

Le Réseau ECOFLUX

Qualité de l'eau et eutrophisation en Finistère

Rapport de Fin d'année 2010



Florent ARNAUD : animateur réseau
Olivier RAGUENEAU : responsable scientifique

Convention entre l'UBO
et le Conseil Général du Finistère

Brest 2010



SOMMAIRE

| | | |
|------------|---|-----------|
| 1 | CONTEXTE ET OBJECTIFS DU RESEAU | 4 |
| 1.1 | L'eutrophisation du littoral Breton..... | 4 |
| 1.1.1 | Les marées vertes | 4 |
| 1.1.2 | Les modifications de la dynamique phytoplanctonique | 7 |
| 1.1.3 | Les cyanobactéries | 8 |
| 1.2 | Rappel des objectifs | 9 |
| 1.3 | Rappel de la circulaire DCE 2007/20 | 10 |
| 1.4 | Le SDAGE Loire -Bretagne | 11 |
| 1.5 | Les rivières suivies par le réseau..... | 12 |
| 1.6 | Les acteurs du réseau..... | 14 |
| 2 | LES PARAMETRES SUIVIS | 15 |
| 3 | RESULTATS..... | 16 |
| 3.1 | Variations des concentrations en sels nutritifs | 16 |
| 3.1.1 | Evolution des teneurs hebdomadaire..... | 16 |
| 3.1.2 | Les teneurs moyennes annuelles en silicate | 17 |
| 3.1.3 | Les teneurs en nitrate..... | 18 |
| 3.1.4 | Les teneurs en phosphate..... | 18 |
| 3.1.5 | Phosphore particulaire, phosphore dissous..... | 19 |
| 3.1.6 | Conclusion | 20 |
| 3.1.7 | discussion: | 20 |
| 3.2 | Evolution des flux moyens annuels..... | 21 |
| 3.2.1 | Flux de silicate | 21 |
| 3.2.2 | Flux de nitrate | 22 |
| 3.2.3 | Flux de phosphate | 23 |
| 3.3 | Conclusions et perspectives..... | 23 |
| 4 | ACTIONS PEDAGOGIQUES ET COMMUNICATION | 25 |
| 4.1 | Les interventions du réseau ECOFLUX | 25 |
| 4.2 | Projets pédagogiques 2010. | 26 |
| 4.2.1 | Journée inter-établissement : | 26 |
| 4.2.2 | Journée de sensibilisation sur le terrain..... | 26 |
| 4.2.3 | Perspectives envisagées concernant le développement du projet pédagogique : | 27 |

Liste des figures

| | | |
|------------|---|----|
| Figure 1. | Localisation géographique des marées vertes en Bretagne pour l'année 2009 (site internet n°5 source : CEVA)..... | 5 |
| Figure 2. | les échouages d'ulves par rapport aux années antérieures en baie de Morlaix « Extrait de l'exposé du CEVA du 7 décembre dernier présentant »..... | 6 |
| Figure 3. | Plage du Ris (baie de Douarnenez) en début d'été. (auteur : Elisabeth MICHELLE GUILLOU)..... | 6 |
| Figure 4. | Exutoire du Kerharo, photo prise mi-juin (auteur Fabien HERBRETEAU). | 7 |
| Figure 5. | Photos communiquées par Agrocampus de Beg Meil. | 8 |
| Figure 6. | Image grossie 100 fois tirée du site Microscopie.com..... | 8 |
| Figure 7. | Photo d'un bloom de cyanobactérie en bordure de lac (auteur : Sandra Bellefof)..... | 9 |
| Figure 8. | Localisation des 14 fleuves côtiers suivis par le réseau ECOFLUX..... | 12 |
| Figure 9. | Variation des teneurs en sels nutritifs dans les eaux du Dourduf et du lapic. | 16 |
| Figure 10. | Moyennes annuelles des concentrations en silicate pour les 13 rivières concernées..... | 17 |
| Figure 11. | tableau représentant l'évolution des débits annuels sur 9 des rivières suivies. | 17 |
| Figure 12. | Moyennes annuelles des concentrations en nitrates pour les 13 rivières concernées..... | 18 |
| Figure 13. | Moyennes annuelles des concentrations en phosphate pour les 13 rivières concernées..... | 18 |
| Figure 14. | Comparaison des teneurs en phosphates, échantillon filtré et non filtré dans l'Aulne et l'Elorn..... | 19 |
| Figure 15. | Comparaison des flux spécifiques de phosphate estimés pour neuf cours d'eau | 21 |
| Figure 16. | Flux moyens annuels concernant le paramètre nitrate pour neuf des rivières suivies (les débits sur les autres rivières n'étant pas mesurés)..... | 22 |
| Figure 17. | Flux spécifiques de nitrate estimés pour neuf cours d'eau..... | 22 |
| Figure 18. | Comparaison des flux spécifiques de silicate estimés pour neuf cours d'eau | 23 |

Résumé

Depuis 1998, le Réseau ECOFLUX, fondé dans le cadre d'un partenariat entre le Conseil Général du Finistère et l'Institut Universitaire Européen de la Mer, a pour mission principale l'étude de la variabilité géographique et temporelle des concentrations en nitrates, phosphates et silicates dans les eaux de surface du Finistère en rapport avec la problématique d'eutrophisation du littoral.

Les échantillons sont prélevés grâce à l'implication d'élèves et de professeurs de six établissements scolaires ainsi que de 22 bénévoles, formés au préalable à cet effet par l'animateur réseau sur la base d'un protocole reconnu par la communauté scientifique.

L'ensemble des données acquises par le Réseau ECOFLUX est regroupé au sein d'une base de données, dont la majeure partie des résultats est accessible à tous via internet aussi bien sur le site du réseau ECOFLUX que sur le site de l'observatoire des sciences de l'univers (<http://www-iuem.univ-brest.fr/ecoflux> et <http://www-iuem.univ-brest.fr/observatoire/ecoflux.php>).

Le présent rapport a pour objet de communiquer et d'interpréter l'ensemble des résultats acquis lors de la dernière année dans le but de décrire les évolutions de la qualité de l'eau sur les différents paramètres suivis, à l'échelle du département.

Sur la période 1998-2010, la tendance générale actuelle montre une baisse relative des teneurs en nitrates et phosphates dans la majeure partie des eaux des rivières avec une baisse significative (plus de 10 mg/L) pour les rivières les plus chargées.

Le réseau ECOFLUX participe également à la sensibilisation du public et plus particulièrement des jeunes, à la nécessité de protéger durablement la ressource aquatique. Cette mission est réalisée aux moyens d'interventions dans les classes de dix établissements scolaires, d'articles de presse ainsi que d'un site internet.

L'année 2010 est également marquée par le démarrage d'une étude sur le continuum terre/mer dans l'estuaire de l'Odet grâce à une subvention attribuée par la région et l'agence de l'eau. Ce projet, baptisé ECOESTUA est développé en partenariat avec l'Agrocampus de Beg Meil et la Ferme de Kerlavic.

Pour cette année 2010 le réseau ECOFLUX, sous la coordination de Florent ARNAUD, a réalisé les actions suivantes :

- 7 interventions de sensibilisation dans des classes de collèges, lycées et BTS, avec l'implication de nouveaux établissements tel que le lycée de l'Elorn à Landerneau et le collège de Douarnenez.
- Développement de 3 projets en cours pour compléter certains résultats scientifiques et développer les actions de sensibilisations
- 12 interventions impliquant les professionnels de l'eau.

(Programme des actions de sensibilisations menées détaillées § 5.)

1 Contexte et objectifs du réseau

1.1 L'eutrophisation du littoral Breton

L'eutrophisation est un phénomène se caractérisant par une prolifération massive de certaines espèces d'algues, micro- (phytoplancton) ou macroscopiques (ulves), se produisant à la suite d'un enrichissement important des eaux en sels nutritifs (nitrates, phosphates...). La décomposition de ces masses algales peut engendrer une diminution plus ou moins importante du taux d'oxygène dissous dans les eaux (douces ou marines) ainsi que sur les estrans, impliquant l'asphyxie (espèces fixées) ou la migration (espèces mobiles) des espèces présentes.

L'eutrophisation des eaux littorales bretonnes se manifeste sous 2 aspects principaux ; la prolifération excessive des ulves également appelée marées vertes ainsi que la modification de la dynamique des efflorescences (bloom) de planctons végétales (phytoplancton).

1.1.1 Les marées vertes

La prolifération des macroalgues (notamment *ulva armoricana*), est à l'origine des marées vertes et de leurs nuisances pour les populations riveraines du littoral. Ces derniers temps elles ont été reconnues responsables de l'intoxication de plusieurs personnes ainsi que de la mort de deux chiens et d'un cheval sur les plages de Saint Michel en Grèves et de Saint Brieux, renforçant le climat de tension entre la population proche du littoral et les agriculteurs (manifestation du 19 septembre dernier sur la plage de Saint Anne La Palud en Baie de Douarnenez).

Les différents facteurs naturels et anthropiques favorables à leur développement sont réunis sur le littoral Breton :

_climatiques, les ulves supportent très bien les amplitudes thermiques élevées ainsi que de légères dessalures, les pluies régulières au cours de l'année favorisent la constance des apports en sels nutritifs.

_géologiques, hydrodynamiques, les courants marins sont ralentis dans les baies (de part leur morphologie naturelle, leur orientation géographique, leur estran en pente douce) contribuant ainsi la stratification des masses d'eau. Ce phénomène limite le renouvellement des masses d'eau intrinsèques à la baie contraignant les apports d'eau douce dans la baie (moins dense) via les fleuves côtiers à osciller sur la partie amont de l'estran. Il en résulte un enrichissement constant en sels nutritifs de la bande littorale. Un phénomène similaire peut-être constaté dans les estuaires des plus grands fleuves côtiers (Odet, Aulne, Penzé,...), notamment sur les vasières.

_turbidité, les eaux très limpides du littoral Finistérien permettent une diffusion en profondeur de la lumière favorisant ainsi le mécanisme de photosynthèse à plus grande profondeur (zone de croissance des ulves en zone infralittorale).

Les seuls facteurs sur lesquels l'homme peut raisonnablement (sans impacter fortement l'environnement littoral) agir pour limiter la prolifération des algues sont les apports en sels nutritifs notamment en phosphates et en nitrates, issus majoritairement des activités agricoles (80 à 90% selon les secteurs), urbaines ainsi qu'industrielles. Toutefois, les stocks de phosphates constitués par le passé et stockés dans les terres agricoles ainsi que dans le sédiment des rivières et des zones littorales sont suffisant pour alimenter la croissance des algues pendant encore un siècle (*Dorioz et al 2009*). **Les nitrates restent donc le facteur limitant au développement des marées vertes**, sur lequel il est le plus « facile » d'agir afin de limiter leur expansion. Contrairement aux blooms de phytoplanctons (*Conley 2009*) qui restent directement dépendant des teneurs dans la colonne d'eau (et non dans le sédiment).

Sur la plage de Saint Efflam, une étude de modélisation du phénomène a été réalisée par IFREMER (Menesguen, 2003) et montre qu'en s'approchant des concentrations d'origines en nitrate dans les eaux de surfaces ($[NO_3] < 5 \text{ mg/L}$), il est possible de prévoir un abattement de 95% des marées vertes actuelles.

Localisation des principaux sites d'échouages d'ulves dans les baies et les estuaires Finistériens, pour l'année 2009.

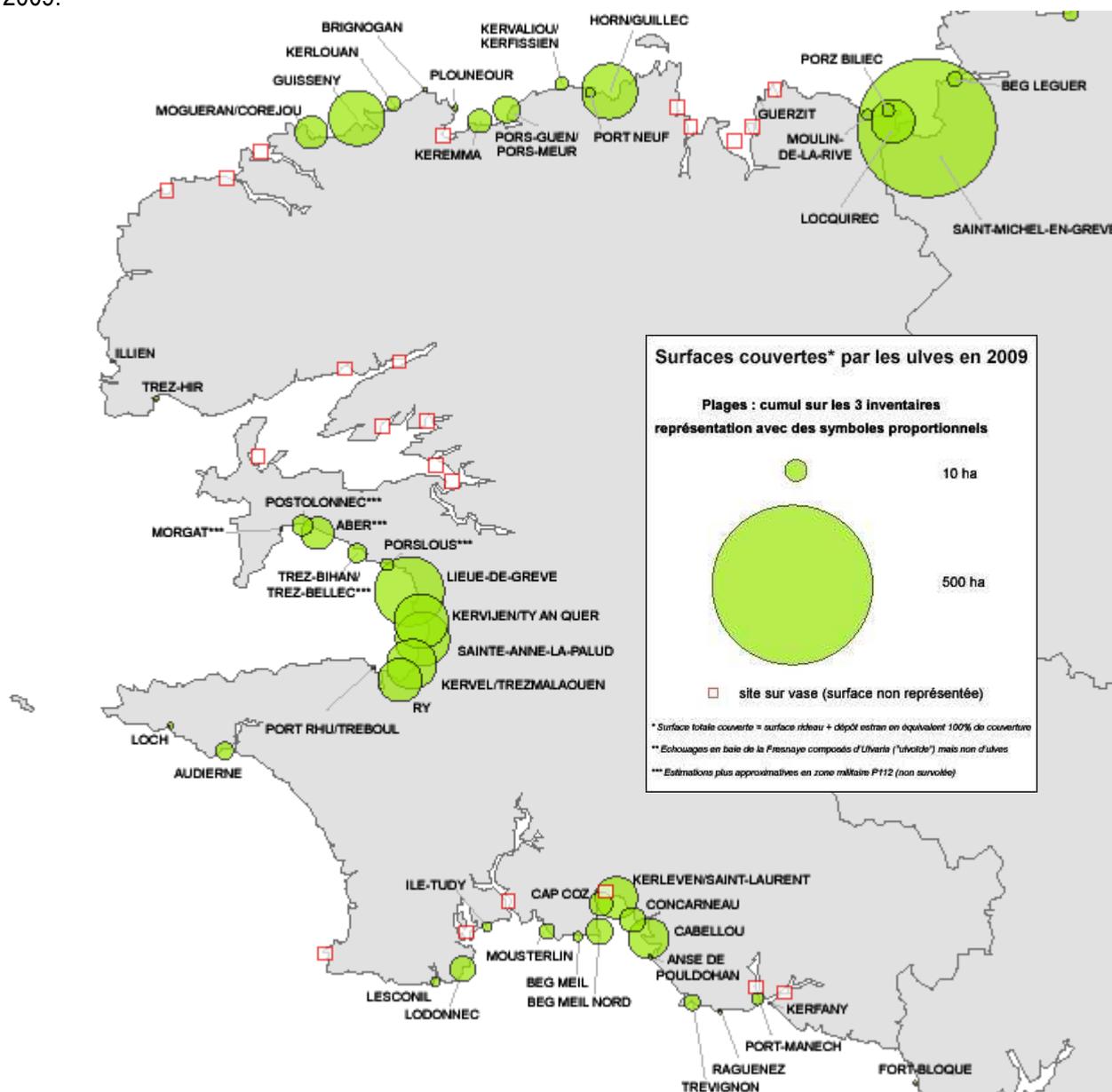


Figure 1. Localisation géographique des marées vertes en Bretagne pour l'année 2009 (site internet n°5 source : CEVA)

Les échouages pour l'année 2010 sont en baisse de 40% environ par rapport aux années précédentes, avec un démarrage de la prolifération d'ulves très tardif dans la saison (peu d'échouage printanier) notamment due, au déficit hydrique (apports en sels nutritifs en baisse) et aux températures basses enregistrées pendant l'hiver, jusqu'au printemps.

Ces premiers résultats ont été présentés par sylvain BALLU du CEVA lors de la journée inter-établissement 2010 (cet exposé est disponible sur le site internet du réseau rubrique à l'école de l'eau).

Le graphique suivant illustre l'ampleur des marées vertes en baie du DOSSÉN.

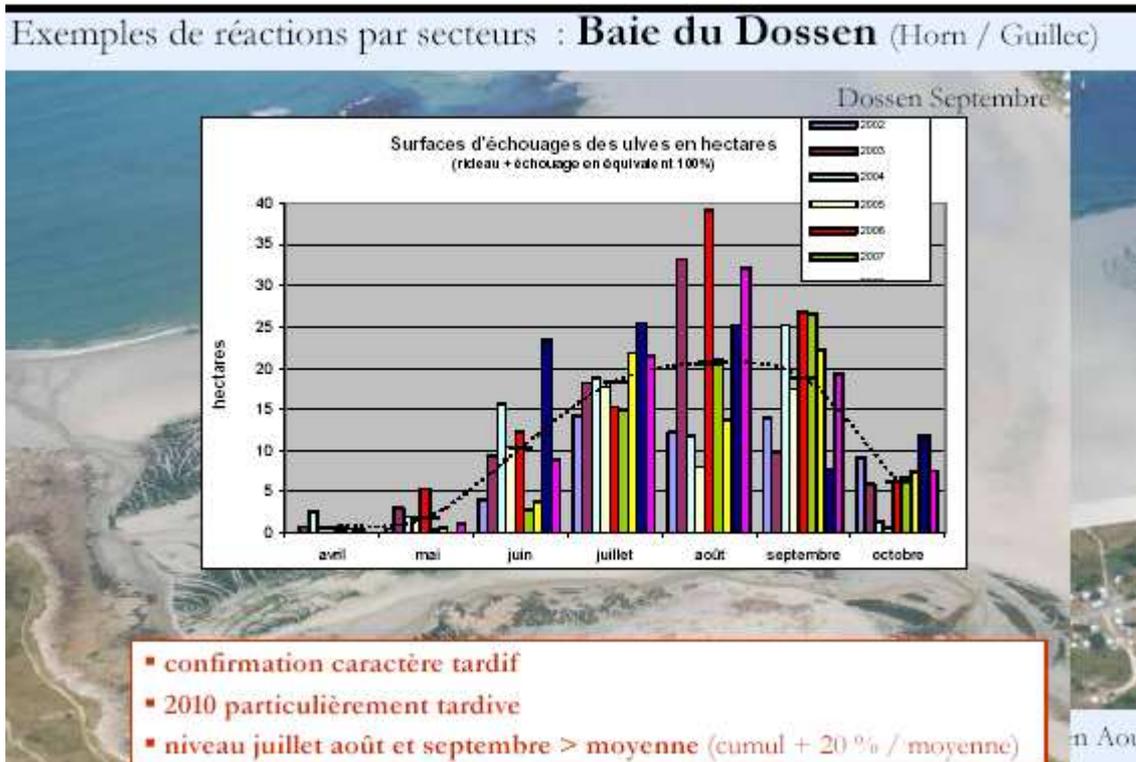


Figure 2. les échouages d'ulves par rapport aux années antérieures en baie de Morlaix « Extrait de l'exposé du CEVA du 7 décembre dernier présentant ».

Ces baisses de 40% ne sont donc pas à inculquer à la baisse des sels nutritifs dans les eaux mais aux facteurs climatiques défavorables à la croissance des macroalgues (précipitations tardives et hétérogènes, houle hivernale forte et température de l'eau basse jusqu'en début de printemps).

Cette année 2010 est également marquée par le début du ramassage quasiment systématique des algues échouées, suite à la prise de conscience des pouvoirs publics de la dangerosité des émanations de gaz d'hydrogène sulfuré (gaz causant la mort du cheval sur la plage de Saint-Efflam). Certaines zones ont donc été plus touchées que d'autres comme en atteste les photos suivantes prises à la fin du printemps en baie de Douarnenez.



Figure 3. Plage du Ris (baie de Douarnenez) en début d'été. (auteur : Elisabeth MICHELLE GUILLOU)



Figure 4. Exutoire du Kerharo, photo prise mi-juin (auteur Fabien HERBRETEAU).

1.1.2 Les modifications de la dynamique phytoplanctonique

Une autre conséquence directe de l'enrichissement en sels nutritifs (nitrate, phosphore, silice, matières organiques en tous genres, particulaires ou dissous) des eaux littorales est la modification des réseaux trophiques impliquant des changements et déséquilibres dans les populations d'organismes marins.

Cette perturbation se constate sur le premier maillon de la chaîne alimentaire, matérialisée dans les eaux de surface par l'apparition de blooms à la fois plus fréquents et plus importants d'espèces toxiques de phytoplancton ainsi que la modification de la saisonnalité de ces événements. En effet, jusqu'aux années 70, dans un écosystème comme la rade de Brest, on observait un fort bloom de phytoplancton au printemps (constitué principalement de Diatomées), dont dépendait toute une chaîne alimentaire adaptée en conséquence. Or, depuis une dizaine d'années la rade est confrontée, non plus à un bloom printanier, mais à une succession de blooms qui perturbent les régimes alimentaires des consommateurs primaires présents (coquilles Saint-Jacques, palourdes...), ou favorisent certains au détriment d'autres moins opportunistes (crépidules, huîtres creuses...). Les biologistes constatent que, placés dans des conditions nutritives résolument nouvelles et dans des modes saisonniers nouveaux, les filtreurs de planctons peinent à survivre dans un milieu en perpétuelle évolution. L'environnement évolue donc plus rapidement que leurs moyens d'adaptations (Paulet *et al*, 2008).

Les trois espèces de phytoplancton toxique régulièrement aperçues sur les côtes finistériennes sont alexandrium, dont la toxine produite a des effets paralysant (PSP), pseudonitzschia a des effets amnésiant (ASP) et dinophysis donne des symptômes diarrhéique (DSP).

Les espèces observées au microscope sont présentées sur la page suivant.

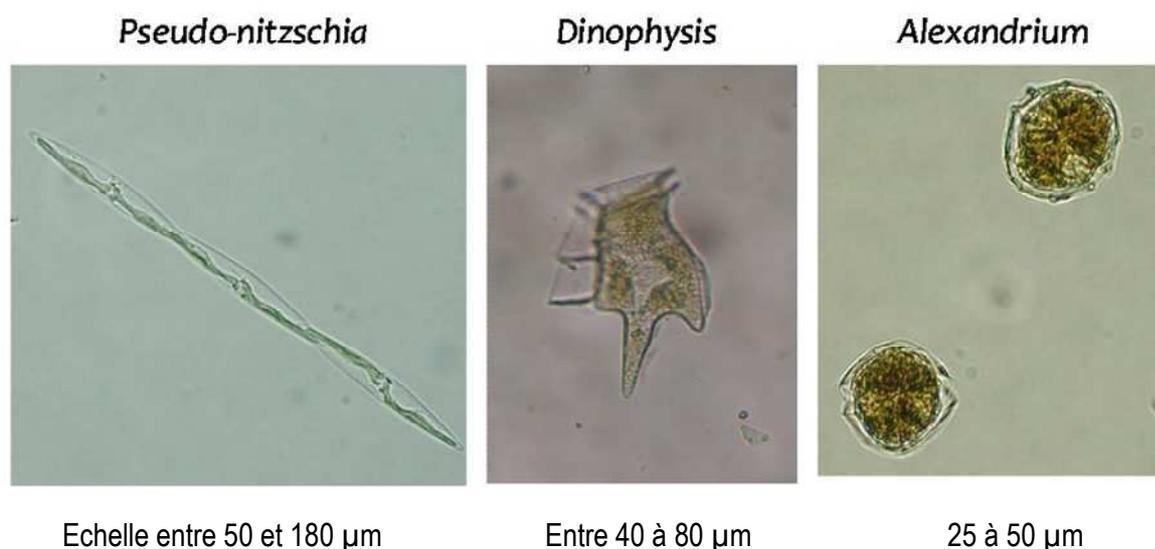


Figure 5. Photos communiquées par Agrocampus de Beg Meil.

Il est donc cruciale de poursuivre l'enregistrement des données de flux de sels nutritifs afin comprendre les facteurs qui régulent les dynamiques planctonique dans l'objectif notamment de développer un outil de prévention pour les professionnels des secteurs de la pêche et de la conchyliculture.

En effet en Baie de Douarnenez la pêche à la Telline a été fermée pour une durée de 182 jours en 2010 en raison de la présence de *Dinophysis* (cette période de fermeture n'inclus pas la période de repos biologique estivale de cette espèce). Les différents secteurs fermés en 2010 sont détaillés en annexe VI.

Plus d'information sur la répartition de ces phénomènes sur le site d'IFREMER : http://wwwz.ifremer.fr/envlit/infos/actualite/2010/le_phytoplancton_toxique_la_carte_interactive_des_resultats_2004_2008.

1.1.3 Les cyanobactéries

L'enrichissement des eaux en sels nutritifs est également à l'origine d'autres phénomènes se produisant cette fois-ci en eau douce à saumâtre : ce sont les blooms de cyanobactéries, aussi appelées cyanophycées. Elles sont une sous-classe de bactéries (procaryotes), autrefois appelées « algues bleues ».



Leur développement excessif favorisées par l'eutrophisation des eaux, posent divers problèmes, obstruction des systèmes de filtration, coloration et anoxies des eaux, avec des métabolites secondaires donnant un mauvais goût à l'eau. Une quarantaine d'espèces connues sécrètent ou contiennent des cyanotoxines qui sont généralement des neurotoxines pouvant affecter mortellement divers animaux, dont l'humain.

Dans le département du Finistère elles sont suivies par l'ARS (Agence régionale de santé de Bretagne) au niveau des zones de Baignade, elles sont donc peut suivies dans le milieu naturel car elles se développent principalement dans les estuaires (le département n'étant pas riche en site/plan d'eau à la fois favorable à leur développement et utilisé pour la baignade).

Figure 6. Image grossie 100 fois tirée du site Microscopie.com



Figure 7. Photo d'un bloom de cyanobactérie en bordure de lac (auteur : Sandra Bellefoy)

Toutefois en plus de leur toxicité pour l'environnement et des problèmes d'anoxies pouvant résulter de leur dégradation, les cyanobactéries ont la particularité de pouvoir métaboliser directement le diazote de l'air. Cette particularité propre à l'espèce limite leur développement par l'élément phosphore et a pour effet indirect d'enrichir les milieux en azote (après dégradation).

Une diminution seule des teneurs en azote n'aurait donc aucun effet pour limiter ce phénomène

1.2 Rappel des objectifs

Les objectifs fixés par la convention : entre le conseil général du département du Finistère et l'université de Bretagne occidentale sont les suivants pour l'année scolaire 2009-2010

- Sensibiliser les élèves de dix établissements de formation finistériens, notamment les élèves de 1^{ère} STAE d'établissement de formation agricole, à la dégradation de la qualité de nos cours d'eau ainsi qu'aux incidences de l'eutrophisation de certaines zones littorales, en les impliquant directement dans un suivi des rivières de leur voisinage.
- Connaître les concentrations de nitrates, phosphates et silicates au débouché des 13 cours d'eau suivants : la Flèche, le Quillimadec, le Kerharo, le Lopic, le Ris, le Saint Laurent, le Dourduff, le Dossen, la Penzé, le Guillec, l'Elorn, la Douffine et l'Aulne ; connaître les flux de nitrates, phosphates et silicates à l'exutoire de neuf cours d'eau suivants : le Dourduff, le Dossen, la Penzé, le Guillec, le Quillimadec, l'Elorn, la Douffine, l'Aulne et le St Laurent.
- Interpréter et présenter ces données de façon synthétique pour une mise à disposition sur internet. (voir Site Internet : <http://www.univ-brest.fr/IUEM/observation/ecoflux/ecoflux.htm>).
- Apporter des données complémentaires nécessaires à la compréhension des mécanismes de développement des marées vertes. Les données fournies par les établissements scolaires viennent enrichir les bases de données existantes du Conseil Général et des organismes de recherche.
- Actualiser et développer le site internet afin de favoriser les échanges entre les élèves mais aussi les tiers et les professionnels de l'eau.
- Le réseau mènera également des actions d'informations, en liaison avec le Conseil Général, auprès des établissements scolaires partenaires du réseau mis en place. En outre, une opération de communication IUEM/UBO – Conseil Général dirigée vers les médias sera organisée. (Voir chapitre II)

Concernant l'année 2010 en cours, les actions développées par le réseau sont présentées §4.1.

Les objectifs futurs visés par le réseau :

- Impliquer d'avantage d'écoles dans le réseau (proposition en cours avec le lycée de Landerneau, contact : Mme Estelle Rolland-Le Gall) et un public plus large en augmentant les actions de sensibilisations (projet sur l'Odet).
- Comprendre les phénomènes de floraison (bloom) de phytoplancton toxique en développant en parallèle les projets sur les sites de la rade de Brest et de l'estuaire de l'Odet. Ces projets sont développés en partenariat avec certains établissements scolaires, ainsi que des associations et des services publics.
- Publier les résultats du réseau dans une revue scientifique afin de valoriser le potentiel de recherche du réseau ECOFLUX.

Ces projets nécessitant toujours plus de moyens techniques et surtout humains, le réseau, dans ses demandes de financement, a inclus les charges pour la création d'un poste de technicien d'analyse au sein de la structure.

1.3 Rappel de la circulaire DCE 2007/20

Cette circulaire est relative à la constitution et la mise en œuvre du programme de surveillance pour les eaux littorales.

Dans le cadre de la mise en œuvre de la Directive Cadre Européenne (DCE) sur l'eau, un programme de surveillance doit être mis en place pour suivre l'état écologique (ou le potentiel écologique) et l'état chimique des eaux de surface. Ce programme est établi « de manière à dresser un tableau cohérent et complet de l'état des eaux au sein de chaque district hydrographique ». Il comprend plusieurs volets :

- le contrôle de surveillance, destiné à donner l'image de l'état général des eaux, notamment à l'échelle européenne. Il suit une logique « suivi des milieux aquatiques » et non pas une logique « suivi de flux polluants » ou « suivi d'impacts d'altérations » ;
- les contrôles opérationnels, destinés à assurer le suivi de toutes les masses d'eau identifiées comme risquant de ne pas atteindre les objectifs de la DCE. Concernant ces dernières, il sera retenu un objectif environnemental de « bon état » (ou de bon potentiel) postérieur à 2015 ou un objectif moins strict, ainsi que le suivi des améliorations suite aux actions mises en place dans le cadre des programmes de mesures, et à préciser les raisons de la dégradation des eaux ;
- les contrôles d'enquête, effectués en cas de non-atteinte vraisemblable des objectifs environnementaux et en l'absence d'explication par des pressions déterminées, afin de déterminer la cause (lorsqu'un contrôle opérationnel n'a pas encore été mis en place) et en cas de pollution accidentelle (pour en déterminer l'ampleur et l'incidence);
- les contrôles additionnels, sur certaines zones protégées : zones d'habitats et de protection d'espèces lorsque les masses d'eau incluses dans ces zones risquent de ne pas répondre aux objectifs environnementaux visés à l'article 4 de la DCE.

(*Circulaire DE/MAGE/MER 07/ n°2*)

1.4 Le SDAGE Loire -Bretagne

- **Définition et objectifs**

Le premier Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) de 1996 a défini les grandes orientations de la gestion de l'eau sur le bassin Loire-Bretagne, ainsi que les sous-bassins prioritaires pour la mise en place des schémas d'aménagement et de gestion des eaux (SAGE). Il a été remis à jour avec l'adoption du SDAGE 2010-2015 en 2009, intégrant les dernières obligations définies dans par la DCE et les orientations du Grenelle de l'environnement pour un bon état des eaux d'ici 2015.

Ce document stratégique pour les eaux du bassin Loire-Bretagne, préparé par de très nombreuses réunions des acteurs de l'eau, fixe des objectifs - 61 % de nos cours d'eau doivent être en bon état écologique d'ici 2015 contre environ un quart actuellement -, des orientations et des règles de travail qui vont s'imposer à toutes les décisions administratives dans le domaine de l'eau, y compris aux documents d'urbanisme.

Il est complété par un programme de mesures qui identifie les actions à mettre en oeuvre territoire par territoire. Le Sdage et le programme de mesures feront l'objet d'ici la fin de l'année d'un arrêté du préfet coordonnateur du bassin Loire-Bretagne. Ils entreront alors en vigueur pour une durée de 6 ans.

Enfin le programme de l'agence de l'eau qui s'achèvera en 2012 a été révisé pour ajuster au mieux les financements apportés par l'agence aux actions pour l'eau et les milieux aquatiques. Aujourd'hui, le quart des eaux du bassin seulement est en bon état écologique. Avec le Sdage, près des deux tiers des eaux devront atteindre cet objectif.

Le comité de bassin a également adopté une motion par laquelle il s'engage à examiner les compléments à apporter au Sdage pour tenir compte des propositions du plan gouvernemental de lutte contre les algues vertes ; il demande également que le plan algues vertes fasse l'objet d'un suivi régulier et qu'un compte rendu lui soit fait annuellement.

(communiqué de presse du 10 septembre 2010, Paule OPERIOL)

- **La place du réseau dans les SAGE**

Pour la majorité des rivières suivies par le réseau ECOFLUX, les objectifs chiffrés de qualité des eaux à atteindre d'ici 2015 (2027 en cas de reports) restent encore à définir. Les objectifs définis par le SDAGE pour les cours d'eau concernés par le réseau sont produits en annexe VI. Les objectifs à atteindre sont fixés pour janvier 2015 et reportable au maximum pour 2027.

Se basant sur une expérience du territoire construite sur 12 ans, le réseau s'inscrit actuellement dans une démarche de conseils auprès des animateurs de bassin versant et SAGE qui en font la demande pour les informer sur les suivis et les mesures de réduction à mettre en oeuvre. Dans ce cadre le réseau fait office de référent conseil auprès de certains animateurs (Aulne, Léon, Odet) concernant la problématique « nitrates » et « phosphates », en matière de suivis, d'évolution des teneurs...

1.5 Les rivières suivies par le réseau

Depuis 1998, le réseau ECOFLUX suit différents paramètres de qualité des eaux de 13 fleuves côtiers finistériens. Depuis 2010, et ce, grâce à un financement de la région, le réseau suit également un 14^{ème}, l'Odet, en trois points stratégiques de l'estuaire.

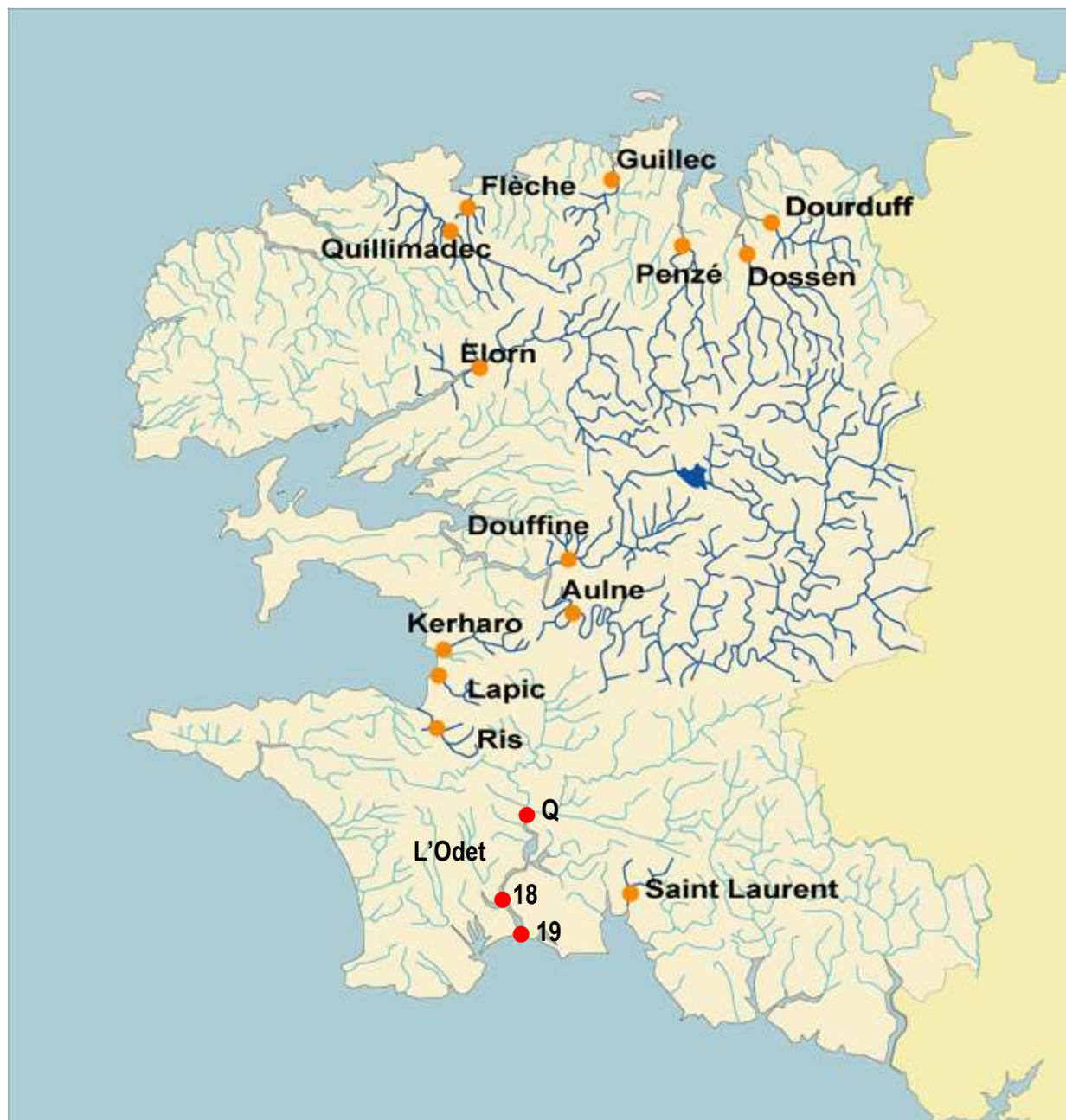


Figure 8. Localisation des 14 fleuves côtiers suivis par le réseau ECOFLUX

Pour chacune des rivières, les prélèvements sont réalisés à une fréquence hebdomadaire en un point précis ; suivant un même protocole reconnu scientifiquement et défini au préalable (Annexe I).

Concernant les six bassins versants dont les prélèvements dépendent des établissements scolaires, les bénévoles impliqués jouent un rôle complémentaire en assurant le suivi lors des périodes de vacances scolaires.

Concernant les autres sites, l'échantillonnage est réalisé toute l'année par des bénévoles dévoués et formés au préalable par l'animateur du réseau.

Tab I : localisation des points de prélèvement pour chacune des rivières suivies par le réseau (page suivante).

| Rivières | Points de prélèvement | Coordonnées en Lambert II |
|------------------|--|------------------------------|
| Le Dourduff | D 46, Dourduff en terre | X : 147.125 Y : 2420.875 |
| Le Dossen | Port de plaisance de Morlaix | X : 145.125 Y : 2416.125 |
| La Penzé | Entre Le Merdy et Penzé | X : 138.500 Y : 2416.875 |
| Le Guillec | D10 à Saint Jacques, Sibiril | X : 129.375 Y : 2427.1258 |
| La Flèche | D129 à Lanvrein, Tréfléz | X : 113.275 Y : 2422.925 |
| Le Quillimadec | D 125, aire de repos, route de Lesneven | X : 110.125 Y : 2420.375 |
| L'Elorn | Rue des écossais à Landerneau | X : 113.625 Y : 2404.125 |
| La Douffine | D 770 à Pont Neuf (à la sortie Pont de Buis) | X : 124.625 Y : 2382.125 |
| L'Aulne | Centre ville de Châteaulin | X : 122.625 Y : 2374.875 |
| Le Kerharo | Plage de Kerviguen (à l'exutoire) | X : 108.875 Y : 2371.125 |
| Le Lopic | Tréfeuntec (à l'exutoire) | X : 109.125 Y : 2368.375 |
| Le Ris | Entre Kerstrat et Mescalet | X : 106.125 Y : 2364.625 |
| Le Saint Laurent | Beg Menez, La Forêt Fouesnant | X : 106.125 Y : 2364.625 |
| L'Odet | Q | |
| | 18 | |
| | 19 | |

1.6 Les acteurs du réseau

Subventionné en majorité par le Conseil Général et coordonné par l'IUEM, le réseau ECOFLUX ne peut fonctionner sans la participation des 6 établissements scolaires impliqués ainsi que des 22 bénévoles en charge des prélèvements (tableau II).

Tab II : Récapitulatif des établissements scolaires et des bénévoles associés au réseau

| Rivières | Etablissements réalisant les prélèvements | Bénévoles réalisant les prélèvements |
|------------------|---|---|
| Le Dourduff | L.E.G.T.A. de Suscinio, Ploujean | Mme Karine BLOC'H |
| Le Dossen | M.F.R. de Morlaix | Mme Karine BLOC'H, Morlaix, SMT |
| La Penzé | / | M. CHEVEAU Johan, du Syndicat Mixte du Haut Léon - Syndicat Mixte de l'Horn |
| Le Guillec | / | M. CHEVEAU Johan, du Syndicat Mixte du Haut Léon - Syndicat Mixte de l'Horn |
| La Flèche | AGROTECH, Lesneven | M. CHAUMONT Stéphane, Mme CHAPALIN Nicoles de la maison des dunes de Keremma |
| Le Quillimadec | Institut rural d'éducation et d'orientation de Lesneven | Mme LE GAD Emmanuelle, Lesneven (Communauté de Communes de Lesneven) |
| L'Elorn | / | M. MESCAM Ronald, Daoulas |
| La Douffine | L.A.P. Le Nivot, Lopérec | M. HERVE Jean, Pont de Buis (APPMA de la Douffine) |
| L'Aulne | L.E.G.T.A. de Châteaulin | M. LE DOARE Jacques, Châteaulin (APPMA de Châteaulin) |
| Le Kerharo | / | M. BRULON Jean-Bernard |
| Le Lopic | / | Mme. MORVAN Marie-Liesse, M. TALBOT Richard, Mme. NOUY, Mme Patricia HUSE, Douarnenez |
| Le Ris | | M. BERNIER Georges, Le Juch |
| Le Saint Laurent | / | Mme LAGUERRE Hélène, Fouesnant (Agrocampus de Beg Meil) |
| L'Odet | | Mme LAGUERRE Hélène et Mme NEDELEC Morgane, Fouesnant (Agrocampus de Beg Meil) |

Ce rapport est également l'occasion pour le réseau de remercier l'engagement de tous les bénévoles et de souligner que certains sont impliqués depuis sa création en 1998.

2 Les paramètres suivis

Tout d'abord, il est important de rappeler que la hiérarchisation d'une masse d'eau (portion de rivière) en « eau de bonne ou mauvaise qualité » couvre un vaste domaine de paramètres :

-physico-chimie, température, conductivité, turbidité, pH, nitrates, phosphates, ...

-biologie, poissons, invertébrés, algues,..., indice diatomique, indice biologique normal globalisé, indice poisson, indice macrophytes.

-micropolluants plus de 41 substances (ou familles de substances) listées en annexe de la DCE,

-continuité hydrologique, aménagement du lit de la rivière (canalisation, barrages, drainage des zones humides,...

que de nouvelles molécules arrivent sans cesse sur le marché (les perturbateurs endocriniens, phytosanitaires,...), et que tous varient selon une combinaison multifactoriels d'origines naturelle et anthropique.

Le réseau ECOFLUX n'a été mandaté que pour suivre les nitrates, phosphates et silicates (regroupés sous l'appellation sels nutritifs); éléments naturellement présents dans le milieu naturel et indispensables à la croissance des organismes autotrophes (premier maillon de la chaîne alimentaire).

Toutefois, lorsque ces sels nutritifs sont introduits en excès dans un milieu naturel, ils modifient l'équilibre initial de cet écosystème pouvant impliquer la prolifération massive des espèces nitrophiles (espèce qui préfère ou exige des teneurs en azote importantes) au détriment d'autres espèces endémiques d'un secteur.

Les données obtenues par le réseau ECOFLUX permettent de mettre en évidence les variations des concentrations et de certains flux des éléments suivis, entre différentes rivières du département à des échelles de temps différentes : mensuelles, saisonnières et interannuelles.

Les facteurs naturels et anthropiques influençant les concentrations sont développés en annexe II.

3 Résultats

3.1 Variations des concentrations en sels nutritifs

Les variations interannuelles sont dues à la variabilité climatique (précipitations, température, ensoleillement...) d'une part, et d'autre part aux pressions anthropiques, notamment agricoles, qui conjointement vont conditionner les entrées, le stockage et les exports de nitrates dans le sol.

Pour cette étude les variations annuelles des concentrations (années civiles) ont été volontairement redécoupées pour travailler en années hydrologiques. Cette dernière correspond à une période continue de 12 mois pendant laquelle se produit un cycle climatique complet (été, automne, hiver, printemps). Elle est choisie de sorte que le début de l'année commence au début de la reconstitution des stocks d'eau en début de l'automne d'une année n pour se terminer à la fin de l'été de l'année $n+1$ (la période la plus pluvieuse variant de l'automne au printemps). Cette méthode permet de palier aux variations liées au stock d'eau du bassin versant, de limiter les variations des concentrations en sels nutritifs dans les eaux de surface liées aux précipitations (Mérot *et al*, 1981).

3.1.1 Evolution des teneurs hebdomadaire

Rappel des variations rapides des teneurs en sels nutritifs des rivières finistériennes illustrée par le Dourduff et le Lapic respectivement localisés en baie de Morlaix et de Douarnenez.

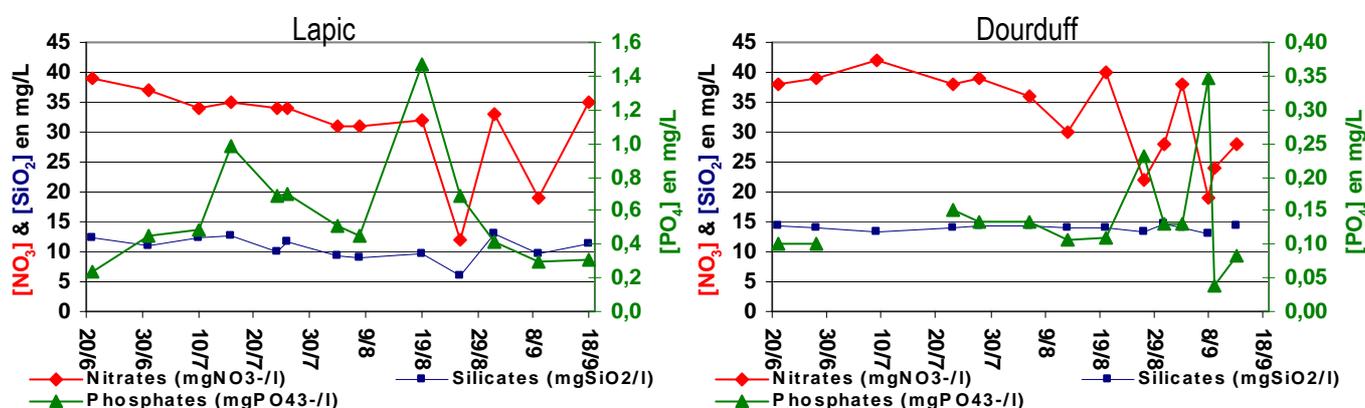


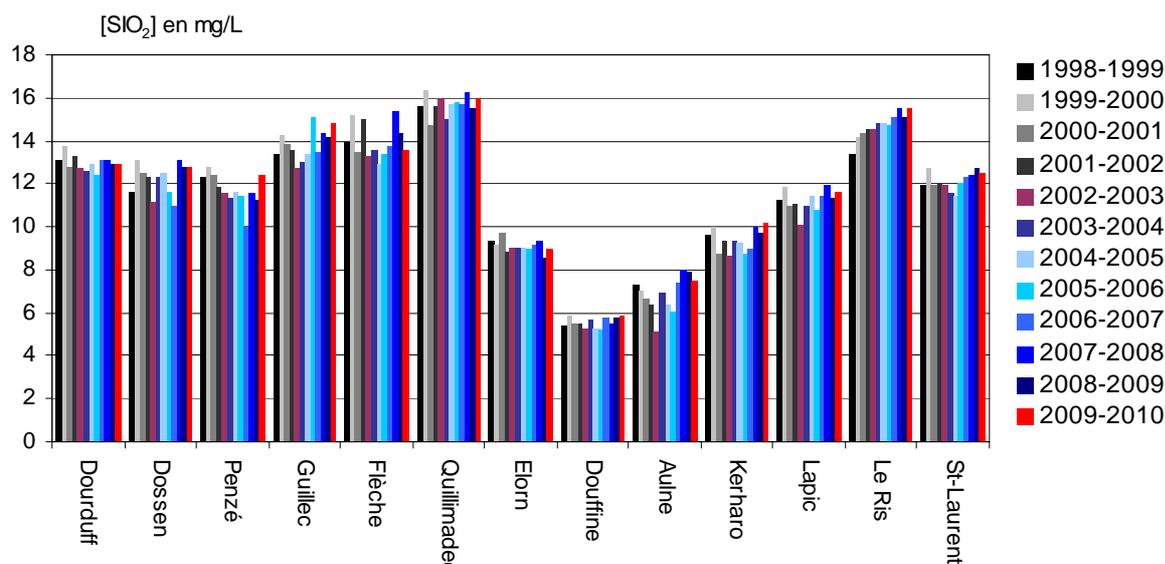
Figure 9. Variation des teneurs en sels nutritifs dans les eaux du Dourduff et du Lapic.

Ces deux graphiques illustrent bien les variations des teneurs en sels nutritifs décrites par la majeure partie des rivières finistériennes. Ces variations sur des périodes hebdomadaires sont rapides avec des amplitudes d'un facteur 4 pour les teneurs en phosphates et de 2 pour les nitrates et les silicates (à l'exception du Dourduff qui dispose d'une réserve en eau souterraine plus importante atténuant les fluctuations des teneurs en silicates).

Les bassins versants Bretons sont donc caractérisés par des temps de réaction très courts (temps nécessaire aux précipitations pour rejoindre l'exutoire) induits par une topographie marquée, ainsi que de faibles réserves en eau souterraine.

De ce fait, les données hebdomadaires enregistrées sur une année sont insuffisantes pour estimer les tendances évolutives des teneurs annuelles en sels nutritifs. Pour ce faire, il est nécessaire de disposer d'une banque de données constituées sur plusieurs années.

3.1.2 Les teneurs moyennes annuelles en silicate



L'évolution des teneurs en silicate pour cette année hydrologique est dans la continuité des années précédentes avec une tendance générale restant à la stabilité. De légères augmentations ou baisses peuvent être observées localement.

Les apports en silicates dans les eaux de surfaces étant principalement liées aux précipitations (les silicates sont peu influencés par les activités humaines), les débits moyens annuels de neuf rivières finistériennes ont été comparés sur une période de 12 ans.

Le tableau suivant permet de visualiser l'évolution des débits pondérés par hydraullicité sur les 12 dernières années, l'année 2009-2010 étant identifiée en jaune.

| années hydrologiques | Dourduff | Dossen | Penzé | Guillec | Elorn | Douffine | Odet | Aulne |
|---------------------------|----------|--------|-------|---------|-------|----------|-------|-------|
| 1998-1999 | 0,69 | 3,86 | 3,76 | 0,81 | 6,89 | 4,20 | 9,17 | 28,90 |
| 1999-2000 | 0,78 | 3,46 | 3,38 | 0,85 | 7,01 | 4,14 | 8,06 | 25,87 |
| 2000-2001 | 1,18 | 5,42 | 5,21 | 1,32 | 10,77 | 5,60 | 15,15 | 41,26 |
| 2001-2002 | 0,32 | 2,23 | 2,41 | 0,52 | 4,59 | 3,07 | 5,81 | 19,65 |
| 2002-2003 | 0,43 | 2,60 | 2,70 | 0,65 | 5,08 | 3,15 | 7,92 | 22,61 |
| 2003-2004 | 0,41 | 2,41 | 2,21 | 0,56 | 4,12 | 2,43 | 5,29 | 18,29 |
| 2004-2005 | 0,39 | 2,26 | 2,06 | 0,54 | 4,07 | 2,42 | 4,72 | 16,81 |
| 2005-2006 | 0,47 | 2,71 | 2,50 | 0,66 | 5,40 | 2,85 | 5,58 | 20,80 |
| 2006-2007 | 0,55 | 3,84 | 3,58 | 0,88 | 7,63 | 4,44 | 9,00 | 32,15 |
| 2007-2008 | 0,49 | 2,74 | 2,59 | 0,59 | 5,05 | 3,14 | 5,87 | 21,76 |
| 2008-2009 | 0,53 | 3,07 | 2,85 | 0,75 | 5,68 | 3,32 | 5,94 | 20,53 |
| 2009-2010 | 0,58 | 3,41 | 2,94 | 0,73 | 5,81 | 3,55 | 7,62 | 26,25 |
| Moyenne sur les 12 années | 0,57 | 3,17 | 3,02 | 0,74 | 6,01 | 3,52 | 7,51 | 24,57 |

Figure 11. tableau représentant l'évolution des débits annuels sur 9 des rivières suivies.

Les débits restent proches des moyennes enregistrées ces douze dernières années ce qui implique une faible variation des teneurs due aux précipitations.

3.1.3 Les teneurs en nitrate

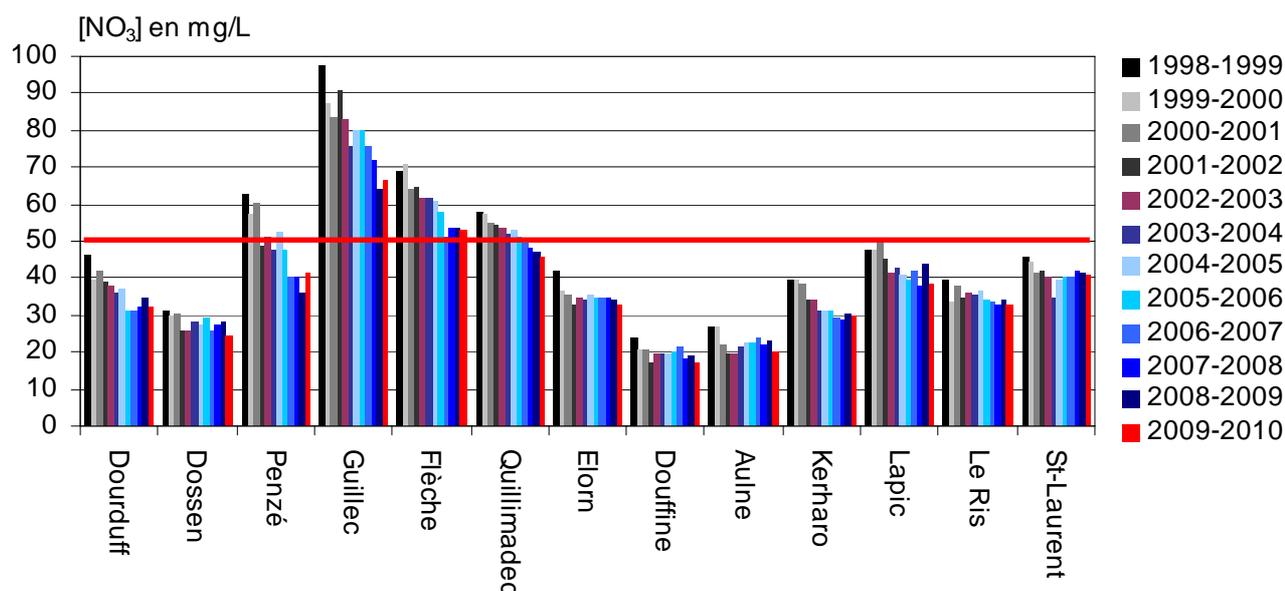


Figure 12. Moyennes annuelles des concentrations en nitrates pour les 13 rivières concernées.

L'année hydrologique 2009-2010 s'inscrit dans la continuité décroissante des teneurs en nitrates, et ce, malgré des débits annuels moyens égaux ou supérieurs à la moyenne de ces 12 dernières années. Facteurs d'apports, les volumes précipités de cette année permettent de conforter l'idée que les actions menées pour limiter les apports azotés dans les eaux superficielles de ces bassins versants continuent de porter leurs fruits. Cette diminution reste toutefois modérée dans le temps avec des inégalités entre les différents bassins versants (diminution de 40 mg/L sur le Guillec contre 6 mg/L pour la Douffine sur la même période).

Attention toutefois à ne pas omettre que ces valeurs sont issues des moyennes annuelles ainsi, de fortes teneurs sont encore enregistrées (valeurs maximales enregistrées au cours de l'année 2009-2010 : 87 mg/L pour le Guillec, 67 mg/L pour la Flèche, 62 mg/L pour le guillec, 52 mg/L pour la Penzé...).

3.1.4 Les teneurs en phosphate

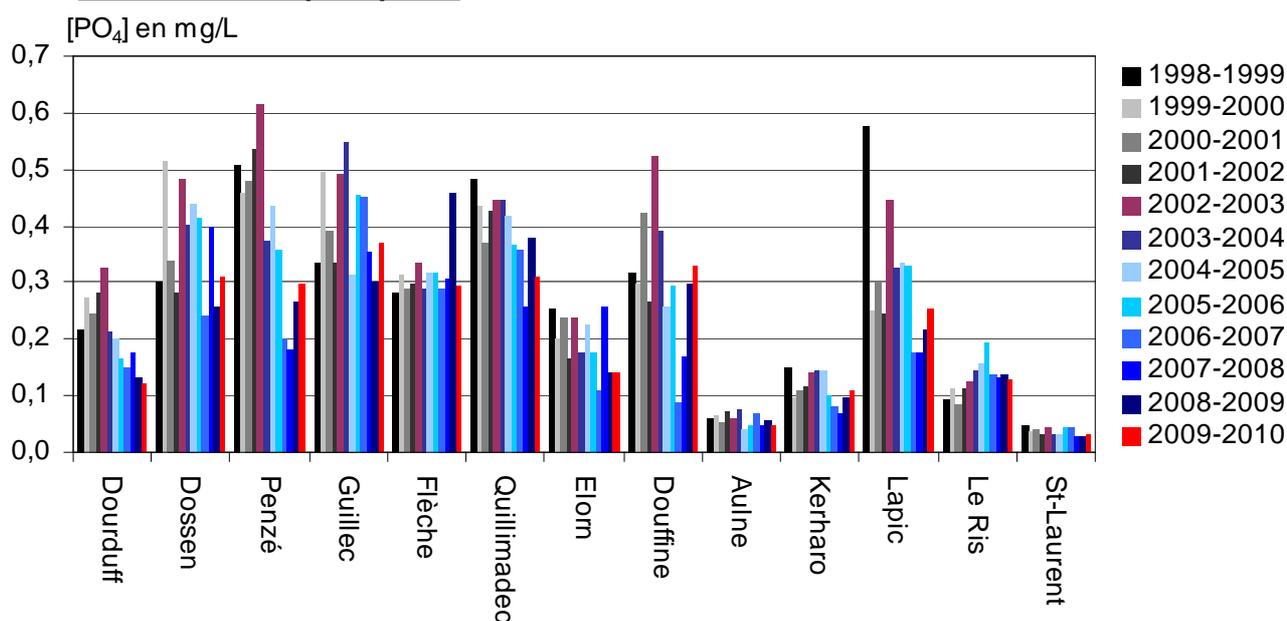


Figure 13. Moyennes annuelles des concentrations en phosphate pour les 13 rivières concernées.

Contrairement au paramètre nitrates les teneurs en phosphates ont tendance à augmenter sur une partie des rivières suivies (Penzé, Guillec, Douffine, Lopic), avec une augmentation plus importante sur la Douffine. Cette augmentation non constatée sur le paramètre nitrate doit son origine aux rejets des piscicultures localisées à l'amont du point de prélèvement.

Il est également important de rappeler qu'il est difficile d'enregistrer les concentrations maximales de phosphore, ces dernières étant observées lors de la montée des eaux en période de crue (rapport 2009).

Les précipitations ont été très hétérogènes aussi bien géographiquement que temporairement cette année hydrologique. En effet, après un automne très arrosé, 279mm sur la ville de Brest en un mois, la partie sud Finistère a subi une absence de précipitations jusqu'au milieu de l'été 2010. Cette hétérogénéité peut expliquer en partie l'augmentation des teneurs dans les eaux de surfaces, en favorisant l'érosion de certaines surfaces riches en phosphore (berges et sédiments du lit de la rivière).

Les fortes teneurs sur la Douffine pouvant s'expliquer par le fait que lors des périodes de déficit hydrique les débits les rejets des piscicultures sont moins dilués et dégradent d'avantage le milieu naturel. Ce phénomène restera à suivre car les piscicultures ne devraient pas d'ici à 2015 avoir un impact important sur la qualité des cours d'eau (traitement des effluents, mise en circuit fermé).

3.1.5 Phosphore particulaire, phosphore dissous.

Etude comparative sur la variation des concentrations en orthophosphate entre des échantillons filtrés et non filtrés sur les rivières de l'Aulne et de l'Elorn. Les végétaux privilégiant l'absorption du phosphore dissous au phosphore particulaire cette étude couplée à celle des blooms de phytoplanctons toxiques permettrait peut-être à terme d'identifier l'influence du phosphore sur leur développement.

La comparaison de ces deux rivières permet d'illustrer deux comportements distincts entre l'Aulne canalisé dont les particules de phosphore sédimentent en amont des écluses et l'Elorn peu artificialisé dont les écarts entre le particulaire et le dissous restent sensiblement constant et régulier au cours de la période d'étude.

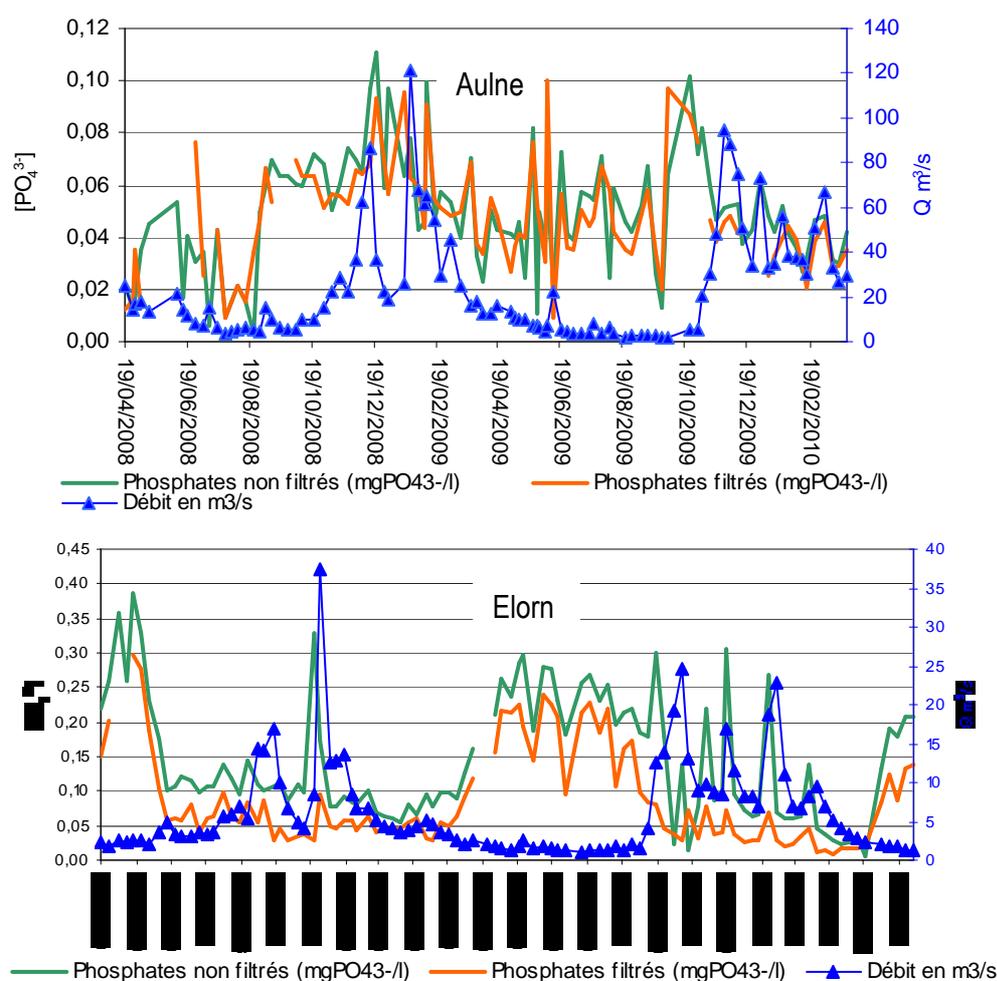


Figure 14. Comparaison des teneurs en phosphates, échantillon filtré et non filtré dans l'Aulne et l'Elorn

Attention à l'écart d'échelle entre les concentrations de l'Aulne dont les valeurs sont dix fois moins importantes que celles de l'Elorn.

L'artificialisation de l'Aulne a donc un impact sur la qualité de ses eaux avec des concentrations en phosphore moins sensibles aux variations de débits.

L'étude sur l'Aulne ne montrant pas de distinction (les légers écarts étant dus à la proximité de la limite de détection) entre les deux types d'échantillons elle a été arrêtée au cours de cette année 2010.

3.1.6 Conclusion

L'évolution générale des concentrations en sels nutritifs pour cette année 2009-2010 reste dans la continuité des années précédentes avec une baisse pour les teneurs en nitrates généralisée sur l'ensemble du territoire ainsi qu'une certaine stabilité des teneurs en phosphate et en silicates à l'exception de la Douffine dont les valeurs en phosphore marquent une forte hausse (doublement des valeurs par rapports aux années précédentes).

Toutefois cette décroissance, notamment pour le paramètre nitrate, reste modérée dans le temps avec des inégalités selon la position géographique du bassin versant sur le territoire (le nord Finistère enregistre à la fois les meilleurs résultats ainsi que les records de concentration²s : Guillec, Flèche, Quillimadec, Penzé).

3.1.7 discussion:

Concernant plus particulièrement les teneurs en nitrate il est important de noter que la limite de bonne qualité des masses d'eau de surface est définie par la norme de potabilisation de l'eau et ne permet pas de tenir compte de la sensibilité du milieu littoral (qui est bien en dessous de ce seuil).

Toutefois les **préconisations** du SDAGE Loire-Bretagne fixent un abattement d'au moins 30% des flux d'azotes. Il est possible d'ores et déjà de confirmer que cet objectif ne sera pas suffisant pour endiguer les phénomènes de marées vertes ainsi que les blooms de phytoplanctons toxiques, mais c'est un début car les changements de pratiques et de mentalités sollicitent beaucoup de temps et de concertations.

A l'heure actuelle, une tendance globalisée sur l'ensemble du territoire se dessine vers des teneurs supérieures à 20 mg/L.

Pour être d'autant plus efficaces, les mesures de réductions doivent être coordonnées à différentes échelles géographiques : départementale, régionale et nationale entre les différents bassins versants. Une étude modélisant 3 scénarios de réduction des teneurs en nitrates a été réalisée par IFREMER sur l'Elorn dans le but d'anticiper une diminution des échouages d'ulves sur la plage du Moulin Blanc (*MENSGUEN, 2007*). Cette dernière montre qu'un abattement seul sur l'Elorn n'aura pas les résultats escomptés même à des concentrations proches de zéro. Cette étude confirme indirectement la contribution majoritaire de l'Aulne sur les teneurs en nitrate dans les eaux de la Rade de Brest.

Pour souligner l'importance de tenir compte de l'échelle régionale et nationale, une autre étude conduite également par IFREMER montre que certaines années la Loire influence la qualité des eaux en Rade de Brest voir plus exceptionnellement les eaux côtières du Finistère Nord (*DUSSAUZE et al 2008*).

Une coordination des mesures de réduction fixée à l'échelle nationale à partir de l'acceptabilité des eaux côtières est donc nécessaire afin d'éviter que les efforts menés sur un secteur géographique ne soient contraints par les objectifs moins ambitieux de ses voisins.

L'étude des concentrations n'est pas suffisante et ne permet pas de quantifier les apports en sels nutritifs vers les eaux littorales. En effet, seul les flux (concentration * débits) permettent de quantifier ces apports.

3.2 Evolution des flux moyens annuels

Les débits des rivières suivies par le réseau ECOFLUX ne sont connus que pour dix d'entre elles :

- rivières pour lesquelles les données sont collectées par la DIREN (Dourduff, Dossen – recalculés à partir des débits du Jarlot, du Tromorgant et du Queffleuth – Penzé, Guillec, Elorn, Douffine, Aulne ainsi que l'Odet).
- pour le Quillimadec, la communauté de communes de Lesneven fournit les débits journaliers depuis 2003, date de la mise en service du débitmètre.
- Le débit instantané (au moment du prélèvement) du St Laurent est mesuré par l'Agrocampus de Beg Meil, lors des jours de prélèvement depuis mars 2002.

Pour ces deux dernières des problèmes matériels n'ont pas permis de relever les débits cette année 2010.

Pour toutes ces rivières, excepté le Saint Laurent, les flux sont estimés à partir de la moyenne des débits et concentrations mensuels ramenée au nombre de jours de l'année considérée (pour le Saint Laurent, le même calcul est fait à partir du débit instantané).

Les Flux représentent l'unique moyen de quantifier les apports en sels nutritifs pour les masses d'eau littorales. En effet, comme illustré sur le graphique ci-après ce ne sont pas les rivières qui présentent les concentrations les plus importantes qui sont les plus contributives le plus en zone côtière.

3.2.1 Flux de silicate

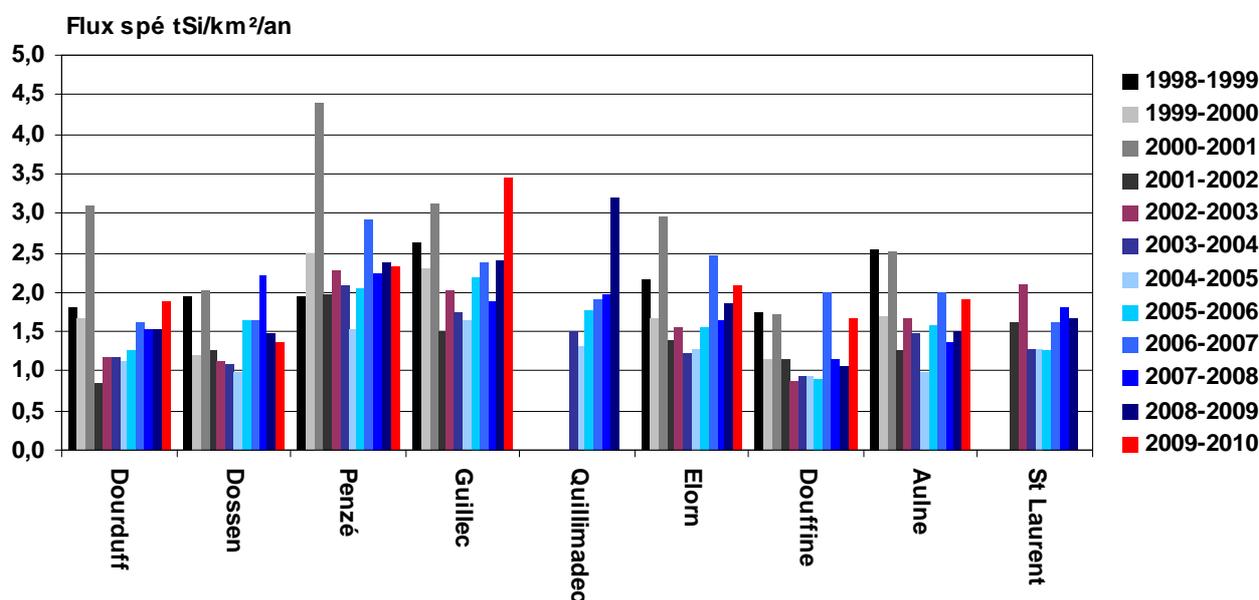


Figure 15. Comparaison des flux spécifiques de phosphate estimés pour neuf cours d'eau

Stabilité et légère augmentation sont les deux tendances observées concernant les flux de silicates pour cette année 200-2010 en continuité avec ces trois dernières années. Cette légère augmentation sur certain secteur est notamment liée à une augmentation de l'abondance des précipitations sur le département (cf. § 3.1.2).

3.2.2 Flux de nitrate

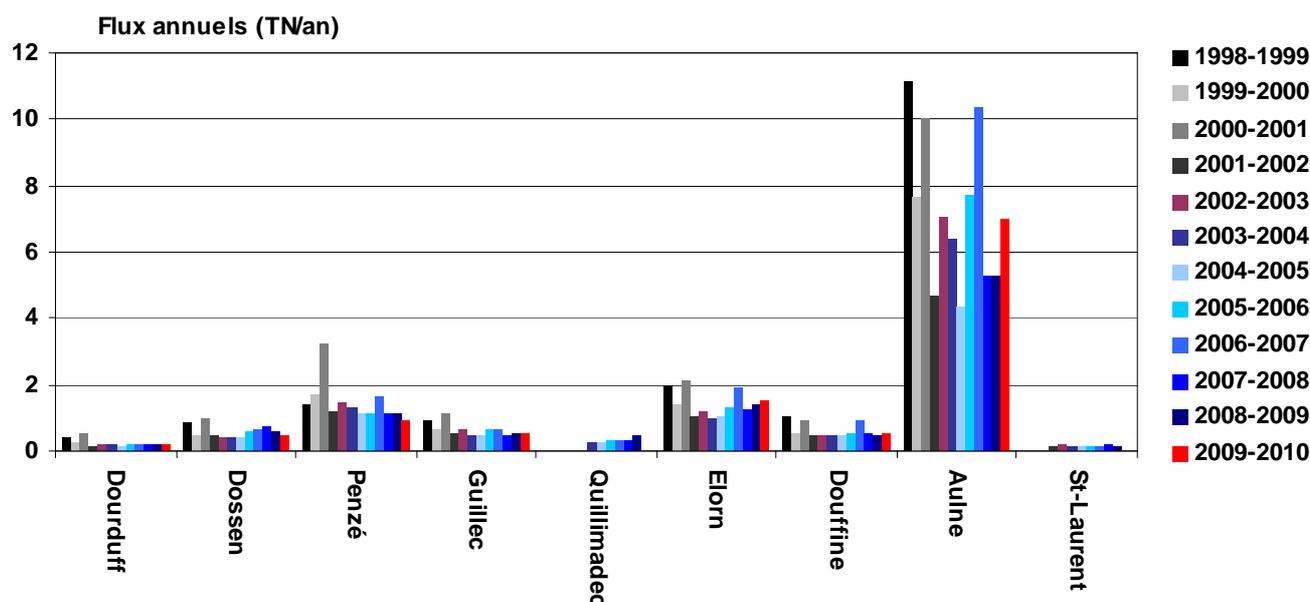


Figure 16. Flux moyens annuels concernant le paramètre nitrate pour neuf des rivières suivies (les débits sur les autres rivières n'étant pas mesurés).

Pour cette année hydrologique 2009-2010 les flux sont stables ou légèrement supérieurs aux années précédentes. Les légères augmentations coïncidant avec la légère hausse des débits sur le secteur de la rade (Aulne, Elorn).

Afin de comparer les quantités de sels nutritifs apportés par les différents bassins versants, les flux spécifiques ont été calculés. Ils permettent de quantifier les exports de sels nutritifs non plus en fonction de la taille du bassin versant, mais pour une même surface.

Les graphiques suivants présentent les flux annuels spécifiques en sels nutritifs pour les années hydrologiques des différents cours d'eau.

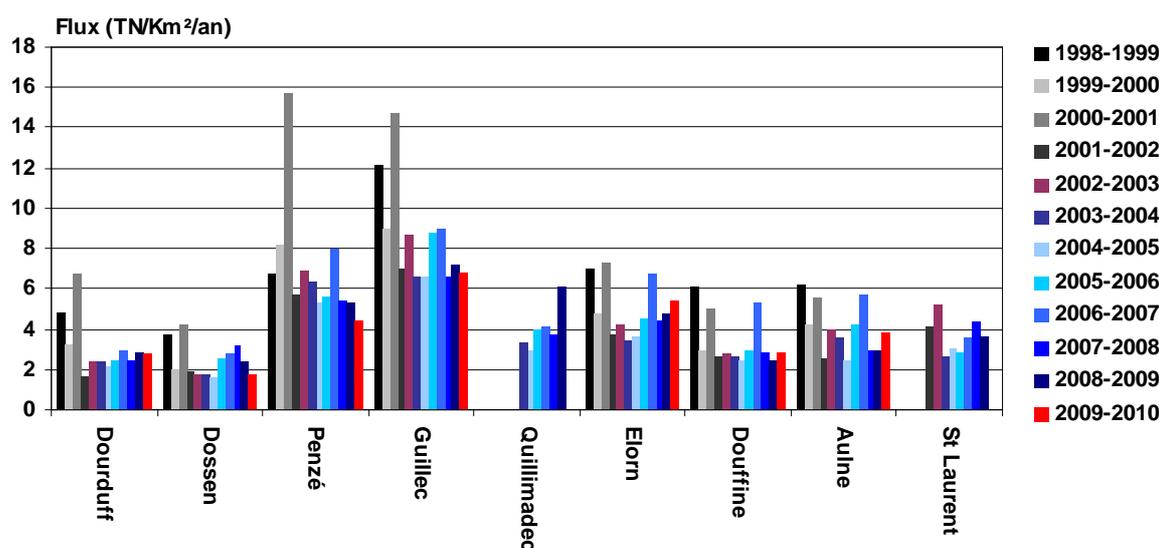


Figure 17. Flux spécifiques de nitrate estimés pour neuf cours d'eau

Même constat pour les flux spécifiques que pour les flux annuels avec toutefois les bassins versants de la rade de Brest (Douffine, Elorn, Aulne) qui se distinguent en présentant des flux légèrement en hausse par rapport aux années précédentes.

3.2.3 Flux de phosphate

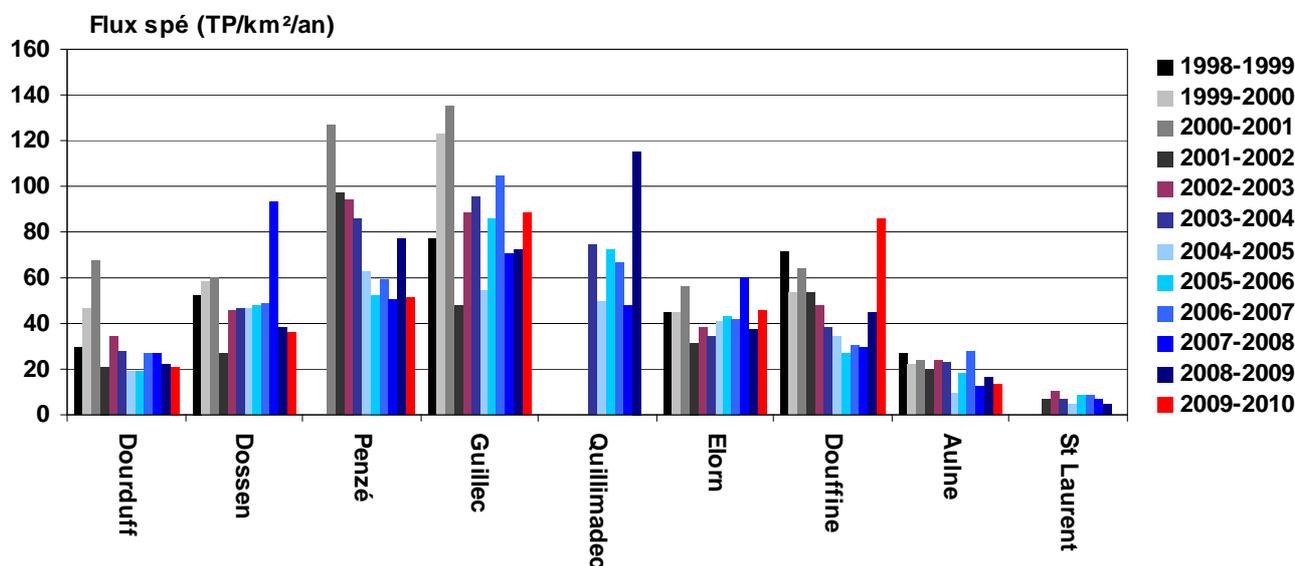


Figure 18. Comparaison des flux spécifiques de silicate estimés pour neuf cours d'eau

Le comportement des phosphates (affinités à s'adsorber à la surface des particules) privilégie le transport par ruissellements de surface, ce qui induit des mécanismes de transfert vers les milieux aquatiques complexes et rapides. Ce mode de transport, entraîne une variabilité conséquente des apports en phosphates à l'échelle journalière et hebdomadaire, se répercutant à l'échelle saisonnière et annuelle. Pour cette raison il est difficile de déterminer avec précision une tendance pour cette année 2010. Toutefois il n'est pas constaté d'augmentation majeure sur les rivières suivies à part pour la Douffine qui double ses flux (tendance à suivre).

3.3 Conclusions et perspectives.

L'évolution des teneurs en nitrates et phosphates dans les eaux superficielles est soumise à de multiples processus naturels biotiques et abiotiques ainsi qu'à des facteurs anthropiques résultant des rejets agricoles, piscicoles ainsi que des agglomérations. Les principaux facteurs « naturels » étant :

- biologiques (nitrification, dénitrification, consommation...)
- climatiques (température, précipitations...),
- physiques (vitesse d'écoulement de la nappe, dimensions de la nappe, régime hydrologique, topographie...)

Actuellement, parmi ces nombreux facteurs d'influences, il est difficile de déterminer avec précision lesquels affectent à un instant « t » les concentrations, d'autant que ces derniers n'interagissent pas sur les concentrations en nitrates avec la même cinétique.

Ainsi, le temps de réponse des eaux d'une nappe est variable (entre 3 et 15 ans) selon la composition du sous sol, sa porosité, et nécessite de poursuivre le travail actuel de bancarisation de données afin d'affiner les interactions entre nappes et rivières.

Les temps de réponse des bassins versants restent à approfondir afin de quantifier plus précisément les flux de nitrates et de phosphates vers le littoral en période de montée des eaux (période correspondant aux flux les plus importants).

La base de données constituée par le réseau permet d'ores et déjà d'identifier la prépondérance de certains facteurs et d'en déduire les grandes tendances sur une période donnée.

La diminution des flux de sels nutritifs vers le littoral, se doit toutefois d'être relativisée avec une stabilisation des teneurs en nitrates se profilant autour de 20 à 40 mg.L⁻¹, qui ne sera pas suffisant pour limiter significativement la prolifération des algues vertes. Les estimations des experts s'accordant sur des seuils inférieurs à 10 mg/L dans la majeure partie du territoire. Ces résultats ne pourront être envisagés qu'avec une prise en compte du problème à plus grande échelle et **d'accompagner les mesures** de restrictions des pratiques agricoles intensives (apports azotés limités à 170Kg/ha/an, bandes enherbées de 10m aux abords des rivières,...) par la restitution et la meilleure gestion des zones humides estuariennes.

Un travail d'acceptation de la situation, de sensibilisation et de communication reste donc à fournir en amont afin de pouvoir prétendre répondre aux préconisations du SDAGE (diminution de 30% des flux) et d'aller encore plus loin dans la reconquête de la qualité de la ressource en eau. Pour espérer des résultats plus rapides cette démarche se devait d'être coordonnée à l'échelle nationale. En réponse à ces attentes, une structure se met en place à l'échelle régionale dans le but de coordonner acteurs de terrains et scientifiques (structure du CRESEB).

Agir au quotidien c'est possible et à la portée de tout le monde, en privilégiant les produits de consommation locaux et de saison aux produits peu onéreux de la grande distribution, favorisant ainsi une agriculture de terroir et plus respectueuse de l'environnement. Actuellement, le développement de cette agriculture est régulièrement freiné par un manque de débouché (problème d'approvisionnement en céréales biologiques pour les éleveurs, les institutions bancaires favorisant l'implantation des grosses exploitations aux détriments des autres, réapprendre les gens à bien manger,...).

4 Actions pédagogiques et communication

4.1 Les interventions du réseau ECOFLUX

Dans le cadre de sa mission de sensibilisation et de veille bibliographique le réseau a participé en 2010 à divers réunions et forums, cité ci-après.

| Actions menées par le réseau en 2010 | | Nombre de participants | Nature des participants |
|--------------------------------------|---|------------------------|---|
| 18/01 | Participation à la présentation de l'Atlas "Les territoires d'eau en Finistère" au CG29, | N.C. | Représentants de la fonction public et bureau d'étude |
| 19/02 | Réunion projet captage AEP. | 4 | Chercheurs |
| 4/03 | Réunion avec l'animateur SAGE de l'Elom | 1 | Professionnel |
| 5/03 | Réunion au CG 29 présentation du bureau AQUASYS | 6 | Services publiques, professionnels. |
| 09/03 | Réunion SAGE du l'Aulne | N.C. | Professionnels, services de l'Etat, animateur SAGE |
| 09/03 | Conférence sur les algues vertes à la faculté Victor Segalen à Brest | N.C. | Tout public et professionnels |
| 12/03 | Présentation au collège Jean Marie LE BRIS | 4 | professeurs |
| 15/03 | Réunion SAGE du Bas Léon | 12 | professionnels |
| 17-18/03 | Présentation à la journée Workshop MOITEM | 30 | Chercheurs scientifiques |
| 09/04 | Sortie pleine air toute la journée avec le lycée de l'Elom : compte rendu de la journée disponible sur me site internet ECOFLUX dans le journal des élèves. | 50 | Elèves et professeurs |
| 30/04 | Réunion sur le projet ODET. | 6 | Scientifiques et professionnels |
| 11/05 | Réunion au parc Marin | 1 | Services de l'Etat |
| 12/05 | Présentation pour l'Observatoire de l'IUEM | 10 | Chercheurs scientifiques |
| 12/05 | Réunion convention projet ECOESTUA | 4 | Administrations et scientifiques |
| 21/05 | Réunion à la Communauté de commune de chateaulin. | 2 | Techniciens rivières |
| 1/06 | Présentation au SILVALODET du Projet ECOESTUA | N.C. | Administration, professionnels, tout public |
| 10/06 | Réunion avec l'animatrice du SAGE de l'Aulne | 1 | Animatrice SAGE |
| 11/06 | Réunion à la direction de l'IUEM concernant le CRESEB | 6 | Elus et servies publics |
| 23/06 | Présentation au groupe de travail de la qualité de l'eau de l'Aulne | 15 | Tout public |
| 3/09 | Réunion SAGE Aulne présentation du bureau d'étude en charge de l'étude sur les flux de nitrates | 10 | professionnels |
| 24/09 | Intervention dans un classe de BTS | 30 | Etudiants paysagistes |

| Actions menées par le réseau en 2010 | | Nombre de participants | Nature des participants |
|--------------------------------------|--|------------------------|------------------------------|
| 27/09 | Intervention à la MFR de Morlaix | 15 | lycéens |
| 12-13/10 | Séminaire à Rochefort sur les estuaires | N.C. | Tout publics |
| 14/10 | Intervention à l'IREO de Lesneven | 17 | lycéens |
| 15/10 | Intervention au lycée du NIVOT | 17 | lycéens |
| 05/11 | Echanges avec Jérôme LEBORGNE du lycée de Suscinio | 1 | professeur |
| 07/12 | Rencontre inter-établissement | 130 | Professionnel et tout public |
| 13/12 | Intervention au lycée de Brehoulou | 15 | lycéens |

4.2 Projets pédagogiques 2010.

4.2.1 Journée inter-établissement :

Dans le cadre de la politique de sensibilisation du réseau, les étudiants impliqués sont sollicités pour participer à la journée annuelle d'échanges « Au fil de l'eau ou à l'école de l'eau ». Lors de cette manifestation, ces derniers présentent sous forme d'exposés oraux ou de posters, le travail de réflexion qu'ils ont mené sur un thème environnemental de leur secteur géographique ou d'activité. Ce travail permet de les confronter directement à des problématiques environnementales de leur territoire et de partager leurs expériences ainsi que leurs idées avec les autres étudiants.

Dans la continuité de l'année 2009, plusieurs acteurs de l'environnement sont intervenus pour présenter aux étudiants présents leurs actions en matière de développement durable, de recherche, d'aménagement du territoire, ainsi que des problématiques actuelles (le programme de cette journée disponible en annexe V). Cette journée inter établissement a eu lieu à l'IUEM de Plouzané le 7 décembre 2010. Elle a réunie une centaine d'élèves autour de la thématique de l'eau.

Cette occasion a permis au site internet du réseau de s'enrichir avec la mise en ligne sur le site des interventions des élèves, ainsi que celles des intervenants.

4.2.2 Journée de sensibilisation sur le terrain

Cette année avec la collaboration de Mme ESTELLE ROLAND LE GALL, fut organisée le 9 avril dernier une journée de sensibilisation sur le terrain à moulin mer (en fond de rade de Brest). Cette journée a été l'occasion pour les élèves du lycée de Landerneau de découvrir une station de lagunage ainsi que les techniques de prélèvements d'eau. Le diaporama de cette journée réalisé par les élèves présent est disponible sur le site internet du réseau ECOFLUX.

Depuis le réseau a investie dans une mallette pédagogique (kit tests colorimétriques) afin de continuer la démarche avec d'autres professeurs. Le 14 Octobre dernier c'est en compagnie la classe de Fabrice FERRAND de l'IREO de Lesneven que le réseau a réalisé des prélèvements sur le Quillimadec.

4.2.3 Perspectives envisagées concernant le développement du projet pédagogique :

_faire suivre le projet de chaque groupe d'élèves par un professionnel de l'eau et de l'environnement pour les appuyer dans leur travail (proposition du conseil général).

_augmenter le nombre et la durée des interventions du réseau dans les classes des établissements déjà concernés. Le réseau pourrait faire appel à d'autres intervenants du monde professionnel et associatif travaillant sur la problématique « qualité des eaux ». Ce projet est actuellement développé en partenariat avec l'Agrocampus de Beg Meil grâce aux financements de l'Agence de l'eau et de la Région sur le projet ECOESTUA. Un projet avec le lycée de Suscinio est également en cours de montage avec Jérôme LEBORGNE professeur de physique-chimie pour impliquer des élèves sur deux ans.

_élargir le public visé en démarchant à d'autres établissements d'enseignements (enseignement général) et en s'adressant à un plus large public adultes, école primaire...

_former les enseignants, moniteurs, professionnels de l'environnement,..., sur les problèmes d'eutrophisation des eaux littorales.

_impliquer dans un projet sociologique sur la fermeture des captages d'eau potables avec Elisabeth MICHEL-GUILLOU Maître de conférences en Psychologie sociale et Emmanuelle HELLIER Maître de Conférences à l'Université Européenne de Bretagne - Rennes 2 des lycéens pour réaliser une enquête sur les riverains concernant leur perception de la qualité de l'eau.

Ce travail requiert beaucoup de temps, en conséquence le réseau s'emploie actuellement à réunir des financements destinés à l'achat de bien matériels pour les sorties techniques avec les élèves ainsi qu'à la création un poste de technicien de laboratoire.

ANNEXES :

| | |
|---|------------|
| <i>ANNEXE I : Caractéristiques des sels nutritifs.....</i> | <i>I</i> |
| <i>Annexe II : les concentrations sous influence de nombreux facteurs.....</i> | <i>III</i> |
| <i>ANNEXE III : Relation sels nutritifs et efflorescences dans les eaux de la rade de Brest</i> | <i>IV</i> |
| <i>ANNEXE IV : nombre de fermetures de la pêche pour raison de phycotoxine (périodes de repos biologique incluses).....</i> | <i>V</i> |
| <i>ANNEXE V : interventions ECOFLUX</i> | <i>VI</i> |
| <i>ANNEXE VI : objectifs du SAGE</i> | <i>VII</i> |
| <i>ANNEXE VII : programme de la journée inter-établissement du 07 décembre prochain à l'IUEM de Plouzané...IX</i> | |

ANNEXE I : Caractéristiques des sels nutritifs

- **Les nitrates**

Le nitrate (NO_3^-) est une forme chimique de l'azote particulièrement soluble dans l'eau. Il pénètre dans le sol via les eaux de percolation pour être principalement véhiculé par les eaux souterraines. Toutefois, le ruissellement superficiel ou les écoulements de subsurface peuvent également être vecteur de nitrates.

La résultante de la combinaison des facteurs naturels biotiques (consommation, nitrification et dénitrification,...) et abiotiques (précipitations, érosion,...) influençant les flux de nitrates, permet de mettre en évidence quatre types de variations des concentrations caractéristiques des rivières Finistériennes : la période de crue, le cycle annuel, les variations interannuelles de quelques années et les grandes tendances sur quelques décennies (*Martin et al, 2004*). Les données collectées par le réseau ECOFLUX permettent essentiellement l'étude des trois premiers types de périodes caractéristiques, la dernière nécessitant un banque de données sur au moins 3 décennies.

- **Les silicates**

Les apports dans les rivières d'acide orthosilicique ($\text{Si}(\text{OH})_4$), appelé couramment 'silicates', proviennent essentiellement de l'altération des roches et des sols par les pluies. Ce phénomène naturel peut-être accéléré par l'augmentation de la teneur des eaux de pluies en acide carbonique (H_2O , CO_2) (plus la teneur des eaux en acide carbonique est importante, plus les eaux sont acides et plus elles ont la capacité à dissoudre la roche). Les plantes et les microorganismes des sols participent également aux processus d'altération des minéraux silicatés en relarguant du CO_2 dans le milieu par exemple (*Meunier, 2003*).

Outre cette origine lithogénique dans les eaux, les silicates présents dans les eaux des rivières peuvent être d'origine biologique et provenir de la dissolution des frustules de diatomées ou de phytolithes. Ainsi, contrairement aux deux autres éléments suivis par le réseau ECOFLUX, les silicates ont une origine naturelle peu impactée par les activités humaines. En effet, à l'exception des aménagements des cours d'eau ainsi que du territoire, les silicates sont principalement d'origine naturelle (peu d'activités anthropiques rejetant directement de forte concentration dans le milieu).

Leur absence de « nocivité » pour l'environnement même à de fortes concentrations, pose la question de l'utilité d'un suivi des teneurs en silicates.

Dans un premier temps, les concentrations en silicates dans les eaux des rivières sont suivies notamment en raison de leur importance dans la production primaire des océans.

L'importance du silicium tient au rôle joué par les diatomées dans le cycle du carbone et dans le fonctionnement des écosystèmes. Les diatomées sont des microalgues qui disposent d'une carapace siliceuse et ont de ce fait besoin de l'élément silicium, sous forme dissoute. Elles jouent un rôle fondamental dans le fonctionnement des zones côtières de nos régions tempérées et leur importance dans la production primaire totale (premier maillon de la chaîne alimentaire) est souvent considérée comme un indice d'une bonne santé écologique d'un écosystème. La disponibilité en silicates, et particulièrement la disponibilité relative en silicates, nitrates et phosphates, est essentielle pour ces organismes.

Les silicates sont consommés par les diatomées pour la construction de leur carapace siliceuse, en même temps qu'elles utilisent les nitrates et les phosphates pour leur métabolisme. Souvent au printemps, lorsque la température et les conditions d'éclairement deviennent favorables, il est habituel d'observer un bloom de ces microalgues. Les diatomées consomment les silicates, les nitrates et les phosphates dans des proportions bien précises, que les biologistes essaient de mieux comprendre en laboratoire.

Or, pour une quantité constante de silicium apportée par les rivières, les apports croissants d'azote et de phosphore, modifient cet équilibre naturel et une fois que les diatomées ont poussé en consommant tous les

silicates du milieu, il restera encore des nutriments azotés et phosphorés dans l'eau, mais plus de silicium. Ce sont alors d'autres espèces qui vont venir consommer le phosphore et l'azote, des espèces moins désirées telles que les dinoflagellés qui, bien souvent, sont des espèces toxiques.

Étudier le cycle du silicium permet de bien connaître le fonctionnement de l'écosystème et les conditions qui contrôlent les changements d'espèces phytoplanctoniques ; ceci permet de renforcer une argumentation visant à expliquer pourquoi il est nécessaire de limiter les rejets de phosphore et d'azote venant des bassins versants, lorsque ceux-ci se retrouvent en excès par rapport au silicium.

Dans un second temps il serait intéressant de confronter l'évolution des teneurs en silicates et en nitrates dans le but de comparer leurs évolutions respectives sur des périodes de repos biologique (hiver) permettant de limiter l'influence du facteur biologique. Le suivi de ce paramètre est donc indispensable à la fois dans la compréhension des facteurs qui régissent les phénomènes d'eutrophisation mais également ceux qui influencent les fluctuations des teneurs en nitrates.

La quantité de silicates a peu changé au cours des dernières décennies, par comparaison avec les apports de phosphore et d'azote, elle peut même avoir diminué via par exemple la construction de barrages. Dépendant principalement des phénomènes d'érosion et ayant le même comportement en solution dans l'eau que les nitrates, l'évolution des teneurs en silicates peut servir de référence pour interpréter l'évolution des concentrations en nitrates. La comparaison des variations en nitrates et silicates (variations interannuelles) peut nous renseigner sur l'intensité de l'impact résultant de la pression anthropique.

- **Les phosphates**

Dans ce rapport, les orthophosphates (HPO_4^{2-} et H_2PO_4^-) correspondent au phosphore total inorganique dissous, plus communément appelés les « phosphates ». Ils sont directement assimilables par les végétaux contrairement aux autres complexes phosphorés qui doivent subir une transformation au préalable (souvent précipités sous des formes insolubles). En effet, le phosphore est caractérisé par une grande complexité comportementale car il interagit avec certains éléments comme le fer, l'aluminium ou encore le calcium pour former des complexes particuliers non biodisponibles. Les différentes formes de phosphore présentes dans un milieu sont liées aux caractéristiques physico-chimiques des eaux (pH, température, potentiel redox,...).

Ainsi, contrairement aux nitrates ou aux silicates, les phosphates ont tendance à être adsorbés à la surface de particules organiques ou minérales et ne se trouvent pas principalement à l'état libre dans le sol, mais sous forme de complexes insolubles. Il en résulte un transfert préférentiel de complexes phosphorés vers la rivière par l'intermédiaire du ruissellement de surface, et non par infiltration comme pour les composés dissous, sauf dans certains cas comme pour les sols saturés qui par lixiviation peuvent contaminer les nappes phréatiques (Poss, 2007).

Les apports naturels de phosphates dans les eaux des rivières proviennent essentiellement de l'érosion des sols et des déjections des animaux.

Par opposition, les apports anthropiques de phosphore en provenance des rejets domestiques, industriels et piscicoles sont directement exportés dans le milieu, tandis que le phosphore d'origine agricole aura tendance à être concentré à la surface du sol avant de rejoindre le milieu aquatique (Buchet, 2000). La majeure partie de l'année, les apports diffus d'origine agricole priment sur les apports ponctuels dus à l'urbanisme et aux industries (surtout ces dernières années où les agglomérations ont équipé leurs stations d'une unité de traitement du phosphore et depuis l'arrêt des lessives contenant des orthophosphates), sauf en période de fort étiage ou de forte affluence touristique où les apports liés aux autres activités (notamment agglomérations et piscicultures) peuvent influencer les teneurs dans les eaux des rivières (baisse du débit naturel en opposition avec l'augmentation des rejets urbains).

Annexe II : les concentrations sous influence de nombreux facteurs

Les variations hydrologiques saisonnières (précipitations), couplées aux processus biologiques (consommation, minéralisation, dénitrification) vont réguler plus ou moins rapidement les teneurs en sels nutritifs des eaux des fleuves.

- **Les facteurs naturels abiotiques**

La géologie : le bruit de fond géochimique des eaux est différent suivant la composition des sols traversés par les eaux, de la perméabilité du sol, de la pente, de l'importance des réserves souterraines, de la vitesse d'écoulement des eaux,...

Chaque rivière suivie est alimentée par un bassin versant ayant ses caractéristiques géologiques propres. En accord avec le BRGM (Bureau de Recherches Géologiques et Minières), trois catégories de bassins versants parmi les rivières suivies par le réseau ECOFLUX ont été définies :

- les rivières dont le bassin versant est alimenté par une réserve souterraine (aquifère) importante : le Dourduff, le Dossen, le Guillec, le Quillimadec, la Flèche, le Ris et le Saint Laurent ;
- les rivières dont le bassin versant est alimenté par un aquifère de faible taille : l'Aulne, la Douffine, le Lapic et le Kerharo,
- les rivières dont le bassin versant est alimenté par un aquifère intermédiaire : l'Elorn et la Penzé.

La climatologie : les précipitations efficaces comme les températures affectent directement les débits fluviaux ainsi que la cinétique d'altération des roches.

- **Les facteurs naturels biotiques**

Les plantes, ainsi que les autres compartiments de la biocénose, notamment les micro-organismes du sol, interagissent avec les cycles de l'azote, du phosphore et du silicium via plusieurs processus : consommation liée à la production de matière organique (photosynthèse) et celui de la minéralisation de la matière organique lors de la mort des êtres vivants (recyclage).

Ces processus sont également soumis aux variations naturels notamment la climatologie (les espèces végétales consomment peu voir pas de nutriment en période hivernale).

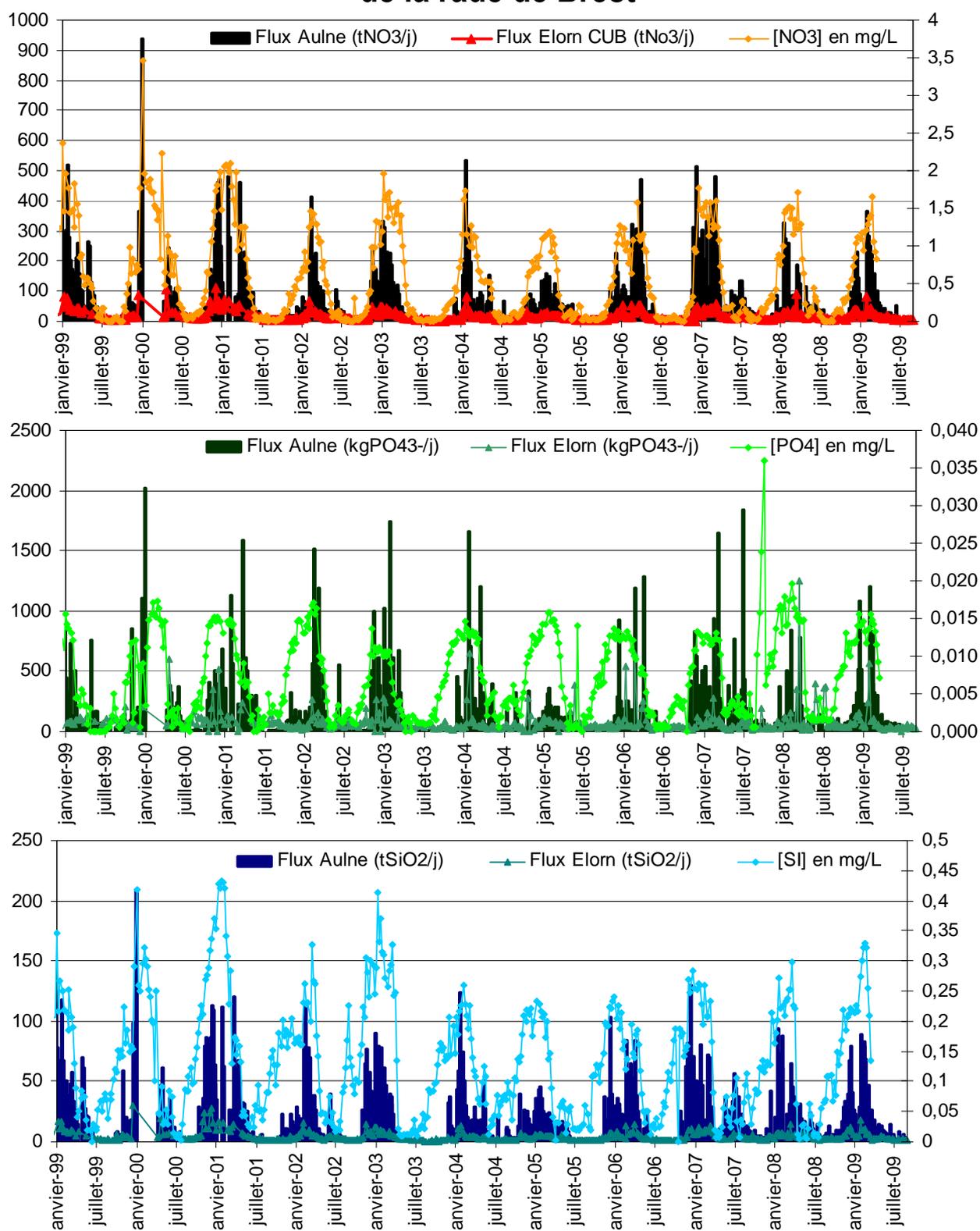
Ces interactions complexes entre les facteurs biotiques et abiotiques ne facilitent pas la compréhension des variations des teneurs en sels nutritifs dans les eaux des rivières. Seule une période d'étude assez longue (variable selon les secteurs géographiques) permet d'identifier l'origine des variations (comparaison saisonnière sur une dizaine d'années).

- **Les facteurs d'origine anthropique :**

Les activités économiques ainsi que l'urbanisation d'un secteur ont des impacts plus ou moins prépondérants sur la qualité des eaux (agriculture, pisciculture, industrie, tourisme,...) en fonction de la nature des activités économiques, de la taille de l'agglomération et des caractéristiques du milieu récepteur.

Dans le but de distinguer la part anthropique de la part naturelle des concentrations en sels nutritifs dans les eaux, des fiches techniques concernant la géographie, la géologie ainsi que des activités anthropiques ciblées pour leurs impacts importants sur les paramètres concernés, ont été réalisées sur chacune des rivières suivies (*Texeraud et al, 2007*).

ANNEXE III : Relation sels nutritifs et efflorescences dans les eaux de la rade de Brest



Ces trois graphiques présentent respectivement les corrélations entre les évolutions des valeurs des concentrations en nitrates, phosphates et silicates dans les eaux de la rade de Brest ainsi que les flux de l'Aulne et de l'Elorn.

ANNEXE IV : nombre de fermetures de la pêche pour raison de phycotoxine (périodes de repos biologique incluses)

| ZONES MARINES | POINTS libellé + mnémo | | Nbre semaines |
|---------------------------------------|----------------------------------|-----------------------|---------------|
| Baie de Morlaix large 033 | Morlaix large 033-P-028 | Coquilles St Jacques | 0 |
| Rivière Morlaix 034 | Pen Al Lann 034-P-001 | Moules | 0 |
| | Le Dourduff 034-P-003 | Huîtres creuses | 0 |
| | Locquéolé 034-P-005 | Moules | 5 |
| Ouessant - Les Abers 037 | Le Vill 037-P-001 | | 0 |
| | Blancs Sablons 037-P-020 | Tellines | 15 |
| Iroise Camaret 038 | Ile de Sein 038-P-002 | Huîtres creuses | 0 |
| | Dinan Kerloch 038-P-004 | Tellines | 15 |
| | Basse Jaune 038-P-005 | Amandes | 0 |
| | Gisement Sein 038-P-007 | Coq. St Jacques | 23 |
| Camaret 039 | Filières Camaret 039-P-070 | Moules | 11 |
| | Les Fillettes 039-P-087 | Amandes | 0 |
| | Gisement Camaret 039-P-114 | Coq. St Jacques | 0 |
| Rade de Brest 039 | Rostellec 039-P-071 | | 0 |
| | Sillon des anglais 039-P-079 | Moules | 3 |
| | Kersanton 039-P-080 | Huîtres creuses | 0 |
| | Lanveur 039-P-089 | Palourdes | 0 |
| | Gisement Roscanvel 039-P-111 | Coq. St Jacques | 0 |
| | Gisement l'Auberlac'h 039-P-116 | Coq. St Jacques | 0 |
| | Gisement Le Fret 039-P-117 | Coq. St Jacques | 0 |
| Baie de Douarnenez 040 | Kervel 040-P-001 | Tellines | 29 |
| | Lestrevet 040-P-005 | | 0 |
| | Baie de Douarnenez 040-P008 | Amandes | 0 |
| Baie d'Audierne 042 | Tronoën 042-P-001 | Tellines | 10 |
| Concarneau large - Glénan 043 | Les Glénan 043-P-001 | Palourdes roses / CSJ | 26 |
| | Les Moutons 043-P-002 | Palourdes roses / CSJ | 26 |
| | Le Corven de Trévignon 043-P-006 | Coq. St Jacques | 12 |
| Bénodet 044 | Skividen 044-P-006 | Huîtres creuses | 0 |
| | | Moules | 11 |
| Rivière de Pont l'Abbé 045 | Ile Tudy 045-P-006 | Moules | 7 |
| | | Huîtres creuses | 0 |
| | | Coques | 0 |
| Odet 046 | Filière Odet | Moules | 0 |
| Baie de Concarneau 047 | Penfoulic 047-P-001 | Coques | 13 |
| | | Huîtres creuses | 4 |
| | | Moules | 11 |
| | Le Score 047-P-003 | Moules | 18 |
| Aven, Belon, Laïta 048 | L'Ile 048-P-002 | Huîtres creuses | 6 |
| | Poulguin 048-P-004 | Moules | 13 |
| | Merrien Trenogoat 048-P-007 | Palourdes | 5 |
| | Port de béton 048-P-015 | Huîtres creuses | 3 |
| Total semaine fermée sur l'année 2010 | | | 266 |

Données fournies par la Direction départementale de la protection des populations du Finistère.

ANNEXE V : interventions ECOFLUX

Recensement et utilisation des données du réseau ECOFLUX (année en cours)*

| Année | Nom du Destinataire | Fonction | Organisme | Données Rivière | Destination des données |
|--------------|---------------------|------------------------------|--|---|--|
| 2010 | MICHEL Serge | secrétaire | asso Vivons la baie | La Flèche | N.P. |
| | ESNAULT Vincent | membre | association sauvegarde pays fouesnantais | St Laurent | Etude |
| | Emmanuelle LE GAD | Animatrice de bassin versant | Communauté de commune du Pays de Lesneven et de la côte des légendes | Quillimadec | Communication sur l'évolution de la qualité de l'eau |
| | BADE Xavier | Technicien | EPAGA | Aulne | mise à jour de l'état des lieux des connaissances et des bases de données géographiques. |
| | HERBRETEAU Fabien | Technicien qualité de l'eau | CC Pays de Chateaulin Porzay | Kerharo, Ris, Lapic' Aulne Elorn | Etude sur les flux en baie de Douarnenez |
| | Johan CHEVEAU | Animateur BV | Syndicat du Haut Léon et de l'Horn | Guillec et Penzé | Intégration dans la base de données |
| | Karine BLOCH | Animateur BV | Syndicat mixte du Léon Trégor | Dossen et Dourduff | N.P. |
| | COURANT Nathalie | chargé de mission | Lyonnaise des eaux | Dossen Penzé Dourduff Saint Laurent Guillec | Etude sur la réalisation des profils eau de baignade |
| | THOMAS Chrystèle | Technicienne | Coopérative LT | Penzé | ICPE |
| | RAIMBAULT Thierry | Ingénieur d'étude | INRA UMR SAS | Guillec Quillimadec Kerharo Lapic Ris St Laurent | Thèse |
| | RAIMONET Mélanie | Ingénieur d'étude | CNRS | Elorn et Aulne | Thèse |
| Maxime MASSE | IE CNRS | CNRS station de Roscoff | Guillec | N.P. | |

ANNEXE VI : objectifs du SAGE

| Nom rivière | Code de la masse d'eau | Nom de la masse d'eau | Masse d'eau fortement modifiée / masse d'eau artificielle | Objectif Etat écologique | | Objectif Etat chimique | | Objectif état global | |
|---------------------------|------------------------|--|---|--------------------------|--------------------------|------------------------|---------------------|----------------------|--------------------------|
| | | | | Objectif Etat écologique | Délai Etat écologique | Objectif Etat chimique | Délai Etat chimique | Objectif Etat global | Délai Etat Global |
| RIVIERE | EU_CD | NAME | MEFM | Objectif Etat écologique | Nouveaux Délais Nov 2008 | Objectif Etat chimique | Délai Etat chimique | Objectif Etat global | Nouveaux Délais Nov 2008 |
| DOURDUFF | FRGR0050 | LE DOURDUFF DEPUIS LANMEUR JUSQU'A L'ESTUAIRE | NATURELLE | Bon Etat | 2015 | Bon Etat | 2015 | Bon Etat | 2015 |
| Rivière - Morlaix, DOSSÉN | FRGT06 | | | Bon état | 2015 | Bon état | 2021 | Bon état | 2021 |
| PENZE | FRGR0053 | LA PENZE DEPUIS PLOUNEOUR-MENEZ JUSQU'A L'ESTUAIRE | NATURELLE | Bon Etat | 2015 | Bon Etat | 2015 | Bon Etat | 2015 |
| GUILLEC | FRGR0058 | LE GUILLEC DEPUIS PLOUGAR JUSQU'A L'ESTUAIRE | NATURELLE | Bon Etat | 2021 | Bon Etat | 2015 | Bon Etat | 2021 |
| FLECHE | FRGR0059 | LA FLECHE DEPUIS BODILIS JUSQU'A L'ESTUAIRE | NATURELLE | Bon Etat | 2027 | Bon Etat | 2015 | Bon Etat | 2027 |
| QUILLIMADEC | FRGR0060 | LE QUILLIMADEC DEPUIS PLOUIDER JUSQU'A L'ESTUAIRE | NATURELLE | Bon Etat | 2021 | Bon Etat | 2015 | Bon Etat | 2021 |
| ELORN | FRGR0066c | L'ELORN DEPUIS LA CONFLUENCE DU QUILLIVARON JUSQU'A L'ESTUAIRE | NATURELLE | Bon Etat | 2015 | Bon Etat | 2015 | Bon Etat | 2015 |
| ELORN | FRGR0066b | L'ELORN DEPUIS LA RETENUE DU DRENNEC JUSQU'A SA CONFLUENCE AVEC LE QUILLIVARON | NATURELLE | Bon Etat | 2015 | Bon Etat | 2015 | Bon Etat | 2015 |
| DOUFFINE | FRGR0074 | LA DOUFFINE DEPUIS PLEYBEN JUSQU'A SA CONFLUENCE AVEC L'AULNE | NATURELLE | Bon Etat | 2015 | Bon Etat | 2015 | Bon Etat | 2015 |
| AULNE | FRGR0054 | L'AULNE DEPUIS CARNOET JUSQU'A SA CONFLUENCE AVEC L'ELLEZ | NATURELLE | Bon Etat | 2015 | Bon Etat | 2015 | Bon Etat | 2015 |
| AULNE | FRGR0056b | L'AULNE DEPUIS CHATEAULIN JUSQU'A L'ESTUAIRE | MEFM | Bon Potentiel | 2015 | Bon Potentiel | 2015 | Bon Potentiel | 2015 |

| Nom rivière | Code de la masse d'eau | Nom de la masse d'eau | Masse d'eau fortement modifiée / masse d'eau artificielle | Objectif Etat écologique | | Objectif Etat chimique | | Objectif état global | |
|---------------|------------------------|---|---|--------------------------|--------------------------|------------------------|---------------------|----------------------|--------------------------|
| | | | | Objectif Etat écologique | Délai Etat écologique | Objectif Etat chimique | Délai Etat chimique | Objectif Etat global | Délai Etat Global |
| RIVIERE | EU_CD | NAME | MEFM | Objectif Etat écologique | Nouveaux Délais Nov 2008 | Objectif Etat chimique | Délai Etat chimique | Objectif Etat global | Nouveaux Délais Nov 2008 |
| AULNE | FRGR0055 | L'AULNE DEPUIS LA CONFLUENCE DE L'ELLEZ JUSQU'A SA CONFLUENCE AVEC LE CANAL DE NANTES A BREST | NATURELLE | Bon Etat | 2015 | Bon Etat | 2015 | Bon Etat | 2015 |
| AULNE | FRGR0056a | L'AULNE DEPUIS LA CONFLUENCE DU CANAL DE NANTES A BREST JUSQU'A CHATEAULIN | MEFM | Bon Potentiel | 2015 | Bon Potentiel | 2015 | Bon Potentiel | 2015 |
| KERHARO | FRGR0075 | LE KER HA RO DEPUIS CAST JUSQU'EN BAIE DE DOUARNENEZ | NATURELLE | Bon Etat | 2015 | Bon Etat | 2015 | Bon Etat | 2015 |
| LAPIC | FRGR1324 | LE LAPIC ET SES AFFLUENTS DEPUIS LA SOURCE JUSQU'A L'EMBOUCHURE | NATURELLE | Bon Etat | 2027 | Bon Etat | 2015 | Bon Etat | 2027 |
| RIS (NEVET) | FRGR0077 | LE RIS (NEVET) DEPUIS PLOGONEC JUSQU'A SON ESTUAIRE | NATURELLE | Bon Etat | 2015 | Bon Etat | 2015 | Bon Etat | 2015 |
| SAINT LAURENT | FRGR1250 | LE SAINT LAURENT ET SES AFFLUENTS DEPUIS LA SOURCE JUSQU'A LA MER | NATURELLE | Bon Etat | 2015 | Bon Etat | 2015 | Bon Etat | 2015 |

Les objectifs sont fournis par l'agence de l'eau Loire Bretagne.

ANNEXE VII : programme de la journée inter-établissement du 07 décembre prochain à l'IUEM de Plouzané

Matinée :

- 9h30: Accueil et présentation de la journée.
- 9h35 : M. Paul TREGUER, Professeur émérite de l'IUEM : le réseau ECOFLUX et son contexte.
- 9h45 : Olivier RAGUENEAU, biogéochimiste (chercheur au CNRS) : utilisation des données de terrain par la recherche, projet MOITEM.
- 10h10 : Stéphane WIZA de Bretagne-Vivante : la conservation des haltes migratoires du phragmite aquatique : le passereau le plus menacé d'Europe.
- 10h35 Nicolas BOURRE (AAPPMA) Associations Agréées pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique : Fédération du Finistère.
- 11h00 : Pause 15 min
- 11h15 : Exposé des étudiants de Fabrice FERRAND de l'IUEO : « Reconquête de la qualité de l'eau sur le bassin versant du Quillimadec »
- 11h30 : Pierre-Yves ROUSSEL association CAP 2000
- 11h55 : Hélène LAGUERRE de l'Agrocampus de Beg Meil : le plancton dans la chaîne trophique des océans.
- 12h20 : Fin de la matinée : échanges entre les intervenants et le public suivant le temps

Après midi :

- 13h45 : Présentation des métiers « pêcheur, conchyliculteur et mytiliculteur en estuaire » par Gilles CAMPION.
- 14h10 : Alain MENESGUEN chercheur à l'IFREMER : "Marées vertes de Bretagne : mécanismes responsables et lien avec l'augmentation des apports de nitrate"
- 14h40 : Mickaël RAGUENES. Association Eau et Rivières de Bretagne : "40 ans de lutte pour l'eau"
- 15h05 : Exposé des étudiants de Vincent BREMAUD de la MFR de Morlaix « l'impact de l'homme sur son environnement »
- 15h20 : Exposé des étudiants de Roland LEBROUDER de Suscinio
- 15h35 : Pause 15 min
- 15h50 : Sylvain BALLU du CEVA : Suivis et évolutions des marées vertes.
- 16h15 : Aurélie RIO de la Ferme de KERLAVIC : l'agriculture au coeur du développement durable des territoires ruraux
- Possibilité d'échanges entre le public et les intervenants ; fin de la journée prévue avant 17h00.



Bibliographie

- AUROSSEAU P., VINSON J., DE BARMON V., MORISSON C., PRIOUL F., 2003. Calculs des flux annuels et des flux spécifiques annuels d'azote nitrique des principaux fleuves et rivières de Bretagne. *Rapport ENSAR*, 25p.
- AUROSSEAU P., VINSON J., 2004. Mise en évidence de cycles pluriannuels relatifs aux concentrations et aux flux de nitrates dans les bassins versants de Bretagne. Conséquences pour l'interprétation de l'évolution de la qualité de l'eau. *Article en cours*, 18p.
- BUCHET R., 2000, Identification des voies d'écoulement drainant les sels nutritifs et des interactions biogéochimiques intervenant lors de leur transfert aux cours d'eau. *Rapport de stage. Université de Bretagne Occidentale*. 25 p.
- CANN C., BORDENAVE P., SAINT-CAST P., BENOIST J. C., 1999. Transfert et flux de nutriments - Importance des transports de surface et de faible profondeur. *In Actes de colloques 'Pollutions diffuses : du bassin versant au littoral'. Ifremer*, 125-140.
- CONLEY D. J., PEARL W. H., HOWARTH W. R., BOESCH D. F., SEITINGER S. P. HAVENS K.E., LANCELOT C. LIKENS G. E., 2009. Controlling eutrophication : nitrogen and phosphorus. *Sciences* vol. 323.
- DORIOZ J. M., AUROSSEAU P., BOURRIE G., 2009. Le phosphore dans l'environnement : bilan des connaissances sur les impacts, les transferts et la gestion environnementale, Institut océanographique, 331p.
- DOUARD A.S., 2002 Recueil de données hydrologiques et géologiques sur les bassins versants ECOFLUX. Réseau ECOFLUX, 48p.
- DUCROTOY J.P., 2008, Pré-étude à l'établissement de mesures de maintien et de restauration des fonctionnalités de la Seine aval et des milieux connexes, GIP, Seine Aval, 98p.
- DUSSAUZE M., MÉNESGUEN A., 2008, Simulation de l'effet sur l'eutrophisation côtière bretonne de 3 scénarios de réduction des teneurs en nitrate et phosphate de chaque bassin versant breton et de la Loire, Rapport pour la Région Bretagne et l'Agence de l'Eau Loire-Bretagne, 160.
- GUILLEMANT C., 2003. Etude comparative de cinq bassins versants suivis par le réseau ECOFLUX. Rapport de stage. Réseau ECOFLUX, 57p.
- FRANCOIS O., 1994. Modélisation empirique des transferts de phosphore dans des bassins versants ruraux. Mémoire de DAA génie de l'environnement, option transferts hydriques et énergétiques. Cemagref, Ensa Rennes, p64.
- JEGOU R., 1999. Analyse et interprétation des teneurs en sels nutritifs des rivières finistériennes pour l'année 98-99. Rapport de stage. Réseau ECOFLUX, 46p.
- LE BAILL C., POULINE P., 2007, Evolution des nitrates sur les bassins versants du réseau ECOFLUX. *Rapport de stage. IUEM*. p23.
- LE CORRE, P., TREGUER, P., 1976, Contribution à l'analyse automatique des sels nutritifs dans l'eau de mer, p57 à 101.
- LEMERCIER B, 2003, La pollution par les matières phosphorées en Bretagne. Rapport DIREN Bretagne. p85.
- MARTIN C, 2003. Mécanismes hydrologiques et hydrochimiques impliqués dans les saisonnières des teneurs en nitrate dans les bassins versants agricoles : approche expérimentale et modélisation. Thèse. INRA Rennes. p255.
- MARTIN., AQUILINA L., GASCUEL-ODOUX C., MOLENAT J., FAUCHEUX M. AND RUIZ L. 2004. Seasonal and inter-annual variations of nitrate and chloride in streamwaters related to spatial and temporal patterns of groundwater concentrations in agricultural catchments, *Hydrological Processes*, 18, 1237-1254

- MÉNESGUEN A., 2007. Simulation de l'effet de 3 scénarios de réduction des teneurs de l'Elorn en nitrate sur l'eutrophisation de la Rade de Brest, Rapport Brest-Métropole Océane 13p.
- MEROT P., BOURGUET M., Le LEUCH M., 1981. Analyse d'une crue à l'aide du traçage naturel par l'oxygène 18, mesuré dans les pluies, le sol, le ruisseau. CATENA 8, 6981.
- MEUNIER J.-D., 2003, Le rôle des plantes dans le transfert du silicium à la surface des continents, C. R. Geoscience 335
- MOLENAT J., GASCUEL-ODOUX C., 2002. Modelling flow end nitrate transport in groundwater for the prediction of water travel times and of consequences of land use evolution on water quality. Hydrological Process, 16 : 479-492.
- MURPHY, J., RILEY, JP, 1962, A modified single solution method for the determination of phosphate in natural waters, Analytica chem. Acta (27), p31 à 36.
- PAULET Y. M., RAGUENEAU O., 2008, Une goûte d'eau dans l'océan, n° spécial, eau & rivière.
- PIRIOU J. Y., SOUCHU P., 2001. Le rôle des bassins versants dans le calendrier des apports terrigènes de nutriments. In Rapport IFREMER 'L'eutrophisation des eaux marines et saumâtres en Europe, en particulier en France'. Ifremer, 23-26.
- TEXERAUD S., POULINE P., 2007. Le réseau ECOFLUX : Présentation des bassins versants. Fiches techniques. *Rapport de stage. IUEM.* p53.
- TREGUER P., LHUILLERY M. et VIARD F., 2009, Changement climatique et impacts sur les écosystèmes marins de l'ouest de la France, Conseil Scientifique de l'Environnement de Bretagne, 32p.
- TURNER R.E., RABALAIS N.N, JUSTIC D. and DORTCH Q., 2002, Global patterns of dissolved N, P and Si in large rivers, *Biogeochemistry*, 64: 297–317.

Sites internet :

- 1- http://www.ceva.fr/fr/environnement/prolitto_suivi.php3.
- 2- <http://www.eaubretagne.fr/Media/Atlas/Cartes/Les-objectifs-de-la-Directive-cadre-sur-l-eau>
- 3- <http://lionsfamily.chez-alice.fr/pages/azote.htm>
- 4- <http://hydram.epfl.ch/e-drologie/chapitres/chapitre5/chapitre5.html>
- 5- <http://sandre.eaufrance.fr/IMG/pdf/SEQ-Eau.pdf>
- 6- <http://www.eaubretagne.fr/Qui-sommes-nous/Les-partenaires/Comite-strategique-regional-de-l-eau-2009>
- 7- <http://www.cc-chateaulin-porzay.fr/le-marais-de-kervigen.php>
- 8- <http://www.hydro.eaufrance.fr/>
- 9- <http://www-iuem.univ-brest.fr/UMR6539>
- 10- <http://www.rade-brest.fr/>

Glossaire de l'eau

A

Absorption

L'absorption est la rétention d'un composé à l'intérieur d'un solide.

Adsorption

L'adsorption est la rétention d'un composé à la surface d'un solide.

Aérobie

Désigne un être vivant et/ou un processus écologique exigeant la présence d'oxygène afin de produire l'énergie qui est nécessaire à son métabolisme.

Agence de l'eau

Instituées par la loi sur l'eau du 16 décembre 1964 et le décret du 24 septembre 1966, les Agences de l'Eau sont des établissements publics administratifs de l'Etat placés sous la tutelle du Ministère de l'Environnement. Il existe six Agences de l'Eau en France, soit une par grand bassin hydrographique français métropolitain. L'Agence est un organisme financier qui perçoit des redevances sur la pollution de l'eau et sur les prélèvements d'eau. Grâce au produit de ces redevances, elle attribue des aides aux maîtres d'ouvrage réalisant des opérations de dépollution, de gestion quantitative de la ressource ou de restauration et de mise en valeur des milieux aquatiques.

Alcalinité

Anthropique

Relatif à l'activité humaine. Qualifie tout élément provoqué directement ou indirectement par l'action de l'homme: érosion des sols, pollution par les pesticides des sols, relief des digues, ... Du grec anthropos (homme).

Capacité de l'eau à neutraliser des acides. Cette propriété dépend entre autres de la concentration en carbonate, bicarbonate et hydroxydes de l'eau. L'alcalinité se mesure en milligramme par litre équivalent carbonate de calcium (mg/l CaCO₃).

Altération (d'un milieu aquatique)

Modification de l'état d'un milieu aquatique ou d'un hydrosystème, allant dans le sens d'une dégradation. Les altérations se définissent par leur nature (physique, organique, toxique, bactériologique,...) et leurs effets (eutrophisation, asphyxie, empoisonnement, modification des peuplements,...).

Anaérobie

Les micro-organismes anaérobies peuvent se développer dans un environnement dépourvu d'oxygène.

Anoxie

Condition d'un milieu exempt d'oxygène libre mais comportant des formes oxydées, comme par exemple des nitrates. Cette condition permet la dénitrification des eaux.

Anthropiques

Aquifère

Formation géologique continue ou discontinue, contenant de façon temporaire ou permanente de l'eau mobilisable, constituée de roches perméables (formations poreuses et/ou fissurées) et capable de la restituer naturellement et/ou par exploitation (drainage, pompage,...).

Autoépuration

Ensemble des processus biologiques (dégradation, consommation de la matière organique, photosynthèse, respiration animale et végétale...), chimiques (oxydoréduction...), physiques (dilution, dispersion, adsorption...) permettant à un écosystème aquatique équilibré de transformer ou d'éliminer les substances (essentiellement organiques) qui lui sont apportées (pollution). On doit distinguer l'auto épuration vraie (élimination de la pollution) de l'auto épuration apparente (transformation, transfert dans l'espace ou dans le temps de la pollution).

Autorité compétente

Instance responsable de la mise en oeuvre de la DCE à l'échelle du district. En France, il s'agit des Préfets coordonnateurs de bassin et, pour la Corse, de la collectivité territoriale de Corse.

B

Bassin hydrographique

Terme utilisé généralement pour désigner un grand bassin versant.

Bassin versant

Surface d'alimentation d'un cours d'eau ou d'un lac. Le bassin versant se définit comme l'aire de collecte en amont d'un exutoire, limitée par le contour à l'intérieur duquel se rassemblent les eaux de pluie qui s'écoulent en surface et en souterrain vers cette sortie.

Aussi dans un bassin versant, il y a continuité :

- longitudinale, de l'amont vers l'aval (ruisseaux, rivières, fleuves)
- latérale, des crêtes vers le fond de la vallée

Les limites des bassins versants sont les lignes de partage des eaux superficielles.

Benthique

Qualifie les organismes et les processus ayant un lien avec le fond des milieux aquatiques.

Biocénose

Totalité des êtres vivants (animaux et végétaux) qui peuplent un écosystème donné. La biocénose se compose de trois groupes écologiques fondamentaux d'organismes : les producteurs (végétaux), les consommateurs (animaux), et les décomposeurs (bactéries, champignons...). Cet ensemble d'êtres vivants est caractérisé par une composition d'espèces déterminée et par l'existence de relations d'interdépendance avec l'espace qu'il occupe (biotope).

Biodiversité

Elle rend compte de la diversité biologique d'un espace donné en fonction notamment de l'importance numérique des espèces animales ou végétales présentes sur cet espace, de leur originalité ou spécificité, et du nombre d'individus qui représentent chacune de ces espèces.

Biotope

Espace caractérisé par des facteurs climatiques, géographiques, chimiques, physiques, morphologiques, géologiques,... en équilibre constant ou cyclique et occupé par des organismes qui vivent en association spécifique (biocénose). C'est la composante non vivante (abiotique) de l'écosystème.

Bloom phytoplanctonique

Phénomène de forte prolifération phytoplanctonique dans le milieu aquatique résultant de la conjonction de facteurs du milieu comme température, éclairage, concentration en sels nutritifs.

Bon état

C'est l'objectif à atteindre pour l'ensemble des eaux en 2015 (sauf report de délai ou objectifs moins stricts). Le bon état d'une eau de surface est atteint lorsque son état écologique et son état chimique sont au moins "bons". Le bon état d'une eau souterraine est atteint lorsque son état quantitatif et son état chimique sont au moins "bons".

Bon état chimique

L'état chimique est l'appréciation de la qualité d'une eau sur la base des concentrations en polluants incluant notamment les substances prioritaires. L'état chimique comporte deux classes : bon et mauvais.

Le bon état chimique d'une eau de surface est atteint lorsque les concentrations en polluants ne dépassent pas les normes de qualité environnementale.

La norme de qualité environnementale est la concentration d'un polluant dans le milieu naturel qui ne doit pas être dépassée, afin de protéger la santé humaine et l'environnement.

Le bon état chimique d'une eau souterraine est atteint lorsque les concentrations de polluants ne montrent pas d'effets d'entrée d'eau salée, ne dépassent pas les normes de qualité et n'empêchent pas d'atteindre les objectifs pour les eaux de surface associées.

Bon état écologique

L'état écologique est l'appréciation de la structure et du fonctionnement des écosystèmes aquatiques associés aux eaux de surface. Il s'appuie sur ces critères appelés éléments de qualité qui peuvent être de nature biologique (présence d'êtres vivants végétaux et animaux), hydromorphologique ou physico-chimique.

L'état écologique comporte cinq classes : très bon, bon, moyen, médiocre et mauvais. Pour chaque type de masse d'eau il se caractérise par un écart aux conditions de références qui sont les conditions représentatives d'une eau de surface pas ou très peu influencée par l'activité humaine. Les conditions de références peuvent être concrètement établies au moyen d'un réseau de référence constitué d'un ensemble de sites de référence. Si pour certains types de masses d'eau il n'est pas possible de trouver des sites répondant aux critères ci-dessus, les valeurs de référence pourront être déterminées par modélisation ou avis d'expert.

Le très bon état écologique est défini par de très faibles écarts dus à l'activité humaine par rapport aux conditions de référence du type de masse d'eau considéré.

Le bon état écologique est défini par de faibles écarts dus à l'activité humaine par rapport aux conditions de référence du type de masse d'eau considéré.

Bon état quantitatif

L'état quantitatif est l'appréciation de l'équilibre entre d'une part les prélèvements et les besoins liés à l'alimentation des eaux de surface, et d'autre part la recharge naturelle d'une masse d'eau souterraine.

L'état quantitatif comporte deux classes : bon et médiocre.

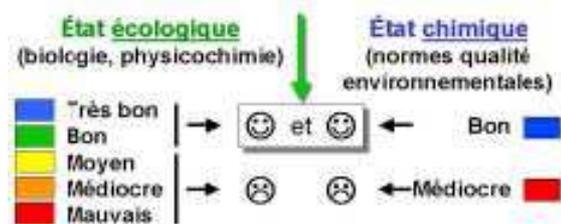
Le bon état quantitatif d'une eau souterraine est atteint lorsque les prélèvements ne dépassent pas la capacité de renouvellement de la ressource disponible, compte tenu de la nécessaire alimentation des écosystèmes aquatiques de surface, des sites et zones humides directement dépendants.

Bon potentiel écologique

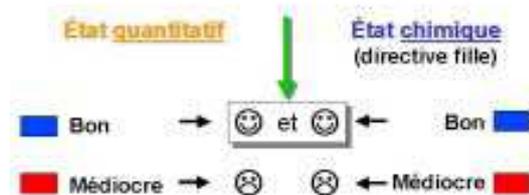
Objectif spécifique aux masses d'eau artificielles et aux masses d'eau fortement modifiées.

Le potentiel écologique d'une masse d'eau artificielle ou fortement modifiée est défini par rapport à la référence du type de masses d'eau de surface le plus comparable. Par rapport aux valeurs des éléments de qualité pour le type de masses d'eau de

La notion de bon état eaux de surface



La notion de bon état eaux souterraines



surface le plus comparable, les valeurs du bon potentiel tiennent compte des caractéristiques artificielles ou fortement modifiées de la masse d'eau. Le potentiel écologique comporte quatre classes : bon, moyen, médiocre et mauvais.

C

Coûts environnementaux

Coûts des dommages causés à l'environnement et aux écosystèmes, et aussi indirectement à ceux qui les utilisent : dégradation de la qualité d'une nappe et de sols, coût des traitements de potabilisation supplémentaires imposés aux collectivités, etc.

Dans le contexte de la DCE, on s'intéresse aux dommages (et aux coûts associés) causés par les usages de l'eau : prélèvements, rejets, aménagements, etc.

Coûts externes

Coûts induits par une activité au détriment d'une autre activité, d'un milieu, etc. et non compensés ni pris en charge par ceux qui les génèrent. Ainsi, les coûts de recherche et d'exploitation d'une nouvelle ressource pour la production d'eau potable suite

à la pollution d'une nappe précédemment exploitée sont des coûts externes : causés par des pollutions diverses (agricoles, domestiques, etc.), ces coûts sont en fait supportés par les collectivités et in fine par les abonnés des services d'eau potable sur le prix du mètre cube.

Cycle de l'eau

Dans l'environnement, l'eau effectue un cycle, décomposé en plusieurs étapes. La majeure partie de l'eau contenue dans les nuages provient des océans. Sous l'effet de la chaleur fournie par le soleil, l'eau de la surface des océans (également des rivières ou des lacs) s'évapore et s'élève dans l'atmosphère. Lorsque celle-ci refroidie, il y a formation de nuages. Lorsque les nuages sont suffisamment chargés en eau, l'eau retombe à la surface de la Terre, sous forme de pluie.

2 cas sont alors possibles. Si la surface sur laquelle l'eau tombe est imperméable, l'eau ruisselle, et rejoint les cours d'eau (ruisseau, rivière, fleuve). Si la surface est perméable, l'eau pénètre le sol jusqu'à la couche imperméable suivante. Cette eau est dite souterraine, il y a formation de nappes phréatiques. L'eau peut alors parcourir une très longue distance avant de jaillir à la surface, sous forme de source ou de puit.

D

DCE

Directive Cadre sur l'eau. Directive 2000/60/CE du parlement européen et du conseil du 23 octobre 2000 établissant un cadre pour une politique communautaire de l'eau, communément appelée directive cadre.

DCO et DBO

La DCO, Demande Chimique en Oxygène, représente la quantité de dioxygène nécessaire à l'oxydation de l'ensemble des matières organiques et minérales contenues dans l'eau, par oxydoréduction. Cette donnée est représentative de la pollution organique et chimique.

La DBO, Demande Biochimique en Oxygène, représente le besoin en dioxygène d'une eau pour assurer la dégradation biochimique des matières organiques. Si la DBO est trop élevée, cela peut aboutir à une désoxygénation de l'eau.

Dénitrification

Processus d'élimination de l'azote présent dans l'eau. Les nitrites et les nitrates sont réduits au moyen d'azote atmosphérique, non polluant.

Déversement direct dans les eaux

Déversement de polluants dans les eaux souterraines sans infiltration à travers le sol ou le sous-sol. Sauf exception, de tels déversements devront cesser en application de la DCE (cela constitue une "mesure de base").

Directive

Une directive des communautés européennes est un acte juridique adressé aux Etats membres qui fixe des objectifs sans prescrire par quels moyens ces objectifs doivent être atteints. Les Etats destinataires ont donc une obligation quant au résultat mais sont laissés libres quant aux moyens à mettre en oeuvre pour y parvenir. A l'initiative de la Commission, la cour de justice des communautés européennes peut sanctionner les Etats qui ne respecteraient pas leurs obligations.

District hydrographique

Zone terrestre et maritime composée d'un ou de plusieurs bassins hydrographiques ainsi que des eaux souterraines et côtières associées, identifiée selon la DCE comme principale unité pour la gestion de l'eau. Pour chaque district doivent être établis un état des lieux, un programme de surveillance, un plan de gestion (SDAGE révisé) et un programme de mesures.

Dulcicole

Qui vit exclusivement dans les eaux douces. (Les plantes dulcicoles sont souvent appelées plantes aquatiques.)

E

Eaux côtières

Eaux de surface situées entre la ligne de base servant pour la mesure de la largeur des eaux territoriales et une distance d'un mille marin.

Eaux de surface

Toutes les eaux qui s'écoulent ou qui stagnent à la surface de l'écorce terrestre (lithosphère). Les eaux de surface concerne :
- les eaux intérieures (cours d'eau, plans d'eau, canaux, réservoirs), à l'exception des eaux souterraines,
- les eaux côtières et de transition.

Eaux de transition (Définition de la DCE)

Eaux de surface situées à proximité des embouchures de rivières ou de fleuves, qui sont partiellement salines en raison de leur proximité des eaux côtières mais qui restent fondamentalement influencées par des courants d'eau douce.

Eau déminéralisée

L'eau déminéralisée ne contient plus d'ions minéraux dissous. Afin d'obtenir ce résultat, on peut utiliser un système à changeur d'ions (les particules non chargées et les colloïdes ne sont pas enlevés). Une eau est dite déminéralisée lorsque l'on a éliminé les minéraux et les sels qu'elle contenait à l'origine. L'eau déminéralisée est utilisée pour des applications nécessitant une eau avec peu de sels et une conductivité faible. Voici quelques exemples d'applications:

Eau distillée

La distillation de l'eau "imité" le processus naturel d'évaporation. L'eau à distiller est évaporée, et ainsi débarrassée de toutes les particules dissoutes et divers polluants. L'eau distillée est utilisée dans de nombreux processus industriels, en chimie, et peut également être consommée dans l'alimentation.

Eaux intérieures (Définition de la DCE)

Toutes les eaux stagnantes et courantes à la surface du sol ainsi que toutes les eaux souterraines, et ceci en amont de la ligne de base servant pour la délimitation des eaux territoriales.

Eau minérale

Les eaux minérales contiennent des minéraux dissous en grande quantité, tels que calcium, magnésium, sodium et fer. On considère qu'une eau est minérale lorsqu'elle contient au minimum 250 parties par million de solide dissout. Les eaux minérales ont la particularité d'avoir une composition constante dans le temps à la source.

Eau potable

On dit qu'une eau est potable lorsque sa consommation n'est pas un danger pour la santé humaine.

Eau résiduaire

On distingue 2 types d'eaux résiduaires. Les premières sont les eaux issues d'un processus industriel quelconque (eau de lavage, eau de refroidissement, etc.) et les secondes sont les eaux résiduaires urbaines, issues de l'utilisation de l'eau à la maison.

Eaux souterraines

Toutes les eaux se trouvant sous la surface du sol en contact direct avec le sol ou le sous-sol et qui transitent plus ou moins rapidement (jour, mois, année, siècle, millénaire) dans les fissures et les pores du sol en milieu saturé ou non.

Eaux territoriales

Les eaux territoriales (largeur maximale : 12 milles marins soit 22,2 km à partir de la ligne de base) sont définies comme la zone de mer adjacente sur laquelle s'exerce la souveraineté de l'Etat côtier au-delà de son territoire et de ses eaux intérieures.

Eau ultrapure

Comme son nom l'indique, l'eau ultrapure ne contient quasiment aucune substance (dissoute ou particulaire), quelle soit minérale, organique ou vivante.

Ecotoxicologie

Discipline née de la rencontre entre l'écologie et la toxicologie qui recouvre deux domaines d'études.

C'est l'étude des effets de toute nature des toxiques sur les espèces vivantes et leurs organisations, leurs rapports avec la matière inanimée, leurs rapports entre elles et avec l'homme. On distingue généralement deux modes d'interaction entre les substances à caractère toxique et les cibles potentielles selon qu'il s'agit d'une action directe ou indirecte. Ce dernier cas correspond le plus souvent aux intoxications liées aux pollutions environnementales provoquant une contamination des chaînes alimentaires.

Effluent

Rejet d'eau industrielle pouvant être polluée dans l'environnement.

Elément de qualité (voir bon état écologique)

Estuaire

Baie ou anse, souvent à l'embouchure d'un fleuve, dans laquelle de grandes quantités d'eau douce et d'eau de mer se mélangent. Ces habitats uniques constituent des terrains nourriciers indispensables, pour de nombreux poissons et coquillages.

Etat chimique (voir bon état chimique)

Etat des lieux (caractérisation)

L'état des lieux (caractérisation selon la terminologie de la Directive cadre) correspond à une analyse d'ensemble du district, balayant trois aspects :

- les caractéristiques du district ;
- les incidences des activités humaines sur l'état des eaux ;
- l'analyse économique de l'utilisation de l'eau.

Elle est complétée par l'établissement d'un registre des zones protégées.

L'échéance pour la première restitution de l'état des lieux est fixée à décembre 2004.

Etat écologique (voir bon état écologique)

Etat quantitatif (voir bon état quantitatif)

Eutrophisation

Apport en excès de substances nutritives (nitrates et phosphates) dans un milieu aquatique pouvant entraîner la prolifération

des végétaux aquatiques (fleur d'eau). Ces végétaux aquatiques sont de gros consommateurs d'oxygène et ils asphyxient les autres formes de vie aquatique.

F

Filtration

La filtration est un procédé physique permettant de séparer les substances solides présentes en solution dans un liquide. La filtration se fait à travers des substances poreuses, calibrée pour ne retenir que les particules d'une certaine taille.

FNU (Formazin Nephelometric Unit)

Voir NTU.

G

Géomorphologie

Discipline qui étudie les formes de relief et leur mobilité, leur dynamique. Dans le cadre des hydrosystèmes, l'analyse porte sur la géométrie du lit des cours d'eau et les causes de ses transformations spatiales (de l'amont vers l'aval) ou temporelles en relation avec la modification des flux liquides et solides, la dynamique de la végétation riveraine, les interventions humaines. Il s'agit donc d'une science d'interface et de synthèse qui fait appel à des données naturalistes et expérimentales (hydraulique et hydrologie notamment) et à des données issues des sciences humaines (histoire, économie agricole...).

Gestion des eaux

Étude, planification et surveillance des ressources en eau, et application de techniques de développement et de contrôle quantitatives et qualitatives en vue d'utiliser de façon polyvalente et à long terme les diverses formes de ressources hydriques.

Granulométrie

Répartition des éléments d'une roche détritique selon leur taille.

H

Hydrobiologie

Science qui étudie la vie des organismes aquatiques.

Hydro-écorégion

Une hydro-écorégion est une zone homogène du point de vue de la géologie, du relief et du climat. C'est l'un des principaux critères utilisés dans la typologie et la délimitation des masses d'eau de surface.

Hydromorphologie

Étude de la morphologie et de la dynamique des cours d'eau, notamment l'évolution des profils en long et en travers, et du tracé planimétrique : capture, méandres, anastomoses etc,

Hydrophile

Qui montre une forte affinité pour l'eau. Qui attire, se dissout dans l'eau ou l'absorbe.

Hydrophobe

Qui montre une forte répulsion pour l'eau, qui repousse l'eau.

I

Impact

Les impacts sont la conséquence des Pressions sur les milieux : augmentation des concentrations en phosphore, perte de la diversité biologique, mort de poisson, augmentation de la fréquence de certaines maladies chez l'homme, modification de certaines variables économiques...

Interétalonnage

Exercice de comparaison entre les pays européens destiné à établir des limites de la classe bon état. Ce travail, qui sera réalisé en 2005 et 2006, concerne principalement les paramètres de suivi biologique et est basé sur un réseau de sites de surveillance représentatifs des limites haute et basse de la classe bon état pour des types de masses d'eau communs entre plusieurs pays européens.

L

lithogénique :

D'origine minérale en opposition à biogénique (origine organique)

Lixivation

Procédé permettant de déterminer le risque de relâchement des éléments polluants contenus dans un déchet sous l'action d'un solvant, en général l'eau.

Lixiviats

Eaux ayant percolé (écoulement lent) à travers les déchets stockés en décharge en se chargeant bactériologiquement et chimiquement.

M

Masse d'eau

Portion de cours d'eau, canal, aquifère, plan d'eau ou zone côtière homogène. Il s'agit d'un découpage élémentaire des milieux aquatiques destinée à être l'unité d'évaluation de la DCE. Une masse de surface est une partie distincte et significative des eaux de surface, telles qu'un lac, un réservoir, une rivière, un fleuve ou un canal, une partie de rivière, de fleuve ou de canal, une eau de transition ou une portion d'eaux côtières. Pour les cours d'eau la délimitation des masses d'eau est basée principalement sur la taille du cours d'eau et la notion d'hydroécocorégion.

Les masses d'eau sont regroupées en types homogènes qui servent de base à la définition de la notion de bon état. Une masse d'eau souterraine est un volume distinct d'eau souterraine à l'intérieur d'un ou de plusieurs aquifères.

Masse d'eau artificielle

Masse d'eau de surface créée par l'homme dans une zone qui était sèche auparavant. Il peut s'agir par exemple d'un lac artificiel ou d'un canal. Ces masses d'eau sont désignées selon les mêmes critères que les masses d'eau fortement modifiées et doivent atteindre les mêmes objectifs : bon potentiel écologique et bon état chimique.

Masse d'eau de surface (voir masse d'eau)

Masse d'eau fortement modifiée

Masse d'eau de surface ayant subi certaines altérations physiques dues à l'activité humaine et de ce fait fondamentalement modifiée quant à son caractère. Du fait de ces modifications la masse d'eau ne peut atteindre le bon état. Si les activités ne peuvent être remises en cause pour des raisons techniques ou économiques, la masse d'eau concernée peut être désignée comme fortement modifiée et les objectifs à atteindre sont alors ajustés : elle doit atteindre un bon potentiel écologique. L'objectif de bon état chimique reste valable, une masse d'eau ne peut être désignée comme fortement modifiée en raison de rejets polluants.

Masse d'eau souterraine (voir masse d'eau)

Mesures complémentaires (voir programme de mesures)

Mesures de base (voir programme de mesures)

Métaux lourds

Les métaux lourds possèdent un numéro atomique élevé. Les plus courants et plus dangereux sont le mercure, le plomb, le cadmium, le chrome, le cuivre, le zinc. Ceux-ci s'accumulent dans les organismes vivants, et peuvent ainsi contaminer l'ensemble d'une chaîne alimentaire.

Milligramme par litre (mg/l)

Le milligramme par litre est une unité très utilisée dans le vocabulaire lié à l'eau. C'est une unité de masse par volume. 1 mg/l est équivalent à 1 ppm.

Minéralisation

Processus de transformation de certains éléments (azote, soufre, etc.) en substances minérales dissoutes (nitrates, sulfates, etc.) au cours d'un traitement chimique en vue d'une analyse ou d'une épuration des eaux résiduaires.

N

Nappe phréatique

Ce sont des nappes d'eau souterraines peu profondes. On distingue les nappes libres (non recouvertes, alimentées sur toute leur surface) des nappes captives (recouvertes, totalement ou partiellement, par une couche de terrain imperméable, nappes sous pression). (voir cycle de l'eau)

Nitrate

Composé minéral d'azote et d'oxygène de formule NO_3 . Seule forme d'azote assimilable par la plupart des végétaux mais qui pose des problèmes de pollution lors d'apports trop importants pour le milieu naturel (pollution agricole).

Nitrification

Traitement physico-chimique : processus d'élimination de l'azote présent dans l'eau résiduaire. Lors de la nitrification, l'ammoniaque (NH_4^+) s'oxyde en se transformant en nitrites (NO_2^-)/nitrates (NO_3^-).

Norme de qualité environnementale (voir bon état chimique)

NTU (Nephelometric Turbidity Unit)

Unité standard de mesure de la turbidité. 1 NTU = 1 FNU (Formazin Nephelometric Unit)

NTU < 5 : eau claire

5 < NTU < 30 : eau légèrement trouble

NTU > 50 : eau trouble

O

Objectif moins strict

En cas d'impossibilité d'atteindre le bon état ou lorsque, sur la base d'une analyse coût-bénéfice, les mesures nécessaires pour atteindre le bon état sont d'un coût disproportionné, un objectif moins strict que le bon état peut être défini. L'écart entre cet objectif et le bon état doit être le plus faible possible et ne porter que sur un nombre restreint de critères.

Objectifs environnementaux

La directive cadre impose quatre objectifs environnementaux majeurs que sont :

- la non détérioration des ressources en eau,
- l'atteinte du " bon état " en 2015,
- la réduction ou la suppression de la pollution par les " substances prioritaires ",
- le respect de toutes les normes, d'ici 2015 dans les zones protégées.

Oxydation

L'oxydation est une réaction chimique lors de laquelle un produit fixe de l'oxygène. En perdant des électrons, une substance oxydée est alors sous sa forme réduite. L'oxydation est un phénomène chimique important, par exemple pour les êtres vivants lors de la production d'énergie (oxydation des sucres, des protéines, etc.). Une illustration quotidienne et visible du phénomène d'oxydation est l'oxydation du fer, donnant la rouille.

P

Participation du public

Démarche, prévue par la DCE, d'implication du public dans le processus de mise en application de la DCE. Elle inclut notamment la réalisation de consultations du public sur :

- le programme de travail de la révision du SDAGE,
- les questions importantes sur le bassin hydrographique,
- le projet de SDAGE.

pH

Le pH (potentiel hydrogène) est une des caractéristiques fondamentales de l'eau. Celui-ci est représentatif de la concentration en ions H⁺ (hydrogène) dans l'eau. La valeur du pH est à prendre en considération lors de la majorité des opérations de traitement de l'eau, surtout lorsque celles-ci font appel à une réaction chimique.

Phytolithes

Les phytolithes sont des particules d'opale-A (SiO₂ nH₂O) micrométriques qui précipitent dans et entre les cellules des tissus végétaux vivants.

Plan de gestion

Document de planification établi à l'échelle de chaque district, pour 2009. En France, l'outil actuel de planification de la gestion des eaux est le SDAGE. Il sera révisé afin d'intégrer les objectifs et les méthodes de la directive cadre.

Pollution diffuse

Pollution dont la ou les origines peuvent être généralement connues mais pour lesquelles il est impossible de repérer géographiquement des rejets dans les milieux aquatiques et les formations aquifères.

Pollution ponctuelle

Pollution provenant d'un site identifié, par exemple point de rejet d'un effluent, par opposition à la pollution diffuse...

Pollution toxique

Pollution par des substances à risque toxique qui peuvent, en fonction de leur teneur, affecter gravement et/ou durablement les organismes vivants. Ils peuvent conduire à une mort différée ou immédiate, à des troubles de reproduction, ou à un dérèglement significatif des fonctions biologiques. Les principaux toxiques rencontrés dans l'environnement lors des pollutions chroniques ou aiguës sont généralement des métaux lourds (plomb, mercure, cadmium, zinc,...), des halogènes (chlore, brome, fluor, iode), des molécules organiques complexes d'origine synthétique (pesticides,...) ou naturelle (hydrocarbures).

Potentiel écologique (voir bon potentiel écologique)

ppm (Parties Par Million)

Il s'agit de l'unité communément utilisée pour exprimer les concentrations de polluant lorsque celles-ci sont faibles (les concentrations plus élevées s'expriment en pourcent). 1 ppm = 1 mg/l

Pression

Exercice d'une activité humaine qui peut avoir une incidence sur les milieux aquatiques. Il peut s'agir de rejets, prélèvements d'eau, artificialisation des milieux aquatiques, capture de pêche...

Précipitation

Passage à l'état solide de composés dissous dans une solution (ne pas confondre avec les précipitations météoriques qui désigne la pluie).

Programme de mesures

Document à l'échelle du bassin hydrographique comprenant les mesures (actions) à réaliser pour atteindre les objectifs définis dans le SDAGE révisé dont les objectifs environnementaux de la DCE.

Les mesures sont des actions concrètes assorties d'un échéancier et d'une évaluation financière. Elles peuvent être de nature réglementaire, financière ou contractuelle.

Le programme de mesures intègre :

- les mesures de base, qui sont les dispositions minimales à respecter, à commencer par l'application de la législation communautaire et nationale en vigueur pour la protection de l'eau. L'article 11 et l'annexe VI de la DCE donnent une liste des mesures de base.
- les mesures complémentaires, qui sont toutes les mesures prises en sus des mesures de base pour atteindre les objectifs environnementaux de la DCE.

L'annexe VI de la DCE donne une liste non exhaustive de ces mesures qui peuvent être de natures diverses : juridiques, économiques, fiscales, administratives, etc.

Programme de surveillance de l'état des eaux

Ensemble des dispositions de suivi de la mise en oeuvre de la DCE à l'échelle d'un bassin hydrographique permettant de dresser un tableau cohérent et complet de l'état des eaux. Ce programme inclus :

- des contrôles de surveillance qui sont destinés à évaluer les incidences de l'activité humaine et les évolutions à long terme de l'état des masses d'eau.
- des contrôles opérationnels qui sont destinés à évaluer l'état et l'évolution des masses d'eau présentant un risque de ne pas atteindre les objectifs environnementaux
- des contrôles d'enquête qui sont destinés à identifier l'origine d'une dégradation de l'état des eaux.

Le programme de surveillance doit être opérationnel fin 2006.

R

Rapportage

Chaque Etat membre a obligation de rendre compte à la Commission de la mise en oeuvre de la DCE. Pour chaque étape de la mise en oeuvre, un rapport sera transmis à la Commission.

Récupération des coûts

Principe promu par la DCE et visant à ce que les utilisateurs de l'eau supportent autant que possible –principalement au travers du prix de l'eau- les coûts induits par leurs utilisations de l'eau : investissements, coûts de fonctionnement et d'amortissement, coûts environnementaux, etc.

Ce principe est aussi appelé " recouvrement " des coûts, même si la " récupération " des coûts est le terme officiel de la directive. La DCE fixe deux objectifs aux Etats membres en lien avec le principe de récupération des coûts :

- pour fin 2004, dans le cadre de l'état des lieux : évaluer le niveau actuel de récupération, en distinguant au moins les trois secteurs économiques : industrie, agriculture et ménages ;
- pour 2010 : tenir compte de ce principe, notamment par le biais de la tarification de l'eau.

Si la directive a une exigence de transparence du financement de la politique de l'eau, en revanche, elle ne fixe pas d'obligation de récupération totale des coûts sur les usages.

Report de délai

Report de l'échéance de 2015 pour atteindre le bon état. Le report le plus tardif est fixé à 2027.

Réseau d'interétalonnage (voir interétalonnage)

Réseau de mesure

Dispositif de collecte de données correspondant à un ensemble de stations de mesure répondant à au moins une finalité particulière. Chaque réseau respecte des règles communes qui visent à garantir la cohérence des observations, notamment pour la densité et la finalité des stations de mesure, la sélection de paramètres obligatoires et le choix des protocoles de mesure, la détermination d'une périodicité respectée. L'ensemble de ces règles est fixé dans un protocole. Exemple : Réseau National des Eaux Souterraines, Réseau National de Bassin

Réseau de référence (voir bon état écologique)

Réseau trophique

Un réseau trophique (ou chaîne trophodynamique) se définit comme un ensemble de chaînes alimentaires reliées entre elles au sein d'un écosystème et par lesquelles l'énergie et la matière circulent (échanges d'éléments tel que le flux de carbone et d'azote entre les différents niveaux de la chaîne alimentaire, échange de carbone entre les végétaux autotrophes et les hétérotrophes).

Ressource disponible d'eau souterraine (Définition de la DCE)

Taux moyen annuel à long terme de la recharge totale de la masse d'eau souterraine moins le taux annuel à long terme de l'écoulement requis pour atteindre les objectifs de qualité écologique des eaux de surface associées fixés à l'article 4, afin d'éviter toute diminution significative de l'état écologique de ces eaux et d'éviter toute dégradation significative des écosystèmes terrestres associés.

Réversibilité

Se dit d'une réaction chimique dont les produits peuvent réagir l'un sur l'autre pour redonner, en partie, les substances initiales, les réactants. La neutralisation d'un acide faible par une base forte est une réaction réversible.

S

SAGE

Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux. Né de la loi sur l'eau de 1992, le Schéma d'aménagement et de gestion des eaux (SAGE) est le document d'orientation de la politique de l'eau au niveau local : toute décision administrative doit lui être compatible.

SDAGE

Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux. Créé par la loi sur l'eau de 1992, le SDAGE fixe pour chaque bassin hydrographique les orientations fondamentales d'une gestion équilibrée de la ressource en eau dans l'intérêt général et dans le respect des principes de la loi sur l'eau.

Ce document d'orientation s'impose aux décisions de l'Etat, des collectivités et établissements publics dans le domaine de l'eau notamment pour la délivrance des autorisations administratives (rejets, ...) ; les documents de planification en matière d'urbanisme doivent être compatibles avec les orientations fondamentales et les objectifs du SDAGE.

Les SDAGE approuvés en 1996 devront être révisés afin d'intégrer les objectifs et les méthodes de la DCE, ils incluront notamment le plan de gestion requis par la directive cadre.

Sédiment

Dépôt laissé par les eaux, le vent et les autres agents d'érosion, et qui, selon son origine, peut être marin, fluvial, lacustre ou glaciaire. Les roches sédimentaires constituent 75 % des terres émergées. L'épaisseur moyenne de la pellicule de sédiments qui recouvre les continents est de 2000 m.

Sédimentation

Terme de géologie. Formation de sédiments. Plans de sédimentation.

Service lié à l'utilisation de l'eau (voir utilisation de l'eau)

Site de référence (voir bon état écologique)

Stratégie commune de mise en oeuvre

Organisation spécifique mise en place pour assurer la mise en oeuvre homogène de la DCE dans les Etats membres. Elle associe la commission européenne, les Etats, des experts, des ONG et les acteurs intéressés. C'est dans ce cadre, notamment, que plusieurs documents d'orientation ont été rédigés.

Substance prioritaire

Substances ou groupes de substances toxiques, dont les émissions et les pertes dans l'environnement doivent être réduites. Comme prévu dans la directive, une première liste de substances ou familles de substances prioritaires a été définie par la décision n° 2455/2001/CE du parlement européen et du conseil du 20 novembre 2001 et a été intégrée dans l'annexe X. Ces substances prioritaires ont été sélectionnées d'après le risque qu'elles présentent pour les écosystèmes aquatiques :

- toxicité, persistance, bioaccumulation, potentiel cancérigène,
- présence dans le milieu aquatique,
- production et usage.

Système aquifère

Ensemble de terrains aquifères constituant une unité hydrogéologique. Ses caractères hydrodynamiques lui confèrent une quasi-indépendance hydraulique (non-propagation d'effets en dehors de ses limites). Il constitue donc à ce titre une entité pour la gestion de l'eau souterraine qu'il renferme.

T

Tarification

Politique destinée à conditionner l'utilisation de l'eau au paiement d'un prix. La DCE demande aux Etats membres de veiller à ce que d'ici 2010 les politiques de tarification incitent les usagers à utiliser l'eau de façon efficace, ce qui contribuera à l'atteinte des objectifs environnementaux, notamment par la réduction des gaspillages.

Toxicologie

Etude des poisons ou toxiques : détection, effets et remèdes.

Traitement biologique

Procédé de transformation contrôlée de matières fermentescibles produisant un résidu organique plu, stable susceptible d'être utilisé en tant qu'amendement organique ou support de culture. Ce processus est utilisé pour l'épuration des eaux résiduaires urbaines et industrielles contenant des matières organiques biodégradables.

Traitement physico-chimique

Le traitement physico-chimique peut être défini comme l'ensemble des réactions chimiques visant à transformer les substances polluantes solubles en solutions, en précipités ou en solides stables qui après solidification (traitements d'élaboration de déchets ultimes).

Turbidité

La turbidité est représentative de la transparence d'une eau. Cette transparence peut être affectée par la présence de particules en suspension et de matières colloïdales dans l'eau (limons, argiles, micro-organismes...). La turbidité est un paramètre important dans les différentes normes fixant la qualité des eaux potables.

Type de masse d'eau (voir masse d'eau)

U

Unité hydrographique

Périmètre défini dans le SDAGE, approuvé en 1996, et pouvant faire l'objet d'un SAGE ou d'autres actions concertées cohérentes.

Utilisation de l'eau (Définition de la DCE)

Services et activités ayant une influence significative sur l'état des eaux. Ainsi par exemple, les activités à l'origine de pollutions diffuses ayant un impact sur l'état des eaux sont des utilisations de l'eau au sens de la directive cadre. Les services liés à l'utilisation de l'eau sont des utilisations de l'eau (et donc ayant un impact sur l'état des eaux) caractérisées par l'existence d'ouvrages de prélèvement, de stockage, de traitement ou de rejet (et donc d'un capital fixe) Exemple : irrigation, production d'eau potable, hydroélectricité, pêche, etc.

V

Valeur limite d'émission

La masse, la concentration ou le niveau d'une émission à ne pas dépasser au cours d'une ou de plusieurs périodes données.
Exemple : 120 mg/l de DCO.

| |
|----------|
| X |
|----------|

Xéniobotique

Adjectif utilisé pour désigner tout corps étranger à la vie qui peuvent se retrouver sous forme de contaminants ou de dérivés inorganiques de toxiques présent dans divers organismes vivants.

| |
|----------|
| Z |
|----------|

Zone d'alimentation

Zone depuis laquelle l'eau de pluie s'écoule vers une rivière, un lac ou un réservoir.

Zone humide

Zone où l'eau est le principal facteur qui contrôle le milieu naturel et la vie animale et végétale associée. Elle apparaît là où la nappe phréatique arrive près de la surface ou affleure ou encore, là où des eaux peu profondes recouvrent les terres. Il s'agit par exemple des tourbières, des marais, des lacs, des lagunes.

Zone protégée (voir registre des zones protégées)