

Agriculteurs
de BRETAGNE
BIEN PLUS QUE VOUS NOURRIT



POURQUOI CE DOCUMENT ?

En 2021, afin de se rapprocher du monde agricole et des consommateurs, l'association Produit en Bretagne a lancé avec Agriculteurs de Bretagne la commission Agriculture & Société. L'une de ses premières actions a été de consulter les Bretonnes et les Bretons afin de mieux comprendre leurs perceptions de leur agriculture et de leur alimentation.

Les résultats de l'étude* ont montré que l'agriculture et l'agroalimentaire bretons bénéficient d'une bonne image. Certaines préoccupations sont néanmoins ressorties. Parmi elles, les algues vertes, au-delà de la thématique environnementale, semblent être devenues un sujet de société.

La prolifération des algues vertes inquiète, soulève des questions légitimes, de l'incompréhension, et même de la colère. Souvent caricaturé, le sujet s'avère complexe car multifactoriel.

Il paraît aujourd'hui important d'apaiser le débat en y mettant un peu de raison. Saviez-vous, par exemple, que contrairement à une idée reçue, ce n'est pas une problématique propre au territoire breton mais bien un phénomène qui touche la planète entière ?

Dans ce fascicule, nous exposerons les éléments nécessaires à une meilleure compréhension de la prolifération des algues vertes et les moyens engagés pour en réduire les causes.

* disponibles en ligne sur www.produitenbretagne.bzh et www.agriculteurs-de-bretagne.bzh

SOMMAIRE

COMMENT SE FORMENT LES MARÉES VERTES ?	4
QUELS SONT LES RISQUES EXISTANTS LIÉS AUX ALGUES VERTES ?	6
OÙ TROUVE-T-ON LES MARÉES VERTES ?	7
HISTORIQUE DES 3 PLANS DE LUTTE CONTRE LES ALGUES VERTES.....	8
ÉTAT DES LIEUX EN 2023 : DES EFFORTS VISIBLES À CONSOLIDER	13
FAQ	16
SOURCES	18
ANNEXES	19



COMMENT SE FORMENT LES MARÉES VERTES ?

Avant toute chose, il est important de définir ce qu'est **un bassin versant**, un terme qui reviendra régulièrement dans ce document. Un bassin versant est une portion d'espace terrestre à l'intérieur de laquelle tous les écoulements, en surface ou en profondeur, se dirigent vers le même exutoire (cours d'eau, lac ou mer).



En Bretagne, chaque bassin versant revêt des caractères spécifiques. Ces particularités vont construire les actions menées dans cet espace.

De manière générale, la formation et le développement d'une marée verte nécessitent la combinaison de **4 FACTEURS** qui doivent exister simultanément. Si l'une des conditions n'est pas présente, alors une marée verte ne pourra pas se développer en Bretagne.

1

Il faut tout d'abord un site naturel très particulier :

une baie fermée et peu profonde

- qui confine fortement la masse d'eau
- qui est peu exposée à la houle
- qui offre une eau claire

2

À cela s'ajoutent des **conditions météorologiques** favorables au développement des algues vertes (le dérèglement climatique amplifie le phénomène) avec :

- un ensoleillement suffisant
- une pluviométrie importante
- une température douce
- et peu de vent

Par ailleurs, pour se développer, les algues vertes se nourrissent de **nutriments disponibles dans l'eau** qui sont 1- l'azote et 2- le phosphore.

3

Ces nutriments proviennent :

- de l'activité agricole en ce qui concerne l'azote.
- des eaux usées d'origines domestiques et industrielles en ce qui concerne le phosphore.

4

Enfin, pas de marées vertes sans une biomasse d'algues résiduelles en fin d'hiver précédent. Plus la reliquat de biomasse est important, plus la marée verte est importante. Une biomasse très faible en fin d'hiver peut ainsi faire disparaître le phénomène l'été suivant.

QUID DU PHOSPHORE ?

Les scientifiques ont démontré que les flux de phosphore ne peuvent guère être maîtrisés (contrairement aux flux d'azote). Le phosphore, quand il arrive en mer, est stocké dans les sédiments côtiers mais "relarguable", donc disponible en permanence. À l'inverse, l'azote, lui, n'est pas sédimenté, et est instantanément envoyé vers le large, nourrissant ainsi les algues dès que son taux augmente dans l'eau de mer.

"Le stock important de phosphore accumulé dans le sédiment côtier place cet élément en situation défavorable comme facteur de maîtrise par rapport à l'azote qui est limitant pour la croissance et sans stockage dans le milieu côtier."

Les scientifiques ont ainsi constaté que le phosphore est pratiquement toujours en excès par rapport aux besoins de la croissance des algues, alors que l'azote limite encore la croissance estivale des algues. Cette notion de **"facteur limitant"** signifie qu'en ajoutant de l'azote dans le milieu, on augmentera la prolifération des algues et qu'en enlevant, on la diminuera.

D'où la **nécessité de concentrer les efforts sur la réduction de l'azote, levier opérationnel à privilégier pour maîtriser le plus rapidement possible la prolifération des algues.**

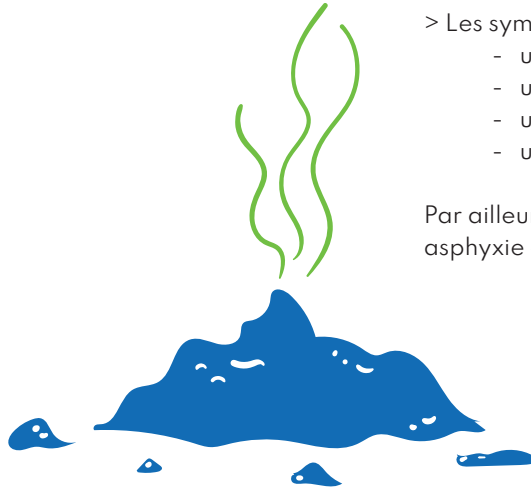
Néanmoins, une étude de 2017 réalisée conjointement par 45 chercheurs du CNRS, de l'Irstea, Ifremer, Inra et d'universitaires à la demande des ministères de l'Agriculture et de l'Environnement, rappelait, **au sujet des pollutions domestiques et industrielles**, liées en particulier au phosphore, que : *"des efforts importants ont été faits, mais des progrès sont encore possibles : réduction à la source (produits ménagers, régimes alimentaires, etc.), meilleure évaluation des volumes à traiter, en particulier dans les zones où la population fluctue, montée en gamme de nombreuses petites stations d'épuration, traitements spécifiques (urine/fèces, déchets agro-industriels, etc.)"*

QUELS SONT LES RISQUES EXISTANTS LIÉS AUX ALGUES VERTES ?

Les algues vertes ne sont pas en soi dangereuses, elles sont même comestibles.

Elles ne présentent pas de danger pour la santé lorsqu'elles sont en mer ou déposées récemment, en faible épaisseur, sur nos plages.

Elles **deviennent dangereuses lorsqu'elles s'entassent de manière importante sur nos plages et se décomposent au soleil.** Dans ce cas, leur décomposition produit un gaz dangereux pour les humains et les animaux.



LES RISQUES :

- En cas d'accumulation importante, la décomposition des algues vertes au soleil produit au bout de 24 à 48 heures de l'hydrogène sulfuré (H₂S) localisé sous la croûte de surface.

> Retirer la croûte ou marcher dessus peut libérer ce gaz dangereux pour les humains et les animaux.



> Les symptômes peuvent être :

- une gêne olfactive (odeur d'oeuf pourri)
- une gêne respiratoire, nasale ou oculaire
- un malaise grave
- un arrêt cardiaque dans des cas extrêmes

Par ailleurs, les algues vertes peuvent provoquer une asphyxie de la faune et de la flore aquatiques.

OU TROUVE-T-ON LES MARÉES VERTES ?

Les marées vertes ne sont pas propres à la Bretagne.
137 sites de proliférations ont été recensés¹ à travers le monde.

3 EXEMPLES :

1 LA BAÏE DE BELFAST EN IRLANDE DU NORD².

Il s'agit de la première observation de prolifération anormale d'algues vertes, qui a été faite dans la zone de déversements des rejets urbains de la ville au début du XX^e siècle.

2 VENISE

La lagune de Venise était le site semi-fermé le plus touché par le phénomène en Europe dans les années 80 (avec un pic de 550 000 tonnes de biomasse en 1987).

3 LA CHINE

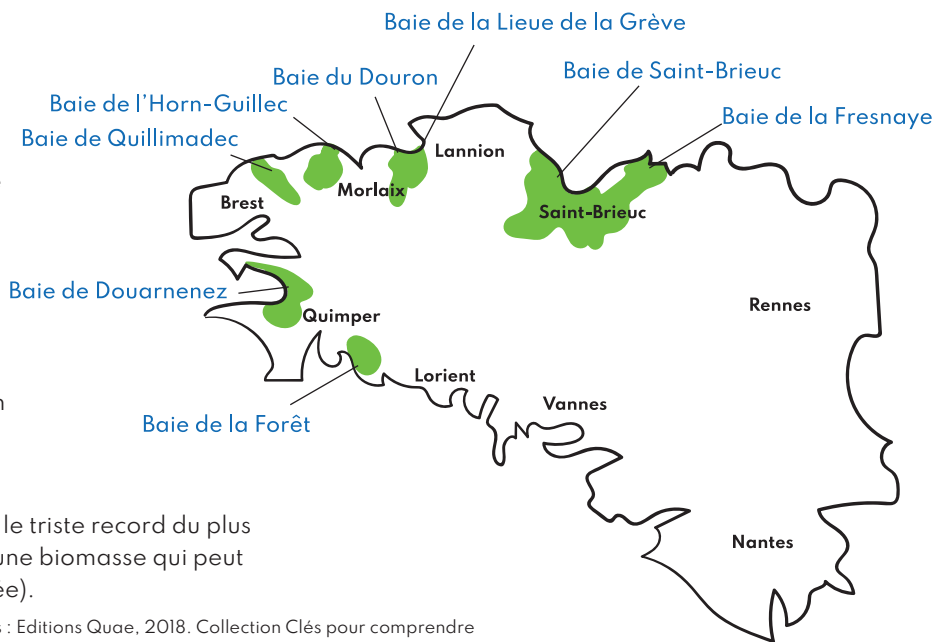
Depuis 2007, **la baie de Qingdao** détient le triste record du plus grand site mondial de marée verte (avec une biomasse qui peut atteindre le million de tonnes chaque année).

¹ MENESGUEN Philippe, Les marées vertes. Versailles : Editions Quae, 2018. Collection Clés pour comprendre

² Le Télégramme. Marées vertes. Déjà en 1911 à Belfast [en ligne] (publié le 9 septembre 2011)

Disponible sur <https://www.letelegramme.fr/ig/generales/regions/finistere/marees-vertes-dej-a-en-1911-a-belfast-09-09-2011-1423583.php> (consulté le 22/02/2023)

EN BRETAGNE, VOICI
LES 8 BASSINS VERSANTS
PRINCIPALEMENT
CONCERNÉS PAR LE
PROBLÈME.



QUE FAIRE POUR LUTTER CONTRE LES MARÉES VERTES?

DANS LE CADRE DU PLAN DE LUTTE CONTRE LES ALGUES VERTES, CO-PILOTÉ PAR L'ÉTAT ET LA RÉGION BRETAGNE, DES MESURES SONT MISES EN PLACE POUR LUTTER CONTRE LES MARÉES VERTES.

HISTORIQUE DES 3 PLANS DE LUTTE CONTRE LES ALGUES VERTES.

Depuis 2010, **3 plans de lutte contre les algues vertes se sont succédés** sur 8 territoires. Ils sont co-pilotés par l'État et la Région Bretagne, en partenariat avec les collectivités des territoires concernés, et en lien avec les scientifiques, les représentants des exploitants agricoles et les associations environnementales.

Le dernier plan vient d'être validé fin 2022 par la Région Bretagne. Tour d'horizon des 3 PLAV :

Les PLAV ont fixé des **objectifs différenciés pour chacune des 8 baies** pour piloter plus finement les actions à mener dans chaque bassin versant. Ils visent à "affamer" les algues en baissant les flux azotés.



PLAV 1 (2010 - 2015)

2010

LE PLAN VISAIT À :

DÈS 2010-2011 :

VOLET CURATIF :

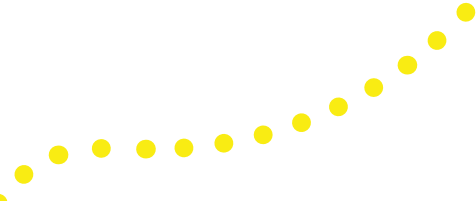
Assurer une gestion irréprochable des algues vertes, en améliorant le ramassage et l'évacuation, et en renforçant la sécurité sanitaire des personnes et la salubrité du littoral. Très concrètement lors d'échouages, **les algues sont ramassées 24 à 48 heures maximum** après leur échouage puis transformées en compost ou directement épandues dans les champs, comme engrais. S'il n'est **pas possible de les ramasser** (secteurs difficiles d'accès, rochers, vasières...), les **zones concernées sont interdites d'accès** avec mise en place d'une signalétique adaptée.

VOLET PRÉVENTIF :

Engager des actions pour réduire les flux de nitrates, en s'assurant de la bonne conformité des installations d'assainissement, et en mettant en place un socle commun de mesures pour mieux appliquer la réglementation existante sur les nitrates. Sans être exhaustive, voici une liste d'actions qui contribuent à faire baisser les flux azotés :

- Création de **bandes enherbées entre les cultures et les cours d'eau pour la protection des cours d'eau**
- Généralisation des couverts végétaux³ qui captent l'azote
- **Augmentation du nombre de talus dressés** comme précaution supplémentaire pour éviter les risques d'érosion et de lessivage de surface à proximité des cours d'eau
- Mise à disposition du lisier chez les voisins ou traitement du lisier si les surfaces d'épandages manquent.

³ Un couvert végétal est un ensemble de plantes qui occupent le sol entre deux cultures. En plus de son intérêt agronomique et de son impact positif sur la biodiversité, il peut éviter l'érosion du sol et capter des éléments comme le carbone ou l'azote.

- 
- **Amélioration des techniques de fertilisation des sols** : apport d'engrais à la dose nécessaire et au moment précis où la plante en a besoin. Pour cela, analyse de sol, outils d'aide à la décision.
 - Mise en place de **capteurs qui analysent en continu la valeur du lisier épandu** : en fonction de la richesse en azote, l'épandage est ajusté instantanément

VOLET SCIENTIFIQUE :

Améliorer la connaissance du phénomène.

À L'HORIZON 2015 :

- **Réduire les flux de nitrates d'au moins 30 à 40 %** dans les 8 baies « algues vertes » identifiées comme critiques. Il est important de noter qu'en 2021, la Cour des Comptes a estimé *"qu'un tel objectif à l'horizon de deux à cinq ans n'est pas réaliste au regard du temps de réaction des bassins versants et des délais de mise en place des actions."*



2015

PLAV 2 (2017 - 2021)

2017

Le PLAV 2 a eu pour vocation de prolonger et amplifier le PLAV 1.

- Des objectifs de résultats sur la qualité de l'eau et sa concentration en nitrates sont définis de manière spécifique pour chacune des 8 baies.
- Des objectifs de moyens à mettre en œuvre sont également définis à travers des plans d'actions propres aux 8 territoires concernés.
- Comme pour le PLAV 1, le PLAV 2 comporte les 3 volets déjà présents : curatif, préventif et scientifique.

PLAV 3 (2022 - 2027)

» Augmentation significative des crédits alloués qui ont plus que doublé par rapport au PLAV 2.

3 ANS D'ENGAGEMENT VOLONTAIRE AVANT LA RÉGULATION

De plus, les agriculteurs ont désormais 3 ans pour faire évoluer leurs pratiques agricoles volontairement via des aides directes permettant de les accompagner dans la transition agro-écologique, telles que des mesures agro-environnementales et climatiques, mais aussi des paiements pour services environnementaux.

>> En 2025, des mesures contraignantes pourront être appliquées si besoin. C'est l'une des nouveautés du plan.

2022



2027

UN DISPOSITIF SANITAIRE FACE À L'H₂S

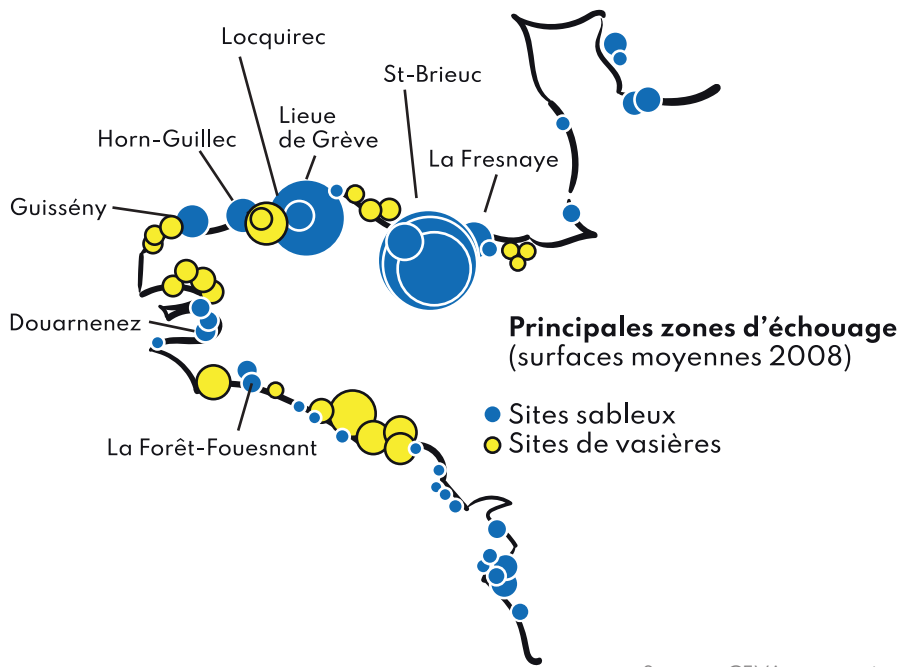
Enfin , le PLAV 3 ajoute un 4^e volet au 3 volets déjà existant (curatif, préventif et scientifique) en mettant en place un nouveau volet sanitaire.

> Il vise à renforcer la prévention des risques liés aux émanations d'hydrogène sulfuré (H₂S) grâce à la mise en place d'un réseau de capteurs d'hydrogène sulfuré qui sera déployé en même temps qu'un système d'alerte.

LE PLAV 3 VA ÉGALEMENT JOUER SUR 3 LEVIERS :

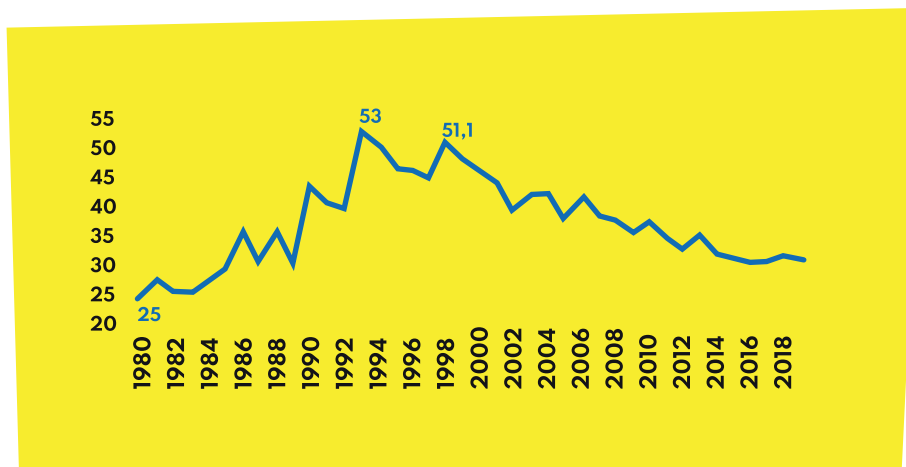
- la modernisation des infrastructures agricoles existantes.
- la révision de la convention de mise en réserve des terres
- la création de ceintures de protection autour des zones humides

ÉTAT DES LIEUX EN 2023 : DES EFFORTS VISIBLES À CONSOLIDER



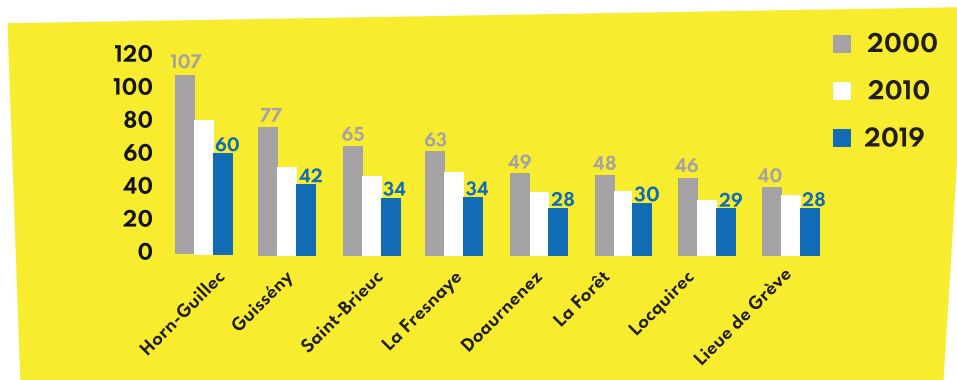
Source : CEVA – retraité par la Cour des comptes - sites sableux et vasières, en ha

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



La tendance à la baisse concerne aussi les nitrates. Ainsi, entre 1994 et 2019, on observe **une baisse de 40.2 % des concentrations moyennes de nitrates** dans les rivières bretonnes. Nous sommes passés d'un pic de 53 mg en 1994 à 31,7 mg en 2019. Un effort constant qui porte ses fruits bien qu'encore insuffisant. L'éradication des algues vertes demande de baisser encore significativement ces concentrations.

Évolution des concentrations de nitrates dans les huit baies algues vertes (mg/l)



**6 DES 8 BAIES
ONT RÉUSSI
À DESCENDRE
AU-DESSOUS
DES 35 MG/L
DE NITRATES
EN 2019**

Source : Dreal Bretagne - synthèse des concentrations en nitrates des cours d'eau de chaque baie



FAQ

QU'EST CE QU'UN BASSIN VERSANT ?

Un bassin versant est une zone géographique terrestre à l'intérieur de laquelle tous les écoulements, en surface ou en profondeur, se dirigent vers le même exutoire (cours d'eau, lac ou mer).

LES ALGUES VERTES, C'EST QUOI ?

Ce sont des algues marines du genre *Ulva*. Elles sont plus connues sous le nom « laitues de mer ». Elles sont naturellement présentes sur le littoral Atlantique et sur celui de la Manche. Elles ne présentent aucun danger pour la santé lorsqu'elles sont en mer ou déposées depuis peu, en faible épaisseur, sur le littoral

POURQUOI LES ALGUES VERTES SONT-ELLES DANGEREUSES ?

Les algues vertes ne sont pas en soi dangereuses, elles le deviennent uniquement lorsqu'elles s'entassent de manière importante sur nos plages et se décomposent au soleil. Leur décomposition produit des gaz dangereux, notamment l'hydrogène sulfuré : H_2S . Au-delà de 500 ppm (parties par million de molécules d'air), la dose peut être mortelle.

COMMENT SE FORME UNE MARÉE VERTE ?

Pour que les algues vertes se développent par le phénomène de photosynthèse, et forment une marée verte, il faut :

- 1- Une baie fermée et peu profonde
- 2- Des conditions météorologiques particulièrement (soleil, pluie, température, vent)
- 3- De l'azote et du phosphore qui constituent les nutriments dont les algues se nourrissent.
- 4- Une biomasse d'algues résiduelles en fin d'hiver précédent.

COMMENT RÉDUIRE LES MARÉES VERTES ?

Les facteurs liés aux conditions météorologiques et la géographie n'étant pas des leviers d'actions possibles, la seule possibilité pour agir sur le développement des algues est de réduire les nutriments qui arrivent dans l'eau. À ce titre, la baisse des flux des nitrates d'origine agricole constitue la priorité des plans de lutte contre les marées vertes depuis 2010 (PLAV 1, 2 et 3)

POURQUOI LES MARÉES VERTES REVIENNENT CHAQUE ANNÉE ?

À la fin de l'hiver, au moment des grandes marées, en fonction des courants, des vents, des stocks d'algues qui étaient au large, reviennent dans les baies, dans des fonds moins profonds où ils vont pouvoir bénéficier de plus de lumière et d'éléments nutritifs favorisant leur croissance.

QUE FONT LES AUTORITÉS COMPÉTENTES POUR METTRE FIN AUX MARÉES VERTES ?

Des plans de lutte contre les algues vertes ont été mis en place. On en comptabilise 3 depuis 2010. Ils visent à :

- assurer la sécurité des personnes, grâce au ramassage des algues échouées et à leur traitement.
- prévenir le développement excessif des algues en réduisant les fuites d'azote d'origine agricole vers les cours d'eau.
- améliorer la connaissance scientifique du phénomène

QUAND LES MARÉES VERTES CESSERONT-ELLES D'EXISTER ?

La vitesse de diminution des teneurs en nitrates dans les cours d'eau dépend de la réduction des flux vers ces rivières mais également du temps de réponse des milieux. Ceux-ci sont plus ou moins longs selon les bassins versants mais bien souvent de l'ordre de cinq ans au minimum, parfois dix ans ou plus. Ce temps de réponse est une donnée dont il faut tenir compte pour travailler à résoudre le problème de la prolifération algale dans les baies bretonnes. Il impose une action dans la durée.⁴

⁴ Agir contre les algues vertes en Bretagne. Réduire les nitrates. Disponible sur <https://www.algues-vertes.com/agir/objectif-reduire-les-nitrates/>

SOURCES

- X MENESGUEN Philippe, **Les marées vertes**. Versailles : Editions Quae, 2018. Collection Clés pour comprendre
- X Rapport de la Cour des comptes sur l'évaluation de **la politique publique de lutte contre la prolifération des algues vertes en Bretagne**. Cour des comptes [en ligne]. 02 Juillet 2021 (consulté le 22/02/2023). Disponible sur le site de la Cour des comptes à l'adresse <https://www.ccomptes.fr/fr/publications/la-politique-publique-de-lutte-contre-la-proliferation-des-algues-vertes-en-bretagne>
- X Centre d'Étude et de Valorisation des Algues (CEVA). **Mécanismes et causes des marées vertes à ulves dérivantes** [en ligne] Disponible sur <https://www.ceva-algues.com/document/mecanismes-et-causes-des-marees-vertes-a-ulves-derivantes/> (consulté le 22/02/2023)
- X Centre national de la recherche scientifique (CNRS). **Restitution de l'expertise scientifique collective sur l'eutrophisation** [en ligne] (publié le 20 septembre 2017) Disponible sur <https://www.cnrs.fr/fr/restitution-de-l'expertise-scientifique-collective-sur-leutrophisation> (consulté le 22/02/2023)
- X **Agir contre les algues vertes en Bretagne** [en ligne] Disponible sur www.algues-vertes.com (consulté le 22/02/2023)
- X Le Télégramme. **Marées vertes**. Déjà en 1911 à Belfast [en ligne] (publié le 9 septembre 2011) Disponible sur <https://www.letelegramme.fr/ig/generales/regions/finistere/marees-vertes-deja-en-1911-a-belfast-09-09-2011-1423583.php> (consulté le 22/02/2023)



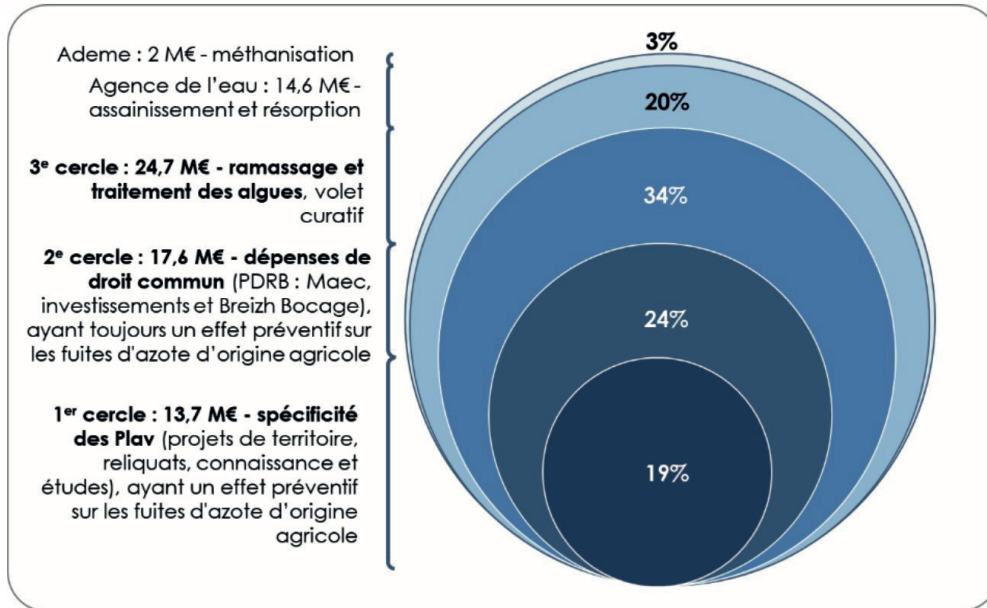
PLAV 1 (2011-2016)

Tableau n° 10 : bilan PLAV 1 par types de dépenses

<i>Action</i>	TOTAL		
	Prévu (€)	Engagé (€)	Payé (€)
<i>Accompagnement collectif aux agriculteurs</i>	4 729 499	4 564 282	2 969 410
<i>Acquisition de connaissances et études</i>	451 939	266 939	87 116
<i>Appui technique individuel aux agriculteurs</i>	4 218 361	4 075 020	2 243 523
<i>Coordination et suivi de la qualité de l'eau</i>	4 268 717	4 094 865	3 050 389
<i>Investissements agricoles</i>	192 230	192 230	82 230
<i>Valorisation des produits</i>	783 788	727 799	439 553
<i>Zones humides et milieu aquatique</i>	3 502 928	3 325 126	1 758 853
<i>Foncier</i>	1 821 291	1 284 162	701 529
<i>Reliquats azote</i>	2 421 641	2 421 641	2 421 641
<i>MAEC et Bio</i>	0,00	23 882 915	13 507 058
<i>Investissements PDR</i>	1 821 066	2 941 217	2 473 272
<i>Breizh Bocage PDR</i>	219 972	2 351 952	1 669 895
<i>Assainissement</i>	26 137 373	12 122 211	11 001 154
<i>Résorption</i>	6 963 254	3 741 032	3 562 989
<i>Méthanisation</i>	0,00	1 999 521	2 009 566
<i>Ramassage, contentieux et traitement</i>	12 430 000	26 974 778	24 684 339
<i>Total général</i>	69 962 063	94 965 695	72 662 524

Source : Cour des comptes, d'après données DRAAF

Plav 1 – répartition des paiements



Source : Cour des comptes, à partir des données Draaf et SGAR-MIRE

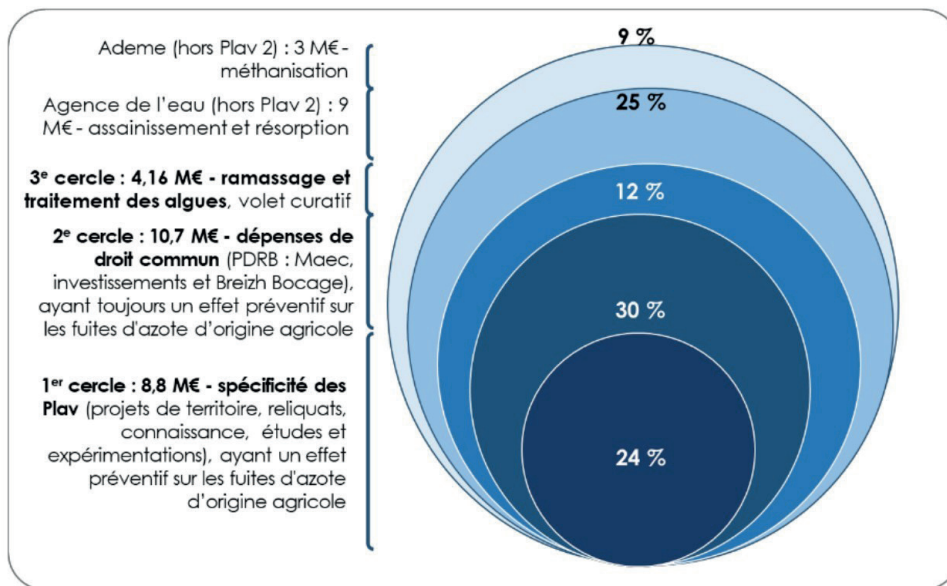
PLAV 2 (2017-2019)

**Tableau n° 12 : bilan financier PLAV 2 au 31 décembre 2019-
Types de dépenses**

<i>Actions</i>	TOTAL			
	Maquette (€)	Prévu (€)	Engagé (€)	Payé (€)
<i>Coordination générale</i>	2 907 970	3 780 142	1 702 751	1 207 450
<i>Animation et travaux "milieux aquatiques"</i>	4 810 880	4 648 263	2 153 741	1 140 609
<i>Ramassage curatif</i>	5 934 302	5 934 302	4 160 312	4 160 312
<i>Animation collective agricole</i>	5 570 164	7 879 262	2 443 324	1 678 161
<i>Conseil individuel agricole et reliquats d'azote</i>	2 307 539	2 307 539	2 020 720	691 308
<i>Études, évaluation</i>	742 299	758 299	387 662	225 707
<i>Communication</i>	847 395	606 300	373 780	281 394
<i>Suivi de la qualité de l'eau</i>	1 133 888	1 114 089	432 850	259 821
<i>Foncier (animation)</i>	1 744 270	1 139 129	639 369	327 782
<i>Foncier (échanges)</i>	539 800	163 500	88 660	41 389
<i>Acquisition foncière</i>	2 672 000	2 672 000	507 000	304 200
<i>Valorisation des produits</i>	666 000	485 411	311 159	186 886
<i>Actions innovantes</i>	2 124 485	2 124 485	2 116 076	1 396 105
<i>Animation mutualisée</i>	77 280	77 280	25 819	8 606
<i>Études, expérimentation</i>	4 802 021	4 802 021	2 033 835	1 023 104
<i>Assainissement</i>	33 281 244	33 281 244	18 367 502	8 017 443
<i>Résorption</i>	3 822 078	3 822 078	1 727 857	1 015 979
<i>MAEC et Bto</i>	0	0	8 354 801	9 861 938
<i>Investissements PDR</i>	0	0	751 476	293 621
<i>Breizh Bocage</i>	0	0	2 087 999	544 710
<i>Méthanisation</i>	0	0	4 238 310	3 047 005
Total Général	73 983 616	75 595 344	54 925 004	35 713 531

Sources : Cour des comptes, d'après données DR2AAF

Graphique n° 15 : Plav 2 – répartition des paiements (2017-2019)



Source : Cour des comptes, à partir des données Draaf et SGAR-MIRE

**SUIVEZ LES TRAVAUX
ET THÉMATIQUES
DE LA COMMISSION
AGRICULTURE &
SOCIÉTÉ**

en découvrant le
podcast de la table ronde
« **Algues vertes : quel chemin
collectif pour la Bretagne ?** »
enregistré à Quesoy le 6 juin
2023 lors de notre colloque
"Nourrir la population et
répondre aux enjeux
environnementaux :
un défi sociétal ?"



www.produitenbretagne.bzh



www.agriculteurs-de-bretagne.bzh



Agriculteurs
de BRETAGNE
BIEN PLUS QUE VOUS NOURRIR

