



Appui aux politiques publiques



RÉPUBLIQUE  
FRANÇAISE

*Liberté  
Égalité  
Fraternité*

INRAE



**De la directive européenne « Nitrates »  
aux plans algues vertes en Bretagne :  
les apports des scientifiques INRAE**

# Dans ce dossier

préparé par Giovanna Pinaud et Gisèle Parfait (DAPP), Patrick Durand et Françoise Vertès (UMR SAS)



## PAGE 4

Réduire les flux de nitrates : une réglementation européenne déclinée à l'échelle locale

---

## PAGE 5

Le bassin versant passé à la loupe : comprendre et modéliser les flux de nitrates

---

## PAGE 9

Un accompagnement scientifique au plus près des territoires

---



## Remerciements

Nous remercions toutes les personnes qui ont contribué à la réalisation de ce dossier.  
Françoise Vertès, Patrick Durand, Luc Delaby, Alix Levain, Daniel Hanocq, Sylvain Ballu et Paul Divanac'h



© Rémi Le Bastard, INRAE

Novembre 2022

En Bretagne, les connaissances scientifiques sur les flux de nitrates ont permis d'aider les acteurs de terrain dans la lutte contre la prolifération des algues vertes.

Photo de couverture : © Adobe Stock

## De la directive européenne « Nitrates » aux plans algues vertes en Bretagne : les apports des scientifiques INRAE

*Depuis les années 1970, les chercheurs de l'Institut étudient les flux de nitrates d'origine agricole depuis la parcelle jusqu'au bassin versant et leur impact sur l'équilibre biologique des milieux aquatiques. Les modèles agro-hydrologiques développés ont permis une meilleure compréhension des flux de nitrates et d'aider les acteurs de terrain à la mise en œuvre des politiques territoriales. Avec le déploiement des plans de lutte contre les algues vertes en Bretagne (PLAV), les scientifiques sont peu à peu passés d'une position d'experts rendant des avis à une position de médiateurs accompagnant les différentes parties prenantes par le partage des connaissances scientifiques sur le sujet. Ces années d'expérience ont débouché sur la création d'une formation dédiée aux nouveaux élus amenés à s'impliquer dans le PLAV en capitalisant sur les savoirs des anciens élus et sur les connaissances scientifiques.*

L'intensification de l'agriculture et de l'élevage de l'après-guerre a entraîné une mutation profonde de l'agriculture française et européenne. Dès la fin des années 1960, avant les premières réglementations sur le sujet, les chercheurs ont mis en évidence les excédents massifs de minéraux provenant de l'agriculture.<sup>1</sup> Ces excédents issus des intrants, fertilisants chimiques et concentrés azotés, ainsi que des effluents animaux, apportés aux sols directement ou après traitement, se traduisent par une pollution accrue des écosystèmes aquatiques par les nitrates et des accumulations de phosphore dans les sols. Si de nombreuses régions françaises ont été impactées par ce phénomène,

la Bretagne a été particulièrement touchée. Dans cette région, traditionnellement d'élevage extensif, l'intensification s'est traduite par l'augmentation significative de l'élevage intensif avec plus du tiers des animaux « finis » du pays qui y sont produits.<sup>2</sup> De plus, son réseau hydrographique superficiel se caractérise par de nombreux petits bassins versants qui facilitent et accélèrent l'écoulement de l'eau de la source de pollution vers une multiplicité d'exutoires, causant une pollution importante et diffuse des eaux côtières débouchant sur la mer. Ainsi, dans les années 1970 apparaissent les premières marées vertes en Bretagne, associées à la nette augmentation des concentrations en

nitrates dans les rivières bretonnes, un phénomène qui va s'accroître jusqu'à la fin du XX<sup>e</sup> siècle : de 5 mg/l en 1960, le taux moyen de nitrates passe à 53 mg/l en 1994.

À l'échelle nationale, cette pollution par les nitrates a conduit dès 1991 à la promulgation d'une directive-cadre européenne « Nitrates » dont les mesures coercitives ont été traduites en Bretagne dans un ensemble de plans et programmes.

Depuis plus de 40 ans, les équipes INRAE se sont investies en Bretagne afin de comprendre les processus gouvernant les flux de nitrates, de l'échelle de la parcelle à celle du bassin versant, et d'accompagner les acteurs de terrain.



Luc Delaby  
Ingénieur de  
recherche  
INRAE

Je travaille depuis 35 ans sur l'alimentation des ruminants et lorsqu'INRAE s'est installé à Rennes, dans les années 1980, je me suis concentré sur l'alimentation des vaches laitières au pâturage. Ces travaux ont abouti à des outils d'aide à la gestion du pâturage qui s'inscrivent dans des objectifs d'optimisation des coûts de production.

Dans les années 1990 arrivent les préoccupations environnementales portées par la directive « Nitrates » et concrétisées en Bretagne par les algues vertes. Il a fallu quantifier les rejets azotés des vaches laitières, notamment au pâturage. Lorsqu'on s'éloigne de l'animal et qu'on les évalue dans un système global, les prairies pâturées deviennent un atout dans la régulation des flux d'azote. Constituées de graminées et légumineuses, les prairies restent en automne le seul couvert végétal actif qui limite les fuites de nitrates. Les systèmes herbagers sont des modes de productions bénéfiques pour l'environnement et peu coûteux. Néanmoins, leur gestion reste difficile pour les éleveurs d'où l'importance des outils d'aide à la gestion des pâturages. Aujourd'hui, réintégrer les prairies de longue durée dans les paysages est un défi qui demande de les rendre rémunératrices.

## ➤ Réduire les flux de nitrates : une réglementation européenne déclinée à l'échelle locale

Dans les années 1970, les concentrations en nitrates dans les eaux des zones à forte activité agricole ont significativement augmenté, menant par la suite l'Europe à mettre en place des directives sur la qualité des eaux. La réglementation est d'abord centrée sur la question de la potabilité de l'eau pour la consommation humaine. Les nitrates pouvant potentiellement être toxiques pour l'homme à forte concentration, elle fixe entre autres le seuil maximal de nitrates dans l'eau à 50 mg/l.

Peu à peu la pollution des eaux par les nitrates d'origine agricole devient alors un problème environnemental, les hautes concentrations en éléments nutritifs dans les eaux, notamment les nitrates, causant des dysfonctionnements des écosystèmes aquatiques. Ils entraînent le développement anarchique de différentes espèces végétales, dont les algues vertes.

L'Europe adopte en 1991, la directive dite « Nitrates » (91/676/CEE) ayant comme double objectif de « réduire la pollution des eaux par les nitrates et l'eutrophisation issues des activités agricoles » mais également de « prévenir l'extension de ces pollutions ».

Pour ce faire, elle impose aux États membres une série de mesures d'action et de surveillance. Le cœur de cette réglementation est la mise en place de programmes d'actions centrés autour de « zones vulnérables » d'alimentation des eaux et susceptibles d'être polluées par les nitrates. Elle encadre également les pratiques agricoles, régulant les périodes d'épandage et fixant à un maximum de 170 kg/ha la quantité d'azote issue des effluents d'élevage pouvant être appliquée annuellement.

Cette directive est traduite dans le droit français par un programme d'actions national (PAN), qui fixe le socle commun applicable à l'ensemble des « zones vulnérables », ainsi que des programmes d'actions régionaux (PAR), qui précisent ou renforcent les mesures à appliquer en fonction du contexte régional.

Quelques années plus tard, la directive « Nitrates » est intégrée à la directive cadre sur l'eau (2000/60/CE) qui l'englobe, imposant aux États membres de l'Union l'atteinte du bon état des masses d'eaux côtières en 2027 au plus tard.

En Bretagne, région particulièrement touchée par la pollution des eaux par les nitrates et l'eutrophisation, cette politique européenne s'est notamment traduite en 2010 par des *plans de lutte contre les algues vertes* (PLAV). Le PLAV 1 (2010-2016) puis le PLAV 2 (2017-2021) ciblent huit baies particulièrement touchées par le phénomène des algues vertes ainsi que leurs bassins versants. Ces huit territoires représentent 7,3 % de la surface agricole utile, 10,5 % des exploitations agricoles et 6 % de la population bretonne.<sup>3</sup> Coordonnés et co-animés par l'État et le Conseil régional, ces plans sont élaborés et conduits en lien avec les scientifiques, les représentants des exploitants agricoles et les associations



environnementales. Ils visent à renforcer la sécurité sanitaire des personnes et la salubrité du littoral en développant deux volets : d'une part, en améliorant le ramassage et l'évacuation des algues vertes, et d'autre part, en prévenant et limitant les fuites d'azote agricole.

Depuis la directive « Nitrates » jusqu'aux PLAV, les plans et programmes ont porté l'évolution des pratiques agricoles. En Bretagne, les

scientifiques d'INRAE mais également de l'Ifremer, du CNRS, du Centre d'étude et de valorisation des algues (CEVA), etc., ont accompagné et suivi cette évolution aussi bien au niveau local, par des projets de recherche collaboratifs, que national, par des expertises. Le volet terrestre, développé par INRAE, s'est notamment centré sur la modélisation des flux d'azote des parcelles agricoles ainsi que l'adaptation des pratiques.

### Les plans de lutte contre les algues vertes ciblent huit baies particulièrement touchées par les algues vertes.



Source: Creseb

#### 1994-2013 : Des programmes clés de lutte contre l'eutrophisation en Bretagne

**Programme Bretagne Eau Pure (1994-2006) :** programme de reconquête de la qualité de l'eau associant le Fonds européen d'orientation et de garantie agricole, le ministère en charge de l'Environnement, l'Agence de l'eau Loire-Bretagne, le Conseil régional de Bretagne et les quatre départements bretons. Il a consisté à mettre en place des programmes d'actions contractuels sur les réseaux hydrographiques les plus atteints par une pollution de l'eau.

**Programme Prolittoral (2000-2006) :** programme régional et interdépartemental de lutte contre les marées vertes coordonné par le CEVA avec le soutien scientifique de l'Ifremer. Conservant le même partenariat que Bretagne Eau Pure, Prolittoral se compose de 3 volets : préventif, curatif et transversal.

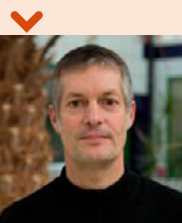
**Grand projet 5 (2007-2013) :** contrat de projet État-région Bretagne coordonné par l'État (DREAL) et l'Agence de l'eau Loire-Bretagne qui a pris le relais des programmes Bretagne Eau Pure et Prolittoral.

## ➤ Le bassin versant passé à la loupe : comprendre et modéliser les flux de nitrates

Dès le début des années 1980, le rapport « Activités agricoles et qualité des eaux » coordonné par Stéphane Hémin, agronome INRAE, établit formellement le lien entre agriculture intensive et pollution diffuse comme une des causes de dégradation des milieux aquatiques. Le phénomène de prolifération des algues vertes en particulier résulte pour grande partie de la diffusion de nutriments, notamment le phosphore et les nitrates, forme minérale soluble de l'azote, vers les exutoires bassins versants. 90 à 95 % de ces nitrates sont d'origine agricole et proviennent des engrais minéraux

utilisés pour fertiliser les cultures ainsi que des déjections animales issues de l'élevage. La part d'azote non assimilée par les plantes se diffuse dans le sol puis dans les eaux supérieures. Les nitrates vont suivre le trajet de l'eau : une partie va d'abord migrer vers les nappes souterraines, mais la majorité rejoint plus rapidement les rivières. En Bretagne, les nitrates séjournent de quelques semaines à plus de 30 ans dans le sol et sous-sol avant d'atteindre la rivière. *In fine*, de hautes concentrations d'azote atteignent les écosystèmes marins. Les algues microscopiques (phytoplancton) ou macroscopiques

(macroalgues), qui utilisent l'azote pour leur croissance, prolifèrent : on parle alors d'eutrophisation.<sup>4</sup> Les équipes INRAE vont être impliquées dans la compréhension des dynamiques entre agriculture et pollution aquatique de la parcelle jusqu'au bassin versant. Les travaux des scientifiques INRAE sur les flux de nitrates en Bretagne et le phénomène des algues vertes associé ont mené au développement de nombreux programmes de recherche et d'outils d'aide à la décision. Ils fournissent alors un appui aux acteurs de terrain, collectivités territoriales, agriculteurs, agences de



**Sylvain Ballu**  
Ingénieur agronome,  
chef de projet  
surveillance des  
marées vertes  
Centre d'étude et  
de valorisation des  
algues (CEVA)

J'ai intégré le CEVA en 2001, sur l'évaluation des marées vertes par acquisition et traitement d'images aériennes. Les collectivités territoriales de Bretagne montaient un programme de lutte contre les marées vertes à l'échelle des bassins versants et le CEVA a été le coordinateur du programme jusqu'en 2007. Nous avons accompagné les collectivités en facilitant les partages d'expériences et le lien avec les gestionnaires de bassins et la recherche, INRAE et l'Ifremer notamment. Pour prendre des mesures adaptées, le point de vue scientifique est fondamental et nous nous sommes tournés vers INRAE pour un éclairage sur les questions agronomiques. Nous travaillons à modéliser le continuum des flux de nitrates de la parcelle au littoral en nous basant pour la partie terrestre, sur le modèle TNT2 d'INRAE.

Actuellement, les mesures de qualité de l'eau montrent une diminution des teneurs en nitrates sur tous les exutoires. Malgré tout, les reports hivernaux des stocks d'ulves d'une année sur l'autre et la hausse des débits sur certains secteurs (est des Côtes-d'Armor) due aux phénomènes d'orages intenses ces dernières années renforcent certaines années le développement des algues. Leur prolifération est plurifactorielle et l'enjeu est de mieux comprendre la part de chaque paramètre et les niveaux d'action à entreprendre pour atteindre les objectifs de reconquête du milieu littoral, sur le long terme.

l'eau, etc., dans la mise en œuvre des plans et programmes d'actions territoriaux. Les impacts de ces travaux ont fait l'objet en 2014 d'une [analyse socio-économique des impacts de la recherche publique agronomique \(ASIRPA\)](#).

### UN PROGRAMME LOCAL DE RECHERCHE POUR CARACTÉRISER LA POLLUTION AGRICOLE DIFFUSE

INRAE s'investit à partir de 1991 dans le programme local CORMORAN (Caractérisation, ObseRvation et MOdélisation des tRansferts en milieu Agricole iNtensif). Des études pédologiques et hydrologiques sont menées à l'échelle du bassin versant de Naizin, ce qui a été l'occasion d'investir dans l'instrumentation d'un bassin versant. Sur la base des données ainsi recueillies, les chercheurs de l'UMR SAS vont mettre en œuvre un modèle de diagnostic et de simulation des systèmes

agrohydrologiques : le modèle TNT2. Ce modèle fait le lien entre pratiques agricoles au niveau des parcelles et les concentrations en nitrates retrouvées dans les rivières. Il a permis de rendre compte de la complexité du lien entre ces deux systèmes, l'effet des changements de pratiques agricoles sur la concentration dans les eaux étant bien réel, mais retardé et atténué.

Ces résultats vont interpeller la puissance publique, en montrant qu'un effort collectif était nécessaire et amenant la région à collaborer avec l'Institut dans la mise en œuvre et l'évaluation des plans d'action contre les algues vertes.

Après l'évaluation en 2002 du programme Bretagne Eau Pure par la Cour des comptes et le Conseil économique, social et environnemental (CESER) de Bretagne, le Conseil régional de Bretagne contacte les chercheurs INRAE de l'UMR SAS. Le modèle TNT2 va être adapté pour aider les gestionnaires à mieux comprendre les fluctuations annuelles de concentration ainsi que l'efficacité et la viabilité des plans d'action.

### UN OUTIL DE TRANSFERT POUR LES PLANS D'ACTION : TERRIT'EAU

Suite au travail de diagnostic des programmes territoriaux et afin de mieux accompagner l'action publique, INRAE s'investit dans le projet « Gestion spatiale des activités agricoles, aménagement du

### Contentieux avec l'Europe : les scientifiques INRAE apportent leur éclairage par la modélisation

En 2007, la Commission européenne adresse à la France un ultimatum concernant la non-conformité de neuf bassins bretons à la directive « Nitrates ». Le Secrétariat général aux affaires européennes charge alors INRAE et le Bureau de recherches géologiques et minières (BRGM) d'évaluer le plan d'action proposé par la France. Ainsi, le modèle TNT2 est mobilisé pour l'étude sur les bassins versants en contentieux « nitrates eaux brutes » qui, bien que ses conclusions soient assez défavorables, a permis la levée des sanctions. En effet, la modélisation a montré que l'inertie du temps de réponse des bassins aux changements de pratiques agricoles était, entre autres, conditionnée par une situation initiale très dégradée couplée au fonctionnement des nappes. Cette collaboration avec les services de l'État en région a montré l'intérêt de ce type d'études dans la mise en œuvre de leurs politiques publiques territoriales.

## 2012, INRAE coordonne une étude et une expertise scientifique collective sur les flux de nitrates

En 2012, les ministères chargés de l'Écologie et de l'Agriculture demandent à l'Inra de réaliser à la fois une étude sur la réduction des fuites de nitrates au moyen de cultures intermédiaires et une expertise scientifique collective (ESCo) sur les flux d'azote liés aux élevages.

L'objectif principal de l'étude est d'établir un état des connaissances sur la gestion de l'azote en période d'interculture pour les différents pédoclimats français en systèmes de grande culture, et sur les conditions d'efficacité des cultures intermédiaires pour réduire les fuites de nitrates. L'objectif général de l'ESCo est d'établir un bilan de l'état des connaissances scientifiques sur les flux d'azote en élevage et leur devenir, afin de mieux comprendre le rôle de l'élevage dans les pollutions liées à l'azote et d'identifier les leviers permettant de réduire les pressions de l'azote sur l'environnement.

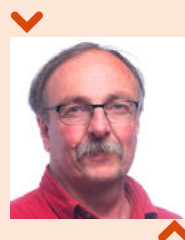
territoire et qualité de l'eau » pour concevoir un outil Web d'aide à la décision : [Territ'eau](#). Intégré au GIS Agro-transfert, ce projet partenarial associe les scientifiques INRAE et les techniciens de la Chambre régionale d'agriculture de Bretagne.

Destiné aux acteurs des plans d'action d'amélioration de la qualité de l'eau, des collectifs d'agriculteurs, des collectivités locales, syndicats d'eau ou encore des schémas d'aménagement et de gestion des eaux (SAGE), Territ'eau a été conçu et co-construit pour effectuer un diagnostic territorial multicritères (nitrates, phosphore, produits phytosanitaires...) des pollutions diffuses. En sept ans, le site web a été consulté 31 000 fois avec une application de l'ensemble de la démarche à huit bassins versants et une aire de captage et, pour une partie des modules, une application généralisée à l'ensemble la Bretagne. Il intègre également un volet pour l'aménagement du paysage et la gestion spatiale des activités agricoles,

en vue d'une meilleure maîtrise de la qualité de l'eau.

## DES RECHERCHES AU PLUS PRÈS DES AGRICULTEURS

En parallèle du travail de modélisation agro-hydrologique des flux d'azote, des chercheurs INRAE se sont investis dans l'analyse des systèmes de production et l'accompagnement des agriculteurs, acteurs centraux de la lutte contre les algues vertes, à l'échelle des parcelles et des exploitations. Mené en collaboration avec le Centre d'études pour un développement agricole plus autonome ([CEDAPA](#)) et le Conseil général des Côtes-d'Armor, le programme de recherche-action Systèmes Terre et Eau s'est appuyé sur un réseau d'une vingtaine d'exploitations bretonnes de polyculture-élevage du CEDAPA. Entre 1993 et 1997, ce programme interdisciplinaire a analysé la viabilité des systèmes de production



**Daniel Hanocq**  
Ingénieur d'étude expérimentations et études  
Chambre régionale d'agriculture de Bretagne (CRAB)

Je travaille avec les scientifiques d'INRAE sur la question des nitrates et des sols depuis 1990, date de mon arrivée à la Chambre d'agriculture du Finistère. Notre collaboration avec INRAE avait démarré dès 1973 sur les sols des exploitations porcines intensives. En Bretagne, en effet elles sont une des causes de l'augmentation des nitrates, de par leur concentration géographique et donc de leur excès. Il fallait gérer les effluents de l'élevage intensif comme des éléments fertilisants et déployer les plans d'épandage avec les agriculteurs. En parallèle, une réglementation pour le stockage et la mise aux normes des bâtiments d'élevage et des installations classées se mettait en place.

Avec l'apparition des algues vertes, les plans négociés entre l'État et la Chambre d'agriculture en 2010 ont posé question au sein du monde agricole. Les difficultés agronomiques ont conduit la Direction régionale de l'agriculture et de la forêt à mobiliser les chercheurs INRAE. Ils ont ainsi produit et partagé leurs connaissances avec le monde agricole, et construit des propositions techniques avec nous ainsi que l'institut technique Arvalis. Aujourd'hui, il faut aller plus loin sur le versant marin, notamment comprendre le lien nitrates / algues vertes à l'échelle de la baie. Des progrès considérables ont déjà été réalisés : on a ainsi observé entre 2002 et 2018 une baisse tendancielle de près de 50% des flux de nitrates dans les baies algues vertes, de mai à août. Les élus sont des médiateurs entre l'administration, le préfet et le monde agricole et la passation des connaissances vers eux est essentielle.



## 2017, une expertise INRAE sur les prairies françaises et leur capacité d'absorption de l'azote

Suite à la mise en œuvre de la directive « Nitrates », certains pays du nord de l'Europe aux systèmes d'élevage bovin herbagers ont contesté la limitation des 170 kilogrammes par hectare et par an d'épandage d'azote provenant des effluents d'élevage. Ainsi, un travail d'expertise collective rassemblant des scientifiques de divers pays a eu pour but d'évaluer cette norme et de voir en quoi le fait d'avoir des systèmes herbagers permettait d'y déroger. En 2017, le ministère de l'Agriculture, de l'Agroalimentaire et de la Forêt s'est saisi de ces questions en sollicitant INRAE pour mener une expertise collective sur les prairies françaises : production, exportation d'azote et risques de lessivage. Elle s'est principalement basée sur le modèle PâturSTICS, qui permet de simuler les flux d'azote des prairies permanentes et semées exploitées par fauche. Cette expertise a eu pour but d'aider à la prise de décision en lien avec la demande de dérogation à la limite des 170 unités d'azote organique par hectare fixée par la directive « Nitrates ». Elle a notamment démontré les capacités élevées d'absorption d'azote par les prairies sur la majorité des territoires d'élevage en France et permis d'améliorer la fiabilité du module prairies de STICS.



herbagers d'un point de vue environnemental, économique et social. Le dispositif expérimental mis en place sur deux petits bassins a permis d'évaluer les risques de pollution des eaux liés aux pratiques agricoles et d'identifier des pratiques plus vertueuses. Ces exploitations, s'appuyant sur un système fourrager herbager avec moins de 20% de maïs et un fort lien au sol, génèrent de moindres charges en azote que des exploitations avec un système plus conventionnel. Par ailleurs, la couverture permanente des sols limite les émissions de nitrates depuis la parcelle.

## LE PROJET DE RECHERCHE COLLABORATIF OPÉRATIONNEL ACASSYA

Face à l'impuissance à faire régresser les marées vertes malgré 10 ans de réels efforts d'optimisation des pratiques, le comité professionnel agricole du bassin versant de la Lieue de Grève a fait appel à INRAE. L'objectif : travailler sur des scénarios de changement vers des systèmes plus herbagers, et en prédire les

conséquences en termes de réduction des fuites de nitrates. En effet, avec 13 500 habitants pour environ 200 exploitations agricoles, ce bassin est particulièrement touché par les marées vertes.

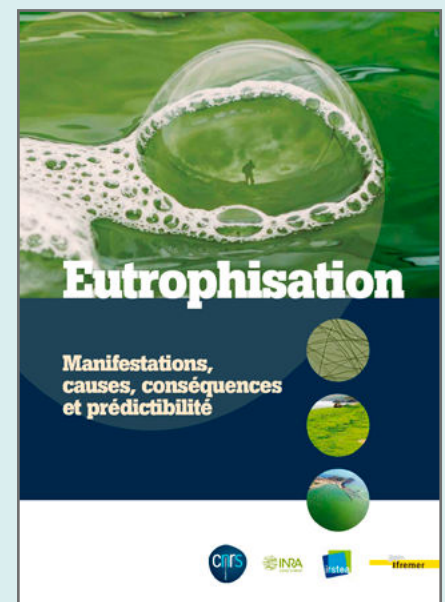
Cette première collaboration va aboutir en 2009 à la création du projet collaboratif ANR ACASSYA, mené en partenariat avec la communauté de communes de Lannion-Trégor et les agriculteurs pour l'aménagement des bassins versants de la Lieue de Grève.

D'une part, ce projet de recherche-action va donner lieu au développement du modèle CASIMOD'N qui intègre la composante « système d'élevage » et a permis de modéliser la cascade de l'azote au sein du bassin versant pour tester l'effet de différents scénarios.

D'autre part, ce projet a été le socle d'une collaboration étroite avec les acteurs de terrains. Afin de co-construire un projet territorial à très basses fuites d'azote, ce projet a accompagné un collectif d'agriculteurs volontaires au sein de neuf exploitations pilotes dans la mise en place de changements de

## Une expertise collective sur l'eutrophisation : un partenariat entre le CNRS, l'Ifremer et INRAE

Les ministères en charge de l'Écologie et de l'Agriculture et l'OFB ont chargé en 2017 le CNRS en partenariat avec l'Ifremer et INRAE de réaliser une ESCo sur l'eutrophisation : manifestations, causes, conséquences et prédictibilité. Près de 50 scientifiques se sont mobilisés pour faire état des connaissances sur les phénomènes d'eutrophisation et en dégager les possibles leviers de lutte : l'utilisation raisonnée d'intrants, une couverture végétale des sols continue, la diversité des paysages, etc. Cette expertise a également permis d'identifier les manques de connaissances ainsi que les systèmes d'observation et d'expérimentation nécessaires à une meilleure compréhension des processus impliqués dans les phénomènes d'eutrophisation.





systèmes et modélisé l'impact de ces changements à plus large échelle. Une combinaison de quatre indicateurs simples et opérationnels a été co-construite avec les partenaires

locaux, agriculteurs et conseillers, afin de guider et contrôler les changements de pratiques et de systèmes.

## ➤ Un accompagnement scientifique au plus près des territoires

Les scientifiques vont réfléchir à la meilleure façon d'éclairer les politiques publiques et les acteurs sur le terrain, pour répondre au mieux aux interrogations de la puissance publique, dans une posture d'accompagnement.

### LES SCIENTIFIQUES EN POSTURE DE MÉDIATEURS : LA CRÉATION DU CRESEB

En 2011, un groupement d'intérêt scientifique (GIS) est créé en dialogue avec la région Bretagne : le [Centre de ressources et d'expertise scientifique sur l'eau de Bretagne](#) (Creseb). Le Creseb est une plateforme d'échanges qui regroupe les acteurs de la gestion intégrée de l'eau ainsi que des scientifiques de nombreux organismes : INRAE, Agrocampus, BRGM, Ifremer, CNRS et CEVA. Porté par le Conseil régional de Bretagne, il a vocation à faciliter et organiser le partage de connaissances pour développer une approche transversale de la problématique « eau ». Cette communauté scientifique apporte également un appui, intégré et ciblé, en répondant aux demandes des politiques publiques et acteurs de terrain via de l'expertise.

### SCIENCE ET PROFESSIONNELS : DU CONSEIL À L'ACCOMPAGNEMENT

Le problème des marées vertes en Bretagne revient sur le devant de la scène en 2009. L'État et les

collectivités territoriales mettent en œuvre les plans d'action de lutte contre le phénomène des algues vertes.

À la création du premier plan d'action de lutte contre le phénomène des algues vertes, un conseil scientifique est chargé de rendre des avis sur les projets territoriaux. Son positionnement par rapport aux acteurs ainsi que ses modalités de fonctionnement se sont révélés peu opérationnels et peu satisfaisants pour l'ensemble des partenaires. Il a été remplacé en 2016, lors de la deuxième phase du plan d'action, par un groupe d'appui mobilisant des experts de disciplines très variées allant de l'anthropologie à l'économie en passant par l'écologie littorale.

Il ne s'agissait plus de « rendre des avis », mais de faciliter le dialogue et l'accompagnement des acteurs locaux dans la mise en place des politiques publiques. Ainsi, la posture de « disponibilité et d'attention »



**Alix Levain**  
Docteure en anthropologie de l'environnement, CNRS

J'ai eu la chance de faire ma thèse en partageant mon temps entre INRAE et le Museum d'histoire naturelle avec un financement d'un panel d'acteurs publics impliqués sur l'enjeu des nitrates en Bretagne. En 2010, j'ai ainsi mené une observation participante avec les scientifiques du programme de recherche-action Acassya, notamment Françoise Vertès et Patrick Durand. Ce programme résulte d'une longue pratique relationnelle avec des acteurs très motivés par les changements de pratiques dans le bassin versant de la Lieue de Grève, changements dont les chercheurs quantifient et modélisent les effets sur les nitrates et les algues vertes. Je me suis en particulier intéressée à la place de la connaissance et des scientifiques dans ces dynamiques et à l'ambivalence de la posture qui leur est attribuée dans le débat public qui entoure la gestion des pollutions diffuses d'origine agricole.

Depuis, j'ai participé à l'ESCO « Eutrophisation » puis au groupe d'appui scientifique au PLAV 2. Nous avons dans ce cadre monté une formation pour les nouveaux élus, en capitalisant sur le savoir acquis par ceux qui partaient, sous forme de témoignages filmés. Aujourd'hui, ce film est également utilisé dans le cadre de conférences à destination du grand public.



prônée par les scientifiques vis-à-vis des acteurs de terrain permet de soutenir l'émergence de questionnements partagés et la construction d'une intelligence collective. Fort de son expérience, le Creseb intervient alors via une cellule d'animation pour organiser cet appui scientifique.

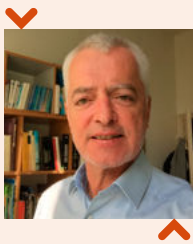
## UN PROGRAMME DE FORMATION DES ÉLUS IMPLIQUÉS DANS LE PLAV

Une première phase d'appui scientifique au PLAV 2 a permis d'identifier les besoins des acteurs et d'engager des propositions d'accompagnement. Afin d'être plus en prise avec

les territoires, le groupe d'appui a organisé sur chacune des baies des rencontres avec les acteurs locaux, élus et équipes techniques, pour mieux comprendre et intégrer les préoccupations et les freins aux actions. Ces rencontres ont notamment montré l'importance de la capitalisation et la transmission de l'expérience des élus locaux.

Ainsi, en 2019, le groupe d'appui au PLAV a développé, en lien avec le Creseb et l'Assemblée permanente des présidents de commissions locales de l'eau de Bretagne, des [outils pédagogiques de formation pour les élus de Bretagne](#). Cet accompagnement, conçu avec le soutien d'une ingénieure

pédagogique, prend la forme de « rencontres-échanges ». Ces temps d'échanges se structurent autour d'interactions entre pairs et de discussions avec les scientifiques. Des témoignages filmés d'acteurs locaux (*L'expérience algues vertes : paroles d'élu.e.s*) ainsi que des « exposés scientifiques et techniques » sur différentes thématiques permettent de structurer et de nourrir les sessions d'accompagnement d'élus et d'acteurs du PLAV. Ces supports pédagogiques pourront à terme être un levier de formation, de réunion-débat et d'appui au débat public dans les bassins algues vertes, mais également de manière plus large pour l'ensemble des acteurs des politiques de



### Paul Divanac'h

Maire de Plonévez-Porzay

Président de la commission locale de l'eau de Douarnenez

Président de l'Assemblée permanente des président.e.s de CLE de Bretagne (APPCB).

*Maire de Plonévez-Porzay, une commune de la baie de Douarnenez depuis 2008, Paul Divanac'h est également président de la commission locale de l'eau, la CLE et président de l'Assemblée permanente des président.e.s de CLE de Bretagne (APPCB). Il revient sur le chemin parcouru pour maîtriser les algues, aussi bien dans la structuration de la gestion des eaux que dans les relations avec les scientifiques.*

#### ***Vous étiez au lancement du premier PLAV, quelle place y avaient les scientifiques?***

En 2010, face à la montée de la question algues vertes et sur fond de tension entre les associations de protection de la nature et la profession agricole, les deux ministres de l'Agriculture et de l'Environnement lancent le 1<sup>er</sup> Plan de lutte contre les algues vertes, le PLAV. Décliné pour chacune des huit baies concernées, ces PLAV étaient portés par les communautés de communes, la région Bretagne, le Conseil général et l'Agence de l'eau. J'ai présenté le PLAV de la baie de Douarnenez au conseil scientifique constitué à ce moment-là, ainsi qu'au préfet de région. Le conseil scientifique recommande aux huit projets d'être plus exigeants en termes d'objectifs et de délais et propose de baisser progressivement le taux d'azote à l'exutoire à 10mg/L, entre 2012 et 2027, un objectif difficile à atteindre pour les parties prenantes. Finalement, les plans sont approuvés et, à partir de juillet 2012, nous avons commencé à mettre en œuvre les actions dans la baie de Douarnenez.

#### ***Comment s'est structurée l'action publique dans les baies?***

À partir de 2012, un établissement public de gestion des baies est créé et la commission locale de l'eau installée, comme dans les huit baies concernées par les algues. Les

CLE préparent les schémas de gestion de l'eau, les SAGE qui vont intégrer les objectifs du PLAV. Les scientifiques vont d'une part accompagner l'élaboration des SAGE et d'autre part les dynamiques au niveau local. Pour la mise en œuvre du 2<sup>e</sup> PLAV, il n'y a plus de conseil scientifique mais un accompagnement scientifique dans les comités de pilotage et de suivi ; un centre de ressources et d'expertises est soutenu par le Conseil régional de Bretagne et le Creseb, piloté par les scientifiques. Depuis 2017, les huit baies parlent d'une seule voix au sein de l'Assemblée permanente des président.e.s des CLE de Bretagne.

#### ***Où on en est aujourd'hui?***

Aujourd'hui la situation s'est améliorée et l'atmosphère est plus apaisée. Dans la baie de Douarnenez en 2010 on récoltait 12000 tonnes d'algues par an ; aujourd'hui, en moyenne on est descendu à 3000 tonnes. Ces améliorations ont été permises par l'adaptation des pratiques et le cadre réglementaire mais elles résultent également d'une certaine déprise agricole qui s'est accentuée ces dernières années. Nous disposons d'un arsenal de méthodes et d'une organisation bien structurée. Les relations entre science et décision publique sont en place, même si de nombreuses questions restent sans réponse à ce jour, sur le rôle précis des zones humides par exemple.



### **L'expérience algues vertes : Paroles d'élu.e.s, un film pédagogique pour la formation des élus**

Ce film de 30 minutes, réalisé par Alix Levain, chercheuse en anthropo-sociologie au CNRS et Mathurin Peschet, documentariste professionnel, est un recueil de témoignages de quatre élus locaux, ayant assumé des responsabilités dans le domaine de la gestion de l'eau. Ils y relatent leur expérience et engagement dans la lutte contre les algues vertes. Au cœur de ce documentaire : l'importance et la place des élus, leurs difficultés et les leviers d'actions.

#### **Quelques verbatims**

« *Ma grande responsabilité, c'est celle de président de CLE, on doit écouter, donner la place à la pédagogie à travers la vulgarisation des derniers travaux scientifiques.* »

« *Les associations seules ne vont jamais réussir à combattre ce problème si nous, élus, on ne prend pas part au débat.* »

« *Nous avons pu travailler en confiance totale avec la préfecture de région, nous avons un accompagnement très fort d'INRAE [...] notamment en ce qui concerne les changements de systèmes agricoles, c'est-à-dire le passage à l'herbe.* »

« *Le PLAV sur la Lieue de Grève, c'est vraiment de la co-construction avec le monde agricole [...] on va mettre les objectifs en place ensemble, on va travailler ensemble pour savoir comment on y arrive et comment faire en sorte qu'on ait un maximum d'adhésion au projet.* »

« *Quelques fois on fait des petits ramassages [...] ça nous coûte cher mais on le fait [...] parce qu'aussi on a une prise en charge par l'État qui reconnaît sa responsabilité dans le phénomène.* »

l'eau en Bretagne. Il est proposé de poursuivre leur valorisation dans un format échange-accompagnement ancré dans les territoires.

### **ENTRE SCIENCE ET ACTEURS LOCAUX : DES EFFORTS CONJUGUÉS**

Depuis plus de 30 ans, la coopération régionale entre acteurs locaux et équipes de recherche a permis de soutenir la mise en œuvre des politiques publiques de lutte contre les algues vertes. Depuis l'instauration des premières mesures, l'amélioration de la qualité des eaux a été significative. La concentration moyenne dans les cours d'eau est passée de

plus de 50 mg/l au début des années 1990 à environ 30 mg/l actuellement, faisant de la Bretagne la région où la réduction des taux de nitrates a été la plus forte. Depuis 2017, la qualité des cours d'eau est stable avec des concentrations inférieures à 50 mg/l pour 85% des stations de captage<sup>5</sup>. Néanmoins, il reste encore beaucoup à faire afin d'atteindre les seuils d'environ 10 à 20 mg/L selon les baies, qui permettraient de réduire significativement le problème des algues vertes en Bretagne. Dans ce contexte, un appui scientifique basé sur l'accompagnement des acteurs locaux est un important levier pour améliorer l'efficacité de ces politiques régionales ■

**Évolution des concentrations moyennes de nitrates dans les rivières bretonnes depuis 1980 (mg/l)**



Source : Dreal Bretagne – Percentile 90 moyen

#### **Les sources de ce dossier :**

1. M Coppenet, J Golven, Jean-Claude Simon, L. Le Corre, M Le Roy. Évolution chimique des sols en exploitations d'élevage intensif : exemple du Finistère. Agronomie, EDP Sciences, 1993, 13 (2), pp.77-83
2. Insee. La Bretagne : première région française pour la production et la transformation de viande. Insee Analyses Bretagne, 2014
3. Rapport public thématique de la Cour des comptes. Évaluation de la politique publique de lutte contre la prolifération des algues vertes en Bretagne, 2021
4. Eutrophisation. Manifestations, causes, conséquences et prédictibilité. Rapport de l'expertise scientifique collective. INRA; IFREMER; IRSTEA; CNRS, 2017.
5. La qualité des eaux et des milieux naturels dans le Finistère en 2020. Mission inter-service de l'eau et de la nature, préfecture du Finistère. Cahier de la MISEN n°23, novembre 2021

Collection Appui aux politiques publiques  
Dir. de publication : Nicolas de Menthère  
Dir. de collection : Gisèle Parfait  
Conception et rédaction :  
Giovanna Pinaud, Gisèle Parfait  
Maquette et mise en page :  
EliLoCom - www.elilocom.fr  
Impression : Biprint



Direction de l'appui aux politiques publiques  
Centre siège d'Antony  
1, rue Pierre-Gilles-de-Gennes  
92160 Antony

Rejoignez-nous sur :



<https://www.inrae.fr/>

**Institut national de recherche pour  
l'agriculture, l'alimentation et l'environnement**



**RÉPUBLIQUE  
FRANÇAISE**

*Liberté  
Égalité  
Fraternité*

**INRAE**