



Coordination Rurale Des Côtes d'Armor

Siège : ZA de la Métairie, bâtiment le Galilée, 35520 MELESSE/ Tél. :02.23.25.59.97
Animatrice : O.Thomas Tél : 06.71.36.68.38 / e-mail : bretagne@coordinationrurale.fr

Réflexion et Propositions CR

Algues vertes

Décembre 2009.



Coordination Rurale Des Côtes d'Armor

Siège : ZA de la Métairie, bâtiment le Galilée, 35520 MELESSE/ Tél. :02.23.25.59.97
Animatrice : O.Thomas Tél : 06.71.36.68.38 / e-mail : bretagne@coordinationrurale.fr

Constats et propositions :

Extrait du communiqué de presse CR Bretagne, du 23/10/09.

Algues vertes : halte au dénigrement des agriculteurs !

Les algues vertes en Bretagne sont revenues sur le devant de la scène. La CR Bretagne demande que l'objectivité scientifique retrouve enfin son droit et supplante l'idéologie et l'émotionnel qui n'ont rien à voir avec le sujet.

Il faut cesser d'accabler les agriculteurs bretons dont le moral est déjà au plus bas et revenir maintenant au bon sens pour enfin s'engager sur la bonne piste qui permettra de bien traiter ce problème des ulves bretonnes.

LES MAREES VERTES A ULVES EN BRETAGNE :

RESUME DES CONNAISSANCES.

Septembre 2009 ISTE – <http://mareesvertes.com/>

De façon récurrente, les plages bretonnes subissent des échouages d'algues vertes. De nombreux travaux d'observation et d'explication du phénomène ont été menés. Nous proposons dans cette courte note de résumer l'état des connaissances, et d'en tirer les principaux enseignements.

1 La prolifération des ulves : un phénomène répandu dans de nombreuses régions du monde

La prolifération d'algues vertes du genre *Ulva* appelées « laitues de mer » est un phénomène décrit dans de nombreuses régions du monde : Chine, Cuba, Espagne, fjords de Norvège, Pays-Bas, Danemark, lagunes de Venise et de Tunis, Sénégal, etc...

En France, les échouages d'ulves ont également été observés dans le Nord Cotentin, dans la baie de Somme, en Charente-Maritime, en Loire atlantique, en Martinique ou dans les étangs et lagunes du Languedoc-Roussillon.

2 Un phénomène ancien

Depuis le début du XXème siècle des échouages d'ulves sur les côtes de la Manche sont rapportés. Dès les premières photographies aériennes de l'IGN, en 1952, les rideaux d'ulves sont visibles sur les baies les plus concernées aujourd'hui (baie de Lannion, [voir photographie ci-dessous] de Saint-Brieuc et de Douarnenez).



3 Les ulves ne sont pas toxiques :

Les ulves sont comestibles par l'homme et par l'animal. Elles pourraient rentrer aisément dans la composition d'aliments du bétail. Dans la nature, elles sont consommées par de nombreux animaux tels que les bigorneaux, les ormeaux, les oursins...

Entraînées vers le large, les ulves ne causent aucune perturbation écologique connue. Par contre, leur décomposition par putréfaction après leur échouage, peut générer de l'hydrogène sulfuré (H₂S), gaz toxique à forte concentration, en milieu confiné, et fréquemment observé lors de la décomposition de matière organique ou dans les égouts (gaz des égoutiers).

L'utilisation des ulves collectées, en tant que fertilisant épandu dans des parcelles agricoles, ne pose pas de difficulté particulière, dès lors que les doses sont ajustées aux besoins des cultures et que ces apports sont pris en compte dans les calculs de fertilisation.

4 Aucune corrélation établie entre le phénomène et le développement des activités agricoles

La présence ancienne de ces échouages est un fait reconnu. Leur répartition dans le monde n'est pas systématiquement associée à des bassins versants relevant d'activités agricoles soutenues.

En France, le cas de la baie de Lannion, principal lieu de prolifération et d'échouage des ulves, est révélateur.

En effet, les activités agricoles des bassins versants de la baie de Lannion n'ont pas connu de développement important, ni avant 1968, ni jusqu'à nos jours. Les bassins versants concernés pratiquent la polyculture-élevage et peuvent être considérés comme relativement peu intensifs ; actuellement, on ne compte pratiquement pas d'élevage hors-sol, et de nombreuses surfaces sont occupées par des prairies de longue durée.

Il n'apparaît donc aucun lien entre l'histoire du développement agricole et celle de la prolifération des ulves.

5 Absence de corrélation entre les rejets d'azote et le développement d'ulves

Très tôt, des tentatives de rapprochements entre les flux d'azote apportés par les rivières et fleuves bretons avec le développement des ulves ont été menées (cf. encadré, avec les cartes établies par l'Ifremer).

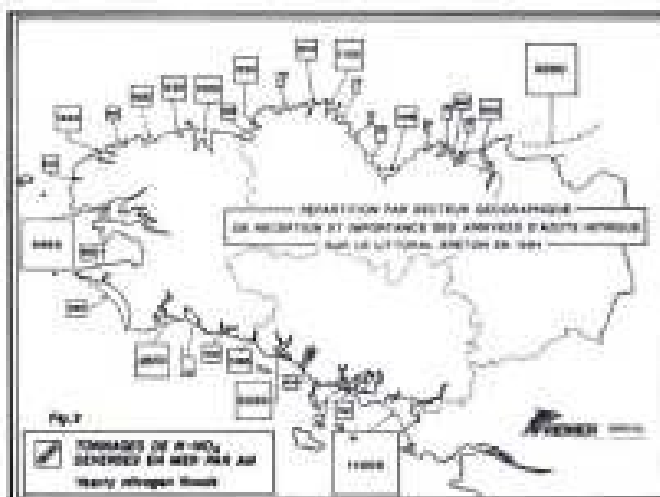
En réalité, **la prolifération d'ulves se manifeste dans les baies propices, quels que soient les flux d'azote déversés par les cours d'eau.**

Les baies recevant le plus d'azote, comme la baie de Vilaine, ne sont pas ou peu touchées.

Le phénomène est observé dans des baies recevant des quantités d'azote modérées, comme dans la baie de Lannion. **De plus, les quantités d'ulves ne sont nullement corrélées aux flux d'azote rejetés.**

ABSENCE DE CORRELATION ENTRE LES APPORTS D'AZOTE ET LE DEVELOPPEMENT DES ULVES

Tonnage de Nitrate déversé en mer par an (t/an de N-NO₃) Pirou 1990 IFREMER



Sites de proliférations d'ulves par prospection aérienne. Pirou 1990 IFREMER.



Ces deux cartes illustrent l'absence de corrélation entre les flux de nitrates apportés par les cours d'eau, et les sites de prolifération des algues ; ainsi les baies recevant le plus d'azote, comme la baie de Vilaine (11 000 t de N), ne sont pas ou peu touchées.

Le phénomène est observé dans des baies recevant de faibles quantités d'azote, comme dans la baie de Lannion.

L'hypothèse de l'influence des apports d'azote au mois de juin a ensuite été évoquée. Après deux campagnes de mesures des flux d'azote reçus dans les baies propices (IFREMER-AELB,

1997,1998), aucune corrélation n'a pu être vérifiée ; bien au contraire, des quantités d'azote beaucoup plus faibles ou beaucoup plus fortes n'ont pas entraîné de variations dans les masses d'ulves observées.

Tonnages d'azote au mois de juin et masses d'ulves observées (d'après Merceron IFREMER 1998, et 1999).

Baie Lannion St-Brieuc total Bretagne

	Baie	Lannion	Saint Brieuc	Total Bretagne
Juin 1997	T de N	12	51	251
	T d'ulves	9985	11388	42796
Juin 1998	T de N	19	152	351
	T d'ulves	12070	8358	38114

Ainsi, l'examen des flux d'azote apportés par les cours d'eau, que ce soit au global, ou au mois de juin, démontre qu'il n'y a aucune corrélation avec la prolifération des ulves. Ce sont deux indicateurs indépendants.

6 Caractéristiques des baies propices concernées.

Il s'agit pour l'essentiel d'une partie de la côte nord de la Bretagne, principalement dans le département des Côtes d'Armor.

Ces ulves sont observées sur des baies présentant les deux caractéristiques suivantes :

- la présence d'une plage de sable à faible pente, favorisant l'effet de lagunage, et
- le piégeage de l'eau en fond de baie, sans forte dispersion des masses d'eau vers le large.

Ce sont donc les conditions géomorphologiques et hydrodynamiques qui déterminent le développement et l'échouage des ulves.

7 Quels sont les besoins d'azote des ulves ?

Le tableau ci-dessous compare les ordres de grandeur d'éléments assimilés (N et P) par les ulves, aux quantités apportées par les cours d'eau dans les deux baies les plus touchées :

	t de N	t de P
besoins pour 4 000 t d'ulves	6 à 30	0,4 à 2
reçu en baie de Lannion/an	600	14
reçu en baie de St-Brieuc/an	1200	20

Bien que variables selon le contexte géographique, les quantités d'azote reçues par les seuls cours d'eau, sont donc beaucoup plus élevées que les besoins en azote des ulves ; ceci est également vrai, mais dans une moindre mesure, pour le phosphore.

Le ratio entre les masses d'azote terrigène et le besoin des ulves varie de 100 à 200. Ainsi en supposant que l'azote en milieu marin ne provienne que des cours d'eau, il faudrait donc une réduction considérable de cette origine, et atteindre des niveaux absolument inaccessibles.

Dans ces conditions, aucune limitation de la croissance des ulves par réduction des apports d'azote par les cours d'eau, n'est à attendre.

8 Les diverses origines de l'azote du milieu marin

L'azote du milieu marin ne provient pas uniquement des cours d'eau, mais également de nombreuses autres sources :

- l'azote organique et ammoniacal des déchets et des résidus de la biologie marine (animale et végétale), et de la microbiologie,
- l'azote issu des rejets des stations d'épuration,
- l'azote issu de la fixation de l'azote atmosphérique par les cyanobactéries,
- l'azote reçu par les précipitations (5 à 10 kg de N/ha/an),...

L'azote apporté par les cours d'eau, ne représente donc qu'une partie de l'azote disponible dans le milieu marin.

Ainsi, compte tenu de ces diverses origines d'azote, des masses en jeu et des besoins des ulves, aucune carence en azote dans le milieu marin, au point de réduire la croissance algale, ne pourra jamais être observée.

Le cycle de l'azote dans le milieu marin côtier, la part relative de ses diverses origines ainsi que les mécanismes compensateurs (notamment en ce qui concerne la fixation de l'azote atmosphérique par le phytoplancton) et les interactions entre les différentes sources n'ont pas fait l'objet d'études, permettant de les quantifier, de les hiérarchiser, ni à plus forte raison de les modéliser.

Il est surprenant que seul l'azote apporté par les cours d'eau fasse l'objet des recommandations actuelles.

9 D'autres facteurs peuvent expliquer le phénomène

Parmi les facteurs explicatifs, nous pouvons citer :

- la diminution des consommateurs d'ulves dans la chaîne alimentaire (notamment à la suite des marées noires de 1967 et 1978, qui ont surtout affecté les côtes Nord de la Bretagne)

- les modifications survenues dans les baies, comme l'important développement de la mytiliculture dans la baie de Saint-Brieuc depuis 1964 ; l'abondance de ces moules de bouchot impacte nécessairement la courantologie, ainsi que les flux organiques en jeu dans cette baie. (cf. carte IGN, sept.1999)
- **l'accumulation de phosphore, due au défaut de traitement dans les stations d'épuration et à l'absence de réglementation sur la composition des lessives, pendant de nombreuses années.**

Ces facteurs, essentiels pour la compréhension de l'écologie de ces baies, n'ont pas été étudiés à ce jour.

Baie de Saint-Brieuc : rideau d'ulves et mytiliculture (IGN, septembre 1999).



10 Intérêt et limites des modèles utilisés

Nous ne disposons pas, actuellement, d'une connaissance suffisamment précise des mécanismes en jeu et de leurs interactions, pour tenter une modélisation représentant fidèlement le phénomène.

La modélisation qui a été développée, prend pour hypothèse le rôle déterminant des apports d'azote des cours d'eau sur la croissance des ulves. Les mesures effectuées in situ ont montré que cette hypothèse n'était pas vérifiée.

Dès lors, les simulations obtenues par ces modèles ne peuvent rien démontrer. Il s'agit, tout au plus, d'une forme élaborée de répétition d'une hypothèse, que l'on sait parfaitement caduque.

CONCLUSION D'ISTE:

S'il est normal d'ajuster les fertilisations aux besoins des systèmes culturaux, il faut souligner que, compte tenu de ce qui précède, les actions sur les nitrates dans les bassins versants n'auront pas d'effet sur la prolifération des ulves.

En effet :

- le phénomène apparaît indépendamment des flux d'azote total apportés par les cours d'eau, qu'ils soient faibles ou forts,
- les flux d'azote les plus importants sont essentiellement rejetés en période hivernale, période propice à une meilleure dispersion des eaux continentales, vers le large,
- les flux du mois de juin, qui sont infimes et sur lesquels les actions menées dans les bassins versants ne pourront avoir que des répercussions à la marge, n'influencent nullement la biomasse d'ulves produite,
- les concentrations en nitrates dans les cours d'eau bretons sont de l'ordre de 25 à 30 mg/l de NO₃ et elles ont plutôt baissé ces dernières années, sans que l'on n'observe de réduction sensible du phénomène,
- les quantités d'azote utiles à l'élaboration des ulves peuvent tout à fait provenir de nombreuses autres sources : azote des rejets des stations d'épuration, azote issu de la minéralisation de la matière organique d'origine marine, azote issu de l'utilisation par les cyanobactéries marines, fixatrices d'azote atmosphérique, ...
- le milieu marin ne pourra pas connaître de carence d'azote, au point de limiter la croissance des ulves, dont les besoins en azote sont relativement faibles.

Nous ne connaissons pas actuellement de moyen d'action efficace, pour prévenir le phénomène. La recherche, doit porter sur d'autres facteurs explicatifs que l'azote. L'étude du devenir du phosphore, dont le cycle ne comprend pas d'échange avec l'atmosphère, doit être approfondie. Des travaux sur la récolte précoce et la valorisation des ulves ou leur dispersion vers le large, doivent également être poursuivis.

Par contre, nous savons que la réduction des flux d'azote, issus des bassins versants, n'aura aucun impact sur le phénomène des proliférations d'ulves.

Les programmes d'actions environnementales doivent intégrer ce constat, si l'on veut éviter que des décisions aussi inefficaces qu'injustifiées, ne soient adoptées.

Extraits de l'étude Menesguen. (Ifremer 2003)

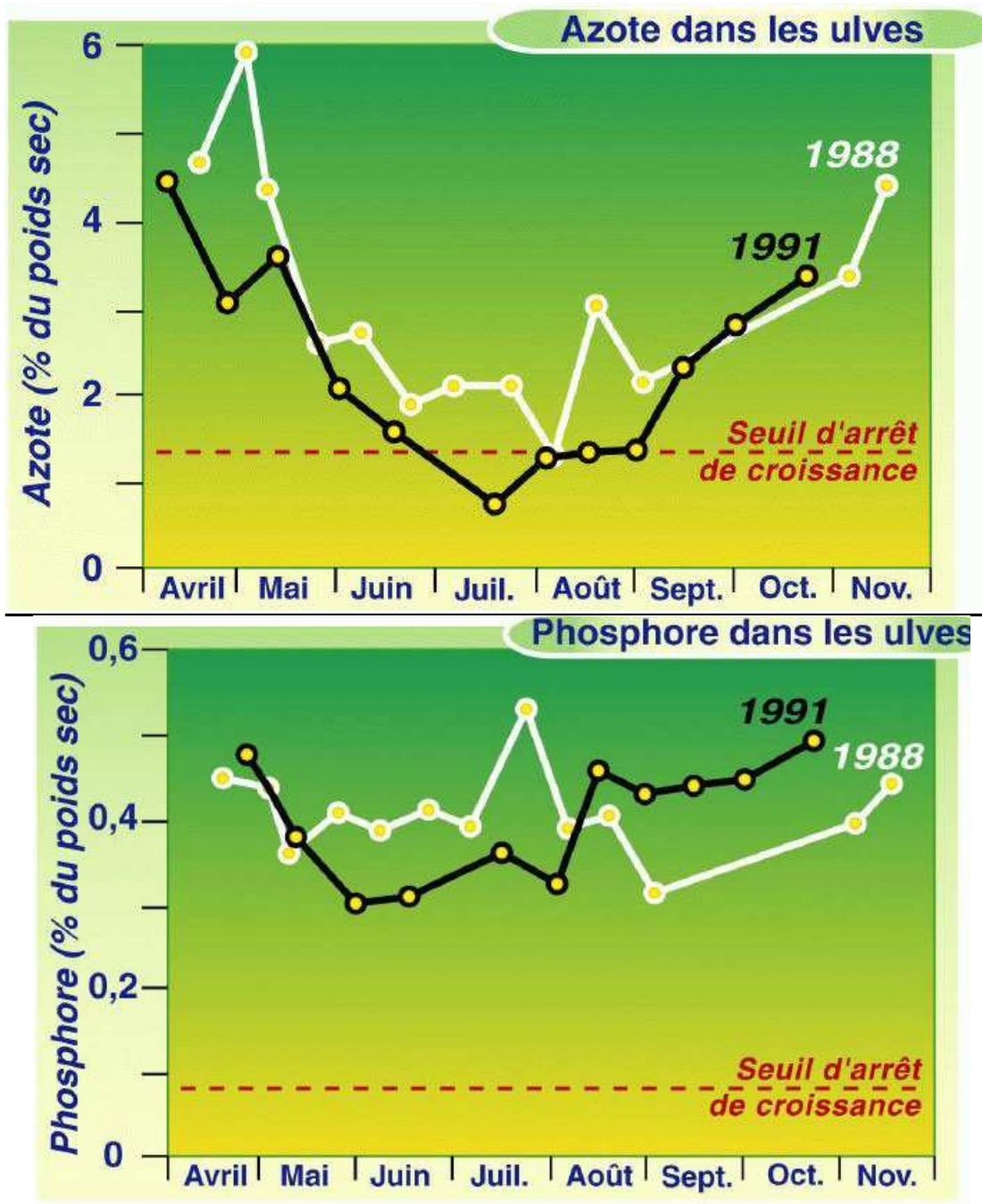
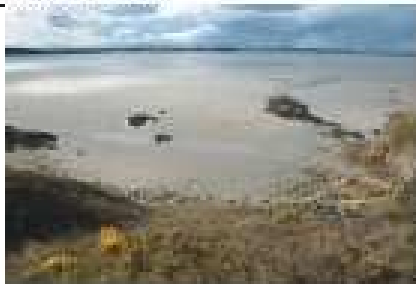


Figure 5. Evolution saisonnière en Baie de Saint-Brieuc des teneurs en azote et en phosphore du tissu des ulves de la marée verte (en tiretés : la teneur en-dessous de laquelle l'arrêt de la croissance a été expérimentalement observé ; d'après Dion *et al.*, 1996)

14 **Dossier**



Hillion L'âge de raison

Un littoral bauté par la réserve naturelle de la baie de Saint-Brieuc et une zone Natura 2000, des activités agricoles et mythiques dynamiques, de nombreux sentiers de randonnée, une population en constante augmentation... Le portrait pourrait en séduire plus d'un. Pourtant, Hillion surfoque et cherche un nouveau souffle...

Un outil à l'échelle régionale

Depuis quelques années il existe l'Observatoire Régional de l'Environnement (ORE). Ce dernier a pour but de fournir aux collectivités locales des données et des outils pour mieux connaître et gérer leur territoire. L'ORE est un outil de concertation et de suivi de l'évolution de l'environnement régional. Il est composé de représentants des collectivités locales et de professionnels de l'environnement. L'ORE a pour mission de collecter, analyser et diffuser des données sur l'état de l'environnement régional. Il est un outil de concertation et de suivi de l'évolution de l'environnement régional. Il est composé de représentants des collectivités locales et de professionnels de l'environnement.

Consultez le site www.ore-bretagne.fr de l'ORE Bretagne et découvrez les outils à votre disposition.

4000

habitants ont été recensés à Hillion en 2007. Ce chiffre est en constante augmentation depuis plusieurs années. La commune est devenue une commune attractive, à la fois pour les habitants et pour les touristes. Cette attractivité est due à la qualité de l'environnement, à la proximité de la mer et à la présence de nombreux sentiers de randonnée. Hillion est une commune attractive, à la fois pour les habitants et pour les touristes. Cette attractivité est due à la qualité de l'environnement, à la proximité de la mer et à la présence de nombreux sentiers de randonnée.

"On ne peut pas faire la ville de la campagne."

de l'Observatoire régional de l'environnement (ORE). Ce dernier a pour but de fournir aux collectivités locales des données et des outils pour mieux connaître et gérer leur territoire. L'ORE est un outil de concertation et de suivi de l'évolution de l'environnement régional. Il est composé de représentants des collectivités locales et de professionnels de l'environnement.

Les outils d'une stratégie

Il s'agit de l'outil de planification stratégique de la commune. Ce document est élaboré par le conseil municipal et définit les orientations stratégiques de la commune pour les années à venir. Il est un outil de concertation et de suivi de l'évolution de l'environnement régional. Il est composé de représentants des collectivités locales et de professionnels de l'environnement.

Malgré l'importance de la tâche, ce projet a été mené à bien. La commune a pu bénéficier de l'expertise de l'ORE Bretagne et de l'expertise de ses partenaires. Ce projet a été mené à bien grâce à la participation active des habitants et des professionnels de l'environnement. La commune a pu bénéficier de l'expertise de l'ORE Bretagne et de l'expertise de ses partenaires. Ce projet a été mené à bien grâce à la participation active des habitants et des professionnels de l'environnement.



(...) Ce qui l'inquiète (Yvette DORE, Maire de HILLION) particulièrement: les capacités insuffisantes des stations de relèvement des eaux usées dont le trop-plein est rejeté dans les rivières et à la mer... Les réseaux publics n'ont pas suivi le rythme des constructions ! Autant de désordres induits par une urbanisation mal accompagnée qu'il est indispensable de corriger. (...)

Toute l'actualité du grand ouest > Saint-Brieuc - mercredi 12 août 2009

Algues : « changer nos comportements citadins » - Saint-Brieuc

mercredi 12 août 2009

Patrice Pierre, conseiller municipal à Plérin livre son analyse sur le phénomène des algues vertes.

« Depuis une bonne vingtaine d'années maintenant, les rejets azotés ont pourtant été réduits grâce aux efforts des agriculteurs et d'une réglementation plus rigoureuse. La meilleure valorisation de l'alimentation des animaux, une meilleure maîtrise des épandages, une limitation des épandages d'azote soluble...

Culpabiliser uniquement nos agriculteurs serait nous dédouaner de nos responsabilités de citoyens. La population côtière elle, a explosé, il n'y a qu'à regarder les écarts de recensement des communes du littoral et plus particulièrement de la baie de Saint-Brieuc ou Lannion. Quels moyens de contrôle avons-nous sur l'efficacité des nos stations de traitement construites il y a plus de 20 ans pour certaines ? Que dire des stations balnéaires qui ont une population qui est multipliée par 10 l'été. Combien de maisons ne sont toujours pas raccordées au tout à l'égout ?

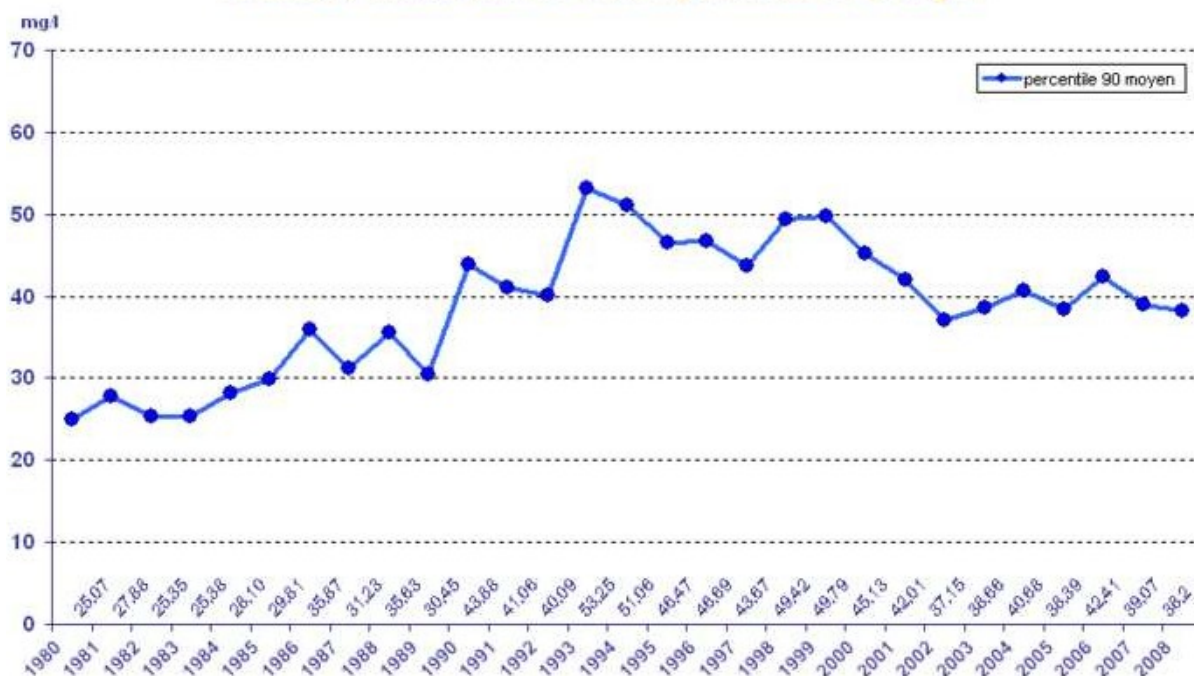
Une chose est sûre : une station d'épuration rejette aussi de l'azote mais surtout du phosphate dont on ne maîtrise absolument pas le traitement. En baie de Saint-Brieuc, le stock de phosphate s'accumule à tel point que si nous ne rejetions plus cet élément, il faudrait au moins 150 ans pour voir s'évanouir ce stock...

Il faut maintenant mettre autour d'une table les agriculteurs, les élus et les scientifiques et de proposer un plan d'action concret qui montre les actions entreprises par les uns et les autres. Il faut être aussi patient car l'agriculture ne pourra changer d'un coup de baguette magique. Si les agriculteurs doivent muter, nous devons aussi changer nos comportements de citadin ».

Source : <http://www.ouest-france.fr/2009/08/12/saint-brieuc/Algues-changer-nos-comportements-citadins--56575440.html>

Evolution des concentrations en nitrates dans les cours d'eau bretons

Teneurs en nitrates dans les eaux superficielles en Bretagne

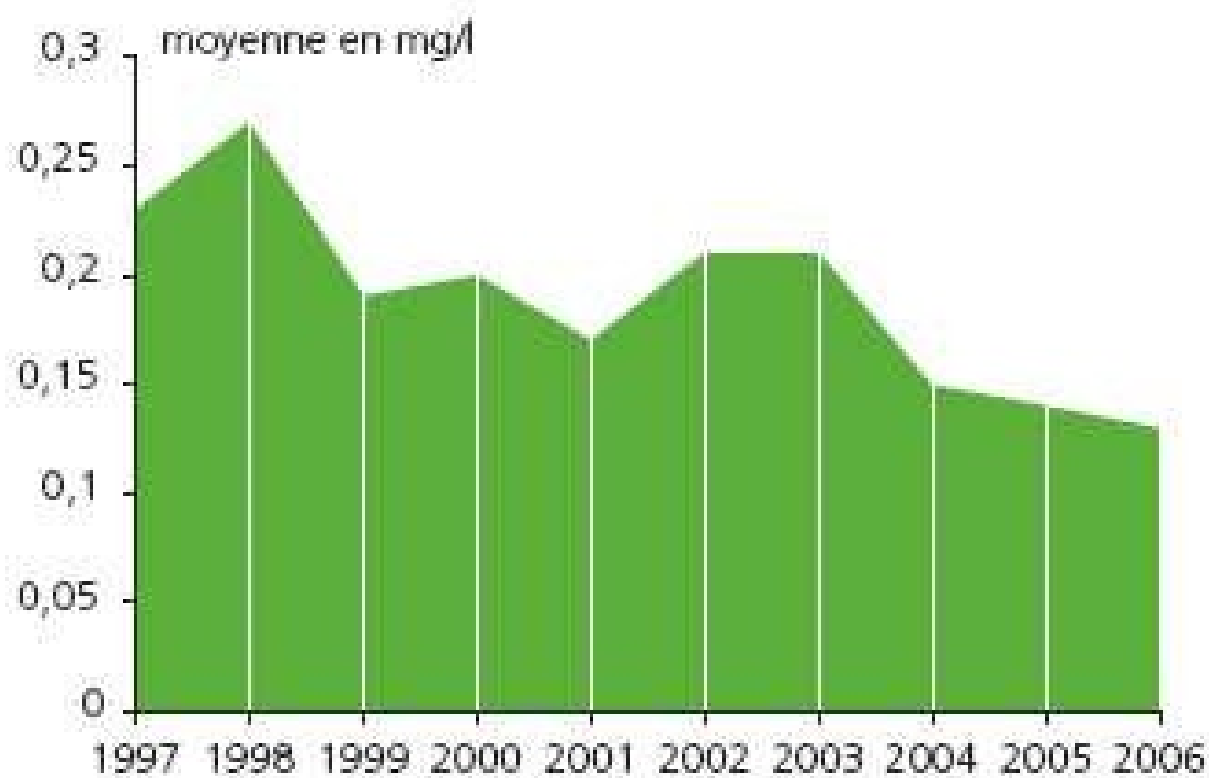


Source : Agence de l'eau Loire-Bretagne - Diren

Entre les années 1980 et 1993, on observe une croissance des fortes concentrations en nitrates dans les eaux de surface bretonnes, puis un pallier entre 1993 et 1999, suivi d'une baisse des concentrations jusqu'en 2002. Depuis la courbe montre une stagnation des valeurs. En 2008, la concentration annuelle régionale selon le percentile 90 moyen était de 38,2 mg/l de nitrates, soit légèrement inférieure l'année 2007 avec 39 mg/l.

Le percentile 90 (Q90) est l'indicateur retenu pour la caractérisation de l'état des masses d'eau, en application de la DCE. Le Q90 n'est pas une moyenne, il représente pour un point d'observation donné la concentration pour laquelle 90 % des mesures étaient inférieures. Dans ce graphique est représenté pour chaque année le Q90 moyen c'est-à-dire la moyenne des Q90 de tous les points suivis en Bretagne par le réseau de contrôle de surveillance de l'Agence de l'eau Loire-Bretagne.

ÉVOLUTION DU TAUX DE PHOSPHORE TOTAL DANS LES COURS D'EAU BRETONS



Source : Diren Bretagne

Nitrates et milieux aquatiques

En l'absence de source azotée dans la solution, les cyanobactéries fixatrices d'azote prédominent. Ainsi, il est possible de considérer que l'azote, dans un milieu aquatique, ne fait jamais défaut puisque des mécanismes d'utilisation de l'azote atmosphérique se mettent en place en cas d'insuffisance de formes azotées en solution.

Les nitrates présents dans les milieux aquatiques contribuent à éviter cette sélection de cyanobactéries fixatrices d'azote.

Dans le cas d'excès de nitrates, on subit une dénitrification active avec rejet gazeux dans l'atmosphère et, ainsi aucune accumulation de nitrates n'est observée dans les milieux aquatiques.

L'azote ne se comporte donc pas comme le facteur limitant et ne pourra pas constituer le facteur de maîtrise. Un tel mécanisme de transfert vers l'atmosphère n'existe pas dans le cycle du phosphore. Il est possible alors de s'interroger sur les répercussions écologiques de l'accumulation du phosphore due aux rejets directs dans les milieux aquatiques consécutifs aux réseaux d'assainissement et à l'insuffisance du traitement du phosphore dans les stations d'épuration.

La véritable politique environnementale :

- fertiliser à l'économie
- recycler les engrais de ferme
- ajuster les apports aux besoins de la plante et du sol
- adopter de bonnes pratiques agronomiques.

CONCLUSION ET PROPOSITIONS DE LA COORDINATION RURALE

Le phénomène des ulves est lié aux excès de phosphore **dans l'eau** ; or on sait que le seul phosphore agricole qui pourrait se retrouver dans l'eau est lié à l'érosion des sols. C'est pourquoi nous préconisons

- la diminution du travail des sols en adoptant la Technique de Conservation des Sols (TCS) et de sa couverture permanente selon les localisations.
- la continuation et clôture des quelques mises aux normes qui restent à faire.
- la mise en place d'un bilan réel des effluents d'élevage en effectuant une analyse annuelle des déjections.
- Corriger les excès du remembrement : commune par commune.
- la formation des jeunes en école d'agriculture vers plus de notions d'agronomie.

Mais l'agriculture ne peut et ne doit pas supporter seule la responsabilité de ce phénomène d'eutrophisation des eaux, comme nous venons de le démontrer à travers les précédents documents.

Nous avons réalisé des analyses d'eau en sortie de stations d'épuration et de lagunes et sous contrôle d'huissier de justice (que nous tenons à votre disposition).

Il s'avère que les taux de nitrates et de phosphates sont excessivement élevés et hors normes (148 mg/l d'azote et 20 mg / l de phosphore) directement rejeté dans le milieu et avec une demande chimique en oxygène très élevée soit 150 mg/ litre d'O².

Les analyses bactériologiques révèlent elles aussi des taux 400 fois supérieurs à la norme.

Il est donc primordial de s'occuper d'abord des sources de pollution non agricoles : « liberté, Egalité de traitement pour tous » font partie du fondement de notre démocratie.

On ne peut plus passer sous silence les largages (en mer et rivière) anciens et actuels des stations sous dimensionnées ou obsolètes.

La Bretagne a aujourd'hui les moyens de garder sa capacité de production agricole, nous agriculteurs, tous les jours sur le terrain en sommes intimement convaincus.

La route est longue mais nous sommes sur le bon chemin comme le démontrent les graphiques précédents sur le phosphore et l'azote.(cf P : 13 et 14)

Du pragmatisme et du réalisme mettront fin aux mauvais compromis.

« Les éléments n'ont pas la parole, mais leurs déclarations pourraient nous surprendre. »

La CR22 propose par ailleurs la mise en place d'un classement des communes et agglomérations bretonnes en fonction de la qualité de leurs assainissements afin de motiver la priorité de leurs investissements.

BIBLIOGRAPHIE :

LES MAREES VERTES A ULVES EN BRETAGNE : RESUME DES CONNAISSANCES.

Septembre 2009 ISTE – BUSON Christian. <http://mareesvertes.com/>

BIBLIOGRAPHIE :

Inventaire des ulves en Bretagne Rapport de synthèse (17 pages + figures et annexes) – Michel Merceron – IFREMER - 1997

Inventaire des ulves en Bretagne Rapport de synthèse (26 pages + figures et annexes) – Michel Merceron – IFREMER - 1998

Marées vertes littorales et nitrates - International symposium NITRATE - AGRICULTURE - EAU. R Calvet éditeur. INRA pages 113 à 120- J.Y PIRIOU - IFREMER - 1990

POUR EN SAVOIR PLUS

Guy BARROIN, 2000, Phosphore, azote et prolifération des végétaux aquatiques, Assises Internationales Envirobio,; Gestion des risques. Santé et environnement: le cas des nitrates, 13-14 novembre 2000, Paris ; lettre de l'environnement de l'INRA février 2003 Chrystel BRENAUT, Marie FIORI, Massiré KARE, Valérie VIAL, 2004, Évaluation et gestion des risques liés à la décomposition des algues vertes. Application dans les Côtes d'Armor ENSP.