

Conseil Scientifique de l'Environnement de Bretagne (CSEB)

Communiqué sur les marées vertes

Septembre 2009

1 – La prolifération des algues vertes : un phénomène d'eutrophisation marine côtière bien connu scientifiquement depuis une vingtaine d'années

- ◆ Le rôle de l'azote et des nitrates issus des bassins versants
- ◆ Le rôle du phosphore
- ◆ Le rôle de la profondeur d'eau
- ◆ Le rôle du confinement naturel

2 - Les gaz produits par la putréfaction des algues

- ◆ Les gaz émis
- ◆ La toxicité de ces gaz

3 – La dimension juridique

- ◆ Un encadrement juridique progressivement étendu et renforcé
- ◆ Un encadrement, objet d'un respect disparate et problématique en Bretagne

4 – La dimension économique

- ◆ Marées vertes et pollutions agricoles : dommages économiques et aides publiques
- ◆ Les causes de la persistance des marées vertes et des pollutions agricoles
- ◆ Des solutions inspirées des exemples étrangers

La prolifération des algues vertes constitue une des manifestations des **dysfonctionnements environnementaux** que l'on appelle l'**eutrophisation**. L'eutrophisation trouve de manière générale sa cause dans des **apports excessifs de nutriments**. En Bretagne, on observe plusieurs types de manifestation de l'eutrophisation. En eaux marines côtières, on peut en observer trois : (1) les **marées vertes** (prolifération d'algues vertes, en particulier d'ulves), (2) les **blooms phytoplanctoniques** (production massive et excessive de phytoplancton) et (3) les **dystrophies phytoplanctoniques** (déséquilibres de la composition du phytoplancton marin qui se traduisent souvent par un développement anormal d'espèces dites toxiques qui produisent des **toxines**). En eaux douces, on en observe principalement deux : (1) les **blooms de cyanobactéries** (algues bleues unicellulaires qui produisent des **cyanotoxines**) et (2) des **proliférations de certaines plantes d'eau douce** comme la Jussie.

Les événements de l'été 2009 constituent une **alerte grave relative aux conséquences sanitaires** liées aux productions massives d'algues vertes. Mais, cette alerte de l'opinion publique et des pouvoirs publics **ne doit pas concerner que ce seul type d'eutrophisation mais tous les types d'eutrophisation rappelés plus-haut**.

Il faut, bien évidemment, que ces différents dysfonctionnements environnementaux soient **traités à la source de manière préventive et non seulement de manière curative**.

1 – La prolifération des algues vertes : un phénomène d'eutrophisation marine côtière bien connu scientifiquement depuis une vingtaine d'années

Les marées vertes résultent d'un **développement massif d'algues macrophytes** (végétaux aquatiques de grande taille) du genre *Ulva*. Plusieurs espèces peuvent proliférer de façon gênante ; en Bretagne il s'agit surtout d'*Ulva armoricana* (majoritaire en Bretagne-nord) et *Ulva rotundata* (uniquement en Bretagne-sud). Les mécanismes responsables de la prolifération des algues vertes sont bien connus depuis au moins une vingtaine d'années. En France, les travaux qui font référence dans ce domaine remontent à la fin des années 80 ou au début des années 90.

Démarrant en mars ou avril sous la forme de petits fragments de thalle en suspension dans l'eau du rivage, la prolifération s'accélère en mai et juin, pour aboutir en général à une biomasse maximale en début d'été, capable de recouvrir par temps calme la quasi-totalité de l'estran lors des marées descendantes. Le phénomène est apparu en Bretagne au début des années 70, s'amplifiant rapidement pour atteindre maximum fluctuant depuis le milieu des années 80. La production de biomasse est plus ou moins importante et plus ou moins retardée dans l'année selon le régime des pluies, en particulier du printemps, qui influence les quantités de nitrate apportées à la bande côtière. Les algues des dépôts de haut de plage, non-reprises par la mer lors de marées d'amplitude décroissante, meurent en séchant en surface et en se décomposant en anaérobiose sous la croûte superficielle, générant ainsi des jus noirâtres et des odeurs d'œuf pourri peu avenantes pour les populations riveraines, et surtout potentiellement dangereuses pour les animaux et les personnes à proximité. La capacité du littoral breton à héberger de telles accumulations d'algues dans des baies, pourtant ouvertes sur l'océan et balayées deux fois par jour par une marée intense, a été expliquée dès la fin des années 1980 par les travaux de l'Ifremer (Menesguen et Salomon, 1988 ; Piriou et al., 1991)¹ et du CEVA (Dion et Le Bozec, 1996)². La constitution d'une "marée verte" nécessite que

¹ Menesguen A. et Salomon J.C., 1988. Eutrophication modelling as a tool for fighting against *Ulva* coastal mass blooms. In: SCHREFFLER B.A. et ZIENKIEWICZ O.C., eds., *Computer Modelling in Ocean Engineering*, Balkema, Rotterdam: 443-450.

Piriou J.Y., Menesguen A. et Salomon J.C., 1991. Les marées vertes à ulves: conditions nécessaires, évolution et comparaison de sites. In: ELLIOTT M. et DUCROTOY J.P., eds., *Estuaries and Coasts: Spatial and Temporal Intercomparisons*, Olsen et Olsen:117-122.

² Dion P. et Le Bozec S., 1996. The French Atlantic coasts. In: SCHRAMM W. et NIENHUIS P.H., eds., *Marine benthic vegetation. Recent changes and the effects of eutrophication*. Ecological studies 123, Springer Verlag, 251-264.

trois conditions soient remplies simultanément sur le site en question : 1) **des flux d'azote importants** ; 2) **un estran étendu et plat** ; 3) **un confinement hydrodynamique des eaux côtières**.

◆ **Le rôle de l'azote et des nitrates issus des bassins versants**

Pour se développer, les ulves doivent trouver dans l'eau de mer des quantités suffisantes de sels nutritifs azotés et phosphorés. Depuis plus d'un siècle, les scientifiques ont classé les algues vertes parmi les végétaux nitrophiles, c'est-à-dire particulièrement demandeurs en azote, entre autre pour constituer leur abondant équipement chlorophyllien. Ce besoin important en azote a été vérifié à maintes reprises en Bretagne, au niveau des thalles individuels eux-mêmes : le suivi régulier de leur teneur tissulaire en azote et en phosphore montre que les ulves subissent chaque année une chute rapide de leur teneur en azote au printemps, tendant vers des valeurs estivales insuffisantes pour une croissance correcte des algues, et elles ne retrouvent des teneurs élevées en azote qu'en fin d'automne. Ce phénomène d'appauvrissement estival est peu marqué pour le phosphore. Ce mécanisme démontre que la prolifération estivale des ulves est limitée par l'azote sur les côtes bretonnes.

Des études menées sur les sites de développement des algues vertes ont permis de confirmer, d'une façon indépendante, que l'azote était bien le facteur de contrôle de la production printanière de biomasse, et qu'il devenait limitant en fin de printemps et en été, lorsque les apports par les cours d'eau et par l'eau du large ne pouvaient plus subvenir aux énormes besoins d'une biomasse déjà largement constituée. Le suivi scientifique pluriannuel d'un site très touché comme le sud de la Baie de Saint-Brieuc a en effet révélé d'importantes fluctuations inter-annuelles de la biomasse maximale atteinte en début d'été (Menesguen et Piriou, 1995)³ : entre des années à forte marée verte (1986, 1992) peuvent s'intercaler des années à faible prolifération (1989, 1990). L'examen des données météorologiques correspondantes a permis de constater que, sur ce site, la prolifération était d'autant plus intense que la pluviométrie printanière était forte, et que le lessivage important des terres agricoles, ajouté à l'apport des nappes phréatiques, conduisait à une arrivée sur l'estran des flux importants de nitrate, au moment où la demande des ulves en croissance était maximale. Le fait qu'il apparaisse une bonne corrélation entre le maximum annuel de biomasse algale et les flux d'azote inorganique⁴ apportés sur l'estran pendant le mois de juin, alors qu'aucune relation ne se dégage avec les flux de phosphore, prouve que la biomasse maximale atteinte annuellement sur un site est contrôlée par les apports d'azote et non par ceux de phosphore. Les apports azotés des bassins versants bretons se faisant majoritairement sous forme de nitrate issu du lessivage des terres agricoles, **on peut donc considérer que le nitrate d'origine agricole est l'élément nutritif qui contrôle l'intensité des marées vertes de Bretagne**. Cette conclusion vaut également pour les autres grandes marées vertes mondiales (lagunes de Venise et du delta du Pô, Chine, Danemark...)

On rappellera à cette occasion que les flux d'azote allant à la mer pour l'ensemble des bassins versants de Bretagne sont de l'ordre de 75000 tonnes de N par an, en année climatique moyenne (CSEB, 2009)⁵, ce qui correspond à un flux spécifique moyen de 25 kg d'azote par hectare et par an. Les références géographiques et historiques mondiales dont on dispose sur le fonctionnement normal d'un bassin versant conduisent à penser qu'un flux spécifique sans conséquences environnementales néfastes serait de l'ordre de 5 kg N/ha/an et en tout état de cause inférieur à 10 kg N/ha/an. **C'est dire que les fuites d'azote des bassins versants bretons sont en moyenne de 3 à 5 fois supérieures à la normale.**

³ Menesguen A. et Piriou J.Y., 1995. Nitrogen loadings and macroalgal (*Ulva* sp.) mass accumulation in Brittany (France). *Ophelia*, 42:227-237

⁴ On appelle azote inorganique, l'ensemble de l'azote minéral de type nitrate et ammonium présent dans l'eau des rivières ou des estuaires. Cette appellation « azote inorganique » ne préjuge pas de l'origine de cet azote dans les bassins versants (engrais minéraux azotés ou engrais organiques azotés).

⁵ CSEB, 2009. Evolution de la qualité des eaux en Bretagne : synthèse régionale au 30 septembre 2007. Rapport téléchargeable à l'adresse : <http://www.cseb-bretagne.fr/>

De plus, les travaux scientifiques de ces dernières années ont éclairci la notion de temps de réponse des bassins versants et on sait dorénavant qu'ils peuvent varier d'une année à plus d'une dizaine d'années, ce qui renforce la nécessité de mesures radicales et d'un engagement sur le long terme.

◆ Le rôle du phosphore

Comme tous les végétaux et d'une manière plus générale comme tous les êtres vivants, les algues vertes **ont besoin** pour se développer non seulement **d'azote** mais aussi **de phosphore**. L'indépendance entre les quantités d'algues vertes produites et les flux de phosphore précédemment rappelée s'explique d'abord par le fait que la minéralisation du phosphore organique détritique (d'une part, apporté en suspension dans l'eau par les fleuves et les rivières et d'autre part, mis en suspension dans la colonne d'eau à partir des sédiments marins) est beaucoup plus rapide (au moins un facteur 10) que celle de l'azote organique détritique, et que, par rapport à la moyenne des macroalgues (N/P~35), les ulves ont besoin de beaucoup moins de phosphore que d'azote (N/P~40). En absence d'apport estival de nutriments azotés par des rivières, les ulves se trouvent donc durant toute la belle saison en carence azotée, alors qu'elles ont rapidement accès à des quantités suffisantes de phosphore minéral. Les algues vertes marines **trouvent sur place dans les sédiments marins estuariens et côtiers des quantités suffisantes de phosphore** qui s'y sont **stockées au fil des millénaires**. Par ailleurs, il est sans doute utile de rappeler que la population humaine vivant en Bretagne (environ 3 millions d'habitants) produit annuellement environ **1500 tonnes** de phosphore. Moins de **2/3 est d'origine métabolique** (évacué dans les excréments) et un peu plus de **1/3 est d'origine lessiviel** (issu de l'utilisation des lessives). Le cheptel animal élevé en Bretagne produit quant à lui environ **62 000 tonnes** de phosphore soit l'équivalent de la production d'une population humaine comprise entre 40 et 45 millions d'habitants. Le phosphore étant globalement peu mobile dans l'environnement, l'essentiel de ce phosphore d'origine humaine et animale se stocke dans l'environnement et principalement dans les sols. La quantité de phosphore, qui circule dans les rivières et les fleuves et qui est susceptible d'arriver à la mer, se mesure, selon les années, entre environ 1000 tonnes en années peu pluvieuses et **quelques milliers de tonnes** en années pluvieuses. On estime que dans une région d'élevage comme la Bretagne, plus de 70% du phosphore qui circule dans le réseau hydrographique est d'origine agricole et moins d'un tiers d'origine humaine. Dans des bassins versants très urbanisés comme celui de la Seine, les proportions sont inversées.

◆ Le rôle de la profondeur d'eau

Pour que les algues vertes puissent se développer, il est nécessaire que la lumière atteignant les thalles des algues soit suffisante. De très grandes biomasses ne peuvent donc pas être produites par des individus accrochés au substrat en profondeur ou déposés en couche épaisse sur le fond (les thalles entassés généreraient rapidement trop d'ombre pour les algues situées en-dessous : on appelle ce phénomène l'auto-ombrage). Par contre, la production d'une grande biomasse devient possible dès que les thalles sont arrachés du fond et maintenus en suspension dans la colonne d'eau, devenant par là capables d'occuper un volume d'eau important et bien éclairé. Étant donnée la vitesse de chute des thalles dans l'eau, les seuls biotopes où l'on rencontrera des "marées vertes" seront donc soit des lagunes et des vasières très peu profondes (profondeur < 2m) où un maximum de lumière atteint les algues, soit la zone de déferlement des vagues sur des estrans sableux, là où la turbulence est suffisamment forte pour maintenir en suspension les thalles dans une colonne d'eau bien éclairée. Dans ce dernier cas, caractéristique des marées vertes bretonnes, une extension des sites de croissance jusqu'à des fonds de 15 m peut être observée en certaines baies aux eaux très claires (comme la Baie de Douarnenez).

◆ Le rôle du confinement naturel

Les lagunes, communiquant peu avec la mer, constituent l'un des types de sites où s'observe le **confinement des eaux**. Sur les estrans concernés par de fortes amplitudes de marées et très ouverts vers le large, il faut faire appel à la notion de confinement dynamique par la marée pour expliquer la présence de marées vertes : Ménesguen et Salomon (1988) ont montré par modélisation mathématique que le confinement des algues en suspension dans l'eau pouvait se produire dans les zones où la **dérive résiduelle de marée**⁶, c'est à dire la dérive nette au bout d'un cycle de marée (12h25mn), était quasi-nulle en raison de la topographie du fond. Alors que la présence d'une forte dérive résiduelle vers le large peut disperser au fur et à mesure nutriments et algues produites dans un site fortement enrichi (ex : baie de Goulven en Finistère-nord), l'absence de chasse vers le large pourra au contraire transformer en gigantesque bac de culture un site pourtant moins enrichi (ex : baie de Lannion en Côtes d'Armor).

La connaissance approfondie des mécanismes de la marée verte a permis de la modéliser numériquement depuis déjà plus de 20 ans (Ménesguen et Salomon, 1988). L'intérêt de ces modèles est de rappeler la dépendance non-linéaire des effets observés en fonction des actions menées. Sur les sites des grandes marées vertes, depuis que la concentration en nitrate des rivières a dépassé 15 mg/l, les sites sont saturés et produisent déjà leur maximum d'algues vertes, ce qui a permis d'avertir les pouvoirs publics et l'opinion qu'il ne faut hélas espérer aucun effet visible des 50 premiers pourcents de réduction de la teneur actuelle en nitrate des rivières concernées.

Pour ce problème des algues vertes, **il faut bien évidemment privilégier les actions préventives à la source sur le facteur «azote» et non les actions curatives**. Mais si de nouvelles actions curatives étaient entreprises comme **le ramassage en mer, il serait auparavant absolument nécessaire de bien vérifier les fondements scientifiques et techniques de tels types de solutions** : avant de se lancer dans des projets dispendieux de ramassage hivernal ou printanier des algues en mer, il est absolument indispensable de vérifier le rôle de ces populations hivernales sur le développement des futures marées vertes. La présence d'une importante population hivernale présente en mer peut sans doute avancer la date du pic estival de biomasse d'un mois (juin au lieu de juillet par exemple) si les conditions printanières sont favorables à la croissance, mais on peut s'interroger sur son impact réel sur les biomasses observées ensuite en été et automne. Les travaux de modélisation du phénomène effectués en Rade de Brest ont bien montré que l'essentiel de la biomasse visible en été sur une plage se fabrique en 3 mois environ, et qu'une biomasse initiale négligeable en avril peut générer une marée verte abondante en juillet tant que lumière et nitrates sont largement disponibles.

Les énormes marées vertes très tardives de 2007 fournissent d'ailleurs une illustration naturelle de cette capacité de génération rapide d'une marée verte à partir d'un très faible inoculat : l'hiver 2006-2007 avait en effet réalisé un excellent nettoyage précoce des plages des Côtes d'Armor, et la météorologie peu ensoleillée du printemps 2007 avait ensuite retardé la croissance des ulves jusqu'au moment où, en août, le beau temps revenu a permis l'explosion de la marée verte en 2 mois (septembre et octobre). A signaler enfin que le ramassage en mer, s'il provoque une baisse momentanée de la biomasse, stimule une régénération plus rapide de la biomasse à partir des ulves restantes, qui disposent soudain de plus de lumière et de nitrate.

⁶ Dérive résiduelle de marée : on peut par une image expliquer cette notion. C'est le déplacement que ferait un bouchon abandonné à la surface de la mer au bout d'un cycle de marée. Dans certains cas, au bout du cycle de marée, ce bouchon se retrouvera en un point extrêmement proche de son point de départ.

2 - Les gaz produits par la putréfaction des algues

◆ Les gaz émis

Les algues vertes sont, comme tous les êtres vivants, constituées de carbone, hydrogène, oxygène, azote, soufre, phosphore, ... Entassées en haut de plage, soumises aux aléas climatiques, ces algues se décomposent en conditions aérobies ou anaérobies. Elles produisent des gaz qui résultent de la combinaison des différents éléments les constituant.

On a pu identifier notamment du **méthane** (formule CH_4), de l'**ammoniac** (formule NH_3), des oxydes d'azote (formule NO_x), du **sulfure d'hydrogène** (formule H_2S). Mais, il peut se former aussi des molécules plus complexes associant carbone, hydrogène et soufre comme le **méthanethiol** (formule CH_3SH). Plusieurs composés soufrés produisent des odeurs de putréfaction (œufs pourris ou choux pourris) qui les font confondre avec le sulfure d'hydrogène.

Les observations récentes montrent que les algues non ramassées accumulées sur les plages dégagent notamment du sulfure d'hydrogène. Il semble que sa libération (passage dans l'air ambiant) ne soit pas continue mais que ce gaz puisse former des poches qui libèrent, à leur rupture, de fortes concentrations d'hydrogène sulfuré (par exemple au cours du ramassage ou en marchant sur une épaisse couche d'algues).

Il serait opportun de connaître la cinétique et les flux de production des gaz en fonction de l'épaisseur des couches laissées sur la plage pour optimiser les phases de ramassage.

◆ La toxicité de ces gaz

Parmi ces gaz, l'**ammoniac** est un **irritant** des voies respiratoires à l'odeur caractéristique. Mais incontestablement **la dangerosité actuelle est liée principalement à la présence d'hydrogène sulfuré, puissant toxique qui bloque la respiration cellulaire**. Il altère significativement le fonctionnement des organes « oxygène dépendants » comme le cerveau, le cœur, le rein. Si 10 ppm sont tolérables pendant 8 heures, il est dangereux dès 200 ppm en instantané. Des concentrations pouvant conduire à une perte de connaissance immédiate et au décès semblent avoir été mesurées sur le terrain.

Cette production nécessite que des précautions particulières soient prises lors de la manipulation des algues étalées sous formes de couches épaisses et en voie de dégradation. Ces précautions concernent aussi bien le ramassage que le stockage. En l'état actuel des dépôts, il doit être recommandé le port de protections respiratoires pouvant prévenir des expositions de l'ordre de 500 à 1000 ppm d'hydrogène sulfuré.

De plus, on peut craindre que la dangerosité des composés soufrés soit exacerbée par la présence simultanée de l'ammoniac (effet de potentialisation).

3 - La dimension juridique

Dés le début des années 80, les autorités publiques prennent conscience de l'accélération du processus d'eutrophisation des eaux. Elles reconnaissent l'importance des incidences négatives de la prolifération algale sur la qualité des eaux et de leurs écosystèmes. Cette prise de conscience se manifeste par l'adoption de dispositifs destinés à maîtriser l'évolution de ce phénomène. Fondés sur les principes du droit de l'environnement⁷, ils visent essentiellement à prévenir et réduire la pollution aquatique générée par les substances contribuant à l'eutrophisation. Ces dernières sont listées parmi les principaux polluants retenus par la directive-cadre 2000/60/CE sur l'eau⁸. En raison de l'ampleur du tonnage d'algues, l'adoption de mesures d'urgence et de gestion renforcée des risques environnementaux et sanitaires complète progressivement cet encadrement juridique.

⁷ Principe de prévention, de précaution, de correction par priorité à la source, pollueur payeur, participation, intégration et principe de subsidiarité.

⁸ Directive 2000/60/CE du PE et du Conseil du 23/10/2000 établissant un cadre pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau, JOCE série L 327 du 22/12/2000 p 1. Transposition en droit français : Loi 2004/338 du 21/4/2004, JORF n°95 du 22/4/2004 p 7327.

◆ Un encadrement juridique progressivement étendu et renforcé

Il a été initialement adopté dans le domaine du droit de l'eau. L'eutrophisation est définie par la directive 91/271/CEE comme « *l'enrichissement de l'eau en éléments nutritifs, notamment des composés de l'azote et/ou du phosphore, provoquant un développement accéléré des algues et des végétaux d'espèces supérieures qui entraîne une perturbation indésirable de l'équilibre des organismes présents dans l'eau et une dégradation de la qualité de l'eau en question* ». ⁹ Différentes directives imposent aux États membres la désignation de zones sensibles à l'eutrophisation (directive 91/271/CEE « eaux résiduaires ») ¹⁰, de zones « vulnérables » (directive 91/676/CEE « nitrates ») ¹¹ et prochainement l'évaluation obligatoire du potentiel d'eutrophisation des eaux de baignade par des macro-algues dans les eaux de baignade, en vue d'identifier notamment les risques sanitaires (directive 2006/7/CE) ¹². Ces textes prévoient des mesures de protection renforcées dans ces territoires fragilisés. La France a désigné la Bretagne comme zone vulnérable et des programmes d'action déclinés à l'échelle départementale ¹³ s'y appliquent. Plus récemment, la directive-cadre 2008/56/CE ¹⁴ a inséré parmi les descripteurs qualitatifs permettant de définir un bon état écologique du milieu marin, la réduction au minimum de « *l'eutrophisation [...], en particulier pour ce qui est de ses effets néfastes* ». Elle fait écho aux stratégies de lutte contre l'eutrophisation des eaux adoptées dans le cadre des conventions régionales de protection du milieu marin ¹⁵.

Dans le prolongement de ces textes, la législation relative aux installations classées est censée contribuer à la réalisation de ces obligations via l'imposition de prescriptions aux exploitants. Enfin, la politique agricole a tardivement mis en place des mécanismes ¹⁶ permettant en théorie l'adoption de pratiques respectueuses de l'environnement. Il convient de souligner la relative inadéquation des mesures contraignantes et incitatives et la prédominance excessive et controversée des soutiens financiers au regard du principe du pollueur payeur (cf § 4).

D'autres dispositifs permettent de faire face aux risques d'exposition aux substances dégagées lors de la décomposition algale. Les algues échouées, ramassées et traitées ne se limitent pas à des nuisances visuelles et olfactives. La fiche toxicologique de l'INRS concernant le sulfure d'hydrogène ¹⁷ démontre que les risques sanitaires ne sont pas hypothétiques ; les propriétés de ce gaz sont connues et ont permis de fixer des valeurs limites d'exposition professionnelle indicatives. Le rapport de l'Ineris (2009) est explicite sur ces risques présents sur ces plages polluées. Concernant la protection du public qui accède librement sur les plages, il appartient, en particulier au Maire d'assurer, via la police municipale la sécurité et la salubrité publique ¹⁸. Cette compétence s'exerce pour « *les communes riveraines de la mer sur le rivage jusqu'à la limite des eaux* ». En outre, en cas de danger grave ou imminent, le maire prend « *les mesures de sûreté exigées par les circonstances* ». La question du traitement des algues ramassées sur les plages impose d'apprécier l'applicabilité du droit des déchets. Le rapport intergroupe « déchets » du Grenelle de

⁹ Directive 91/271/CEE du Conseil du 21/5/1991 relative au traitement des eaux résiduaires (JOCE série L 135 du 30/5/1991 p 40).

¹⁰ Directive 91/271/CEE du Conseil du 21/5/1991 relative au traitement des eaux résiduaires (JOCE série L 135 du 30/5/1991 p 40).

¹¹ C'est à dire atteintes par la pollution par les nitrates et/ou susceptibles de l'être : Directive 91/676/CEE du Conseil du 12/12/1991 concernant la protection des eaux contre la pollution par les nitrates à partir des sources agricoles (JOCE série L 375 du 31/12/1991 p 1). Code de l'environnement : R 211-75 et s.

¹² L'établissement de profils de ces eaux (échéance en mars 2011) exige une telle évaluation. Dans l'hypothèse d'un tel potentiel, des enquêtes devront être réalisées « *pour déterminer si leur présence est acceptable et pour identifier les risques sanitaires* » et : des mesures de gestion devront être adoptés, en particulier l'information du public. Article 9. Directive 2006/7/CE du PE et du Conseil du 15/2/2006 concernant la gestion de la qualité des eaux de baignade, JOUE série L 64 du 4/3/2006 p 37. Délai de transposition : 24/3/2008.

¹³ En application de la directive 91/676/CEE - R 211-80 Code de l'environnement. Depuis juillet 2009 : application du 4^{ème} programme 2009-2013. Arrêté du Préfet des Côtes d'Armor du 29/7/2009 relatif au 4^{ème} programme d'action.

¹⁴ Directive 2008/56/CE du PE et du Conseil du 17/6/2008 établissant un cadre d'action communautaire dans le domaine de la politique pour le milieu marin, JOUE série L 164 du 25/6/2008 p 19. Délai de transposition : 15/7/2010 (échéance du bon état écologique : 2020).

¹⁵ En particulier de la Convention Oskar pour la protection du milieu marin de l'Atlantique Nord-Est et de la Convention. Cette convention conclue par la CE s'applique aux États membres (décision 98/249/CE du Conseil du 7/10/1997, JOCE L 104 du 3/4/1998 p 1).

¹⁶ Eco-conditionnalité des aides agricoles : Règlement 1782/2003 du Conseil établissant des règles communes pour les régimes de soutien direct dans le cadre de la PAC (JOUE L 270 du 21/10/2003 p 1). COM (2007) 147 Rapport de la Commission concernant la mise en œuvre de la conditionnalité. Mesures agro-environnementales dans le cadre du programme de développement rural - Déclinaison du programme français à l'échelle régionale et départementale. Règlement 1698/2005 du Conseil du 20/9/2005 concernant le soutien au développement rural par le Feader (JOUE L 277 du 21/10/2005 p 1)

¹⁷ FT 32 – édition 2009 (mise à jour partielle de l'édition 1997). Ce gaz est notamment classé R12 (extrêmement inflammable) R 26 très toxique par inhalation, R50 très toxique pour les organismes aquatiques.

¹⁸ L 2212-2, L 2212-3, L 2212-4 Code général des Collectivités territoriales

l'environnement plaide en faveur de l'inclusion des algues vertes parmi les déchets organiques. Défini comme un déchet putrescible, généralement humide, le concept récent de biodéchets retenu par la Commission européenne pourrait aussi les inclure¹⁹. Le Conseil général des Côtes d'Armor a intégré la problématique des algues dans son plan départemental d'élimination des déchets ménagers et assimilés (2008)²⁰. La valorisation de ces dernières doit respecter les exigences imposées par le droit des déchets, le droit du travail et ne pas conduire à une accentuation du processus d'eutrophisation (exemple de l'épandage sur les terres agricoles). In fine, cette prolifération algale est susceptible de constituer un dommage défini comme une « *modification négative mesurable d'une ressource naturelle ou d'une détérioration mesurable d'un service lié à des ressources naturelles qui peut survenir de manière directe ou indirecte* ». Conformément aux exigences posées par la directive 2004/35/CE sur la responsabilité environnementale notamment fondé sur le principe du pollueur payeur, la loi du 1^{er} août 2008 et ses décrets d'application²¹ offre des potentialités non négligeables.

◆ Un encadrement, objet d'un respect disparate et problématique en Bretagne

Depuis 2001, la **recrudescence du contentieux français et européen** constitue un révélateur préoccupant du respect imparfait du droit de l'eau et des installations classées²². Force est de constater également l'absence de toute stratégie d'anticipation des risques sanitaires et environnementaux et d'évaluation des impacts socio-économiques du phénomène d'eutrophisation. Une application des textes existants et une intégration effective des exigences environnementales dans la politique agricole auraient permis une relative maîtrise de ce processus d'eutrophisation qui s'amplifiait dès le début des années 90. Différents rapports publics nationaux et européens²³ dénoncent ces insuffisances qui pèsent fortement sur les actions renforcées entreprises depuis lors. Par trois fois, la France a été condamnée par la Cour de Justice des CE (CJCE) pour manquement aux obligations communautaires dans le domaine de l'eau en Bretagne. Deux arrêts concernent la qualité de l'eau potable en 2001²⁴ et en 2004²⁵, en particulier le non-respect de la « norme » nitrate. Si la Commission européenne a accepté en 2007 de suspendre sa décision d'attraire la France devant la CJCE pour non exécution de l'arrêt de 2001, il lui appartiendra fin 2009 d'apprécier les résultats obtenus par le plan français de réduction de 30% des apports d'azote épandus dans les bassins versants de 9 points de captage d'eau²⁶. Dans la troisième affaire relative à la directive « eaux résiduaires », la Cour constate le manquement français pour ne pas avoir désigné comme zone sensible à l'eutrophisation la rade de Lorient, l'estuaire de l'Elorn, les baies de Douarnenez, de Vilaine et de Concarneau, le golfe du Morbihan. La lecture de cet arrêt est instructive au sujet de la détermination des zones contribuant significativement au processus d'eutrophisation. Ainsi pour les baies de Douarnenez et de Concarneau, le gouvernement français soutient que la pollution de ces zones est « *due principalement à des flux d'éléments nutritifs d'origine agricole* »²⁷.

¹⁹ COM (2008) 811 du 3/12/2008. Livre vert sur la gestion des biodéchets dans l'Union européenne.

²⁰ Document approuvé par délibération le 3/11/2008.

²¹ Directive 2004/35/CE du PE et du Conseil du 21/4/2004 sur la responsabilité environnementale en ce qui concerne la prévention et la réparation des dommages environnementaux, JOUE L 143 du 30/4/2004 p 56. Trois catégories de dommages : les dommages causés aux espèces et habitats naturels protégés (affectant gravement la constitution ou le maintien d'un état de conservation favorable), les dommages affectant les eaux (affectant de manière grave et négative l'état écologique, chimique ou quantitatif ou le potentiel des eaux), les dommages affectant les sols (risque d'incidence grave sur la santé humaine). Loi n° 2008/757 du 1/8/2008 relative à la responsabilité environnementale (JORF 2/8/2008, n° 179, p. 12361). Décret 2009/468 du 23/4/2009 relatif à la prévention et à la réparation de certains dommages causés à l'environnement (JORF n°98 du 26/4/2009 p 7182).

²² Deux exemples récents : CJCE du 22/1/2009, Association nationale pour la protection des eaux et rivières C 473/07 (renvoi préjudiciel introduit par le Conseil d'État - notion de volaille et remise en cause du système d'animaux équivalents utilisé dans le calcul des seuils d'autorisation). Conseil d'État du 17/7/2009, Société civile d'exploitation agricole de Henven (pas de remise en cause de l'annulation juridictionnelle, par le TA de Rennes (confirmé par la CAA Nantes), d'un arrêté préfectoral de 2001 autorisant l'extension d'un élevage intensif porcin).

²³ Cour des comptes européenne : Rapport spécial 14/2000 sur la PAC et l'environnement. Rapport spécial 3/2009 sur l'efficacité des dépenses relevant d'actions structurelles concernant des projets de traitement des eaux résiduaires. Rapport spécial 8/2008 « la conditionnalité est-elle une politique efficace ? ». Rapport spécial 3/2005 relatif au développement rural : la vérification des dépenses agro-environnementales. Rapport de la Cour des comptes sur la préservation de la ressource en eau face aux pollutions d'origine agricole : le cas de la Bretagne (2002). <http://www.ccomptes.fr>

²⁴ CJCE du 8/3/2001, Commission/France, C 266/99 (directive 75/440/CEE) Rec. 2001 p. 1981.

²⁵ CJCE du 28/10/2004, Commission/France, C 505/03 (directive 80/778/CEE). Non publié

²⁶ Ce plan effectif au 1^{er} janvier 2008 comporte d'autres mesures, dont la fermeture à dates fixes de 4 points de captage et le contrôle annuel de 50% des exploitations présentes sur lesdits bassins (Arguenon, Bizien, Gouessant, Guindy, Ic, Urne, Aber Wrach, Horn et Échelles). Pour rappel, la Commission prévoyait de demander à la Cour une amende forfaitaire d'un montant supérieur à 28 millions d'euros et d'une astreinte journalière d'un montant supérieur à 117 000 euros.

²⁷ CJCE du 23/9/2004, Commission/France, C 280/02. Rec. p 8573. Le gouvernement cite également la baie de Saint-Brieuc (la Commission avait admis dans son avis motivé que les flux d'azote d'origine urbaine pour ladite baie n'étaient pas significatifs).

La Bretagne n'est pas la seule région concernée par la pollution de l'eau par les nitrates. La CJCE a également condamné la France du fait de la pollution de l'eau destinée à la consommation humaine dans les Pays de la Loire et en Poitou Charente²⁸. Ces condamnations récurrentes risquent à terme de se solder par de lourdes sanctions financières infligées à la France par le juge communautaire²⁹.

Les autorités françaises n'échappent pas au **contrôle juridictionnel interne dans le cadre des contentieux de la légalité et de la mise en jeu de la responsabilité de l'État**. Dans son arrêt du 25 octobre 2007, le Tribunal administratif de Rennes reconnaît que « *la carence de l'État dans la mise en œuvre des réglementations européennes et nationales constitue une faute de nature à engager sa responsabilité et que cette faute est en relation directe avec la pollution nitratée des eaux, à l'origine du phénomène des marées vertes dans les baies de Saint-Brieuc et de Douarnenez* ». S'appuyant sur des études scientifiques (Ifremer, CSEB), il considère comme « *établi* » que les marées vertes présentes dans lesdites baies « *ont trouvé très majoritairement leur origine dans les nitrates issus de la dégradation des apports azotés agricoles* ». Il expose sans nuance les insuffisances manifestes et les carences institutionnelles³⁰ et matérielles³¹ de l'État dans l'instruction des dossiers de certaines installations classées agricoles et le contrôle de l'effectivité de ces dispositifs. Il insiste aussi sur le non-respect des directives communautaires. Force est de reconnaître la contribution manifeste des associations de protection de l'environnement dans ces contentieux. Dans ce dernier arrêt, le TA de Rennes a reconnu l'existence d'un préjudice moral subi par l'association « *eaux et rivières* » et a fixé la réparation à 2000 euros. Paradoxalement, le Ministère de l'écologie a fait appel de cette décision. Très récemment, la Secrétaire d'État s'est déclarée « *plutôt favorable au retrait de cet appel sous réserve que cela ne relance pas un contentieux européen* » ; la réserve ainsi exprimée laisse interrogateur.

Les événements graves et révélateurs de cet été 2009 et la publication du rapport de l'Ineris ont déjà suscité une **mobilisation citoyenne contentieuse, tant au civil qu'au pénal**. Elle démontre l'état d'exaspération et d'inquiétude des populations déterminées à faire respecter leur droit à un environnement équilibré et respectueux de la santé dans le respect des principes de valeur constitutionnelle consacrés par la Charte de l'environnement (droit à l'information et à la participation).

Le gouvernement vient de lancer une mission interministérielle chargée de présenter sous trois mois un plan d'action « *algues vertes* ». Dix ans auparavant, il avait été demandé à différents ministères de présenter leurs propositions d'action³². Cette nouvelle mission devra « *analyser l'ampleur du phénomène des marées vertes et des risques associés* », « *améliorer la collecte des algues y compris en mer et leur valorisation* » et « *identifier les mesures nécessaires pour prévenir la formation des algues vertes* ». Paradoxalement, de nombreuses études offrent déjà des éléments de réponse et la majorité des dispositifs juridiques existent et doivent être appliqués et contrôlés dans le respect des principes du droit de l'environnement. Des renforcements de ces derniers sont envisageables au vu des données scientifiques et techniques disponibles, telle l'adoption de mesures renforcées dans les sites à marées vertes en vue d'atteindre des baisses substantielles des teneurs en nitrates (en cohérence avec les programmes d'action Nitrates et plans d'action des BV en contentieux). Des accompagnements s'avèrent indispensables, notamment en vue de rendre effectif l'engagement de l'État en faveur de l'agriculture biologique (6% en 2012 à 20% en 2020) conformément à la loi de programmation du 3/8/2009 relative à la mise en œuvre du Grenelle de l'environnement³³. Le Grenelle de la mer (juillet 2009) fixe un objectif très ambitieux « *de réduction de 40% de tous les*

²⁸ CJCE 31/01/2008, Commission/France, C 147/07, Rec. 2008, p.20

²⁹ Pour mémoire, la CJCE, le 12 juillet 2005 a condamné la France à une astreinte semestrielle de 57,7 millions d'Euros et à une amende de 20 millions d'euros pour non respect des règles de la politique commune de la pêche (aff. C-304/02, Rec. I-6263)

³⁰ En l'espèce : le rôle des conseils départementaux d'hygiène (Conseils *départementaux* de l'environnement et des risques sanitaires et technologiques) et des Préfets des Côtes d'Armor et du Finistère.

³¹ « Description de l'état initial des sites, des capacités d'absorption par les sols et cultures de l'azote animal et de sa forme dégradée, les nitrates ».

³² Réponse du Ministre de l'aménagement du territoire et de l'environnement à la question écrite de la sénatrice Boer (Sénat 2/12/1999 p 3943).

³³ Article 31. Loi 2009/967 du 3/8/2009 de programmation relative à la mise en œuvre du Grenelle de l'environnement, JORF n°179 du 5/8/2009 p 13031.

flux de nutriments provenant de toutes les sources dans tous les bassins situés en zone vulnérable et possédant une façade soumise à eutrophisation » pour la période 2012-2014.

Des éclaircissements sont également à apporter, en particulier concernant la qualification juridique des algues vertes ramassées et de leur traitement dans le respect de l'application effective du principe dit de hiérarchie des déchets confirmé par la directive 2008/98/CE³⁴.

La problématique des algues vertes confirme la complexité et la rigidité inopportune de la répartition des compétences entre les différentes autorités publiques, exposant les Collectivités à des responsabilités disproportionnées. Elle conduit à rechercher des mécanismes plus adaptés de coopération et de transfert expérimentaux de compétences.

4 – La dimension économique

◆ Marées vertes et pollutions agricoles : dommages économiques et aides publiques

Alors que les atteintes à la santé ne s'étaient pas encore manifestées de manière aussi préoccupante, cela fait longtemps que les marées vertes sont à l'origine de nuisances importantes pour les usagers du littoral. Les nuisances olfactives et visuelles, la perturbation de l'accès aux sites touchés et aux activités récréatives ou professionnelles, se traduisent par ce que les économistes appellent des pertes de bien-être pour les populations concernées. Ces pertes de bien-être, qui sont principalement non-marchandes, peuvent faire l'objet d'évaluations monétaires. Bien que délicates à mettre en œuvre, ces évaluations permettront d'approcher le préjudice écologique prévu par la récente loi sur la responsabilité environnementale. Par ailleurs, ces pertes de bien-être se répercutent sur des activités qui relèvent du secteur marchand, comme l'immobilier ou le tourisme.

On pense, sur la base d'informations ponctuelles, que les marées vertes réduisent le bien-être des usagers, les valeurs immobilières et le chiffre d'affaire touristique des zones concernées, bien qu'on ne dispose pas encore d'études scientifiques permettant d'attester et de quantifier ces pertes. En revanche, il existe des études qui s'intéressent à d'autres manifestations des pollutions agricoles ou de la concentration animale en Bretagne. On a ainsi pu montrer que les pollutions et nuisances de l'agriculture bretonne affectaient négativement le prix des gîtes ruraux (Le Goffe, 2000)³⁵, le prix des résidences principales (Koidou et al, 2000)³⁶ et la pratique d'activités récréatives halieutiques (Salanié, 2006)³⁷. **C'est donc toute la vocation touristique et résidentielle de la Bretagne qui, au-delà des marées vertes, est altérée par les impacts environnementaux de l'agriculture.**

S'il est difficile de faire aujourd'hui une quantification exhaustive des dommages économiques liés aux marées vertes ou aux pollutions agricoles en général, on dispose en revanche d'un autre indicateur, plus facile à renseigner, qui est le coût public des mesures prises pour réduire les pollutions agricoles ou lutter contre leurs conséquences. Le coût du ramassage des algues vertes sur les plages est très lourd pour les communes de petite taille. Cependant, à l'échelle de la Bretagne, son ordre de grandeur est d'un million d'euros par an (10 millions d'euros en cumulé depuis 1990). En revanche, lorsque l'on tente d'approcher le montant global des dépenses publiques engagées depuis le début des années 1990 pour réduire les impacts environnementaux de l'agriculture, on s'aperçoit qu'il est incomparablement plus important.

³⁴ Directive 2008/98/CE du PE et du Conseil du 19/11/2008 relative aux déchets. Ordre de priorité de gestion des déchets posé par l'article 4 : prévention, préparation en vue du réemploi, recyclage, autre valorisation, élimination. JOUE L 312 du 22/11/2008 p 3. Délai de transposition le 12/12/2010. Rappel : en vertu de ce texte (article 14), « conformément au principe du pollueur-payeur, les coûts de la gestion des déchets sont supportés par le producteur de déchets initial ou par le détenteur actuel ou antérieur des déchets ».

³⁵ Le Goffe Ph. (2000) - Hedonic pricing of agriculture and forestry externalities. *Environmental and Resource Economics*, 15 n°4, 397-401.

³⁶ Koidou, C., Le Goffe, Ph. & Surry, Y. (2000) - Marché immobilier et politique agri-environnementale : contribution de la banque de données du Notariat, *Missions « la revue du développement »*, Conseil Supérieur du Notariat, n° 3, mai, 21-25

³⁷ Salanié J. (2006) Analyse économique d'une activité récréative : la pêche au saumon en France. Thèse de doctorat de l'École Nationale Supérieure Agronomique de Rennes, 399 p

La mission d'évaluation du premier Programme de Maîtrise des Pollutions d'Origine Agricoles (PMPOA 1), prévu pour la période 1994-2001, a estimé le coût total national du programme à 2,3 milliards d'euros dont 1,5 milliards d'euros d'aides publiques (Cahart et al, 1999)³⁸. Dans son rapport sur la préservation des ressources en eau en Bretagne, la Cour des comptes (2002) indique que la Bretagne a absorbé 25 à 30 % des dépenses nationales du PMPOA et que 191 millions d'euros étaient engagés dans cette région au début de 2001. Si on applique cette proportion aux 560 millions d'euros d'aides publiques engagées au titre du deuxième PMPOA (Institut de l'élevage, 2008), sur la période 2003-2007, on obtient environ 150 millions d'euros supplémentaires pour la Bretagne. Par ailleurs, d'autres financements publics ont été mobilisés dans le cadre du Plan d'action pour le développement pérenne de l'agriculture et de l'agroalimentaire en Bretagne et la reconquête de la qualité de l'eau, entre 2002 et 2006 (Anonyme, 2002)³⁹. Il prévoyait notamment 223 millions d'euros au titre des crédits non contractualisés de l'État et 106 millions d'euros de financement supplémentaire, dont la majeure partie était consacrée à l'amélioration de l'agronomie, aux contrats territoriaux d'exploitation et à la résorption des excédents d'azote. On peut citer aussi le programme Pro-littoral (2002-2006) ainsi que le programme Bretagne Eau Pure 3 qui a bénéficié de 100 millions d'euros d'aide publique sur la période 2000-2006. Enfin, l'État a prévu 60 millions d'euros sur 5 ans pour financer les mesures arrêtées dans le cadre des bassins versants en contentieux avec l'Union européenne, qui couvrent 4 % de la surface agricole bretonne. **On voit ici que l'ordre de grandeur du montant cumulé des aides publiques investies en Bretagne pour la maîtrise des pollutions agricoles est plus proche du milliard d'euros que de la centaine de millions d'euros.**

◆ Les causes de la persistance des marées vertes et des pollutions agricoles

Alors que des sommes considérables ont été investies en Bretagne dans les programmes publics de maîtrise des pollutions agricoles, on peut se demander pourquoi l'amélioration de la qualité des eaux ou la réduction des marées vertes, qui sont liées, demeurent insuffisantes.

Un premier problème concerne l'établissement et la vérification des normes environnementales en matière d'épandage d'azote et de rejets d'azote par les animaux. Dans une lettre du 25 avril 2009, la Commission européenne met en exergue plusieurs manquements à la directive nitrate, relevés dans le troisième programme d'action français et notamment : **périodes d'interdiction d'épandage inappropriées, défaut de mise en œuvre d'une fertilisation équilibrée, non respect de la limite annuelle d'épandage d'azote organique de 170 kg par hectare, réglementation relative à l'épandage insuffisante ou inadéquate.** Il apparaît notamment que les **normes de rejets d'azote par les animaux**, retenues en France, sont **sous-estimées**. Par ailleurs, à l'occasion de l'examen du programme d'action applicable en Ille-et-Vilaine, « la Commission souligne que les programmes d'action devraient imposer [...] une **limite quantifiée d'apports azotés toutes origines confondues** afin de fixer un **seuil absolu** qui ne devrait en aucun cas être dépassé », alors que « le programme d'action [...] fixe des limites quantifiées d'apports azotés uniquement applicables dans les ZAC⁴⁰ ». Outre les ZAC qui couvrent moins de la moitié du territoire breton, ces plafonds d'apports azotés totaux demandés par la Commission existent également dans les bassins versants en contentieux, mais ces derniers représentent seulement 4% de la surface de la région. **Il n'est donc pas tenu compte des apports d'azote d'origine minérale dans plus de la moitié du territoire breton.**

Au-delà de l'insuffisance des normes d'épandage, c'est aussi leur contrôle qui est inefficace ou impossible. Dans leur rapport sur la filière porcine et le développement durable, Lessirard et

³⁸ Cahart P, Burgard LR, Joly J, Rogeau C, Benetière JJ, Gravaud A, Le Bail P, Vogler JP (1999) Rapport d'évaluation sur la gestion et le bilan du programme de maîtrise des pollutions d'origine agricole. Ministères de l'économie, de l'agriculture et de l'environnement, 52 p + annexes

³⁹ Anonyme (2002) Plan d'action pour un développement pérenne de l'agriculture et de l'agroalimentaire en Bretagne et pour la reconquête de la qualité de l'eau : le financement de l'Etat. DRAF Bretagne, 28 janvier, 3 p.

⁴⁰ Zones d'Actions Complémentaires, qui désignent les têtes de bassin versant en amont des prises d'eau potable, dans lesquelles la fertilisation azotée totale est limitée à 210 kg par hectare épandable.

Quevremont (2008)⁴¹ déplorent le manque de déclarations annuelles des échanges d'effluents d'élevage entre exploitations, alors que les plans d'épandage sont instables dans le temps, ainsi que l'absence d'outil opérationnel qui permettrait de contrôler et de réduire l'azote minéral. **Cette impossibilité de contrôler l'utilisation de l'azote minéral, en plus des plafonds d'azote total non systématisés, est une brèche dans le dispositif.** Cela donne l'illusion que les plafonds d'azote organique sont respectés à l'échelle de l'exploitation, alors qu'ils sont dépassés sur le maïs, dans la mesure où les céréales reçoivent principalement de l'azote minéral qui n'est pas comptabilisé.

Le deuxième problème est que notre politique de l'eau, notamment dans son volet agricole, ne respecte pas les prescriptions de la Directive cadre sur l'eau (DCE) en matière de récupération des coûts (voir Le Goffe, 2008)⁴². **Le principe pollueur-payeur reste encore peu appliqué en agriculture.**

A l'image de la loi sur l'eau de 2006, le dispositif breton a toujours privilégié le volontariat des acteurs et les subventions. Depuis 1990, trois programmes Bretagne Eau Pure (BEP) successifs ont tenté de modifier le comportement des agriculteurs par l'éducation et l'action collective. Dans une étude de la DRAF Bretagne, Cébron et al (2008)⁴³ montrent que les programmes BEP ont amélioré les pratiques qui bénéficient de subventions importantes (mise aux normes des bâtiments d'élevage) ou de réglementations dissuasives, mais pas celles dont le coût est davantage supporté par les producteurs (réduction des excédents d'azote et de l'azote minéral, répartition des effluents sur la surface). On retrouve ici un résultat de la littérature internationale qui montre que **l'éducation est insuffisante quand la politique environnementale implique une réduction du profit des producteurs.** Il est également connu que ces programmes volontaires peuvent être utilisés pour ne pas respecter ou bloquer la réglementation. On parle alors de détournement de la réglementation.

Depuis 1993, on observe un recours massif et systématique aux aides publiques pour financer les installations de stockage et les stations de traitement des effluents d'élevage. En permettant de gérer les effluents et de résorber les excédents d'azote, ces investissements ont contribué à l'amélioration de la qualité des eaux constatée depuis le début des années 2000, bien que celle-ci reste modérée. **Cependant, cette infraction au principe pollueur-payeur induit des effets pervers.** Comme l'éleveur ne supporte pas le coût réel de l'investissement, ce qui confère à sa production une apparence de rentabilité, il est incité à maintenir voire augmenter son cheptel. En confortant la concentration animale, ces aides couplées freinent l'émergence de voies durables de création de valeur ajoutée. Par ailleurs, en privilégiant les aides à l'investissement dans les technologies de traitement, ce qui baisse artificiellement leur coût, on modifie les rapports de coûts entre les différentes méthodes de résorption des excédents d'azote. Le recours au traitement est alors hypertrophié par rapport aux autres solutions de résorption potentiellement moins coûteuses que sont l'épandage et la réduction de l'azote minéral, l'exportation des effluents et la réduction des cheptels. Tout en retardant l'ajustement structurel qui conduirait à une production durable, les aides gonflent le coût de la résorption, ce qui réduit l'efficacité environnementale à budget donné et fragilise la filière à terme.

⁴¹ Lessirard J., Quevremont P. (2008) La filière porcine française et le développement durable. Rapport de mission pour les Ministères de l'écologie et de l'agriculture, Paris

⁴² Le Goffe P. (2008). La politique de l'eau : approche économique et application à la pollution des élevages. *INRA Productions Animales*, 21 (5), 419-426

⁴³ Cébron D., Michel P., Hurvois Y., Leroy S., 2008. Gestion globale de la fertilisation en 2004 : Les excédents azotés ont diminué depuis 2000. Agreste Bretagne, mars, 1-8.

Le principe pollueur-payeur est nécessaire pour modifier le comportement des producteurs et amener l'agriculture bretonne sur la voie du développement durable. Il faut que les producteurs supportent, au moins à la marge, le coût de leur pollution et des mesures de résorption. **Or, depuis 1993 nous accumulons des retards et des reculs dans l'application du principe pollueur-payeur à l'agriculture.** La redevance pollution des élevages, créée en 1993, n'a été effectivement perçue qu'à partir de 1999. Elle frappait très faiblement les excédents d'azote, beaucoup moins que dans les pays du nord de l'Europe. Depuis la loi sur l'eau de 2006, elle a été mutualisée sur un plus grand nombre d'élevages et elle est désormais facturée au prorata du cheptel, mais sans aucun lien avec les excédents d'azote. A taille égale, les élevages liés au sol ou ayant résorbé leurs excédents acquittent donc autant de redevance que les élevages excédentaires, ce qui est injuste et supprime les incitations à ne pas polluer.

Ce refus persistant de l'État d'appliquer le principe pollueur-payeur à l'agriculture a d'autres conséquences que les retards dans la réduction des pollutions. Premièrement, **ce sont les contribuables et les consommateurs d'eau qui financent les mises aux normes successives de l'agriculture bretonne**, ce que la Cour des comptes (2002)⁴⁴ a appelé le principe « pollué-payeur ». Et d'ailleurs, s'agissant de la Bretagne qui consomme beaucoup d'aides à la dépollution relativement à sa population, on peut dire que la mise aux normes de l'élevage breton est financée aussi par le contribuable français et le consommateur d'eau du bassin Loire-Bretagne. Cette mutualisation explique que le problème perdure : il en serait sans doute différemment, si ce soutien à l'agriculture bretonne reposait uniquement sur les contribuables et consommateurs d'eau bretons. Pourtant, **la DCE stipule bien que la récupération des coûts doit être déclinée par secteur, en distinguant notamment agriculture et ménages.** Deuxièmement, comme la réglementation est peu efficace pour réguler la consommation du minéral, les effectifs animaux et finalement les excédents d'azote, l'État a été contraint d'empiler des couches réglementaires successives, pas toujours justifiées sur le plan environnemental. **Cette inflation réglementaire disperse et alourdit considérablement les missions de contrôle de l'administration et peut s'avérer paralysante pour le secteur agricole, sans garantie d'efficacité environnementale.**

◆ Des solutions inspirées des exemples étrangers

Nos politiques de réduction des pollutions agricoles et des marées vertes devraient **s'inspirer de l'exemple des pays du nord de l'Europe, qui se sont alignés sur le « modèle danois »**, conforme à la DCE. Des plafonds de fertilisation totale en azote et phosphore sont fixés par culture et par type de sol, comme la Commission européenne nous le demande dans sa lettre du 25 avril 2009. Les transports et les échanges de lisier font l'objet de déclarations systématiques à l'administration. Le rapprochement de ces déclarations permet de cibler les contrôles sur les exploitations à risque pour l'environnement. Des amendes dissuasives et/ou des sanctions pénales sont décidées en cas de dépassement ou de fraude. Le taux des amendes par kg d'azote au dessus des plafonds est environ 10 fois supérieur à celui de l'ancienne redevance pollution des élevages en France, ce qui permet une véritable application du principe pollueur-payeur. Le traitement du lisier n'a pas été subventionné et est donc peu utilisé⁴⁵.

Il s'agit donc de passer du « tout réglementaire » à un **dispositif qui associerait des normes environnementales incontournables, effectivement contrôlées, à des instruments économiques d'application du principe pollueur-payeur**, ce qui serait plus incitatif et moins coûteux pour la collectivité. **Les plafonds de fertilisation totale pourraient être modulés en fonction des enjeux des bassins versants.** En effet, la DCE précise bien qu'il faut « tenir compte des coûts et des avantages qui résultent de l'action ou de l'absence d'action ». Dans le cas des marées vertes, les

⁴⁴ Cour des comptes, 2002. La préservation de la ressource en eau face aux pollutions d'origine agricole : le cas de la Bretagne. Rapport au Président de la République suivi des réponses des administrations et des organismes intéressés. Direction des journaux officiels, Paris.

⁴⁵ Cependant des aides à la valorisation énergétique de la biomasse ont été accordées récemment, au titre des énergies renouvelables et de la lutte contre l'effet de serre. C'est également le cas en France, où le tarif de rachat de l'électricité produite à partir de biomasse a été revalorisé récemment.

risques pour la santé, les pertes de bien-être des résidents et celles du secteur touristique justifient probablement d'imposer des plafonds de fertilisation plus bas que dans d'autres bassins versants, bien que cela occasionne des coûts plus importants au secteur responsable de la pollution. On peut alors penser que les producteurs s'orienteraient vers les systèmes de production qui minimiseraient le coût de la baisse des plafonds.

Appliquer le principe pollueur-payeur ne veut pas dire bannir les aides publiques. Il est essentiel de faire payer les dépassements de plafonds de fertilisation aux producteurs et de ne pas modifier les rapports de coûts entre les solutions de résorption. En revanche, comme pour la taxe carbone, **on peut envisager d'amortir les effets sur les revenus agricoles en accordant des aides forfaitaires**, non liées à une technologie particulière de manière à ne pas fausser les rapports de coûts, pendant une période de transition à définir. Ces aides ne devraient pas être accordées aux élevages qui se sont développés illégalement, car d'une part la référence aux bonnes pratiques agricoles et au principe pollueur-payeur existe depuis près de 20 ans et d'autre part beaucoup d'argent public a déjà été donné pour le secteur. A contrario, les régularisations d'élevages, pratiquées par l'administration, augmentent mécaniquement le budget public qui serait nécessaire pour accompagner l'ajustement structurel de l'élevage breton

Ces solutions, qui visent le respect de l'équilibre de la fertilisation, constituent un premier niveau d'objectif incontournable qu'il faudra atteindre au niveau des bassins versants bretons. Mais dans certains sites particulièrement sensibles, il est plus que probable qu'il faille aller plus loin que l'atteinte de l'équilibre de la fertilisation.