme le président du conseil d'administration de l'agence de l'eau qui coordonne et anime l'action des préfets des départements et des régions du bassin. Il assure la programmation des crédits qui lui sont délégués pour le bassin, négocie et conclut au nom de l'Etat les conventions avec les établissements publics et les collectivités territoriales.

Le SDAGE du bassin Loire-Bretagne : il est élaboré par le comité de bassin et soumis à l'approbation de l'Etat[3]. Le SDAGE répond à l'attente de la directive-cadre sur l'eau (DCE) dans la participation active de toutes les parties concernées. Il décrit la stratégie adoptée pour une durée de six ans afin de retrouver le bon état des eaux. En fonction des objectifs des bassins, il met en place des projets. Le projet de SDAGE 2016-2021 du bassin Loire-Bretagne a été adopté

[2] Commission Européenne, 2014
[3] https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000031645965&dateTexte=&categorieLien=id. [Consulté le 01/05/2020]

par le comité de bassin réuni le 4 novembre 2015. Le SDAGE est décliné localement en regroupant des Schémas d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) qui définissent les grandes orientations à l'échelle des bassins versants pour atteindre le bon état des eaux[4].

Ainsi pour lutter contre la prolifération des algues vertes, des actions ont été inscrites dans le SDAGE pour répondre à l'urgence en matière de la qualité de l'eau en Bretagne depuis le début des années 2010. Ces actions sont appelées les plans de lutte contre les algues vertes.

Les plans algues vertes s'inscrivent dans la continuité des actions de lutte contre la pollution des eaux engagées depuis plusieurs décennies à savoir :

- ✔ Le programme Bretagne eau pure (BEP) qui a été initié en 1990. Trois programmes BEP se sont succédés de 1994 à 2006 (DIREN, 2007). Le BEP visait à accélérer l'application de la réglementation dans le secteur agricole tout mettant en avant l'action collective, la sensibilisation, la formation, la démonstration, les diagnostics de pratiques agricoles et les engagements contractuels pour les agricultures les plus motivés. Le BEP était centré principalement sur l'approche volontaire. Ainsi il a été victime de nombreuses critiques. En effet, la Bretagne doit s'inspirer des expériences des pays d'Europe du nord pour concevoir un dispositif cohérent avec la directive nitrate, incluant des incitations économiques (Le Goffe, 2005).

- ✔ Le programme Prolittoral, a été lancé en 2000 et clos en 2006. Il se focalisait sur la lutte contre les marées vertes et la réduction des flux de nitrates à l'exutoire des bassins versants. Le programme global se décompose sur le volet préventif, curatif et transversal. Le volet préventif regroupait 7 bassins versants, 3 en Côtes D'Armor (Frémur, Ic et Roscoat) et 4 en Finistère (Douron, Quillimadec, bassin du Porzay et Lesnevard Saint-Jean). Il visait la réduction des pollutions azotées en intervenant sur le volet agricole. Le volet curatif consistait à ramasser les algues échouées sur les plages pour limiter les nuisances immédiates. Et enfin le volet transversal portait sur la coordination du programme, le suivi des marées vertes et la réalisation des expérimentations appliquées au service du volet préventif, curatif et amélioration des connaissances.

- ✔ Le Grand Projet 5 a pris le relais de 2007 à 2013. Il a conservé l'organisation et l'action des deux programmes précédents mais son champ d'intervention est élargi à l'enjeu du bon état des eaux en lien avec la mise en œuvre de la DCE. Le GP5 s'étendait sur 70 bassins versants, « physiques », regroupés en 58 bassins versants « administratifs » dits « bassins versants GP5 ». Ce projet s'inscrit dans le prolongement des programmes BEP et Prolittoral tout en conservant l'approche multi partenariale.

Le premier plan algues vertes a été lancé en 2010 pour une durée de 5 ans, suivi en 2017 par un second plan algues vertes initialement prévu pour durer jusqu'à 2021.

[4] (https://agence.eau-loire-bretagne.fr/home/comite-de-bassin/le-comite-de-bassin-elabore-le-sdage.html) [consulté le 01/05/2020]

A. La gouvernance

« Le terme de « baie algues vertes » désigne au sens étendu à la fois la masse d'eau côtière touchée par le phénomène des algues vertes et la partie terrestre amont, comprenant les cours d'eau alimentant la masse d'eau côtière (également appelée bassin versant). C'est aussi par ce terme qu'est désigné l'ensemble des acteurs locaux qui conduisent des actions opérationnelles, identifiées dans un projet de territoire, pour remédier au phénomène des marées vertes. Par simplification, le terme « Baie » est souvent employé pour désigner la structure qui assure la coordination et le pilotage du projet de territoire » (https://www.algues-vertes.com/le-plan-de-lutte/les-acteurs-du-plan/ consulté le 21/09/2020). 8 « baies » sont concernées par les PLAV.

Les PLAV se basent sur une approche territorialisée organisée par appel d'offres. En effet les territoires sont les mieux placées pour proposer des solutions adaptées au contexte local. Et ceci fait l'objet d'une négociation à la suite de propositions élaborées par eux-mêmes avec la hiérarchie. Ils couvrent 23 bassins versants[5] situés à l'amont des huit baies dont 3500 exploitations agricoles, 120 000 ha de SAU et 240 000 habitants. Les exploitations agricoles possédant des sièges ou au moins 3 ha de leur SAU sont concernées. Les territoires des baies algues vertes représentent 10 % des exploitations agricoles bretonnes, 7,3 % de la SAU et 6 % de la population (rapport du conseil régional, 2017). Ainsi le tableau suivant détaille les nombres d'exploitation concernées en fonction de huit baies.

Tableau 1 : Le nombre d'exploitations concerné et les activités dominantes par Baie

Baie	SAU (ha)	Nombre d'exploitations	Activités prédominantes
Fresnaye	9 433	175	Élevage de porcs et volailles
St Brieuc	58 000	1 289	Bovin Porcs et grandes cultures
Lieu de Grève	6 500	151	Bovins et systèmes herbagers
Locquirec	6 200	148	Bovins
Horn-Guillec	11 467	455	Systèmes légumiers et grandes cultures
Anse de Guisseny	6 502	164	Bovins laitiers
Douarnenez	17 215	348	Bovins et porcins
Baie de Concarneau	7 455	161	Bovins ; porcs et volailles

Source : Elaboration personnelle

Le profil des baies diffère en fonction des surfaces utiles concernées, du nombre d'exploitations en question ainsi que les activités prédominantes. Dans les Plans, trois volets complémentaires ont été élaborés pour faire face aux problèmes des algues vertes :

- ✔ Le volet connaissance ayant trait à l'amélioration des connaissances scientifiques en appui aux acteurs du plan.

[5] Ils représentent des zones irriguées par un réseau hydrographique dont toutes les précipitations reçues suivent une pente naturelle et se concentrent vers ce que l'on appelle un exutoire.

- ✔ Le volet curatif vise à l'accompagnement financier des zones et lieux touchés pour le ramassage et le traitement des algues échouées.
- ✔ Le volet préventif vise à réduire les sources de prolifération des algues dans les baies.

Le problème des algues vertes est concentré sur les départements du Finistère et des Côtes d'Armor. Des réflexions sont menées également à l'échelle régionale.

Au niveau régional

La gouvernance du plan de lutte contre les algues vertes est assurée à l'échelon régional au sein de trois instances complémentaires :

- **Le comité de pilotage,** dirigé par le préfet de région Bretagne et le président du conseil régional de Bretagne**,** fixe les grandes orientations du plan et en conduit sa mise en œuvre dans les territoires. Le comité est composé également des représentants :
  - ✔ Des conseils départementaux du Finistère et des Côtes d'Armor
  - ✔ Des agences : Agence de l'eau Loire-Bretagne, ARS (Agence Régionale de Santé Bretagne), ADEME (Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie)
  - ✔ Des structures locales portant les projets de territoires algues vertes
  - ✔ De la chambre régionale d'agriculture de Bretagne
  - ✔ D'Eau et Rivières de Bretagne (ERB), représentant le monde associatif.

Pour mener ses activités, il sollicite les maîtres d'ouvrage locaux qui sont invités à présenter leur bilan régulièrement. Ainsi, il rend compte de l'état d'avancement du plan au niveau national.

- **Le comité de programmation,** est constitué de l'Etat, du Conseil régional de Bretagne, des Conseils départementaux des Côtes d'Armor et du Finistère et de l'Agence de l'Eau Loire-Bretagne :
  - Il garantit la mise en œuvre des orientations stratégiques actées en comité de pilotage ;
  - Il prend en charge les décisions de nature financière, prises à l'éclairage de l'analyse du suivi et de l'évaluation du déroulement du plan ;
  - Il redonne un arbitrage en cas de brouille entre les membres du comité de pilotage
- **Le comité régional de suivi,** est un lieu d'information et de débat entre les membres du comité de pilotage, l'ensemble des acteurs du territoire (filières économiques, syndicalisme agricole, tourisme…) et le monde scientifique[6].

Dans le plan 2017-2021, le rôle du comité de suivi a été renforcé. Les engagements de la région dans le Plan se résument ainsi :

- Avec une implication renforcée dans l'animation du Plan, le comité pilote la dimension scientifique du Plan à travers la mobilisation du CRESEB, participe à la coordination des financeurs et appuie les porteurs de projet.

[6] https://www.algues-vertes.com/acteurs-du-plan

- Il recherche à articuler des dispositifs agro-environnementaux du Programme de Développement Rural et du Fonds Européen Agricole pour le Développement Rural (FEADER) dont la région est l'autorité de gestion, avec la logique d'impulser le changement des pratiques et de systèmes dans les territoires à algues vertes.
- Il se charge la mise en œuvre avec l'Etat d'une action spécifique en matière de communication, pilotée au niveau régional et dont l'enjeu est de faire connaître les démarches positives engagées par les baies et les premiers résultats obtenus.
- Il a un rôle d'animation du volet de développement économique dont il partage désormais la compétence avec les EPCI (Établissements publics de Coopération Intercommunale) (Conseil Régional, 2017).
- Il est de ses missions également de redynamiser le volet foncier, en s'appuyant sur un partenariat régional et local dans lequel les rôles de chacun sont définis et en mobilisant d'autres outils comme les réserves foncières, l'activation des instances locales, la veille foncière, etc.

Les chambres départementales d'agriculture ont été impliquées également aux niveaux politique et technique depuis le démarrage du plan.

La chambre d'agriculture quant à elle coordonne techniquement des partenaires avec les collectivités et se charge de la formation des organismes de conseil ;

- La coordination technique assure la mise à disposition de références homogènes aux organismes de conseil, la cohérence des projets individuels et le récapitulatif annuel des accompagnements.
- Les formations auprès des organismes de conseil qui doivent être réalisées auprès de tous les techniciens des organismes signataires de la convention cadre.

L'ensemble de ces engagements pose les bases d'un accompagnement régional facilitateur des stratégies de réduction des fuites d'azote établies dans les projets de territoires portés par les acteurs des Baies.

Appui des structures scientifiques : CRESEB, CEVA

Le Centre de Ressources et d'Expertise Scientifique sur l'Eau de Bretagne (CRESEB) apporte un appui scientifique au plan. Il anime le groupe d'appui scientifique du plan chargé de fournir un éclairage scientifique sur les objectifs et les moyens à mettre en œuvre en privilégiant les échanges entre les acteurs des territoires, porteurs régionaux de plan et scientifiques. Cet appui est nécessaire et important pour accompagner le Plan 2017-2021. La mission plus générale du CRESEB est des mobiliser la diversité des savoirs, qu'ils soient des connaissances « académique » portées par les scientifiques appartenant aux centres de recherche publics, autant que des connaissances acquises par les instituts techniques, les porteurs d'expérimentations et des connaissances locales portées par les territoires.

Le Centre d'Etude et de Valorisation des Algues (CEVA) suit l'évolution des surfaces de plages touchées par les marées vertes. Il se charge également à mener des évaluations quant à la nature des proliférations (types d'algues). La biomasse est un indice d'eutrophisation grâce à l'analyse des teneurs en azote et phosphore des algues. Il permet d'apporter des éléments de connaissances nécessaires pour expliquer les évolutions d'une année à l'autre.

Le financement des plans

Dans le Plan 1, le montant total des financements initialement prévu s'élevait à 117 millions d'euros qui se répartissaient entre les subventions de l'Etat, la région de Bretagne, les département (22&29) et l'Agence de l'eau Loire-Bretagne pour les deux tiers soit 77,7 millions d'euros, le dernier tiers soit 39,4 millions d'euros endossés par les porteurs de projet et les maîtres d'ouvrages (Rapport interministériel, 2015). Les baies ont reçu des enveloppes selon leurs besoins de financement. 45% des financements du plan sont octroyés à la baie de Saint-Brieuc (Berger et al., 2015).

Le montant prévisionnel des financements du Plan 2 s'élève à 60 millions d'euros, soit deux fois moins que le budget prévisionnel du PLAV 1, répartis entre l'Etat, les collectivités, les conseils départementaux, le conseil régional et l'agence de l'eau (voir annexe 2).

A l'échelle des baies

Les politiques de l'eau à l'échelle locale sont principalement sous la responsabilité de **la Commission Locale de l'Eau (CLE). LA CLE** est une assemblée délibérante, indépendante et décentralisée sous l'égide de laquelle est élaboré le projet de SAGE. La CLE permet la concertation pour la préparation et la mise en œuvre du SAGE. Son fonctionnement est cadré par des règles de fonctionnement. Les rôles du bureau de la CLE, des commissions de travail thématiques et du comité technique y sont définis. Le bureau aide le président de la CLE à préparer ses réunions. Les commissions de travail thématiques doivent traiter l'ensemble des enjeux et problématiques identifiés sur la zone concernée. Le comité technique réunit les services techniques des structures associées à la démarche. Il est chargé de préparer et organiser les travaux de la CLE et du bureau et mène un rôle d'appui à l'animation et à l'élaboration du SAGE.

Ainsi, la CLE est composée de trois collèges dont les représentants sont nommés par arrêté préfectoral :

- Le collège des collectivités territoriales, de leurs groupements (conseils régionaux, conseils généraux communes) et des établissements publics locaux (communautés de communes et d'agglomération, syndicats mixtes, etc.) ;
- Le collège des usagers, des propriétaires fonciers, des organisations professionnelles et des associations concernées, usagers de loisir (chasse, pêche, sports nautiques) ;
- Le collège de l'Etat : préfecture, administrations de l'Etat et établissements publics.

L'effectif du collège des élus locaux (dont le président de la CLE) doit être supérieur ou égal à 50% des membres de la CLE, les membres du collège de l'Etat sont limités à 25% de l'effectif total et les membres du collège des usagers au moins les 25% de l'effectif total.

Le SAGE est un instrument essentiel de planification qui permet de guider les décisions des acteurs du territoire concernant l'eau à l'échelle des sous-bassins hydrographiques. Il fixe et coordonne les objectifs généraux d'utilisation, de valorisation et de protection quantitative et qualitative des ressources en eau et des écosystèmes aquatiques, ainsi que de préservation des zones humides. Le SAGE est élaboré par la CLE et approuvé par le préfet.

Le schéma de cohérence territoriale (SCoT), document d'urbanisme à l'échelle d'un territoire de projet ou bassin de vie qui décrit l'organisation spatiale et les grandes orientations de développement d'un territoire, ainsi que les cartes communales (document d'urbanisme simple qui délimite à l'échelle communale les secteurs où implanter les constructions) que sont le plan

local d'urbanisme (PLUI) et le plan local d'urbanisme intercommunal (PLUI), doivent suivre la logique de certaines prescriptions du SAGE.

Ainsi, le SAGE dispose :

- ✔ Un plan d'aménagement et de gestion durable (PAGD) qui fixe les objectifs, orientations et dispositions du SAGE et ses conditions de réalisation,
- ✔ Un règlement, accompagné de documents cartographiques, qui édicte les règles à appliquer pour atteindre les objectifs fixés dans le PAGD.
- ✔ Un rapport environnemental, peignant et estimant les effets notables possibles du SAGE sur l'environnement.

La réglementation du SAGE doit permettre l'atteinte des objectifs de mise en valeur, de protection et de préservation des ressources et des milieux aquatiques, ainsi que le renforcement de certaines dispositions du PAGD. Le plan algues vertes est animé soit par l'autorité compétente qui porte le SAGE soit par son binôme d'animateur qui coopère en parfaite synergie.

Dans chacune des baies, l'animation de la charte de territoire est assurée par une collectivité chef de file / maître d'ouvrage du plan. Le tableau 2 présente l'autorité compétente chargée du pilotage du plan dans le cadre d'un SAGE. 2 baies se distinguent par l'importance de la superficie concernée.

Tableau 2: Les périmètres des maîtres d'ouvrage du plan

Bassin versant	Superficie (hectares)	Autorité compétente chargé du pilotage	SAGE
Fresnaye	100-200	Communauté de communes (CDC) du pays Matignon	SAGE arguenon
Lieue de Grève		Lannion-Trégor-Agglomération	SAGE Baie de Lannion
Locquirec		Syndicat mixte (la gestion des cours d'eau du Trégor et du Morlaix)	SAGE Léon Trégor
Horn-Guillec		Syndicat mixte de production et de transport d'eau de l'Horn)	
Guissey		Syndicat mixte des eaux du bassin du bas-Léon	SAGE Bas Léon
Concarneau		CDC du Pays Fouesnantais	SAGE Sud Cornouaille
Douarnenez	400	CDC du pays de Douarnenez et CDC du Pays de Châteaulin et Porzay	SAGE Baie de Douarnenez
Saint-Brieuc	1000	Communauté d'agglomération de Saint-Brieuc dans sa globalité et quatre autres intercommunalités	SAGE Baie de Saint Brieuc

Source : Adapté de *Berger et al., 2015*

Toutes les baies à algues vertes sont concernées par une commission locale de l'eau et un SAGE (voir tableau 2). Au niveau du PLAV, les SAGE désignent les maîtres d'ouvrage comme elles le font pour tous les programmes d'action du SAGE. L'agence de l'eau se charge d'apporter une aide technique et financière aux maîtres d'ouvrage. Par le biais de cet appui, les maîtres d'ouvrage soutiennent des projets de protection de l'eau et du milieu rural. La mise en place des plans se traduit par la signature de chartes de territoire après négociation avec le comité de pilotage. Dans

le plan, les maîtres d'ouvrage travaillent en synergie avec les prescripteurs qui, à leur tour, se chargent d'orienter les agriculteurs.

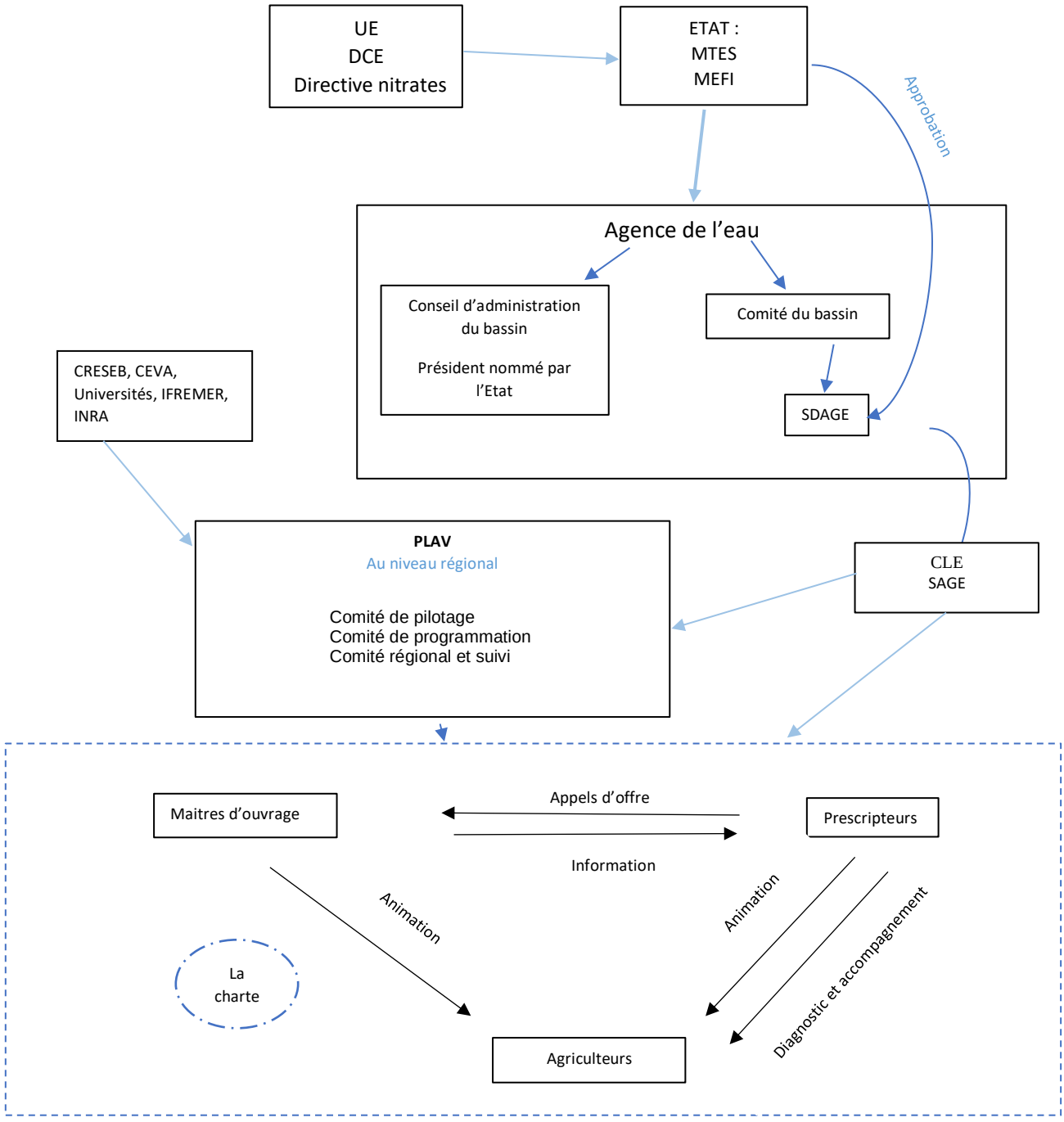
Les prescripteurs sont généralement des organismes agréés, sélectionnés par des appels à candidature (DRAAF Bretagne, 2017). Ils interviennent directement auprès des exploitants concernés. Leur rôle consiste généralement à fournir des conseils en matière d'intrants agricoles, de rotations de cultures, ou d'entretien du milieu naturel.

Gestion et coordination locale

La coordination locale pèse lourd dans les actions mises en place au sein des territoires dans le cadre des politiques de la gestion de l'eau. En effet la diversité des activités exige une entente entre les différents secteurs de culture et d'élevage pour que l'intérêt général prévale sur l'intérêt individuel. Ainsi l'autorité compétente en question (voir tableau 2) définit la charte de territoire du bassin, document qui décline les objectifs du PLAV à l'échelle de la baie. Elle travaille en parfaite harmonie avec les différents acteurs tout en assurant le suivi de l'avancé du PLAV. Pour la centralisation du débat sur la double performance économie et environnementale, des diagnostics des territoires, des secteurs et des exploitations sont une source d'appréhension des situations des acteurs et des circonstances des fuites d'azotes.

La figure 1 synthétise les structures de gouvernance entre du niveau européen au niveau local.

Figure 1: Les différents acteurs de la politique de l'eau



Source : Elaboration personnelle

B. La réglementation des plans et stratégie de lutte

Dans les Plans, les SAGE établissent un programme de réduction des flux de nitrates de printemps et d'été parvenant sur les sites concernés par les proliférations d'algues vertes. Dans ce programme, les objectifs sont chiffrés et datés permettant aux masses d'eau situées dans la zone du SAGE d'atteindre les objectifs environnementaux fixés par le SDAGE. Il est possible que les programmes soient révisés au cours du temps mais cela revient à la décision des autorités compétentes (les préfets).

Le 5ème programme d'action au titre la directive nitrates a été adopté par arrêté du préfet de région le 14 mars 2014. Il vise la protection des eaux contre la pollution par les nitrates d'origine agricole pour la période 2014-2018. En vue d'inciter à l'adoption de bonnes pratiques par les exploitants le 5e programme nitrates oblige le plan algues vertes à aller plus loin que les objectifs fixés initialement.

Le 5e programme d'actions exige :

- Un arrêté préfectoral donnant un référentiel pour le calcul des apports garantissant une bonne gestion de la fertilisation azotée par les prescripteurs,
- L'obligation de déclarer les quantités d'azote de toutes origines épandues : chaque agriculteur doit fixer l'équilibre de la fertilisation azotée de ses cultures et remplir un plan prévisionnel de fumure (PPF) et un cahier de fertilisation.
- La balance globale azotée (50 kg d'azote/ha/an en moyenne) de chaque exploitation doit être respectée dans les zones d'action renforcée (ZAR). Elles s'agissent des zones de captages d'eau potable les plus dégradées par les pollutions de nitrates. Ces zones sont :
    - Les bassins-versants « contentieux eau brute » (BVC) : ce sont des périmètres de captage d'eau pour lesquels la teneur en nitrates de l'eau captée dépasse les normes (50mg/l) de l'U.E. (BRGM et INRA, 2008). Donc l'eau brute n'est pas conforme pour la production d'eau potable. Les BVC sont l'Aber Wrac'h, l'Arguenon, le Bizien, les Échelles, le Guindy et 4 concernés par le PLAV (Gouessant, Horn, Ic et Urne).
    - Les bassins-versants « algues vertes » (BVAV) : il s'agit des bassins versants où les flux de nitrates devaient être réduits d'au moins 30% au titre du PLAV1.
    - Les anciennes zones d'actions complémentaires (ZAC) délimitées en amont pour des prises d'eau destinées à la consommation humaine.
    - Les anciennes zones d'excédent structurel (ZES) : zones où les sols sont surchargés en azote et en phosphore apportés par le fumier et qui polluent les eaux superficielles et souterraines. Par ailleurs, Jean-François Piquot, porte-parole de l'association Eau et Rivières dit : « Ce sont des zones où la pression du cheptel est trop importante. Des zones où, par ruissellement et infiltration, l'azote et le phosphore parviennent dans les eaux avec des risques pour l'environnement, prolifération d'algues vertes sur les plages et pour la santé. »

Les exploitations agricoles d'élevage sont soumises à la réglementation des installations classées qui est assurée par les Directions Départementales de la Protection des Populations (DDPP). Et les exploitations non classées relèvent des Directions Départementales des Territoires et de la

Mer (DDTM). La Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL) suit les dossiers instruits par la coordination régionale comme les plans de contrôle.

Stratégie de lutte contre les algues vertes

Le Plan cible au plus près les bassins des algues vertes en impliquant tous les acteurs concernés de la zone. Les enjeux territoriaux doivent être pris en compte pour la synergie et la dynamique territoriale. La cohérence des actions et des mesures prévaut dans la stratégie des politiques contre la prolifération des algues vertes. Pour se faire les politiques publiques antérieures ont été prises en compte ainsi que la clarification des principes développées dans les nouvelles politiques. Ainsi les diagnostics ont été faits pour cerner les contextes économiques, environnementaux, sociaux dans le but d'appréhender les enjeux territoriaux pour la réussite des actions et l'atteinte des objectifs ficelés dans les plans algues vertes. En effet, il en ressort que la problématique des algues vertes diffère d'une baie à l'autre et la situation semble très complexe dans certaines zones. En ce qui concerne le volet préventif, plusieurs actions ont été développées comme : l'amélioration des connaissances du phénomène des algues vertes, la préservation des zones humides, la gestion de l'azote, ... Une coordination locale solide est déterminante pour l'entente des différents acteurs.

C. Diagnostic, engagement des exploitants et suivi des exploitations

Le diagnostic consiste à mener des analyses techniques d'une ou plusieurs exploitations ainsi que des caractéristiques du BV en vue de définir des mesures appropriées pour lutter contre le ruissellement de l'azote au sein des exploitations. L'objectif consiste à établir un état des lieux des pratiques des agriculteurs. Mais aussi de faire ressortir les impacts potentiels des exploitations sur la zone et d'identifier les marges de progrès.

Les résultats obtenus au cours du Plan 1 ont permis de quantifier l'azote potentiellement lessivable en début de drainage. En effet 75 % des exploitations concernées sur l'étendue régionale des baies à algues vertes ont été diagnostiqués, soit un taux de réalisation de 60 à 97 % selon les baies représentant 70 à 97 % de la SAU pour 6 des 8 baies où l'information est renseignée (Moreira et Launay, 2O17). Les résultats révèlent des exploitations dont la teneur en azote dépasse largement les limites. Les diagnostics ont permis de connaître l'évolution des pratiques de fertilisation et les systèmes de production.

Les diagnostics ont permis de faire l'état des lieux des bassins versants, c'est-à-dire d'étudier leurs structures et de mener des inventaires des zones humides, des haies et autres espaces naturels qu'elles abritent et les exploitations qui s'y trouvent. Ils ont permis d'identifier des sous BV sensibles comme Evron à Saint-Brieuc où le CEVA fait 7 survols par an pour le ramassage des algues échouées. Les diagnostics soulignent également des problèmes de coordination et prise de décision, techniques et financiers sur la mise en œuvre des mesures :

- **Problèmes de coordination et de prise de décision**

La coordination des projets du PLAV fait défaut à plusieurs niveaux. Il en est ainsi de la prise de décision entre les chambres d'agriculture, les collectivités et les EPCI. L'attribution des marchés crée souvent des tensions entre ces acteurs.

- **Freins techniques**

    - Dans le PLAV 1, les diagnostics identifient des freins liés au foncier pour évaluer les systèmes et pratiques. Ce volet foncier est l'un des points à améliorer pour faciliter la tâche des exploitations en vue de répondre à leurs objectifs. Il permettrait d'adapter les pratiques agricoles aux surfaces des parcelles qui font recours à une certaine organisation, mais également de valoriser les capacités dénitrifiantes du milieu et le renouvellement de la population active agricole. Ce volet a généré beaucoup d'intérêt et a bien été placé au cœur des projets de territoires, mais il a été freiné dans sa mise en œuvre par la complexité du sujet et une appropriation parfois difficile par les acteurs locaux.

    - La non prise en compte de certaines productions dans les divers programmes. Les pommes de terre de semence représentent par exemple deux tiers de la production de pomme de terre dans la baie de l'Horn-Guillec soit 22% de la production des légumières. Mais cette dénomination n'existe ni dans la déclaration PAC ni dans les mesures entreprises par les baies (Syndicat mixte de production et de transport d'eau de l'Horn, 2017).

    - Les exploitations disposant parfois de terres sur plusieurs BV, le décompte des surfaces par BV a rendu les calculs compliqués.

- **Problèmes financiers**

Les diagnostics du premier plan soulignent également un délai long sur la mise en place des conventions financières entre les différents acteurs en première année au détriment des actions opérationnelles. Les paiements des MAE ont connu beaucoup de retards.

Les diagnostics révèlent aussi le caractère non incitatif des mesures du point de vue économique. Les mesures stimulant des pratiques durables génèrent souvent des coûts qui peuvent déstabiliser la rentabilité de l'activité des exploitants.

Des **diagnostics technico-économiques et environnementaux** ont été menés au lancement du PLAV 2 au niveau de certaines baies comme la Lieue de Grève où l'élevage bovin est la principale production (Lannion-Trégor Communauté, 2017). Cela permet de mieux cerner les changements depuis le diagnostic réalisé en 2012 sachant qu'entre temps sont intervenus la suppression des quotas laitier, la crise de la viande…. Ces investigations étaient nécessaires pour mieux appréhender le nouveau contexte.

A l'issu de cette étude, il est primordial d'anticiper les conséquences économiques et techniques d'une modification des pratiques agricoles. Les propositions doivent être réalistes et cohérentes avec la rentabilité des exploitations.

Le diagnostic technico-économique permet de mettre en avant la dimension économique de l'exploitation et d'identifier les leviers répondant aux enjeux des BV et aux attentes de l'agriculture. C'est-à-dire quels gains ou pertes financières pour l'exploitant sous l'emprise de la baisse des teneurs en nitrate dans les BV. Cette démarche doit amener l'agriculteur à choisir des changements durables dans le temps tout en garantissant la cohérence technique et économique.

L'engagement des exploitants

A l'issu du premier plan, le taux d'engagement des exploitations agricoles dans les différents thèmes structurants pour chacune des baies s'établissait comme suit (voir tableau 4 page 21) :

- La Fresnaye : 78 % en Gestion de l'azote et 52 % en Assolements et Rotations
- Saint-Brieuc : 99 % en Assolements et Rotations et 40 % en Systèmes herbagers
- Locquirec : Milieux naturels (non chiffré ; seul thème avec des actions engagées)
- Horn : 84 % en Gestion de l'azote et 26 % Assolements et Rotations
- Guisseny : 58 % en Gestion de l'azote et 46 % en Systèmes herbagers
- Douarnenez : 71% en Gestion l'azote et 36 % en Systèmes herbagers
- Concarneau : 97 % en Assolements et Rotations et 68 % en Milieux Naturels

Les données relatives aux flux d'azote sortant révèlent des résultats encourageants sur l'évolution de l'azote dans les BV. La baie de Fresnaye a ainsi dépassé son objectif, suivi par la baie de Horn Guillec, Guisseny, Anse de Locquirec, Saint-Brieuc, Douarnenez, Lieu de Grève et la baie de Concarneau qui vient en dernière position avec une réduction de 4% seulement (voir annexe 3).

On constate que les baies pour lesquelles le taux d'engagement en gestion d'azote est significatif (Fresnaye, Horn Guillec, Guisseny) ont les résultats les plus satisfaisants par rapport à l'objectif de -30% fixé dans le PLAV1. Ainsi la gestion des flux d'azote semble la mesure la plus efficace.

Dans un contexte d'engagement significatif des exploitants dans les mesures du plan, l'évaluation du PLAV1 note aussi des tentatives de la part des agriculteurs non engagés pour décourager les exploitants engagés.

Le suivi

Le suivi des agriculteurs est assuré par les conseillers qui se chargent de guider les agriculteurs engagés et récupèrent les données nécessaires dans leurs cahiers d'enregistrement des pratiques selon les mesures concernées. Des outils de suivi ont été développés comme ETAP'N® [7] à Horn Guillec. Cet outil très pratique permet de suivre les agriculteurs présentant un reliquat d'azote élevé dont des progrès sont attendus. Le suivi s'oriente sur l'amélioration des pratiques de fertilisation individuelles des exploitations. Un autre outil, « la boucle vertueuse »[8] mise en place par la baie de Locquirec est très pratique pour travailler avec les agriculteurs. Ainsi chaque baie a sa méthode de travail et de suivi des agriculteurs engagés.

[7] L'outil ETAP'N® (prononcer étape azote) a été développé par la Chambre d'Agriculture et le Syndicat Mixte de l'Horn dans ce but pour sensibiliser à l'équilibre de la fertilisation et supprimer les risques de sur-fertilisation des cultures. Son objectif est de suivre l'écart azoté des parcelles entre la préconisation de la Chambre d'Agriculture et l'apport réel de l'exploitant. Suivant la conception du futur logiciel ETAP' N® le recueil détaillé des indicateurs ETAP'N®, c'est-à-dire distinguant azote organique et minéral pourra être fait.

[8] Ce dispositif permet d'accompagner l'agriculteur dans son évolution en termes de réduction des phytosanitaires, de réduction de l'emploi de l'azote c'est-à-dire rendre plus autonome l'exploitation au bénéfice de l'agriculteur et de la santé animale. Elle consiste à octroyer des points aux agriculteurs. Les agriculteurs qui décident de s'engager doivent définir un projet d'évolution de leurs pratiques ou du système de production inscrit dans le contrat d'individu individuel (CEI). En contrepartie de la mise en place de ce projet, les points (75€ le point, plafonné à 56 points/an) leur sont attribués par Morlaix Communauté. Ces points sont ensuite convertis en travaux d'intérêt agroenvironnemental réalisé par une entreprise prestataire du dispositif de la boucle vertueuse. Le nombre de points acquis par l'agriculteur varie par rapport à l'avancement de son projet d'engagement individuel (coefficient de couverture du sol en hiver, la part de l'herbe dans SAU pour les éleveurs ruminants et la diversité des cultures dans l'assolement).

D. Les mesures

Dans le premier Plan, les mesures portaient principalement sur le diagnostic et le suivi des exploitants engagés. Avec le deuxième Plan, il est toujours question de suivre les exploitants engagés mais également de convaincre les non engagés. Les mesures du plan 2 portent sur la gestion efficiente de l'azote, la couverture des sols, l'amélioration des performances d'assainissement, le changement de système, la restauration et l'amélioration des zones naturelles. Ainsi des conseils pluridisciplinaires ont été apportés aux agriculteurs. Des équipes de techniciens ont été déployées pour accompagner les agriculteurs engagés selon les mesures. En effet, ils ont besoin d'être accompagnés sur les plans technique, agronomique et environnemental pour la bonne maîtrise de pratiques durables afin d'obtenir l'effet escompté des mesures.

La gestion efficiente de l'azote

L'optimisation des engrais de fertilisation permet de réaliser des gains d'azote. En fonction de l'objectif de l'exploitant, il cherche la dose d'azote optimale pour maximiser sa production tout en évitant les échappements d'azote. Cela se joue au niveau de l'analyse des reliquats, et de la connaissance de la potentialité des sols et des cultures (connaissance en agronomie). Les accompagnements individuels visent à l'optimisation de l'azote par la prise en compte des rotations, du positionnement des apports azotés organiques et du potentiel agronomique des parcelles et des pratiques culturales. Ces accompagnements agronomiques visent l'amélioration vers un système agronomique optimisé, davantage respectueux de l'environnement.

De ce point de vue, les résultats du PLAV 1 semblent satisfaisants. A titre d'exemple, dans la baie de Concarneau 59% des agriculteurs ayant signés un contrat d'engagement individuel (CEI) se sont engagés à optimiser leurs pratiques de fertilisation. Leur engagement a contribué de 39% des gains d'azote.

La couverture végétale des sols

Il s'agit d'implanter un couvert végétal permettant de capter l'azote minéralisé pendant l'automne et limiter le stock d'azote potentiellement lessivable. Les techniques ont été entreprises comme la couverture RGI sous couvert de maïs, les semis précoces de couvert après culture (les céréales) d'été, couvert entre deux cultures (interculture courte) pour réduire le ruissellement de l'azote, ainsi que l'engagement dans le système herbager en développant des surfaces en prairies et en légumiers fourragères dans les SAU. En effet, les campagnes des reliquats du premier Plan ont confirmé l'efficacité des Cultures Intermédiaires Piège à Nitrate (CIPAN) qui peuvent piéger jusqu'à 50% d'unités d'azote supplémentaires ou l'alternance entre cultures de printemps et d'hiver en priorisant les intercultures longues (Berger Y. et al., 2015). Ainsi que la rotation des cultures permettant de réduire les fuites d'azote.

Changement de systèmes

Le changement de système est aussi une mesure qui peut fortement favoriser la réduction des flux d'azote. On trouve dans ce domaine deux approches.

- *L'augmentation de la part d'herbe dans les exploitations*

La valorisation des surfaces en herbe pour les vaches et les autres bovins, consiste à prévoir l'organisation du pâturage pour l'alimentation du cheptel dans le but de diminuer les céréales.

L'optimisation des systèmes fourragers peut assurer l'autonomie alimentaire des animaux. L'adaptabilité de ration alimentaire des bovins par le fourrage peut diminuer l'utilisation des céréales en substitution. La gestion de l'herbe est au cœur des projets des baies. Elle a fait l'objet de nombreuses réflexions sur les projets. En effet, les systèmes fourragers pourraient réduire la culture des céréales pour l'alimentation des bovins. Des réflexions ont été menées sur la culture de luzerne qui présente des avantages en termes de limitation de lessivage de l'azote et dans l'alimentation des bétails. Elle peut remplacer le tourteau de soja. Une coopération entre les acteurs politiques et les acteurs de l'agro-alimentaires pourrait être intéressante dans le but d'inciter les exploitants à se tourner vers les systèmes fourragers.

Dans le but d'impulser une dynamique entre les acteurs des filières agro-alimentaires et les agriculteurs locaux des efforts ont été consentis comme :

Les repas collectifs dans les cantines pour développer les circuits courts comme dans la baie de Lieue de Grève (Lannion-Trégor Communauté, 2017).

Ainsi que la création de l'abattoir dans la baie de Locquirec. Cela a permis l'installation d'un important acteur de la filière bovin viande (Syndicat mixte pour la gestion des cours d'eau du Trégor et du Pays de Morlaix, 2017).

- *L'agriculture biologique :*

L'agriculture biologique, est un ensemble de pratiques agricoles, qui a été défini dans le cadre d'un mouvement social composé d'agriculteurs, de scientifiques, d'écologistes et de consommateurs contre le système de production dominant de l'agriculture intensive (Michelsen, 2001 ; Van Dam, Nizet et al., 2009). Des actions ont été menées au sein des baies pour promouvoir l'agriculture biologique. Sur la base d'un cahier de charges, l'agriculteur doit respecter un certain nombre de critères pour pouvoir obtenir la certification faite par un organisme indépendant. Ainsi le soutien de l'agriculture biologique revient à pousser les agriculteurs aux pratiques durables. Du point de vue des nitrates, le strict contrôle des intrants en agriculture biologique constitue un élément déterminant. Les actions de conversion doivent être soutenues pour inciter les agriculteurs à ce modèle d'agriculture. Un constat a été fait à la Lieue de grève, beaucoup d'exploitations qui étaient s'engager au préalable dans une évolution sur plusieurs années en système herbager sont passés en bio une fois le système maîtrisé. Horn Guillec est un autre territoire très engagé dans les démarches de qualité. Les producteurs légumiers du territoire sont de plus en plus dans les démarches privées pour avoir accès aux marchés français et européens nécessitant une certification allemande (GLOBAL GAP) (Syndicat mixte de production et de transport d'eau de l'Horn, 2017). Sur 11 466 ha SAU déclarés en 2015, 5 744 ha étaient certifiés en 2016 par Global GAP.

L'amélioration des performances d'assainissement

L'assainissement domestique des eaux usées est capital pour la maîtrise des rejets d'origine non agricole. En effet, les eaux usées sont des eaux qui ont été souillées par l'usage qui en a été fait, elles contiennent de nombreux substances et matières. Ainsi l'importance de ce volet a été pris en compte en améliorant les performances d'assainissement. Les stations d'épuration, les réseaux de collecte et les branchements ont été modernisés pour réduire les flux d'azote des eaux usées domestiques et industrielles. Ainsi le Syndicat d'Assistance Technique pour l'Epuration et Suivi des Eaux (SATESE) assure le service public de l'assainissement pour le compte des collectivités et en partenaires avec les différents interlocuteurs (Agence de l'eau, services de l'Etat et Conseil Général). De fait, il est compétent pour assurer l'assistance technique des assainissements collectifs et non collectifs. Les travaux réalisés sur les stations entre 2010-2015

sur certaines baies ont permis de réaliser des gains d'azote, par exemple 15T de gain d'azote à Saint-Brieuc (Sage de la baie de Saint-Brieuc, 2017).

Les zones naturelles

On distingue plusieurs zones naturelles comme : zones humides, prairies extensives, ripisylves, zones boisées humides, haies, bosquets et bandes végétalisées le long des cours d'eau…. La reconquête des zones naturelles a été prise en compte dans les Plans pour le maintien et la réhabilitation des surfaces existantes. Les zones humides sont des espaces, exploités ou non, soumis à une inondation d'eau (salée, saumâtre ou douce) qui peuvent être temporaires ou permanentes. On y trouve des espèces végétales typiques, appelés hydrophiles, comme la fleur de coucou, les renoncules, le jonc …. Un sol présentant des traces d'hydromorphie (tâches rouilles ou gris bleues) entre la surface et 50 cm et s'intensifiant en profondeur peut également traduire la présence d'une zone humide (Jaouen et al., 2011).

Le bocage est un assemblage de parcelles (cultivées ou non) limitées par des haies, des talus boisés ou non, des murets de pierres, des chemins creux …. La haie est un alignement d'arbres et ou d'arbustes qui marque la limite entre deux parcelles cultivées ou non. Les bosquets sont des structures arborées non linéaires. Ainsi, des talus et des haies ont été réalisés dans baies dans le cadre du programme **Breizh bocage**[9].

A Concarneau, 18,2 hectares de zones humides non fonctionnelles ont été restaurées entre 2015 et 2016 et 44699 mètres de linéaire bocager créés dans le deuxième plan (Varet, L., 2018).

A la Lieue de Grève, le programme de 2004 à 2008 a permis de réaliser près de 25 km de linéaire de haies et de talus dans 4 petits sous- bassins versant du Yar et du Roscoat.

A Guisseny, 35 km de linéaire bocager ont été réalisés en 2014-2015 (Pays de Lesneven Côte des Légendes, 2017).

Les zones humides via leur zone tampon interceptent des écoulements de surface diffus ou concentrés. Elles sont importantes pour lutter contre le ruissellement des nitrates. Les zones humides sont de plus en plus dégradées par les mauvaises pratiques agricoles. Ainsi un inventaire précis des zones humides a été mené selon une méthode propre définie dans le cadre du SAGE. Elles sont des zones capitales à maintenir pour le bon état écosystémique.

La réhabilitation des zones humide se présente dans les Plans comme un levier majeur de réduction par dénitrification des flux d'azote à l'exutoire. Elle permet les fonctionnalités des zones humides (conversion en prairie permanente ou bande enherbée, diminution de la fertilisation, adaptation au changement, création de bocage de ceinture). Ce volet vise à optimiser le rôle tampon des zones humides. En effet, le terme de bande enherbée ou dispositif enherbé recouvre « toute surface en herbe susceptible d'intercepter des écoulements de surface diffus ou concentrés » (CORPEN, 1997). Les bandes enherbées modifient les transferts et la connectivité des écoulements vers le réseau hydrographique.

Ainsi on parle de « zones humides artificielles » quand ces dernières sont créées spécifiquement. Elles se caractérisent par l'existence d'un plan d'eau libre et un type de végétation bien distincte. Leur efficacité dépend de l'activité biologique qui s'y produit. Ces zones tampon permettent de retenir les pesticides contenus dans l'eau de ruissellement.

[9] Programme destiné aux collectivités et associations visant l'amélioration du maillage bocager de leur territoire.

Les financements de l'Union européenne concernant les mesures agro-environnementales

Les mesures agro-environnementales sont l'une des principales politiques de l'Union européenne pour réconcilier agriculture et environnement. Des fonds y sont consacrés pour inciter des agriculteurs aux pratiques agricoles durables. Les Etats membres sont tenus d'inclure les mesures agro-environnementales dans leurs programmes. Les paiements agro-environnementaux se caractérisent par un large éventail de pratiques agricoles. Ils sont généralement exécutés par le biais de contrats entre un organisme public des Etats membres et un bénéficiaire. Ces contrats couvrent une période comprise entre cinq et sept ans. Les engagements portent sur les pratiques agricoles résumées dans le tableau suivant.

Tableau 3 : Principaux groupes de pratiques agricoles pour les paiements agroenvironnementaux

Agriculture biologique[10]
Production intégrée[11]
Autres moyens d'extensification des modes d'exploitation agricole : réduction des engrais, réduction des pesticides et extensification de l'élevage
Rotation des cultures, maintien de terres en jachère
Mesures destinées à prévenir ou réduire l'érosion des sols
Ressources génétiques (races locales menacées d'abandon, plantes menacées d'érosion génétique)
Actions de conservation et de renforcement de la biodiversité
Entretien du paysage, notamment conservation des caractéristiques traditionnelles des terres agricoles
Actions liées à l'eau (à l'exclusion de la gestion des substances nutritives) telles que les bandes tampons, les bordures de champs et la gestion des zones humides.

Source : Cour des Comptes Européenne 2011

En 2012, les exploitations bénéficiaires des aides publiques en Bretagne représentent 8% des exploitations françaises. Elles reçoivent 7% des aides versées aux agriculteurs français (Agreste Bretagne, 2014).

Les mesures agroenvironnementales (MAE) concentrent plus des 40% (Agreste Bretagne, 2014) des paiements du deuxième pilier en Bretagne en 2012. Ainsi, cette année-là 460 dossiers ont été acceptés pour un montant de 5 826 milliers d'euros (y compris les dossiers concernant l'installation des jeunes agriculteurs), plaçant ainsi la Bretagne au premier rang national. On distingue parmi les MAE, 42% de mesures agroenvironnementales territorialisées (MAET) et 31% de mesure surface fourragère économe en intrants (SFEI), regroupant près des trois quarts de la dotation des MAE régionales. Les MAET concernent la réduction des pollutions par les nitrates, le phosphore, les matières organiques et/ou les pesticides. Ils s'appliquent aux territoires intégrés dans les BV sous contrat. Les SFEI se basent sur une augmentation de la part d'herbe dans la structure fourragère et sur la limitation de l'usage d'engrais. Ils visent à encourager les éleveurs aux systèmes d'élevage durable. Cependant, Les MAET et les SFEI sont mises œuvre en parfaite cohérence avec des actions agro-environnementales pilotés par le SAGE ou d'autres comme dans le cadre de Breizh bocage[12].

[10] Méthode de production de produits alimentaires limitant au maximum l'incidence des activités humaines sur l'environnement. Depuis 1991, des exigences sont définies au niveau de l'UE, y compris en ce qui concerne les méthodes de production et en matière d'inspection. Actuellement régie par les dispositions du règlement (CE) n° 834/2007 du Conseil.
[11] Système agricole dépourvu d'un ensemble d'exigences uniforme au niveau de l'UE, visant à utiliser les ressources naturelles et à garantir une agriculture durable, en particulier en limitant au maximum les facteurs polluants.
[12] Programme européen lancé en Bretagne pour restaurer et préserver le maillage bocager dans le but de protéger les masses d'eaux et la biodiversité.

Un travail de recensement a été fait par le CRESEB, qui donne une vision d'ensemble de toutes les mesures qui sont entreprises dans le premier Plan sur l'ensemble des baies algues vertes. Le tableau suivant détaille ces mesures et le nombre d'engagement (Niveau d'engagement : important ++ (>50%) / moyennement important + (<50%), « - » non développé, « case vide », non concerné, non remonté ou information manquante)**.**

Tableau 4 : Thèmes et sous-thèmes des actions souscrites par chaque baie et son importance en fonction du taux d'engagement.

THEMES Sous-thèmes	Fresnaye	Saint Brieuc	L. de Grève	Locquirec	Horn Guille	Guissény	Douarnenez	Concarneau
GESTION DE L'AZOTE								
Pression N	+	+	++	++	NC	++	**NC**	+
Equilibre de la fertilisation	++		NC	NC	++	NC	+	++
Gestion de N org	++	+		.	NC	++	+	+
ASSOLEMENTS ET ROTATIONS								
Assolement		+	NC	+	.			+
Amélioration de l'efficience de la couverture hivernale des sols	++	++		NC	+		+	++
Gestion de RGI sous couvert de maïs	+	+		NC	+	+		
Gestion des rotations incluant des céréales		+		.		+		++
Gestion des rotations incluant des cultures legumières				.		+		+
SYSTEMES HERBAGERS								
Evolution de système – augmentation de la part d'herbe	NC	+	++	+	NC	+	+	+
Gestion des prairies – exploitations laitières ou mixtes	+	+	NC	+	NC	+		+
Optimisation alimentaire des systèmes d'élevage			NC	.	+		+	+
CHANGEMENT DE SYSTEMES								
Changement de systèmes	+	+	+	+	.	+	+	+
ZONES HUMIDES ET BOCAGE								
Preservation ZH – Gestion adaptée des ZH	+	++	+	+	+	+	+	++
Reconquête ZH	+		+	+	+	+	+	+
Restauration du bocage	+		+	++	+	+	+	+

++ : taux d'engagement > 50%, **+** : taux d'engagement < 50%, **NC** : engagement existant mais non chiffré, **.** Non concerné par ce type d'engagement

Source : CRESEB, 2017

Le nombre d'engagements varie d'une mesure à une autre en fonction des baies. Ainsi concernant la « gestion de l'azote », les baies de La Fresnaye, Lieue de Grève, Locquirec, Horn Guillec, Guissou et Concarneau dépassent les 50% en termes de nombre d'engagements. Les baies Fresnaye, Saint-Brieuc et Concarneau possèdent un taux significatif concernant « assolements et rotations ». Pour la mesure « Systèmes herbagers », seule la baie de Lieue de Grève détient un taux d'engagement significatif. Et enfin pour les « Zones humides et bocage », les baies de Saint-Brieuc, Locquirec et Concarneau ont un taux significatif.

Toutes les mesures nécessitent un suivi et une évaluation. La question des indicateurs est donc centrale tant pour le suivi que pour l'évaluation. Cette question fait l'objet de la deuxième partie de ce mémoire.

II. Quels indicateurs pour l'évaluation du Plan algues vertes

Un indicateur est « une grandeur qui fournit une information au sujet d'une variable plus difficile d'accès ou d'un système plus complexe afin d'aider un utilisateur dans son action (prise de décision, construction d'un programme d'action, modélisation…) » (Bockstaller et Girardin, 2003 ; Gras *et al*., 1989). En outre, un indicateur est tout simplement un instrument d'évaluation pour comparer l'efficacité d'une mesure par rapport à une autre. Il sert ainsi de mesure pour comparer les objectifs initiaux et les résultats d'un programme. Dans les plans de lutte contre les algues vertes, plusieurs indicateurs ont été développés pour suivre les changements de pratiques, la réhabilitation des zones humides, où la pression sur les ressources naturelles. Certains sont communs aux huit baies tandis que d'autres sont spécifiques à certaines baies. Comme on l'a déjà noté, le contexte diffère selon les baies et il n'y a pas une coordination inter-baies par rapport aux indicateurs utilisés. De fait l'utilisation des indicateurs diffère d'une baie à une autre. Cela rend difficile l'appréhension et l'appropriation des indicateurs développés dans les baies. Ainsi Ils ont été développés la plupart du temps par les prescripteurs en tenant compte du contexte des exploitations ou de la zone, et en fonction de leur adaptabilité pour la réalisation des objectifs fixés.

Le CRESEB a fait un recensement des différents indicateurs mis en œuvre dans les projets des baies. Il a regroupé les indicateurs sous les quatre thèmes : la gestion de l'azote, l'assolement et la rotation, le système herbager et le changement de systèmes. Les tableaux illustrant les différents indicateurs entrepris concernant ces quatre thèmes se présentent respectivement en annexes 4, 5, 6 et 7.

Pour mieux appréhender les concepts d'état de l'environnement, de pression exercée sur les ressources et d'impact nous faisons recours au modèle DPSIR. Le modèle d'analyse **DPSIR**[13] (Driver-Pressure-State-Impact-Responses) distingue ainsi les forces motrices et les pressions qu'elles engendrent sur l'environnement et, d'autres part les modifications de l'état de l'environnement et les impacts sur les milieux. Ce modèle est utilisé dans la gestion des problématiques environnementales pour établir des synergies entre les différentes politiques. Les termes sont définis comme suit :

Les **forces motrices** sont les variables qui déterminent une pression s'exerçant sur le milieu. Les variables peuvent être internes (activités : agriculture …) ou externes (changement climatique…).

Les **pressions** sont la traduction des forces motrices qui sont à l'origine d'un changement d'état dans l'espace ou le temps (rejets, flux d'azote…).

L'**état** d'un milieu est une combinaison des conditions physiques, chimiques et biologiques.

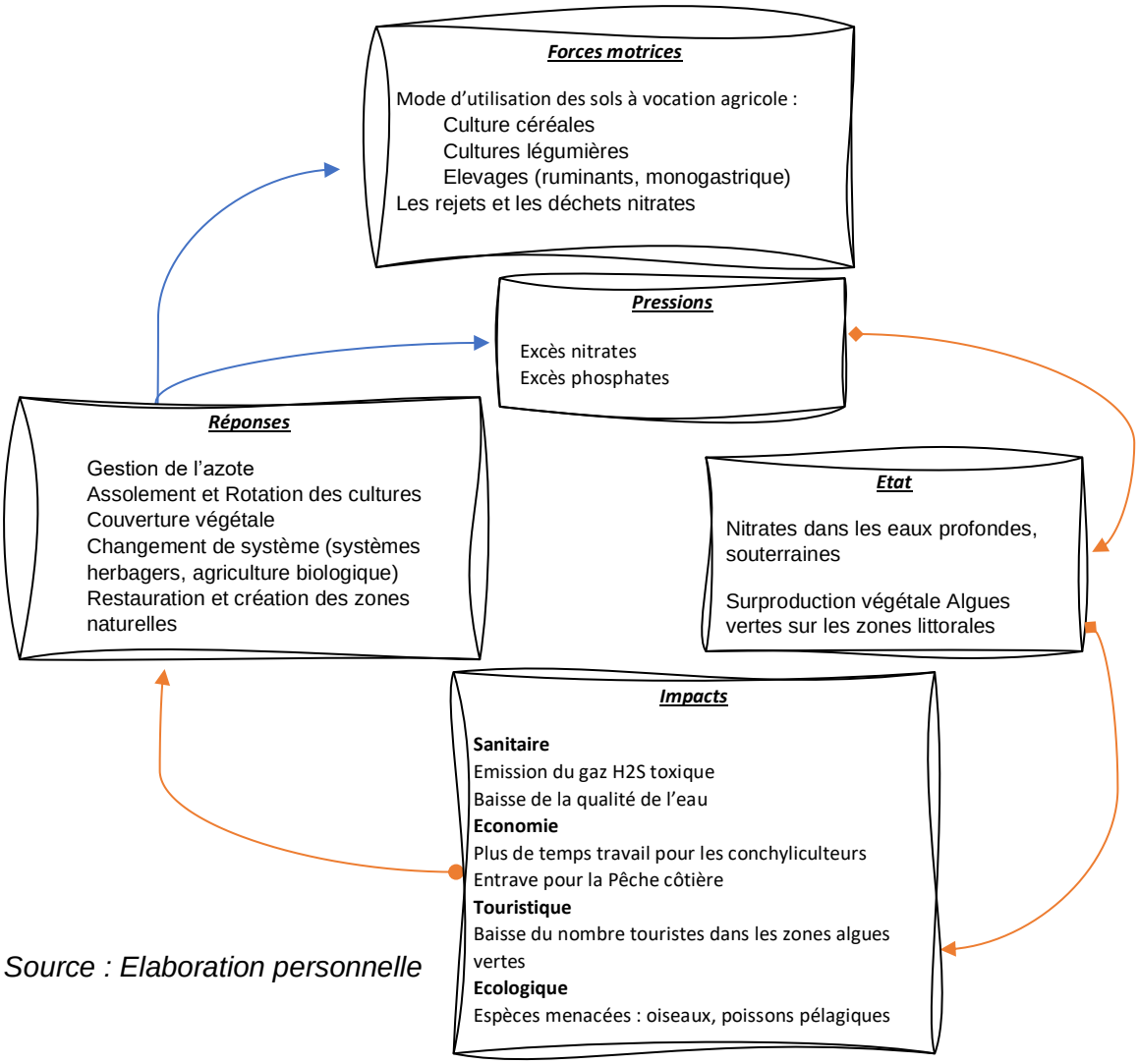
L'impact : ce sont les conséquences des modifications d'ordre physique, chimique ou biologique dans l'état de l'environnement qui déterminent la qualité des écosystèmes. Les modifications concernent non seulement les impacts environnementaux, comme la prolifération des algues vertes, mais aussi les impacts économique et sociaux qui en découlent.

Les **réponses** sont actions correctives entreprises pour éviter, réduire ou compenser les impacts.

[13] Il a été promu par l'Organisation de Coopération et de Développement Économiques (OCDE) et l'Agence Européenne de l'Environnement (EEA) pour discuter les évolutions futures d'un ensemble de variables environnementales (OECD, 1993 ; EEA, 1994 ; OECD, 2000 ; EEA, 2003).

En se basant sur l'étude du modèle DPSIR de Harreau (2008), la figure 2 propose un modèle DPSIR algues vertes. Ainsi, dans le cas de notre étude, l'agriculture est la principale force motrice et l'excès de nitrates qui se retrouvent dans les baies est la pression responsable de la dégradation de l'état de l'eau. Et les réponses ne sont rien d'autre que les mesures mises en place pour réduire l'excès de nitrates dans l'eau.

Figure 2 : Modèle DPSIR Algues vertes



Source : Elaboration personnelle

A partir de ce cadre d'analyse, de nombreuses études ont été réalisées sur les indicateurs agro-environnementaux pour évaluer les politiques publiques en termes de qualité de l'eau. Nous nous basons ici principalement sur les études publiées par Frédéric Zahm et ses collaborateurs.

Les indicateurs pertinents doivent répondre à un certain nombre de critères communément admis (Zahm et Gassiat, 2010) :

- Le lien entre l'indicateur, l'enjeu environnemental et les pratiques agricoles
- Le statut de l'indicateur sur la chaîne causale des effets
- L'échelle spatiale de calcul

- Les variables de calcul et leur disponibilité dans les bases de données nationales

Le cadre formel de l'évaluation distingue classiquement les indicateurs de suivi, de pression, d'état et d'impact. Le tableau ci-dessous détaille ces différents statuts d'indicateur.

Tableau 5: Statut des indicateurs agro-environnementaux

Statut de l'indicateur	Description	Objectifs	Exemple	
			Indicateurs	Objectifs
Indicateurs de pression (P)	Décrire les effets potentiels des activités agricoles sur l'environnement	Qualifier et quantifier les relations et conditions agro-environnementales sous-jacentes entre les pratiques agricoles et l'état de l'environnement	Solde du bilan apparent de l'azote	Rendre compte des effets des MAE sur la qualité de l'eau suite à une modification de la fertilisation
Indicateurs d'état (S)	Renseigner sur l'état des milieux naturels (à partir de données bio-physicochimiques)	Établir un diagnostic ou une situation de référence	Taux d'azote dans l'eau Niveau des nappes phréatiques	Rendre compte de la qualité intrinsèque (ou quantité) du milieu aquatique
Indicateurs d'impact (I)	Décrire les effets ultimes causés par les changements de pratiques (agricoles)	Mesurer la pression, ainsi que le risque associé à la pression (croisement de la pression et de la sensibilité environnementale)	Taux de mortalité des individus, Espérance de vie	Rendre compte de l'impact du programme au niveau global et spécifique
Indicateurs de suivi France	Informer sur la consommation des ressources financières et la situation des réalisations	Élaborer le système de suivi du programme	Nombre de bénéficiaires Taux de surfaces contractualisées	Rendre compte des réalisations du Programme

Sources : Zahm et Gassiat, 2010

A. Les indicateurs de pression

Les indicateurs de pression décrivent les effets potentiels des activités agricoles sur l'environnement. Leur objectif est de quantifier et qualifier les relations et conditions agro-environnementales sous-jacentes entre les pratiques agricoles et l'état de l'environnement (Zahm et Gassiat, 2009). Les indicateurs de pression décrivent les pressions directes et indirectes exercées par les activités agricoles sur l'environnement (Zahm, 2013). Ainsi Zahm cite les pressions suivantes : émissions polluantes azotées, méthane, nitrate, arrachage de haies, simplification des rotations, utilisation intensive d'azote minéral, répartition annuelle de l'utilisation d'azote, utilisation intensive de pesticides et pratique de l'irrigation. Plusieurs indicateurs sont utilisés pour mesurer la pression d'azote sur les ressources naturelles.

Les reliquats d'azote sont utilisés dans les exploitations pour mesurer le pourcentage de l'azote d'une parcelle. En effet un reliquat d'azote est un échantillon de terre dont on mesure la quantité d'azote. Les reliquats peuvent être utilisés avant ou après récolte pour renseigner la quantité d'azote contenue dans une exploitation. Le reliquat début drainage (RDD) est noté par comparaison avec les parcelles de référence. En fonction de la valeur du RDD obtenue, une note (note AB : résultat correct, note C : résultat élevé, note D : résultat excessif) est attribuée par comparaison avec les reliquats mesurés sur les parcelles de référence. Le reliquat permet à l'exploitant avoir des repères propres à son exploitation et de le sécuriser sur ses décisions de fertilisation.

La balance d'azote globale (BAG) est un indicateur de pression azotée qui renseigne sur la potentialité lessivable de l'azote. Son intérêt est de connaître la charge nette d'azote par ha de sol à l'échelle du bassin versant agricole et aux exploitations, en comparant les entrées et sorties d'azote sur le bassin versant ou exploitation c'est-à-dire à comparer les « entrées », sous forme d'azote minéral et organique, et les « sorties », sous forme d'exportations par les productions végétales.

Pour la gestion de l'azote, la surface d'apport en matière organique (ou surface amendée en apports organiques) sur surface potentiellement épandable (SAMO/SPE) ou SAMO/SAU est utilisé pour planifier le plan d'épandage.

La SAU (Surface Agricole Utile) est un indicateur statistique destiné à évaluer le territoire consacré à la production agricole. La SAU comprend des terres arables (grandes cultures, cultures maraîchères, prairies artificielles…), surfaces toujours en herbe (prairies permanentes, alpages) et cultures pérennes (vignes, vergers…).

La pression azote organique sur l'exploitation (kg n/ha de SAU) est calculé en tenant compte de la quantité d'azote organique produite par les animaux de l'exploitation, la quantité d'azote organique d'origine animale entrant sur l'exploitation, la quantité d'azote organique d'origine animale sortant de l'exploitation chez les tiers receveurs et la quantité d'azote organique éliminé par traitement des effluents d'élevage de l'exploitation en fonction de la SAU (voir annexe 8).

En Bretagne, lors des hivers froids et humides, il se produit une minéralisation de l'azote organique du sol. La minéralisation automnale et hivernale peut contribuer à l'augmentation d'azote par hectare qui est susceptible de venir s'ajouter aux reliquats post-récolte. D'où l'importance des couvertures de maïs sous RGI qui permet de réduire les pertes de nitrates par lessivage.

Les indicateurs agro-environnementaux de pression contribuent à apprécier l'effet environnemental par une évaluation indirecte des changements de pratique (Zahm et Gassiat, 2009).

B. Les indicateurs de suivi

Les indicateurs de suivi renseignent sur le niveau d'adhésion des exploitants aux mesures proposées et/ou le niveau d'utilisation des ressources affectées à la politique (nombre de bénéficiaires, surfaces contractualisées, etc.). Ils permettent d'établir un diagnostic ou une situation de référence. Son objectif est de suivre le nombre d'individus engagés par rapport à une mesure. Le nombre d'accompagnements réalisés, l'évolution des Jours de Présence au Pâturage (JPP/ha/an), le nombre d'ares pâturés/VL, surface en herbe/SFP sont des indicateurs utilisés dans les plans.

Evolution du nombre de jours de pâturage équivalent (JPE) par hectare (JPE/ha). Les JPE permettent de calculer un indicateur basé sur le temps de présence cumulé par un effectif donné et ramené à une surface (voir annexe 9).

Les déclarations de flux d'azote (DFA) sont des données existantes qui peuvent servir pour suivre l'évolution des flux d'azote.

Les reliquats d'azote post-récolte et les plans prévisionnels de fumure (PPF) sont pertinents pour suivre les agriculteurs en évaluant la quantité d'azote dans les parcelles. Des pratiques de fertilisation organique et minérale sont mises en œuvre pour limiter au maximum l'écart entre les pratiques et les préconisations de fertilisation. La bonne réalisation des PPF permet de diminuer les reliquats post-récolte. Ils sont utilisés également dans les rotations de culture pour mesurer les gains ou les pertes d'azote.

Le Registre Parcellaire Graphique (RPG) est un système d'information géographique permettant l'identification des parcelles agricoles, géré par l'ASP (Agence de Service et de Paiement). Il fournit des informations détaillées sur l'occupation du sol, type de culture et les structures sous forme d'îlots (groupes de parcelle contiguës, cultivées par le même agriculteur) en format anonyme. Il est utilisé dans le cadre de la politique agricole commune (PAC) pour localiser et se renseigner sur les parcelles et les îlots des exploitations agricoles ayant déposé une déclaration en vue d'une aide de la PAC. Ainsi il sert également dans la politique des algues vertes. En effet, il permet de suivre les exploitations en changement de système, en évolution de système ….

Le suivi des zones humides en herbe permet d'évaluer la part de zones humides cultivées converties en herbe ainsi que le maintien des surfaces converties.

Le nombre d'hectares en culture d'herbe dans les surfaces agricoles utiles est également utilisé pour mesurer l'évolution de la culture d'herbe dans SAU.

Le nombre d'exploitations accompagnées dans les différentes mesures permet de suivre l'évolution de l'engagement et par la même l'appropriation de la mesure. L'information concernant l'engagement des exploitations par type de mesure n'est pas toujours disponible dans le cas des plans algues vertes.

C. Les indicateurs d'état

Les indicateurs d'état renseignent sur l'état du milieu et ses conditions. Par exemple, état de l'environnement naturel tel que : qualité des milieux aquatiques, niveau des nappes souterraines, débit des rivières, diversité des paysages, fertilité des sols, biodiversité floristique et faunistique et, qualité de l'air (GES) (Zahm et Gassiat, 2009). Les indicateurs d'état décrivent l'état de l'environnement pour ce qui est des nitrates : teneur de nitrates dans l'eau, dans le sol (reliquat)….

Ainsi pour les indicateurs d'état, nous avons repris certains indicateurs de l'étude d'Harreau (2005) qui sont plus généraux :

- Sols nus en hiver, cet indicateur présente le pourcentage de sols laissés nus en hiver, c'est-à-dire non implantés d'une culture d'hiver ou d'une CIPAN.
- Bandes enherbées, cet indicateur présente la surface de bandes enherbées. Cours d'eau protégés par des bandes enherbées, cet indicateur complète les bandes enherbées, et

permet d'estimer le linéaire de cours d'eau effectivement protégés par des bandes enherbées.

- Nitrates eau superficielle, cet indicateur nécessite des valeurs de débit.
- Nitrates eau superficielle (fréquence) : cet indicateur permet de visualiser les éventuels écarts à la moyenne de nitrates mesurés dans les cours d'eau. On calcule la fréquence de dépassement du seuil de potabilité de 50 mg/L.
- Nitrates eaux profondes : cet indicateur permet de mesurer la quantité moyenne de nitrates dans les eaux souterraines.
- Pesticides eaux superficielles, cet indicateur renseigne les flux de pesticides dans les eaux superficielles.
- Pesticides eaux superficielles : fréquence, cet indicateur complète l'indicateur Pesticides eaux superficielles. Il permet de visualiser la fréquence de dépassement du seuil de 5µg/L de matières actives dans les eaux brutes. Ce seuil correspond à la limite de qualité globale bonne ou très bonne des eaux superficielles selon la classification SEQ-Eau.

D. Les indicateurs d'impact

Les indicateurs d'impact caractérisent les effets ultimes causés par les changements d'état ou les actions (Réponses). Ils peuvent être des bio-indicateurs comme les indices diatomiques ou des indicateurs de pression fondés sur les émissions. Les impacts sont les effets positifs ou négatifs sur l'environnement du changement d'état. Par exemple : eutrophisation des milieux aquatiques, variation du niveau de biodiversité sauvage ou cultivée, baisse de la qualité des eaux (chimique ou biologique), changement climatique, variation de la qualité sanitaire ou organoleptique des produits agricoles, et changement de la nature des paysages (Zahm, 2013).

L'amélioration ou réhabilitation des zones humides par des prairies permanentes par exemple, le gain d'azote peut être mesuré par la BGA (voir annexe 10) pour indiquer l'impact de cette modification.

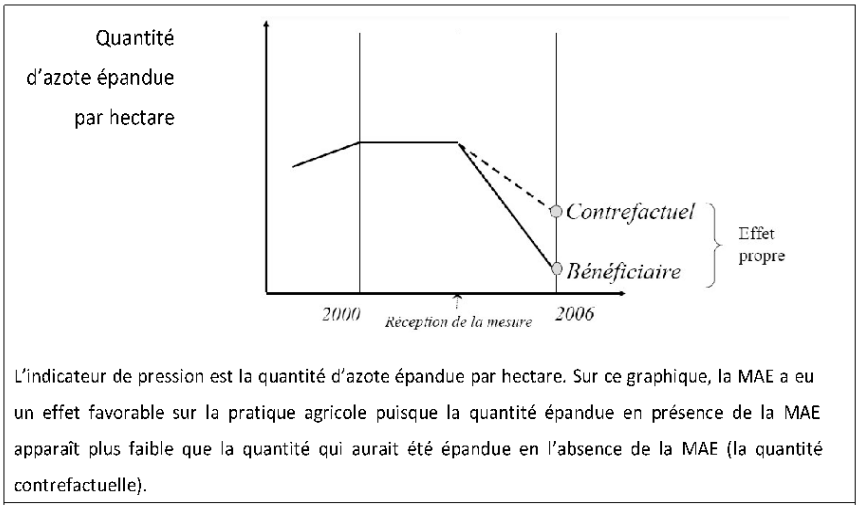
Les méthodes économétriques peuvent être utilisées pour mesurer l'impact des mesures agroenvironnementales, ainsi que les méthodes statistiques telles les méthodes d'appariement (mesure de l'effet causal d'un traitement dans une ensemble d'actions) et de la double différence (comparaison entre groupe traité et groupe non traité). Ces différentes méthodes mobilisent une ou des variables objectives susceptibles d'être affectées par la politique en question (Zahm et Gassiat, 2009). Ainsi pour mener ces méthodes, il faut nécessairement disposer d'une base de données comportant suffisamment de bénéficiaires et de non bénéficiaires avant et après la mise en place d'un programme.

Elles permettent de mesurer l'effet propre des mesures par la méthode contrefactuelle. Elles consistent par exemple en l'observation de deux groupes d'exploitants présentant des mêmes caractéristiques ; le premier groupe bénéficie un programme de MAEC, appelé « groupe traité ». Et le deuxième bénéficiant pas le programme est appelé groupe de témoin. L'analyste observe ce que serait le groupe traité sans le programme en comparant les deux groupes.

L'effet propre d'une politique est défini comme la différence entre les pratiques observées en présence de la politique et celles que l'on aurait observées en l'absence de la politique (Zahm et

al., 2008). La figure 3 ci-dessous illustre la méthode contrefactuelle appliquée sur l'indicateur quantité d'azote.

Figure 3 : Illustration de l'effet propre pour l'indicateur quantité d'azote



L'indicateur de pression est la quantité d'azote épandue par hectare. Sur ce graphique, la MAE a eu un effet favorable sur la pratique agricole puisque la quantité épandue en présence de la MAE apparaît plus faible que la quantité qui aurait été épandue en l'absence de la MAE (la quantité contrefactuelle).

Source : Chabe-Ferret et Subervie 2008

Sur la base de ces éléments on peut classer les indicateurs utilisés par le plan algues vertes, selon la typologie « Pression-Etat-Suivi-Impact » et en fonction du type de mesure. Le résultat du classement est présenté dans le tableau 6.

Tableau 6 : Les différents mesures et indicateurs utilisés par les plans algues vertes

Mesures Indicateurs	Gestion de l'azote : Assolement et Rotation/Couverture végétale	Changement de système : systèmes herbagers/Agriculture biologique	Zone humide
Pression	Les reliquats Bilan azote globale	Les reliquats Bilan azote globale	Inventaire
Etat	Les reliquats Bilan azote globale Sol nu en hiver	Les reliquats JPE/ha Bilan azote globale Sol nu en hiver	Bandes enherbées Nbr espèces végétales
Suivi	Nbr de reliquats Nbr d'exploitation RPG/ETAP N PPF SAU	SAU en herbe SAU SFEI Nbr d'exploitation PPF SAU en AB (ha)	Surface en herbe Densité bocagère
Impact	Q 90	Q 90	Q 90

Source : Elaboration personnelle

L'utilisation et l'interprétation des indicateurs pour évaluer les plans mis en place en vue de contrôler la prolifération des algues vertes pose la question de l'efficacité des mesures à différentes échelles. Cette question est l'objet de la troisième partie de ce mémoire.

III. L'efficacité de la mise en œuvre des mesures

L'efficacité de la mise en œuvre des mesures dépend de beaucoup d'éléments sociaux, techniques et économiques. Elle doit être abordée avec cohérence à deux échelles : au niveau de l'exploitation et au niveau des BV. Les décisions des exploitations sont ainsi influencées par le contexte socio-économique des baies et l'amélioration de la qualité du milieu dépend du degré de mise en œuvre des mesures par les exploitations dans l'espace du réseau hydrographique considéré. Au-delà de ces interactions par le milieu naturel et du contexte local, les exploitations s'inscrivent dans des contextes socio-économiques déterminés à des échelles beaucoup plus larges que sont les filières et les marchés nationaux et internationaux. Il est ainsi essentiel de s'interroger sur la compétitivité des productions soumises à des contraintes environnementales et du rôle que jouent les autres acteurs des filières. Le marché et les filières sont donc deux autres éléments capitaux par rapport aux questions d'environnement et de durabilité.

A. Efficacité des mesures au niveau des exploitations

Une exploitation agricole se définit au sens de la statistique comme une unité économique répondant simultanément aux trois conditions suivantes : avoir une activité agricole, avoir une gestion courante indépendante, atteindre ou dépasser un certain seuil en superficie, en production ou en nombre d'animaux. La Bretagne est caractérisée par une diversité d'activités agricoles au niveau des différentes baies : les grandes cultures, les systèmes légumiers, les élevages bovins, porcs, aviaires….

On différencie dans les baies du PLAV les exploitations céréales, mixte (élevage et polyculture), légumes, bovine lait, porc et volaille. Les types de culture, les modes de production ainsi que la morphologie des animaux élevés ont un rôle déterminant sur les fuites d'azote. La prise en compte de la diversité des cultures et de la production animale est déterminante pour la performance des mesures au niveau des exploitations en matière de réduction de l'excès de nitrates.

Selon la connaissance agronomique, environnementale, économique et les intérêts économiques, l'agriculteur fait son choix de production et son mode de production. Certaines exploitations sont caractérisées par la monoculture d'autres par la polyculture ;

Monoculture, c'est le fait de mener une culture chaque année. Les exploitations monocultures sont des exploitations où une culture couvre 95% de la sole cultivée. Les agriculteurs orientent leurs choix de culture vers des espèces les plus rentables. Ils ont tendance à utiliser les produits phytosanitaires pour atténuer les effets délétères des monocultures. En effet, la rentabilité de leur activité les oriente le plus souvent vers l'usage intensif d'intrants.

Polyculture, c'est le fait diversifier la sole cultivée par deux ou plusieurs cultures**.** Elle permet de diminuer l'utilisation des intrants au niveau des exploitations suivant des connaissances agronomiques des cultures. En effet, L'effet de la culture précédente dit « l'effet précédent » permet de diminuer l'utilisation des pesticides ainsi que la rotation des cultures.

L'élevage en Bretagne, plus précisément dans les huit baies AV, est caractérisé sur le plan morphologique par deux types animaux, les monogastriques (porc, volaille) et polygastriques (bovins) :

Les **monogastriques** sont caractérisés sur le plan morphologique par un estomac simple. Leur machinerie digestive intervient en premier ; abondante seulement dans les dernières portions du tube digestif, la flore a un rôle restreint, fondé sur l'utilisation des résidus (indigestibles + endogènes) laissés par la digestion et l'absorption. En autre, les animaux monogastriques (le porc et les volailles) ne possèdent pas de phytase[14], c'est-à-dire l'équipement enzymatique intestinal nécessaire à l'hydrolyse des phytates, raison pour laquelle dans les exploitations industrielles de porcs et de volailles, les exploitants ajoutent des phosphates minéraux à leur alimentation.

Les polygastriques dits ruminants sont des animaux en estomac complexe, c'est-à-dire, chez eux, les aliments sont modifiés par la flore du rumen[15] avant de subir les dégradations déterminées par la machinerie digestive propre à l'animal. Ainsi en termes de besoins nutritionnels, ils sont moins exigeants que les monogastriques. Les ruminants, les bovins en particulier sont à l'origine d'une part importante des rejets en phosphores dans les effluents d'élevage (Meschy et al., 2008).

Ainsi nous voyons clairement que la maîtrise des fuites d'azote revient à promouvoir la polyculture et à maîtriser l'alimentation des animaux ainsi que le nombre d'animaux dans une exploitation. L'agriculteur est son principal acteur pour faire le choix de ses pratiques agricoles et le type de production. Il lui revient d'adhérer à une mesure, accepter de prendre une subvention ou pas. Ainsi, pour rendre efficace des actions, les mesures doivent prendre en compte tous les types d'exploitation. Cependant l'agriculteur peut être contraint dans sa liberté d'action sur le plan social par la dynamique collective au niveau du bassin et des facteurs culturels ou sur le plan économique par l'organisation et la dynamique des filières.

[14] Enzyme naturel qui, en hydrolysant les phytates, joue un rôle essentiel dans le métabolisme du phosphore (phosphore phytique). Il provient des céréales soja, etc.

[15] Une poche supplémentaire qui agit comme un fermenteur bactérien, placée dans des conditions optimales de chaleur et d'humidité, capable de dégrader des matières organiques grossières (comme la paille) en produisant du méthane.

Situation de la production agricole en Bretagne (DRAFF Bretagne, 2018)

Céréales

Les productions céréalières bretonnes représentent 7% de la valeur céréalière nationale. Elles sont utilisées principalement pour l'alimentation animale. Le blé tendre est la principale culture (plus de la moitié des surfaces cultivées) et le maïs, environ 20%. L'orge, le triticale, l'avoine, le seigle et les mélanges se partagent le reste des surfaces cultivées. Cependant sur la période 2010-2016, les surfaces de maïs grain et de triticale ont reculés de 11% et de 41%. Tandis que les surfaces d'orge ont progressé de 57%. Toutefois, la production bretonne ne couvre pas tous les besoins locaux en alimentation animale, la région compte sur l'importation pour combler son déficit.

Légumes

La Bretagne produit 84% des choux-fleurs français, 80% des artichauts et des échalotes, plus de la moitié des épinards et le tiers des tomates. Ainsi en termes de production, elle occupe le premier rang et le troisième rang en termes de surfaces légumières des régions françaises. Elle produit également le quart des petits pois français et 30% des haricots verts. Cependant la filière légume est très structurée, près de neuf exploitations légumières sur dix adhèrent à une organisation de production. Les groupements de production s'unissent au sein du Comité Economique Régional Agricole des Fruits et Légumes de Bretagne (CERAFEL). Les légumes cultivés dans le nord du Finistère sont destinés au marché du frais (marché de Saint-Pol-de-Léon). Tandis que la production de littoral costarmoricain et de la région de Saint-Malo sont destinés respectivement au marché de Paimpol et au marché de Saint-Méloir-des-Ondes.

Fourrages

En Bretagne, les productions végétales s'orientent vers les productions fourragères en lien avec les élevages. Cependant, le maïs est toujours dominant, soit 80 % de la surface fourragère totale.

Bovins

En Bretagne, 21 000 exploitations bretonnes spécialisées dans l'élevage ont été recensées en 2016, soit sept exploitations agricoles sur dix. 11% de la production nationale est représentée par la production de bovins, avec un tiers du poids produit issu de vaches laitières. Une exploitation bovine sur cinq est spécialisée en bovins viande, contre deux sur cinq en bovins lait.

Porcins

En Bretagne, 3000 exploitations spécialisées dans la production porcine ont été recensées en 2016, soit un cheptel estimé à 7 millions de têtes. Ce qui place la région au premier des treize régions de la France. Mais cette production a chuté de 13% depuis 2000.

Aviculture

2900 exploitations bretonnes spécialisées dans l'aviculture ont été recensées en 2016, soit 21% des exploitations avicoles françaises. La région fournit ainsi le tiers de la population nationale de volailles et chair et presque 6 milliards d'œufs de consommation.

L'adhésion aux mesures par les agriculteurs peut dépendre de plusieurs facteurs sociaux ou économiques. En effet, les facteurs sociaux peuvent être proches ou distants qui peuvent pousser les agriculteurs à adopter certaines pratiques agricoles (Dessart et al., 2019). La résistance au changement est une entrave à l'adoption des pratiques durables. La résistance aux changements et la personnalité sont liées : les personnes ayant un faible degré d'ouverture aux nouvelles expériences peuvent être particulièrement réticentes au changement en général (Jennifier and Jing, 2001). Elle est étroitement liée aux traits de personnalité d'ouverture et d'extraversion (Frey et al., 2017). En effet, l'ouverture des agriculteurs influence leur adhésion ainsi que leur appartenance dans un groupe comme les coopératives agricoles.

Le manque de formation et de connaissances freine également l'ouverture des agriculteurs aux nouvelles expériences. Les facteurs cognitifs qui se rapportent à l'apprentissage de l'agriculteur regroupent les perceptions des agriculteurs sur les avantages relatifs, les coûts et les

risques associés à une pratique durable ou s'ils estiment qu'ils sont suffisamment ou insuffisamment compétents pour adopter cette pratique.

Sur le plan économique, le passage à des systèmes de production automnes et plus extensifs peut diminuer la production des exploitants ainsi que la rentabilité de leur activité (Aquilina et al., 2013). En effet les producteurs ont recours aux intrants qui sont les plus efficaces pour la rentabilité de leur activité. Par exemple les éleveurs bovins préfèrent le maïs pour l'alimentation de leur bétail qui donne de meilleurs rendements. En effet, les systèmes herbagers sont perçus par les éleveurs comme moins sécurisant que les systèmes basés sur les stocks de maïs par leur faible productivité. La faible valeur ajoutée également de certains produits sur les marchés concurrentiels peut pousser les producteurs à avoir recours aux intrants les moins couteux. Il en va de même dans des situations de concurrence avec des zones de production moins réglementées.

Les agriculteurs ne sont pas prêts à abandonner une technique qui marche bien contre une qu'ils ne maîtrisent pas trop. L'adaptation d'une nouvelle technique demande du temps pour la maîtriser et présente des risques de pertes de rendements. Ceci pousse les agriculteurs dans la conservation de leurs techniques de production. En effet, un pourcentage élevé d'agriculteurs rejette systématiquement un changement sous la crainte de déstabiliser la rentabilité de leur activité. La tolérance au risque**,** concept clé de l'économie comportementale a une forte influence sur le comportement des agriculteurs.

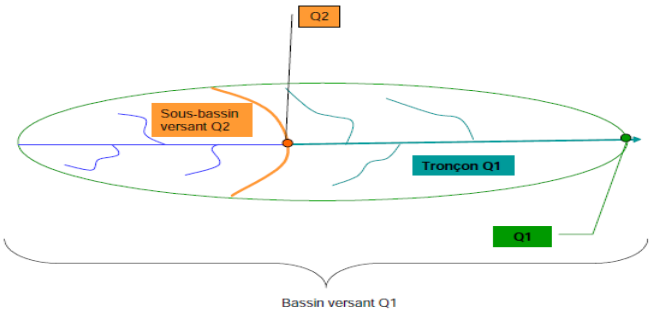
B. Efficacité des mesures au niveau des Bassins Versants

Les Bassins Versants sont des aires délimitées par les lignes de partage des eaux à l'intérieur de laquelle toutes les eaux tombées alimentent un même exutoire : cours d'eau, lac, mer, océan, etc. Une ligne de partage des eaux se confond très souvent avec une ligne de crête (DRAFF Bretagne, 2011). La Bretagne offre une situation très particulière par la conjugaison de conditions géologiques, hydrogéologiques, pédologiques et climatiques. Elle a en particuliers des caractéristiques géologiques et pédologiques induisant des transferts hydriques latéraux importants.

D'un point de vue biologique, le paysage d'un BV est composé de plusieurs éléments, c'est-à-dire des haies, des talus et des zones humides. Les zones tampons des zones naturelles jouent un rôle déterminant. En effet, du fait de leur rôle épuratoire, les zones tampons peuvent être vues comme des dispositifs semi curatifs (par opposition aux solutions préventives relatives aux techniques agronomiques mises en place sur les parcelles) mais ne dispensent en aucun cas d'adopter des pratiques vertueuses sur les parcelles elles-mêmes (Catalogne et Le Henaff, 2016).

A l'échelle d'un BV, on distingue des sous bassins versant et le tronçon. Un sous BV, est un petit BV inclus dans un plus grand. Le tronçon est la superficie d'un BV dont on a exclu les sous BV en amont.

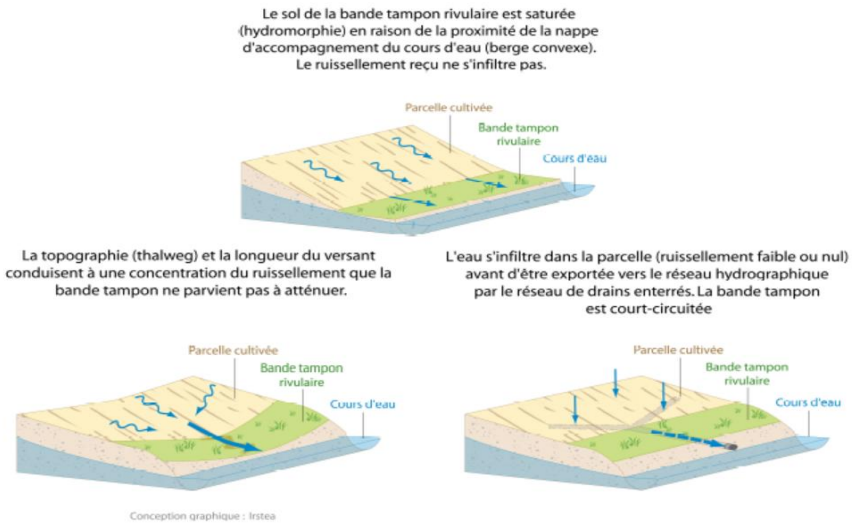
Figure 4: Identification du bassin versant, sous-bassin versant et tronçon de bassin versant



Source : Région Bretagne, 2005

En Bretagne, les parcelles agricoles à l'origine de la fuite de l'azote dans les cours d'eau sont assises sur des BV ou des sous BV (voir annexe 11). La structuration d'un BV influence le transfert des nutriments. En effet la disposition des parcelles à l'échelle d'un BV, leur emplacement par rapport aux pentes et aux cours d'eau détermine le mode de transfert des nutriments comme détaillé sur la figure 5.

Figure 5: Illustration de trois facteurs limitant l'efficacité des bandes tampons rivulaires par rapport aux transferts de surface



Source : Catalogne et Henaff, 2016

Dans les baies chaque bassin versant ou sous BV a une culture qui domine. Les milieux naturels qu'il accueille limite les fuites d'azote. Le ruissellement d'azote dépend donc de la nature des BV, l'emplacement des exploitations et les activités dans les exploitations. Les activités économiques sur les BV et sous BV, tout autant que leur structure, sont très hétérogènes selon les baies.

Ainsi, la question de la durabilité et de l'environnement dépend de la responsabilité des exploitants et les enjeux physiques des BV et ces derniers sont influencés par le contexte socio-économique des activités de production.

C. Le rôle des filières dans les Bassins Versants

La notion de « filière » est polysémique, il n'existe pas une définition unique. Pour Bourgeois et Herrera (1998) « une filière est un ensemble d'acteurs et d'activités en relation avec un produit dans un espace donné, dont la finalité consiste à satisfaire un consommateur ». L'analyse d'une filière permet de prendre en compte l'action de la production (exploitation agricole), le transport, la transformation, la commercialisation, la distribution et la consommation d'un produit ou d'un service. L'étude de filière n'est donc pas uniquement économique ou comptable, elle est aussi géographique, politique et sociologique (Terpend 1997). Les filières lait, légume, viande (porc, volaille et bovin) dominent dans la région Bretagne (voir annexe 12) avec la présence de plusieurs acteurs (Chambres d'Agriculture Bretagne, 2017) :

Les acteurs de la filière laitière sont organisés sous forme coopérative. La production laitière est assurée par 11 600 exploitations laitières. Elle a un impact important sur la dynamique de la région. Les acteurs diffèrent par leurs dimensions ; des leadeurs comme Lactalis (n°3 mondial en 2007), Sodiaal (n°16 mondial), Sanencia (n°18) qui côtoient des acteurs locaux à dimension locaux comme Laïta.

La filière porcine est structurée principalement par neuf groupements de producteurs à statut coopératif qui assurent la mise en marché des porcs pour le compte de leurs membres et contribuent à l'amélioration de la compétitivité des élevages. Ces groupements ont des dimensions importantes à l'échelle nationale. Cooperl Arc Atlantique est le principal acteur qui est pratiquement sur tous les maillons. Il s'approvisionne sur le Marché du Porc Breton pour combler son déficit. La présence de la grande distribution (Intermarché et Leclerc) totalise plus du tiers de l'abattage breton.

La filière volaille est sous forme d'intégration de la production réalisée par une quinzaine de groupements de producteurs. Ils fournissent aux éleveurs les poussins, l'aliment, les produits vétérinaires et un service de conseil. Ils planifient également la mise en place et assurent la commercialisation des produits. La Société Bretonne de Volaille (SBV), première acteur qui s'approvisionne sur les autres groupements pour son déficit. Elle est suivie par Galliance et Triskalier qui s'approvisionnent majoritairement auprès de leurs propres groupements. La grande distribution est absente en comparaison avec les autres filières animales.

En termes d'abattage de gros bovin, la Bretagne est la première région avec 20% des volumes en tonnages en 2016 et en nombre de têtes. Les éleveurs bovins font la commercialisation via leurs groupements, l'association d'éleveurs Elvea, les négociants ou les marchés de bestiaux pour approvisionner les sites d'abattages (une dizaine de petits abattoirs). L'activité se concentre autour de deux acteurs de la grande distribution (Intermarché et Leclerc) et le groupe Bigart, premier opérateur national du secteur. On note la présence des filières qualités (bio, label rouge, AOP, certification de conformité produits).

La filière légumière, les producteurs sont regroupés en organisations de producteurs qui commercialisent 25 légumes par le biais des trois marchés (Sica Saint-Pol de Leon, Paimpol, la Gouesnière). 49% du total des surfaces légumières bretonnes en culture de plein champ sont destinées au marché du frais. Six organisations de producteurs (OP) sont présentes dans cette région, regroupés dans l'association d'OP Carefet : la SICA Saint-Pol-de-Léon, L'UCPT (Union des Coopérations de Painpol et Tréguier), terres de Saint-Malo, Socoprim, Triskalia, la Bretonne. On note également un volume important de légumes bio produits par l'Association des Producteurs de Fruits et Légumes Biologiques de Bretagne (APFLBB) et l'Armorique Maraichère.

Le développement des circuits courts peut être aussi une manière d'abstraire certaines productions des contraintes de la concurrence extérieure.

Enjeux et perspectives de l'agriculture et de l'agroalimentaire en Bretagne

(DRAFF Bretagne, 2018)

« Le lait en poudre y compris infantile est exporté en Chine, certaines pièces de porc sont commercialisées en Asie du sud-est et le poulet au seul marché du Moyen Orient (dont l'équilibre repose en grande partie sur la partie euro/dollar) …Ainsi, les crises répétées (embargo russe et crise porcine début 2014, crise du chou-fleur fin 2015, crise nationale du lait en 2016 – du fait de la quasi-absence d'outils de régulation européens ou de leur mise en œuvre difficile car dépendants d'accords majoritaires) ont secoué le secteur agricole et agroalimentaire dans la Bretagne. En effet, les restructurations d'entreprises dans les filières avicoles et porcins restent fragiles. Face à la mondialisation, ces crises ont rendu les marchés instables ; volatilité des prix, concurrence accrue des pays tiers, différences de coûts de main-d'œuvre, dépendance des marchés étrangers, coût des matières premières »

Les marchés de la volaille et du porc dépendent du marché international très concurrentiel. L'enjeu de la durabilité des pratiques dépassent très largement l'échelle des bassins versants. Ainsi, la concrétisation des filières en projets d'investissements semble difficile dans les baies, même si certaines actions ont été tentées comme la restauration collective à Saint-Brieuc.

D. Synthèse des entretiens

Les référents techniques des plans algues vertes des 8 baies ont été sollicités pour des entretiens téléphoniques. Quatre entretiens ont été réalisés avec quatre techniciens agricoles de la Baie de Saint-Brieuc, Morlaix communauté, Douarnenez et Horn Guillec en charge du PLAV. Conduits sous forme d'entretiens semi-directifs, ils ont porté sur :

- une présentation des productions de leur baie et leur relation à la problématique algues vertes,
- leur appréciation des freins et opportunités pour l'appropriation des mesures individuelles et les évolutions entre PLAV1 et PLAV2,
- leur appréciation des freins et opportunités pour l'appropriation des mesures collectives et les évolutions entre PLAV1 et PLAV2,
- le rôle des filières, les actions engagées et celles envisageables dans ce domaine,
- les facteurs liés à la dynamique territoriale (animation, portage politique,….)

Chacun des sites présente un profil particulier, non seulement du fait des productions présentes mais aussi de l'esprit dans lequel a été construite la mise en œuvre du PLAV, et d'une manière générale la politique de l'eau. Les entretiens ont débouché sur plusieurs points intéressants dont certains sont communs et d'autres sont spécifiques aux baies. Cette section est une synthèse de ces entretiens qui vise à nourrir une réflexion en vue d'une démarche plus systématique d'enquête auprès de différents acteurs susceptibles d'être mise en œuvre à l'avenir.

Saint-Brieuc

Le phénomène des algues vertes concerne 1 200 exploitations pour 58 000 hectares de SAU. Le tableau 7 détaille la répartition de la dominance animale et l'assolement.

Tableau 7 : Part des productions animales et assolement en baie de Saint-Brieuc

Bovin lait	Porc	Volaille
50%	20%	15%

Assolement	Mais	Céréales	Prairies
	1/3	1/3	1/3

Source : Elaboration personnelle

Les actions du PLAV 1 ont été concentrées sur le diagnostic de l'ensemble des exploitations pour aboutir à les faire signer une charte d'engagement pour des pratiques durables. 900 exploitations ont été diagnostiquées et ont signé une charte d'engagement. Mais les choses ne sont pas passés comme prévu. L'étude des retours sur un tiers des exploitations engagées a montré que pour la plupart des agriculteurs il n'y avait pas de modification de pratique réelle. La démarche de diagnostique-engagement semble ne pas avoir très bien marché.

Sur la PLAV 2, ils décident de mettre en avant les accompagnements techniques à long terme. Ainsi, ils se focalisent sur 250 exploitants qui sont mobilisées depuis 2019. Ils travaillent avec ces exploitants sur différents thèmes comme des accompagnements sur des pratiques de fertilisation à la suite de l'observation de reliquats élevés ou d'autres pratiques. Ils mènent ainsi des réflexions longues avec les exploitants sur le bio et le système herbager. Ils travaillent beaucoup avec des structures comme les chambres d'agriculture, CAP Innov, le GAB, le CEDAPA, la COPERL, Gouessant, CER France. Sur les actions collectives comme la couverture des cultures, ils travaillent avec les ETA (entreprises de travaux agricoles) et les CUMA (coopérative d'utilisation de matériel agricole). Les chantiers collectifs d'entretien du couvert herbager des zones humides ne marchent pas bien, en cause la difficulté à aligner les besoins et les capacités.

Les MAE « système » fonctionnent relativement bien pour les exploitations bovines. Mais ceux qui sont en hors sols, ne peuvent y prétendre. Les MAE « milieu » ciblent des espaces particuliers ce qui fait qu'ils ont un impact très limité (trop petites échelles). Le projet PSE ciblant les systèmes non éligibles aux MAE « système » est en phase test.

L'effectif relativement faible concerné par le PLAV 2 ne permet d'atteindre les objectifs fixés. Une suggestion est de passer à l'étude de l'économie des filières pour attirer plus d'agriculteurs. Les acteurs en question pour mener des études économiques des filières sont encore à identifier et à impliquer. Une expertise a été demandée au début du PLAV2. Les baies ont été orientées vers les référents économiques territoriaux dans l'administration de la région. Ainsi, une rencontre a été organisée avec des référents économiques mais ils ont infirmé le fait que cela fasse partir de leur travail. Le degré d'implication des référents économiques semble léger pour la concrétisation des projets économiques des filières.

Un certain nombre de tentatives économiques ont été menées pour susciter une réorientation des productions. Un projet de malterie avec orge de printemps a été étudié avec les brasseries mais la baie de Saint-Brieuc n'a pas été à la hauteur pour initier la filière par défaut de communication et d'organisation. Cependant la malterie se développe dans la Bretagne sud du fait d'une plus forte concentration de brasseries.

La question de la prise en compte de la problématique nitrate dans des programmes de labellisation mériterait aussi d'être explorée. Les coopératives s'engagent de plus en plus dans des démarches de certification environnementales, à la recherche d'opportunité de valorisation. La question de intrants azotées pourrait être introduite dans le cahier des charges de ces labels. Ceci pourrait avoir un impact signification. Il pourrait en être de même avec la filière du lait bio en travaillant avec les gros acheteurs de produits laitiers et faire ainsi le lien avec les entreprises de collecte pour un lait répondant à des critères environnementaux d'intérêt pour le PLAV.

Il paraît important de mobiliser ensemble différents acteurs que sont les élus et les coopératives. Des opportunités intéressantes pourraient résulter de liens plus étroits entre eux sur les questions environnementales. Dans le même esprit du lien entre économie et environnement, il faudrait pouvoir travailler simultanément avec les référents économiques et les référents environnementaux des coopératives afin de mieux impliquer les agriculteurs et mettre en place des actions fortes pour mobiliser les acteurs. Il en va de même pour les nombreux acteurs collectifs ou d'appui à la profession agricole. Il paraît également important de mobiliser les relais légitimes vers les agriculteurs que sont les CUMA, le ETA, les bureaux d'études prescripteurs et les référents des coopératives.

Douarnenez

Dans la baie de Saint-Brieuc, il y a 348 exploitations et 17 215 de SAU concernées par le phénomène des algues vertes. Parmi ces exploitations 40% sont des systèmes d'élevage bovin, 20% de porcin, 20% mixte bovin-porcin, quelques céréales et très peu de légumes.

Les actions individuelles sont les accompagnements individuels et les conseils menés par les prescripteurs. Les reliquats d'azote sont la porte d'entrée pour ces accompagnements individuels. A la suite de l'analyse des reliquats (DRAAF), les résultats sont envoyés aux agriculteurs sans explication. Ensuite l'agriculteur s'adresse au prescripteur de son choix sur la base d'une liste de prescripteurs accrédités par la DRAAF. La plupart se trouve avec des reliquats élevés qu'ils ne comprennent pas et ils aimeraient avoir des explications. Les reliquats élevés peuvent avoir plusieurs explications. La question de la mauvaise qualité des prestations d'accompagnement a été soulevée par les agriculteurs. Les prescripteurs ne les autonomisent pas sur les techniques, ils les rendent dépendants au conseil. L'entrée en contact avec les agriculteurs par les reliquats azotés dans la baie ne semble pas être une bonne porte d'entrée par la crainte qu'elle suscite d'être contrôlé par l'Etat pour ceux qui ont un reliquat élevé (ce qui est souvent le cas) et les résultats ne sont pas accompagnés par une explication.

Les aides publiques (MAE) sur le couvert végétal précoce marchent bien avec les exploitants ainsi que la gestion de l'herbe et l'évolution de système. Ainsi 88 accompagnements dont la majorité était sur la mise à jour du diagnostic environnemental ont été menés. Les exploitants sont toujours limités sur les effectifs d'animaux. Ils ont peur d'être contrôlés. Les groupements bovins sont plus impliqués dans le PLAV 2 que les groupements de porcs qui ont mal vécu le PLAV1. Les mesures ne sont pas adaptées aux exploitations porcines. La baie a moins de demande sur la gestion de l'interculture.

Les actions agricoles collectives sont des démonstrations d'outillages, des groupes thématiques, des groupes relais, des formations, vidéos, essais. Ainsi le semis couvert précoce des cultures marche très bien. L'augmentation de la part d'herbe marche bien avec les exploitations bovines. Les collectivités travaillent avec les ETA et les groupements agricoles (CUMA, CEDAPA, GAB 29).

Beaucoup d'efforts sont demandés aux agriculteurs, mais les actions ne sont pas au rendez-vous pour les aider comme la prise en compte des filières. Le bureau d'étude SCE, lors de sa restitution de l'évaluation à mi-parcours du PLAV2 a suggéré le prolongement de l'accompagnement collectif en allant au niveau des filières et à plus haute échelle (région).

Horn Guillec

455 exploitations sont concernées dans cette baie avec une orientation forte sur les systèmes légumiers pour 11 467 ha SAU. Les enjeux phytosanitaires sont élevés. Le taux de pesticide est supérieur aux normes de l'eau potable. Horn amont est aussi classé en contentieux par ses teneurs en nitrates élevés qui vont jusqu'à 70 mg/l.

Les légumiers de plein de champs ont principalement 30 ha de SAU en moyenne. Les exploitations bovines ont des surfaces entre 60 à 100 ha, peu d'herbe, surtout du maïs. Des grandes exploitations porcines de grande taille avec des stations de traitement du lisier dont trois méthaniseurs. Beaucoup de surface de pomme de terre environ 900 ha.

La baie compte beaucoup sur les actions individuelles pour toucher des exploitants qui ne viennent pas aux animations. Ainsi, à l'aide de l'outil ETAP N, ils analysent l'azote du sol des exploitants suivis (280) trois fois par an avec conseils de fertilisation. Les actions individuelles se tournent principalement sur la gestion de l'azote. Les élus ont refusé de rentrer dans le programme reliquat de la DRAFF. Ils ont été critiqués par l'Etat mais ils maintiennent leur position au nom de la relation de confiance avec les agriculteurs qui d'après eux dépend de suivis indépendants de l'action administrative.

Les actions collectives portent sur la démonstration des plateformes de couvert et de matériel ainsi que sur des essais de démonstration, par exemple sur la fertilisation de l'artichaut pour éviter la sur-fertilisation. La baie travaille principalement avec la chambre d'agriculture locale sur l'animation collective. Un groupe « herbe » a été lancé en 2019 pour mobiliser les exploitations laitières, en faible nombre mais seules à pouvoir valoriser l'herbe. Une dizaine d'exploitants a ainsi été mobilisé plus pour un effet dynamique que pour un objectif quantitatif sur un sous BV. Il s'agit en premier lieu de générer de l'intérêt pour le changement de système.

La collectivité ne fait des démarches pour l'implication des filières, ils ont axé plutôt sur la technique pas sur l'économie. Les élus n'ont pas encore la volonté d'aller vers les filières. Pour eux le sujet d'algues vertes est marginal par rapport à l'enjeu économique du territoire. L'intégration de la question de l'azote dans la labellisation Haute Valeur Environnemental (HVE) qui fait l'objet de démarche active de la part des coopératives pourrait être une porte d'entrée pour impliquer les différents acteurs en faisant le lien entre économie et environnement. Les aides directes quant à elles ne sont pas adaptées aux systèmes légumiers.

Anse de Locquirec

Le bassin du Douron est principalement dominé par les exploitations laitières avec 128 exploitations dont 73 engagées pour 6 200 ha SAU.

L'action principale menée porte sur la formalisation des engagements sous forme de contrats de réduction de l'azote principalement par la pression minérale. Les leviers d'action sont les accompagnements technico-économiques individuels et collectifs. Sur les accompagnements collectifs, le syndicat travaille surtout avec la Chambre d'Agriculture (sur l'azote), le CEDAPA (sur l'herbe) et Agrobio Finistère (sur le bio).

A l'aide des indicateurs agro-environnementaux, es projets individuels sont évalués chaque année avec l'outil « boucle vertueuse ». Les exploitants qui ont amélioré leur système en matière d'azote se voient attribués des points en fonction de l'avancement par rapport aux objectifs de leur projet. Ces points sont valorisés sous forme de prestations d'intérêt agroenvironnemental réalisées par les ETA.

Les animateurs PLAV considèrent qu'ils ont passé beaucoup de temps à la gestion de la logistique des contrats individuels et pas assez de temps sur l'animation, la promotion et l'amélioration du dispositif. Cependant on peut dire que la situation est en avance dans l'Anse Locquirec (Douron)

par rapport aux autres baies. Sur 128 exploitations concernées, elle arrive à travailler avec un effectif de 73 exploitants engagés. L'outil de la « boucle vertueuse » utilisé dans l'Anse de Locquirec se révèle être un outil très efficace pour entrer en contact avec les agriculteurs. La question des 55 exploitants non engagées est une interrogation. La possibilité d'une campagne de reliquats ciblée ou un recours au réglementaire pourrait être la réponse.

Il n'y a pas de grosse coopérative sur le BV pour engager un travail au niveau de l'économie des filières. Si une telle démarche devait être engagée, il faudrait plutôt s'orienter vers une plus grande échelle, c'est-à-dire au niveau régional avec les coopératives. Dans ce contexte également, des labels comme HVE pourrait un instrument intéressant pour mobiliser les agriculteurs.

DISCUSSION EN GUISE DE CONCLUSION

L'analyse de la mise en œuvre des mesures destinées à réduire les flux d'azote avec pour objectif la diminution du phénomène de prolifération des algues vertes est pleine d'enseignements. La profondeur historique associée aux deux plans, débutés en 2010, et la perspective d'un prolongement jusqu'à 2023 du PLAV 2, suggèrent qu'il y a matière à un exercice d'évaluation fondé sur la collecte de données plus systématique que les exercices conduits par le passé ou en cours du fait du suivi institutionnel.

Le premier constat porte sur la diversité des baies. Cette diversité n'est pas seulement liée aux productions et aux caractéristiques géomorphologiques ou hydrographiques. Il y a aussi un historique lié à des choix politiques quant aux conditions de mobilisation des acteurs, aux relations institutionnelles locales et au choix des mesures privilégiées. Il paraît donc illusoire de rechercher une trop grande homogénéité pour ce qui est des indicateurs. Mais la proposition d'un cadre analytique qui établisse le lien entre causes, effets et réponses serait utile pour cadrer l'analyse. De tels cadres existent, de type DPSIR.

En l'état actuel, l'information disponible porte principalement sur les paramètres physico-chimiques des milieux et les pratiques agronomiques. Aucun lien n'est fait, tout du moins dans les différents rapportages, avec une quelconque information socio-économique quantitative concernant les exploitations et encore moins les filières. On en reste donc souvent au niveau d'hypothèses et de travaux qualitatifs quant aux freins ou incitations économiques et sociologiques bloquant ou favorisant les changements de pratique aux niveaux individuel et collectif.

Outre l'établissement d'un référentiel de données socio-économique à recueillir, et en vue d'un travail d'enquête pour une meilleure compréhension des conditions de réalisation du plan algues vertes, on peut suggérer différentes pistes.

Tous les techniciens interviewés s'interrogent sur les limites à l'engagement des acteurs. Les mesures touchent un groupe conscient de l'enjeu environnemental que représente la qualité des milieux aquatique et qui sait qu'il faut agir pour changer la situation. Ce groupe accepte ainsi de s'ouvrir aux nouvelles expériences. Cependant il apparaît partout une limite constituée par l'autre catégorie d'agriculteurs qui sont réticents, adverses au risque et se renferment sur leurs pratiques. Ce groupe refuse d'intégrer l'enjeu des algues vertes dans les systèmes de production. La situation est plus facile à gérer dans les baies homogènes comme Locquirec et très difficile dans les baies comme Saint-Brieuc très hétérogène avec ses quatre BV. Ceci soulève plusieurs questions.

Il faut mieux appréhender la situation des agriculteurs non engagés et les critiques qu'ils formulent à l'encontre des différents acteurs impliqués, y compris ceux avec qui ils sont le plus en interaction à savoir les prescripteurs. Et, en regard, comprendre le positionnement des intervenants techniques par rapport aux actions du plan.

Pour la prise en compte des filières et dans le but de récupérer les coûts liés aux exigences environnementales, la mobilisation des acteurs est primordiale. L'étude de l'économie des filières permettrait de mieux identifier les coûts irrécupérables qui font que les exploitants ont peur d'adopter des pratiques durables impactant leurs rendements agricoles et ne s'engagent pas dans la recherche de nouveaux débouchés. Il faudrait pour cela mener une enquête auprès des référents économiques et environnementaux, des coopératives et autres groupements pour saisir les éléments qui favoriseraient l'engagement des exploitations ainsi

que l'implication totale de tous les acteurs. Ainsi, l'intérêt des différents acteurs pourrait être mieux compris.

Les rapports à l'administration, par exemple la crainte de sanction suite aux mesures de reliquats, les relations parfois tendues entre les acteurs clés du plan, la qualité contestée de certains prescripteurs, le cloisonnement dans la gestion des différentes problématiques environnementales ou le manque d'attention donné aux acteurs aval des filières nous conduisent à la conclusion, largement partagée par les animateurs du plan, que les blocages rencontrés dans la mobilisation des agriculteurs ne pourront être levés qu'en repensant la logique même de l'approche du problème. Il faudrait mobiliser plus largement les acteurs du territoire et les filières économiques autour de la question de la qualité des milieux aquatiques, en se préoccupant d'avantage de la performance et des incitations économiques. La difficulté d'implication des éleveurs porcins est emblématique de ces difficultés dans plusieurs baies.

Pour une meilleure visibilité économique et la sécurisation des prix, les exploitants ou producteurs se mettent en organisation (syndicats, associations) ou groupement pour avoir une influence sur le marché et faire face à des éventualités. Ainsi, les organisations et groupements peuvent faciliter la mise en place de projets (accompagnements, formations, filières courtes, label…). En effet, la mobilisation des réseaux d'agriculteurs peut faciliter le changement des pratiques agricoles. Il semble que chaque groupe d'acteurs détienne des informations intéressantes.

Sur la nature des mesures elles-mêmes, le débat actuel porte sur les limites de l'engagement volontaire et sur l'intérêt des approches incitatives et réglementaire pour changer d'échelle dans la mobilisation des agriculteurs. Les paiements pour services écosystémique focalisent actuellement le débat, suite à l'appel à projet de l'Agence de l'Eau. Il reste à savoir s'il y aura de l'intérêt du côté des agriculteurs. Les avis sur l'intérêt d'une démarche plus réglementaire sont partagés. Le contexte est favorable à une observation de terrain dans les années à venir.

La prise en compte de l'économie des filières est indispensable pour mettre en œuvre des mesures incitatives permettant aux exploitants engagés de récupérer les coûts. Ainsi, l'action doit être menée afin d'avancer vers des stratégies collectives. Mais celle-ci semble difficile à organiser dans les filières dès lors que les enjeux économiques dépassent de loin l'échelle des BV. Ceci joue plus fortement dans les filières d'élevage que dans les cultures.

Pour ce qui est des dynamiques collectives, se pose aussi la question des échelles infra BV (sous BV) autour d'enjeux ou de dynamiques existantes. Ce ciblage est susceptible de faciliter l'engagement des exploitants en rendant concret sur un espace de coopération le lien entre les changements de pratiques culturales ou d'élevage et les améliorations constatables sur leur territoire. Cette perspective doit permettre de dépasser la tendance à une approche territoriale homogène tout en évitant la critique d'une discrimination entre les groupes et les espaces d'un même BV.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES :

Agreste Bretagne, 2014. La PAC : bilan et perspectives, les aides PAC 2012 en Bretagne – Quelle PAC à l'horizon 2015 2020 ? septembre 2014 : http://draaf.bretagne.agriculture.gouv.fr/IMG/pdf/PAC_cle826447.pdf

Agriculture et Territoire, 2019. Directive Nitrates : Le point sur… Calcul de la pression en azote organique sur l'exploitation (170 kg N/ha de SAU). Chambre d'Agriculture Normandie. Disponible sur : https://normandie.chambres-agriculture.fr/fileadmin/user_upload/Normandie/506_Fichiers-communs/PDF/ENVIRONNEMENT/DN6/DN6_FICHE_Pression_azote_organique_Normandie.pdf

Aquilina, L., Aurousseau, P., Croix, N., Despres, L., Dion, P., Durand, P., Helin, J.-C., Ménesguen, A., Tournebize, J., et Tilbeurgh, V.V., 2013. Des marées vertes pour longtemps ? analyses scientifiques et plans de lutte contre les algues vertes. Courrier de l'environnement de l'INRA n° 63.

Aurousseau P., Ménesguen A., Baert A., Hervé-Fournereau N., Le Goffe P., 2009. Conseil Scientifique de l'Environnement de Bretagne, Communiqué sur les marées vertes. Disponible sur : http://www.cseb-bretagne.fr/index.php?option=com_ remository&Itemid=28&func=fileinfo&id=73

Aurousseau P., Ménesguen A., Le Goffe P., Baert A., Aquilina L., Le Louarn P., 2010. Avis sur le rapport de la mission interministérielle « Elaboration d'un plan de lutte contre les algues vertes ». 17. Conseil Scientifique de l'Environnement de Bretagne.

Berger Y., Conde J., Hubert C., Rathouis P. et Roussel F., 2015. Evaluation du volet préventif du plan 2010-2015 de lutte contre les algues vertes en Bretagne, bilan et propositions. Rapport n°009998-01 mission interministérielle (Conseil Général de l'Environnement et du Développement Durable et Conseil Général de l'Alimentation, de l'Agriculture et des Espaces Ruraux). Disponible sur : http://agriculture.gouv.fr/sites/minagri/files/evaluation_du_volet_preventif_du_plan_2010-2015_de_lutte_contre_les_algues_vertes_en_bretagne_-_bilan_et_propositionspdf.pdf

Bockstaller C., Girardin P., 2003, "How to validate environmental indicators?", *Agricultural Systems*, vol. 76, pp. 639–653.

Bourgeois R., Herrera D., 1998. Filière et dialogue pour l'action : la méthode Cadiac, Cirad, Montpellier, France, 175p.

BRGM et INRA, 2008. Etude Sur Les Bassins Versants En Contentieux « Nitrates Eaux Brutes. 154. Rapport final [en ligne]. Disponible sur : http://sigesbre.brgm.fr/IMG/pdf/rapport_final_contentieux_nitrates_inra_brgm_juin2008.pdf (consulté 18/06/2020).

Catalogne C., Le Henaff G., 2016. Guide d'aide à l'implantation des zones tampons pour l'atténuation des transferts de contaminants d'origine agricole. Rapport Irstea-ONEMA élabore dans le cadre du Groupe Technique Zones Tampons.

Chabé-Ferret S., Subervie J., 2008. Assistance méthodologique à la préparation de l'évaluation ex-post du PDRN 2000-2006 en matière de soutien à l'agroenvironnement - Proposition d'une méthode d'estimation des effets propres des mesures agro-environnementales et de l'ICHN. Rapport Cemagref, 66 p.

Chambres d'Agriculture Bretagne, 2017. Filières agricoles et agroalimentaires bretonnes : qui fait quoi ? Dossier paru dans Terra n°605 du 29 septembre 2017. Disponible sur : http://www.bretagne.synagri.com/ca1/PJ.nsf/TECHPJPARCLEF/29690/$File/Fili%C3%A8res%20agricoles%20version%20web.pdf?OpenElement

Commission Européenne, 2014. Directive-cadre européenne sur l'eau. Disponible sur : https://ec.europa.eu/environment/pubs/pdf/factsheets/wfd/fr.pdf

Conseil Régional, 2017. Mise en œuvre de la stratégie régionale d'engagement dans le plan de lutte contre les algues vertes 2017-2021. Direction du climat, de l'environnement, de l'eau et de la biodiversité, session du Conseil Régional, Décembre 2017.

CORPEN, 1997. Produits phytosanitaires et dispositifs enherbes. Ministère de l'Agriculture et de la Pêche et Ministères de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement. 78 p.

Cour des Comptes Européenne, 2011. L'aide agroenvironnementale est-elle conçue et gérée de manière satisfaisante? Rapport spécial n° 7/2011, 75 p. Disponible sur : http://www.supagro.fr/capeye/wp-content/uploads/reforme/Reforme2013/Articles_reforme_2013/Evaluation/Cour_des_comptes-audit_agroenvironnement.pdf

Dagorn, J.C., 2019. « De L'élevage industriel aux algues vertes en bretagne, les errements de la politique agricole ? » Greenpeace France, Juillet 2019.

Dalmas, D., Moreau, R., Quévremont, P. And Frey, V., 2010. Elaboration d'un plan de lutte contre les algues *vertes.* Mission interministérielle. Disponible sur : http://Draaf.Bretagne.Agriculture.Gouv.Fr/Img/Pdf/Rapport_Inter_Av_2010_Cle4cbfec.Pdf

Dessart, F.J., Barreiro-Hurlé, J., and van Bavel, R., 2019. Behavioural factors affecting the adoption of sustainable farming practices: a policy-oriented review. Eur. Rev. Agric. Econ. *46*, 417–471.

DIREN, 2007. Évaluation du programme Bretagne Eau Pure, Période 2000-2006.

DRAFF Bretagne, 2018.La Bretagne agricole et alimentaire. Agreste Synthèse Bretagne. Disponible sur : http://draaf.bretagne.agriculture.gouv.fr/IMG/pdf/Synthese_reg_2018_cle01733f.pdf

DRAAF Bretagne, 2017. Agrément pour le conseil et l'accompagnement individuel dans les baies à algues vertes. Disponible sur : http://Draaf.Bretagne.Agriculture.Gouv.Fr/Cahier-Des-Charges-Relatif-A-L,1145. (Consulté le 06/60/2020).

DRAAF Bretagne, 2017. Cahier des charges relatif a l'accompagnement individuel dans les baies a algues vertes, 7 Avril 2007. Disponible sur : Http://Draaf.Bretagne.Agriculture.Gouv.Fr/Img/Pdf/Cahier-Des-Charges_Conseil-Agricole_Cle0c84cd.Pdf. (Consulté le 14/05/2020).

Dupraz P., Pech. M., 2007. Effets des mesures agro-environnementales. INRA sciences sociales, 2007. pp.1-4. hal-01931628.

Etablissement Public de gestion et d'aménagement de la baie de Douarnenez, 2016 « Projet plan algues vertes 2017/2021- bassins versants de la baie de Douarnenez ». Disponible sur : http://www.sagebaiededouarnenez.org/site/wp-content/uploads/2018/10/A4-Projet_PLAV2_Baie_de_Douarnenez.pdf

Foray S., 2014. Evolution de la réglementation portant sur les ICPE en élevage d'herbivores-Situation au 1er janvier 2014. Institut de l'élevage. Réf. : n°0014304008/ISBN 978-2-36343-500-2

Frey, R., Pedroni, A., Mata, R., Rieskamp, J. and Hertwig, R. (2017). Risk preferenceshare the psychometric structure of major psychological traits. Science Advances 3 (10): e1701381, http://advances.sciencemag.org/content/3/10/e1701381.abstract

Galdeano-Gómez, E., Aznar-Sánchez, J.A., Pérez-Mesa, J.C., and Piedra-Muñoz, L., 2017. Exploring Synergies Among Agricultural Sustainability Dimensions: An Empirical Study on Farming System in Almería (Southeast Spain). Ecol. Econ. *140*, 99–109.

Gascuel-Odoux, C., Dorioz, J.-M., Mérot, P., Massa, F., Grimaldi, C., and Poulenard, J., 2007. Rôle des prairies dans les pollutions diffuses. Effet de la localisation et des bordures (haie, dispositifs enherbés, berges). 15.

Gassiat, A., Zahm, F., 2010. Mobiliser des indicateurs pour évaluer les effets propres des mesures agro-environnementales en France. Revue d'Economie Régionale et Urbaine Juin, 439.

Gras R., Benoit M., Deffontaines J.P., Duru M., Langlet A., 1989. Le fait technique en agronomie. Activités agricoles, concepts et méthodes d'étude. INRA-éditions L'Harmattan éd., Paris, 184 p.

Harreau, A., Laplana, R., Delmas, F., and Bordenave, P. 2008. Concert'eau: Task 4. Deliverable 4.1.1. Report on diagnosis related to DPSIR. Analyse par la méthode DPSIR des enjeux environnementaux sur la zone test "'Gers-amont.'" 24.

Hénaff, G.L., Garand, A., Mosnier, N., Patissier, A., Vincent, B., Catalogne, C., and Gouy, V. 2015. Du diagnostic de bassin versant aux actions d'atténuation : quelques retours d'expériences visant à réduire les transferts hydriques de contaminants et notamment de phytosanitaires. 7.

Jaouen J., Merot P., Carteau B., Guiet S., Le Bihan J.-P., Ribardière B., Coïc M., Edeline P., Le Clainche J.-C., 2011. Les zones humides : un dossier d'avenir ? Dossier chambre d'agriculture du Finistère pour les chambres d'agriculture de Bretagne [en ligne]. Disponible sur : http://www.bretagne.synagri.com/ca1/PJ.nsf/TECHPJPARCLEF/15636/$File/Dossier%20TERRA_Zones%20humides_2011-02-02.pdf?OpenElement(consulté le 03/06/2020).

Jennifier, M.G., Jing, G, 2001. When openness to experience and conscientiousness are related to creative behavior: an interactional approach. Journal of Applied Psychology 86(3): 513–524. http://doi.org/10.1037/0021-9010.86.3.513

Lannion-Trégor Communauté, 2017. « Bassins Versants De La Lieue De Grève Projet Plan Algues Vertes 2017-2021 ». Disponible sur : https://www.lannion-tregor.com/fr/environnement/la-qualite-de-l-eau/les-bassins-versants.html (consulté le 05/06/20)

Lanfranchi G., 2008. « Gouvernance de l'eau à l'échelle du bassin versant français : état des lieux et dispositifs d'évaluation ». AgroParisTech et Agence Internationale de l'Eau.

Legoffe, P., 2005. Bretagne Eau Pure : efficacité comparée des programmes volontaires et des autres instruments de politique environnementale. https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-02338190

Ménesguen A., 2003. Les « marées vertes » en Bretagne, la responsabilité du nitrate, Ifremer. Disponible sur : http://archimer.ifremer.fr/doc/2003/rapport-143.pdf consulté le 05/16/2020.

Meschy, F., Jondreville, C., Dourmad, J.Y., Narcy, A., and Nys, Y., 2008. Maîtrise des rejets de phosphore dans les effluents d'élevage. INRAE Prod. Anim. *21*, 79–86.

Michelsen J., 2001, « Organic farming in a regulatory perspective. The Danish case », Sociologia Ruralis, 41-1, p62-84.

Moreira M., et Launay J., 2017. « Eléments De Bilan Du Plav 1 ». Creseb.

Pays de Lesneven Côte des Légendes, 2017. « Projet de territoire algues vertes sur les bassins versants du Quillimadec-Alanan 2017-2021 », 10 Avril 2017.

Région Bretagne, 2005. Pour la compréhension des bassins versants et le suivi de la qualité de l'eau. Fiches techniques & scientifiques. Conseil Scientifique de l'Environnement de Bretagne. Disponible sur : http://www.cseb-bretagne.fr/index.php/component/remository/Eau/Fiches---Outils/Recueil-de-fiches-entier--tomes-1+2/?Itemid=92

Sage de la baie de Saint-Brieuc, 2017. « Le projet de la baie de Saint-Brieuc pour la lutte contre les algues vertes sur la période 2017-2021 », 31 Mars 2017. Disponible sur : http://www.pays-de-saintbrieuc.org/documents/FTP/214/000/009/110/9110153_7793_Tableau_Bord_bilan_2018_Vf.pdf

Syndicat mixte de production et de transport d'eau de l'Horn, 2017. « Projet Horn Guillec – Programme BVAV 2017-2021 », Août 2017. Disponible sur : https://smhorn.fr/le-syndicat/le-plan-de-lutte-contre-les-algues-vertes-horn-guillec/

Syndicat mixte pour la gestion des cours d'eau du Trégor et du Pays de Morlaix, 2017. « Plan de lutte contre les algues vertes 2017 2021 – Anse De Locquirec – Projet », 19 Mai 2017.

Van Dam D., Nizet J., Dejardin M., Streith M., 2009, Les agriculteurs biologiques : Ruptures et innovations, Educagri 141p.

Varet, L., 2018. « Contrat de progrès algues vertes de la Baie de la Forêt », 29 p. Disponible sur : https://www.concarneau-cornouaille.fr/files/ACTUALITES-2018/07-juillet/Contrat_AV_Baie_Fort_VF.pdf

Wohlfahrt, J., 2018. Développement d'un indicateur d'exposition des eaux de surface aux pertes de pesticides à l'échelle du bassin versant. Thèse de doctorat Sciences agronomiques, Université de Lorraine.

Zahm, F., 2013. Les indicateurs de performance agro-environnementale dans l'évaluation des Mesures Agro-Environnementales. Synthèse des cadres théoriques et analyse de leur usage en France de 1993 à 2009. Innovations Agronomiques 31 (2013), 111-158.

Zahm, F., et Gassiat, A., 2009. Les indicateurs d'évaluation des mesures agro-environnementales : retour d'expérience et conséquences du nouveau cadre communautaire d'évaluation. 9èmes Journées Françaises de l'Evaluation, Marseille, France. 15 p. hal-00468882.

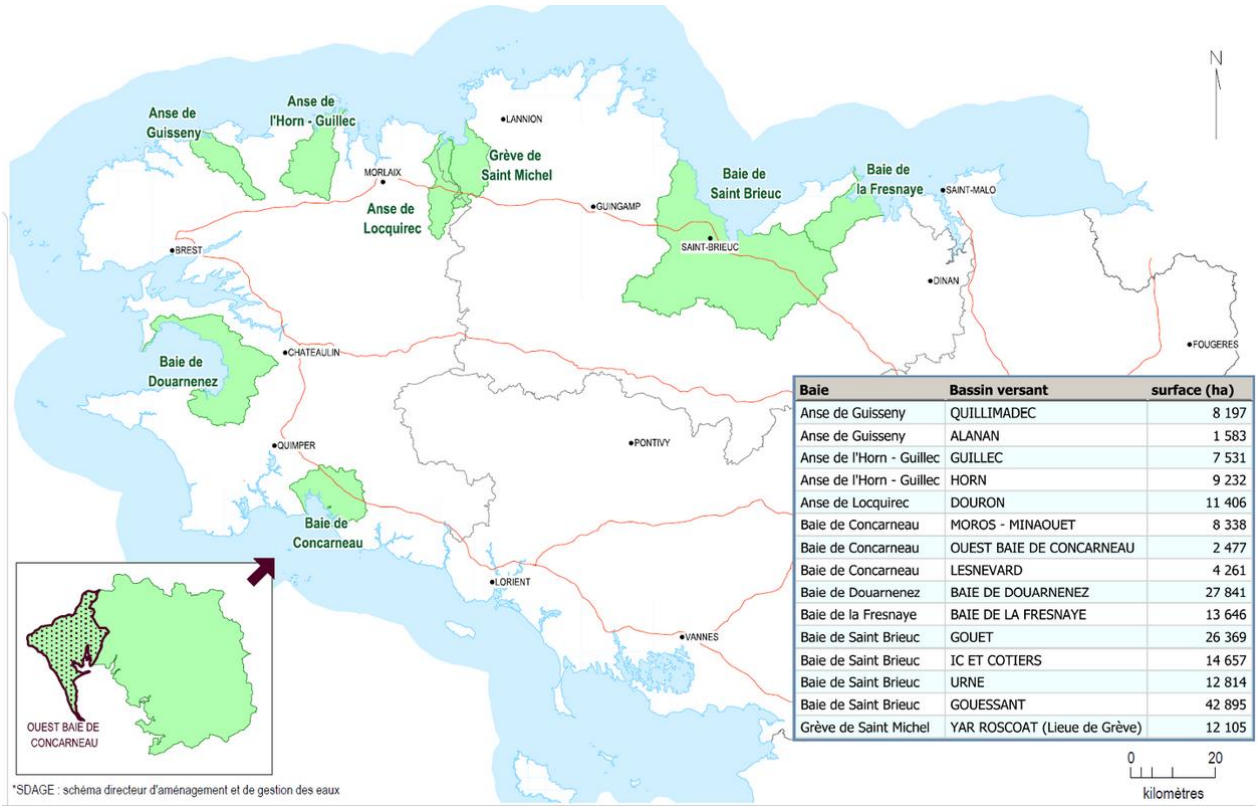
Zahm, F., Chabe-Ferret, S., Gassiat, A., Subervie, J., And Zahm, F., 2008. Assistance méthodologique a la préparation de l'évaluation ex-post du pdrn 2000-2006 en matière de soutien à l'agroenvironnement : Rapport final de synthèse. IRSTEA, 175 p. HAL-025907111

ANNEXES :

Liste des annexes

Annexe 1 : Les huit baies concernées par le plan de lutte contre les algues vertes 47
Annexe 2 : Engagements des partenaires financiers et des collectivités porteuses des projets de territoires dans le PLAV 2 (2017-2021).....47
Annexe 3: Moyenne des flux d'azote sortant par bassin versant et évolution relative aux objectifs du SDAGE 48
Annexe 4: Les mesures et indicateurs liés à la gestion de l'azote 49
Annexe 5: Les mesures et indicateurs liés à l'assolement et la rotation.....50
Annexe 6: Les mesures et indicateurs liés aux systèmes herbagers.....51
Annexe 7: Les mesures et indicateurs liés à la gestion des zones humides.....52
Annexe 8 : Calcul de la pression en azote organique sur l'exploitation 53
Annexe 9 : méthode de calcul du chargement et les JPE.....54
Annexe 10: Méthode de calcul de la balance globale azotée (BGA) 55
Annexe 11: Les baies et les différents cours d'eau concernés par les PLAV 56
Annexe 12 : Les productions animales dans la richesse agricole bretonne.....57

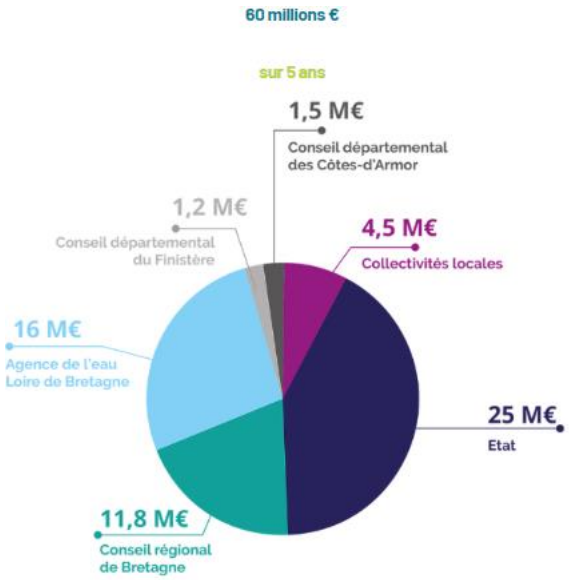
Annexe 1 : Les huit baies concernées par le plan de lutte contre les algues vertes



Baie	Bassin versant	surface (ha)
Anse de Guisseny	QUILLIMADEC	8 197
Anse de Guisseny	ALANAN	1 583
Anse de l'Horn - Guillec	GUILLEC	7 531
Anse de l'Horn - Guillec	HORN	9 232
Anse de Locquirec	DOURON	11 406
Baie de Concarneau	MOROS - MINAOUET	8 338
Baie de Concarneau	OUEST BAIE DE CONCARNEAU	2 477
Baie de Concarneau	LESNEVARD	4 261
Baie de Douarnenez	BAIE DE DOUARNENEZ	27 841
Baie de la Fresnaye	BAIE DE LA FRESNAYE	13 646
Baie de Saint Brieuc	GOUET	26 369
Baie de Saint Brieuc	IC ET COTIERS	14 657
Baie de Saint Brieuc	URNE	12 814
Baie de Saint Brieuc	GOUESSANT	42 895
Grève de Saint Michel	YAR ROSCOAT (Lieue de Grève)	12 105

Source : draaf.bretagne.agriculture.gouv.fr/IMG/png/carte_bvav2_cle44b17c.png

Annexe 2 : Engagements des partenaires financiers et des collectivités porteuses des projets de territoires dans le PLAV 2 (2017-2021)



Source : https://www.algues-vertes.com/le-plan-de-lutte/3-axes-daction-1-budget/

Annexe 3: Moyenne des flux d'azote sortant par bassin versant et évolution relative aux objectifs du SDAGE

Données issues de la synthèse réalisée par l'AELB et la DREAL Bretagne (Juin 2015)		Station mesure qualité nitrate	Flux d'azote (kg N-NO_3/ha/an) à la station de mesure qualité			
			Moyenne des flux annuels pondérés par l'hydraulicité			
			1999/00 à 2002/03	2010/11 à 2013/14	Evolution	Etat d'avancement / objectif -30%
Baie de la Fresnaye	FREMUR	04167600	23	15	-34%	114%
Baie de Saint Brieuc	IC	04171120	35	24	-30%	99%
	URNE	04168256	28	23	-21%	68%
	GOUET	04171010	26	22	-16%	52%
	EVRON	04168210	26	18	-29%	97%
	GOUESSANT	04168140	22	16	-27%	89%
Grève de Saint Michel	YAR	04173200	25	22	-11%	36%
Anse de Locquirec	DOURON	04173720	48	36	-26%	87%
Anse de Horn - Guillec	HORN amont	04174530	99	72	-28%	92%
	GUILLEC	04174670	96	71	-25%	85%
Anse de Guisseny	QUILLIMADEC	04331000	ND	ND		
Baie de douarnenez	KERHARO	04339004	43	32	-26%	86%
	LAPIC	04339003	57	44	-23%	76%
	NEVET-RIS	04179693	35	32	-10%	32%
	STALAS	04339001	ND	41		
Baie de Concarneau	MOROS	04184195	44	43	-4%	12%

Source: Moreira et Launay, CRESEB, 2017

Annexe 4: Les mesures et indicateurs liés à la gestion de l'azote

Sous-thèmes / **Actions** / Indicateurs	Fresnaye	Saint Brieuc	L. de Grève	Locquirec	Horn Guillec	Guisseny	Douarnenez	Concarneau
Pression N								
Réduire la pression N	**15** *(15%)*	**91** *(10%)*	**78** *(72%)*	**58** *(74%)*	**NC**	**58** *(56%)*	**NC**	**45** *(48%)*
Pression N min (kg/ha)	53			56,5	55,9	47,4	NC	
Evolution Pression N min (kg/ha)				-5,4		-2,8		
Pression N org (kg/ha)				109,9	92,6	123,2	NC	
Evolution Pression N org (kg/ha)				-3,8		-1,7		
Pression N tot (kg/ha)			90	166,4	148,5	170,6	NC	125
Evolution Pression N tot (kg/ha)				-9,2		-4,5		
Evolution Pression N tot (t)		-220		-37				
Réduire le bilan N			**NC**	**58** *(74%)*	**NC**	**74** *(71%)*	**NC**	**45** *(48%)*
Bilan CORPEN (kg/ha)						14		
Evolution Bilan CORPEN (kg/ha)						12		
BGA (kg/ha)				11,8	14		NC	
BGA+fixation (kg/ha)				23,7				
Réduire les pertes basales par lessivage				**36** *(46%)*		**NC**		
Pertes basales de N par lessivage (kg/ha)				45,8				
Equilibre de la fertilisation								
Optimiser les pratiques de fertilisation			**NC**	**NC**	**281** *(84%)*		**69** *(47%)*	**65** *(69%)*
Reliquats - diminution de la part des RPA en catégorie D							NC	
SAU en optimisation des pratiques de fertilisation (ha)				3990			4987,43	
Gain N (t) - optimisation des pratiques de fertilisation				40,7			77,2	
Engagement - Etap'N					281			
Gain N (t) - optimisation du pilotage de la fertilisation des cultures (Etap'N et/ou nitracheck)					21			
Optimiser la fertilisation en réduisant l'écart au conseil	**76** *(78%)*			-		**NC**	**NC**	**67** *(71%)*
% SAU avec un écart au conseil < 25 uN/ha				-		95		
Evolution % SAU avec un écart au conseil < 25 uN/ha				-		11		
% SAU avec un écart au conseil < 25 uN/ha sur céréales				-			NC	
% SAU avec un écart au conseil < 25 uN/ha sur maïs				-			NC	
% SAU avec un écart au conseil < 25 uN/ha sur prairies				-			NC	
Gain N (t) - ecart au conseil < 25 uN/ha				-		14,7		
SAU avec écart au conseil > 20 uN/ha (ha)	829			-				
% SAU avec écart au conseil > 20 uN/ha	11			-				
Gestion de N org								
Augmenter les surfaces recevant N org - Mutualiser des plans d'épandage	**50** *(52%)*	**105** *(12%)*		-		**60** *(58%)*	**1** *(1%)*	-
SAMO (ha)				-		2443		
% SAMO/SPE	63			-			NC	
% SAMO/SAU				-		60		
Evolution de la SAMO (ha)	489			-		200	NC	
Gain N (t) - augmentation des surfaces recevant N org - mutualisation plans d'épandage				-			0,616	
SAU mutualisée (ha)				-			26,21	
Réduire la production N org épandable	**1** *(1%)*	**8** *(1%)*		-				**x**
nbre de places conduites en ateliers "Porcs sur litière"	0			-				
nbre de places d'engraissement en bâtiments équipés de raclage en V	550			-				
Réduire la pression N org par résorption	**20** *(21%)*	**11** *(1%)*		-	**NC**		**NC**	-
N org excedentaire mâitrisé par traitement (t)	NC			-				
Gain N (t) - exportation des digestats de méthanisation				-			NC	
Gain N (t) - methanisation déchets légumiers (objectif)				-	26,5			
Gain N (t) - mise en oeuvre des procédés de tranfert ou de résorption (objectif)				-	92			
Gain N (t) - traitements complementaires				-			3,9	
nbre de dossiers mis en oeuvre pour résorption de N par traitements complementaires				-			11	
nbre d'unités de méthanisation realisées				-			NC	
Apporter fertilisants Type 1 (fumier, compost) au moins 1 mois avant semis maïs grain				-				**16** *(17%)*

Source : Moreira et Launay, CRESEB, 2017

Annexe 5: Les mesures et indicateurs liés à l'assolement et la rotation

Sous-thèmes / **Actions** / Indicateurs	Fresnaye	Saint Brieuc	L. de Grève	Locquirec	Horn Guilled	Guissen	Douarnenez	Concarneau
Assolement								
Augmenter la SAU en cultures fourragères pérennes		**90** *(10%)*	**NC**	**NC**	-			**x**
Evolution de la SAU en cultures fourragères pérennes (ha)		415		170				
Augmenter le nombre de familles de cultures dans la SAU				**0 (0%)**	-			-
Evolution du nombre de familles dans la SAU (ha)								
Réduire la sole de céréales d'hiver		**27** *(3%)*		**NC**	-			**x**
Evolution de la SAU de céréales d'hiver (ha)		116						
Surfaces en succession céréale-céréale				436,21				
Surfaces en succession céréale-céréale avec un couvert entre 2 céréales				64,68				
% SAU en succession céréales-céréales avec un couvert entre 2 céréales				9				
Surfaces en céréales de printemps (ha)				42,65				
Amélioration de l'efficience de la couverture hivernale des sols								
Améliorer l'efficacité du couvert	**50** *(52%)* **252** *(28%)*				-			**14** *(15%)*
nbre d'engagements - progression de la note d'efficacité du couvert	50	252		-				
Evolution de la note d'éfficacité du couvert (0-1)	0,05	0,08		-				
Evolution de la SAU couverte efficacement en automne-hiver (ha)								
% SAU couverte efficacement en automne-hiver				60%				
Augmenter la SAU engagée dans des actions de pratiques ou des rotations vertueuses		**893** *(99%)*		**NC**	-		**35** *(24%)*	**84** *(89%)*
SAU en évolution vers des rotations à plus faibles risques (ha)				-			639,07	
Gain N (t) - évolution vers des rotations à plus faibles risques				-			17,8	
SAU en optimisation des pièges à nitrates (ha)				-			371,07	
Gain N (t) - optimisation des pièges à nitrates				-			8,5	
SAU en bonnes pratiques limitant les fuites de N (ha)		6960		-			5998	2957
% SAU en bonnes pratiques limitant les fuites de N		12		-				69,2
Implanter de façon précoce un couvert sur 50% des surfaces (RGI et après culture d'été)				-	**57***(18%)*			**x**
Gain N (t) - implantation précoce du couvert (RGI et après culture d'été)				-	376,3			
Introduire de nouvelles cultures dans la rotation	**31** *(32%)*			-	-			**x**
nbre d'engagements - introduction d'autres cultures dans la rotation	31			-				
Introduire de façon précoce le colza	**30** *(31%)*			-	-			-
nbre d'engagements - introduction précoce du colza	30			-				
Semer au plus près de la date de récolte de la culture d'été et au plus tard le 25 août				-	**57***(18%)*			**x**
SAU avec implantation précoce de couvert après culture d'été (ha)				-	376,3			
Gestion de RGI sous couvert de maïs								
Introduire un RGI sous couvert de maïs	**30** *(31%)* **130** *(15%)*			**NC**	**3** *(1%)*	**9** *(9%)*		
SAU en RGI sous maïs (ha)	225			167		66		
% SAU en rotation maïs-maïs avec un couvert RGI	38	23		47		15		
Evolution de la SAU en RGI sous maïs (ha)	194	749		137	24	56		
Gain N (t) - RGI sous maïs				-		1,7		
Gestion des rotations incluant des céréales					**x**			
Améliorer l'efficacité du couvert		**252** *(28%)*		-		**29** *(28%)*		**x**
SAU en couvert après céréales implantée dans les 15 jours après la récolte (ha)				-		236		
% de SAU en couvert après céréales, implantée dans les 15 jours après la récolte				-		60		
Evolution de la SAU en couvert après céréales implantée dans les 15 jours après la récolte (ha)				-		68		
Gain N (t) - couvert après céréales implantée dans les 15 jours après la récolte				-		1		
Broyer et incorporer les résidus de canne				-		**6** *(6%)*		-
SAU en maïs grain suivi d'une culture de printemps avec incorporation de cannes (ha)				-		88		
% SAU en maïs grain suivi d'une culture de printemps avec incorporation de cannes				-		58		
Evolution de la SAU en maïs grain suivi d'une culture de printemps avec incorporation de cannes (ha)				-		0		
Gain N (t) - maïs grain suivi d'une culture de printemps avec incorporation de cannes				-		0		
Favoriser les apports du lisier ou fumier de volaille sur céréales				-		**17** *(16%)*		-
SAU épandue en lisier ou fumier de volaille sur céreales (ha)				-		202		
% SAU en céreales épandue en lisier ou fumier de volaille sur céreales				-		27		
Evolution de la SAU en lisier ou fumier de volaille sur céreales (ha)				-		7		
Gain N (t) - épandage de lisier ou fumier de volaille sur céréales				-		0,4		
Favoriser la mise en place de bandes double densité				-		**18** *(17%)*		**53** *(56%)*
SAU gerée en bande double densité (ha)				-		142		
% SAU en céréales gerée en bande double densité				-		19		
Evolution de la SAU gerée en bande double densité (ha)				-		54		
Gain N (t) - bande double densité				-		0,4		
Eviter 2 maïs grain consécutifs				-		-		**21** *(22%)*
Introduire des céréales de printemps				-		-		**8** *(9%)*
Introduire du colza				-		**0** *(0%)*		-
SAU en colza (ha)				-		7		
Evolution de la SAU en colza (ha)				-		0		
Gain N (t) - introduction de colza				-		0		

Source : Moreira et Launay, CRESEB, 2017

Annexe 6: Les mesures et indicateurs liés aux systèmes herbagers

Sous-thèmes **Actions** Indicateurs	Fresnaye	Saint Brieuc	L. de Grève	Locquirec	Horn Guillec	Guisseny	Douarnenez	Concarneau
Evolution de système - augmentation de la part d'herbe								
Conserver/augmenter la surface en herbe		**357** *(40%)*	**108** *(100%)*	**28** *(36%)*	**NC**	**48** *(46%)*	**53** *(36%)*	**26** *(28%)*
SAU en herbe des exploitants engagées (ha)		2737	2847			1541		2172
% SAU en herbe des exploitants engagées (ha)			44	49		37,6		
Evolution SAU en herbe (ha)				170		42	1303,41	21
Gain N (t) - augmentation surface en herbe						0	21,88	
% herbe et assimilés dans la SFP				66			NC	77
Développer des systèmes fourragers économes en intrants (SFEI) -> *bilan mai 2016*	**NC**	**25** *(3%)*		**9** *(12%)*				**NC**
nbre d'engagements - SFEI	NC	25		9				
SAU SFEI (ha)		1075		470				
Gestion des prairies - exploitations laitières ou mixtes								
Accompagner les exploitants à la gestion de l'herbe				**20 (26%)**	**NC**	**0** *(0%)*		**23** *(24%)*
nbre d'engagements - accompagnement technique à la gestion de l'herbe				20		8		
Gain N (t) - accompagnement technique à la gestion de l'herbe				NC		0		
Implanter des betteraves fourragères après retournement				**-**	**-**	**5** *(5%)*		**3** *(3%)*
SAU en betteraves après retournement de pâtures (ha)				-		11		
Evolution SAU en betteraves après retournement de pâtures (ha)				-		0		
Gain N (t) - implantation de beterraves après retournement de pâtures				-		0		
Intégrer 20 % des prairies concernées par des rotations avec des cultures dans des rotations courtes (retournement au bout de 3 ans)				**-**	**-**	**0** *(0%)*		
SAU en rotation prairies - 3 ans/cultures ou légumes (ha)				-		NC		
Evolution SAU en rotation prairies - 3 ans/cultures ou légumes (ha)				-		NC		
Gain N (t) - rotation prairies - 3 ans/cultures ou légumes				-		0		
Limiter le retournement de prairies		**29** *(3%)*		**NC**	**-**	**1** *(1%)*		
SAU de prairies retournées gérées différemment (ha)		68		-				
% SAU de prairies retournées gérées différemment		37%		-				
SAU sursemée pour éviter le retournement des prairies (ha)				84		6		
Evolution SAU sursemée pour éviter le retournement des prairies (ha)				-		0		
Gain N (t) - sursemis pour éviter le retournement des prairies						0		
Limiter les apports				**-**	**-**	**34** *(33%)*		**x**
SAU en herbe fertilisée en fin d'été et à l'automne (ha)				-		177		
% SAU en herbe fertilisée en fin d'été et à l'automne				-		11		
Evolution SAU en herbe fertilisé en fin d'été et à l'automne (ha)				-		40		
SAU maïs épandue en fumier frais pailleux tardivement (ha)				-		26		
% SAU maïs épandue en fumier frais pailleux tardivement				-		2		
Evolution SAU maïs épandue en fumier frais pailleux tardivement (ha)				-		16		
Gain N (t) - maïs épandue en fumier frais pailleux tardivement				-		0,3		
Eviter la conduite de parcelles parking	**16** *(16%)*	**36** *(4%)*		**NC**	**-**	**7** *(7%)*		**1** *(1%)*
SAU en parcelles parking à supprimer (ha)	14	129		56,86		95		
% SAU en parcelles parking à supprimer		22		1				
Evolution SAU en parcelles parking à supprimer (ha)				23,38		8		
Gain N (t) - réduction de parcelles parking				-		0,6		
Réduire le sur-pâturage des prairies	**16** *(16%)*			**NC**	**-**			**x**
SAU à risque de surpâturage (>600 UGB/jpp/ha/an) (ha)	336							
Surface en herbe (ha)				2970,74				
Evolution de la surface en herbe (ha)				181,76				
Evolution de la surface en herbe pâturée (ha)				-20				
% d'herbe pâturée				74				
Chargement moyen sur la surface pâturée (UGB.JPP/ha)				501				
Evolution du chargement moyen sur la surface pâturée (UGB.JPP/ha)				56				
Evolution de la surface à risque de surpâturage (>550 UGB.JPP/ha/an) (ha)				28,11				
% SAU à risque de surpâturage (>550 UGB.JPP/ha/an)				10,5				
Evolution de la surface à risque de surpâturage VL (>550 UGB.JPP/ha/an) (ha)				-43				
% SAU à risque de surpâturage VL (>550 UGB.JPP/ha/an)				6,6				
Evolution des ares accessibles / VL				-2,7				
Evolution des ares pâturés / VL				-0,3				
Optimisation alimentaire des systèmes d'élevage								
Réaliser des bilans apparents chez les éleveurs bovins				**-**	**-**		**32** *(22%)*	**31** *(33%)*
nbre d'exploitations bovines ayant realisé un bilan apparent				-			32	31
Réduire les intrants alimentaires en système bovin				**-**	**17** *(5%)*			
nbre d'engagements -réduction des intrants alimentaires en système bovin				-	17			

Source : Moreira et Launay, CRESEB, 2017

Annexe 7: Les mesures et indicateurs liés à la gestion des zones humides

Sous-thèmes / Actions / Indicateurs	Fresnaye	Saint Brieuc	L. de Grève	Locquirec	Horn Guilleс	Guissen	Douarnenez	Concarneau
Preservation ZH								
Mener une gestion adaptée des ZH	**NC 507** *(57%)*			**- 118** *(35%)*	**35** *(34%)*			**65** *(68%)*
SAU ZH avec fertilisation < 50 uN/ha (ha)				-	20	466		
% SAU ZH avec fertilisation < 50 uN/ha				-		86		
SAU ZH ayant une bonne capacité dénitrifiante (ha)				-		356		
% SAU ZH ayant une bonne capacité dénitrifiante				-		65		
Evolution SAU ZH ayant une bonne capacité dénitrifiante (ha)				-		118		
SAU ZH ayant une capacité dénitrifiante faible (ha)				-		21		
% SAU ZH ayant une capacité dénitrifiante faible				-		4		
Evolution SAU ZH ayant une capacité dénitrifiante faible (ha)				-		29		
SAU ZH ayant une capacité dénitrifiante moyenne (ha)				-		162		
% SAU ZH ayant une capacité dénitrifiante moyenne				-		30		
Evolution SAU ZH ayant une capacité dénitrifiante moyenne (ha)				-		86		
SAU ZH ayant une capacité dénitrifiante très faible (ha)						5		
% SAU ZH ayant une capacité dénitrifiante très faible				-		1		
Evolution SAU ZH ayant une capacité dénitrifiante très faible (ha)				-		0		
SAU ZH en gestion pâturage extensif (< 1.2 UGB/ha) (ha)				-		501		
% Surface ZH en gestion pâturage extensif (< 1.2 UGB/ha)				-		92		
SAU ZH protégée par un linéaire (ha)				-	28	456		
% Surface ZH protégée par un linéaire				-		84		
Surface dans l'optimisation de 100% des ZH stratégiques (ha)				-				70
Surface engagée dans la gestion adaptée (ha)		1477		-	65			66
% Surface ZH en herbe engagée dans la gestion adaptée		58		-				
nbre d'engagements - non affouragement et absence de stockage de fumier en ZH du 15/10 au 1/4	NC			-				
Remettre en herbe les ZH cultivées	**23** *(24%)*	**202** *(23%)*	**NC**	**8** *(10%)*	**- NC**			**NC**
nbre d'engagements dans la remise en herbe des ZH cultivées			NC	-				
SAU en ZH (ha)				152,54		545		
SAU ZH en herbe (ha)				150,17		540		
% SAU ZH en herbe				98		99		
Surface de ZH cultivée remise en herbe (ha)	27	180	18	2,37				2,94
% de reconquête de ZH cultivées sur l'ensemble des exploitants engagés		16	23	-				
Reconquête ZH								
Réaliser l'inventaire des ZH	**x**		**NC**	**x x x**				**x**
Surface inventoriée (ha)				-	963			
% de la surface inventoriée	100		100	100				
surface ZH cultivées inventoriée (ha)			157	2,37	10			
Restaurer les fonctions hydrologiques des ZH non fonctionnelles	**12** *(12%)*			**x x**			**3** *(2%)*	**1** *(1%)*
nbre de dispositifs auto- épurateurs de drains crées	8			-				
Surface captée par les dispositifs auto- épurateurs crées (ha)	36			-				
Surface engagée dans au moins une action des "itinéraires agronomiques spécifiques" sur parcelles drainées (ha)	162			-				
Surface de ZH non fonctionnelles restaurées (ha)	NC			27	17		9,9	0,35
Gain N (t) - ZH non fonctionnelles restaurées				-			NC	
Restauration du bocage								
Réaliser l'inventaire du maillage bocager	**x**			**- x**				**x**
% du territoire couvert par les inventaires du maillage bocager	59			-				
Rehabiliter les ceintures de bas fond et les ripisylves				**49** *(63%)*	**x 33** *(32%)*		**2** *(1%)*	**x**
Linéaire en ceinture de bas fond (m)				-	16092	8862		
Gain N (t) - Linéaire en ceinture de bas fond				-		4,6		
% de talus de ceinture en place				84	70			
Surface de ripisylves restaurées (ha)				-			0,35	
Gain N (t) - surface de ripisylves restaurées				-			NC	
Restaurer le maillage bocager	**7** *(7%)*			**46** *(59%)*	**65** *(19%)*	**49** *(47%)*		**13** *(14%)*
Densité bocagère (m/ha)				201				
Linéaire en bosquet crée (km)	7,6			-				
Surface de bosquet crée (ha)	1,3			-				
Mise en place de talus et de haies (km)				40	23	35		
Evolution de la surface de talus et de haies (km)				23		35		
nbre de MAEC Linéaire contractualisées par an	0			-				

Source : Moreira et Launay, CRESEB, 2017

Annexe 8 : Calcul de la pression en azote organique sur l'exploitation



AGRICULTURES & TERRITOIRES
CHAMBRES D'AGRICULTURE NORMANDIE

DIRECTIVE NITRATES : Le point sur…

Calcul de la pression en azote organique sur l'exploitation (170 kg N/ha de SAU)

Février 2019

Pour limiter les risques d'excédents d'azote sur les terres, l'exploitation doit disposer d'assez de surfaces pour les effluents issus d'élevage. La quantité d'azote organique calculée est plafonnée à 170 kg N par ha de SAU et par an. En cas de contrôle, le non-respect de ce ratio entraîne des pénalités sur les aides PAC (réduction de 5 à 20 % des aides selon le niveau du dépassement). Cette mesure nationale (arrêté du 9 décembre 2011 modifié) reste identique avec le 6° programme d'actions régional en Normandie.

> Principe : Limitation de la quantité d'azote issue d'effluents d'élevage

La mesure concerne tout exploitant agricole qui épand des effluents d'élevage sur son exploitation et dispose d'au moins une parcelle en Zone Vulnérable.

La quantité d'azote contenue dans les effluents d'élevage, rejetée au pâturage et épandue sur les terres, est plafonnée à 170 kg N/ha de SAU. Il s'agit d'un **plafond sur l'exploitation** et non par parcelle. Sur certaines parcelles, les apports d'effluents d'élevage peuvent dépasser ce plafond, mais dans la limite du respect de l'équilibre de la fertilisation azotée sur ces parcelles.

Méthode de calcul

Quantité d'azote organique (Q) =
Quantité d'azote organique produite par les animaux de l'exploitation (1)
+ Quantité d'azote organique d'origine animale entrant sur l'exploitation (importation provenant de tiers)
- Quantité d'azote organique d'origine animale sortant de l'exploitation chez le(s) tiers receveur(s) (cession vers des tiers extérieurs à l'exploitation)
- Quantité d'azote organique éliminé par traitement des effluents d'élevage de l'exploitation

La pression d'azote organique finale = (Q) / SAU.
Elle est plafonnée à 170 kg N /ha SAU.

(1) La quantité d'azote produite par les animaux de l'exploitation est obtenue en multipliant les effectifs d'animaux présents en moyenne ou produits sur l'année considérée, sur l'ensemble de l'exploitation, par des normes de rejets azotés par animal (tableaux de calcul en pages suivantes).

Les importations et cessions d'azote organique concernent tous les fertilisants azotés d'origine animale, traités ou non, même homologués ou normés.
Rappel : Les importations et cessions entre agriculteurs nécessitent l'enregistrement sur **bordereaux de livraison,** cosignés pour justifier des échanges.

Précisions utiles

Pour les vaches laitières, la norme varie selon le niveau de production laitière et le temps passé à l'extérieur des bâtiments :

Vaches laitières : azote produit par animal (kg N/an)

Temps passé à l'extérieur des bâtiments	Production laitière kg de lait par vache et par an		
	< 6000 kg	6000 à 8000 kg	> 8000 kg
< 4 mois	75	83	91
4 à 7 mois	92	101	111
> 7 mois	104	115	126

Production laitière par vache (en kg) = (Quantité annuelle de lait livré, y compris en vente directe) / (Nombre de VL présentes dans l'année x 0,92)

Le temps passé à l'extérieur des bâtiments est égal :
- au nombre de mois pendant lesquels les vaches laitières sont à l'extérieur en continu (jours et nuits) ; ne décomptez pas le temps de traite ;
- additionné du temps cumulé (exprimé en mois) passé à l'extérieur des bâtiments pendant les périodes où les vache laitières passent une partie du temps en bâtiments et une autre dehors ; comptez alors le temps de pâturage effectif.

Exemple de calcul du temps passé à l'extérieur des bâtiments

Périodes de pâturage	*15/03 au 01/05*	*01/05 au 01/10*	*01/10 au 15/11*
Nombre de jours au pâturage	45 jours	150 jours	45 jours
Nombre d'heures au pâturage	8 h (9h à 17h)	24 h (temps de traite non décompté)	8 h (9h à 17h)
Total d'heures au pâturage	8 h x 45 jours + 24 h x 150 jours + 8 h x 45 jours = 4320 heures par an		
Total du nombre de jours au pâturage	4320 heures / 24 h par jour = 180 jours		
Total du nombre de mois au pâturage	180 jours / 30 jours par mois = **6 mois**		

Pour les porcs, la production d'azote peut être estimée par un bilan réel simplifié réalisé à l'aide de l'un des outils de calcul cités dans la brochure la plus récente du Réseau Mixte Technologique (RMT) « Élevages et environnement » relative aux rejets d'azote des porcs.

Chambres d'agriculture de Normandie — Février 2019

Source : Agriculture et Territoire, 2019

1 Comité d'orientation pour des pratiques agricoles respectueuses de l'environnement

Annexe 9 : méthode de calcul du chargement et les JPE

Le Chargement et les JPE

Les JPE- également retrouvés sous le terme de « Journées de Présence au Pâturage (JPP) » - permettent de calculer un indicateur basé sur le temps de présence cumulée pur un effectif donné et ramené à une surface. Cet indicateur est exprimé en UGB.JPE/ha.

Les JPE permettent de standardiser les heures de pâturage en journées complètes (4h de traite déduite).

Exemple de calcul :

Hypothèse de calcul : 10 vaches laitières pâturent pendant 5 mois consécutifs, sur 3 ha de prairie permanente.

1ère étape : calcul des UGB = 10 VL × 1.05 UGB/VL = 10.5 UGB

2ème étape : calcul en UGB.JPE = 10.5 UGB × 5 mois × 30.5 jours / mois = 1 601 UGB.JPE

3ème étape : calcul des UGB.JPE/ha pâturé = 1 601 UGB.JPE / 3 ha = 534 UGB.JPE.ha

Source : Foray, 2014

Annexe 10: Méthode de calcul de la balance globale azotée (BGA)

Cette méthode est extraite du document : Fiche Conditionnalité 2013 – Domaine « Environnement » - Fiche Environnement V -Exigences complémentaires MAE 2/3
Point de contrôle 5. En zone vulnérable, existence d'un bilan global de fertilisation azotée.

Le bilan global azoté est établi à partir du cahier d'enregistrement des pratiques d'épandage.

Il consiste à comparer les « entrées », sous forme d'azote minéral et organique, et les « sorties », sous forme d'exportations par les productions végétales.

Il s'agit d'un calcul simple, fondé à la fois sur les données du cahier d'enregistrement et sur les références du CORPEN[1]. Toute autre méthode de calcul reconnue comme permettant l'établissement d'un bilan global azoté fiable est admise.

- Entrées : apports azotés organiques et minéraux. Il s'agit de sommer les apports totaux bruts (on ne prend pas en compte « l'azote efficace ») de tous les îlots qui figurent dans le cahier d'enregistrement des pratiques de fertilisation.

- Sorties : exportations par les productions végétales = quantités produites x teneur en azote de la culture. Le cahier d'enregistrement des pratiques de fertilisation fournit les rendements et les surfaces des îlots.

Cas particulier des prairies : pour calculer le rendement des prairies, on calcule les exports par la consommation du cheptel. Pour connaître la production des prairies, il est possible de recourir à la méthode suivante :

- on calcule d'abord ce que consomment les animaux. Pour cela, on considère qu'une UGB consomme 5000 kg de fourrages grossiers. Export brut = 5000kg X nombre d'UGB ;
- on déduit de cette valeur la production par les fourrages récoltés, maïs ensilage ou autres cultures fourragères (la production par les fourrages récoltés, comme pour les autres productions végétales, se calcule à partir des données de rendement et de surface contenues dans le cahier d'enregistrement des pratiques de fertilisation) ;
- au final : Export par les prairies = (5000kg X nombre d'UGB) – productions cultures fouragères.

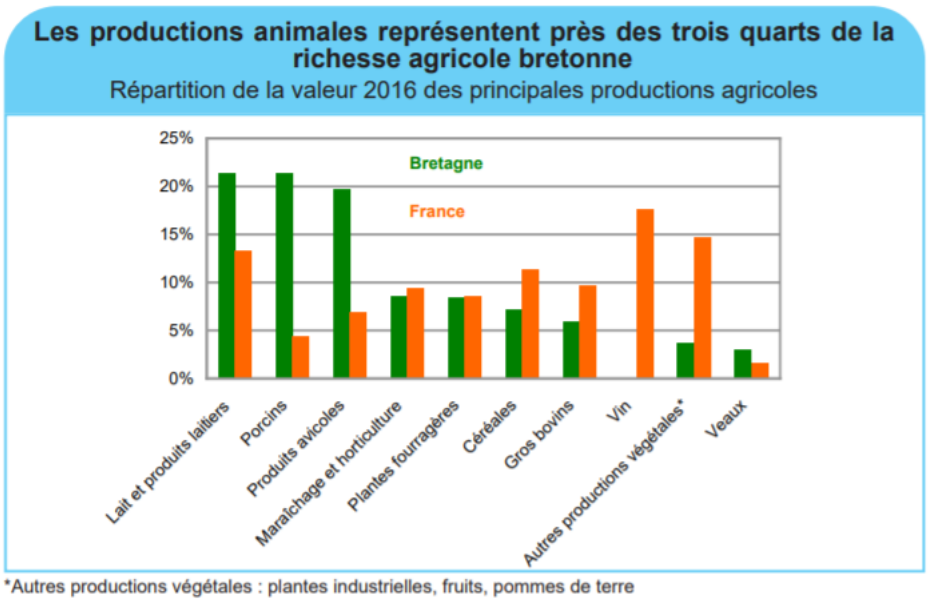
Source : https://www.seine-maritime.gouv.fr/content/download/16182/109238/file/Annexe_5_PAR_HN_Consolide_cle27be44-1.pdf

Annexe 11: Les baies et les différents cours d'eau concernés par les PLAV

Baies	**Cours d'eau**	**Masses d'eau côtière ou de transition associées**
Baie de la Fresnaye	Frémur (22) Rat	FRGC03 : Rance-Fresnaye
Baie de Saint-Brieuc	Gouessant Urne Gouet Ic	FRGC05 : Fond de Baie de Saint-Brieuc
Grève de Saint-Michel	Yar Roscoat Traobigot Quinquis Kerdu	FRGC10 : Baie de Lannion
Anse de Locquirec	Douron	
Anse de l'Horn - Guillec	Horn Guillec	FRGC12 : Léon - Trégor Large
Anse de Guisseny	Quillimadec Alanan	
Baie de Douarnenez	Tous les petits cours d'eau en fond de baie de Douarnenez	FRGC20 : Baie de Douarnenez
Baie de Concarneau	Saint-Jean Saint-Laurent Moros	FRGC29 : Baie de Concarneau

Source : Dalmas et al., 2010

Annexe 12 : Les productions animales dans la richesse agricole bretonne



Source : in DRAFF Bretagne, 2018

l'institut Agro agriculture • alimentation • environnement	Diplôme : MASTER SCIENCE DE LA MER ET DU LITTORAL Spécialité : **Economie Appliquée Agriculture Mer Environnement** Spécialisation / option : Enseignant référent : Frédérique Alban

Auteur(s) : Moussa DIAW Date de naissance* : 21/10/1992	Organisme d'accueil : UBO – UMR AMURE Adresse : Rue Dumont D'urville 29280 PLOUZANE France Maître de stage : Denis Bailly
Nb pages : 41 Annexe(s) : 12	
Année de soutenance : 2020	

Titre français : Eléments pour une analyse de l'efficacité des mesures de lutte contre les algues vertes en Bretagne

Titre anglais: Elements for an analysis of the effectiveness of green algae control measures in Bretagne

Résumé (1600 caractères maximum) : La prolifération des algues vertes en Bretagne est un indicateur de la dégradation de la qualité de l'eau par l'excès de nitrates principalement du aux fuites d'azote des systèmes agricoles. Ce phénomène a fait l'objet de plusieurs programmes pour réduire le taux d'azote dans les eaux bretonnes. Ainsi différentes mesures ont été entreprises par les huit baies concernées par le Plan Algues Vertes (baie de Saint-Brieuc, lieue de Grève, Concarneau, Horn-Guillec, Douarnenez, Fresnaye, Locquirec et Guissey). Elles ont permis de réduire certes le ruissellement de l'azote, mais on note toujours la présence des proliférations algales. L'objectif du mémoire consiste à voir sur le plan économique et social les facteurs qui influencent ou qui freinent l'engagement des agriculteurs. Pour mener ce travail, une synthèse de la gouvernance de l'eau, de la mise en œuvre des plans et des indicateurs utilisés pour leur suivi a été réalisés. Une série d'interview auprès des techniciens des baies a été conduite pour confronter des hypothèses élaborées à partir du travail de synthèse. Il en ressort plusieurs propositions pour une approche plus systémique des enjeux de mobilisation des instruments de politique publique incluant la question de l'information économique, de l'engagement des filières, d'une approche plus intégrée de l'évaluation mettant en évidence les relations causes effets depuis les déterminants jusqu'aux effets des actions entreprises.

Abstract (1600 caractères maximum): The proliferation of green algae in Brittany is an indicator of the degradation of water quality by excess nitrates mainly due to nitrogen leakage from agricultural systems. This phenomenon has been the subject of several programs to reduce the level of nitrogen in Brittany's waters. Various measures have thus been undertaken by the eight bays concerned by the Green Algae Plan (Bay of Saint-Brieuc, Le Lieue de Grève, Concarneau, Horn-Guillec, Douarnenez, Fresnaye, Locquirec and Guissey). They have certainly reduced nitrogen runoff, but algal blooms are still present. The aim of the study is to see the economic and social factors that influence or hinder farmers' commitment. To carry out this work, a synthesis of water governance, the implementation of plans and the indicators used for their monitoring was carried out. A series of interviews with bay technicians was conducted to compare the hypotheses developed from the synthesis work. Several proposals emerged for a more systemic approach to the challenges of mobilizing public policy instruments, including the question of economic information, the commitment of the sectors, a more integrated approach to evaluation highlighting the cause-effect relationships from the determinants to the effects of the actions undertaken.

Mots-clés : Prolifération, algues vertes, mesures, indicateurs

Key Words: Proliferation, green algae, measures, indicators