

Projet de Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux de la Vilaine

Première partie : État des lieux du bassin

Introduction

- Le SAGE Vilaine : généralités
- Le champ du SAGE Vilaine
- L'évaluation économique
- Résumé des principales dispositions du SAGE

4

La qualité des eaux du bassin

8

1. La qualité des eaux naturelles

8

- I - Données disponibles
- II - Évaluation de la qualité des eaux
- III - Synthèse des résultats

8

10

24

2. La qualité de l'eau potable

26

- I - Les paramètres déclassant l'eau sur le bassin.
- II - Les nitrates dans l'eau potable
- III - L'atrazine dans l'eau potable

26

26

27

3. Une approche de la qualité sous l'angle des peuplements piscicoles

28

- I - Les éléments du diagnostic
- II - Le bassin de la Vilaine

28

28

Les rejets

30

4. L'assainissement urbain et industriel des eaux usées

30

- I - Le cadre réglementaire général
- III - Les outils de programmation à l'échelle des communes
- II - Les équipements et les pollutions traitées

30

31

32

5. Les pollutions azotées et phosphorées d'origine agricole

37

- I - Méthodes d'évaluation, origine et critique des données
- II - Situation des effectifs animaux en 1998.
- III - Évaluation des charges et des excédents d'azote et de phosphore organiques.
- IV - Approche des résorptions d'azote et de phosphore organiques par bassin élémentaire
- V - Apports organiques et fertilisation minérale : essai de bilan.
- VI - Conclusion

37

38

39

40

41

41

6. Les pollutions toxiques diffuses

42

- I - L'origine des pesticides
- II - Les réglementations locales
- III - Des outils

42

42

42

Le débit des rivières

44

7. Les étiages

44

- I - Le contexte régional
- II - Le réseau de mesures
- III - Les caractéristiques mesurées

44

44

45

8. Les inondations

47

- I - Généralités
- II - La prévision
- III - La prévention
- IV - La protection

47

48

49

49

9. Les ouvrages structurants pour la gestion quantitative

52

- I - Les retenues de la Vilaine amont
- II - Les retenues de la Chèze et du Canut
- III - Les ouvrages d'alimentation des canaux
- IV - Le Lac au Duc
- V - Le barrage d'Arzal
- VI - L'assainissement de la Ville de Rennes

52

53

53

54

54

54

10. Géologie et eaux souterraines	55
I - Les données disponibles	55
II - Grands traits de l'histoire géologique du bassin.	55
III - Hydrogéologie	55
Les prélèvements	57
11. Les collectivités	58
I - l'évolution des prélèvements	58
II - la distribution de l'eau potable	58
12. L'industrie	62
13. L'irrigation	62
Les milieux aquatiques et les espèces	63
14. Les zones humides	63
I - Les zones humides identifiées, "liste de base"	64
II - Zones humides identifiées : cas particulier des Marais de Vilaine et du Pays de Redon	65
III - Zones humides identifiées : cas particulier des anciennes gravières au sud de Rennes	69
IV- Les zones humides "locales"	69
15. Les rivières	70
I - Impact sur la qualité de l'eau	70
II - Les rivières du bassin	70
16. Les étangs	72
I - Rappel de la réglementation générale	72
II - Rappel des préconisations du SDAGE Loire Bretagne	72
III - Les plans d'eau sur le bassin	72
17. Les peuplements piscicoles	74
I - Les espèces sédentaires	74
II- Les poissons migrateurs	74
III - Les pêcheurs	76
18. Les plantes exotiques envahissantes	78
I - État de la colonisation du bassin	78
II - Des nuisances mises en évidence	79
III - Rappel des différents modes de gestion	79
IV - Les actions déjà engagées	80
19. L'exploitation de matériaux alluvionnaires	81
20. Les voies navigables	82
I - La qualité : un préliminaire indispensable pour la valorisation	82
II - Le cadre juridique des voies d'eau	82
III - Le programme de remise en état	83
21. L'estuaire	84
I - L'ouvrage d'Arzal, l'usine de Férel et le plan d'eau amont	84
II - La qualité des eaux marines	85
III - Le milieu naturel et ses usages	85
Annexes	87
Annexe 1 - Composition de la Commission Locale de l'Eau du SAGE Vilaine.	88
Annexe 2 - Liste des communes du périmètre du SAGE Vilaine. Arrêté préfectoral du 3 juillet 1995.	91
Annexe 3 - Lexique	93

INTRODUCTION

Le bassin de la Vilaine

Géographie physique

La Vilaine est un fleuve côtier de près de 230 km entre sa source et son embouchure. Sa source est située au lieu dit "la Source", au nord du village de Juvigné en Mayenne à l'altitude approximative de 190 m ngF. L'embouchure peut être arbitrairement fixée au barrage estuarien construit sur les communes d'Arzal et de Camoel (Morbihan). Sur ses 40 premiers kilomètres, la pente moyenne est souvent supérieure à 0,2% ; cette pente s'affaiblit ensuite jusqu'à Malon-Guipry où elle est proche de 0,04 %. Elle devient pratiquement nulle dans le dernier bief entre Redon et la mer.

Le principal affluent est l'Oust, qui prend sa source entre les communes de La Harmoye et du Haut Corlay, vers 250 m ngF, et rejoint la Vilaine au lieu-dit "la Goule d'eau" sur la commune de Rieux (Morbihan), peu en aval de Redon. Les pentes de l'Oust amont sont les plus fortes rencontrées sur le bassin.

Le bassin de la Vilaine a été découpé en 22 sous bassins "continentaux" (bassins versants des affluents principaux, de rang 2 ou 3, et tronçons des axes Oust et Vilaine), et un sous-bassin estuarien regroupant le domaine maritime et les bassins versants des rivières côtières se jetant à la mer en aval du barrage d'Arzal. Le découpage de ces bassins, et une répartition de leurs pentes est donnée sur la carte G15. Les pentes les plus fortes se trouvent sur le Lié et l'Oust amont, puis la Claie, l'Oust moyen, l'Oust aval, l'Arz. Un groupe suivant est constitué par l'Aff Ouest et le Ninian, puis les pentes accentuées sont moins importantes sur la Vilaine médiane, la Vilaine aval, l'Yvel (dénommé Hivet en Côtes d'Armor), l'Aff est, la Vilaine amont, le Chevré, le Semnon. Un groupe constitué de l'Ille, la Chère, le Meu, la Seiche, la Flume expose des topographies "plates", qui sont encore moins accentuées pour le Don et l'Isac. Une carte géologique simplifiée (HG1), commentée dans le chapitre consacré aux eaux souterraines, montre l'étroite corrélation entre cette topographie et les formations géologiques.

Le périmètre du SAGE

Le périmètre du SAGE et la liste des communes qui le composent, est fixé par l'arrêté inter préfectoral du 3 juillet 1995, pris après consultation des Collectivités sur le projet de périmètre. La liste des communes est reproduite dans l'annexe 2 et figure sur la carte G5. Elle regroupe 515 communes sur les 535 recoupées, au sens géographique strict, par les limites topographiques du bassin versant selon la base BD CARTO - BD CARTHAGE.

Ce périmètre recouvre la totalité du bassin versant de la Vilaine et de ses affluents, dont le grand bassin versant de l'Oust. Après un premier projet ayant fait l'objet d'une consultation menée en 1993, il recouvre également, après une seconde consultation en 1994, les bassins versants côtiers, convergeant vers la baie de Vilaine entre la pointe Saint Jacques, au nord, et la pointe du Castelli, au sud. Cette extension vers le domaine maritime a été souhaitée pour mieux intégrer les problèmes littoraux, liés aux apports terrigènes, dans les programmes d'actions sur les bassins versants continentaux.

Sous l'angle des découpages administratifs, le périmètre du SAGE concerne 2 Régions : Bretagne et Pays de la Loire (respectivement 79 et 21 % du bassin "continental"), et 6 départements : l'Ille et Vilaine (42%), le Morbihan (28%), la Loire Atlantique (19%), les Côtes d'Armor (9%), la Mayenne (1,5%), le Maine et Loire (0,5%). La carte G6 représente cette répartition et le découpage en cantons.

Le recensement de 1999 dénombre 1 128 000 habitants pour l'ensemble des communes du périmètre du SAGE ; un ratio de surface permet de considérer que plus de 1 million d'habitants vivent sur le bassin. Deux cartes (G8 et G9) exposent la répartition et l'évolution récente de la population sur le bassin. Celle-ci est particulièrement dense, et en expansion dans le bassin rennais et, dans une moindre mesure, sur la façade estuarienne. Les densités importantes de population marquent également l'axe fluvial, puisque les communes riveraines de la Vilaine regroupent près de 40% de la population totale du bassin, et celles riveraines de l'Oust un peu moins de 10%.

Les enjeux

Le SAGE Vilaine est cité comme "prioritaire" par le SDAGE Loire Bretagne. Les principaux enjeux de ce bassin ont été décrits par les services de l'État devant la CLE, en avril 1997.

La restauration de la qualité de l'eau et les enjeux de potabilisation furent cités en premier : "L'enjeu primordial du bassin de la Vilaine est la restauration et la protection de la ressource en eau superficielle destinée à l'alimentation en eau potable. C'est le cas en amont de Rennes, sur la Cheze et le Canut, et au niveau de Ferrel sur la Vilaine. La position géographique de la prise d'eau de Férel (la plus importante des prises d'eau du bassin) exige une action globale sur l'ensemble du bassin versant. Cet usage est principalement altéré par les nitrates et les pesticides, en concentrations très élevées (et en augmentation relativement importante, notamment sur l'Oust), par les matières organiques et oxydables, par les produits phosphorés et eutrophisation de la Vilaine est fortement lié à la morphologie du cours d'eau qui est constitué d'une succession de biefs. Il sera donc particulièrement difficile à maîtriser. La restauration de la qualité de l'eau est néanmoins prioritaire."

L'enjeu de gestion des débits "est sans doute celui qui doit engager de manière la plus forte la solidarité de bassin. En effet, elle sera impérative pour la prévention des crues et la lutte contre les inondations dévastatrices, notamment dans la basse Vilaine et pour la gestion des débits d'étiage en contrôlant les pompages et notamment l'irrigation afin de garantir des débits suffisants pour maintenir les équilibres biologiques, et en ajustant les soutiens d'étiage."

La protection des espaces et des espèces, enjeux écologiques et récréatifs :

"La protection et la mise en valeur des zones humides du pays de Redon et de Vilaine (sur la Vilaine et l'Oust) est aussi un enjeu primordial d'intérêt général. Cette fonction est altérée par la mauvaise qualité de l'eau et par des variations de niveaux d'eau non compatibles avec les exigences biologiques (reproduction du brochet, avifaune, etc...) La modification des conditions hydrologiques du secteur contribue également au comblement de certains marais (marais de Gannedel notamment). La Vilaine présente aussi de nombreux plans d'eau d'intérêt écologique qui sont des zones refuges pour l'avifaune migratrice et d'intéressantes stations floristiques.

La Vilaine malgré un classement majoritaire en deuxième catégorie piscicole (sauf certains affluents de l'Oust) présente un intérêt biologique et piscicole remarquable. En particulier, la Vilaine et l'Oust sont des axes de circulation de l'anguille et de la lamproie marine et potentiellement, du saumon atlantique. L'aménagement des obstacles infranchissables dans le cadre du contrat de plan État-Région 1994-1998 doit contribuer à une nette amélioration de la circulation des poissons migrateurs.

L'usage pêche est développé sur tout le bassin et est fortement lié à la qualité biologique et piscicole des cours d'eau.

D'autres activités récréatives telles que la baignade, la navigation de loisir (essentiellement canoë-kayak) et la navigation de plaisance sont aussi très présentes sur la Vilaine entre Arzal et Rennes ainsi que sur l'Oust. La mauvaise qualité bactériologique de l'eau rend difficile voire impossible les activités de baignade et de navigation de loisir. L'enjeu actuel est de rétablir ces activités qui sont interdites en amont de Rennes, et de les maintenir ailleurs.

En outre, le maintien et le développement de la navigation de loisir sont conditionnés par d'autres enjeux. On notera la nécessité d'assurer la continuité de la navigation dans le lit de la rivière et sur les berges pour les passages à terre, la conciliation des usages du fleuve et le développement de l'information pour la navigation, et plus généralement, la mise en place d'une structure d'accueil-loisirs pour les populations non résidentes (tourisme).

La navigation de plaisance est perturbée par des niveaux d'eau trop faibles en période de sécheresse. L'enjeu pour cet usage est donc le contrôle et le maintien des niveaux d'eau."

Les enjeux littoraux : “Sur le littoral, l'enjeu majeur est de maîtriser l'envasement de l'estuaire de la Vilaine afin de préserver l'équilibre naturel de cet écosystème remarquable et de permettre le maintien et le développement des usages littoraux (conchyliculture, pêche à pied...). De même une réduction des flux de nutriments apportés par la Vilaine apparaît nécessaire pour réduire les phénomènes d'eutrophisation (eaux colorées, marées vertes) et restaurer l'équilibre écologique de l'estuaire.”

Les actions déjà engagées

Les enjeux du SAGE Vilaine se sont traduits à travers plusieurs actions ou décisions d'application de la réglementation. Ainsi la totalité du bassin est classé “à risque d'eutrophisation” vis-à-vis de la directive relative aux eaux résiduaires urbaines, et en “zone vulnérable” vis-à-vis de la directive nitrates. La partie du bassin en amont de la confluence avec l'Oust est classée en “zone de répartition des eaux” pour marquer les difficultés de gestion quantitative.

Le programme d'action de la directive nitrates est une action réglementaire suivant l'arrêté du 22/11/93, le code des bonnes pratiques agricoles, le décret 10/01/01 et les arrêtés départementaux de 2001. L'objectif est la réduction des pollutions par les nitrates d'origine agricole. Il ne met pas en place de financement sauf pour couverts végétaux en zone d'actions complémentaires. Tout le bassin est concerné par le programme général et des zones d'actions complémentaires au programme général ont été définies (carte G12). Les outils mis en place sont la fertilisation équilibrée à la parcelle, le plan de fumure prévisionnel, la tenue du cahier de fertilisation, le calendrier d'épandage, les distances d'épandage. De plus en ZAC : limitation des apports azotés totaux (210 U/ha), pas de fertilisation azotée après retournement de prairie, 100 % SAU couverte en hiver, maintien de l'enherbement des berges de cours d'eau, interdiction de création ou d'extension d'élevage, comme en ZES.

Les Zones d'excédent structurel (ZES) font partie de la directive nitrates. Des actions renforcées (mise en place d'un programme de résorption) sont mises en place sur les zones marquées par un excédent d'azote d'origine animale (>170 kg/ha épannable). La carte G12 indique les cantons concernés par ce zonage ; une révision de ce découpage est attendue. Des aides financières au traitement sont prévues par l'Agence de l'Eau, les collectivités et l'Europe. Les actions consistent en la limitation des plans d'épandages (seuil cantonal) et l'obligation de transfert ou de traitement pour les excédents. Un seuil cantonal d'obligation de traitement (entre 15 000 et 20 000 unités d'azote animal produites par an) est fixé. Il y a interdiction d'augmenter les effectifs si la résorption n'est pas réalisée (dérogation si marge disponible, pour les jeunes agriculteurs et agriculteurs en difficulté).

Le PMPOA est un programme incitatif intervenant dans le calcul de la redevance Agence de l'Eau, et visant la réduction des pollutions par les effluents par l'intégration des élevages au système de redevance Agence de l'eau. Il a été mis en place à la suite d'un accord entre la profession, l'État et les Agences de l'Eau en 1994. Les aides sont mises en place par l'Agence de l'Eau, l'État, l'Europe les Conseil régionaux et les Conseil généraux.

Le programme en cours ne comportait pas de zonage, mais des opérations groupées étaient prévues dans le cadre des bassins BEP.

Les outils mis en place consistent en un diagnostic environnemental de l'élevage (DEXEL), des subventions pour des travaux de récupération et de stockage des effluents, une amélioration du matériel d'épandage. La redevance Agence est calculée ensuite sur la pollution résiduelle.

À la suite d'une mission d'inspection conduite en 1999, le PMPOA a été réformé en 2001. Les aides, à hauteur moyenne de 60% des investissements devront cesser impérativement avant le 31 décembre 2006 pour les agriculteurs situés en zone vulnérable, et pour cela les agriculteurs devront s'engager avant le 31 décembre 2002. Les prescriptions de la directive nitrates (plan et cahier d'épandage) devront être respectées avant cette même date. Des zones prioritaires sont définies, où tous les élevages seront éligibles quelle que soit leur taille. Ces zones prioritaires seront définies sur la base des zones vulnérables, et devraient donc théoriquement concerner l'ensemble du bassin de la Vilaine. Les projets soumis au Comité de Bassin s'orientent cependant vers un ciblage limité aux bassins BEP (ensemble de l'Oust, Cheze-Canut, Vilaine Amont), auxquels serait joint le bassin de la Seiche (*voir mesure 2 de la partie Propositions*). Les jeunes agriculteurs, les candidats à un CTE ou à une qualification environnementale de l'exploitation, pourraient accéder aux nouvelles aides du PMPOA.

Le programme Bretagne Eau Pure. Le programme Bretagne Eau Pure est un programme d'action spécifique inscrit au contrat de plan entre l'État et la région Bretagne. Les Conseils Généraux et l'Agence de l'Eau sont les partenaires financiers de ce programme, qui est décliné localement, dans chaque bassin versant où ils sont mis en œuvre par des porteurs publics ou associatifs.

Le premier programme BEP (1990-1993) a concerné principalement l'assainissement des agglomérations en particulier sur le littoral. Le second programme est consacré aux pollutions diffuses (agriculture et Collectivités). Ces contrats s'appliquent sur des bassins versants liés à des enjeux de production d'eau potable. Les contrats de bassins versants ont été signés en 1996 et 1997 pour une durée de 5 ans. Sur le bassin de la Vilaine les bassins versants concernés sont : le bassin de la Haute Vilaine géré par le SYMEVAL, le bassin de la Cheze-Canut géré par la Ville de Rennes, le bassin de l'Yvel-Hyvet (auquel est joint le bassin du Miny) porté par l'association “Yvel-Hivet” (carte G 13).

Le bilan met en avant les points suivants : la reconnaissance de la notion de bassin versant comme entité géographique ; la mobilisation des agriculteurs dans chaque bassin à travers une commission professionnelle agricole (CPA) ; la relance d'une approche agronomique de la gestion des effluents d'élevage ; l'élaboration de chartes avec les prescripteurs (Coopération et Négoce). Les résultats en terme de qualité d'eau sont prometteurs pour ce qui est des phytosanitaires (diminution des pics les plus importants), mais peu perceptibles pour ce qui est des nitrates.

À partir de ce bilan, le programme qui débute (2001-2006) est principalement orienté vers les engagements individuels soutenus par le renforcement du conseil. L'enveloppe financière de ce prochain programme est de 727 MF financés à parts égales (120 MF) par l'Europe, l'État, le Conseil Régional, les Conseils Généraux et l'Agence de l'Eau.

Le déroulement du programme sera constitué de 2 phases :

- la première est une phase d'engagement des bassins versants, avec notamment la finalisation des diagnostics, la mobilisation des différents acteurs, et le choix des sous-bassins d'urgence (groupes – projet d'une trentaine d'agriculteurs). Accompagnant la mobilisation des agriculteurs, les démarches de CTE collectifs “Bassins versants” déjà engagées seront fortement encouragées.
- la seconde est la mise en œuvre des actions collectives (animation, communication et démarches collectives), et la signature, dans les sous-bassins d'urgence, par les agriculteurs ne contractant pas un CTE, des engagements de progrès agronomiques. Ces engagements comportent un projet agronomique basé sur un diagnostic environnemental de l'exploitation, un suivi par un technicien-conseil pendant 2 à 3 ans, une expérimentation de pratiques visant à atteindre le socle de base des CTE, et une auto-évaluation élaborée avec le technicien, et validée par un bureau d'études indépendant. L'ensemble est financé à 80 % par le budget Bretagne Eau Pure.

Les Contrats territoriaux d'Exploitation (CTE) ont été créés par la Loi d'orientation agricole du 9 juillet 1999. Il s'agit d'une action contractuelle venant prendre le relais des mesures agri-environnementales. À côté d'un volet économique, la finalité est de développer des pratiques agricoles respectueuses de l'environnement. Les aides sont des financements de l'État et de l'Europe, basées sur des primes à l'hectare engagé, qui sont renforcées dans le cas de CTE collectifs (par filières ou sur des territoires).

La constitution de la CLE

La Commission Locale de l'Eau a été constituée par arrêté préfectoral en date du 6 mars 1997. Sa composition est donnée en annexe 1. Elle comporte 60 membres répartis conformément à la Loi. Les deux régions et les 6 départements sont tous représentés, tant au titre des Conseils régionaux et généraux, qu'au titre des représentants des services déconcentrés de l'État. Seuls les maires des 4 départements "principaux" (Côtes d'Armor, Ille et Vilaine, Loire Atlantique, Morbihan) sont représentés. Le collège des usagers est pratiquement équilibré entre ses trois composantes : agriculture, industrie, associations.

Elle a été pour la première fois réunie le 11 avril suivant, et a procédé à l'élection de son Président, M. Pierre Méhaignerie, Président du Conseil Général d'Ille et Vilaine. Une seconde réunion le 4 juillet 1997 a procédé à la désignation d'un Vice-Président : M Jo Briend, Président de l'Institution interdépartementale pour l'Aménagement de la Vilaine (IAV). Cette même réunion a constitué la Commission Permanente,

composée en suivant la même répartition des collègues que la CLE ; elle a décidé du principe de la création d'une cellule d'animation permanente, et confié à l'IAV la maîtrise d'ouvrage des études et le rattachement administratif de la cellule d'animation et le secrétariat. Enfin, cette réunion de la CLE a adopté le règlement intérieur fixant ses règles de fonctionnement.

La composition de la CLE a été modifiée à la suite des élections régionales et cantonales par un arrêté publié le 30 juillet 1998 (annexe 1). MM Pierre Méhaignerie et Jo Briend ont été reconduits dans leurs fonctions lors de la réunion de la CLE du 25 septembre 1998. La Commission permanente a été renouvelée en désignant les nouveaux élus dans les sièges des mêmes collectivités.

Enfin, suite aux élections municipales, la CLE a de nouveau été modifiée par un arrêté publié le 18 juin 2001 (annexe 1), et la CLE réunie le 25 juin à Goven a renouvelé son Président, son Vice-président, et reconstitué sa Commission permanente.

La méthode de travail

Les thèmes de travail pour préparer le SAGE

La méthode de travail, qui a servi de guide pendant la préparation du SAGE a été arrêtée lors de la Commission Permanente du 6 mars 1998 et validée par la CLE au cours de sa réunion du 24 septembre 1998 à Chateaubourg (Ille et Vilaine). Devant l'étendue du bassin, la diversité des problèmes, et l'existence de plusieurs programmes d'action, la Commission permanente a fait le choix d'une méthode originale, s'écartant des propositions du guide méthodologique national, qui semblait peu adapté à la problématique du bassin de la Vilaine.

En quelques mots, cette méthode peut se résumer dans l'accent mis sur le travail au plus près du terrain, tant dans la "remontée" des questions posées (mais aussi des solutions proposées), que dans le désir, affiché d'emblée, de rechercher à chaque fois que cela est possible les solutions pouvant être menées par les acteurs locaux.

La taille du bassin faisait craindre une durée trop importante dans la phase de constat, si celle-ci était menée "tout azimuts". Cette lenteur risquait en retour d'engendrer une démobilisation vis-à-vis de la construction du SAGE, dont la logique, l'articulation avec les actions existantes, et au bout du compte la nécessité, n'étaient pas clairement perçues par tous les acteurs.

La démarche retenue visait à travailler à partir d'un ensemble de thèmes ou de questions pratiques, dont l'ensemble constitua le domaine de réflexion du SAGE, et qui furent réunis en 7 axes. Sur chacun de ces axes a été entrepris un bilan des connaissances et des données, une évaluation des enjeux locaux (avec les commissions géographiques, cf. *infra*), aboutissant à la définition des objectifs de gestion et des propositions d'actions (et parfois à l'abandon de la "question"). Le SAGE a donc été construit par chapitres successifs, se terminant généralement chacun par leur présentation devant une CLE thématique, adoptant à la fois le constat et dégageant immédiatement les propositions du SAGE.

Les axes de travail retenus en 1998 furent les suivants :

AXE A : GESTION ET PROTECTION DES MILIEUX AQUATIQUES ET LITTORAUX

- Réflexions sur les études d'impact et documents réglementaires
- Désignation de zones humides remarquables du bassin
- Politique d'entretien des cours d'eau
- Maîtrise et coordination des aménagements hydrauliques
- La zone estuarienne – envasement
- Gestion piscicole et restauration des grands migrateurs
- Question des aménagements fonciers agricoles
- Lutte contre les espèces indésirables
- Le paysage fluvial.

AXE B : QUALITÉ DES EAUX

- Objectifs de qualité
- Captages d'eau potable – objectifs, mesures de protection
- Objectifs, priorités et programmes pour l'assainissement
- Programmes agricoles
- Programmes industriels
- Maîtrise des produits phytosanitaires
- Gestion qualitative des lâchers des barrages.

AXE C : GESTION QUANTITATIVE DE LA RESSOURCE

- Fixation des débits d'étiage aux points nodaux
- Approvisionnement en eau potable – création de ressources nouvelles
- Fixation du débit minimum biologique à ARZAL
- Plans de gestion d'étiage
- Objectif de gestion des systèmes aquifères et des nappes d'accompagnement
- Optimisation de l'utilisation des ouvrages de soutien d'étiage
- Optimisation de la gestion des petits ouvrages (moulins)
- Coordination des vidanges décennales des ouvrages.

AXE D : GESTION DES RISQUES DE CRUE ET D'INONDATION

- Amélioration et rénovation du réseau d'alerte
- Amélioration des modèles de prévision et de simulation
- Plan de prévention des risques, documents d'urbanisme
- Diffusion de la cartographie des zones inondables
- Programmes d'aménagement et de travaux.

AXE E : NAVIGABILITÉ, DÉVELOPPEMENT ÉCONOMIQUE ET TOURISTIQUE

- Aménagement et entretien de la navigabilité commerciale et touristique
- Charte des activités d'agrément liées à l'eau
- Mise en valeur touristique des berges
- Signalétique des accès à la rivière
- Produit touristique pêche.

AXE F : COORDINATION DE L'ACTION PUBLIQUE

- Coordination et homogénéisation des procédures administratives
- Identification et clarification des compétences des structures existantes
- Mécanismes de contractualisations financières
- Lisibilité des politiques publiques
- Coordination avec les S.A.G.E voisins (Rance, Blavet).

AXE G : DIFFUSION DE L'INFORMATION FORMATION, SENSIBILISATION

- Réseau de mesures quantitatives
- Réseau de mesures qualitatives
- Tableau de bord permanent, base de données informatisée
- Pérennisation des programmes de recherche
- Programmes de sensibilisation des scolaires, éducation à l'environnement
- Organisation de la formation technique des élus
- Organisation d'un réseau des conseillers agricoles
- Amélioration de l'information du public sur les services d'eau potable et d'assainissement
- Valorisation des actions positives sur la qualité de l'eau, les produits agricoles ou industriels.

Les commissions géographiques

La CLE constitutive, en juillet 1997, a adopté un règlement intérieur prévoyant la création de trois commissions géographiques : Vilaine amont, Vilaine aval, Oust. Les Présidents et Vice-Présidents de ces trois commissions géographiques ont été désignés par la Commission permanente en mai 1998.

La Commission Permanente a souhaité donner une composition "souple" aux commissions géographiques, en chargeant leurs présidents respectifs de réunir autour d'eux le maximum d'acteurs de terrain proches des préoccupations locales de la gestion de l'eau. La méthode de travail fut identique dans les trois commissions géographiques. Les invitations à la réunion constitutive furent larges (ensemble des collectivités et des associations connues, subdivisions territoriales des administrations), et aboutirent à une participation importante : une centaine de participants à chaque réunion. Ces réunions constitutives permirent de finaliser la liste des thèmes de travail, et de constituer (sur la base du volontariat) les groupes techniques.

Vilaine aval. Sous la Présidence de M. Paul Nungesser, assisté par la DDE d'Ille et Vilaine et par M. Gilles Lamare (Union Patronale d'Ille et Vilaine), une première réunion s'est tenue le 23 juin 1998. Cette installation fit ressortir la dualité de ce secteur : d'un côté l'aval du bassin fluvial autour de Redon, de l'autre la zone estuarienne. Ce binôme s'articule autour du barrage d'Arzal et de la prise d'eau de Férel. L'avenir de cette usine d'eau potable, l'extension de la zone de desserte, mais aussi la recherche d'interconnexions de sécurisation furent relevés parmi les thèmes à traiter en priorité par cette commission.

Du côté amont, la géographie de la région de Redon induit des questions importantes. On pense tout d'abord à celle des inondations, tant sous l'angle de leur prévention, de leur annonce, que celui du choix d'aménagement de protection. Ensuite, le pays de Redon est marqué par l'existence d'un exceptionnel milieu de zones humides dont la gestion est un enjeu du SAGE. Les participants à cette première réunion soulignèrent également l'importance pour cette zone de la navigation fluviale et du développement touristique lié à l'eau.

Du côté de l'estuaire, les principales questions tenaient à l'occupation de l'espace (dont l'extension des concessions mytilicoles et pa les), de l'ensablement, et de la gestion du barrage d'Arzal, de la pêcherie de civelles. Le groupe thématique constitué pour ces questions estuariennes fut particulièrement actif, et dans les faits constitua une **commission estuaire**.

Oust. La commission Oust s'est réunie pour son installation le 8 juillet 1998, au cœur de son périmètre, à Mauron. Elle était présidée par Mr. Jo Briand. Les vice-présidences furent assurées par la MISE du Morbihan et par Mr. Michel David (Chambre d'Agriculture d'Ille & Vilaine). Dès la présentation des enjeux et méthodes de travail du SAGE, cette commission s'est montrée particulièrement soucieuse de la dégradation de la qualité des eaux, et de la protection de cette qualité, notamment autour des points de captages d'eau potable. Les pollutions diffuses (engrais et pesticides), mais aussi les rejets de l'assainissement public ou industriel, ont dominé le débat. Dans ce cadre, l'intégration des démarches locales de bassin versant ("Bretagne eau pure"), mais aussi d'opérations pilotes, comme celle du Lié, avec le SAGE apparurent comme un point particulièrement crucial.

Par ailleurs, plusieurs maires exposèrent les problèmes qu'ils rencontrent pour assurer l'épandage des boues de station d'assainissement, et ont insisté pour que ce sujet soit bien pris en compte dans le SAGE. La lutte contre les inondations, mais aussi la création de plans d'eau, la préservation des zones humides, la question des aménagements fonciers, l'entretien des cours d'eau, la valorisation touristique des rivières furent également considérés comme "prioritaires" par la commission géographique. Enfin, des participants mirent en avant l'importance de la disponibilité, et de la diffusion de données fiables et complètes.

Vilaine amont. La commission fut installée le 30 juin au Rheu, près de Rennes, par Mme Annie Davy en coprésidence avec M. Christian Benoist. Les vice-présidences furent confiées au Pôle de Compétence Eau d'Ille et Vilaine ainsi qu'à Mr. Pierre Boyer (association Eau et Rivières de Bretagne).

La première question abordée a été celle de la création de ressources nouvelles tant pour le soutien d'étiage que l'approvisionnement en eau potable de cette partie du bassin autour de Rennes. Cette question de la création de ressources nouvelles a également incité à travailler la gestion des retenues existantes sur la haute vilaine, et la définition des plans de gestion d'étiage, et donc d'affiner les bilans ressources / prélèvements des affluents les plus sollicités. Des participants ont abordé la question de la protection des ressources existantes pour l'eau potable (périmètre de protection des captages) en la joignant à celle des pollutions diffuses agricoles et non agricoles. D'autres questions sont apparues aussi importantes aux yeux de la commission : aménagements fonciers, zones humides, entretien des cours d'eau, extraction de granulats.

Les réunions des groupes de travail se sont déroulées entre l'automne 1998 et le début de 1999. Les intitulés exacts de ces groupes de travail (et les sujets abordés) variaient quelque peu d'une commission l'autre, mais peuvent se résumer en : qualité des eaux, pollutions diffuses, protection de l'eau potable, assainissement, entretien des cours d'eau, gestion piscicole, zones humides, débits d'étiage, inondations, occupation de l'espace, réseaux de mesures et publication des données, communication et coordination de l'action publique.

Mise en œuvre pratique de la préparation du SAGE

L'inventaire "bibliographique" (sans qu'il existe de véritable inventaire bibliographique des études et documents) s'est déroulé en parallèle avec le travail des groupes thématiques des commissions géographiques. Ceci a permis de mettre en évidence les lacunes ou insuffisance de connaissance sur plusieurs sujets, mais également confirmé que la réalisation d'un état des lieux exhaustif sur l'ensemble du bassin n'était pas justifié.

Dans la pratique, le travail s'est appuyé sur de nombreuses études et expertises ponctuelles confiées à des bureaux d'études ou à des laboratoires universitaires. Beaucoup ont fonctionné sur le modèle du "dire d'expert" et l'assistance apportée à la rédaction des constats et des propositions constituant les rapports présentés à la CLE. Durant toute la préparation du SAGE, une mission de tenue des bases de données cartographiques et de publication des documents graphiques était confiée à un cabinet spécialisé ; ces données constituent la base d'un système d'information géographique.

Le travail de deux missions interministérielles a également été repris dans les propositions faites à la CLE. La première mission d'inspection conjointe du Ministère de l'Agriculture et du Ministère de l'Environnement portait sur l'alimentation en eau potable du département d'Ille et Vilaine. Conduite par MM Paul Courboulay et Pierre Balland entre mai et novembre 1998, elle a abouti aux prises de position du Conseil général d'Ille et Vilaine et de la CLE sur les solutions de sécurisation de l'alimentation en eau potable du bassin rennais.

La seconde mission d'expertise, diligentée par le Gouvernement, a fait suite aux crues catastrophiques vécues en Bretagne durant l'hiver 2000-2001. Cette mission, conduite par M. Philippe Huet, associait plusieurs ingénieurs généraux des Ministères de l'Intérieur, de l'Équipement et des transports, de l'Agriculture, et de l'Environnement.

A la suite de l'année 1999, principalement consacrée aux travaux des commissions géographiques, les réunions "techniques" de la CLE ont principalement eu lieu depuis la fin de l'année 1999, en 2000 et 2001 :

- 26 septembre 1998, à Chateaubourg. Le sujet abordé fut celui des pollutions diffuses et de l'articulation à donner entre le SAGE et les programmes de bassin versants comme BEP.
 - 6 septembre 1999 à Redon, sur le sujet de la prévention et de la protection contre les crues.
 - 24 mars 2000 à Pénestin, pour examiner les propositions relatives à l'estuaire.
 - 22 septembre 2000, à Châtillon en Vendelais, sur les milieux aquatiques (zones humides, étangs, rivières, extraction de granulats, végétaux envahissants)
 - 3 novembre 2000, à Loudéac, sur la gestion quantitative (débits d'étiage, gestion des grands ouvrages, économie de prélèvements, irrigation).
 - 10 novembre 2000, à Rennes, conjointement avec le Conseil général d'Ille et Vilaine, sur l'alimentation en eau potable du bassin rennais à partir du rapport de la Mission interministérielle conjointe.
 - 22 décembre 2000, à Rennes, sur la situation de l'élevage et pour faire un bilan qualitatif.
 - 5 février 2001 à Châteaubriant, sur l'adduction d'eau potable.
 - 25 juin 2001 à Goven, pour revoir avec la Mission interministérielle, le dossier sur les inondations, et définir par ailleurs les orientations générales des propositions du SAGE.
 - 29 octobre 2001 à Josselin, sur le chapitre assainissement et validation du document final.
- Le quorum des deux tiers a toujours été atteint pour ces réunions de la CLE.

Par ailleurs, en dehors des "questions d'intendance", la Commission Permanente a examiné un rapport sur la circulation des données, et un état des lieux juridiques des structures impliquées dans la gestion de l'eau sur le bassin.

Les rapports des différentes CLE ont été diffusés auprès des membres titulaires et suppléants, des services administratifs et techniques, et plus généralement auprès de toute personne en faisant la demande. Depuis l'été 2001, un site Internet en accès libre (lavilaine.com) permet de consulter et de télécharger cartes et rapports. Une "lettre d'information" (5 numéros de quatre pages), distribué à 1000 exemplaires a fait le point de l'évolution de la procédure, et résumé les principaux rapports.

LA QUALITÉ DES EAUX DU BASSIN

1. La qualité des eaux naturelles

La description de la qualité des eaux du bassin et l'évolution de cette qualité est un souci constant exprimé dans toutes les réunions de la CLE. Ce chapitre est basé sur un rapport présenté devant la Commission lors de la réunion du 22 décembre 2000 à Rennes.

I - Données disponibles

1 - Origine des données

La qualité des eaux de surface et souterraines est l'objet de nombreux suivis réalisés par différents organismes, chacun avec des objectifs spécifiques.

La surveillance sanitaire des eaux de baignade et de la ressource en eau potable, et les suivis liés aux programmes de reconquête forment la majeure partie du programme de surveillance de la qualité de l'eau. Des programmes ponctuels complètent cette surveillance.

Au total, pour la période 1996-1998, ce sont ici 442 points de mesure qui ont été référencés. Une carte données dans l'atlas présente l'ensemble de ce réseau plus ou moins dense en fonction des préoccupations et des enjeux spécifiques à chaque sous bassin.

a - suivis pérennes

La surveillance sanitaire réalisée par les services DDASS, les suivis DDE sur les voies navigables et les points permanents du Réseau National de Bassin (RNB) de l'Agence Loire Bretagne, constituent généralement les bases de données qui permettent de décrire l'évolution de la qualité de l'eau sur des périodes supérieures à 10 ans.

Le Réseau National de Bassin fut mis en place sur quelques points clés en 1971 lors du premier inventaire de degré de pollution des eaux superficielles. C'est au début des années 80 que le nombre de points de prélèvements, en majorité à fréquence mensuelle, s'est développé. Aujourd'hui il existe 18 points répartis sur l'ensemble du bassin de la Vilaine. Ce sont les DIREN Pays de Loire et Bretagne qui ont la charge des prélèvements et les résultats d'analyses sont regroupés dans la base de données de l'Agence de l'Eau Loire Bretagne. Pour le RNB les suivis sont soit, mensuels en période d'étiage, ou encore renforcés en période hivernale (18 mesures/an).

La fréquence du suivi AEP réalisé par les DDASS est fixée par la réglementation. Elle est fonction des volumes d'eau traitée et distribuée, et de la taille de la commune alimentée. Par exemple, pour une commune de 2000 habitants, desservie par la même ressource, 6 analyses annuelles sur le réseau de distribution sont fixées contre 24 pour une population de 10 000 habitants.

Des suivis propres aux DIREN Bretagne et Pays de la Loire peuvent également être utilisés.

b - suivis des programmes de reconquête

Les différents programmes de préservation et surtout de reconquête de la qualité des eaux sont une autre source de données précieuse. Les suivis sont spécifiques à chaque sous bassin, selon les objectifs du programme.

Pour la plupart, la mise en place de ces suivis a débuté par le programme BEP 2. Les bassins impliqués sont les trois bassins Bretagne Eau Pure 2 (Haute Vilaine : 1996, Chêze-Canut : 1996, Yvel-Yvet 1996). Les sous bassins de l'Oust ont élargi le programme (Yvel-Yvet en 1999). Le bassin du Lié, le bassin du Meu (1998-1999), et le bassin de la Seiche (2000) se rapprochent de cette démarche (carte donnée dans l'atlas). Le Don (1997) et la Chère (1996) ont fait l'objet d'étude préalable à l'entretien et la restauration du cours d'eau, mais l'aspect qualité d'eau y est peu développé.

La taille moyenne de ces bassins est de 500 à 800 km² environ. Au minimum, une vingtaine de points de prélèvements sont alors suivis mensuellement pour rechercher les zones les plus touchées par telle ou telle pollution.

Cette accumulation de données sur ces sous bassins de la Vilaine devra être prise en compte lors de l'interprétation des résultats. Paradoxalement, cette forte densité d'informations peut introduire des erreurs d'interprétation à l'échelle du grand bassin de la Vilaine, en mettant en avant ces sous bassins pour lesquels les situations les plus défavorables sont recherchées.

c - estimation des flux

Cette représentation de la qualité des eaux permet de pondérer la vision basée sur les variations de la concentration, et d'intégrer l'hydrologie du cours d'eau (flux = concentration*débit).

Cette quantification impose de disposer des données de débit, et que les fréquences des données de débit et de concentration puissent être mises en parallèle. L'analyse du réseau de mesure des débits est présenté dans le "chapitre Quantité"

L'incertitude sur les données de flux est le cumul des incertitudes sur les mesures de concentration et des incertitudes sur les débits. Les estimations de flux demandent donc une attention critique élevée.

Des études sur les flux ont été entreprises, en particulier par la DDASS d'Ille et Vilaine pour calculer les flux de nitrates et d'ammoniaque de 1990 à 1999 sur 16 points de la Vilaine et ses grands affluents, avec une fréquence mensuelle. Des travaux universitaires (S. Moreau) présentent la dynamique des différents éléments physico-chimiques de la Vilaine (1994 - 1997) Amont, de la source jusqu'à Cesson Sévigné. Les flux d'azote et de phosphore total ont été calculés à partir d'un suivi adapté aux variations hydrologiques sur 20 sous bassins allant de 4 à 907 km² entre 1994 et 1997. Cette approche est ensuite poursuivie dans le cadre du programme BEP 2 sur la Haute Vilaine, mais sur un pas de temps mensuel. Enfin, la fréquence des analyses réalisée à l'usine des eaux de Férel-Arzal, et la mesure des débits du barrage permettent de reconstituer les flux en sortie de bassin.

2 - Paramètres disponibles

a - suivi eau potable

Le suivi de l'eau potable est réalisé sur la ressource en eau (rivière/réservoir/nappe), au niveau des usines de traitement et des réseaux de distribution après traitement.

La nature et la fréquence des analyses sont définies par le décret 89 - 3 modifié. Les services DDASS ont en charge la collecte et la gestion des données. La base de données SISE-Eau, commune aux services DDASS à l'échelle nationale, permet d'avoir une homogénéisation des résultats et une base informatisée, qui intègre également les suivis des années précédentes. La chronique est fonction de l'avancement de la réactualisation dans chaque DDASS.

Les analyses physico-chimiques et bactériologiques sont normalisées respectivement de C1 à C4 et de B1 à B3 selon le nombre de paramètres pris en compte.

Les analyses sur la ressource en eau sont fonction de sa nature. La ressource souterraine (RP), étant considérée comme généralement naturellement plus protégée, on considère souvent qu'elle nécessite moins d'analyses de contrôle que la ressource superficielle (RS).

Les paramètres analysés sont divisés en 6 grandes familles :

- paramètres organoleptiques (odeur, saveur, couleur) ;
- paramètres physico-chimiques liés à la structure des eaux (conductivité, sulfates carbonates, calcium, chlorures...);
- paramètres concernant les substances indésirables (nitrates, ammoniaque, matière organique, phosphore, manganèses...);
- paramètres concernant les substances toxiques (cadmium, plomb, arsenic...);
- pesticides (triazines, urées, alachlore...);
- bactériologie

b - réseau national de bassin

Généralement ce sont les paramètres liés à la matière organique, aux apports des rejets de stations et de l'activité agricole qui seront les plus analysés. Des paramètres comme les métaux lourds et la bactériologie ne seront que rarement pris en compte.

La qualité biologique et écologique du milieu est peu suivie en routine. Elle est appréhendée au cas par cas par des études approfondies de la biodiversité. En routine, ce sont les paramètres chlorophylle a, et ponctuellement les IBGN (population de macro-invertébrés dans le sédiment) qui donnent une appréciation du développement d'algues et de la qualité du milieu aquatique. Un indice biologique basé sur les populations de diatomées est étudié sur les points du RNB depuis 1996.

3 – Traitement des données

a - les paramètres sélectionnés

Cinq paramètres liés à la composition chimique des eaux permettent de donner une vision relativement proche de la qualité physico-chimique réelle de l'eau. Ce sont les paramètres les plus utilisés par les organismes de surveillance, et les séries de données sont les plus complètes et généralement accessibles. Ces paramètres sont : les nitrates, l'ammoniaque, la matière organique, le phosphore, et les produits phytosanitaires les plus courants comme l'atrazine, l'isoproturon et l'alachlore. Chacun de ces paramètres est corrélé à un type d'émission et à différents mécanismes de transferts vers les eaux du cours d'eau ou de la nappe. Aucune synthèse n'a été faite sur les paramètres biologiques, en dehors de la description des milieux faite sous l'angle de la description des contextes piscicoles.

Le nitrate, forme oxydée et largement dominante de l'azote, est principalement lié à l'activité agricole. Plus de 90 % des nitrates proviennent en effet des sols arables par lessivage (sub surface) lors de la reprise de débits et pendant les hautes et moyennes eaux. L'ammoniaque, sous forme d'ion ammonium, est principalement lié aux effluents (traités ou non). Les eaux de pluies peuvent également être un vecteur non négligeable lorsque la volatilisation de l'ammoniaque est importante (ex : épandage de lisier).

Le phosphore a deux principales sources : l'érosion des sols et les rejets de stations d'épuration (également les rejets non identifiés). Les apports se font donc par ruissellement de surface sur les sols, sous forme particulaire et principalement sous formes solubles pour les rejets traités de station d'épuration.

Les orthophosphates sont la seule forme soluble du phosphore recherchée dans les différents programmes de surveillance. Leur présence sera corrélée à des rejets directs lorsque les concentrations seront élevées.

La matière organique a de nombreuses sources qui évoluent au cours de l'année. Il est possible de diviser ces émissions en deux catégories. Les apports extérieurs telles les rejets de stations d'épuration, les rejets sauvages, les ruissellements d'eaux de surface, mais également les feuilles en décomposition des arbres de la ripisylve. Les apports internes aux cours d'eau sont liés à l'activité biologique propre à ce milieu. Les développements d'algues (bloom) se traduisent par une forte production de matière organique qui est dissoute après la mort de ces végétaux. De même pour les macrophytes. Généralement, ces fortes productions se produisent dans les eaux dites "bien nourries" (eutrophes) et donc riches en phosphore et en nitrates. La matière organique est estimée par des mesures indirectes comme la DCO ou la DBO5 et par des mesures directes du carbone organique sous forme dissoute (COD) et du carbone organique total (COT).

Les trois molécules actives de pesticides retenues pour cet état des lieux sont celles qui ont été les plus recherchées au cours de ces dernières années. Elles sont liées principalement aux traitements des cultures les plus rencontrées sur le bassin, à savoir le maïs (atrazine, alachlore) et les céréales d'hiver (isoproturon).

Depuis 2 ans, le glyphosate est également devenu une molécule recherchée. Ses propriétés dites biodégradables ont conduit à encourager son utilisation, de façon parfois inconsidérée, qui se traduit aujourd'hui par de fréquentes et fortes concentrations de cette molécule dans les eaux de surface.

b - biais possibles sur l'interprétation des données

Des biais sont possibles lors de l'interprétation de bases de données hétérogènes. La fréquence d'échantillonnages, les dates de prélèvements et la dynamique propre de l'élément analysé sont à l'origine de ces erreurs d'interprétation. Le rapport détaillé présenté devant la CLE développe trois exemples classiques d'erreurs de classement liées à la fréquence d'échantillonnage.

Il convient d'en retenir que les protocoles d'échantillonnage peuvent conditionner l'appréciation des résultats, et qu'ils doivent donc être particulièrement soignés et standardisés pour pouvoir comparer les points et retracer les évolutions.

4 - Grilles de qualité et objectifs

Des grilles de qualité des eaux ont été créées en 1971 pour classer les cours d'eau français en fonction de leur composition physico-chimique, chimique et biologique. Cinq classes de qualité, bornées par des seuils de concentrations, permettant de classer les eaux en fonction de l'usage auquel elles étaient destinées. Un code couleur facilite la lecture de cette classification ; les classes sont :

- très bonne qualité : bleu (ici représenté en bleu foncé)
- bonne qualité : vert (ici représenté en bleu)
- passable : jaune (ici représenté en bleu clair)
- mauvaise qualité : orange (ici représenté en gris)
- très mauvaise qualité : rouge (ici représenté en noir)

Dans certains cas une classe supplémentaire était nécessaire vu le niveau de dégradation du milieu ; c'est la classe hors classe (noir)

Le SEQ (système d'évaluation de la qualité) a été mis en place pour répondre au souhait des Agences de l'Eau d'homogénéiser le diagnostic de la qualité des eaux à partir d'outils équivalents sur l'ensemble du territoire. Le SEQ se décline aujourd'hui en trois outils : le SEQ-Eau pour la qualité de l'eau, le SEQ-physique pour qualifier l'état physique du cours d'eau et le SEQ-bio pour le patrimoine biologique. Ces systèmes sont évolutifs (en fonction des connaissances scientifiques et techniques), ils sont l'outil de référence pour tous les partenaires de l'eau, et prennent en compte les objectifs de la directive cadre européenne.

Le SEQ-Eau classe le cours d'eau en fonction des concentrations des différents éléments présents dans l'eau et en fonction de l'aptitude que cette eau aura pour un usage donné. Pour chaque paramètre (nitrate, pesticides, physico-chimie...) il existe différents classements selon l'usage auquel est destinée l'eau. Six usages sont ainsi définis : potentialité biologique, production d'eau potable, loisirs et sports aquatiques, irrigation, abreuvement, aquaculture.

Le SEQ décrit une série par la plus mauvaise valeur d'au moins 10 % des prélèvements. Il ne s'agit donc pas d'une valeur moyenne, mais de la recherche du paramètre déclassant. Les règles précises de la méthode d'agrégation des données peuvent être trouvées dans les publications des Agence de l'Eau présentant le SEQ-Eau

La comparaison des deux systèmes est donnée dans la figure 1, qui présente et compare les seuils de classe de l'ancienne grille de l'Agence Loire Bretagne avec le classement SEQ-Eau Qualité globale et le classement SEQ-Eau Eau potable (SEQ potentialité biologique pour le phosphore, voir *infra*)

Dans cette description du bassin de la Vilaine, on utilisera le système SEQ-eau. Toutefois, pour tenir compte des habitudes de lecture et faciliter certaines comparaisons, de nombreuses cartes données dans l'atlas présenteront les deux systèmes de référentiel.

Pour satisfaire au souhait de mise en perspective du SAGE à partir de la problématique eau potable, c'est la grille qualité relative à "l'aptitude à l'eau potable" qui sera utilisée pour décrire les eaux du bassin de la Vilaine.

Ce choix est complété par une approche particulière vis à vis du phosphore qui n'est pas connu comme un élément toxique pour la santé humaine, et qui n'apparaît donc pas dans la grille "usage eau potable". Nous avons retenu la classification vis à vis de l'aptitude "potentialité biologique" car le phosphore, en fertilisant les cours d'eau, provoque dans un premier temps de nombreuses gênes pour la vie aquatique (bloom algal, désoxygénation, perte de la biodiversité...). Ces gênes seront dans un deuxième temps répercutées sur la production d'eau potable car l'eau brute aura été enrichie en matière organique dissoute et particulaire (problèmes de traitement, odeur, colmatages, toxines...).

5 – Rappel des objectifs du SDAGE Loire Bretagne

Le SDAGE fixe des objectifs de qualité en quatre points (points nodaux) du bassin :

- au niveau de Cesson Sévigné (Vilaine V1) ;
- en amont de Redon (Vilaine V2) ;
- à l'exutoire de la Vilaine, entre Arzal et Férel (V3) ;
- à l'exutoire de l'Oust, avant la confluence avec la Vilaine (Os).

Ces points, également utilisés pour la gestion quantitative, sont localisés sur la carte ET5.

Les objectifs de qualité, fixés par le SDAGE, sont identiques sur ces quatre points. On notera qu'ils sont exprimés dans le même esprit que celui de la classification SEQ-Eau, c'est-à-dire assortis d'une probabilité de satisfaction de 90 %.

Nitrates	inférieurs à	40 mg/l
Ammoniaque	inférieur à	0,5 mg/l
Phosphore total	inférieur à	0,25 mg/l
Carbone organique	inférieur à	6 mg/l
Pesticides totaux	inférieurs à	1 µg/l

On note que les objectifs SDAGE ne correspondent pas exactement à des limites de classe de qualité (grille 1978 ou SEQ Eau). C'est par exemple le cas pour l'exigence Nitrates, un peu plus sévère dans le SDAGE que la classe SEQ Eau pour l'aptitude à la potabilisation ; pour le phosphore total (SDAGE situé entre "bonne" et "passable"), le carbone organique (SDAGE entre "très bonne" et "bonne").

Seuil des concentrations en nitrates (mg NO ₃ /l)		
Grille qualité 1971/1998	SEQ Eau Qualité globale	SEQ Eau Aptitude Eau potable
50	2	50
	10	
	25	
100	50	

Seuil des concentrations en ammoniacque (mg NH ₄ /l)		
Grille qualité 1971/1998	SEQ Eau Qualité globale	SEQ Eau Aptitude Eau potable
0,1	0,1	0,5
0,5	0,5	
2	2	1,5
8	5	4

Seuil des concentrations en Phosphore Total (mg P/l)		
Grille qualité 1971/1998	SEQ Eau Qualité globale	SEQ Eau Aptitude Potentialité biologique
0,1	0,05	0,05
0,3	0,2	0,2
0,6	0,5	0,5
2,5	1	1

Seuil des concentrations en Ortho phosphates (mg PO ₄ /l)		
Grille qualité 1971/1998	SEQ Eau Qualité globale	SEQ Eau Aptitude Potentialité biologique
0,2	0,1	0,1
0,5	0,5	0,5
1	1	1
5	2	2

Seuil des concentrations en Carbone Organique Dissous (mg C/l)		
Grille qualité 1971/1998	SEQ Eau Qualité globale	SEQ Eau Aptitude Eau potable
	5	5
	7	7
	10	10
	12	12

Seuil des concentrations en atrazine (µg/l)		
Grille qualité 1971/1998	SEQ Eau Qualité globale	SEQ Eau Aptitude Eau potable
	0,1	0,1
	0,3	
	0,5	0,5
	2	2

fig. 1 : grilles de qualité 1971 et SEQ EAU, limite supérieure des classes

II – Évaluation de la qualité des eaux

La description de longues séries de mesures permet de replacer les évolutions récentes dans leur contexte. Ces chroniques peuvent être remontées de façon fiable environ 25 ans en arrière pour les nitrates sur quelques stations. Les autres paramètres qualifiant l'eau de surface et souterraines ne seront suivis régulièrement qu'à partir de la fin des années 80, et il est alors possible de retracer des évolutions ou de qualifier des états moyens pour d'autres paramètres sur une décennie. Enfin, pour compléter la vision générale en utilisant les données les plus récentes, nous avons retenu les trois années 1996 – 1997 - 1998 comme période de référence pour dresser un bilan repris par la série de cartes données dans l'atlas.

Les paramètres que nous avons retenus (nitrates, ammoniacque, carbone organique dissous, phosphore, orthophosphates et pesticides) sont particulièrement analysés ces dernières années avec une multiplication des points de prélèvements et une fréquence d'échantillonnage renforcée (au minimum mensuelle). Les programmes de reconquête à l'échelle des affluents se sont multipliés. La distribution des points de suivi permet une analyse spatiale des évolutions.

Les nitrates sont la cible première des analyses. C'est le paramètre que l'on retrouve dans tous les cours d'eau à des concentrations élevées, il peut également être présent dans les nappes par percolation et le coût de l'analyse n'est pas élevé. Certains points de mesures sont même destinés à la seule recherche de nitrates.

L'ammoniacque et les orthophosphates (le phosphore dans une moindre mesure), qui sont identifiés avant tout comme des révélateurs d'impacts de rejets, sont analysés fréquemment mais sur moins de points de mesures. On dispose d'un suivi moins bon pour la matière organique.

Les pesticides sont les éléments les moins contrôlés avant tout car le coût analytique est élevé. Il est nécessaire alors de choisir quelques points susceptibles d'être représentatifs de bassins versants de la zone étudiée et d'optimiser ensuite le protocole en tenant compte des variations hydrologiques et des pratiques de désherbage (protocole SIRIS par exemple).

1 – Les nitrates

a - évolution des concentrations en nitrates depuis 25 ans

Il est possible de retracer la montée des concentrations en nitrates dans les eaux de surface depuis le début des années 80 sur 4 points du bassin. Ce sont des points de prélèvements d'eau destinée à la distribution AEP, sur lesquels les analyses des nitrates ont été réglementairement imposées pour qualifier et surveiller l'eau brute et l'eau traitée.

Pour la dernière décennie, les points représentatifs deviennent beaucoup plus nombreux, et on peut décrire l'évolution de ce paramètre pour de nombreux affluent pour cette période.

L'absence de filière de dénitratisation pour ces points permet d'utiliser les analyses de l'eau traitée à côté des données sur l'eau brute s'il n'y a pas de mélange avec d'autres sources au niveau de l'usine de traitement.

Lorsque des données DIREN ou du Réseau National de Bassin étaient disponibles sur le même tronçon de rivière, elles ont été utilisées pour compléter la courbe de l'évolution des nitrates.

L'évolution des concentrations en nitrates sur la **Vilaine amont, de Châteaubourg à Rennes** est pratiquement uniforme ce qui permet de reconstituer l'évolution des trente dernières années à partir de plusieurs séries de données. Ces données débutent en 1971, et constituent ainsi la plus longue série mesurée.

Les mesures faites à Rohan (Étang de Quengo) permettent de retracer l'évolution de l'Oust depuis 1978.

Les eaux de l'**Yvel** sont analysées dans l'**Étang au Duc** depuis 1981. Toutefois, le prélèvement dans cet étang a pour conséquence de fausser la vision de l'évolution réelle des concentrations en nitrates dans le cours d'eau. En effet, il est nécessaire de prendre en compte la consommation des nitrates à l'intérieur de ce réacteur biologique, qui est du au temps de séjour de l'eau dans l'étang, pendant les basses eaux. Par conséquent seuls les pics hivernaux sont ici intéressants pour retracer l'évolution des concentrations en nitrates dans l'Yvel, qui pourront être remis en perspective avec ceux de l'Oust.

Enfin, les séries de mesures à permettent de retracer l'évolution de la **Claie** depuis 1978.

Les figures suivantes (fig.2) présentent l'évolution des concentrations en nitrates sur ces 4 sous bassins importants. On note sur ces graphiques :

VILAINE AMONT.

L'évolution des concentrations en nitrates peut être divisée en 3 phases sur ce cours d'eau.

- avant 1976, les valeurs sont basses et les fluctuations saisonnières ont peu d'amplitude. Les concentrations moyennes sont inférieures à 10 mg NO₃/l ;
- une deuxième période d'augmentation de la concentration moyenne s'étend jusqu'en 1990. Les valeurs maximales n'atteignent alors que très rarement le seuil des 50 mg/l ;
- après les années 1990 et 1991, marquées par des concentrations maximales supérieures à 80 mg/l, la période des années 90 correspond à une phase de stagnation des concentrations moyennes avec de grandes variations saisonnières. Les moyennes sont supérieures à 30 mg NO₃/l à partir de 1990.

L'**OUST AMONT** présente une évolution similaire à celle de la Vilaine amont jusqu'à cette charnière de 1990-1991. Les pics hivernaux de ces deux années très humides ne sont pas aussi intenses que sur la Vilaine.

Ensuite, les concentrations se stabilisent également mais à un niveau supérieur (40 mg/l) et des maximum qui dépassent régulièrement les 50 mg/l.

CLAIÉ. L'évolution des nitrates dans les eaux de la Claie se différencie de celle de la Vilaine amont par des concentrations hivernales sensiblement plus faibles au cours des années 80.

Les années 1990 et 1991 sont là encore une charnière mais contrairement à ce qui a été observé sur la Vilaine amont, les concentrations continuent d'augmenter dans les années 90. Le seuil des 50 mg/l est alors périodiquement dépassé en moyenne et hautes eaux.

YVEL. Les pics de concentrations dans les eaux de l'Yvel sont moins élevés que ceux de l'Oust mais l'évolution est comparable, avec la période d'augmentation dans les années 80 suivie d'une phase de stabilisation à des niveaux élevés. Le seuil des 50 mg/l est atteint chaque hiver.

Cette première approche historique met en évidence l'augmentation des concentrations en nitrates dans les eaux superficielles au cours des 20 dernières années, sur 4 cours d'eau représentatifs de la moitié du bassin de la Vilaine. Il est possible de généraliser cette conclusion à l'ensemble du bassin car le degré d'évolution de l'activité agricole a été, très grossièrement, le même sur tout le territoire, et le résultat des autres données ponctuelles sur différents cours d'eau du bassin confirme cette modification des niveaux de concentrations dans les eaux de surface du bassin de la Vilaine.

b - évolution des nitrates durant la dernière décennie

La mise en place du RNB, et la multiplication générale des points d'analyse, permet d'élargir la réflexion à d'autres parties du bassin.

L'évolution annuelle des concentrations en nitrates sur l'ensemble des stations considérées est sinusoïdale. Globalement cette période de 8-10 ans correspond à une période de stagnation à un niveau élevé. Les différences entre les cours d'eau portent sur l'amplitude des variations

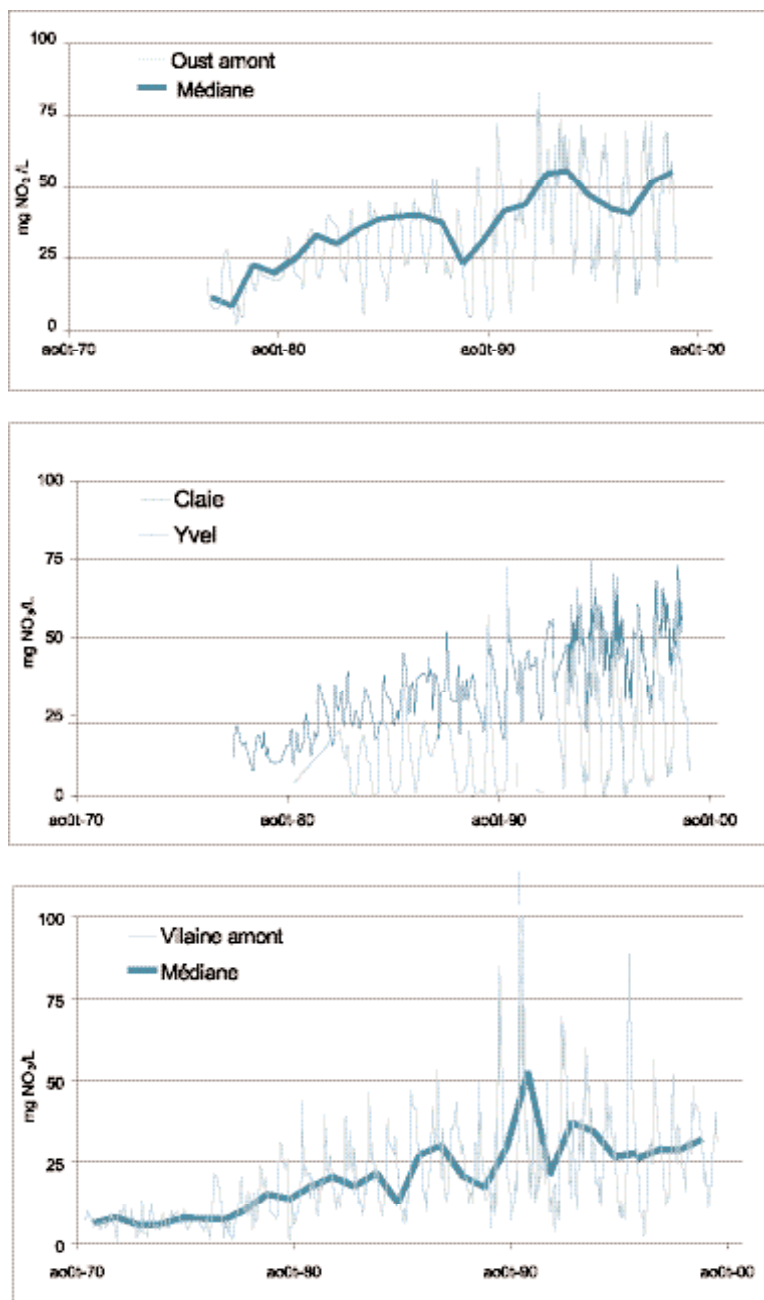


fig. 2 : évolutions des concentrations en nitrates et de la valeur médiane annuelle sur la Vilaine amont, l'Oust amont, la Claie et l'Yvel.

Il est possible de classer les sous bassins sur l'ensemble du bassin de la Vilaine à partir des variations et aussi des valeurs moyennes des concentrations en nitrates.

Types d'évolution. La fig. 3 met en évidence les trois types d'évolutions rencontrées sur le bassin de la Vilaine depuis 10 ans. C'est sur l'amplitude annuelle (sinusoïde) et sur l'évolution inter annuelle que les différences apparaissent.

Représentant le premier type, la Claie avec le Lié sont les seuls cours d'eau à avoir un sous sol granitique. Les concentrations sont élevées toute l'année avec des minima supérieurs à 25 mg/l. Les maxima sont depuis 5 ans constamment au dessus des 50 mg/l.

Pour représenter le second type, les eaux de l'Oust amont sont à mi-chemin entre les eaux des bassins schisteux (Vilaine amont) et granitiques (Claie, Lié). Suivant les conditions hydrologiques, les minima de la période d'été tombent sous les 10 mg/l et les maxima dépassent régulièrement les 50 mg/l. L'amplitude des variations annuelles est par conséquent importante. Il y a ici stabilisation des concentrations moyennes annuelles à de très hauts niveaux, voir même une légère augmentation des concentrations sur certain secteur de l'Oust. La Seiche et le Semnon ont une évolution relativement comparable à celle-ci.

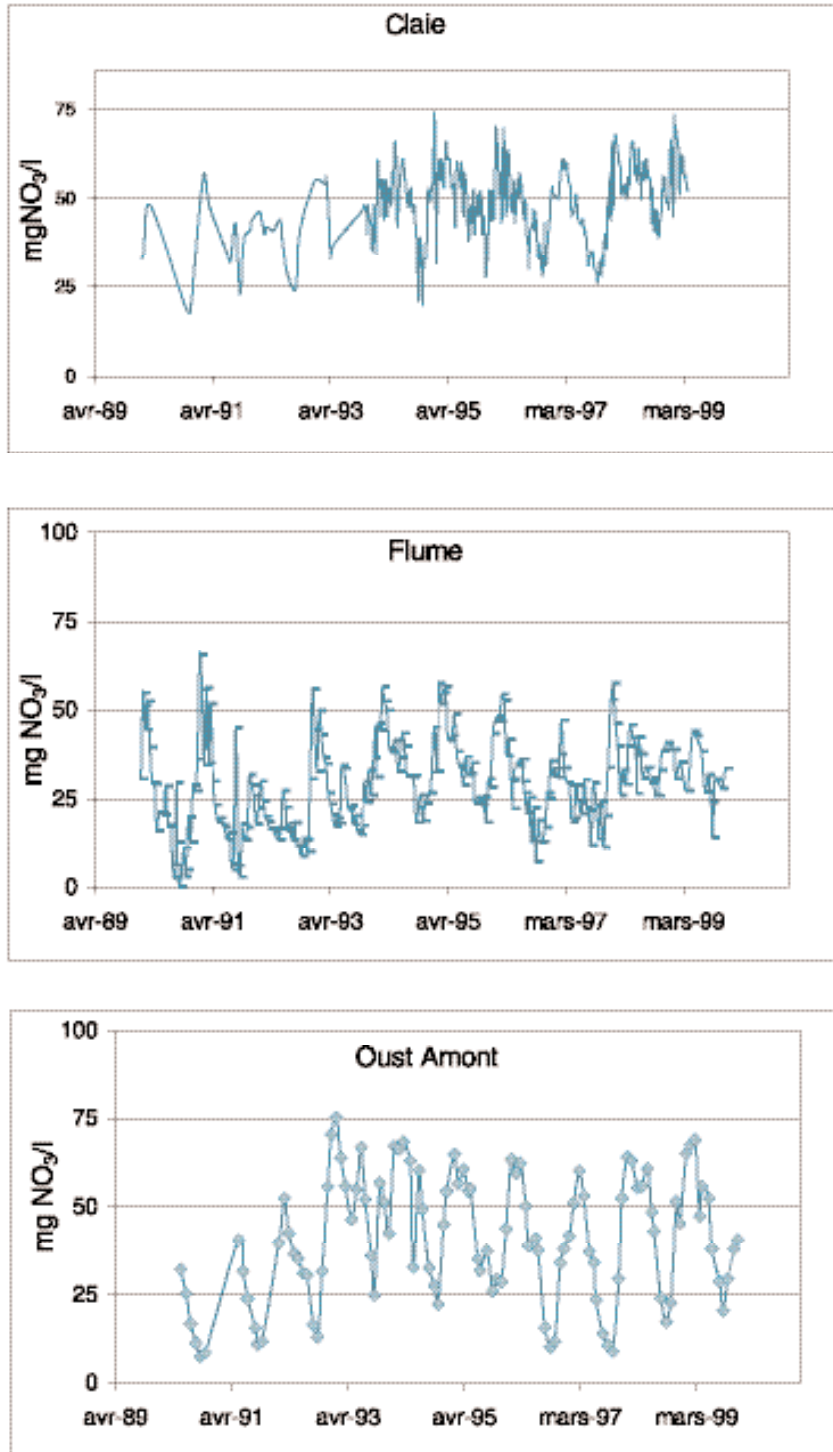


fig. 3 : les trois principaux types d'évolution des concentrations en nitrates sur le bassin de la Vilaine dans les années 90.

Enfin, pour le troisième type, la Flume est représentative de la partie amont de la Vilaine avec des minima liés aux étiages sévères et donc souvent inférieurs à 10 mg/l. Les valeurs maximales sont voisines des 50 mg/l, mais les fortes concentrations hivernales sont généralement comprises entre 30 et 50 mg/l.

La différence avec l'Oust se situe donc au niveau des valeurs hivernales qui ne dépassent que rarement 50 mg/l.

Globalement, les trois évolutions des concentrations en nitrates sont réparties entre les bassins granitiques (type Claie), les sous bassins schisteux du sous bassin de l'Oust et les bassins schisteux du sous bassin de la Vilaine (type Flume), exceptés les deux bassins de la Seiche et du Semnon qui présentent la même évolution que sur l'Oust.

Classement. Les données existantes sont assez nombreuses pour permettre de classer les grands sous bassins, après avoir qualifié leur qualité dans la grille SEQ Eau qualité globale.

Un premier classement été réalisé à partir des données 1990-1999 pour établir la carte nitrates de cette période (carte Q2). Un deuxième classement a été effectué sur la période 1995-1999, car les années 1990 et 1991 sont considérées comme singulières,

traduisant une période charnière, avec des pics de concentrations très forts sur la partie Est du bassin. Ce second classement reflète mieux la situation actuelle.

Les graphiques 4 montrent que ces deux classements, sur 5 ans et sur 10 ans, sont très proches. Les modifications entre ces classements sont dues à des variations de concentrations de l'ordre de 5 mg NO₃/l.

Hormis le bassin de l'Isac, le bassin de la Vilaine est entièrement classé en mauvaise et très mauvaise qualité globale nitrates. La décennie 1990-2000 est une période de stagnation ou de légère augmentation des concentrations en nitrates, à un niveau élevé. Les concentrations de référence SEQ EAU, sont partout supérieures à 30 mg/l. Six sous bassins (Seiche, Oust amont, Claie, Semnon, Oust aval, Lié, Yvel) sont classés en "très mauvaise qualité".

Pour la dernière décennie, et à cette échelle spatiale des sous bassins de 500 à 900 km², la situation peut donc être qualifiée de mauvaise. La vision plus détaillée, portant sur les trois dernières années permettra de nuancer ce propos.

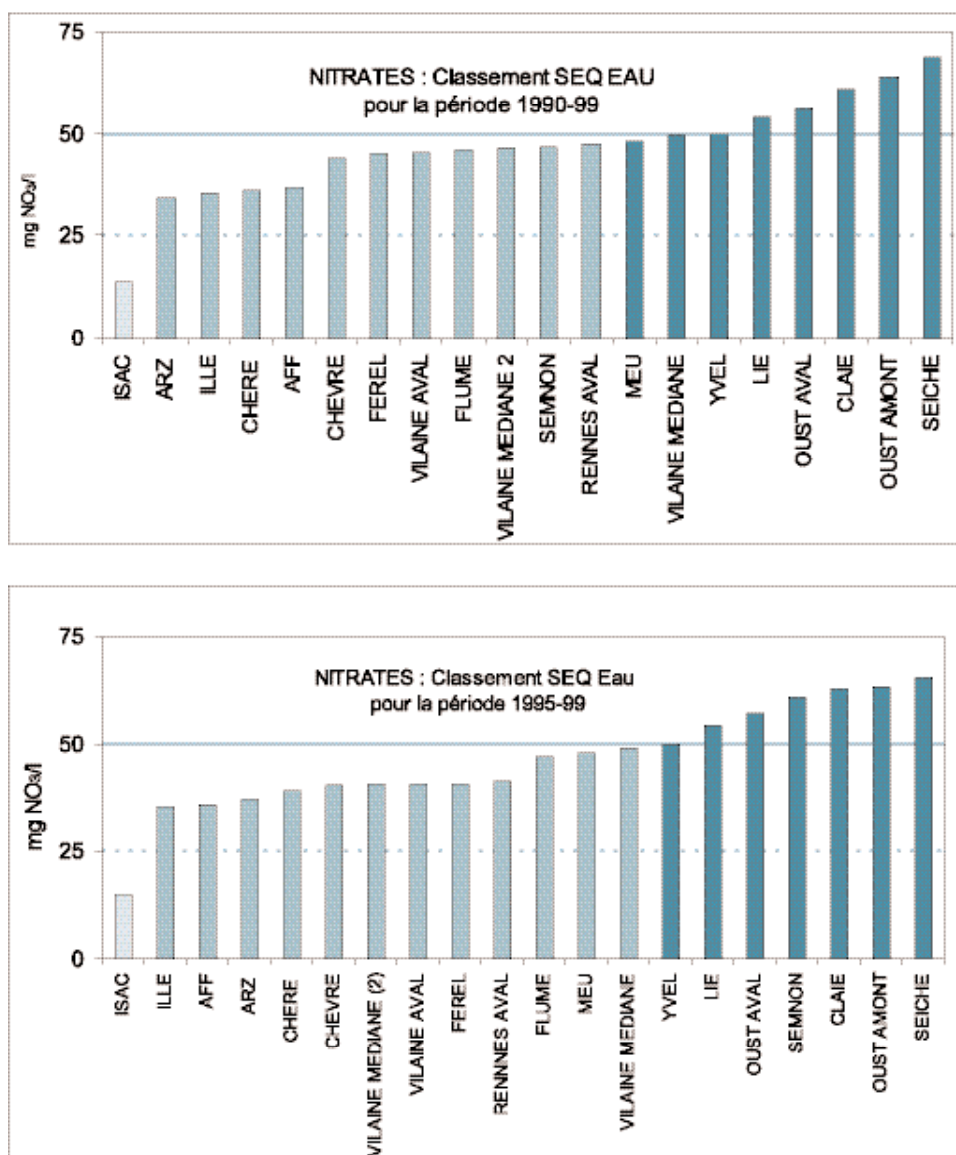


fig. 4 : classement SEQ EAU (Qualité globale nitrates) des sous-bassin de la Vilaine, pour la période 1990-1999 et pour la période 1995-1999.

c - évolution récente entre 1996 – 1998

En préalable, on doit rappeler les remarques faites supra sur l'existence de biais liés à la sur-représentation des données qualifiant certains bassins (les mieux suivis).

Nous avons vu précédemment que l'évolution des nitrates était relativement homogène depuis 10 ans et donc que la carte réalisée à partir de 19 grands sous bassins est toujours d'actualité.

Les nombreux points complémentaires vont cependant nous permettre d'affiner notre appréciation de la situation vis à vis de la qualité nitrate des cours d'eau et également des quelques nappes. Ces évolutions sont dessinées sur une planche de graphiques jointe.

Nous retrouvons globalement la carte de qualité nitrates qui distingue, la partie Ouest, la partie Nord Est et l'axe fluvial (avec des spécificités pour la Seiche et le Semnon), et la partie Sud Ouest.

LA PARTIE OUEST (CARTE Q5) :

Le bassin de l'Oust est le secteur dans lequel est observé le plus grand nombre de dépassements de la norme des 50 mg/l. La spécificité première ici est l'augmentation de pics intenses de concentrations. Il n'est plus rare de voir franchir le seuil de 100 mg/l.

Par exemple sur le bassin de l'Yvel qui est particulièrement bien équipé en stations d'échantillonnages (BEP 2), quelques stations ont largement dépassé cette très forte concentration :

l'Yvel à la Ville Bouquet (Yvel-30) atteint 125 mg/l en Janvier 98,

l'Yvel sur le Brampilly (Yvel-43) atteint 155 mg/l en Avril 98,

l'Yvel sur le Trégandon (Yvel 11) atteint 183 mg/l en Janvier 98.

La moyenne respective de ses 3 stations sur l'année 98 était de 32, 47 et 61 mg/l et le maximum pondéré retenu pour le SEQ-EAU atteignait 64, 73 et 96 mg/l ("très mauvais" dans les trois cas).

Ce secteur se caractérise par l'existence, à côté des pics hivernaux "classiques", de pics avérés en période estivale. Des pics de concentrations supérieurs largement au dessus de 50 mg/l ont ainsi été mesurés en période d'été sur bassins schisteux. De même, le Lié et la Claie ont également de fortes concentrations lors des périodes d'été, malgré la dilution due à leur sous sol granitique.

Ces concentrations se traduisent par des dépassements nombreux et longs de la qualité exigée pour l'eau potable pour des captages de ce secteur (Quesnouet, Caradec et Quengo)

LA PARTIE NORD EST ET L'AXE FLUVIAL (CARTE Q3) :

Nous intégrons dans ce secteur les bassins schisteux du nord (Flume, Meu, Chevré) avec la Vilaine amont et médiane. La Vilaine aval présente des caractéristiques analogues. Ces cours d'eau présentent ces dernières années une évolution stabilisée des concentrations en nitrates avec des pics hivernaux avoisinant les 50 mg/l selon les conditions hydrologiques. Les concentrations d'été sont faibles.

Les plus fortes concentrations sont mesurées sur des sous bassins de la Haute Vilaine, en particulier sur la Valière (partie aval) qui dépasse 60 mg/l en hautes eaux, sur la Cantache (en amont de l'Etang de Chatillon-en-Vendelais) et sur la Vilaine (en amont du barrage de la Haute Vilaine). Ces exemples sont l'occasion de rappeler que les plans d'eau et réservoirs de barrage peuvent influencer sur la dynamique de l'azote et des nitrates de la colonne d'eau en les transformant en gaz (dénitrification en N₂ et N₂O) et en matière organique, lorsqu'ils sont consommés par les algues. La conséquence immédiate est une diminution des concentrations en nitrates dans ces plans d'eau, ce qui masque alors la relation réelle entre les pertes des sols et la concentration mesurée dans le cours d'eau.

En terme d'eau potable cela se traduit sur la Haute Vilaine par une ressource constamment conforme vis à vis de ce paramètre grâce au barrage de la Valière positionné en tête de bassin.

Par contre le cas opposé est celui du barrage de la Cantache, localisé à l'exutoire d'un bassin de plus de 170 km². Les apports hydrologiques sont donc plus importants pour une capacité stockée équivalente. Le temps de séjour en période de hautes eaux, qui est également la période des fortes concentrations en nitrates, est donc moins important dans le réservoir de la Cantache que dans le réservoir de la Valière, les transformations biologiques sont moins favorisées et la diminution des concentrations est moins importante. Les eaux de la colonne du barrage montrent alors des concentrations en nitrate supérieures à 40 mg/l en période de hautes eaux.

Cet exemple est valable pour tous les plans d'eau du bassin (Etang au Duc, Marcillé Robert...). Mais, rappelons que lorsque l'abatement en nitrate existe, il est accompagné de production d'algues et donc d'une augmentation de la matière organique.

La Seiche et du Semnon constituent deux cas particuliers. Bien que localisés sur la même socle schisteux du bassin de la Vilaine, ces deux affluents rive gauche de la Vilaine ont une signature nitrates proche de celle des bassins schisteux de l'Oust, avec des concentrations hivernales largement au dessus de 50 mg/l. Sur la partie Est du département d'Ille et Vilaine, les plus fortes concentrations de 1996 à 1998 sont enregistrées sur ces deux cours d'eau (plus de 75 mg/l sur la Seiche en mars 97 et janvier 98, et près de 73 mg/l sur le Semnon en janvier 98). Sur ces bassins il n'y a pas d'enjeu AEP pour l'eau de surface.

PARTIE SUD EST (CARTE Q4) :

Elle correspond aux trois bassins de la Loire Atlantique, de la Chère, du Don et de l'Isac. Les deux premiers ont un comportement proche de ceux de la Haute Vilaine, avec des concentrations maximales moins fortes. Des pics hivernaux atteignant ou dépassant les 50 mg/l y sont constatés, mais les valeurs estivales sont très faibles dans ces bassins où les débits (et donc le lessivage) sont très faibles en été.

L'Isac sur l'ensemble des 4 points de mesures étudiés présente la meilleure qualité nitrates du bassin avec une moyenne de 8 mg/l environ (sur un suivi mensuel) et un pic hivernal maximum de 26,5 mg/l.

Peu de données sont utilisables autour de l'estuaire. Les concentrations sont relativement basses vis à vis du reste du bassin de la Vilaine.

L'analyse de l'évolution des concentrations en nitrates, dans les eaux superficielles, durant ces trois années montre les mêmes tendances que celles, moins précises, faites sur des séries plus longues. Les pics hivernaux sont élevés, mais sont relativement stabilisés. Des pics estivaux apparaissent. Les bassins de l'Oust et de la Vilaine amont exposent des mauvais classements, tout en rappelant que la mise en place de programmes détaillés de suivi dans ces secteurs (qui traduit la prise en compte de leur mauvaise situation) induit des biais méthodologiques.

Les seules valeurs extrêmement faibles correspondent à des cours d'eau forestiers (ex : tête de bassin de l'Aff), et au bassins de l'Isac.

C'est en tête de bassin que les valeurs les plus élevées sont mesurées, près de la source des transferts des sols vers les cours d'eau. Plus on descend dans le bassin versant et plus les concentrations se stabilisent, voire s'améliorent. A Arzal, les valeurs maximum "ne sont plus" que de 54 mg/l, de 1996 et 1998. Parallèlement, il devient difficile de démêler les causes de cette "amélioration", entre dilution et consommation. Les modèles théoriques de diffusion des nutriments à l'échelle d'un grand bassin fluvial demeurent empiriques et n'ont pas été étudiés sur le bassin de la Vilaine.

d - flux de nitrates.

Les flux mensuels de nitrates à Châteaubourg (Vilaine amont) et Arzal (Vilaine aval) sont présentés sur le graphique 5. Les variations annuelles sont présentées ici en années civiles pour faciliter la comparaison avec les données de concentration, mais ce découpage est moins pertinent que le découpage en année hydraulique (d'octobre à septembre).

A Châteaubourg ces flux annuels sont compris entre 500 et 2200 tonnes de N-NO₃. A Arzal, ils se situent entre 7000 et 31000 tonnes.

Variations annuelles et inter-annuelles. On constate d'importantes variations mensuelles, directement liées aux variations de débit, et la fig. 6 permet de repérer directement les années sèches, humides, voire très humides. Ainsi l'année 1992 présente des débits faibles jusqu'au mois de décembre, ce qui en terme de flux s'est traduit par l'inexistence de flux d'hiver marqués. A l'inverse, les années 1994, 1995 et 1999 sont des années exceptionnelles avec à chaque fois des crues importantes, et une très longue période de hautes eaux (novembre à mai). En 1990 et 1991, si les débits ne sont pas exceptionnels, les concentrations mesurées sont élevées, et les flux engendrés importants. Les fluctuations inter-annuelles vont du simple au quintuple lors de la dernière décennie, pour une qualité d'eau relativement homogène. Ce sont principalement les variations hydrologiques qui expliquent donc ces variations de flux.

De façon constante, les fortes concentrations sont observées dans le cours d'eau après la saturation en eau des sols, donc lors des hautes eaux. Le pic du flux d'azote apparaît donc lors de la crue ou des crues hivernales, généralement entre décembre et mars. Plus de 70 % du flux annuel de nitrates est alors exporté vers l'aval. Ce point est à garder en mémoire pour la conduite des programmes de terrain.

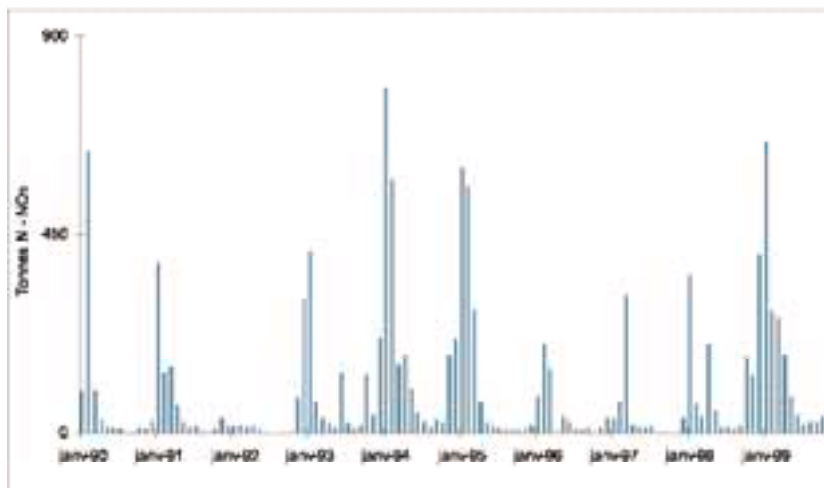


fig. 5a : évolution des flux mensuels à Châteaubourg (1990 – 1999).

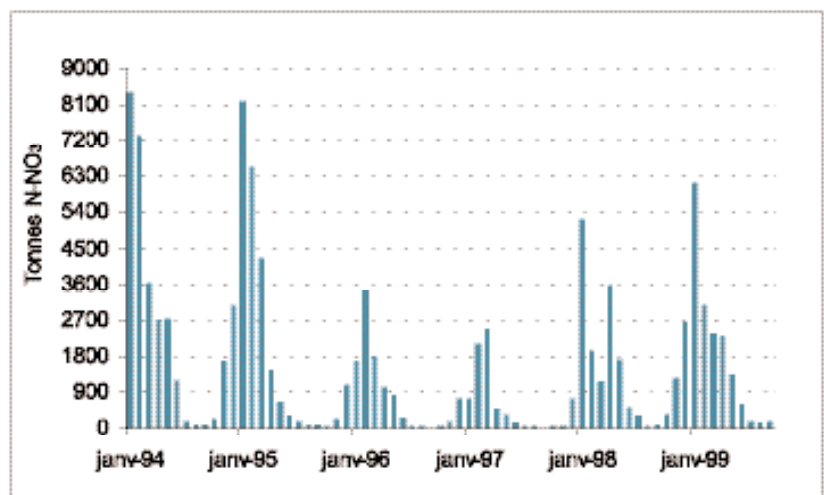


fig. 5b : évolution des flux mensuels à Arzal (1994 – 1999).

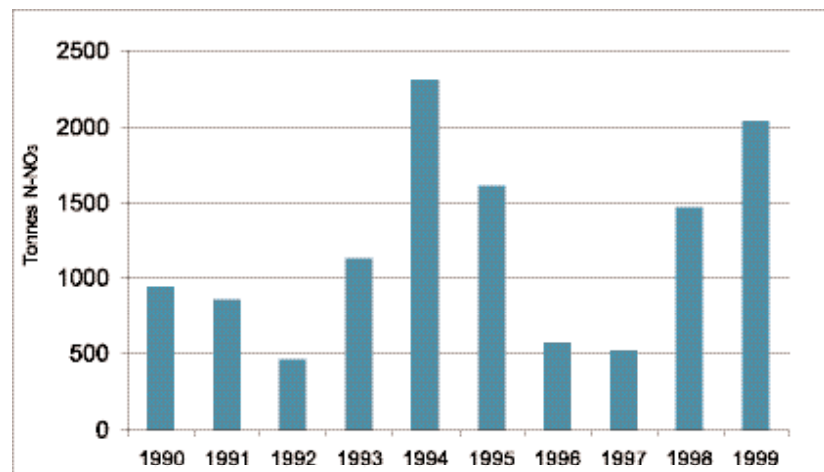


fig. 6a : flux annuels d'azote nitrique à Châteaubourg (1990 – 1999)

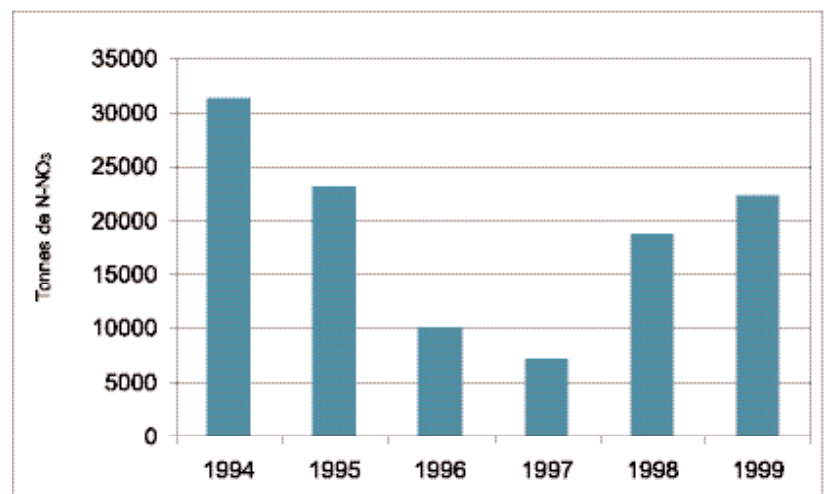


fig. 6b : flux annuels d'azote nitrique à Arzal (1994 – 1999)

A Châteaubourg, le principal pic est rarement apparu dès décembre (1992), plus souvent en janvier (1991, 1994, 1995, 1998, 1999), ou en février (1990, 1993, 1996), rarement en mars (1997). A Arzal, les fréquences d'apparition sont comparables.

Flux spécifiques. A Châteaubourg, le bassin versant s'étend sur 600 km² et à Arzal concerne le bassin de la Vilaine, soit 10 400 km². il est intéressant de comparer les flux en les ramenant à la surface drainée ; cette valeur est qualifiée de flux spécifique.

Pour la Vilaine amont les flux spécifiques sont compris, selon les années, entre **7 et 37 kg N/ha** ; pour le bassin entier, ils sont compris entre **6 et 30 kg N/ha**.

Cette diminution des flux d'amont en aval peut être attribuée aux incertitudes du calcul, toutefois, l'établissement d'un profil au long de l'axe Vilaine confirme cette tendance à la diminution des pertes cumulées de l'amont vers l'aval. Cette diminution traduirait la consommation et la dénitrification dans le lit mineur d'une partie des nitrates.

La fig. 7 est établie à partir des données de l'année hydrologique 1994-1995 (Moreau et al 1997). En tête de bassin de la Vilaine (Bourgon) les flux spécifiques sont près de deux fois supérieures à ceux du bassin au niveau de l'agglomération rennaise (de 53 à 29 kg N/ha en 1994-1995). Ensuite la Vilaine reçoit les eaux riches de la Seiche et du Semnon. Les flux spécifiques augmentent jusqu'au niveau de Malon.

Les eaux de la Chère et du Don apportent également leur flux en amont des grandes quantités véhiculées par l'Oust. Le bassin de l'Oust a des flux spécifiques supérieurs à ceux mesurés pour la Vilaine amont et médiane (supérieurs à 60 kg N/ha). A l'exutoire, le flux est inférieur à la somme des flux amont ; on peut attribuer cette différence à la consommation par les algues de ce bief Malon-Arzal.

Pour mieux comprendre ces valeurs, des comparaisons avec d'autres fleuves se jetant dans l'Atlantique Nord peuvent être faites à partir des données exposées devant le Conseil Scientifique de l'Environnement de la Région Bretagne (P. Aourousseau, avril 2000). Des bassins versants peu intensifiés peuvent être cités :

- Nord Canada : 0,8 kg N/ha
- Mississippi : 5,7 kg N/ha
- Saint Laurent : 4,1 kg N/ha
- Espagne : 3,7 kg N/ha

Les valeurs atteignent 14,5 kg N/ha pour la Seine et le Rhin, et sont évalués à 31 kg N/ha pour l'ensemble des cours d'eau bretons (2000).

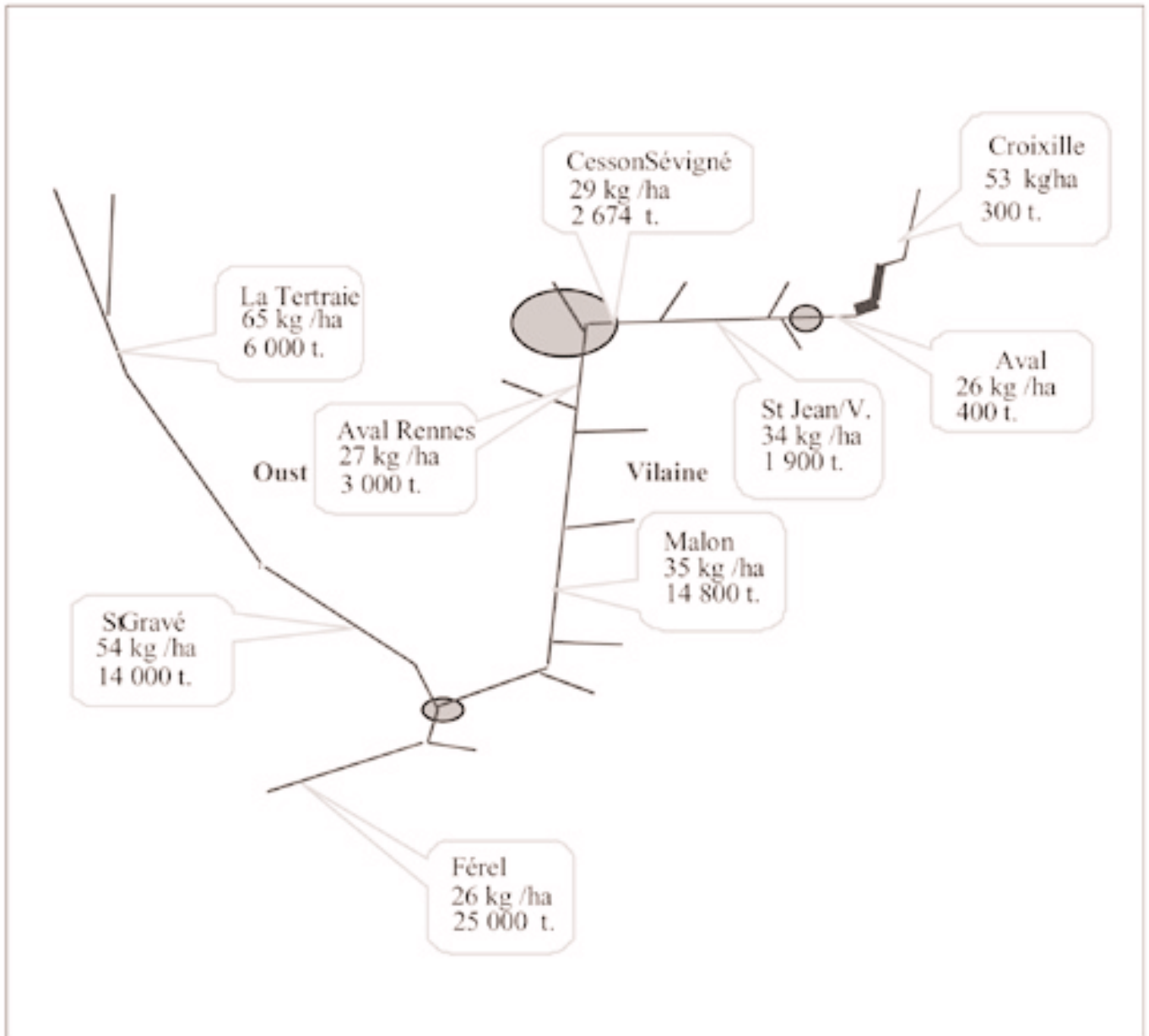


fig. 7 : carte schématique des flux spécifiques en azote nitrique sur le bassin de la Vilaine

2 - L'ammoniaque

a - évolution sur 10 ans des concentrations en ammoniaque

Cette évolution est présentée à partir des données de 14 points, assez bien répartis sur l'ensemble du bassin de la Vilaine, mais qui ne permettent pas de décrire les évolutions longues de tous les 21 sous bassins, ni de tenter une représentation cartographique significative. Toutes ces séries de données présentées pour ce paramètre sont exploitables à partir des années 90, (le point RNB situé à l'écluse d'Apigné, en aval du rejet de la Ville de Rennes est exploitable depuis 1994 et complète le suivi DDASS 35 en place depuis 1990 à Champcors)

Ce sont les rejets de toutes sortes (stations d'épuration, fosses à lisier non conformes, pluvial...) qui sont la cause première des augmentations de concentrations en ions ammonium (NH₄) dans le cours d'eau. Contrairement aux nitrates, le poids des rejets directs au cours d'eau est ici primordial, et c'est donc la présence ou l'absence de rejets à proximité du point de prélèvement qui influencera le plus les variations de concentrations en ammoniaque dans les eaux du cours d'eau. L'évolution pendant ces dix dernières années vis à vis de ce paramètre sera donc fonction des améliorations du traitement de ces rejets. En corollaire, des diminutions de concentration pourront être rapidement observées si les principales émissions d'ions ammonium sont repérées et maîtrisées.

A ces rejets *stricto-sensu*, on devra ajouter les phénomènes propres au réseau hydrographique lorsqu'un plan d'eau présent sur le cours d'eau devient une source d'ammoniaque pour le cours d'eau aval. Ceci intervient lorsque le plan d'eau est en anoxie et que la vidange du plan d'eau ne s'effectue pas par un déversoir.

La capacité du cours d'eau à diluer le rejet va jouer sur l'intensité du pic de concentration. Les pics les plus élevés sont généralement observés en période de basses eaux, lorsque le débit du rejet n'est plus négligeable comparé à celui du cours d'eau.

Les points de suivi des cours d'eau, dont les courbes de variations des concentrations en ion ammonium sont rassemblées en annexe, peuvent être classés en 4 catégories.

LE LIÉ, LE SEMNON, L'OUST AMONT, LA VILAINE AVAL, LE DON ET L'SAC sont des cours d'eau qui ne dépassent qu'exceptionnellement la concentration de 0,5 mg NH₄/l. Les concentrations sont donc ici moyennement faibles et correspondent à un classement de bonne qualité dans la classification qualité globale du SEQ EAU.

Il n'y a pas d'évolution positive ou négative sur ces points pour lesquels la concentration moyenne est inférieure à 0,20 mg/l. Ce bruit de fond moyen est irrégulièrement dépassé par des pics de concentration peu importants et fugaces.

LA CHÈRE, L'ILLE, LE MEU ET L'OUST AVAL ont des concentrations moyennes supérieures à 0,20 mg/l et les pics de concentrations dépassent régulièrement 0,50 mg/l.

A nouveau il est difficile de parler d'amélioration ou de dégradation car il n'y a pas de tendance précise. La Chère et le Semnon ont en moyenne des concentrations plus élevées depuis 1996. Le niveau de qualité est donc ici considéré comme passable selon la grille SEQ EAU.

LA SEICHE, LA HAUTE VILAINE ET LA VILAINE MÉDIANE sont des bassins aux exutoires fortement enrichis en ammoniaque. Respectivement localisés à l'exutoire de la Seiche, à l'aval immédiat de la commune de Vitré et à Malon, les deux premières stations de prélèvements sont sous la pression des rejets domestiques et industriels des agglomérations amont. A Malon, c'est avant tout le rejet de la ville de Rennes qui était prédominant jusqu'à la mise en service de la nouvelle station d'épuration. Ces points sont donc classés en mauvaise et très mauvaise qualité vis à vis de l'ammoniaque. La concentration moyenne de cet ensemble dépasse 1 mg/l.

LA VILAINE AMONT, en aval de Rennes, mérite un commentaire particulier. Ce tronçon a présenté jusqu'en 1996 des concentrations exceptionnellement fortes (jusqu'à 29,2 mg/l !) pour une moyenne de 5,8 mg/l entre 1989 et 1996.

La mise en service de la nouvelle station de 360 000 équivalents habitants est clairement visible sur la courbe des concentrations en ion ammonium. La concentration moyenne inter-annuelle 1996-1999 est tombée sous la barre des 0,5 mg/l. Si cette évolution se confirme, la Vilaine à l'aval immédiat des rejets de l'agglomération Rennaise sera classée, pour ce paramètre, au même niveau que le Lié ou le Semnon.

CLASSEMENT GLOBAL SUR LA DÉCENNIE. En appliquant la classification SEQ EAU Aptitude Eau potable sur ces données de la décennie (fig. 8), il apparaît que 8 des 14 points sont classés en très bonne qualité ("qualité acceptable"), 3 (Ille, Meu, Seiche) sont en qualité passable ("traitement classique"), la Vilaine médiane en qualité mauvaise (traitement complexe). La Haute Vilaine est classée en très mauvaise qualité ("inapte à la production d'eau potable"). Ce graphique rappelle le mauvais classement, sur la décennie, du point situé à l'aval de Rennes ; on a déjà souligné que ce classement s'améliore fortement sur la période récente grâce à la nouvelle station d'épuration de Beaurade.

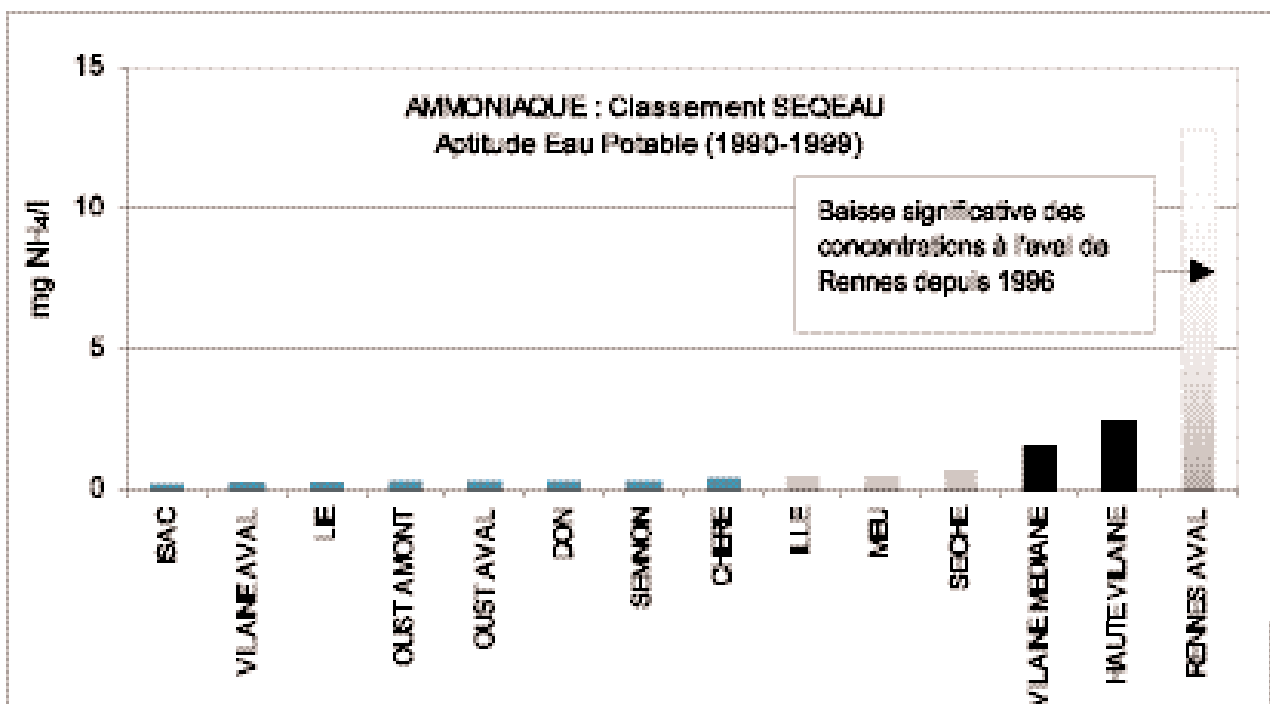


fig. 8 : classement SEQ EAU (ion ammonium) de 14 sous bassins pour la période 1990-1999

Corrélations spatiales. Il est difficile, de façon générale, de corrélérer d'un site à l'autre les relations entre les pics d'ammoniaque. Toutefois, l'importance passée du rejet rennais pouvait permettre de suivre l'influence de l'ammoniaque jusqu'à la prise d'eau de Férel-Arzal.

Lorsque les concentrations étaient encore largement supérieures à 5 mg/l à l'aval de Rennes, celles-ci chutaient relativement vite au niveau de Malon, et à Férel on distinguait difficilement les pics d'ammoniaque. Les raisons de cette chute étaient la transformation de l'ammoniaque en nitrate par oxydation et la transformation temporaire en azote organique après assimilation par la biomasse aquatique. Il y avait donc transformation de cette forme d'azote en formes plus stables, éléments nutritifs participant aussi à l'enrichissement d'eaux déjà bien pourvues en nitrates. L'impact du rejet rennais se traduisait principalement par l'accentuation des conditions d'eutrophisation du plan d'eau d'Arzal. La diminution de ces rejets est un des principaux facteurs de l'amélioration de la qualité des eaux de la Vilaine médiane et aval.

b - évolutions récentes entre 1996 - 1998

L'influence directe des rejets proches sur les résultats obtenus aux points de prélèvement ne permet pas, comme c'était le cas pour les nitrates, de passer de la description de séries longues sur peu de points, à des séries plus courtes sur des points beaucoup plus nombreux.

Le classement qualitatif de chacun des points étudiés est reporté sur des cartes données dans l'atlas. Ces trois cartes, décrivant chacune un tiers du bassin pour la commodité de lecture, présentent à la fois le classement SEQ-Eau (aptitude eau potable) et la qualité générale selon les anciennes grilles.

NORD-EST DU BASSIN (CARTE Q6)

Ce secteur du Nord Est, va du Meu à la Vilaine amont et du Canut Sud au Semnon. Dans ce secteur les qualités "passable" à "mauvaise" sont principalement regroupées sur le bassin de la Vilaine amont, sur le bassin du Meu, et autour de l'agglomération rennaise. De façon générale, la qualité des eaux vis à vis du paramètre ammoniaque n'est bonne que sur les têtes de bassins versants où les rejets directs sont maîtrisés.

Les dégradations sont plus marquées à l'aval des agglomérations. L'amélioration de la situation en aval direct de Rennes est notable entre l'année 1996 (année de la mise en service de l'usine de traitement de Beauregard) et les deux années suivantes : 2 classes de qualité ont ainsi été gagnées.

Il est intéressant de souligner par ailleurs la dégradation moyenne entre l'amont et l'aval des barrages de la Cantache et de la Valière. Cette production d'ion ammonium est due au fonctionnement interne de ces milieux eutrophes.

Les données sont insuffisantes pour la Seiche et le Semnon. Sur les quelques points renseignés, proches de l'exutoire, la qualité est bonne. Pourtant, à partir de données ponctuelles et selon les indications d'une étude en cours sur la Seiche, il est certain que la Seiche, et certainement le Semnon, comprennent des sous bassins de taille importante classés dans les gammes de qualité "passable" à "mauvaise"...

EST DU BASSIN (CARTE Q8)

Sur le sous bassin de l'Oust, la densité de points de mesures est moins importante. Il manque en particulier des stations de prélèvements mesurant l'ammoniaque à l'aval direct d'agglomération (Ploërmel, Guer, La Gacilly...).

Il semble que toutefois la pression soit moins forte vis à vis de ce paramètre que dans le secteur Nord-Est.

Des points de qualité "passable" à "mauvaise" peuvent être signalés sur le bassin de l'Oust amont, en amont de l'Yvel, et en aval de Redon. Des améliorations au cours des trois années peuvent être constatées sur l'Oust. L'exutoire de l'Oust, à Redon voit sa qualité dégradée en 1996 et 1997, s'améliorer en 1998. Un rejet industriel important vient souvent provoquer de fortes augmentations de la concentration en ammoniaque avant la confluence avec la Vilaine, et donc en amont de l'usine de Férel-Arzal.

SUD DU BASSIN (CARTE Q7)

Sur la partie sud du bassin, les dégradations de la qualité sont notées sur l'Isac et la Chère.

La partie canalisée de l'Isac n'a pas un fonctionnement naturel : les vitesses dans cette section canalisée sont faibles. Il faut peut être lier les concentrations d'ions ammonium (qualité "passable") avec les concentrations mesurées en nitrates, qui apparaissent moyennement faibles.

Une dégradation forte ("très mauvais") et constante ces trois années est marquée sur la Chère, en aval de Chateaubriant.

A Arzal, la qualité est bonne et l'aptitude à l'eau potable, malgré ce qui est observé sur l'ensemble du bassin, est très bonne pour les 3 années de référence.

3 - Le phosphore

Les deux formes de phosphore recherchées en routine dans les eaux de surface sont les orthophosphates (PO₄) et le phosphore total.

Les orthophosphates sont la forme généralement dominante du phosphore soluble. La différence entre le phosphore total et les orthophosphates donne donc une bonne approximation du phosphore lié aux particules (sol, sédiment, débris végétaux...). On qualifie donc cette différence de "phosphore particulaire".

L'analyse du rapport entre ces formes de phosphore peut apporter des indices sur la nature des émissions de phosphore dans le cours d'eau. Il est possible de distinguer un bassin versant au caractère rural dominant, d'un bassin versant équipé de systèmes d'épuration communaux ou industriels importants et dépourvus et d'une filière de déphosphatation performante.

Un bassin "rural" aura pour principale source de phosphore les apports diffus et notamment les transferts des sols des parcelles et des berges vers le cours d'eau lors d'événements pluvieux (érosion). C'est alors le phosphore particulaire qui est la forme dominante du phosphore total.

Un bassin dont l'urbanisation est marquée, pourvu de stations d'épuration de quelques milliers d'équivalents habitants sans déphosphatation performante, présente des concentrations moyennes en phosphore supérieures à 5 mg P/l dans l'effluent traité. Il montre une signature caractéristique : ce sont ici les formes solubles qui dominent. Les concentrations en orthophosphates comptent au moins pour 40 % du phosphore total.

a - évolution sur 10 ans des concentrations en matières phosphorées

Cette évolution sur dix ans est étudiée à partir de 13 stations, qui permettent le suivi simultané des orthophosphates et du phosphore total. On complètera cette chronique par 4 stations supplémentaires qui ne mesurent que les orthophosphates. Les courbes de variation des 13 points, présentées par sous bassin, sont données avec l'atlas cartographique. Les concentrations en phosphore total (courbes rouges) et des concentrations en orthophosphates (courbes bleues) sont superposées. Afin de comparer ses deux formes avec une même unité, les orthophosphates sont exprimés en mg P-PO₄/l.

On notera tout d'abord que les variations de concentrations sur chaque site sont irrégulières et qu'il est donc difficile de définir une évolution réelle sur une période inférieure à 5 ans. Les bassins peuvent être décrits en 4 familles.

Le Lié, la Chère, l'Isac, le Don et le Semnon sont des bassins à caractère rural. Les concentrations en phosphore total ne dépassent qu'exceptionnellement 1 mg P/l. Les évolutions très parallèles du phosphore dissous et du phosphore total semblent stabilisées.

Le Meu, la Haute Vilaine, la Vilaine Médiane et l'Oust Amont sont des bassins où la part de phosphore dissous est importante, et donc sous l'influence des rejets directs. On constate sur ces bassins des diminutions des concentrations : des pics supérieurs à 2 mg P/l étaient constatés au début de la décennie ; ils deviennent inférieurs à 1 mg P/l en 1999. On constate là l'effet bénéfique des actions de mise aux normes des unités de traitement. Le Chevré n'a plus de pics supérieurs à 1 mg PO₄/l depuis 1994. Pour la Flume, les concentrations peuvent parfois atteindre 2 mg PO₄/l, mais on ne dispose que des analyses d'orthophosphates sur ces stations.

La Seiche, et le tronçon de Vilaine en aval de Rennes sont caractérisés par leurs valeurs particulièrement élevées de 1989 à 1992. Les orthophosphates sont toujours la forme largement dominante, ce qui confirme pour ces deux cas la nature de l'émission (rejet direct des stations d'épuration). Ce phosphore total composé à plus de 80 % d'orthophosphates dépassa à plusieurs reprises la concentration de 3 mg P/l. A partir de 1997, ces deux points se distinguent par une forte amélioration, pour ne dépasser que rarement le seuil de 1 mg/l.

La Vilaine Aval et l'Oust Aval représentent les conditions à l'exutoire de grands bassins versants. Le signal mesuré dans le cours d'eau n'est plus directement représentatif des activités présentes sur le bassin, car des phénomènes de dilution et de consommation viennent se superposer. Les concentrations dépassent rarement 1 mg P/l comme pour les bassins ruraux de la première catégorie, mais les concentrations moyennes y sont légèrement supérieures.

Classement global sur la décennie. Pour compléter cet état des lieux de la qualité phosphore des années 90, la fig. 9 classe les 17 points dans le SEQ Eau "qualité globale" sur le paramètre orthophosphate. Là encore, cette vision statique résume la qualité d'une décennie mais, ne met pas en évidence les évolutions, souvent positives, observées ci dessus. Elles seront soulignées lors de l'observation des années

récentes. Cette classification est pourtant significative car elle localise les bassins qui ont reçus les apports de phosphore les plus importants pendant la décennie écoulée. En effet, tout le phosphore qui entre dans le cours d'eau sera évacué vers l'aval mais également stocké dans le lit mineur et plus précisément dans le sédiment, car le phosphore n'a pas d'exutoire gazeux.

L'Arz et le Lié ont des concentrations en orthophosphates inférieures à 0,18 mg PO₄/l, (soit environ 0,06 mg P-PO₄/l). Ils sont classés en "très bonne qualité".

L'Isac et l'Aff sont classés en "bonne qualité". L'Aff exposant même sur sa première moitié de bassin, des concentrations encore moins élevées. La station de référence, qui est localisée en amont de la commune de la Gacilly, entraîne ce léger déclassement.

Le Don, la Vilaine aval, la Chère, la Vilaine amont (en amont de Rennes), le Semnon, sont classés "passable".

L'Oust amont présente une mauvaise qualité.

La Vilaine médiane, le Meu, la Flume et le Chevré, la Seiche, la Vilaine en aval de Rennes sont classés "très mauvais", mais une amélioration notable a été observée pour tout ces points rouges.

b - évolution récente entre 1996 et 1998

Phosphore total et orthophosphates sont cartographiés sur deux jeux de cartes données dans l'atlas découpant le bassin en trois secteurs : le nord-est, l'ouest, et le sud.

NORD-EST (CARTES Q9 ET Q12)

Pour les orthophosphates, les qualités sont très bonnes ou bonnes à l'ouest de ce secteur, sur les bassins de la Chèze, des Canut sud et nord, et pour les quelques captages d'eau souterraine étudiés. Ces bonnes qualités se retrouvent également pour la majorité des points de la Haute Vilaine.

Les "mauvaises qualité", voire "très mauvaises", sont repérées sur le Meu aval et sur le Garun, à l'exutoire de la Seiche et du Semnon, sur le Chevré, et sur les sous bassins de la Cantache, de la Pérouse et de la Valière. Au cours de ces trois années, la majorité de ces points présentent des améliorations avec un gain de une à deux classes de qualité. Notons à nouveau l'impact positif de la nouvelle station de Rennes sur la Vilaine, et des grandes stations d'épuration du bassin du Garun équipées de filières de déphosphatation, qui ont entraîné une chute immédiate des concentrations en orthophosphates dans les eaux du Garun et du Meu.

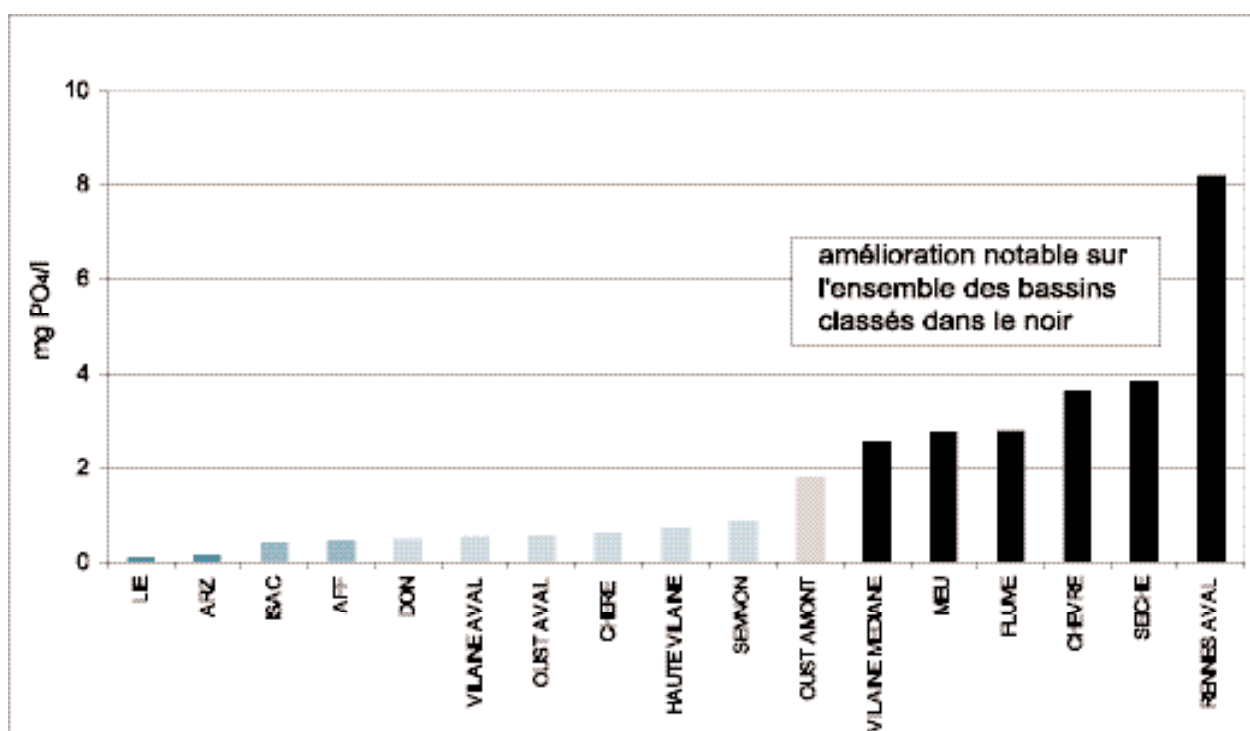


fig. 9 : classement SEQ EAU (Orthophosphates) de 17 bassins pour la période 1990-1999.

Corrélations spatiales. Comme pour les éléments précédents, il est intéressant d'observer l'évolution de l'amont vers l'aval des concentrations en phosphore le long du cours principal de la Vilaine.

Chaque passage d'une agglomération entraîne une augmentation du phosphore total et de la proportion d'orthophosphates. Le premier pic est noté à l'aval de Vitré (Haute Vilaine) et le pic le plus important était observé à l'aval de Rennes. Ce pic a diminué fortement en 1992, puis en 1997. Cet effort réalisé sur la déphosphatation des effluents domestiques est également visible au niveau de l'écluse de Malon (Vilaine Médiane) où la moyenne inter-annuelle depuis 1995 est tombée à environ 0,33 mg P total/l.

Au niveau de Férel-Arzal, le caractère prédominant des "rejets directs" n'est plus évident. Les concentrations moyennes en phosphore total sont également légèrement supérieures à 0,3 mg P/l. En moyenne, les orthophosphates ne comptent jamais pour plus de 35 % du phosphore total. La signature franche d'un bassin soumis à des rejets directs significatifs n'apparaît plus alors dans la colonne d'eau.

Pour le phosphore total, la vision est plus pessimiste. Les couleurs bleu et vert n'apparaissent pratiquement plus sur la carte, sauf pour quelques points en amont du Meu et de la Haute Vilaine. L'évolution durant les trois années ne montre pas distinctement de tendance à l'amélioration, contrairement à ce qui fut observé pour le phosphore dissous. La part du phosphore entraînée par le ruissellement n'est donc pas encore maîtrisée.

OUEST DU BASSIN (CARTES Q11 ET Q 14)

Pour les orthophosphates, la situation est globalement "passable" voire "bonne" sur de nombreux points de ce secteur. On note toutefois une classification "très mauvaise" en tête de bassin de l'Yvel. La situation est également médiocre (passable à mauvaise) sur l'Oust, en particulier en remontant vers l'amont. Des améliorations, faisant gagner une classe de qualité sont visibles sur ces points.

La classification des concentrations en orthophosphates et en phosphore total est sensiblement la même, et les évolutions sont assez sensiblement parallèles. Le phosphore particulaire ne vient généralement pas s'ajouter en forte concentration aux orthophosphates. Le cours principal de l'Oust constitue (avec la tête de bassin de l'Yvel) le secteur le plus médiocre, et on note même une dégradation de la qualité lorsque l'on approche la confluence avec la Vilaine.

SUD DU BASSIN (CARTES Q10 ET Q13)

Les suivis montrent des situations généralement bonnes ou passables dans ce secteur. Le seul "point rouge" est situé à l'aval de Chateaubriant où les deux formes de phosphore sont classées "très mauvaises". L'Isac, dans sa section canalisée, est généralement en aptitude qualité biologique moyenne à mauvaise, pour les orthophosphates et pour le phosphore total. Quelques améliorations ponctuelles peuvent être repérées.

c - flux de phosphore.

Les flux de phosphore ne peuvent être quantifiés, pour rester dans une incertitude raisonnable, qu'à partir des données d'analyse du phosphore total. Les orthophosphates participent à de nombreux transferts (entre l'eau, le sédiment, les algues...), et leur quantification ponctuelle n'est pas suffisamment représentative d'un état moyen pour pouvoir calculer des flux. Les sources d'évaluation des flux de phosphore seront donc moins nombreuses que pour les nitrates. Les incertitudes de calcul sont également plus fortes que pour les nitrates.

Les teneurs en phosphore particulaire dépendent des conditions de ruissellement et d'érosion, et viennent se superposer aux rejets ponctuels plus ou moins réguliers en phosphore dissous. Les variations des concentrations seront donc très dépendantes des pics de crues, et au bout du compte les flux encore plus liés aux débits que pour les nitrates.

Les données disponibles et fiables, permettant des calculs de flux sur plusieurs années, sont assez rares. On dispose d'études universitaires (S. Moreau, 1998), d'études de bassins versants (Meu et Haute Vilaine), et des données de Férel-Arzal.

Variations annuelles et inter-annuelles. La fig. 10 présente les flux mensuels calculés à Arzal depuis 1994, et la fig. 15 donne le total du flux annuel. L'évolution est globalement comparable aux flux de nitrates (fig. 5) en ceci que l'on y repère les variations des conditions hydrologiques.

Les années 1994 et 1995 amènent les flux les plus élevés, avec un flux mensuel maximum proche de 600 tonnes de P au mois de janvier. Ce résultat se traduit par des flux annuels très élevés (fig. 11), avec respectivement 2020 et 1230 tonnes de phosphore. L'année civile 1994 cumule les effets de deux crues (janvier à avril et novembre à décembre).

Le flux mensuel maximum des deux années 1996 et 1997 est 4 fois moins important. Nous sommes alors dans des conditions hydrologiques beaucoup plus sèches. Le total annuel de ces deux années s'élève à moins de 500 tonnes exportées. Cependant, à côté des conditions hydrologiques, une deuxième cause intervient dans cette forte baisse des flux mensuels à partir de 1996 : la mise en service de la nouvelle station d'épuration rennaise. En effet, si la comparaison de l'évolution des flux de phosphore et de nitrates (fig. 5 et 11) montre cette baisse de flux pour les deux éléments, cette baisse est confirmée en 1998 et 1999 pour le phosphore, alors que les flux augmentent à nouveau pour les nitrates.

L'année 1998 est marquée par un pic maximum au mois d'avril, et exporte au total 630 tonnes de phosphore. La valeur maximale de 1999 est atteinte en janvier avec moins de 260 tonnes de phosphore ; le flux annuel est proche de 1000 tonnes. L'année 1999 cumule également deux périodes de crues significatives. Mais contrairement aux nitrates, et malgré des débits élevés, les flux de phosphore, ne retrouvent pas les valeurs très fortes mesurées en 1994 et 1995.

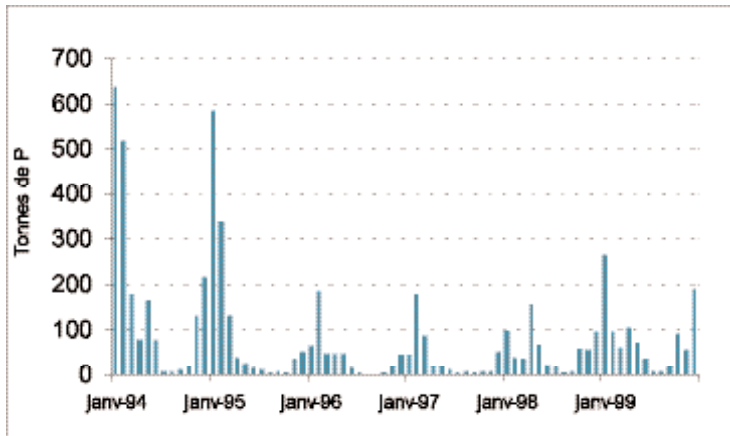


fig. 10 : évolution du flux mensuel de phosphore total à Arzal

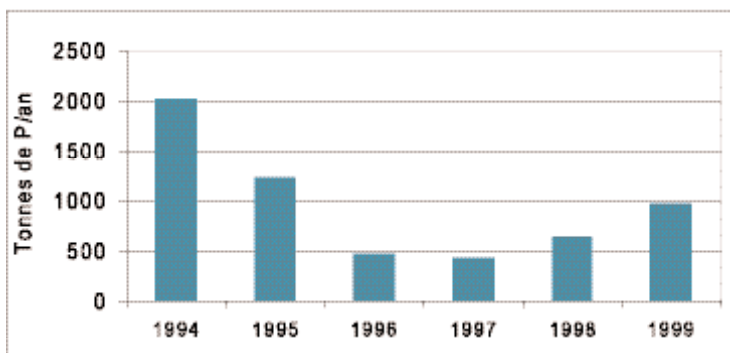


fig. 11 : flux annuel de phosphore total à Arzal

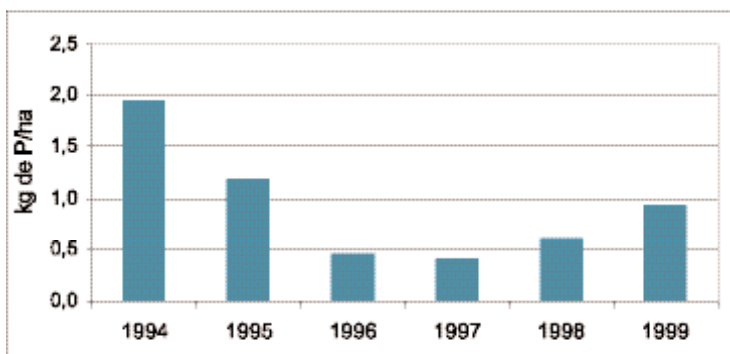


fig. 12 : flux spécifiques de P total à Arzal

FLUX SPÉCIFIQUES.

Entre 1994 et 1999, les flux annuels calculés à Arzal ont été compris entre 0,4 et 2 kg P/hectare de bassin versant (fig. 12).

Par ailleurs, les pertes calculées sur la Vilaine amont pour l'année hydrologique 94-95 étaient comprises entre 2,5 et 0,8 kg P/ha, et correspondaient aux valeurs les plus élevées de la décennie (S. Moreau, 1998). En 1997 et 1999, le phosphore a particulièrement été étudié dans les eaux du Meu et du Garun, à l'initiative du Syndicat Intercommunal d'aménagement des eaux de ces deux cours d'eau. Sur la période sèche de 1997 – 1998, les pertes calculées passaient de 0,1 à 2,5 kg P/ha selon l'importance des rejets de stations d'épuration. Lors de cette année sèche, la contribution de l'érosion dans l'enrichissement de ces eaux en phosphore était très faible.

On peut, en résumé, estimer les flux spécifiques des bassins de la Vilaine. Pour un bassin majoritairement rural, les pertes spécifiques sont comprises entre 0,1 et 1,2 kg P/ha. Ces valeurs varient selon les conditions hydrologiques, car les valeurs maximales seront obtenues lorsque les phénomènes d'érosion seront favorisés (et que le flux de phosphore particulaire deviendra important).

Pour un bassin où les rejets d'épuration dominent (et ne sont qu'en partie déphosphatés), les flux spécifiques sont supérieurs à 1,5 kg P/ha. Ces valeurs sont indépendantes des conditions de débit, car globalement, une station d'épuration, apportera la même quantité de phosphore dans le cours d'eau, pour un fonctionnement équivalent, lors d'une année sèche et lors d'une année à forte crue.

À Arzal, les fortes crues de 1994 apportaient les rejets de la station d'épuration de Rennes. Ces rejets, quoique réduits de moitié par l'installation d'un premier équipement de déphosphatation entre 1992 et 1993, étaient encore supérieurs à 1,5 mg/l à l'aval de Rennes. En 1994, les flux spécifiques pour le bassin entier s'élevaient à près de 2 kg P/ha, pour environ 1 kg P/ha pour le bassin amont de Rennes. Lorsque en 1996, les flux tombent à 0,4 kg P/ha à Arzal, sur le Meu ces flux fluctuent entre 0,1 et 2,5 kg P/ha.

Les pertes à Arzal sont alors plus proches d'un contexte rural moyen. Cette tendance se confirme avec la reprise des débits en 1998 et 1999. Les pertes n'atteignent plus 1 kg P/ha. Cette valeur reste élevée mais situe le bassin global de la Vilaine dans une situation médiane, entre un bassin rural et un bassin équipé de stations d'épuration ne traitant pas le phosphore.

4 - La matière organique

Il n'est pas possible de donner une image précise de la charge en matière organique des eaux du bassin de la Vilaine sur une longue période car les suivis de routine mensuels du RNB ne prennent en compte le Carbone Organique Dissous (COD) qu'à partir des années 96-97. Les mesures indirectes par consommation d'oxygène par l'échantillon d'eau (DBO5 et DCO), ainsi que l'oxydabilité au permanganate ont été faites ponctuellement lors de suivis spécifiques (pollutions, potabilisation..).

Nous disposons toutefois du suivi du COD à partir de 1992 pour trois points sur le cours d'eau de la Vilaine, à Vitré (Haute Vilaine), à Rennes (Vilaine aval Rennes) et à Malon (Vilaine médiane) ; ils sont présentés sur la fig. 13. Il serait hasardeux de vouloir extrapoler la qualité de l'eau du bassin pour ce paramètre à partir de ces seuls points de mesure, car la matière organique a de nombreuses sources possibles, fluctuantes au cours de l'année.

La concentration moyenne sur ces trois sites est voisine de 10 mg C/l, ce qui est une valeur relativement élevée (10mg/l constitue la limite supérieure de la classe "passable", et le SDAGE fixe les objectifs à 6mg/l). C'est à l'aval des rejets de la Ville de Rennes que les maxima et les moyennes étaient les plus élevés jusqu'à la fin 96. La moyenne en 1999 devient inférieure à 10 mg/l. Sur la Haute Vilaine les concentrations sont stables tout au long de la décennie ; sur la Vilaine médiane une légère amélioration doit sans doute être rapprochée de celle notée en aval de Rennes.

Quelques rares pics intenses sont observés, parfois le même jour sur deux sites, comme le 11 septembre 96 à l'aval de Vitré et de Rennes, en période d'étiage. Ces pics sont accompagnés des pics d'ammoniaque et de phosphates à la même date sur ces deux sites. Ces pics de matière organique sont peut être dus dans ce cas précis à une mauvaise dilution des rejets de stations d'épuration par le cours d'eau. La carte du bassin (carte Q15) décrivant les valeurs du COD entre 1996 et 1998 montre une mauvaise répartition des points de mesure, qui sont principalement situés dans le bassin de l'Oust amont et celui de la Vilaine aval. Beaucoup de ces stations ont des fréquences annuelles d'analyse inférieures aux exigences du traitement des données par le logiciel SEQ-eau.

On note que les points d'analyses sur l'Oust présentent des concentrations SEQ-Eau entre "bonne" et "passable".

Les points de la moitié Est du bassin sont classés en qualité "passable" à "mauvaise". La Chère, en aval immédiat de Châteaubriant est classée "très mauvaise" pendant ces trois années. L'Isac et le Don exposent également de fortes dégradations ; seule une analyse précise permettrait de confirmer, en particulier pour l'Isac, l'idée d'une corrélation entre cette production de matière organique et la consommation d'azote et de phosphore dans ces biefs à faible débits.

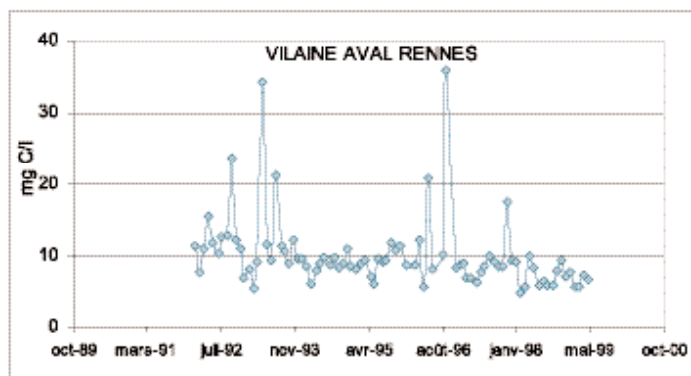
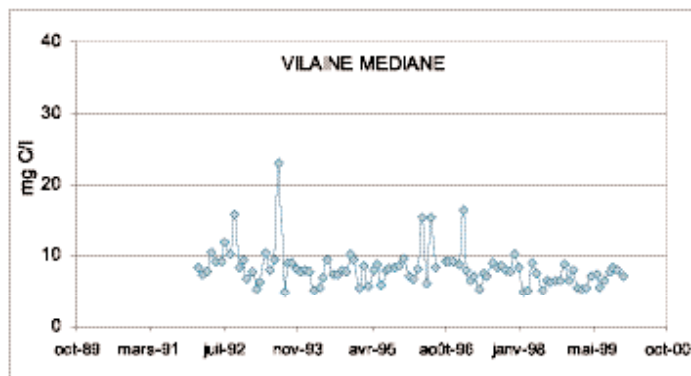
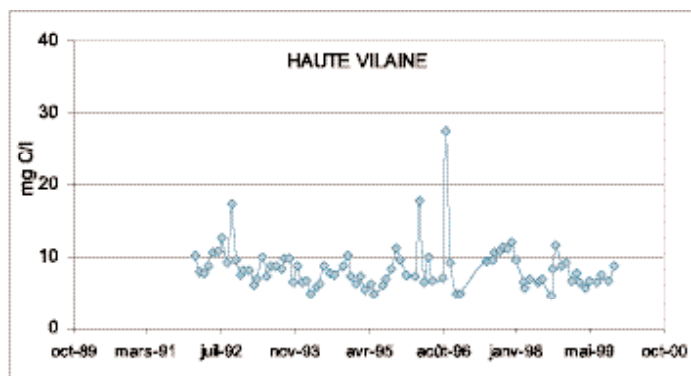


fig. 13 : évolution des concentrations en COD sur les trois sites suivis depuis 1992

Au niveau du barrage d'Arzal (fig. 14), qui reçoit les eaux de la Vilaine médiane et de l'Oust la situation est relativement proche.

Au niveau de la prise d'eau d'Arzal, un suivi quotidien est assuré pour contrôler la charge en matière organique depuis 1995.

La matière organique est mesurée à l'aide de l'analyse d'oxydabilité au permanganate car la valeur impérative réglementaire de potabilisation est fixée à 10 mg/l d'oxygène pour cette analyse. Cette valeur est dépassée principalement à la fin de l'automne et en hiver.

Lorsque la charge en particules n'est pas élevée dans la colonne d'eau, il existe une corrélation correcte entre la concentration en COD et la mesure d'oxydabilité. Pour une concentration de 7-8 mg/l d'O₂, nous obtenons généralement une concentration de 6 mg C/l dans les eaux de la Vilaine.

Cette approximation nous permet de situer l'évolution du COD à partir des valeurs présentées ci-dessus depuis janvier 1995. En retirant 2 mg/l sur la courbe d'oxydabilité, nous obtenons une fluctuation moyenne supérieure à l'objectif du SDAGE fixé à 6 mg C/l. Cet objectif est difficilement atteint sur le bassin de la Vilaine, hormis sur quelques cours d'eau de têtes de bassins.

5 - Les pesticides

Même si les données analytiques sont abondantes, les suivis exploitables pour établir une évolution de la contamination des eaux de surface par les pesticides ne sont pas nombreux. La dynamique de ces éléments, qui, un peu comme le phosphore évoluent par pics de concentrations fugaces, nécessite un nombre d'analyses important pour apprécier les réelles variations de ces molécules. Les suivis exploitables sont donc généralement trouvés dans le cadre du suivi réglementé des prises d'eau potable. On soulignera que l'absence de longue chronique gêne l'interprétation des données actuelles, et ne permet pas une évaluation fiable des actions de reconquête de la qualité pour ces paramètres.

Comme cela fut signalé dans la première partie, le problème d'interprétation est avant tout lié avec la représentativité de l'échantillonnage. Dans une usine de traitement (Arzal, Mordelles, Châteaubourg...), le contrôle est renforcé et les échantillons sont fréquents. Au contraire, avec un suivi mensuel ou encore bimensuel, il est fort probable d'échantillonner l'eau entre deux pics de concentration de pesticides, et par conséquent ne pas observer de fortes valeurs.

Le CORPEP a mis au point le protocole de suivi SIRIS basé sur la probabilité de retrouver les molécules actives dans le cours d'eau selon leurs différentes propriétés et leurs modes d'utilisation. Chaque mois, après une pluie significative, un cocktail de molécules est recherché. Ainsi, si l'atrazine est recherchée toute l'année, l'analyse de l'isoproturon ne sera faite qu'après les traitements sur céréales d'hiver. Pour ce suivi, qui est mieux adapté à l'apparition des différents pesticides, le problème se pose au niveau de l'interprétation des résultats avec l'outil SEQ-Eau. Certaines molécules actives ne seront en effet recherchées que deux à quatre fois par an, ciblées sur la période la plus propice aux pics de concentrations. Or, il faut plus de 4 campagnes pour utiliser l'approche SEQ Eau.

La fig. 15 est une bonne illustration de cette difficulté de représenter la charge réelle de pesticides. Elle illustre à la fois la grande variété des molécules trouvées (parce que recherchées) et l'existence de pics irréguliers.

La prise d'eau de Férel fournit une des chroniques les plus régulières, les plus anciennes, et qui couvre le plus grand nombre de molécules. Ces premières données peuvent être comparées au suivi régulier réalisé par le CORPEP sur la Seiche, cours d'eau réputé pour les très forts dépassements des seuils réglementaires (fig. 16).

Depuis 1997, l'atrazine est réservée à l'usage agricole par la réglementation nationale. Des arrêtés pris en 1998, dans les 4 départements bretons limitent l'usage de ce produit.

L'atrazine est interdite d'application sur toute parcelle empiétant une bande de 15 m autour des points d'eau et de chaque côté des cours d'eau, ainsi que dans les parcelles drainées. Cette interdiction ne s'applique pas si cette bande de 15 m est occupée par une bande enherbée, un boisement, une jachère ; cette bande de 15 m ne devant recevoir aucun produit phytosanitaire.

Le diuron est interdit en usage non agricole depuis 1997 lorsqu'il est utilisé seul, et la dose (avec les substances actives associées) est limitée à 3kg/ha/an. En agriculture la dose est limitée à 1,8 kg/ha/an. Les arrêtés pris par les préfets bretons en 1998 complètent cette réglementation.

Le diuron est interdite d'application du 1er avril au 31 décembre sur les zones non-agricoles (jardins et voirie). Le reste de l'année, le diuron ne peut être épandu que sur des surfaces perméables éloignées de 15 m d'un point d'eau ou d'une rivière.

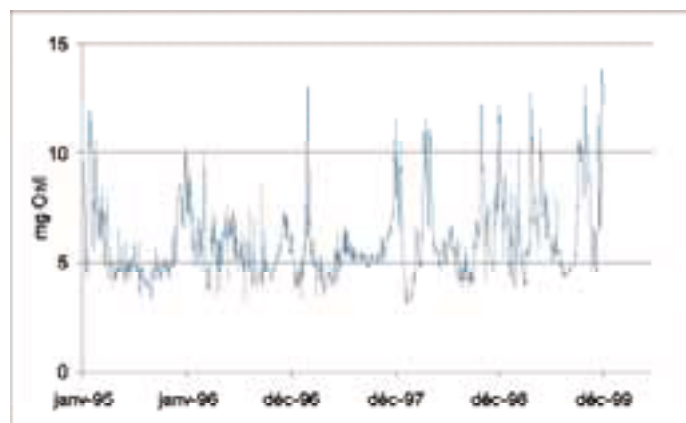


fig. 14 : évolution de la matière organique à Arzal (Oxydabilité au KMnO₄)

a - atrazine

Il existe un cycle annuel dû aux périodes de traitements des cultures (en particulier printemps pour le maïs) : les fortes concentrations d'atrazine apparaissent aux mois de mai à juillet. Les conditions climatiques sont donc primordiales pour expliquer les transferts des sols vers le cours d'eau, en partie par ruissellement de surface. L'autre facteur déterminant est la dose mise sur la parcelle et le matériel d'épandage utilisé. La durée de demie-vie de cette molécule est longue et explique par conséquent un bruit de fond non négligeable dans de nombreux cours d'eau. Des arrêtés limitant l'usage de l'atrazine ont été pris dans les départements bretons en 1998.

Dans les eaux de la Vilaine aval, les concentrations en atrazine sont les plus élevées de tous les pesticides analysés, le maximum est mesuré le 27 juillet 1993 à 7,2 µg/l (fig. 20). (Rappelons que le seuil de potabilisation est fixé à 5 µg/l pour l'ensemble des molécules actives).

Les deux années 1992 et 1993 sont les années aux plus fortes concentrations et une baisse sensible est ensuite observée. Une reprise a eu lieu en 1997 puis, les maxima ne dépassent plus 1 µg/l en 1998 et 1999. Lors de l'analyse des données des trois années 1996-1998, il conviendra de se rappeler l'existence de fortes concentrations de 1997 à Férel.

Les analyses sur la Seiche, à son exutoire, débutent en mai 1994. Les pics supérieurs à 2 µg/l, donc significatifs, sont mesurés au printemps de 1994 à 1997.

Les variations sont donc relativement comparables entre ces deux points du réseau hydrographique.

Le premier produit de dégradation de l'atrazine est la déséthylatrazine. On retrouve ce produit dans les eaux de la Vilaine aval. Il est observé en quantité bien évidemment inférieures à celles de l'atrazine, mais ses concentrations sont généralement supérieures à 0,1 µg/l. De même, un maximum à 0,76 µg/l a été observé dans les eaux de la Seiche au printemps 1996.

Ces produits de dégradation viennent s'ajouter au cortège des molécules mesurées, dont la somme doit être inférieure à 5 µg/l pour respecter la norme de potabilisation de l'eau brute.

A l'échelle du grand bassin de la Vilaine (carte Q 16), on notera tout d'abord, sur beaucoup de points, classés en qualité acceptable, le faible nombre d'analyses (inférieure à 4). Peu de points ont une série homogène de données sur les trois années et donc il n'est pas possible de conclure sur l'évolution des concentrations en Atrazine. En particulier, les données sont insuffisantes sur les affluents de rive gauche. Ces protocoles de suivi ne permettent pas alors de rechercher les pics de concentration, et de conclure au non-dépassement des seuils.

Sur l'ensemble des autres points la qualité est au mieux passable à très mauvaise. Sous l'angle de la répartition géographique, il est difficile de distinguer des bassins présentant des meilleures qualités. La totalité des cours d'eau doit être considérée comme contaminée par l'atrazine.

Contrairement aux paramètres physico-chimiques, le captage d'Arzal présente des mauvais résultats (ce qui a justifié la mise en place d'une filière de traitement au charbon actif). Nous pouvons supposer que le milieu n'a pas la même capacité pour recycler, transformer et éliminer de telles molécules, et qu'une part non négligeable de ce flux puisse s'absorber sur le sédiment benthique, et donc rester stockée temporairement au fond du cours d'eau.

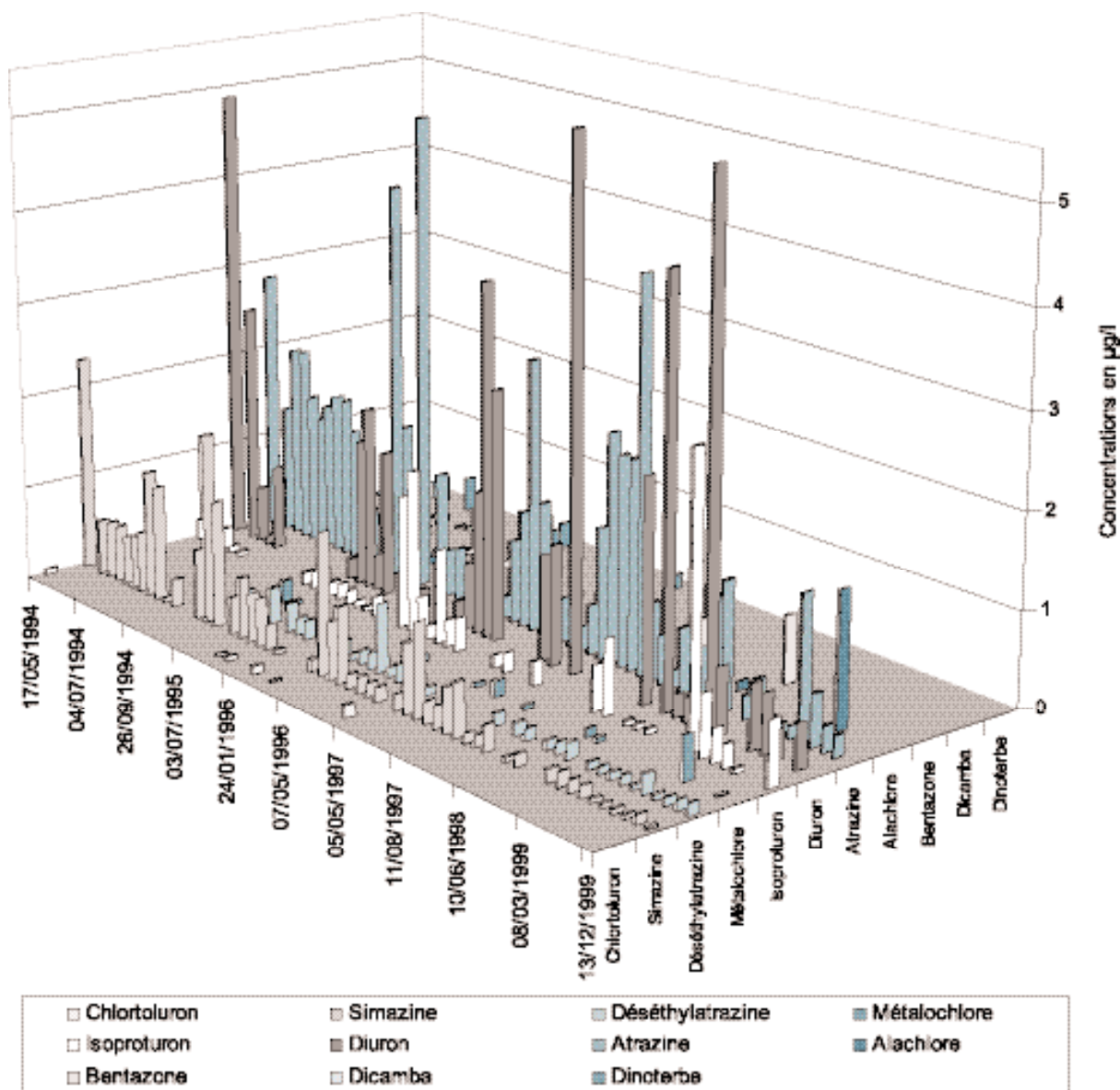


fig. 15 : extrait des résultats du suivi CORPEP des produits phytosanitaires dans les eaux de la Seiche

b - Simazine.

Les concentrations en simazine (usage principalement non agricole et agricole) étaient régulièrement supérieures au seuil AEP de 0,1 µg/l en 1990 sur les cours d'eau surveillés (ex : Vilaine amont, Vilaine aval, Flume, Seiche...).

Elles ont clairement chuté depuis 1990 depuis la limitation de l'utilisation agricole de cette molécule sur les cours d'eau bretons par arrêtés préfectoraux. Cette amélioration est tout autant visible à Fêrel-Arzal, qu'à l'exutoire de la Seiche.

Cette évolution permet de montrer l'efficacité immédiate, dans les cours d'eau, des mesures contractuelles ou réglementaires prises pour ces substances. L'inertie de la réponse du milieu aux actions est faible, contrairement à ce qui est constaté pour les nitrates et de la matière organique.

c - Urées substituées : diuron, isoproturon (cartes Q17, Q18)

Le diuron est utilisé en désherbage non agricole (et sur vergers), alors que l'isoproturon est utilisé pour traiter les céréales d'hiver. L'isoproturon est moins souvent analysé que le diuron, il est donc plus difficile de donner une tendance sur son évolution dans les cours d'eau.

La fig. 20 reprend les 2 exemples de la Vilaine aval et de la Seiche.

Le diuron est suivi depuis 1993, et l'isoproturon depuis 1995 à l'usine d'eau potable de Fêrel ; le recul est pratiquement équivalent sur la Seiche.

On observe des pics de concentrations pour ces deux molécules, et qui sont largement au dessus de 0,1 µg/l, avec un décalage dans l'année car leur utilisation n'intervient pas à la même saison.

Les arrêtés préfectoraux restreignant l'usage du diuron dans les départements bretons, pris en 1998, ont un effet visible. A Fêrel-Arzal la diminution de l'intensité des pics de diuron est très importante de 1995 à 1999. Toutefois des pics importants peuvent toujours être observés pour cette molécule. Ainsi sur la Seiche, on relève même quelques exemples particulièrement mauvais (15,8µg/l en septembre 1998). Cette persistance est souvent interprétée comme une trace du désherbage non agricole. Les pics d'isoproturon ne présentent pas d'évolution régulière, et il est impossible de dégager une tendance inter annuelle. En 1997 et 1998, aucun pic important n'est mesuré mais à nouveau une concentration supérieure à 2 µg/l est notée en 1999 sur la Seiche.

A l'échelle du bassin de la Vilaine (carte diuron), comme pour l'atrazine, on notera tout d'abord, sur beaucoup de points, classés en qualité acceptable, le faible nombre d'analyses de diuron (inférieur à 4). Ces protocoles de suivi ne permettent donc pas alors de rechercher réellement les pics de concentration. Ce classement en bonne catégorie n'a donc pas alors de signification réelle.

Les points régulièrement suivis présentent des qualités passables à très mauvaises (soit "traitement complexe" à "inaptitude" dans la grille SEQ-eau potable. Parmi ces points, on soulignera le mauvais résultats de l'ensemble Chêze-Canut, du Meu à Mordelles, de l'Etang au Duc, du Lié, et d'Arzal.

Sur cette période d'analyses, tous les grands captages d'eau potable sont contaminés, comme la majorité des autres prises au fil de l'eau.

Les deux cartes isoproturon et alachlore données dans l'atlas viennent compléter le constat vis à vis des pesticides. Ces deux molécules offrent moins de points de suivi, mais elles confirment le constat général de dégradation vis à vis de la ressource en eau potable.

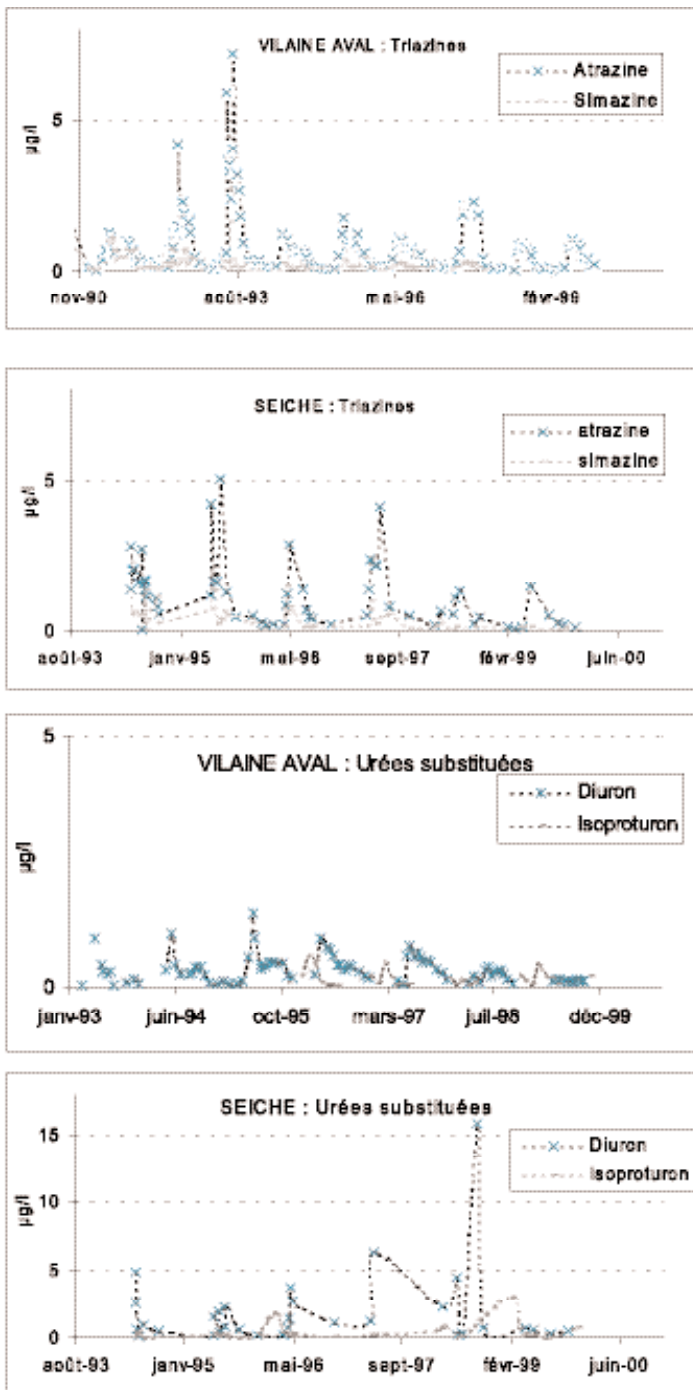


fig. 16 : évolution de concentrations de triazines et d'urées substituées dans les eaux de la Vilaine Aval et de la Seiche

L'ensemble des pesticides apparaît donc ici comme un paramètre particulièrement déclassant vis à vis de l'aptitude à l'eau potable. Il est préférable de parler d'un ensemble de paramètres car toutes ces molécules, qui n'ont pas les mêmes propriétés, apparaissent à de forts niveaux de concentrations à des moments différents dans les cours d'eau. En outre, rappelons que leur somme doit être prise en considération pour l'aptitude à la potabilisation.

Les effets des mesures prises sont visibles rapidement, et les molécules dont l'usage est limité sont moins retrouvées dans les cours d'eau. Mais l'interdiction d'une molécule entraîne l'usage d'autres molécules de substitution, qu'il convient alors de surveiller.

III – Synthèse des résultats

Pour la période étudiée, les paramètres nitrate, ammoniacque, matière organique, pesticides ont tous été déclassants vis à vis de l'aptitude à fournir une eau brute potabilisable, à un moment ou un autre. Il en est de même pour le phosphore, en le qualifiant toutefois par l'aptitude biologique définie par le SEQ Eau ; cette qualification rejoint indirectement celle opérée par l'eau potable par les dégradations du milieu engendrées. Aujourd'hui, les objectifs qualité fixés par le SDAGE ne sont pas atteints, que ce soit sur les 4 points nodaux ou sur la majeure partie des sous bassins de la Vilaine.

Le tableau (fig. 17) présente, à grands traits un résumé de la situation actuelle sur l'ensemble des sous bassins et au niveau des 4 points nodaux pour les 5 paramètres étudiés. Le classement est établi selon le principe SEQ Eau en agrégeant les suivis les mieux renseignés ; on rappellera que les limites de classe définies par le SEQ diffèrent légèrement des objectifs fixés aux points nodaux par le SDAGE.

Les nitrates font classer les grands cours d'eau, entre les classes "mauvaise" et "très mauvaise", exception faite de l'Isac ("passable"). Ce classement détaillé ne doit pas faire oublier que, vis à vis de l'usage eau potable ce classement serait fait uniformément en rouge (très mauvais). En recherchant plus en amont, sur les petits cours d'eau de tête de bassin les concentrations sont encore généralement supérieures. Si les grandes pointes, tant en concentration (1990, 1991...) qu'en flux (1994, 1995, 1999), connues ne se sont pas reproduites, la tendance générale est à une stabilisation des moyennes, et à une dégradation des minima.

Cette stagnation des résultats dans la médiocrité confirme le sentiment partagé par tous les experts de la longue durée qui sera nécessaire pour obtenir des améliorations significatives.

L'ammoniacque permet d'afficher des résultats plus satisfaisants. Globalement, les résultats sont meilleurs sur les affluents de la branche Oust que sur ceux de la branche Vilaine. Mais sur la Vilaine stricto sensu on note une nette amélioration en aval de Rennes depuis la mise en service de la nouvelle station d'épuration. Aussi la coloration SEQ Eau tend depuis mi 1996 à se stabiliser dans le jaune.

La matière organique, dont les paramètres de suivi ont changé à différentes reprises, se stabilise à des concentrations en COD comprises entre 6 et 10 mg C/l. Comme pour l'ammoniacque, à laquelle elle est liée, la matière organique montre des résultats passables. La distribution spatiale est très hétérogène, et sont les sous bassins situés en amont qui exposent la qualité d'eau la plus dégradée avec des concentrations régulièrement mesurées à plus de 10 mg C/l.

Le phosphore total est encore déclassant en de nombreux points du bassin. Les objectifs en phosphore total aux points nodaux ne sont pas atteints. On constate cependant une amélioration très sensible des concentrations en phosphore dissous directement corrélée avec l'amélioration du parc épuratoire et la mise en place de filières de déphosphatation. Ces améliorations sont rapides, et doivent encourager à la poursuite des efforts de traitement des effluents et au respect des échéances réglementaires.

Cependant la prise en compte du phosphore particulaire, lié aux teneurs dans les sols et à leur érosion, n'a sans doute pas été estimée à sa juste importance, car elle est souvent négligée au profit de la seule prise en compte de l'azote dans les bilans de fertilisation et les plans d'épandage.

Les pesticides sont généralement trouvés lorsqu'ils sont recherchés avec un suivi adapté, et les résultats mauvais ou très mauvais sont fréquents dès que les mesures se multiplient. Sur la période 1996-1998, les suivis en place ne permettaient pas de classer, de façon fiable, les sous bassins au niveau de leur exutoire par manque de chronologie régulière. Seuls 4 bassins sont classés sur le tableau résumé. Ils ont tous vu leur concentration dépasser le seuil de 0,5 µg/l à plusieurs reprises.

Le seuil de 0,1 µg/l est dépassé régulièrement pour les différentes molécules actives (atrazine, isoproturon...). Le nombre important de produits sur le marché amène à se rapprocher, ou à dépasser, le seuil de 5 µg/l au fur et à mesure de l'élargissement de la liste des molécules recherchées.

Malgré ceci, et à partir des deux chronologies exposées sur la Seiche et à Arzal, il semblerait que depuis le milieu des années 90 une nette diminution ait eu lieu, faisant tomber les pics maximum de 10 µg/l à des valeurs comprises entre 1 et 3 µg/l. Ces dernières restent cependant toujours trop élevées dans le cadre de l'exploitation d'une ressource pour la potabilisation. Les améliorations peuvent être rapidement constatées lorsque des mesures réglementaires ou contractuelles sont mises en place sur le terrain. Toutefois, les seuils de concentration sont extrêmement bas, et les résultats généraux encourageants peuvent être à la merci de dépassements locaux ponctuels, accidentels ou non.

Points nodaux	Bassins	Nitrates	Ammoniaque	COD	Phosphore total	Pesticides
	Haute Vilaine					
	Chevrière					
VI 1 (Cesson)						
	Ille					
	Flume					
	Vilaine amont					
	Meu					
	Seiche					
	Semnon					
	Chère					
	Don					
	Vilaine médiane					
VI 2 (Redon)						
	Oust amont					
	Lô					
	Ninian					
	Yvel					
	Oust médian					
	Claie					
	Arz					
	Aff					
	Oust aval					
OS (Aucfer)						
	Isac					
	Vilaine aval					
VI 3 (Arzal)						

insuffisantes
insuffisantes
passable
bon
très bon

fig. 17 : Tableau résumant la qualité des eaux des sous bassins de la Vilaine et des 4 points nodaux sur la période 1996 – 1998.

En gris : données insuffisantes. Les couleurs hachurées correspondent à une classification réalisée par extrapolation. Pour le phosphore total, cette extrapolation est faite à partir des mesures des orthophosphates (bassins de l'Yvel, de la Claie, de l'Arz et de l'Aff). Le classement en phosphore total de l'Oust au pont d'Aucfer (point nodal) est extrapolé à partir des données amont. L'extrapolation sur le classement en COD au point nodal d'Arzal repose sur l'évolution de l'oxydabilité au $KMnO_4$.

On retiendra que si les teneurs en nitrates, qui sont maintenant connues comme décrivant un problème réel et sérieux de la qualité de l'eau dans le bassin de la Vilaine, d'autres pollutions diffuses doivent être considérées et combattues avec la même volonté. La multiplication des molécules de pesticides, qui sont tous des produits extrêmement toxiques,

et les concentrations trouvées lors des analyses doit amener à renforcer les actions entreprises. De la même manière, la matière organique et le phosphore total qui sont souvent des paramètres négligés dans les politiques de reconquête de la qualité des eaux devront faire l'objet d'une attention soutenue, et très rapidement de la mise en place d'actions correctives.

2. La qualité de l'eau potable

Dans le chapitre précédent, la synthèse de la qualité des eaux du bassin s'est souvent faite à partir des données d'analyse des eaux brutes destinées à être potabilisées. Une approche complémentaire consiste à examiner la qualité sous l'angle de l'eau potable délivrée au consommateur.

Cette analyse est faite à partir du contrôle exercé dans chaque département par les services Santé et Environnement des DDASS. Les résultats de ces analyses font l'objet d'une information réglementaire auprès des Maires, et sont, selon la Loi, totalement accessibles au public. Diverses expériences de communication de ces données sous des formes simplifiées et claires sont en cours sur le bassin. Des publications régionales et départementales synthétisent ces données chaque année. Les résultats présentés dans ce chapitre sont donc issus des bases de données des DDASS. Ces données sont particulièrement complètes, mais ne permettent malheureusement pas, en cas de dépassement d'une valeur limite réglementaires, de connaître la durée de l'exposition à un éventuel risque sanitaire. Pour les nitrates toutefois, la valeur moyenne observée sur l'année, bien qu'elle n'ait pas de signification en terme de salubrité des eaux permet de relativiser l'observation du seul enregistrement du maxima atteint.

La Fréquence des analyses et les paramètres suivis sont fonction de l'origine des eaux (souterraines ou de surface), des traitements qu'elle a subi, et de l'importance des populations desservies. Ces modalités sont fixées par le décret de janvier 1989, qui devrait être bientôt adapté pour tenir compte de la Directive européenne de novembre 1998.

Ces modalités de suivi différentes induisent un biais lorsque l'on présente des cartes, et que l'on compare la situation d'un bassin à l'autre. L'attention sur ces biais dans l'interprétation des données avait déjà été soulignée dans le chapitre précédent ; les erreurs possibles sont toujours du même ordre. Il est en particulier parfois trompeur de comparer des teneurs maximums enregistrées sur une autre faisant l'objet de 150 analyses (100 000 habitants). Il est évident que la probabilité de trouver un pic fugace de pesticide est très différente entre les deux situations.

I – Les paramètres déclassant l'eau sur le bassin.

Les paramètres analysés sont nombreux (42) et portent sur les caractéristiques naturelles des eaux, sur les substances indésirables ou toxiques, et sur la microbiologie.

Le risque sanitaire le plus important dans le domaine de l'eau reste celui des maladies infectieuses. Les analyses portent sur des germes test, qui témoignent de la contamination fécale des eaux, et qui traduisent le risque de voir se développer des germes pathogènes. De façon très constante, l'ensemble des bilans du bassin montre des taux très élevés de conformité microbiologiques. Quelques rares cas peuvent être signalés sur des réseaux de distribution.

A l'échelle nationale, la question du fluor et celle de la dureté des eaux (liée au calcaire et au magnésium dissous) sont fréquemment évoquées. Le substrat géologique du massif armoricain amène des teneurs en fluor qui respectent les exigences de qualité, et les eaux dures, calcaires, sont très rares (bassins tertiaires), et sont rééquilibrées en sortie de traitement.

Les principaux paramètres déclassant pour l'eau potable sont résumés sur une carte (carte QAEP2) tracée à partir des données de 1997 prise comme exemple. Ces déclassements sont pondérés par la méthode statistique du SEQ-Eau afin d'éliminer des valeurs extrêmes.

Les paramètres déclassant les plus couramment rencontrés sont : les nitrates sur tout le bassin et en particulier à l'amont des deux branches Oust et Vilaine, les pesticides (atrazine, isoproturon et diuron en particulier) l'ammoniac dans le bassin amont de la Vilaine, mais aussi en aval de Loudéac et sur l'Oust aval ; le carbone organique dissout.

II – Les nitrates dans l'eau potable

La teneur maximale et moyenne observée dans l'eau potable fait l'objet d'une série de cartes retraçant l'évolution de ce paramètre entre 1996 et 2000. (cartes QAEP3, QAEP4, QAEP7, QAEP8, QAEP11, QAEP12).

Ces teneurs sont affectées à des unités de distribution (en première approche composées de communes entières et les découpant rarement). Cette présentation permet une évaluation de la population desservie, et donc d'appréhender l'importance du phénomène. Elle est toutefois entachée de certaines erreurs. Le lien entre les points de production et les unités de distribution n'est pas aussi immédiat qu'il n'y paraît. L'eau distribuée résulte souvent de mélanges, qui peuvent évoluer au cours de l'année selon la disponibilité de la ressource et sa qualité. Ce lien entre production et distribution n'a pu être fait que grâce à la connaissance du terrain des techniciens des administrations départementales. L'évaluation des populations faite sur la base des populations communales doit également générer quelques erreurs.

En 1996, les principales unités de distribution ayant délivré de l'eau dépassant le seuil réglementaire de 50 mg/l sont situées sur l'Oust dans le secteur de Ploërmel-Josselin. Ce premier ensemble totalise environ 27 000 personnes. Les unités de distribution de Maure de Bretagne (5000 consommateurs), Questembert (6 100) sont également affectées par ces pics de nitrates. Pour ces deux dernières unités, on note des valeurs annuelles moyennes élevées, comprises entre 40 et 50 mg/l. Des unités à l'amont du bassin (Livré, St-Pierre des Landes) et du Lié (Plessala, St-Gilles, la Chèze) sont également portées en rouge sur la carte.

Au total, en 1996, près de 53 000 personnes ont connu un dépassement de la norme en nitrates.

La situation de 1997 est globalement comparable, mais l'on note une extension des secteurs avec des maxima dépassant la norme de potabilité autour d'Allaire, Rieux, Rochefort-en-Terre, Béganne-Malansac. Toutes ces unités ont des valeurs annuelles moyennes qui ne dépassent pas 40 mg/l. Avec des pics enregistrés à Montfort-sur-Meu et dans les unités de distribution du nord du bassin en Ille et Vilaine (mais avec des moyennes inférieures à 25 mg/l, ce sont au total un peu plus de 60 000 personnes qui furent concernées par des dépassements du seuil réglementaire.

En 1998, l'ensemble de la Vallée de l'Oust est concernée par des maxima dépassant la norme de potabilité. Les captages de Redon, St-Jean-Brévelay sont affectés. Des teneurs moyennes élevées sont mesurées dans la basse vallée de l'Oust, vers la Chèze et la Trinité Porhoët. Dans le Nord-est du bassin, des unités de distribution comme celle de St-pierre des Landes connaissent même des moyennes proches ou dépassant le seuil réglementaire. Rappelons que l'année 1998 se caractérise par des flux de nitrates très importants après deux années plus satisfaisantes, atteignant pratiquement les valeurs mesurées en 1995.

Au total, en 1998, près de 130 000 personnes ont connu un dépassement de la norme en nitrates.

La situation de 1999 montre une certaine stabilisation, calquée à peu de choses près sur celle de l'année précédente. Si les secteurs de Rieux, d'Allaire, de Béganne et de Redon ne connaissent plus les dépassements de 1998, on note que les teneurs moyennes élevées supérieures à 40 mg/l se rencontrent régulièrement sur l'ouist moyen entre Josselin, Malestroit et La Gacilly, ainsi que plus en amont autour de Loudéac, la Chèze, la Trinité Porhoët. La dégradation est également confirmée dans les unités de distribution de Montautour et St-Pierre des Landes.

Cette stagnation (ou amélioration très discrète) se retrouve dans le total de la population exposée à une eau dépassant le seuil réglementaire en nitrates : 110 000 personnes.

Les derniers chiffres disponibles, 2000, pourraient faire répéter le même constat de très relative amélioration qu'en 1999. Les unités de distribution de la vallée de l'Oust sont toujours concernées au premier chef, ainsi que celles de la Vilaine autour de sa source, où la situation de certains secteurs se dégrade même (Juvigné par exemple). Les moyennes élevées s'affirment dans tous ces secteurs. En 2000, la population ayant connu un, maxima dépassant la norme diminue encore, elle approche les 100 000 habitants soit environ 10 % de la population totale du bassin.

III – L'atrazine dans l'eau potable

Les mêmes remarques sur les limites de cette description et les erreurs qui lui sont entachées peuvent être formulées pour l'observation des pics d'atrazine dans l'eau distribuée. Les données sont par ailleurs plus fragmentaires et certaines séries peu représentatives doivent être éliminées. (cartes QAEP 13, QAEP15, QAEP17).

On constate en 1996 une population très importante (près de 440 000 personnes) consommant de l'eau ayant connu un dépassement de la norme des $0,1 \mu\text{g/l}$. Cette population est globalement répartie dans la moitié Nord-Ouest du bassin La Ville de Rennes est concernée. Des quantités élevées sont atteintes dans les unités de distribution de l'Oust amont et du Lié.

La situation en 1997 est comparable, voire dégradée car les secteurs ou des maxima supérieurs à $0,4 \mu\text{g/l}$ augmentent en nombre. Des pics sont relevés en Loire Atlantique autour de Nozay. Les zones agglomérées pèsent dans l'augmentation du nombre de personnes exposées qui dépasse 600 000 personnes. C'est la plus mauvaise situation observée sur le bassin depuis 1996, déjà notée dans le chapitre précédent.

Les années 1998 et 1999 montrent une nette amélioration de la situation. Certes la Vallée de l'Oust connaît toujours des dépassements marqués, et les unités de distribution de Montauban et St-Méen voient leur situation se dégrader, mais la population exposée passe de 470 000 personnes en 1998 à 380 000 l'année suivante.

L'amélioration se poursuit en 2000, puisque aucune unité de distribution n'enregistre de pics d'atrazine supérieurs à $0,4 \mu\text{g/l}$. La situation la plus mal stabilisée se trouve dans des unités de distribution de la Loire Atlantique. Toutefois 200 000 habitants ont encore été exposés à des dépassements du seuil réglementaire.

3. Une approche de la qualité sous l'angle des peuplements piscicoles

Les deux chapitres précédents ont tenté de décrire la qualité des eaux du bassin à partir de paramètres chimiques directement quantifiables par l'analyse. Il peut être intéressant d'évaluer cette qualité à partir d'un autre angle de vue : la possibilité donnée aux organismes aquatiques de vivre dans cette eau. Les indicateurs biologiques ont le mérite d'intégrer l'ensemble des paramètres physiques et chimiques du cours d'eau en mesurant l'abondance d'une espèce ou la diversité des peuplements. Des indices ont été définis ces dernières années, comme l'IBGN, mesurant la diversité dans la composition d'une population aquatique, ou comme l'indice diatomique mesurant l'abondance de certaines espèces de diatomées (organismes unicellulaires). Ce dernier est mesuré sur quelques stations du RNB, encore trop peu nombreuses pour essayer de qualifier le bassin de la Vilaine. Les comparaisons des IBGN, mesurés çà et là, souvent à l'occasion d'études ponctuelles, sont extrêmement délicates.

Les Fédérations Départementales des Associations Agréées pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique (FDAPPMA, "fédérations de pêche") ont élaboré ces derniers mois leurs Plans départementaux pour la protection du milieu aquatique et la gestion des ressources piscicoles (PDPG). Ces plans contiennent un diagnostic de terrain, qui constitue à côté des données qualitatives et quantitatives chiffrées fournies par les différents réseaux de mesures, une photographie complémentaire de l'état des milieux aquatiques sur le bassin. Cet état des lieux, directement donné à partir du travail des Fédérations de Pêche, est vu à travers des espèces repères de poissons. Cette manière de voir comporte une part de description subjective, ne concerne pas exclusivement la qualité, et aurait pu être placée parmi les chapitres sur le milieu naturel. Elle permet une bonne intégration, et une approche concrète des altérations de la qualité des milieux naturels.

28 I - Les éléments du diagnostic

L'état des lieux du diagnostic repose sur la définition de "**contextes piscicoles**", qui sont des unités géographiques élémentaires de gestion piscicole, marquées par l'homogénéité à la fois des populations de poissons qui y vivent et des perturbations qu'elles subissent, et par voie de conséquences des actions que l'on peut y mener. A l'intérieur de chacun de ces contextes, l'espèce de poisson choisie comme repère doit pouvoir y accomplir son cycle biologique (éclosion, croissance, reproduction). Les contextes piscicoles sont des parties de bassins versants ou des agrégations de petits bassins. Leurs limites ont été définies, autant que faire se peut, en fonction des unités hydrologiques, et de la cartographie des bassins versants des principaux affluents de la Vilaine.

Les espèces repères sont la Truite fario pour le domaine salmonicole, et le brochet pour le domaine cyprinicole ("poissons blancs"). Un domaine intermédiaire de transition est également défini, l'espèce repère choisie peut être alors soit la truite, soit le brochet, soit les deux ensembles. Ce choix d'espèces repères et de domaines doit être gardé à l'esprit lors de l'analyse des facteurs de perturbation et de dégradation : les exigences biologiques de ces deux espèces sont notablement différentes, notamment en termes d'habitats, de périodes de reproduction, de supports de pontes, de température et d'oxygénation de l'eau.

Le diagnostic du milieu se fait en fonction de l'état de réalisation des potentialités naturelles de l'espèce repère pour le contexte considéré. Le contexte sera dit conforme si l'espèce repère y trouve les conditions nécessaires à son éclosion, sa croissance et sa reproduction. Le contexte devient perturbé si une des phases du cycle biologique est compromise ; il est dit dégradé si une de ces fonctions vitales est impossible. Les perturbations sont évaluées en évaluant la production théorique du contexte, (s'il ne faisait l'objet d'aucune altération) et en les comparant à la situation réelle. Celle-ci est obtenue par des méthodes directes (résultats des pêches électriques) ou indirectes (surfaces des frayères).

II - Le bassin de la Vilaine

(cartes MA19, MA20, MA21, MA22, MA23, MA24)

Les **contextes salmonicoles** sont tous trouvés en rive droite de la Vilaine. Le ruisseau des Epronnières (en Vilaine amont), la Flume (dans sa part amont), la Vaunoise (affluent du Meu), constituent les seuls domaines salmonicoles sur la branche Vilaine *stricto sensu*. Les autres contextes salmonicoles se trouvent tous sur la branche Oust, marquée rappelons-le par des pentes plus importantes et des débits d'étiage un peu mieux soutenus par les aquifères des altérites granitiques. Ces contextes sont bien exposés en amont de l'Oust et de ses affluents (Oust amont *stricto sensu*, ruisseau du Larhon, parties amont du Lié, du Ninan et de l'Hyvel, de l'Aff). On repère également ces contextes salmonicoles sur des petits ruisseaux en position plus médiane dans le grand bassin de l'Oust : Arches, Guidecourt et Rahun en rive gauche, Ville Oger, Sedon et Tomeur en rive droite. Enfin, souvent regroupés dans l'ensemble Oust, les contextes du Trévelo amont, du Tohon-Kervily sont des affluents de la Vilaine aval, ou pour le Drayac amont des ruisseaux côtiers aboutissant à l'estuaire.

A l'inverse les **contextes cyprinicoles** caractérisent logiquement les affluents "schisteux" de rive gauche, et les cours principaux de la Vilaine et de l'Oust, généralement canalisés, ainsi que la partie aval des bassins du Meu, de l'Aff. Les **contextes intermédiaires** marquent la transition avec les contextes salmonicoles, ou s'expriment dans quelques situations en amont ou sur les têtes de bassins latérales d'affluents "cyprinicoles", comme c'est le cas par exemple pour la Brutz (affluent du Semnon), l'Aron (affluent de la Chère), du Garun, du Serein, du Meu amont, du Chevré, de la Cantache...

Peu de sous-bassins exposent des contextes "conformes" et des peuplements satisfaisants, ou les altérations de qualité et de quantité n'entravent pas la vie piscicole. Ce sont des contextes appartenant au domaine salmonicole, tous situés sur des têtes de bassin au relief plutôt accentué (affleurements granitiques de l'Oust) marqués à la fois par des vitesses d'écoulement parmi les plus élevées, et des couvertures boisées encore importantes. Le seul contexte cyprinicole conforme est constitué par les ruisseaux côtiers débouchant dans la ria de Billiers : ruisseau de l'étang de Pen-Mur, Saint Éloi.

Les questions quantitatives, liés au débit des rivières, constituent un premier facteur d'altération des contextes piscicoles. Les débits d'étiages sont particulièrement faibles sur l'ensemble du bassin (*cf. chapitre sur l'hydrologie*), et peuvent être aggravés par des prélèvements.

Les faibles débits, entraînant oxygénation faible et températures élevées, sont particulièrement pénalisants en domaine salmonicole ou intermédiaire. Cette altération affecte ainsi de nombreux contextes en rive gauche de l'Oust et les têtes de bassin du Meu ou de la Flume. Le cas particulier du ruisseau de la Ville Oger doit être signalé : c'est un secteur salmonicole classé conforme car sa seule perturbation est la faiblesse naturelle des étiages ; une perturbation supplémentaire des débits lui serait donc particulièrement préjudiciable.

Parce que ce sont des espèces pourtant moins exigeantes, les contextes du domaine cyprinicole perturbés ou dégradés par la faiblesse des débits traduisent clairement des rivières dont la situation estivale est particulièrement défavorable. On citera dans cette catégorie le Don, la Chère et l'Isac.

Avec ce critère de débit au sens strict, on peut joindre les perturbations liées à l'artificialisation des écoulements et le fonctionnement par biefs qui aboutissent là encore à une oxygénation faible et des températures de l'eau élevées. La voie navigable Oust et Vilaine et l'Isac, la Vilaine amont, la Seiche, le Semnon, le Meu aval sont affectés par cette altération, qui vient se surajouter sur l'Isac, le Don, la Chère et la Brutz au débits déjà déficitaires en étiage.

A la fois altération quantitative, mais entraînant des désordres qualitatifs, le **drainage des zones humides** en connexion avec le cours d'eau, ainsi que les opérations de curage, de rectification et de recalibrage du lit, perturbent ou dégradent de nombreux contextes piscicoles. Ceci est très sensible en domaine cyprinicole ou intermédiaire, par la disparition des frayères constituées par ces milieux ; on citera ainsi des affluents orientaux du bassin : Ille Seiche, Chère, Semnon, Don, mais aussi le

Meu aval, le Lié aval... Des contextes du domaine salmonicole sont également perturbés par ces altérations (particulièrement des curages et rectification de lit entraînant la aussi disparition des frayères et modification des habitats) ; on citera : la Flume et la Vaunoise, certains secteurs de l'Aff (Guidécourt, Arches), et pour des problèmes ponctuels l'Hyvel, et le Ninian.

LE MAUVAIS ÉTAT DE LA VÉGÉTATION DES RIVES, que se soit sa disparition ou son déséquilibre (voire sa prolifération sur-abondante) peut entraîner des désordres dans la population piscicole, par manque d'ombrages (si l'entretien est excessif), par manque de caches et d'abris, et de façon générale par diminution des capacités d'accueil des cours d'eau. Ces problèmes sont repérés sur le cours de l'Oust canalisé, sur une partie de l'Aff, sur l'amont du Don et la Vilaine (la Valière), la Vaunoise et le Garun ainsi que sur le chevelu du Meu amont.

LA PROLIFÉRATION DES PLANS D'EAU fera l'objet d'un point détaillé. Cette prolifération est source de désordres physiques, comme l'entrave à la circulation des poissons, la modification des débits (lorsqu'en particulier les débits réservés ne sont pas respectés), et l'élévation de la température de l'eau. Ces dégradations physiques peuvent entraîner des dégradations bio-chimiques liées à l'eutrophisation des masses d'eau. Par ailleurs, au strict plan piscicole, cette prolifération est susceptible de provoquer des apports de populations de seconde catégorie dans des cours d'eau à salmonidés.

Cette prolifération a un impact plus fort sur les cours d'eau de tête de bassin, ou théoriquement les milieux devraient héberger des espèces d'eau vive. La carte des contextes piscicoles affectés par cette prolifération ne se superpose donc pas avec celle décrivant la densité de ces plans d'eau. On note ainsi des altérations sur la Vilaine amont, sur la Flume, sur le Lié amont, sur l'Aff ouest, la Vilaine médiane et l'Isac. La Claie, le Meu amont, l'Aff est, et le nord de l'estuaire voient également leur chevelu et leurs têtes de bassins affectés par cette prolifération.

LES REJETS affectent directement la qualité. Le degré d'altération est à la fois fonction de la nocivité du rejet, et de la capacité auto-épuratoire du milieu, dépendant elle-même de nombreux facteurs comme le débit, l'oxygénation, la température... Les pollutions agricoles diffuses affectent une large part du bassin, à l'exception de plusieurs sous-bassins de la branche Oust : l'Aff, l'Arz, l'Oust moyen, la Vilaine aval, une partie de la Chère et les rivières du Mes et de Billiers.

Les rejets urbains et industriels n'affectent que peu de contextes dans leur totalité. La Vilaine médiane, en aval de Rennes, mais aussi les cours principaux du Don et de la Chère, cumulent les effets des rejets urbains et industriels. Les rejets urbains (auxquels participent des rejets industriels raccordés) altèrent les qualités piscicoles du Meu aval, du Lié amont, de l'Isac en totalité, et d'une bonne part du Don et de la Chère. En outre, pratiquement tous les bassins du Nord et de l'Est du bassin connaissent des problèmes ponctuels de rejet urbains. Les problèmes ponctuels de rejet industriels sont surtout connus dans les bassins d'Ille et Vilaine et de Loire Atlantique, mais on verra au chapitre traitant de l'assainissement que ces secteurs montrent davantage de stations purement industrielles, alors que la mixité est pratiquement la règle à l'Ouest.

4. L'assainissement urbain et industriel des eaux usées

I - Le cadre réglementaire général

L'assainissement relève des compétences des collectivités locales et en particulier des communes. Cette compétence est fortement encadrée par de nombreux textes réglementaires.

La plupart des textes en vigueur découlent de la transposition en droit français d'une directive européenne du 21 mai 1991, qui fixait des objectifs généraux dans une optique de gestion globale de la ressource en eau. Cette Directive, relative aux eaux résiduaires urbaines précise les niveaux de collecte et de traitement des eaux domestiques ainsi que des eaux non domestiques raccordées au réseau urbain, ainsi que des boues des stations d'épuration, en fonction de la taille des agglomérations et de la sensibilité du milieu récepteur.

Ces dispositions sont transposées en droit français dans la loi sur l'eau du 3 janvier 1992, dans ses décrets d'application, et dans le code des Communes.

Elles ont des conséquences opérationnelles considérables notamment du fait de l'extension du champ des dépenses obligatoires. En matière d'assainissement collectif, "les communes prennent obligatoirement en charge les dépenses relatives aux systèmes d'assainissement collectif, notamment aux stations d'épuration des eaux usées et à l'élimination des boues qu'elles produisent". En matière d'assainissement non collectif, elles prennent en charge les dépenses de contrôle des systèmes d'assainissement autonome et elles peuvent également prendre en charge les dépenses d'entretien de ces systèmes d'assainissement non collectif.

Par ailleurs, le service d'assainissement devient un service à caractère industriel et commercial soumis à l'instruction comptable M 49 ce qui implique (sauf exceptions) pour la commune un budget autonome et son équilibre budgétaire (c'est-à-dire l'obligation d'amortir les investissements, et le financement du service par l'utilisateur).

1 - Classement du bassin de la Vilaine en "zone sensible"

Conformément à la directive européenne "eaux résiduaires urbaines" du 21 mai 1991, la France devait établir une carte des zones sensibles à l'eutrophisation. Les pollutions visées sont essentiellement les rejets d'azote ou de phosphore en raison des risques que représentent ces polluants tant pour le milieu naturel (eutrophisation) que pour la consommation humaine (ressource fortement chargée en nitrates).

Ce classement vise les agglomérations de plus de 10 000 EH, qui doivent (depuis 1998) faire subir à leurs eaux usées un traitement tertiaire en complément du traitement biologique secondaire, afin d'éliminer de façon très performante l'azote et/ou le phosphore. Au-dessous de 10 000 EH, les objectifs de dépollution fixés par le préfet pourront également, en fonction du contexte local, imposer aux agglomérations un traitement plus rigoureux qu'un traitement secondaire de l'azote et/ou du phosphore.

La carte nationale a été définie, sur la base des propositions des comités de bassin en 1994, et a été révisée en 1999 (la révision périodique est théoriquement faite tous les 4 ans). Le périmètre du SAGE Vilaine, à la seule exception de sa façade littorale et des communes situées dans les bassins versants côtiers, est intégralement classé en "zone sensible".

2 - Les principales échéances réglementaires pour les collectivités

En tenant compte du classement du bassin de la Vilaine situé en totalité en "zone sensible" (à l'exception des communes de la frange littorale), les échéances réglementaires peuvent être résumées dans le tableau 1 :

Capacité d'épuration		Fin 1998	Fin 2005
< 2000 EH	Bassin de la Vilaine		Traitement approprié
2000 à 10 000 EH	Communes littorales		Collecte + traitement approprié
	Bassin de la Vilaine		Collecte + traitement performant (pollution organique)
> 10 000 EH	Bassin de la Vilaine	Collecte + traitement poussé (azote et phosphore)	

fig. 1 : échéances pour l'assainissement des agglomérations

3 - Les normes de rejet

De façon constante, les normes de rejet doivent respecter les objectifs de qualité du milieu récepteur. La conformité des rejets est appréciée au travers de valeur limite en concentration et rendement, s'évaluant pour certains sur des prélèvements sur 24 h et pour d'autres sur des valeurs moyennes mensuelles. La fréquence des analyses et les règles de conformité dépendent de la taille de station.

STATIONS D'UNE CAPACITÉ INFÉRIEURE À 2000 EH :

Les normes de rejet minimales des stations d'épuration ayant un flux de DBO5 en entrée compris entre 12 et 120 kg/jour (soit 200 à 2000 EH) sont fixées dans l'arrêté du 21 juin 1996. Les effluents sont au minimum traités par voie physico-chimique ou si nécessaire par voie biologique. Pour les ouvrages de traitement physico-chimique, les performances minimales sont de 30 % pour la DBO5 et de 50 % pour les MES. Les performances minimales des ouvrages de traitement biologique sont soit un rendement minimal de 60 % pour la DBO5 ou la DCO, soit une concentration maximale de l'effluent traité de 35 mg/l de DBO5.

Ces exigences peuvent être renforcées ou étendues à d'autres paramètres par le Préfet, après avis du Conseil Départemental d'Hygiène, lorsqu'elles ne permettent pas de satisfaire aux objectifs de protection du milieu naturel.

STATIONS D'UNE CAPACITÉ SUPÉRIEURE À 2000 EH

Les normes de rejet minimales des stations d'épuration ayant un flux de DBO5 en entrée supérieur ou égal à 120 kg/jour (soit 2000 EH) sont fixées dans l'arrêté du 22 décembre 1994, et modifiées par l'arrêté du 16 décembre 1998.

Les rejets ne doivent pas contenir de substances de nature à favoriser la manifestation d'odeurs ; leur pH doit être compris entre 6 et 8,5 et leur température inférieure à 25°C.

Pour la DBO5, la concentration maximale est de 25 mg/l (ou un rendement de 70 % entre 2000 et 10 000 EH et 80 % au-delà de 10 000 EH). Pour la DCO, la concentration maximale est de 125 mg/l (ou un rendement de 75 %). Enfin, pour les MES, la concentration maximale est de 35 mg/l (ou un rendement de 90 %). Les concentrations en MES peuvent atteindre 150 mg/l pour les lagunages.

Bien que des règles de tolérance soient admises en cas de non-conformité (seuils assouplis, nombre de cas de non-conformité : voir arrêté du 22 décembre 1994, annexe 2, tableau 6), des valeurs maximales ne doivent en aucun cas être dépassées : DBO5 : 50 mg/l ; DCO : 250 mg/l ; MES : 85 mg/l.

Le classement en "zone sensible" impose en outre une valeur moyenne annuelle des rejets d'azote et de phosphore total selon la taille des stations. Entre 10 000 à 100 000 EH, le rejet moyen en N ne doit pas dépasser 15 mg/l, et 2 mg/l en P total ; au-delà de 100 000 EH, 10 mg/l pour N, et 1 mg/l en P total les rendements minimums pour ces deux paramètres sont respectivement de 70 et 80 %.

Le SDAGE Loire Bretagne consacre plusieurs dispositions à l'amélioration de l'assainissement industriel et domestique. Ces dispositions visent en particulier à obtenir la satisfaction des objectifs de qualité aux points nodaux (cf. le chapitre sur la qualité des eaux).

Le SDAGE préconise que “tout rejet liquide, quelle que soit son origine, soumis à déclaration ou autorisation, et dont la qualité diffère de celle qui est assignée au milieu récepteur, doit être épuré en mettant en oeuvre les meilleures techniques disponibles adaptées aux caractéristiques du rejet et à un coût économiquement acceptable. Les dispositifs d'épuration doivent être conçus pour fonctionner sans défaillance. Les épandages devraient être suivis de façon centralisée par l'administration au niveau départemental.”

“En application du principe précédent, les dispositifs d'épuration doivent être constamment améliorés, sur la base de la réglementation en vigueur. Le soutien des étiages ne doit pas être considéré comme un substitut au traitement des rejets. En période d'étiage il peut être nécessaire soit de mettre en oeuvre un dispositif de réduction supplémentaire de la pollution résiduelle, soit de procéder au stockage ou à l'épandage des effluents traités. Lorsque les conditions hydrogéologiques sont favorables, l'épandage peut permettre la recharge d'une nappe d'infiltration et la restitution de l'eau au milieu dans de bonnes conditions... Il y a lieu, lorsque le respect des objectifs de qualité des cours d'eau le nécessite, de promouvoir la réutilisation des eaux usées traitées pour l'irrigation agricole, au besoin après stockage.”

Le SDAGE rappelle que les technologies actuelles permettent les relevages, les stockages et les épandages, et de ne plus diriger fatalement les rejets vers les cours d'eau ou tout au moins leurs tronçons dégradés. Il souligne, que pour les stations de plus de 2000 équivalent-habitants, il est nécessaire d'opter dès maintenant pour des rendements épuratoires élevés.

Le SDAGE insiste sur la réalisation des zonages communaux, en précisant que dans les zones agglomérées de faible densité ou pour les habitats dispersés et éloignés des centres bourgs, les solutions d'assainissement autonome individuel et/ou semi-collectif et d'épandage souterrain sont à préférer quand elles sont possibles.

Le SDAGE préconise que toutes les collectivités publiques devront avoir établi des autorisations de raccordement au réseau des eaux usées avec les établissements industriels et commerciaux dont elles prennent en charge les effluents définis comme autres que domestiques, accompagnés si besoin de conventions spéciales de déversement, en application de l'article L 1331-10 du Code de la Santé Publique.

Le SDAGE attire l'attention sur les pollutions par temps de pluie, et rappelle les dispositions réglementaires, en particulier celles visant les agglomérations susceptibles de produire une charge brute de pollution organique de plus de 120 kg par jour de temps sec.

II - Les outils de programmation à l'échelle des communes

Plusieurs dispositions visent à créer les conditions d'une réflexion méthodique à l'échelle des communes, qui rappelons-le supportent les principales responsabilités en matière d'assainissement. Cette réflexion est particulièrement importante, en particulier pour les communes rurales, caractérisées par une population moins nombreuse et un habitat souvent dispersé. Toutefois, quelque soit le milieu, rural ou urbain, soulignons que les choix en matière d'assainissement ont des répercussions immédiates sur le coût de ce service pour l'usager, et que tout travail de programmation méthodique, s'inscrivant dans la durée, aura des conséquences positives vis-à-vis de ce critère.

Les démarches de programmation visent à élaborer, formellement ou non, un “schéma directeur d'assainissement”, cherchant la meilleure efficacité globale de l'assainissement, au meilleur coût possible, tant pour les investissements que le fonctionnement. Cette réflexion méthodique doit se baser sur :

- l'inventaire des flux à traiter, les objectifs de réduction des flux de pollution pour des unités agglomérées cohérentes. Ceci, devant être défini à une échelle supra communale (départementale) est constitué par la délimitation des agglomérations, et les objectifs de réduction du flux de substances polluantes devant être associés à ces délimitations ;
- l'analyse du territoire faisant apparaître les secteurs devant être raccordés au réseau collectif, et ceux assainis de façon autonome. Ceci constitue le zonage d'assainissement ;
- le choix vis-à-vis de l'autorisation (ou non) du raccordement des rejets non-domestiques (industriels).

1 - La délimitation des agglomérations et les objectifs de réduction des flux

Pour que la programmation de l'assainissement puisse se baser sur une bonne identification des besoins, et que les solutions transcendent, si besoin le strict cadre communal, il est fait appel à la notion d'agglomération.

Selon le décret du 3 juin 1994, une agglomération est définie zone dans laquelle la population ou les activités économiques sont suffisamment concentrées pour qu'il soit possible de les collecter et les acheminer vers une station de traitement unique, que le réseau existe ou qu'il soit décidé. Cette identification des agglomérations est conduite à l'échelle départementale : le Préfet établit un projet de carte d'agglomération qu'il communique pour avis aux communes concernées. Après avis favorable (ou à défaut de réponse dans un délai de trois mois), le Préfet arrête alors la carte d'agglomération.

Pour chaque agglomération susceptible de produire une charge brute en matière organique supérieure à 120 kg/jour (soit 2000 EH), le Préfet doit établir un document proposant les objectifs de réduction des flux de substances polluantes. Ce document est arrêté après avis des communes concernées et de la CLE. Les échéances réglementaires sont calées sur celles relatives aux réalisations, que les objectifs devraient logiquement précéder.

ÉTAT D'AVANCEMENT POUR LE BASSIN DE LA VILAINE

Dans la pratique, on constate un retard très important dans la délimitation de ces zones. Une circulaire du 6 janvier 1999 a récapitulé l'état d'avancement de cette procédure au niveau national 46 % des arrêtés de délimitation des agglomérations auraient été pris ; 35 % seraient en cours de réalisation ; 18 % resteraient à prendre. La situation est pire pour les arrêtés d'objectif de réduction des flux de polluants : 2 % auraient été pris ; 25 % seraient en projet ; 73 % resteraient à prendre.

Pour le bassin de la Vaine, une carte jointe dresse l'état des arrêtés de délimitation des agglomérations, et de réduction des flux polluants. On notera à la lecture de cette carte que l'objectif de réflexion intercommunale de cet outil est peu utilisé.

2 - Le zonage communal

Chaque commune doit déterminer sur son territoire les zones relevant de l'assainissement collectif et celles qui relèvent de l'assainissement autonome. Plus précisément, le code des communes précise ainsi que celles-ci (ou leurs groupements à qui elles ont éventuellement délégué cette compétence) délimitent, après enquête publique :

- les zones d'assainissement collectif, où elles sont tenues d'assurer la collecte des eaux usées domestiques et le stockage, l'épuration et le rejet ou la réutilisation de l'ensemble des eaux collectées ;
- les zones relevant de l'assainissement non collectif, où elles sont seulement tenues, afin de protéger la salubrité publique, d'assurer le contrôle des dispositifs d'assainissement et, si elles le décident, leur entretien ;
- les zones où les mesures doivent être prises pour limiter l'imperméabilisation des sols et pour assurer la maîtrise du débit et de l'écoulement des eaux pluviales et de ruissellement ;
- les zones où il est nécessaire de prévoir des installations pour assurer la collecte, le stockage éventuel et, en tant que de besoin, le traitement des eaux pluviales et de ruissellement lorsque la pollution qu'elles apportent au milieu aquatique risque de nuire gravement à l'efficacité des dispositifs d'assainissement.

Le décret du 3 juin 1994 précise que les zones d'assainissement non collectif sont les parties du territoire d'une commune dans lesquelles l'installation d'un réseau de collecte ne se justifie pas, soit parce qu'elle ne présente pas d'intérêt pour l'environnement, soit parce que son coût serait excessif.

La délimitation des zones d'assainissement collectif et non collectif doit être cohérente avec les contraintes pesant sur l'aménagement de la commune : servitudes de protection des points de captages d'eau potable, décisions d'urbanisme, etc. Les études préalables doivent prendre en compte ces questions, et examiner les conditions pédologiques, géologiques et hydrauliques du territoire concerné.

D'un point de vue réglementaire, seule une délimitation des zones d'assainissement, après enquête publique est demandée aux communes. Aucune échéance n'est fixée, mais la logique suppose que cette cartographie précède le travail sur les équipements épuratoires, et soit donc liée aux échéances réglementaires de ces équipements. Le zonage ne sera complètement validé que lorsqu'il aura été soumis à enquête publique et que les documents d'urbanismes seront mis en conformité ; dans de nombreux cas cette enquête publique est menée à l'occasion d'une révision du POS.

On notera incidemment, que dans ce contexte, et ainsi que l'avait déjà affirmé la Loi sur l'Eau de 1992, l'assainissement autonome est pleinement reconnu et intégré dans la politique française d'assainissement. La maîtrise d'ouvrage de cette forme d'assainissement est privée, et résulte de l'obligation faite par le Code de la santé publique, qui précise que "les immeubles non raccordés doivent être dotés d'un système d'assainissement autonome dont les installations seront maintenues en bon état" (art. L. 1331-1). Toutefois, l'obligation de contrôle faite aux communes, et la possibilité qui leur est donnée d'intervenir dans l'entretien, ont amené les Collectivités et l'Agence de l'eau à s'interroger sur les aides, financières et techniques, qu'elles pourraient apporter aux propriétaires afin de rénover ou de maintenir en état ces équipements.

ÉTAT D'AVANCEMENT POUR LE BASSIN DE LA VILAINE

Contrairement aux délimitations d'agglomération, les zonages d'assainissement sont davantage avancés le bassin. Il reste cependant presque 40 % des communes (qui ne représentent toutefois que 20 % de la population du bassin) qui n'ont pas entamé cette démarche. Une carte montre cet état d'avancement (carte ASS1) qui est résumé dans le tableau 2.

Avancement début 2000			
procédure non engagée	nb. communes	195	38 %
	population concernée	218 282	21 %
étude en cours	nb communes	127	25 %
	population concernée	468 414	44 %
étude terminée	nb communes	107	21 %
	population concernée	215 101	20 %
enquête en cours	nb communes	11	2 %
	population concernée	31 535	3 %
enquête terminée	nb communes	76	15 %
	population concernée	123 648	12 %

fig. 2 : état d'avancement des plans communaux de zonage d'assainissement.

3 - Les autorisations de raccordement des effluents industriels

On peut considérer que la réflexion sur les autorisations de raccordement des effluents non-domestiques, que ce soit à l'occasion d'un nouveau projet ou dans le cadre d'une régularisation administrative, constitue un élément de l'établissement d'un schéma d'assainissement.

L'arrêté de mars 1993 précise les conditions réglementaires des raccordements réalisés après cette date, notamment les valeurs limites de l'effluent en entrée de station. Il précise également que le nouveau raccordement pris individuellement ne peut dépasser la moitié de la charge en DCO reçue par la station d'épuration. Lorsque la part totale des rejets industriels dépasse 70 % pour une station supérieur à 10.000 EH, celle-ci est soumise au régime des installations classées. Pour les installations déjà raccordées, toute augmentation du rejet devrait faire l'objet d'une étude de faisabilité du traitement et de la collecte.

Préalablement à tout rejet dans le réseau, les établissements industriels, commerciaux ou artisanaux doivent obtenir une autorisation explicite de la commune. Cette autorisation est un acte de la commune, ayant fait l'objet d'une délibération en conseil municipal. L'autorisation fixe, suivant la nature du réseau à emprunter ou des traitements mis en œuvre, les caractéristiques que doivent présenter ces eaux usées pour être reçues (art. 1331-10 du Code de la Santé Publique, arrêté du 22 décembre 1994). Cette autorisation peut être subordonnée à la participation de l'auteur du déversement aux dépenses de premier établissement, d'entretien et d'exploitation entraînés par la réception de ces eaux.

Cette autorisation de raccordement devrait s'accompagner d'une convention spécifique de déversement décrivant notamment la nature de l'effluent, l'implantation du point de déversement prévu, ainsi que tous renseignements susceptibles d'éclairer la collectivité sur les risques éventuels présentés par l'effluent à rejeter, concernant le réseau, le fonctionnement de la station, et l'épandage agricole des boues. Cette convention doit préciser le partage des charges financières entre la commune et l'industriel, ainsi que le partage des responsabilités. Un groupe de travail réunissant l'ensemble des Ministères concernés, des Agences de l'eau, des associations nationales d'élus et des représentants de professionnels à élaborer un modèle type d'autorisation de raccordement, ainsi qu'une convention spéciale de déversement type particulièrement complète.

LE CAS PARTICULIER DES INSTALLATIONS CLASSÉES

L'arrêté du 25 avril 1995 du Ministère de l'environnement précise les conditions dans lesquelles un industriel peut envisager de raccorder une nouvelle installation ou de procéder à l'extension d'une installation existante à un égout public : l'étude d'impact qu'il doit réaliser pour obtenir l'autorisation préfectorale doit démontrer l'aptitude du réseau et de la station à traiter convenablement les nouveaux effluents.

ÉTAT D'AVANCEMENT POUR LE BASSIN DE LA VILAINE

Certaines stations communales traitent une charge polluante très majoritairement d'origine industrielle ; ces stations relèvent généralement de la réglementation des installations classées. Une carte montre la répartition de ces stations, et la part connue de l'effluent industriel traité. A l'échelle du bassin de la Vaine, on constate une différence de pratique entre les parties orientales et occidentales du bassin. A l'ouest, pour les départements du Morbihan et des Côtes d'Armor traversés par l'Oust et ses affluents, le raccordement des industries, et en particulier de l'agroalimentaire est quasiment la règle. A l'est, soit globalement en Ile-et-Vilaine et Loire-Atlantique, les industriels ont davantage recours à leurs propres installations (carte ASS5)

Sur le plan technique, les avis d'experts ne tranchent pas en faveur d'une des deux pratiques. Il est souvent souligné que le mélange des effluents domestiques et des effluents industriels aboutit à une composition du flux polluant assez favorable à sa dépollution. Ceci ne peut évidemment pas être généralisé, et dépend au cas par cas de la nature des pollutions raccordées et de leurs proportions.

Au plan administratif, et surtout juridique, le raccordement industriel fait supporter au Maire une responsabilité accrue, particulièrement difficile à gérer en l'absence de conventions de déversements bien établies. L'évolution des activités industrielles est susceptible de modifier le fonctionnement de la station et d'entraîner des dépenses nouvelles. Par ailleurs, la commune endosse un risque financier, lié au surdimensionnement de sa station en cas de retrait de l'industriel. Les solutions juridiques faisant partager la maîtrise d'ouvrage de l'équipement épuratoire pourraient être théoriquement trouvées en créant des structures de type SEM ou GIE ; dans la pratique ces solutions n'ont pas fait l'objet de recherches pratiques et concrètes de faisabilité et de bilan entre leurs avantages et leurs inconvénients.

III - Les équipements et les pollutions traitées

Un inventaire de l'assainissement dans le bassin de la Vaine à été réalisé. Des tableaux résumés et des cartes sont annexées au SAGE. La base de donnée complète est disponible sous forme informatique. Ces données ont été acquise à partir des fichiers des DDASS, des SATESE, des Départements, et du fichier "redevance" de l'Agence de l'eau. Ces données, arrêtées en 2000 (avec quelques compléments plus récents), ont fait l'objet d'une présentation devant un groupe de travail technique, et la base de données à été distribuée pour validations dans les services concernés.

Les méthodes de calcul sont "classiques". Quelques points doivent cependant être soulignés. La "population agglomérée" n'est pas donnée dans le recensement de 1999, elle a été calculée à partir de celle de 1982 en lui affectant le même accroissement que celui constaté pour la population municipale, mais en la stabilisant à la valeur de 1982 pour les quelques cas de diminution. La population raccordée a été chiffrée à partir des données des exploitants ou des maîtres d'œuvre, ou par enquête directe auprès des mairies ou des sociétés fermières. La population saisonnière, déterminée en 1997 et fournie par l'Agence de l'eau, est corrigée en tenant compte en particulier des logements secondaires. Le poids de cette population saisonnière dans l'assainissement est évidemment très sensible en zone littorale. Enfin, une discussion sur la valeur classiquement attribuée à l'équivalent habitant (en particulier 60g/j de matière organique) amène à proposer de corriger ce paramètre. Des études statistiques menées par la DRASS Bretagne et la DDASS d'Ile et Vaine ont servi de base de réflexion, pour fixer dans cet inventaire l'EH à 45g/j de MO, 12 g/j de MA, 2g/j de MP. Ce point a une influence directe sur le calcul du taux de collecte, et les deux valeurs de ce taux sont données dans les fichiers.

1 - Les caractéristiques principales des équipements épuratoires

Les principales caractéristiques sont résumées sur une carte ASS2. Une description synthétique de ces équipements et des résultats est difficile : l'observation dans le détail montre la diversité des cas particuliers qu'il est souvent difficile de résumer de façon simple.

En premier lieu, **97 communes ne sont pas équipées d'assainissement collectif**. Ces communes totalisent 41 000 habitants soit moins de 4 % des habitants du bassin. Ce pourcentage peut être considéré comme faible, et assez satisfaisant, d'autant que la carte montre qu'aucune de ces communes ne se trouve en zone particulièrement fragile comme le littoral.

L'ASSAINISSEMENT NON-COLLECTIF. Au sein des communes équipées le taux de raccordement varie, mais se situe principalement (164 communes) dans la classe entre 50 et 80 %. Les taux de raccordement plus élevés sont moins fréquents (65 réseaux), mais collectent davantage d'effluents, illustrant en ceci une évidence : les taux de collecte sont plus élevés dans les zones urbanisées ou à forte densité de population.

La connaissance des raccordements potentiels ne peut se faire que par l'analyse des études communales de zonage. A titre d'exemple, une étude réalisée en Loire Atlantique sur un échantillon de 83 communes montre que la moitié des habitations non desservies à ce jour pourraient être raccordées à un réseau collectif. Des opérations expérimentales d'inventaires communaux et d'assistance aux maîtres d'ouvrages privés pour la remise en état des systèmes d'assainissement autonome sont actuellement menées, et bénéficient de l'assistance technique des départements. A ce jour, il est encore difficile de publier une synthèse des résultats obtenus, et de dégager les enseignements qui pourraient en être tirés.

AGE DES ÉQUIPEMENTS. Les stations d'assainissement ont été implantées principalement depuis 1970, il ne reste aujourd'hui en service que 15 stations âgées de plus de 30 ans, qui totalisent un rejet de 25 000 EH. Ce sont des stations de moyenne importance, utilisant la filière du lit bactérien et des boues activées. Les stations âgées de 20 à 30 ans sont plus nombreuses (77 pour plus de 520 000EH) ; elles sont de taille plus importante que les précédentes, utilisent majoritairement la filière boues activées, et reçoivent souvent une part importante d'effluents industriels. La décennie suivante (stations âgées de 10 à 20 ans) totalise le plus grand nombre de stations encore en service : 135 stations pour 577 000 EH ; on constate une diminution de la taille moyenne et le recours important au lagunage. Ces stations nombreuses traduisent l'équipement des communes rurales. Les 90 stations âgées de 5 à 10 ans totalisent 280 000 EH et montrent le prolongement d'équipement des communes rurales : les lagunes sont largement majoritaires, et apparaît la technique du filtre à sable. Le parc récent (après 1995) totalise en 88 stations une capacité de 560 000 EH dont 360 000 EH pour la nouvelle station rennaise.

FILIÈRES TECHNIQUES. La description de l'âge des stations a déjà permis de citer les filières utilisées. On trouve les solutions classiques : lagunes (248 stations, 174 000 EH), lit bactérien (24 stations, 64 000EH), boues activées (174 stations pour 1 800 000 EH). Les filières "filtre à sable" (6 stations, 2000EH) et "disque biologique" (une seule station) sont marginales.

LE RÉSEAU raccordant les usagers à l'équipement d'épuration est le plus souvent séparatif (entre les eaux de pluie et les eaux usées). Les techniciens parlent souvent de réseau "pseudo-séparatif" car les diagnostics montrent souvent des raccordements pluviaux parasites. Cet ensemble qualifié de séparatif représente 381 réseaux communaux pour 1 200 000 EH. Quelques réseaux sont qualifiés de majoritairement séparatifs. Une quarantaine de réseaux mixtes ou totalement unitaires raccordent près de 500 000 EH. A cette occasion, on note que les **réseaux intercommunaux** sont rares (voir carte ASS2). Ils sont évidemment plus fréquents dans les secteurs à forte densité de population comme l'agglomération rennaise et la vallée de la Vilaine entre Rennes et Vitré et autour de Redon. Les communes du sud de l'estuaire sont également regroupées dans trois regroupements intercommunaux ; deux communes sont associées au nord. Les regroupements de réseaux en zone plus rurale sont rares, et limités à deux ou trois communes.

2 - Une appréciation de la "conformité" des stations d'épuration.

Il a été procédé à une évaluation des stations selon la conformité du rejet aux normes réglementairement prescrites pour le rejet de cette station, et en tenant compte aussi des obligations réglementaires futures connues. Les stations sont réparties en 4 classes, ainsi définies :

A - Couleur bleue – "bonne"

Respect de l'arrêté préfectoral en vigueur et des prescriptions minimales qui sont, ou seront, applicables selon les cas, au 31/12/1998, au 31/12/2000 ou au 31/12/2005.

Attention : ce classement ne préjuge pas systématiquement du respect des objectifs de qualité du milieu récepteur. L'examen de cette conformité est réalisé lors de la définition des objectifs de réduction des flux ou lors du renouvellement des normes de rejet.

B - Couleur verte – "satisfaisante mais à améliorer"

Respect de l'arrêté préfectoral en vigueur mais la station n'est pas apte à satisfaire une ou plusieurs des exigences suivantes :

- les prescriptions minimales du SDAGE pour le traitement du phosphore (flux reçu < 8Kg/j) ;
- les prescriptions minimales des obligations européennes pour les échéances futures 2000 ou 2005 ;
- le respect des objectifs de qualité du milieu récepteur lorsque l'information est établie par une étude spécifique.

C - Couleur jaune – "insuffisante"

Ce classement est donné pour :

- non respect de l'arrêté préfectoral en vigueur ou, des prescriptions applicables au 31/12/1998.
- dysfonctionnements épisodiques : pertes de boues, by pass...

D - Couleur rouge – "mauvaise"

Non respect des prescriptions réglementaires. La non conformité du rejet concerne des paramètres représentatifs de plusieurs groupes de matières polluantes (groupes des matières carbonées et particulaires, groupe des matières azotées, groupe des matières phosphorées).

Ce classement est donné dans le tableau descriptif des stations, et également reporté sur une carte données dans l'atlas (ASS6). Une large majorité des stations, tant en nombre qu'en capacité, peut être classée en "A". Cette situation satisfaisante est renforcée par près d'une centaine de stations classées "B". Toutefois, près de 69 stations sont classées "C" ou "D", insuffisantes ou mauvaises ; on notera en particulier les 18 stations classées "D", totalisant près de 50 000 EH. Parmi ces équipements, certains ont fait l'objet de projets de rénovation (ou de création de nouveaux équipements), dont on soulignera l'urgence.

3 - Les pollutions traitées et produites.

Des cartes présentent la pollution nette (après traitement dans les stations d'épuration) engendrée à l'échelle des communes du bassin, pour les trois paramètres : matière organique, matière azotée, matière phosphorée (cartes ASS3 et ASS4). Ces cartes regroupent les pollutions émises par les stations communales (dont pour certaines, on l'a vu, une large part de l'effluent traité provient de l'industrie), et les stations purement industrielles. Pour ces trois paramètres, la répartition des foyers de pollution rejetée au milieu après traitement est identique dans ses grands traits. Elle est corrélée à la fois avec les zones urbanisées du bassin comme l'agglomération rennaise, et les principales implantations de l'industrie agro-alimentaire. Le bassin rennais, les secteurs de Vitré, du Meu aval et amont, de l'Oust autour de Loudéac, Josselin et Malestroit, Redon et, et le littoral ressortent ainsi sur ces trois cartes.

L'agrégation de ces données par sous bassins versant permet de synthétiser ces données, et de les mettre en rapport avec les descriptions de la qualité de l'eau ou les autres sources d'altération. Le tableau 3 donne les valeurs de pollution nette, c'est-à-dire en sortie des stations d'épuration, pour les stations "communales". Ces quantités sont exprimées en équivalent-habitants (EH), mais aussi en tonnes par an de l'élément considéré : carbone, azote, phosphore. Les conversions sont faites sur la base de 45g de C par EH, 12g de N, 2g de P.

Cette expression en tonnes permet de mieux visualiser les quantités en jeu dans le bassin, en particulier vis-à-vis de l'azote et du phosphore. On retrouve en haut du tableau les sous bassins où sont situées les plus importantes stations comme Rennes et Loudéac, mais aussi des sous bassins dont les rendement épuratoires sont moyens comme la Seiche et le Meu.

bassin	taux collecte (sur MO)	pollution nette en EH			pollution nette en tonnes/an			taux épuratoire		
		MO	MA	MP	MO C (45g C/EH)	MA N (12g N/EH)	MP P (2g P/EH)	MO	MA	MP
VILAINE amont	88%	18 080	34 960	42 230	297	153	31	82%	74%	75%
SEICHE	70%	12 600	25 010	34 020	207	110	25	56%	39%	30%
MEU	57%	12 510	20 020	35 860	205	88	26	45%	39%	23%
OUST amont	98%	9 810	13 530	18 330	161	59	13	93%	65%	62%
CHERE	88%	7 290	12 300	18 500	120	54	14	74%	43%	30%
AFF	79%	6 680	7 860	13 200	110	34	10	59%	39%	39%
ESTUAIRE	83%	5 190	9 950	12 540	85	44	9	77%	46%	42%
OUST moyen	92%	4 720	3 600	21 690	78	16	16	75%	70%	24%
LIE	48%	4 400	3 770	4 710	72	17	3	31%	26%	16%
ILLE	89%	3 980	4 000	4 050	65	18	3	76%	51%	56%
VILAINE aval	67%	3 890	6 720	11 650	64	29	9	43%	29%	15%
ISAC	83%	3 850	5 020	6 130	63	22	4	73%	58%	55%
DON	67%	3 650	6 250	11 200	60	27	8	43%	30%	15%
VILAINE médiane	67%	3 620	7 330	8 890	59	32	6	53%	32%	25%
CLAIE	90%	3 500	9 440	7 230	57	41	5	88%	81%	79%
SEMMNON	74%	3 100	6 560	7 250	51	29	5	47%	15%	12%
FLUME	60%	2 990	4 360	6 590	49	19	5	48%	43%	33%
NINIAN	95%	2 750	3 270	4 800	45	14	4	89%	78%	62%
ARZ	74%	2 400	4 610	5 580	39	20	4	48%	26%	16%
CHEVRE	84%	1 930	4 540	6 390	32	20	5	72%	52%	39%
YVEL	76%	1 490	2 720	3 190	24	12	2	48%	23%	22%
OUST aval	47%	394	1 000	1 110	6	4	1	35%	16%	13%

fig. 3 : pollution nette par sous bassin. Stations communales recevant des effluents domestiques et industriels (année 2000, origine des données et mode de calcul exposés en tête de chapitre).

bassin	pollution nette en EH			pollution nette en tonnes/an			taux épuratoire			Rappel : part industrielle raccordée aux STEP communales
	MO	MA	MP	MO C (45g C/EH)	MA N (12g N/EH)	MP P (2g P/EH)	MO	MA	MP	
VILAINE amont	34070	22460	22250	560	98	16	90 %	79 %	88 %	36 %
SEICHE	24160	7960	24860	397	35	18	90 %	77 %	88 %	36 %
MEU	12730	44120	89710	209	193	65	91 %	79 %	77 %	55 %
OUST amont	9250	8510	5800	152	37	4	90 %	78 %	85 %	94 %
SEMMNON	8210	250	300	135	1	0	70 %	70 %	90 %	7 %
OUST moyen	7260	11360	7670	119	50	6	94 %	79 %	90 %	52 %
VILAINE médiane	2930	610	820	48	3	1	88 %	41 %	62 %	28 %
ESTUAIRE	2830	3900	3480	46	17	3	96 %	74 %	87 %	56 %
DON	2650	5540	2530	44	24	2	97 %	90 %	85 %	26 %
VILAINE aval	2650	5540	2520	44	24	2	97 %	90 %	85 %	25 %
YVEL	2650	5540	2520	44	24	2	97 %	90 %	85 %	8 %
ISAC	2550	530	350	42	2	0	74 %	74 %	88 %	53 %
AFF	1890	9420	3260	31	41	2	80 %	9 %	32 %	50 %
ARZ	0	0	0							9 %
CHERE	0	0	0							67 %
CHEVRE	0	0	0							30 %
CLAIE	0	0	0							94 %
FLUME	0	0	0							25 %
ILLE	0	0	0							5 %
LIE	0	0	0							63 %
NINIAN	0	0	0							76 %
OUST aval	0	0	0							non précisé

fig.4 : pollution nette par sous bassin. Stations industrielles recevant des effluents et rappel de la part industrielle connue dans les stations communales (année 2000, origine des données et mode de calcul exposés en tête de chapitre).

bassin	pollution nette totale des stations EH			pollution nette totale des stations tonnes/an		
	MO	MA	MP	MO C	MA N	MP P
VILAINE amont	52 150	57 420	64 480	857	251	47
SEICHE	36 760	32 970	58 880	604	144	43
MEU	25 240	64 140	125 570	415	281	92
OUST amont	19 060	22 040	24 130	313	97	18
OUST moyen	11 980	14 960	29 360	197	66	21
SEMMNON	11 310	6 810	7 550	186	30	6
AFF	8 570	17 280	16 460	141	76	12
ESTUAIRE	8 020	13 850	16 020	132	61	12
CHERE	7 290	12 300	18 500	120	54	14
VILAINE médiane	6 550	7 940	9 710	108	35	7
VILAINE aval	6 540	12 260	14 170	107	54	10
ISAC	6 400	5 550	6 480	105	24	5
DON	6 300	11 790	13 730	103	52	10
LIE	4 400	3 770	4 710	72	17	3
YVEL	4 140	8 260	5 710	68	36	4
ILLE	3 980	4 000	4 050	65	18	3
CLAIE	3 500	9 440	7 230	57	41	5
FLUME	2 990	4 360	6 590	49	19	5
NINIAN	2 750	3 270	4 800	45	14	4
ARZ	2 400	4 610	5 580	39	20	4
CHEVRE	1 930	4 540	6 390	32	20	5
OUST aval	394	1 000	1 110	6	4	1

fig. 5 : pollution nette par sous bassin. Somme des stations industrielles et communales (année 2000, origine des données et mode de calcul exposés en tête de chapitre).

Le tableau 4 dresse le même bilan pour les stations purement industrielles. Une colonne, qui aurait pu figurer dans le tableau précédent, rappelle le pourcentage d'effluents industriels connus raccordés aux stations communales, dont les flux sont donnés dans le tableau 3. Le classement, à partir du critère MO, montre les mêmes sous bassins arrivant dans les 4 premières positions. On note les taux épuratoires, généralement très bons pour les matières organiques, moins bons pour l'azote et le phosphore tout en restant élevés.

Le tableau 5 somme l'ensemble des rejets collectifs et industriels après épuration.

Pour évaluer les pollutions émises vers le milieu, un dernier tableau 6 évaluera l'importance des rejets non raccordés à un équipement d'épuration. Ce rejet peut être confondu avec l'assainissement autonome (existant ou par défaut), car les rejets industriels directs constituent une très faible part de ce flux. Localement cependant leur existence peut être génératrice de troubles importants pour le milieu. L'évaluation de la pollution "nette" engendrée par les habitants non-raccordés est délicate : les rejets sont diffus et l'auto-épuration par le milieu peut varier largement. Tout d'abord, les enquêtes de terrain montrent qu'un tiers environ des assainissements autonomes sont correctement réalisés. On peut considérer que pour ceux-ci le rendement épuratoire vers le cours d'eau est proche de 100 %. Parmi les deux tiers restants,

l'épuration moyenne par le milieu avant d'atteindre le cours d'eau ne peut être considérée comme nulle : 20 % est une hypothèse pêchant sans doute par excès de pessimisme ; 70 % est probablement optimiste. Trois valeurs sont données dans le tableau. La première, qui correspond à la pollution brute (aucun assainissement autonome ne fonctionne) n'est donnée que pour mémoire ; la seconde donne un abattement global de 50 % (un tiers d'équipements corrects, le reste fonctionnant à 20 %), la seconde donne un abattement de 80 %, (carte ASS10).

Enfin, l'estimation des pollutions émises par les stations d'épuration doit pour être complète aborder la question des **boues produites**. Le traitement d'un mètre cube d'eau usée produit de 350 à 400 grammes de boues. Il est en particulier important de rappeler que les lagunes, trop souvent oubliées par leurs maîtres d'ouvrages, produisent des boues dont la gestion est concentrée lors du curage des bassins.

Les boues sont généralement traitées ; le conditionnement le plus simple étant leur déshydratation. Une estimation des boues produites par bassin a été faite, les données apparaissent toutefois souvent incomplètes et peu fiables. Il ressort toutefois de l'inventaire du parc de stations que la quasi-totalité de celles-ci utilisent la filière de l'épandage agricole pour éliminer les boues. La seule exception significative est donnée par la station de Rennes utilisant l'incinération (une partie des boues produites est épandue lorsque la capacité d'incinération est dépassée).

Le tableau général descriptif des stations donné en annexe donne l'état d'avancement de la réalisation des plans d'épandage : peu de plans d'épandage formels ont été publiés. La difficulté à réaliser des plans d'épandage dans un contexte déjà surchargé par les apports agricoles est très souvent un facteur de difficulté pour la rénovation ou la création des stations communales.

Des publications techniques synthétiques ont évalué le coût des différentes filières d'élimination des boues ; l'épandage qui reste le plus économique peut être concurrencé par la co-incinération avec des ordures ménagères, le facteur déterminant étant la proximité et la capacité de la station d'incinération.

bassin	rejets non raccordés (domestiques+industries) EH	0%, d'épuration			50% d'épuration			80% d'épuration		
		MO C T/an	MA N T/an	MP P T/an	MO C T/an	MA N T/an	MP P T/an	MO C T/an	MA N T/an	MP P T/an
VILAINE amont	123 730	2 032	542	90	1 016	271	45	406	108	18
ESTUAIRE	51 351	843	225	37	422	112	19	169	45	7
MEU	47 146	774	206	34	387	103	17	155	41	7
ILLE	45 781	752	201	33	376	100	17	150	40	7
VILAINE médiane	40 620	667	178	30	334	89	15	133	36	6
SEICHE	34 750	571	152	25	285	76	13	114	30	5
AFF	26 744	439	117	20	220	59	10	88	23	4
ISAC	22 040	362	97	16	181	48	8	72	19	3
DON	16 000	263	70	12	131	35	6	53	14	2
VILAINE aval	15 970	262	70	12	131	35	6	52	14	2
SEMMNON	15 710	258	69	11	129	34	6	52	14	2
OUST moyen	14 690	241	64	11	121	32	5	48	13	2
CHERE	14 150	232	62	10	116	31	5	46	12	2
LIE	14 080	231	62	10	116	31	5	46	12	2
ARZ	12 810	210	56	9	105	28	5	42	11	2
CLAIE	12 225	201	54	9	100	27	4	40	11	2
NINIAN	12 225	201	54	9	100	27	4	40	11	2
OUST amont	11 500	189	50	8	94	25	4	38	10	2
YVEL	10 408	171	46	8	85	23	4	34	9	2
OUST aval	8 365	137	37	6	69	18	3	27	7	1
CHEVRE	6 890	113	30	5	57	15	3	23	6	1
FLUME	5 469	90	24	4	45	12	2	18	5	1

fig. 6 : pollution par les rejets non raccordés à un assainissement collectif ou industriel.

5. Les pollutions azotées et phosphorées d'origine agricole

Les problèmes posés par la présence de composés azotés et phosphorés dans les eaux sont connus et ont été déjà abordés dans le chapitre décrivant la qualité de l'eau du bassin. L'importance des teneurs en nitrates et phosphores, traduits par des flux massifs de ces deux éléments à été décrite. L'importance de la part de cette pollution des eaux générée par l'activité agricole est connue, et fait l'objet depuis plusieurs années d'une réflexion nationale et surtout régionale particulièrement intense (cf. le point sur les actions de reconquête de la qualité).

Comme dans toutes les régions françaises, la production agricole utilise des apports fertilisants sous forme d'engrais minéraux. Paradoxalement on ne dispose que de peu de données synthétiques fiables pour cette part de la fertilisation qui fait appel à des produits industriels, fabriqués en dehors de l'exploitation.

Mais pour ce qui est du bassin de la Vilaine, comme dans tous les départements de l'Ouest français, on sait que parmi les activités agricoles, l'élevage revêt une importance considérable. A titre d'exemple, l'Atlas de l'environnement en Bretagne rappelle que la production agricole finale de cette région représentait en 1996 près de 41 milliards de francs, dont 36 sont générés par les productions animales.

La description des quantités d'azote et de phosphore liées à l'agriculture est décrite dans ce chapitre à partir d'une étude de la situation agrozootechnique, pour évaluer ces sources d'azote et de phosphore des élevages de bovins, porcins et volailles. Un paragraphe final tentera d'évaluer un bilan global tenant compte de la fertilisation minérale.

Cette évaluation s'est faite à partir des effectifs animaux recensés par commune pour l'année d'élevage 1998-1999, auxquels sont appliqués les références zootechniques du Comité d'orientation pour la réduction de la pollution par les nitrates et les pesticides (CORPEN). Un rapport détaillé, et sa base de données, ont été présentés devant la CLE le 22 décembre 2000 à Rennes.

I – Méthodes d'évaluation, origine et critique des données

Le détail des méthodes de calcul et de l'origine des données est disponible dans le rapport complet. Pour la commodité de lecture de ce chapitre, ces points sont ici résumés et rapprochés de l'analyse critique des résultats, qui fait toutefois l'objet d'un chapitre spécifique détaillé dans le rapport complet.

1 - Origine des données

Les effectifs des troupeaux bovins proviennent des fichiers des Associations Régionales de Services aux Organisations de l'Élevage (ARSOE Bretagne, Pays de Loire, Normandie) établis à la date du 1er janvier 1999. L'effectif de chaque commune est donné par type de production, sexe, tranches d'âge et race.

Pour les bovins, les sources potentielles d'erreurs concernent la répartition mal connue des ateliers de veaux de boucherie, la connaissance exacte des dates de vêlage et des niveaux antérieurs de croissance des génisses. La méconnaissance de la proportion par type d'animal des régimes alimentaires pratiqués a une influence importante : les variations autour des moyennes observées sont de 0,6 à 4 kg N et de 0,2 à 1,8 kg P₂O₅.

Les effectifs des porcins et des volailles, fournis par la Direction des Services Vétérinaires des départements, sont exprimés en place (porcins), en m² (volailles) ou en nombre d'individus pour le dernier contrôle sanitaire. Les effectifs annuels sont reconstitués à partir des pratiques d'élevage connues ou précisées par les Instituts Techniques du Porc et de l'Aviculture (ITP-ITAVI).

Pour les porcins, l'alimentation biphase ou une variation globale de 0,5 bande sur l'année peut être à l'origine d'un écart maximum de 4 kg N et de 2,5 kg P₂O₅/ha épardable.

Pour les productions avicoles, les marges d'erreur les plus probables sur les poulets et les dindes se situent entre 3 et 5 kg N et P₂O₅/ha épardable dans les zones très avicoles du bassin de l'Oust.

2 - Les références du CORPEN

Les rejets en azote et phosphore sont calculés pour chaque commune à partir des références établies par le CORPEN. Celles des porcs et des volailles sont en vigueur depuis 1996. Celles des vaches laitières ont été publiées en décembre 1999, tandis que celles de toutes les autres catégories de bovins, actuellement provisoires, devraient être publiées en 2001. Ces nouvelles références applicables aux bovins tiennent compte de l'âge, du régime alimentaire, du niveau de production laitière ou de la race pour les vaches allaitantes ; elles permettent aussi de prendre en compte la répartition des rejets entre les périodes de stabulation et de pâturage. Elles reflètent ainsi la réalité des rejets, qui apparaissait sous-estimée dans les références de 1988. Une comparaison entre les résultats calculés soit avec les nouvelles références pour les bovins, soit avec les anciennes, est présentée dans le rapport détaillé.

Les troupeaux des ovins, caprins et lapins ne sont pas comptabilisés ici : on sait néanmoins que leur présence entraîne dans l'Ouest, une production voisine de 1000 à 1500 tonnes d'azote par département, soit 2,5 à 4 kg N/ha épardable.

3 - Les agrégations géographiques

Les bilans communaux peuvent ensuite être agrégés entre eux. L'agrégation par canton, ayant une finalité purement réglementaire, n'a pas été faite dans le rapport ; elle est facilement réalisable par de simples additions. Les bilans pour chacun des sous bassins sont calculés par des rapports de surface (la méthode utilisée est détaillée dans le rapport complet : elle élimine les communes peu concernées par le bassin et prend en compte une surface plus large que le bassin afin de "lisser" les résultats entre bassins voisins).

Dans la pratique, après avoir testé plusieurs méthodes d'agrégation, on peut avancer que celles-ci ont une influence faible, variant entre 0 et 4 kg/ha selon les bassins.

4 - SAU et SAU épardables.

Les surfaces agricoles utiles (SAU) sont celles estimées en 1997 par les statistiques départementales. Une variation de quelques hectares depuis cette date ne peut avoir d'effet sur les niveaux moyens de N et P des communes et à fortiori, du sous-bassin concerné.

La définition des surfaces épardables (SAUE) par commune est encore inaccessible, sauf cas particuliers si les plans d'épardage ont bien été recensés et utilisés dans ce but. Le coefficient SAUE/SAU habituellement utilisé est de 0,7 mais il peut varier de 0,6 en région accidentée à 0,8 dans les zones de pseudo-plaines de l'Ille-et-Vilaine, ou en Loire-Atlantique.

Le coefficient de 0,7 a été retenu pour l'estimation des SAU épardables de toutes les communes.

Les surfaces d'épardage ainsi utilisées pour les calculs correspondent à des surfaces potentiellement épardables, et non aux surfaces réellement épardées. Ces dernières varient, selon les petites régions agricoles de l'Ouest, de 0,4 à 0,6 des surfaces potentiellement épardables. Par manque de données précises par bassin versant, les pressions N et P estimées plus loin seront elles aussi "potentielles à minima" puisqu'elles vont correspondre à des surfaces supposées épardables et épardées en totalité. Les fichiers donnant les surfaces agricoles, une correction des moyennes peut être faite si l'on dispose du véritable coefficient par commune ou bassin versant. Par ailleurs, à l'occasion d'études plus locales par bassin, on devra tenir compte des échanges d'effluents et de leur solde sur les communes concernées.

II – Situation des effectifs animaux en 1998.

1- Les effectifs sur le bassin

L'effectif des **vaches laitières** de ce bassin approche les **410 000** animaux et celui des **vaches allaitantes 75 000 mères**, ce qui représente environ 54 % des vaches laitières et allaitantes des 3 départements bretons. On compte 86 500 vaches laitières en Loire Atlantique. Par ailleurs, en terme de chargement moyen par ha épanable, le chargement moyen du bassin est supérieur à ceux de l'Ille-et-Vilaine, et surtout à ceux du Morbihan et des Cotes d'Armor.

Types d'animaux	Bassin	Ille-et-Vilaine	Morbihan	Côtes d'Armor
Vaches laitières/ha épanable	0,81	0,78	0,66	0,67
Vaches allaitantes	0,15	0,12	0,10	0,14
Génisses laitières (0-30 mois)	0,72	0,75	0,67	0,52
Génisses viande	0,21	0,17	0,13	0,17

En production laitière, le troupeau des élèves femelles lié à celui des adultes par le taux de renouvellement aura une influence proportionnelle à l'importance des adultes sur les rejets totaux. En production de viande, les rejets organiques seront moins élevés l'hiver grâce à des régimes moins riches en azote et l'été, avec des chargements par hectare plus faibles que pour les laitières (carte agri 7).

Exprimé sur la base des rejets en azote du porc charcutier l'**effectif global des porcins** atteint **5 746 000** d'équivalent-porcins charcutiers (epc) soit en moyenne 11 epc par hectare épanable, avec des densité atteignant 25 dans la vallée de l'Oust (carte agri 8).

Le nombre de truies sur le bassin est de 197 000. Compte tenu des coefficients d'élevage pratiqués, (20 porcelets par truie- 18,5 porcins charcutiers par truie), il est vraisemblable que le bassin reçoit 500 à 600 000 porcelets de l'extérieur pour atteindre les 4 300 000 porcins charcutiers par an (soit 32 % de la production bretonne). Sinon, le nombre de truies devrait s'élever à 230 000. Une meilleure connaissance des transferts de porcelets et de cochettes serait souhaitable.

La production annuelle de **170 000 000 volailles** représente 18 % des productions de la Bretagne en année sans crise (1998). Le paramètre de densité "volailles/ha épanable" est en moyenne de 385 sur le bassin, au lieu de 300, 735 et 1465 respectivement en Ille-et-Vilaine, Côtes d'Armor et Morbihan, (Agreste, 1999). Cette densité moyenne cache des disparités considérables entre les bassins du Nord, en amont de Rennes (100-200), les bassins de l'Oust (400-1000) et ceux de Loire-Atlantique (130-250) (carte agri 9).

2- Analyse des densités par sous-bassin versant

La fig. 1 synthétise les effectifs animaux par sous bassins versants en les présentant par des paramètres décrivant la densité des bovins et porcins plus finement qu'au seul vu du nombre par hectare (qui est toutefois utilisé pour les volailles).

Pour les bovins : - le paramètre : "par hectare de surface fourragère principale" (SFP = toutes prairies + maïs et divers) concerne tous les animaux en production et en croissance "alimentés" par cette surface réservée aux bovins ;

- le paramètre : "ha/prairie" représente le chargement global des bovins utilisant les prairies temporaires et permanentes, sauf les taureaux, les taurillons et les jeunes mâles de moins d'une année.

Pour les porcins : - le paramètre : "porcins/ha de SAUE" est utilisé pour les porcins charcutiers, les porcelets au sevrage, les cochettes et les truies ; il est calculé en équivalent porc charcutier (epc) sur la base des rejets azotés définis par les références CORPEN de 1996 (1 truie = 5,38 epc., 1 porc sevrage = 0,135 epc. ; 1 porc charcutier rejetant 3,25 KgN.).

BOVINS : les bassins de la Vilaine nord sont caractérisés par un chargement supérieur à la moyenne du bassin aussi bien pour la SFP que pour les prairies : cela s'explique par l'intensité des troupeaux laitiers, et les ateliers de production de viande, notamment pour la SFP (30 à 45 % de maïs).

Le bassin du Semnon s'apparente plus au bassin de la Vilaine, tandis que celui de la Vilaine médiane se rapproche de l'Oust pour les bovins et de la Vilaine amont pour les élevages hors sol. Les bassins du Sud Vilaine apparaissent "équilibrés" par rapport aux précédents, les productions bovines moins intenses qu'au nord étant peu compensées par l'aviculture et la production porcine. Les chargements à l'herbe correspondent bien à l'orientation "viande" de ces régions où les vaches allaitantes représentent 36 % du troupeau des vaches, au lieu de 17 % en Ille-et-Vilaine et 15 % en Morbihan.

PORCS ET VOLAILLES : Le bassin de Rennes supporte des chargements de porcins et de volailles modérés au regard de ceux du bassin de l'Oust, soit respectivement 11 équivalents porcins et 160 volailles au lieu de 19,4 équivalents porcins et 640 volailles pour le bassin de l'Oust.

Bien que les chargements en porcins soient différents, les variations entre bassins-versants sont du même ordre de grandeur (27 à 33 %). En revanche, au plan avicole, les variations de densité sur l'Oust (38 %) très avicole sont plus faibles que pour les bassins en amont de Rennes (51 %) moins avicole et plus laitier.

Les bassins de Vilaine sud s'apparentent aux bassins du nord avec un élevage avicole de chargement modéré et une production porcine peu développée. Les productions d'azote et de phosphore organiques dépendront ici principalement des troupeaux de ruminants.

Sous-bassins	Bovins Lait + viande + élève		Porcins epc par ha de SAUE	Volailles nb par ha de SAUE
	par ha de SFP	par ha de prairies		
Vilaine amont	2,95	3,66	11,0	161
Chevré	2,94	3,65	7,5	79
Ille	2,72	3,52	6,2	74
Flume	2,75	3,36	13,5	176
Meu	2,59	3,03	14,7	209
Seiche	2,69	3,47	12,0	265
Moyenne "Vilaine nord"	2,77	3,45	10,8	160
écart type	0,14	0,24	3	74
Oust amont	2,43	3,08	25,6	645
Oust moyen	2,28	2,85	18,0	800
Oust aval	2,39	3,05	9,6	567
Lié	2,47	3,03	27,5	383
Ninian	2,10	2,53	24,0	542
Yvel	2,08	2,47	19,5	435
Aff	2,31	2,82	0,0	337
Claie	2,33	2,91	23,0	1066
Arz	2,42	3,16	14,5	959
Moyenne "Oust"	2,31	2,88	19,4	637
écart type	0,14	0,24	6,6	255
Vilaine médiane	2,26	2,86	4,0	150
Semnon	2,57	3,11	7,0	174
Don	2,30	2,92	2,3	255
Chère	2,28	2,97	2,7	137
Isac	2,29	2,91	1,2	158
Vilaine aval	2,34	3,02	8,5	540
Estuaire	2,19	2,71	5,7	340
Moyenne "Vilaine Sud"	2,32	2,93	4,6	250
écart type	0,12	0,12	2,7	146
Vilaine	2,44	3,04	12,1	385
écart type	0,24	0,32	7,8	280

fig. 1 : "Densité" des principales productions animales des sous-bassins de la Vilaine

BASSIN	AZOTE (N) Kg/ha SAUE				PHOSPHORE (P ₂ O ₅) Kg/ha SAUE			
	Bovins-2000	Porcins-1996	Volailles-1996	total	Bovins (2000)	Porcins-1996	Volailles-1996	total
Vilaine amont	168	35	10	213	67	24	10	101
Chevré	170	24	7	200	67	16	7	90
Ille	153	20	5	178	61	14	5	80
Flume	146	48	11	201	58	30	11	99
Meu	135	48	17	200	54	33	16	103
Seiche	149	39	15	203	59	27	16	102
<i>Moyenne "Vilaine Nord"</i>	<i>161</i>	<i>34</i>	<i>10,5</i>		<i>62</i>	<i>23</i>	<i>10</i>	
<i>écart type</i>	<i>16</i>	<i>10</i>	<i>4,5</i>		<i>6</i>	<i>7</i>	<i>4</i>	
Oust amont	127	83	61	271	51	57	57	165
Oust moyen	120	58	76	254	48	40	75	163
Oust aval	129	31	50	209	51	22	49	122
Lié	137	89	35	261	55	61	33	149
Ninian	110	77	46	233	44	53	45	142
Yvel	107	63	39	209	44	44	37	125
Aff	121	33	25	180	49	23	24	96
Claie	122	74	90	286	48	50	90	188
Arz	132	47	79	259	52	32	79	163
<i>Moyenne "Oust"</i>	<i>122</i>	<i>61</i>	<i>57</i>	<i>240</i>	<i>49</i>	<i>41</i>	<i>56</i>	
<i>écart type</i>	<i>10</i>	<i>20</i>	<i>21</i>		<i>4</i>	<i>14</i>	<i>22</i>	
Vilaine médiane	126	13	9	148	50	9	9	68
Semnon	137	22	10	169	55	15	10	80
Don	129	7	14	150	52	5	13	70
Chère	130	9	8	147	52	6	8	66
Isac	127	4	9	140	51	3	8	62
Vilaine aval	131	28	48	207	52	19	50	121
Estuaire	115	18	31	164	46	13	30	89
<i>Moyenne "Vilaine sud"</i>	<i>128</i>	<i>sans signification</i>	<i>sans signification</i>	<i>-</i>	<i>51</i>	<i>sans signification</i>	<i>sans signification</i>	<i>-</i>
<i>écart type</i>	<i>7</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>3</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>
Moyenne bassin Vilaine	134			198	53			104

fig. 2 - répartition des charges d'azote et de phosphore organiques entre les 3 productions, bovine, porcine et avicole des sous-bassins versants de la Vilaine

Remarque : les écarts types ne sont valables que pour la Vilaine nord et l'Oust. Les moyennes générales du bassin sont calculées à partir des résultats communaux (et non comme moyenne des résultats des 22 sous bassins).

III – Évaluation des charges et des excédents d'azote et de phosphore organiques.

Les charges en azote et en phosphore, calculées pour chaque sous-bassin versant, sont données dans le tableau 2 et résumées dans les cartes Agri 13 et 14. Les résultats des calculs sont exprimés en tenant compte des nouvelles références pour les bovins repérés "2000" ; le rapport détaillé présente les variations entre les références "2000" et "1988".

La production d'azote organique de tous les troupeaux avoisine 100 000 tonnes, celle de phosphore organique 53 000 tonnes, pour une surface épardable de 500 000 hectares (0,7 SAU).

Les troupeaux bovins, laitiers et allaitants, produisent, selon les nouvelles références CORPEN, 68 % de l'azote et 51 % du phosphore, au lieu de 62 % et 48 % avec les références de 1988. Par ailleurs, si l'azote des porcs et des volailles ne dépasse pas 32 % des quantités totales, le phosphore de ces deux productions atteint 49 %, niveau proche de celui des bovins (51 %). Les troupeaux annexes produisent au minimum 1500 tonnes N et 900 tonnes P₂O₅.

La charge moyenne en azote sur le bassin de la Vilaine est voisine de 200 kg/ha épardable. Avec les références de 1988, elle ne dépassait pas les 170 kg/ha épardable, à condition de ne pas ajouter les 3 à 4 kg des productions secondaires. Ces 200 kg d'azote se répartissent en 134 kg pour les bovins, 37 pour les porcins et 27 pour l'aviculture. Avec les références de 1988, la part des bovins était de 104 kg/ha épardable : l'augmentation de cette charge moyenne avoisine ainsi 30 %.

La charge moyenne en phosphore est de 104 kg/ha épardable. Les nouvelles références pour les bovins aboutissent à une évaluation augmentée de 6 % par rapport à celle calculée à partir des références 1988. Il est important de souligner, sans préjuger des conclusions à tirer de cette étude, que cette charge en phosphore demeure particulièrement forte et très excédentaire par rapport aux besoins agronomiques des cultures (50-80 kg P₂O₅/ha) quel que soit le rapport entre les surfaces épardables et la SAU. Pour le phosphore comme pour l'azote, ces moyennes amortissent des disparités importantes entre sous-bassins.

Le choix du ratio de surface épardables n'est pas sans influence sur ce calcul. Si la surface épardable est fixée à 0,6 SAU (ce que des experts estiment plus réaliste pour certains secteurs du bassin) les charges en N et P (P₂O₅) deviennent :

- de 201 à 230 kg/ha épardable pour l'azote ;
- de 107 à 122 kg/ha épardable pour le phosphore.

Les 22 sous-bassins de la Vilaine peuvent se répartir en 4 groupes, fonction de leur pression potentielle en azote et phosphore organique :

groupe 1 – **Isac, Chère, Vilaine médiane, Don, Estuaire, Semnon.**
de 140 à 169 kg N/ha épardable
moyenne = 153 kg N et 72 kg P₂O₅/ha épardable
rapport P₂O₅/N = 0,48

groupe 2 – **Ille, Aff, Meu, Chevré**
de 178 à 200 kg N/ha épardable
moyenne de 189 kg N et 92 kg P₂O₅/ha épardable
rapport P₂O₅/N = 0,49

groupe 3 – **Flume, Seiche, Vilaine aval, Yvel, Oust aval, Vilaine amont, Ninian**
de 201 à 233 kg N/ha épardable -
moyenne de 211 kg N et 115 kg P₂O₅/ha épardable
rapport P₂O₅/N = 0,55

groupe 4 – **Oust moyen, Arz, Lié, Oust amont, Claie.**
de 254 à 286 kg N/ha épardable -
moyenne de 267 kg N et 166 kg P₂O₅/ha épardable
rapport P₂O₅/N = 0,62

La première remarque concerne les variations autour de la moyenne dans une classe ou entre classe : ces variations sont plus faibles pour les bassins de pression moins élevée, ceci parce que la part des bovins diminue de 70-80 % pour le groupe 1 à 50 – 55 % pour le groupe 4. De plus, on peut noter que la dispersion du niveau des pressions en phosphore varie nettement plus que celle de l'azote à cause du renforcement des élevages hors sol du groupe 1 au groupe 4.

Les variations du rapport P₂O₅/N illustrent aussi la place évolutive de l'aviculture : le ratio passe de 0,45 à 0,62 du groupe 1 au groupe 4. Ceci a un impact significatif sur la référence de 170 kg N/ha épardable. En effet, pour le bassin de la Vilaine, les ratios P₂O₅/N sont de 0,38-0,68-0,98 pour les bovins, les porcins et les volailles : ainsi, 170 kg N/ha apportent en moyenne 65 kg P₂O₅ (bovins) – 115 kg P₂O₅ (porcins) et 167 kg P₂O₅ (volailles). En conséquence, seuls les sous-bassins du groupe 1 satisfont, en moyenne, à un apport modéré de P₂O₅, mais encore supérieur aux besoins moyens des cultures.

IV - Approche des résorptions d'azote et de phosphore organiques par bassin élémentaire

Le tableau 3 et une carte de l'atlas (carte Agri 15) récapitulent les pressions N et P et les tonnages correspondants à résorber.

Les quantités d'azote à résorber peuvent être vues avec deux niveaux d'objectifs. Le premier, noté NR1 dans les tableaux, correspond au simple surplus au-delà des 170 kg/ha épardable ayant servi de borne pour la définition des cantons en excédent structurel. Le second, NR2, est constitué de la somme de NR1 et de la quantité d'azote restant à abattre (NEP). Pour ramener le phosphore à 75 kg/ha épardable, ce seuil étant considéré comme couvrant très largement les besoins des cultures. Le ratio P₂O₅/N moyen de chaque bassin a servi à calculer la quantité supplémentaire d'azote à résorber à partir des quantités de phosphore en excédent (base 75 kg/ha) non résorbés avec NR1, (mode de calcul dans le rapport détaillé).

Les bassins de l'Oust supportent les pressions N et P les plus élevées, sauf sur l'Aff pourtant supérieur à 170 kg/ha épardable ; le coefficient P₂O₅/N est là aussi le plus fort (0,59 à 0,64) en raison des pressions d'origine avicole.

La particularité de l'Oust est d'avoir 6 bassins sur 9 dont l'azote cumulé des élevages hors sol est égale ou supérieure à celui des bovins (fig. 2). En outre, la quantité de phosphore organique produite par ces mêmes élevages est supérieure à celle produite par les bovins dans 8 bassins. Seul l'Aff est à 47 kg P₂O₅ pour les hors sol et 49 pour les bovins.

Ils montrent un besoin de résorption élevé : 10310 tonnes (NR1) et 16.979 tonnes (NR2), ce qui équivaut à 66 et 110 kg N/ha épardable. L'Oust amont, le Lié et la Claie totalisent la moitié des besoins de résorptions de ce bassin.

Une première étape serait de traiter les fientes de l'aviculture ou de les exporter traitées ou non, vers des régions hors ZES et hors bassin. Cette mesure pourrait contribuer à abaisser de 50 à 55 kg d'azote et de phosphore par hectare épardable (25 sur l'Aff, 90 sur la Claie). Les bassins de l'Oust resteraient cependant au niveau de 185 à 200 kg d'azote et de 85-95 kg de phosphore, ce qui oblige à des mesures supplémentaires et simultanées pour les productions bovines (agronomie et pâturage) et la production porcine (zootechnie et traitement des lisiers). Ces mesures sont aussi à moduler en tenant compte du maintien ou d'une diminution réelle des fertilisations minérales du bassin versant, comme de l'évolution des rotations culturales ou des prairies.

Les bassins "nord", en amont de Rennes, se trouvent dans une situation certes moins difficile en terme de pression N et P, mais tout aussi préoccupante : tous les sous-bassins sont maintenant voisins de 170 kg N et de 75 kg P₂O₅/ha épardable. Le poids des résorptions à pratiquer est à répartir sur les productions bovines et les élevages hors sol, l'aviculture ne représentant que 10 kg N et 10 kg P₂O₅/ha épardable et les porcins, 25 à 50 kg N/ha épardable.

Ils sont à l'origine de 4734 (NR1) ou 7000 (NR2) tonnes d'excédents. Parmi ces bassins, la Vilaine amont, le Meu et la Seiche en totalisent près de 88 %. Ces quantités correspondent à 31 kg (NR1) et 46 kg (NR2) par hectare épardable. Par ailleurs, on rappellera que les deux bassins Vilaine amont et Chevré, dont la charge "bovins" est proche de 170 kg/ha épardable se trouvent dans cet ensemble (tableau 2).

Il apparaît qu'ici, une évolution des pratiques agronomiques (fertilisation, plus d'herbe, plus d'épardage rationnel, fourrages à promouvoir) sera aussi importante, (mais à plus long terme) que la résorption elle-même, "possible" à court terme mais coûteuse. Pour rétablir une situation agronomique durable, une économie minimum de 50 à 60 kgN/ha serait souhaitable, en particulier pour les apports sur cultures.

Les bassins du "sud", en particulier la Chère et l'Isac, présentent les meilleures situations du bassin. Les opérations de résorption sur les seules communes en excédent devraient commencer par des mesures agronomiques et une bonne utilisation spatiale des surfaces d'épardage potentielles.

Seul, le bassin de la Vilaine aval pose un problème important de résorption pour 776 NR1 ou 1614 tonnes NR2. Pour les autres bassins, les quantités à résorber ont été calculées pour les communes en excédent bien que la moyenne "bassin" soit inférieure à 170 kg N/ha épardable : cet exemple des bassins de la Loire Atlantique montre bien, s'il en était besoin, que les estimations par bassin versant ou par canton, en lissant les disparités locales, doivent être complétées par les bilans communaux, pour une gestion à la source des excédents.

	SAU Eha	N kg/ha	P kg/ha	P/N	NR1t	NR1 kg/haE	NR2t	NR2 kg/haE
Vilaine amont	40 252	213	100	0,47	1730	43	2164	54
Chevré	6 530	200	90	0,45	197	30	219	34
Ille	19 441	178	79	0,44	162	8	189	10
Flume	6 465	201	99	0,49	201	31	314	49
Meu	36 745	200	102	0,51	1094	30	1968	54
Seiche	40 350	203	102	0,50	1350	33	2146	53
somme bassins "Vilaine nord"	149 783				4 734	32	7 000	47
Oust amont	21 256	271	165	0,61	2154	101	3154	148
Oust moyen	10 596	254	162	0,64	894	84	1450	137
Oust aval	14 182	209	121	0,58	560	39	1135	80
Lié	22 180	262	149	0,57	2049	92	2897	131
Ninian	16 055	233	142	0,61	1018	63	1763	110
Yvel	14 718	209	124	0,59	575	39	1213	82
Aff	28 831	179	96	0,53	270	9	1124	39
Claie	14 590	286	189	0,66	1700	117	2519	173
Arz	12 250	259	164	0,63	1090	89	1724	141
somme "bassins de l'Oust"	154 659				10 310	67	16 979	110
Vilaine aval	20 601	209	120	0,58	775	38	1614	78
Don	36 039	150	70	0,47	62	-	193	-
Chère	22 125	147	66	0,45	17	-	43	-
Isac	32 733	140	62	0,44	4	-	48	-
Estuaire	18 498	165	89	0,54	502	-	911	-
Vilaine médiane	32 926	147	68	0,46	21	-	163	-
Semnon	24 580	169	80	0,47	264	-	358	-
somme "bassins sud"	194 354				1645		3330	
somme bassin de la Vilaine		198	104		16 689		27 309	

fig. 3 : quantités d'azote produites et à résorber par sous-bassin et pour le bassin de la Vilaine

Le tableau des pressions N et P et des résorptions à mettre en œuvre à court terme n'est pas vraiment nouveau puisqu'une grande partie du bassin de l'Oust et une zone plus restreinte du bassin de Rennes (Vilaine amont) étaient déjà classées en Z.E.S (carte). Néanmoins, la révision des références zootechniques, adaptées maintenant aux différentes productions bovines (croissance, lait, engraissement à l'intérieur ou au pâturage) entraînent aussi une révision des excédents et des résorptions souhaitables car au plus près des réalités zootechniques.

V-Appports organiques et fertilisation minérale : essai de bilan.

Il s'agit bien ici d'un "essai de bilan", prenant en compte les apports totaux N et P potentiels, organiques ou non, avec toutes les imprécisions portant sur ces apports et sur les exportations des cultures. On ne dispose pas de statistiques de vente ou de livraison à une échelle qui permette leur agrégation au niveau des bassins.

Au niveau d'une exploitation ou d'une commune, cet essai de bilan apparent, peut être tenté avec succès puisque l'on peut recueillir tous les éléments agronomiques et zootechniques. A l'échelle d'un bassin, faute d'une longue enquête sur un échantillon très représentatif, on ne peut que détecter des ordres de grandeur indiquant toutefois des orientations probables.

Les apports minéraux d'azote et de phosphore varient de 0 à 300 kg N (prairies) et de 0 à 70 kg P₂O₅/ha, selon des informations de conseillers agricoles ou de publications ; ces dernières signalent des doses de 80 à 120 kg/ha d'azote dans 40 à 60 % des exploitations (DRAF, 1998). Cela recoupe nos informations de 70 à 130 kg N/ha sur les bassins versants étudiés depuis 1992 (Giovanni, 1996, 2000). Pour ces essais de bilan, les niveaux de 80-110 kg N et de 30-55 kg P₂O₅ seront retenus de même qu'une exportation maximum de 200 kg N/ha et de 75 kg P₂O₅/ha est considérée comme normale pour les rendements de la région.

L'exemple d'un bilan pour le bassin de la Vilaine nord laisse apparaître les observations suivantes selon que l'on se reporte à une hypothèse haute ou basse, l'hypothèse basse étant préparée avec des surfaces épandables de 0,7 SAU.

Unité : kg/ha	Hypothèse basse			Hypothèse haute		
	SAU	SAUE	0,7 SAU	SAU	SAUE	0,6 SAU
N organique	140	200	200	140	232	232
N minéral	80	80	40	110	110	55
N total	220	280	240	250	342	287
N exporté	200	200	200	200	200	200
Excédent N	20	80	40	50	142	87
P organique	72	104	104	72	122	122
P minéral	30	30	0	50	50	25
P total	102	134	104	122	172	147
P exporté	75	75	75	75	75	75
Excédent P	27	59	29	47	97	72

fig. 4 : exemple d'estimation des excédents apparents N et P (kg/ha) pour le bassin de la Vilaine nord, avec deux hypothèses de fertilisation minérale.

dans les deux hypothèses, avec des apports d'engrais minéraux reconnus comme habituels les excédents d'azote sont élevés (80 et 140 kg/ha épandable), et restent encore élevés même si l'on diminue de moitié l'apport d'azote minéral. L'observation est la même pour le phosphore.

- il faudrait épandre sur toute la SAU, ce qui n'est pas possible, ni en pratique, ni réglementairement, pour atteindre des excédents inférieurs à 30 kg N/ha, ce qui est à la limite du maximum acceptable (besoins du sol).

Les exemples du tableau 5 ne font que préciser les résultats ci-dessus, mais en les adaptant aux trois groupes de bassin de charges N et P organiques élevées (Oust, Oust amont, Lié, Claie en exemple), moyennes (Vilaine amont, Meu, Ille) et faibles (Vilaine médiane, Semnon, Isac) : pour une même possibilité d'épandage (0,7 ou 0,6 SAU), les excédents varient du simple au triple selon que les pressions N et P sont faibles, moyennes ou élevées ; les excédents N et P dépendent avant tout des charges N et P organiques :

- les problèmes liés à l'utilisation maximum des surfaces épandables apparaissent clairement ici pour les groupes de pression moyenne et élevée : une réduction de 15 % de la SAUE classique (0,7 SAU) provoque une augmentation de 28 % des excédents d'azote dans le groupe de l'Oust et de 40 % dans le groupe de la Vilaine nord. Pour le phosphore, ces augmentations sont de 22 et 30 % pour ces deux mêmes groupes ;

- les excédents N et P sont encore sensibles pour les bassins de pression faible, ce qui montre bien la nécessité de diminuer encore le niveau d'engrais azoté minéral retenu ici en utilisant mieux les engrais organiques et en résorbant les reliquats après examen des bilans N et P des exploitations.

Bassin et pression	Azote N			Phosphore (P ₂ O ₅)		
	SAU	0,7 SAU	0,6 SAU	SAU	0,7 SAU	0,6 SAU
Pression élevée						
Oust amont	70	151	196	70	120	148
Lié	64	142	186	60	104	129
Claie	80	166	214	87	144	175
Pression moyenne						
Vilaine amont	29	93	128	27	55	72
Meu	20	80	113	27	57	74
Ille	5	58	88	11	34	48
Pression faible						
Vilaine médiane	0	27	52	2	23	34
Semnon	0	49	77	11	35	48
Isac	0	20	43	0	17	27

fig. 5 : excédents totaux apparents pour 3 groupes de sous-bassins de pression N et P différente (kg/ha) et dans deux situations d'épandage.

Remarques - Dans ce tableau, les apports d'azote et de phosphore minéral ont été limités à 80 et 30 kg/ha. Les exportations moyennes des cultures ont été arrêtées à 200 kgN et 75 kg/ha P₂O₅ - La SAU totale est utilisée ici uniquement pour situer les répercussions d'une diminution progressive des surfaces d'épandage.

Bien que cet essai de bilan soit à améliorer pour chaque sous-bassin (le devenir des excédents dépend du sol et des assolements), les valeurs trouvées ici sont en concordance avec celles du terrain : les reliquats après maïs sont souvent proches de 100 à 250 kg/ha, et après céréales, de 50 à 120 kg/ha ; rappelons qu'en potentiel, 1 kgN peut être à l'origine de 4,43 kg de nitrates.

En dernier lieu, on peut remarquer que l'importance de ces excédents entraîne évidemment le recours à une résorption de grande ampleur, laquelle est à accompagner d'un retour à une saine agronomie : les sols en effet doivent rester un milieu biologique en équilibre constamment entretenu. Un allongement des rotations et un renouveau des assolements en sont les principales conditions.

VI-Conclusion

La première observation est celle d'une forte charge en azote et phosphore organiques sur l'ensemble du bassin, et dans ce bassin, des situations très excédentaires dans les bassins de l'Oust et ceux de la Vilaine nord, en amont de Rennes.

Les nouvelles références CORPEN des bovins, prévisibles depuis 1994, entraîneront une nouvelle approche de la résorption des excédents et de la gestion des épandages. De fait, ce nouvel "état des lieux" restreint l'accès à l'épandage des épandages hors sol, puisque l'élevage bovin, à lui seul, a besoin de 65 à 85 % des surfaces, et notamment de toutes ses prairies, pour ne pas dépasser 170 kgN/ha épandable. On soulignera que certaines zones d'élevage des bovins sont comprises entre 150 et 170 kg/ha épandable. En conséquence, le besoin d'une gestion améliorée des épandages en zone cultivée et en zone pâturée apparaît souhaitable pour bien estimer les excédents à résorber sans alourdir les bilans au pâturage dus à des chargements élevés.

A plusieurs reprises, il a été montré que la charge azotée et phosphorée dépendait fortement de la surface épandable, et plus précisément de la surface épandue. Ces dernières zones très fertilisées, malgré la rotation des cultures, créent des excédents élevés que les cultures suivantes encore fertilisées ne peuvent résorber. Ainsi doit-on souligner encore le besoin d'une utilisation optimum des surfaces épandables et de rotations plus longues.

La résorption des excédents considérables de phosphore apparaît ici aussi importante que celle des excédents d'azote : les excédents de P₂O₅ équivalent souvent aux besoins des plantes, ce qui n'est pas le cas avec les excédents d'azote. La prise en compte du rapport P₂O₅/N devrait conduire à une approche de résorption globale de l'azote et du phosphore pour essayer de revenir à un équilibre agronomique, sauvegardant la qualité des sols sur le long terme : en effet on ne sait pas actuellement le devenir des complexes phosphorés, et leur influence à terme sur les échanges minéraux de la couche arable des sols. Cette prise en compte globale des excédents N et P, dans le contexte général d'une charge à l'hectare très élevée, conduit à rechercher un retrait, soit par transformation, soit par exportation, des fientes de volailles, engrais organique le plus riche en matière sèche et en phosphore. Ces actions souhaitables apparaissent particulièrement importantes dans la partie occidentale du bassin.

Il est nécessaire de disposer de données fiables, utilisables à l'échelle de sous bassins, pour prendre en compte de façon plus rigoureuse la part de l'azote et du phosphore minéral dans ce bilan.

6. les pollutions toxiques diffuses

La pollution de l'eau par des substances toxiques est, dans le bassin de la Vilaine, majoritairement le fait de rejets diffus de produits phytosanitaires. Toutefois, d'autres produits toxiques sont connus, soit faisant l'objet de rejets ponctuels liés à une activité industrielle en activité (métaux, acides, ... utilisés dans les processus de fabrication), soit arrêtés (exemple des hydrocarbures de l'ancienne raffinerie de Vern sur Seiche).

Les phytosanitaires ("soigneurs de plantes"), communément appelés pesticides ("tueurs de fléau"), sont par définition des produits chimiques toxiques, contenant une matière active destinée à supprimer des végétaux indésirables (herbicides), des maladies cryptogamiques (fongicides), des insectes parasites (insecticides) ou autres animaux... On vendait en 1995 en France, 912 substances actives contenues dans près de 9000 spécialités commerciales. A côté de la matière active figurent souvent un ou plusieurs adjuvants qui peuvent eux-même être des substances toxiques.

Tout ces produits font l'objet d'une procédure d'homologation, qui aux yeux du grand public est parfois interprétée comme une garantie de non-dangerosité pour l'homme. Une liste des matières homologuées devrait être publiée au niveau européen, en prolongeant la directive de 1991.

Les risques sanitaires de ces produits sont connus pour ce qui est de l'exposition accidentelle à haute dose à ces produit, et les utilisateurs doivent se protéger lors des manipulations ou épandages. Les risques à faible doses, différés dans le temps, sont moins bien établis, mais font l'objet de fortes présomptions. Les difficultés d'évaluation de ce risque tiennent à l'origine diverse des expositions (eau, aliments, air), et au très grand nombre de molécules à prendre en compte. Les interactions entre ces molécules sont encore plus complexes à cerner. L'expression du risque sanitaire est définie à partir de "doses journalières admissibles" qu'un homme peut ingérer sans danger toute sa vie durant.

Pour viser au respect de ces doses admissibles, des teneurs normatives des aliments et de l'eau ont été définies. Pour l'eau, on rappelle que la norme de 1989 est de 0,1 mg/l pour une matière active, et de 0,5 mg/l pour l'ensemble des matières actives trouvées dans l'échantillon. Cette concentration extrêmement faible (1g de produit actif pour 10 000 m3 d'eau) doit être soulignée pour bien garder en mémoire la précision de la gestion, et la facilité de dépassement de cette norme par des apports mal maîtrisés ou accidentels.

La dégradation de ces molécules, une fois épandues est soumise aux actions biologiques et chimiques du milieu, est mal connue. Le caractère biodégradable de certains produits (comme le glyphosate) est parfois avancé. La première approche est celle de la durée de vie du produit au champ (la "demi-vie" est le nombre de jours nécessaires à la dégradation de la moitié de la quantité de départ) ; certains produits ont une durée de demi-vie courte (38 jours pour le glyphosate), et ont donc une influence moins néfaste sur l'environnement que des produits très persistants (400 jours de demi-vie pour le lindane par exemple). Toutefois cette dégradation génère des molécules secondaires, -les métabolites, dont certaines peuvent être plus toxiques que la molécule source. Les analyses (voir chapitre qualité des eaux naturelle) montrent la présence fréquente de métabolites des substances les plus communes comme la déséthylatrazine. La quantité totale, prise en compte pour le respect de la norme de 0,5 mg/l, peut être ainsi augmentée.

I - L'origine des pesticides

Les substances actives régulièrement trouvées dans les eaux du bassin sont nombreuses (voir dans le chapitre sur la qualité le graphique de résultat du suivi CORPEN sur la Seiche), et proviennent de différents usages. L'atrazine (désherbage du maïs), et l'isoproturon (désherbage des céréales à paille), qui sont des produits provenant des usages agricoles, constituent l'essentiel des substances actives détectées dans les analyses pour l'eau potable et dans le cadre des programmes de bassin versant. Des produits d'usage non agricole, sont également extrêmement fréquents (aminotriazole, diuron, bromacil).

En terme de quantité, l'agriculture constitue, de loin, le principal utilisateur. Mais le transfert vers les eaux dépend de la solubilité et du type de sol sur lequel il est répandu. En usage non agricole, les produits sont le plus souvent répandus sur des surfaces imperméables, à fort pouvoir de ruissellement : bord de routes et voies ferrées, trottoirs, allées imperméabilisées... Le transfert vers le cours d'eau y est alors très

supérieur. L'ensemble des usagers : agriculteurs, collectivités, gestionnaires de voirie, et particuliers sont donc concernés par la réduction. Les actions de réduction des pollutions par les phytosanitaires, du fait même de la précision indispensable pour le respect de normes très basses, ne peuvent être menées qu'au plus près du terrain et des utilisateurs.

II - Les réglementations locales

Des arrêtés préfectoraux, pris dans les départements bretons, restreignent l'usage de l'atrazine et du diuron, sur une partie du bassin.

III - Les outils

Les actions de diminution des pesticides dans l'eau visent à diminuer la dose épanchée, et à ne pas étendre sur des zones amenant directement le produit au cours d'eau, et bien entendu à éviter tout déversement accidentel.

Après les actions visant à ne plus utiliser de produits phytosanitaires, ou à limiter les quantités utilisées (désherbage thermique, désherbinage), la réduction de la quantité épanchée peut être recherchée en utilisant des substances dont la dose homologuée à l'hectare est plus faible. C'est une caractéristique partagée par de nombreux produits nouveaux disponibles sur le marché. Toutefois, le coût de ces produits constitue un frein à la généralisation de leur utilisation, et les résultats en terme de santé publique ne sont pas évidents pour ces molécules plus actives (la "toxicité" finale n'est pas forcément améliorée).

Les actions doivent donc viser en priorité à promouvoir un usage raisonné de ces produits.

La réduction de la quantité épanchée au champ par les agriculteurs peut être obtenue par un bon réglage des pulvérisateurs. Une action analogue peut viser les gestionnaires de voirie et les services communaux d'entretien. Les actions sur les pulvérisateurs peuvent également viser les dispositifs de sécurité (cuves de rinçage, systèmes anti-débordement). Amélioration du stockage, récupération des emballages... viennent compléter ces actions en prévenant les apports accidentels.

PARCELLES À RISQUE

Les autres actions visent à améliorer la connaissance du territoire afin d'adapter les usages des produits toxiques aux caractéristiques spatiales. Plusieurs échelles de travail peuvent exister. Dans l'optique d'une adaptation fine des pratiques au terrain, c'est l'échelle parcellaire qui est la plus efficace. Une méthode de diagnostic des parcelles à risque a été élaborée dans le cadre du programme BEP II. Cette méthode, souvent appelée "SIRIS" (du nom de la méthode statistique permettant de classer les rangs des valeurs), définit des classes de risque à partir :

- de la distance hydraulique au cours d'eau ;
- de la pente de la parcelle ;
- de l'existence d'un drainage ;
- de la présence d'une zone tampon en bas de pente.

Des simplifications ont abouti à la définition de trois classes de risque : faible, moyen et fort. Outre son intérêt pratique évident et sa simplicité de mise en oeuvre, cette méthode qui repose sur une visite de terrain permet de faire partager à l'agriculteur le classement de sa parcelle, et d'encourager la création de zones tampon en bas de pente.

parcelle non drainée		distance								
		> 200 mètres			de 20 à 200 mètres			< 20 mètres		
protection aval	longueur parcelle	< 3%	3 à 5 %	> 5%	< 3%	3 à 5 %	> 5%	< 3%	3 à 5 %	> 5%
présence	< 50 m	0	5	10	10	18	26	22	32	43
	50 à 150 m	2	8	14	15	23	32	29	4	51
	> 150 m	4	11	18	20	30	39	37	49	61
absence	< 50 m	2	9	16	17	27	37	34	46	58
	50 à 150 m	4	12	20	23	33	43	42	55	68
	> 150 m	8	17	25	29	40	51	50	64	78

parcelle drainée		distance								
		> 200 mètres			de 20 à 200 mètres			< 20 mètres		
protection aval	longueur parcelle	< 3%	3 à 5 %	> 5%	< 3%	3 à 5 %	> 5%	< 3%	3 à 5 %	> 5%
présence	<50 m	6	13	20	22	31	41	38	50	63
	50 à 150 m	9	17	24	27	37	48	48	59	72
	>150 m	11	20	29	32	43	55	54	68	82
absence	<50 m	9	17	26	30	41	52	51	65	79
	50 à 150 m	12	22	31	36	48	60	60	75	90
	>150 m	16	26	37	42	55	68	69	84	100

fig. 1 : table des valeurs de l'indicateur (rang SIRIS) et classes de risque (blanc : risque faible, gris : risque moyen, vert : risque fort). (d'après C. Gascuel-Oudoux et P. Arousseau).

Cette méthode a été largement utilisée sur les bassins versants, puisque l'on considère que 70 % des parcelles des bassins BEP ont été diagnostiquées.

LES TECHNIQUES DE DÉSHÉRBAGES MIXTES

Des matériels spécifiques pour le désherbage ont été mis au point ces dernières années. Ils permettent de réduire de façon significative les apports de matière active, tout en obtenant un bon désherbage de la culture. Les désherbineuses mises au point pour le maïs binent entre les rangs, et ne traitent que le tiers de la surface, ce qui diminue les doses d'autant. Le binage permet d'améliorer la structure du sol et de favoriser l'infiltration.

Cette technique suppose une conduite culturale plus précise : il est important d'intervenir au bon moment. Son coût à l'hectare est identique au traitement chimique car la diminution des intrants compense le temps d'intervention qui est supérieur. La diffusion de cet équipement se fera par les CUMA et autres structures d'utilisation du matériel en commun. Les surfaces traitées de cette manière progressent régulièrement, mais restent encore marginales par rapport à la surface totale cultivée.

LES PLANS COMMUNAUX DE DÉSHÉRBAGE

Il s'agit, par cette méthode, de réduire l'utilisation des herbicides par les Collectivités. Si les quantités totales utilisées sont inférieures à celles utilisées par l'agriculture, car les surfaces traitées sont nettement plus restreintes, la dangerosité de ces traitements est élevée. En effet, les surfaces visées (voirie, parkings, trottoirs, allées de jardins et équipements publics...) sont peu ou pas perméables, souvent en connexion directe avec le réseau d'eaux pluviales.

Le plan de désherbage a pour objectif d'identifier les zones à risque de la commune susceptibles de contribuer à la pollution des eaux par les produits phytosanitaires. La méthodologie du plan de désherbage permet de classer le territoire communal en deux niveaux de risques :

- surface à risque fort ;
- surface à risque élevé.

Le plan de désherbage communal est avant tout un outil d'aide à la décision puisqu'il permet d'adapter les pratiques d'entretien au niveau de risque de la surface. C'est également un outil de formation et d'information. En effet des éléments de formation peuvent être apportés à l'agent communal chargé de l'entretien de la commune lors de la mise en œuvre du plan de désherbage. Par ailleurs, la mesure de surfaces recevant des produits phytosanitaires permet d'informer les applicateurs sur les volumes de produits à acheter les dosages à entreprendre lors des campagnes de traitement.

Un cahier des charges détaillé a été mis au point par la mission BEP. Il permet le diagnostic pratique des surfaces à risque élevé ou réduit, et de dresser ainsi une carte des surfaces désherbées de la commune et liste les produits qui peuvent être utilisés sur ces deux types de surfaces. En associant les agents communaux, ce diagnostic permet leur formation.

Dans les bassins BEP, environ la moitié des communes ont réalisé leur plan communal de désherbage.

LE DÉBIT DES RIVIÈRES

La description de l'hydrologie quantitative du bassin peut sembler constituer un ensemble de données et de propositions homogènes, analysant l'ensemble des séries de données de débit de façon unique depuis les faibles valeurs caractérisant les étiages jusqu'à la description des crues. Dans la pratique pourtant ces deux domaines, les étiages et les conditions "normales" d'un côté, et les crues de l'autre, font appel à des réflexions différentes, les outils de mesure ne sont souvent pas les mêmes, et les objectifs affichés sont de deux ordres (la régulation et le partage des prélèvements pour le premier, la sécurité civile pour le second)...

Les barrages structurants, qui furent souvent créés pour plusieurs usages, font le lien entre ces deux aspects de la gestion quantitative.

7. Les étiages

Vue de l'extérieur de notre bassin, la question des débits de la Vilaine et de ses affluents est souvent réduite à la seule approche des débits excessifs mesurés en période de crue, et au classement instinctif du Massif armoricain dans les régions particulièrement pluvieuses.

Pourtant, le constat des valeurs d'étiage mesurées, montrera que ces débits, souvent faibles peuvent constituer un élément préjudiciable au bon équilibre du milieu naturel, ainsi que l'expose le travail sur les "contextes piscicoles" mené par les Fédérations de Pêche (voir carte dans l'atlas). Les étiages sévères constituent évidemment une limitation quantitative aux prélèvements pour l'eau potable, mais entraînent également une gêne qualitative (abaissement de l'autoépuration, crise d'eutrophisation par diminution des vitesses d'écoulement, augmentation de la concentration en polluants...). Enfin, le dimensionnement des rejets d'eau usée ou de substances polluantes devient techniquement problématique. Certains usages particuliers, comme l'irrigation, l'utilisation industrielle de l'eau, la navigation... peuvent être gravement compromis, et des arrêtés préfectoraux restreignant certains usages ont été publiés au cours des années passées.

Ce chapitre a fait l'objet d'un rapport présenté devant la CLE à Loudéac le 3 novembre 2000.

I - Le contexte régional

Il est intéressant de replacer la Vilaine par rapport aux bassins voisins, depuis la pointe finistérienne jusqu'aux premières rivières du bassin parisien, en examinant un indicateur de la variation hydrologique. Le rapport "QMNA 5/1/10^{ème} du module" (voir lexique en annexe) permet de caractériser les variations des débits d'un cours d'eau. Plus ce rapport est faible, plus l'amplitude de variation est grande : les étiages sont sévères et les crues violentes.

Les bassins situés à l'ouest de la Bretagne (voir carte ET 1) ont des rapports "QMNA 5/1/10^{ème} du module" proches de 1 ; c'est le cas de l'Odet, de l'Isle, de l'Ellé, du Scorff, du Leff... L'amplitude modérée des variations de débits peut-être attribuée à une certaine constance de la pluviométrie et à l'importance des formations granitiques et de leurs altérations,- facteurs assurant tout les deux un "soutien d'étiage naturel" (voir la carte géologique dans l'atlas).

De l'autre côté, les bassins situés à l'est de la Vilaine ont des rapports élevés. La Sarthe, le Loir, l'Huisne... bénéficient des apports estivaux des grands systèmes aquifères sédimentaires qui permettent ainsi de régulariser les débits, et de soutenir ceux-ci lors de l'étiage.

La Vilaine, et ses voisins comme l'Oudon et l'Arguenon, montrent des rapports particulièrement bas. Le rapport élevé (=1) mesuré à Cesson ne doit pas faire illusion car il traduit le soutien d'étiage opéré par les barrages de la Vilaine Amont et n'est pas significatif des conditions hydrauliques naturelles du fleuve.

Dans le détail, on remarque que les rapports calculés sont particulièrement faibles sur les affluents orientaux : 0,1 sur la Seiche, le Semnon et la Chère ; 0,04 pour le Don. Ces bassins sont caractérisés par la nature schisteuse du sous-sol (et donc des aquifères très peu productifs) et une pluviométrie déjà atténuée. Les situations d'étiages sont régulièrement très sévères. Pour la branche Oust, la nature plus granitique du sous sol permet d'observer des rapports un peu plus élevés, mais qui traduisent cependant toujours une forte amplitude des débits et des étiages prononcés.

II - Le réseau de mesures

Le réseau de mesures est constitué d'un ensemble de 38 stations actuellement en service. Ces stations sont réparties sur l'ensemble du bassin (voir carte ET 2), et sont réparties sur tous les affluents à l'exception du Ninian. Une station sur l'Isac a été créée en avril 2001, et n'a donc pas été intégrée à la réflexion sur l'hydrologie de la Vilaine. La plus ancienne de ces stations est celle de Malon (1934), et la plupart ont été installées au cours de ces trente dernières années. Dans cette liste figure également un ensemble de 16 stations, dont l'exploitation est aujourd'hui arrêtée, mais dont les données,- archivées, constituent un ensemble de chroniques complémentaires. L'ensemble des données alimente la Banque Hydro. Bien que réparties sur le bassin, ces stations sont souvent éloignées des confluences, et ne contrôlent pas la totalité du bassin versant

Le matériel équipant ces stations, d'âge variable, peut être considéré comme satisfaisant ; sa maintenance et son renouvellement sont l'objet d'un calendrier "normal", dépendant de l'usure du matériel, des pannes aléatoires, et de l'évolution de la technologie. Une partie du réseau (18 stations) est commune (ou constitue des doublons) avec le réseau d'annonce de crues (stations "Noë"). En dehors de ce réseau d'annonce de crue automatisé, cinq capteurs sont automatisés et télétransmis, ce qui constitue un faible taux d'automatisation au regard d'autres bassins.. A ces stations, il est d'usage de joindre une station "fictive", située au pont de Cran, dont le débit est reconstitué par calcul à partir des mesures réalisées à Malon (Vilaine) et au Guélin (Oust), ainsi que des mesures de la Chère, du Don et de l'Arz. La reconstitution de ce débit peut être source d'erreurs, et le délais de validation des données n'est pas compatible avec une bonne gestion du barrage d'Arzal et des ouvrages annexes, comme cela fut souligné par la CLE dans sa session consacrée à l'Estuaire.

Les limites techniques à la validité des mesures sont le plus souvent le fait de la localisation de la station, et de la difficulté à trouver des sites permettant une bonne implantation. Les aménagements, dont la présence d'un seuil, sont peu satisfaisants pour une dizaine de stations. Deux stations (Aff et Combs) fournissent des données médiocres pour l'étiage. Certaines stations ont leurs mesures influencées par le fonctionnement des biefs ou le soutien d'étiage (cas des stations sur le bassin amont de la Vilaine), et il est alors difficile de reconstituer les débits "naturels".

En dehors des stations destinées à l'annonce de crue (stations Noë), les stations sont gérées par les DIREN Centre, Bretagne et Pays de la Loire. L'histoire de la création du réseau, et en particulier l'existence d'un "service hydrologique de bassin Loire-Bretagne", explique la gestion par la DIREN Centre (Orléans) de 11 stations. Une réorganisation, en cours doit amener à la redistribution de ces stations dans un premier temps vers les deux DIREN Bretagne et Pays de la Loire, puis vers la seule DIREN Bretagne. Deux stations sont propriété du Conseil général des Côtes d'Armor ; une convention est établie avec la DIREN Bretagne sur la propriété commune des données, leur validation par la DIREN et l'entretien par le Conseil général.

Il est assez difficile de préciser les moyens humains et matériels consacrés à ce réseau sur le bassin de la Vilaine, en le distinguant des autres bassins. Avec une approche incomplète, et qui sera probablement fautive au moment de la publication du SAGE, on peut considérer que :

- la DIREN Bretagne emploie à ce jour au total 5 techniciens (équivalent temps complet) chargés de la maintenance du réseau et des opérations de jaugeage ; un ingénieur est chargé de la validation des données, de leur supervision. On peut considérer que ce personnel consacre 1/3 de son temps au bassin de la Vilaine. Dans la perspective de la redistribution en cours des stations, l'effectif passera à 7 techniciens.
- la DIREN Pays de la Loire emploie au total 9 techniciens chargés de la maintenance de son réseau et des opérations de jaugeage, un ingénieur chargé de la validation des données, de leur supervision et de leur archivage.
- la DIREN Centre (antenne de Nantes) employait au total 4 techniciens chargés de la maintenance du réseau et des opérations de jaugeage, et un ingénieur chargé de la validation des données, de leur supervision et de leur archivage. On peut considérer que ce personnel consacrait 1/10^{ème} de son temps au bassin de la Vilaine.

La redistribution en cours doit entraîner de nouvelles affectations et créations de postes.

Le coût moyen de la maintenance annuelle d'une station (hors salaires) peut être évaluée à 15000 F, dépendant des conditions d'implantation, du modèle de station et de l'existence d'une télétransmission.

Le coût d'équipement d'une station télétransmise peut être évalué à 50 000F, en dehors du génie civil dont le prix dépend des conditions physiques locales (et peut varier de quelques milliers à 150 000F)

III - Les caractéristiques mesurées

1 - Les données météorologiques

Les caractéristiques météorologiques du bassin sont brièvement résumées. Elles font l'objet d'une cartographie établie par Météo-France donnée dans l'atlas (carte MET 1 à 8), qui décrit les situations moyennes de pluviométrie et d'évapotranspiration ainsi que des exemples d'années extrêmes, humides ou sèches.

La pluviométrie moyenne annuelle (référence 1969-1990) est comprise entre 660 et 950 mm sur le bassin. Cette moyenne la plus élevée sur les contreforts exposés au sud-ouest (landes de Lanvaux au sens large) ; elle est plus faible (de l'ordre de 650mm) sur une bande prenant en écharpe le bassin rennais en direction de la Loire Atlantique.

La pluviométrie estivale est résumée sur le tableau 1 établi à partir de la moyenne de trois stations (amont, milieu et aval du bassin). Trois années sont prises à titre d'exemple (1995, 1996, 1997). Sur ce tableau, ont été rajoutées les valeurs de l'évapotranspiration potentielle (etp) calculée pour les trois mois de juillet, août, septembre ; on note que cette évaporation est très souvent largement supérieure à la pluie mesurée.

en mm	avril	mai	juin	juillet	août	sept.	total juil-sept.	total avr.-sept.
1995 pluie	24	53	17	53	21	87	161	255
etp				150	131	64	345	
1996	40	84	8	15	36	27	78	212
etp				148	129	87	364	
1997	12	68	97	16	83	9	108	285
etp				148	118	82	348	
1969-1990	52	56	52	39	34	60	133	295
etp				133	118	70	321	

fig. : 1 pluviométrie et évaporation moyenne, et pour trois années particulières. Moyenne de trois stations réparties sur le bassin.

2 - Caractéristiques hydrométriques

Les grandeurs caractéristiques de l'étiage d'une rivière sont le module inter annuel, (ou plus exactement son dixième, souvent noté M10), qui a été pris comme référence réglementaire par la Loi de 1984 ("Loi Pêche"), et le QMNA 5, qui lui aussi possède une valeur réglementaire depuis le décret de mars 1993. On peut remarquer que le M10 et le QMNA5 devraient être des valeurs de même ordre de grandeur, le QMNA5 ("mois sec") pouvant être logiquement un peu inférieur au M10 (dixième d'une année moyenne). Comme cela a déjà été noté en introduction, ces valeurs s'écartent fortement sur les rivières du bassin, le M10 pouvant aller jusqu'à 10 fois la valeur du QMNA5. Cette particularité hydrologique amène certains hydrologues à définir une troisième grandeur, dite "débit de référence" (notée QR) permettant d'échanger les deux valeurs précédentes afin de les lisser et de disposer d'une grandeur caractéristique de l'étiage plus opérationnelle. Enfin, ces grandeurs (et en particulier le module interannuel) peuvent être ramenés à un débit par km² par la surface du bassin jaugé, afin de pouvoir comparer les bassins entre eux.

Quoiqu'il en soit, il est nécessaire de souligner que M10, qui revêt pourtant une forte implication réglementaire (fixation des autorisations de prélèvement, des débits réservés des barrages...) est une grandeur caractérisant souvent assez mal la réalité des rivières du bassin.

Les caractéristiques hydrauliques de la Vilaine et de ses affluents peuvent être étudiés à partir des données archivées dans la Banque nationale "Hydro". La période pouvant être étudiée varie selon la date de création, voire d'abandon des stations, et est donnée dans le tableau des caractéristiques des stations de mesure. En règle générale, la DIREN Bretagne a validé, et garantit les données de la période 1979-1998. Des comparaisons faites avec une série plus longue (1970-1978) montrent que cette série est représentative, en particulier des conditions d'étiage.

On rappellera enfin que ces séries demeurent des séries statistiques : les calculs sont tous entachés d'une incertitude, les ajustements peuvent être faits à partir de plusieurs outils mathématiques qui peuvent faire varier les grandeurs caractéristiques obtenues, et enfin, ces valeurs caractéristiques sont susceptibles d'évoluer avec l'acquisition de nouvelles chroniques de mesures. Ainsi, et à titre d'exemple, il été tenté de retrouver les valeurs de QMNA5 données dans le SDAGE, et qui furent utilisées pour la définition des objectifs d'étiage. Certains écarts peuvent être pointés,

ainsi les mesures faites à Cesson, et correspondant au point nodal "Vi 3", indiquent un QMNA5 de 0,4 m³/s alors que ce même QMNA5 s'élève à 0,7 m³/s pour la période 1979-98 et n'est que de 0,2 m³/s pour 1970-98.

Les principales caractéristiques de l'étiage des stations les plus fiables sont résumées sur une carte donnée dans l'atlas (carte ET 3). Quelques points illustrant les étiages de la Vilaine sont rapidement résumés.

L'OUST À LA TERTRAIE (PLEURIFFET, 56)

Cette station contrôle les sous bassins de l'Oust amont et du Lié depuis 1986. Un calcul direct sur les valeurs de cette station donne un QMNA5 de 0,3 m³/s, et le 1/10^{ème} du module serait un peu inférieur à 1m³/s. Mais la reconstitution des débits à partir des deux stations en amont (La Prénessaye sur le Lié et Hémonstoir sur l'Oust) aboutit à un QMNA5 supérieur, de l'ordre de 0,75 m³/s.

Un soutien d'étiage (*voir infra.*) est opéré à partir du Blavet, via le bief de partage du Canal de Nantes à Brest (0,05 m³/s), et à partir du barrage de Bosméléac (0,20 m³/s). Les quantités réellement mobilisées ne sont pas connues avec certitude.

Le prélèvement AEP sur le Lié est important : 0,13 m³/s ; il est en large partie réinjecté dans l'Oust par la station d'assainissement de Loudéac.

Les années 1989 et 1990 sont sous le QMNA5 (0,3) mesuré, 1996 et 1997 s'y ajoutent si on prend en compte le QMNA5 reconstitué (0,75).

L'OUST AU PONT DE GUÉLIN (ST GRAVÉ, 56)

L'Oust médian et aval sont mesurés à partir de la station du Guélin. Cette station contrôle 2465 km² du bassin versant de l'Oust, sur 3614 km², soit environ 70 %. Le QMNA5 est de 0,9 m³/s (0,8 en le reconstituant à partir des stations en amont), et le 1/10^{ème} du module de 2,2 m³/s.

Plusieurs années récentes ont montré un débit moyen mensuel minima inférieur au QMNA 5 (cas des années 1989, 90,91,96).

L'ARZ AU QUINQUIZIO (MOLAC, 56)

La station contrôle seulement 38 % du bassin versant (148/353 km²), et indique un QMNA5 de 0,12 m³/s, un 1/10^{ème} du module de 0,23 m³/s, et le débit de référence serait de 0,27 m³/s.

Devant la faible part contrôlée par la station, des débits à l'exutoire ont été reconstitués : QMNA5 0,2, M10 0,5, QR 0,55. Plusieurs années récentes ont montré un débit moyen mensuel minima inférieur au QMNA 5 (cas des années 1989, 90,96), mais cet affluent est parmi les mieux alimentés du bassin (Ms = 15,5 l/s/km²).

LE CHEVRÉ AU DRUGEON (LA BOUXIÈRE, 35)

Cette station contrôle 85 % du bassin versant du Chevré (153/181 km²). Le QMNA5 est de 0,02 m³/s, le 1/10^{ème} du module et le débit de référence sont tous deux égaux à 0,12 m³/s.

Plusieurs années récentes ont montré un débit moyen mensuel minima inférieur au QMNA 5 (cas des années 1989, 90,91, 92,96).

LA VILAINE AMONT À CESSON

La station de Cesson Sévigné correspond au point nodal Vi3 décrit par le SDAGE ; elle contrôle 854 km² du bassin versant. Le QMNA5 est de 0,7 m³/s, il est très proche du 1/10^{ème}.

Cette station est fortement influencée par le soutien d'étiage apporté par les barrages amont.

Plusieurs années récentes ont montré un débit moyen mensuel minima inférieur au QMNA 5 (cas des années 1989, 90,91, 92,96).

LE MEU À L'ABBAYE DE MONTFORT

Les caractéristiques du bassin versant du Meu sont mesurées à partir de la station de "l'abbaye" à Montfort. Cette station ne contrôle que 57 % du bassin versant (472/815 km²). Le QMNA5 est de 0,05 m³/s, le 1/10^{ème} du module de 0,32 m³/s, le débit de référence serait de 0,33 m³/s. Il est possible d'extrapoler des débits à l'exutoire (Mordelles) : QMNA5 0,08 m³/s, M10 0,5 m³/s. Cette rivière connaît de nombreux problèmes d'étiage, et plusieurs années récentes ont montré un débit moyen mensuel minima inférieur au QMNA 5 (cas des années 1989, 90,91, 96,97).

LA SEICHE À BRUZ (35)

Avec un QMNA5 de 0,06 m³/s, et un 1/10^{ème} du module proche 0,5 m³/s, la Seiche montre une forte variation de débits, et des étiages particulièrement sévères. La station de Carcé à Bruz contrôle 98,7 % du bassin versant (820/831 km²). Les étiages les plus sévères ont été mesurés en 1989,90,92.

LE SEMNON À ROCHEREUIL (BAIN DE BRETAGNE, 35)

La station contrôle 383 km² sur les 470 du bassin, soit 80 % du bassin. Le QMNA5 est de 0,03 m³/s, le 1/10^{ème} du module de 0,3 m³/s, le débit de référence serait de 0,3 m³/s. Extrapolé à l'exutoire (Poligné) le QMNA5 devient 0,045 m³/s. Les étiages récents les plus sévères ont été mesurés en 1989,90,91, 96.

LA VILAINE À MALON (LANGON, 35)

La station de Malon est fortement influencée par les variations liées aux manœuvres d'Arzal, la relation hauteur/débit ne pouvant être utilisée, on mesure les débits à partir d'une pente du plan d'eau. Cette station donne de bons résultats en hautes et moyennes eaux, mais est moins fiable à l'étiage. C'est pourtant une station importante pour l'analyse des débits de la Vilaine en amont de Redon, et ses résultats sont utilisés pour le calcul de la station fictive du pont de Cran. Elle contrôle 4138 km² du bassin versant, et dispose d'une chronique de mesures commencée en 1934. Le QMNA5 est de 1,3 m³/s, et le 1/10^{ème} du module de 2,6m³/s. Plusieurs années récentes ont montré un débit moyen mensuel minima inférieur au QMNA 5 (cas des années 1989, 90,91, 92,96).

LA CHÈRE AU PATIS (DERVAL, 44)

Cette station contrôle 77 % du bassin versant jusqu'à l'exutoire (349/451 km²). Le QMNA5 proche de 0,020 m³/s est particulièrement faible, le 1/10^{ème} du module est de 0,20 m³/s. Ce qui indique de fortes variations de débit et des étiages sévères, plusieurs fois traduits par des arrêtés préfectoraux réglementant les prélèvements ; plusieurs années récentes ont montré un débit moyen mensuel minima inférieur au QMNA 5 (cas des années 1989, 90,91, 96). Une extrapolation à l'exutoire (Ste Anne) à été calculée pour le QMNA5 qui serait de 0,027 m³/s.

LE DON À JUZET (GÉMENÉ-PENFAO, 44)

La série de mesure de la station de Juzet ne débute qu'en 1984. Cette station contrôle 85 % du bassin versant jusqu'à l'exutoire (598/700 km²). Le QMNA5 proche de 0,015 m³/s est un des plus faibles du bassin, le 1/10^{ème} du module de 0,33 m³/s. Ce qui indique des fortes variations de débit et des étiages sévères, plusieurs fois traduits par des arrêtés préfectoraux réglementant les prélèvements ; plusieurs années récentes ont montré un débit moyen mensuel minima inférieur au QMNA 5 (cas des années 1989, 90,92, 96). C'est, avec les rivières voisines, l'affluent au module par km² le plus faible (Ms = 5,5 l/s/km²).

LA VILAINE AU PONT DE CRAN (RIEUX, 56)

Comme indique supra, il n'existe pas de station de jaugeage sur cette partie de la Vilaine aval, et les débits sont reconstitués par une formule empirique utilisant les stations situées en amont sur la Vilaine et ses affluents. Cette station fictive constitue la référence la plus en aval du bassin, et on peut considérer qu'elle contrôle 10100 km² sur les 10520 km² du bassin (au sens de la codification de l'Atlas hydrologique), soit environ 96 % du bassin. Les valeurs sont donc indicatives : le QMNA5 est de 3,1 m³/s, le 1/10^{ème} du module de 7 m³/s. L'écoulement moyen interannuel à l'embouchure de la Vilaine serait ainsi de près de 2 milliards de m³, que l'on peut comparer aux 11 milliards de m³ pour l'ensemble des cours d'eau "bretons". La Vilaine qui constitue plus d'un tiers de la superficie de l'ensemble "n'apporte que" le cinquième des débits.

3 - Rappel du SDAGE

Le SDAGE fixe des objectifs de débits en des points caractéristiques du bassin ("points nodaux"). Ces objectifs sont utilisables tant pour l'ensemble des actions de police des eaux et des milieux aquatiques que pour la programmation d'ouvrages d'amélioration de la ressource et de soutien des étiages, et la gestion de ceux qui existent. Les SAGE peuvent définir d'autres points nodaux à l'intérieur de leur périmètre.

A ces points nodaux sont associés 3 valeurs définies par le SDAGE :

- Le débit objectif d'étiage (DOE) est un débit moyen mensuel. Au dessus de ce débit il est considéré qu'à l'aval du point nodal l'ensemble des usages est possible en équilibre avec le bon fonctionnement du milieu aquatique. Le DOE constitue donc l'objectif minimum d'une bonne gestion, en particulier pour le soutien d'étiage
- Le débit seuil d'alerte (DSA) est un débit moyen journalier. En dessous de ce débit, une des activités utilisatrices d'eau, ou une des fonctions du cours d'eau, est compromise. Pour rétablir partiellement cette activité ou fonction, il faut donc limiter temporairement certains prélèvements ou certains rejets. Dès que ce débit est atteint l'autorité préfectorale déclenche, en liaison avec une cellule de crise et conformément à un éventuel plan de crise, les mesures de restriction nécessaires.
- Le débit d'étiage de crise (DCR) est un débit moyen journalier. C'est la valeur du débit en dessous de laquelle il est considéré que l'alimentation en eau potable pour les besoins indispensables à la vie humaine et animale, la sauvegarde de certains moyens de production, ainsi que la survie des espèces les plus intéressantes du milieu ne sont plus garanties.. A ce niveau toutes les mesures de restriction des prélèvements et des rejets doivent donc avoir été mises en œuvre.

A la différence des débits réglementaires directement calculés à partir des chroniques de mesures d'une station, tel le dixième du module, ces objectifs de débit sont des objectifs devant traduire, à partir des données hydrologiques, un consensus autour de la hiérarchie des usages. La notion de "débit réservé" s'applique cependant toujours aux ouvrages de stockage et de prélèvement, (plus grande des deux valeurs : soit dixième du module, soit Débit Minimum Biologique cf. *infra*).

Le SDAGE Loire Bretagne à mis en place 4 points nodaux sur le bassin de la Vilaine (carte ET 5) :

		DOE	DSA	DCR
Vi 1	entre le barrage d'Arzal et la prise de Férel	2,5m ³ /s	1,3m ³ /s	DCR-
Vi 2	à l'aval de la confluence Vilaine -Don	2,0m ³ /s	1,3m ³ /s	DCR-
Vi 3	au pont de la Plaine de Baud à Cesson	-	1,2m ³ /s	DCR-
Os 1	sur l'Oust au pont d'Aucfer à Redon	1,1m ³ /s	0,5m ³ /s	DCR-

8. Les inondations

I - Généralités

Ce point est un axe majeur du SAGE, et prolonge les préconisations du SDAGE. Ce dernier soulignait qu'il s'agissait de réduire ou de limiter les dommages des crues, et non de les supprimer. Les préconisations du SDAGE concernent la maîtrise de l'urbanisation (interdiction de construction dans les zones où la sécurité ne peut être garantie et dans les champs d'expansion), l'amélioration de la protection (par le renforcement de l'annonce et de la prévision, l'entretien des cours d'eau, la maîtrise du ruissellement) et la sauvegarde écologique et paysagère des champs d'expansion de crues.

Cette approche à l'échelle du bassin Loire-Bretagne peut être utilement complétée par une autre vision générale menée par la Commission Parlementaire d'Enquête qui s'était déroulée après les inondations catastrophiques de 1995. Parmi ses nombreuses conclusions, ce rapport insistait sur la nécessité de maintenir et d'améliorer le dispositif de prévision et d'annonce pour lui permettre en particulier d'assurer une information "personnalisée" à l'échelle des communes menacées, et soulignait l'intérêt d'une stratégie coordonnée à l'échelle des grands bassins versants.

Ce chapitre a fait l'objet d'un premier rapport présenté devant la CLE et adopté le 6 septembre 1999 à Redon. Depuis ce premier débat, le bassin de la Vilaine a connu pendant l'hiver 2000-2001 de nouvelles inondations catastrophiques. Une Mission d'expertise a été mise en place par le Gouvernement pour analyser le phénomène et les facteurs ayant pu le causer ou l'aggraver, et proposer des solutions d'amélioration de la prévention et de la protection. La Mission a publié son rapport en juin 2001. Celui-ci a été largement diffusé, et présenté devant la CLE le 25 juin 2001. Ce chapitre reprend le rapport de 1999 en l'amendant des observations de la Mission Interministérielle.

Le bassin de la Vilaine est particulièrement exposé au risque de crues. Parmi les épisodes les plus marquants, on peut citer ceux de :

- janvier 1881, crue qui semble comparable ou supérieure à celle de 1995 (voir *infra*) avec des niveaux de 30 cm supérieurs à cette dernière à Malon et 1 m à Redon (?), débit de pointe en sortie de Rennes : 228 m³/s ;
- janvier 1936, période de retour estimée 30 ans sur la Vilaine, débit de pointe à Malon : 491 m³/s ;
- février 1974, crue "rapide", période de retour estimée 20 à 25 ans sur l'Oust, 3 ans sur la Vilaine, débit de pointe à Malon : 230 m³/s ;
- janvier 1982, débit de pointe à Malon : 285 m³/s ;
- février 1988, période de retour estimée entre 2 et 10 ans selon les affluents, 20 ans après la confluence avec l'Oust, débit de pointe à Malon : 271 m³/s ;
- janvier 1995, période de retour estimée entre 30 et 50 ans sur la Vilaine, 100 ans après la confluence avec l'Oust, débit de pointe 483 m³/s à Malon, 1500 m³/s au Pont de Cran.
- novembre 2000 à mars 2001, cinq épisodes de crues dont trois remarquables (mi-novembre, mi-décembre, et première quinzaine de janvier. La période de retour estimée varie considérablement selon les affluents : 50 à 100 sur la Seiche, supérieure à 50 ans au Boël, 50 à 100 ans sur l'Oust au Gueslin. Le débit de pointe estimé (avec des incertitudes) à Malon st de 585 m³/s en Janvier.

Un graphique (fig. 1) montre les niveaux maximum atteints chaque année à Redon sur plus d'un siècle. Il permet de visualiser rapidement le caractère récurrent des inondations dans ce secteur. La cote de débordement qualifiée de "grave" (4,30 m) a été dépassée plus de 25 fois depuis 1870.

La comparaison entre ces principaux événements, en particulier entre la crue de 1936 et celles de 1995 et 2000-2001 est délicate. L'équipement en stations de jaugeage a évolué, et les travaux de construction d'Arzal et le recalibrage de la Vilaine modifient fortement l'appréciation des phénomènes.

On note, en première approximation, que pour des débits de pointe globalement comparables, la crue de 1995 montre des temps de montée sensiblement plus brefs que la crue de 1936. Les niveaux sont inférieurs en 1995 d'environ 40 cm vers Vitré et 25 cm vers Painfaut, et pratiquement identiques à Redon. Ils sont souvent supérieurs sur la branche Oust.

Dans son rapport, la Mission d'expertise note que la crue de 2000-2001 est générée par une situation météorologique exceptionnelle. Si chaque pointe de pluviométrie reste dans un ordre de grandeur qui n'est pas rare (période de retour de 20 à 50 ans),

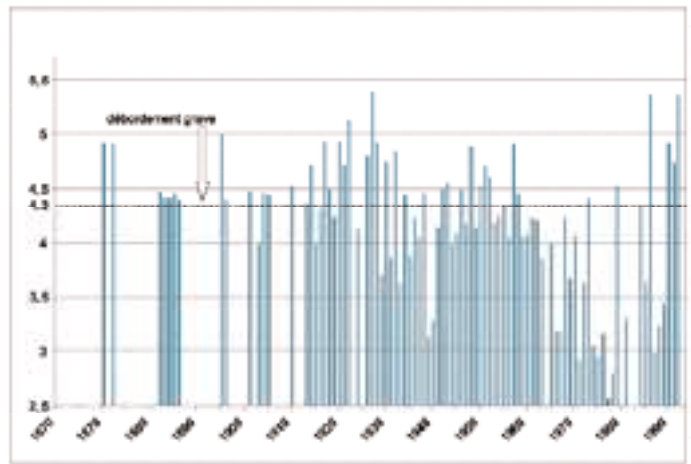


fig. 1 : historique des niveaux maximum atteints entre 1870 et 2001 à Redon (données SAC). (données incomplètes avant 1922)

leur succession aboutit à un événement d'une période de retour supérieure à 70 ans. Ainsi le volume total écoulé est considérable, mais pour autant les niveaux maximum connus ne sont dépassés qu'à Guipry, à Malestroit, et probablement à Mordelles. Des niveaux records sont également enregistrés sur le Don, l'Arz et l'Aff, mais les séries disponibles pour les comparaisons sont courtes.

Un tableau (fig. 2), établi à partir des données du SAC résume les principales inondations connues en plusieurs points du bassin en donnant la cote des plus hautes eaux.

Les données sociales et économiques relatives aux inondations sont fragmentaires. Aucune victime directement imputable aux inondations n'a été déplorée lors des derniers événements, mais l'impact moral est fort, et les situations de détresse psychologique nombreuses. Les impacts économiques ont été évalués pour la dernière crue sur une base départementale. On peut avancer pour le bassin de la Vilaine une hypothèse haute proche de 350 M.F. pour l'ensemble des biens publics et privés. Les inondations révèlent la fragilité du réseau routier, et la vulnérabilité des moyens d'accès aboutissant à une paralysie des zones inondées.

La réduction des dégâts et nuisances liés aux inondations englobe trois grands axes (souvent cités comme les trois "P").

La prévision consiste à anticiper sur le déroulement du phénomène et à l'annoncer suffisamment à l'avance afin que les dispositions soient prises pour organiser la sauvegarde des personnes et des biens. La prévision des crues est faite par le service d'annonce de crue ; les Préfets diffusent l'annonce *stricto sensu* vers les collectivités exposées. Notons d'emblée que les crues de Vilaine sont des crues lentes de plaine, ce qui laisse un temps généralement suffisant pour les prévoir et les annoncer.

La prévention vise à faire prendre en compte le risque dans les décisions publiques et privées afin d'en réduire les conséquences. Elle peut revêtir un aspect réglementaire, lié au pouvoir de Police de l'État ou du Maire, comme dans les PPR ou les documents d'urbanisme... Elle peut également être moins formelle et être liée à la bonne diffusion des informations en dehors des périodes de risque afin de maintenir une "culture de l'inondation" chez les habitants des zones naturellement exposées.

La protection cherche à agir sur le phénomène physique lui-même afin de le contenir ou d'en limiter les dommages. On évoque ainsi les barrages, recalibrages, endiguements, canaux de dérivation... On doit d'emblée noter que ces solutions techniques (souvent lourdes et coûteuses) ne protègent que pour les conditions hydrologiques pour lesquelles elles ont été conçues, et que la protection absolue n'existe pas. Leur décision doit donc être précédée d'un bilan avantages/coûts, et donc d'un débat sur le risque admissible par la société. Ces travaux sont généralement du ressort de la maîtrise d'ouvrage des collectivités locales.

FLUME	juin-93	juin-93	févr-94	janv-95	déc-99	nov-00	jan-01																
Facé -	1.85	1.85	2.00	2.33	2.15	2.41	1.95	2.15															
ILLE-ILLET	janv-1881	janv-1881	nov-1882	nov-10	jan-36	déc-51	déc-52	jan-55	jan-59	déc-60	jan-63	déc-65	mai-81	jan-88	févr-86	jan-95	déc-99	jan-01					
Montreuil sur Ille	1.09	1.09															1.34	1.34					
Rennes la Mal	1.70	1.70											1.27										
MEU et GARUN	mars-41	mars-41	févr-66	févr-74	mai-81	jan-82	févr-88	jan-86	déc-99														
Mou à Montfort			0.90			0.70	1.20	1.08	1.96	0.96	0.90	0.94	1.64										
Garun à Montfort			0.90			0.96	1.28	1.00	1.77	1.08	1.20	0.88	1.46										
Mou à Mordelles	1.10	1.10											>1.30										
SEICHE	mars-37	mars-37	janv-39	mars-41	févr-57																		
Amanlis			2.13	1.52	1.83	1.40	1.41	1.40	1.30	1.57	1.07	1.08	1.58	1.26	1.31	1.74							
Font-Péan	2.39	2.39	2.20	2.28	2.15	2.32	2.62	2.14	2.30	2.35	1.96	2.75	1.55	2.60	2.30	2.90							
SEMNON	févr-51	févr-51	févr-57	févr-68	nov-60	déc-60	oct-86																
Mardigné-Ferchaud							3.40																
Poligné	1.50	1.50	1.17	0.70	1.40	0.72	1.35	1.00	0.61	1.10													
Bain Rochereuil											3.72	3.61	3.51	3.61	3.62	3.83							
CHERE	janv-95	janv-95	janv-98	déc-98	jan-99	déc-99	déc-00	jan-01															
Le Grand Fougeray	2.82	2.82																					
DON	déc-93	déc-93	janv-95	févr-96	févr-97	jan-98	déc-98	jan-99	déc-99	déc-00	jan-01												
Conquereuil	2.23	2.23	2.77	2.76	2.38	1.72	2.32	1.86	2.62	2.26	2.90												
AFF	févr-97	févr-97	janv-98	déc-98	jan-99	déc-99	déc-00	jan-01															
Sbt sur Aff	1.18	1.18	1.96	1.02	1.86	1.89	1.79	1.35															
ARZ	janv-95	janv-95	févr-97	janv-98	déc-98	déc-98	déc-99	déc-00	jan-01														
Molac	5.39	5.39							5.51														
OUST	jan-1879	jan-1879	jan-1881	nov-1882																			
Pleugriffet					jan-20	déc-29	nov-30	jan-31	jan-36	mar-41	févr-57	nov-60	févr-66	jan-82	déc-82	jan-86	févr-86	jan-95	déc-99	déc-00	jan-01		
Joazein																		1.78		1.72	2.18		
Malsstrot																		15.58			16.01		
Guélin amont																		7.97			7.89		
Redon Oust	5.34	5.34	5.03	5.82	5.17	5.20	5.32	5.26	5.38	5.59	5.57	5.37	4.91	5.09	4.46	4.46	4.36	5.04	5.62	5.17	5.18	5.62	
axe VILAINE	jan-1881	jan-1881	févr-04	déc-10	déc-31	jan-36	févr-57	déc-86	nov-74														
Vitré bas pont	2.05	2.05	2.10	1.70	1.90	2.10	1.85	2.70	2.90	2.10	1.00	2.10	1.14	1.17	1.72	1.46	0.81	0.92	1.20				
Chalesbourg	3.00	3.00							3.65														
Casson-Séviigné	3.40	3.40	2.80	2.80	2.90	3.35	1.20	4.16	3.80	3.10	2.27	3.08	2.78	1.05	1.40	1.65		1.00	1.45				
Le Mail aval	2.38	2.38	1.70	1.60	1.60	1.55	0.94	2.22	2.30	1.70	1.57	1.70	1.40	1.84	1.95	0.92	1.16	1.88					
Le Boal amont	3.33	3.33	2.47	2.60	2.15	2.60	2.06	2.40	1.84	2.15	2.18	2.10	1.90	2.36	2.83	3.02	1.88	2.21	3.31				
Guppy amont	3.56	3.56																		3.58			
Malin amont	4.56	4.56	3.57	3.93	3.96	4.10	3.28	3.68	2.79	3.00	3.28	3.32	3.18	3.12	4.28	3.96	2.66	3.36	4.40				
Painfaut	6.15	6.15		6.17	5.31	5.45	5.81	5.08	4.86	5.23	4.96	5.33	5.25	5.43	5.18	5.90	4.64	5.53	6.38				
Redon amont	6.56 ?	6.56 ?	4.75	4.80	5.10	5.36	4.87	4.89	2.84	4.22	3.62	4.39	4.11	4.51	5.35	4.91	2.97	4.73	5.34				

fig.2 résumé simplifié des plus hautes eaux connues en quelques points du bassin et date des événements.

Remarque : les cotes de niveaux ne sont pas toutes directement comparables d'une station à une autre.

II - La prévision

1 - la mesure des débits

La mesure des débits est faite à partir de données acquises par des stations spécialisées, dédiées à l'observation et à l'alarme, propriété du Ministère de l'Environnement et de l'Aménagement du Territoire, et exploitées par le Service d'Annonce de Crue (SAC).

Une carte IN 1 permet de décrire le réseau de stations automatisées (dites "Noë") et d'échelles limnimétriques. Mis en place à partir de 1987, avec une dernière tranche en 1997, il comprend 35 stations, 4 relais radio, et 3 centres automatisés (Vitré, Rennes, Redon). Son coût global d'investissement, réparti sur les dix dernières années, peut être arrondi à 7,5 millions de francs ; il a été financé à parité entre l'État (49 %) et les collectivités (51 %, Conseil Général d'Ille-et-Vilaine pour la partie amont, Institution d'Aménagement de la Vilaine pour l'aval et l'Oust).

Certaines de ces stations sont utilisables pour l'hydrométrie générale, et complètent ainsi les données des 38 autres stations exploitées par les DIREN, qui sont décrites avec la gestion des étiages. À l'inverse, les données d'hydrométrie générale peuvent servir à la réflexion sur les inondations (calage des modèles par exemple). Cependant, comme le note la Mission interministérielle, les mises en commun des informations des deux réseaux sont limitées. Les données du SAC ne sont pas archivées dans la Banque Hydro, des doublons de stations existent, et de façon générale l'hydrométrie manque de coordination.

Sur l'axe Vilaine, la densité du réseau est satisfaisante. Toutefois, l'extension de la prévision et de l'annonce au bassin de l'Oust nécessite d'y créer de nouvelles stations. La crue de 2000-2001 a également mis en évidence, selon les collectivités locales, des faiblesses dans la mesure sur le Meu.

Les données météorologiques sont nécessaires à la prévision des crues. Ces données sont fournies par Météo-France. Des pluviomètres (22) sont également couplées à certaines stations hydrométriques du SAC. La nature des crues océaniques ne justifie pas une couverture poussée par des radars météorologiques.

2 - les services de prévision et d'annonce

"L'État, sans en avoir l'obligation légale, organise l'annonce de crue et la transmission des avis de crues. L'alerte aux crues et les informations sur leur évolution, doivent permettre aux Maires et aux riverains de prendre toutes les mesures propres à en atténuer ou à en éviter les conséquences dommageables" (arrêté du 27 février 1984).

Le service d'annonce compétent pour la Vilaine est le SAC Vilaine, placé sous la direction de la DDE d'Ille et Vilaine. L'arrêté du 11 février 1997 précise que ce SAC a compétence sur la Vilaine, l'Ille et l'Oust.

En Ille-et-Vilaine, cette annonce est codifiée dans un règlement départemental qui prend également en compte, sous le couvert du Préfet de la Loire Atlantique, l'annonce destinée à quelques communes de ce département dans le secteur de Redon.

Le bassin de l'Oust n'est pas couvert par le service d'annonce.

Les prévisions sont élaborées par trois centres de prévision (Centres d'Annonce de Crue), situés à Rennes, Redon et Vitré (carte IN 1). Dans la pratique, ce dernier n'est plus opérationnel, et la prévision pour son secteur est faite à Rennes. Les services de Rennes et Redon sont installés dans des Subdivisions Navigation qui assurent par ailleurs la gestion de la voie navigable et des ouvrages pour le compte de l'IAV et de l'ICIRMON. Ces locaux, et particulièrement ceux de Redon, sont situés en zone inondable. Le centre de Vitré compte 2 agents, celui de Rennes 2 prévisionnistes (dont un chargé de la maintenance), 2 agents observateurs, celui de Redon 1 prévisionniste ; on rajoutera 22 éclusiers (19 à Rennes), ayant une fonction d'observation, et également 3 observateurs "extérieurs".

De façon résumée, le coût de fonctionnement du service s'élève à 20 000 F par an et par station (dont 10 000 F pour le fonctionnement *stricto sensu* des stations et réseaux, 10 000 F pour la maintenance). On aboutit à un coût total de fonctionnement de 700 000 F par an. Ce coût ne comprend pas les frais de gestion généraux assumés par la DDE (gestion du personnel, comptabilité, accueil...), que cette Direction évalue habituellement pour l'ensemble de ses services, en appliquant un coefficient multiplicateur de 1,8.

La prévision se fait à partir de l'observation des stations des trois sous-bassins concernés (dont l'Oust aval). Différents outils d'assistance à la prévision existent, ainsi qu'un modèle expert supervisant les modèles de base (SOPHIE). Le modèle le plus récent développé pour l'IAV sur le bassin aval n'est pas encore totalement utilisé. La question de la modélisation du bassin versant sera décrite dans le point "protection".

On notera en dernier lieu que si les moyens mis en place sur la Vilaine répondent aux prescriptions réglementaires, ils ne sont actuellement pas dimensionnés pour fournir une information localisée, directement accessible et compréhensible aux habitants menacés (familièrement appelée information "zouave" par analogie à la statue permettant aux Parisiens de visualiser les hauteurs d'eau), et pour répondre ainsi aux recommandations de la Mission Parlementaire sur les inondations. Un projet d'évolution vers une information de ce type est à l'étude en Ille-et-Vilaine.

III - La prévention

La prévention repose fortement sur une bonne connaissance du risque d'inondation, et l'acquisition d'une culture de l'inondation. Paradoxalement, les travaux de protection contre les crues de petite ampleur, mais de retour fréquent, effacent la mémoire sociale du risque ; les actions de prévention sont donc primordiales. Elle repose également sur la prise en compte constante de ce risque dans les politiques d'aménagement du territoire.

1- la maîtrise des facteurs pouvant aggraver les crues

Le débat sur la formation des crues amène très souvent à évoquer le rôle des aménagements dans le bassin versant, de l'urbanisation ou des pratiques agricoles. Les débats d'experts sur ce sujet sont nombreux et parfois contradictoires. On en retiendra un certain consensus sur l'importance de l'augmentation des surfaces imperméabilisées, des terres agricoles dépourvues de couvert végétal, et de la suppression des talus (et, dans une moindre mesure, des haies) dans l'augmentation du coefficient de ruissellement. Les effets du drainage, bien que souvent évoqués, ne sont pas prouvés à l'échelle du bassin versant.

La Mission interministérielle conclue que si l'amélioration des pratiques culturales et des aménagements agricoles peut avoir des effets très positifs sur les petites crues, leur effet diminue avec l'intensité des pluies et la saturation des sols. Leur effet, lorsque que les coefficients de ruissellement atteignent 0,8 ou 0,9 (comme en 1995 ou 2000) n'est plus identifiable

A titre d'exemple, l'analyse des séries de crues sur la Vilaine, entre Rennes et Malon, permet de constater que la principale évolution visible ces deux dernières décennies, est l'augmentation de la vitesse de montée des eaux. Cette augmentation est déjà sensible à la sortie de Rennes (ce qui traduirait peut-être la part de l'urbanisation dans ce phénomène), et l'est davantage après la confluence avec le Semnon, bassin versant sur lequel le temps de concentration de la pluie dans la rivière s'est visiblement nettement raccourci. Cette évolution peut être mise en parallèle avec la modification du paysage agricole vue à travers deux indicateurs : les surfaces remembrées et les surfaces toujours en herbe.

Il faut toutefois signaler que l'augmentation des vitesses de montée n'est pas accompagnée, en première analyse, d'une élévation des cotes maximales. Par ailleurs, la vitesse de propagation de l'onde de crue le long du fleuve ne semble pas varier. Enfin, rappelons que ces vitesses actuelles, en augmentation depuis le début des années 1980, restent toutefois relativement basses (proches de 4-5 cm/h en moyenne à Guipry, contre 2 cm/h il y a 20 ans), et qu'elles laissent le temps de prévenir les populations menacées en temps voulu.

La recherche de zones d'expansion pour les crues est également souvent posée. La topographie et la densité de l'occupation humaine ne permettent pas, en première approximation, de trouver de grandes zones libres, susceptibles de recevoir l'onde de crue dans les parties amont ou médianes des bassins. Pour mémoire, la capacité de stockage nécessaire pour limiter les submersions dans Redon pour un épisode de l'importance de celui de 1995, et les ramener au niveau d'une crue décennale est proche de 200 Millions de m³. On ne trouve aucun site naturel d'une telle capacité en amont de Redon Il est toutefois envisageable de trouver de petites zones (quelques hectares), mais il est évident que leur impact individuel est quasiment négligeable. Ces aménagements ne peuvent être décidés que dans le cadre d'une politique d'ensemble, coordonnée et évaluée à l'échelle du bassin entier, ce qui la rendrait, sans doute, particulièrement difficile à mener. Il reste cependant que la recherche de ces zones doit être gardée à l'esprit.

Les marais de Redon (au sens large) constituent la plus grande zone d'expansion naturelle de l'inondation. Une grande part de ces marais (2/3) est située en aval de Redon. On estime que leur capacité de stockage équivaut à une ou deux journées de débit après la confluence de l'Oust au paroxysme de la crue de 1995. L'impact n'est certes pas négligeable, mais toutefois limité, et permet d'affirmer qu'une gestion "environnementale" des marais, prenant en compte et gérant leur submersion

en hiver n'est pas incompatible avec la protection des personnes et des biens. Cette gestion, qui est abordée dans le chapitre consacré aux zones humides doit préserver le "potentiel marais", particulièrement utile dans le cas des crues petites et moyennes (jusqu'à la fréquence décennale).

2 - la prévention réglementaire ou contractuelle

Le premier outil de prévention est la publication de la cartographie des zones inondables. Cette cartographie est publiée en Ille-et-Vilaine sous la forme d'un atlas indiquant le niveau atteint par les plus hautes eaux connues lorsque celles-ci peuvent être considérées de fréquence centennale, ou les plus hautes eaux + 0,50m dans les autres cas. Cet atlas a été notifié aux communes d'Ille-et-Vilaine, et devrait être pris en compte dans d'éventuelles révisions du POS. Une carte résumant, à grande échelle, la zone couverte par cette cartographie (et celle publiée en Ille-et-Vilaine) est annexée au rapport. Les autres départements n'ont pas publié d'atlas.

Les Plans de Prévention des Risques naturels prévisibles d'inondation ont été initiés par la Loi du 22 Juillet 1987 et le décret du 5 octobre 1995. L'objet du PPR est de délimiter les zones exposées au risque et les zones où un aménagement peut aggraver ou provoquer un risque, et de définir pour ces zones les mesures relatives à l'aménagement, l'utilisation des ouvrages, aux constructions... Le PPR, une fois approuvé par arrêté préfectoral, vaut servitude d'utilité publique et est annexé aux POS. Il faut souligner que le PPR décrit une situation à un moment donné, et que la réalisation d'éventuels travaux de protection peut modifier zonages et prescriptions. Rappelons enfin, que dans ces procédures visant la prévention, le risque considéré est celui de la crue centennale, ce qui ne préjuge pas du niveau de risque accepté pour le choix de la protection (v. infra)

Un PPR a été publié le 30 juin 1999 pour le secteur de Redon (carte IN 3). Il a été annulé par décision du Conseil d'État en date du 22 juin 2001. Des procédures sont en cours pour l'Oust médian (Malestroit) et la Vilaine autour de Guipry-Messac. Le district de Rennes termine une étude hydraulique préalable devant déboucher sur une inscription au POS (ou une procédure de PPR). L'ensemble de ces projets de PPR figure sur une carte données dans l'atlas.

La Mission interministérielle, qui centre une grande part de son rapport sur la réduction de la vulnérabilité, insiste sur la nécessité d'aboutir au plus vite à la publication des PPR.

Pour accompagner les PPR de programmes concertés de réduction de la vulnérabilité individuelle, de protection rapprochée, d'information de la population, le Ministère de l'Environnement a proposé l'élaboration de "projets de prévention des risques". Ces projets de prévention pourraient être conduits par les Communes concernées avec l'aide de l'État. Dans le bassin de la Vilaine, cette procédure n'a pas été utilisée ; la Mission interministérielle propose sa mise en œuvre sur 10 communes du bassin.

Enfin, pour être complet sur les politiques de prévention, on doit signaler la faiblesse des politiques de prévention "informelles". Les réunions de terrain montrent le besoin de programmes d'information et d'outils pédagogiques sur ce sujet. On ne peut que constater la difficulté d'accès du public à des données accessibles, ou à des documents de vulgarisation sur la formation des crues ou l'explication des politiques menées.

IV - La protection

1 - les études hydrauliques et la connaissance du fonctionnement du bassin

La connaissance des écoulements est indispensable pour préparer, décider et programmer d'éventuelles actions d'aménagement. L'interprétation des données des stations de terrain est de nos jours synthétisée et interprétée par les techniques de modélisations, qui permettent en reconstituant un événement hydraulique de tester des hypothèses de variations et de "rejouer" différents scénarios. Ces modèles hydrauliques sont également utiles pour les services chargés de la prévision et de l'annonce.

Plusieurs études hydrauliques ont été réalisées ces dernières années sur le bassin de la Vilaine soit pour proposer des solutions d'aménagement global (étiage, eau potable, crue) comme le "Schéma d'aménagement intégré de la Vilaine" (Coyne et Bellier, 1972) ; soit pour préparer l'établissement des PPR ou des projets de prévention urbaine (BCEOM pour Châteaubourg en 1999, SOGREAH pour Rennes en 1999, BCEOM pour Redon en 1997, SAFEGE pour Malestroit...);

des modélisations plus générales ont été réalisées pour tester des options d'aménagement comme celle de SAFEGE pour l'IAV en 1998, ou de SOGREAH pour l'ICIRMON en 1993. Par ailleurs d'autres études spécialisées, fournissant des conclusions hydrauliques, ont été réalisées ou sont en cours (gestion des barrages de la Vilaine amont pour le Conseil général d'Ille et Vilaine, gestion de Bosméléac pour la Région Bretagne...). Cependant comme le note la Mission interministérielle, aucune vision globale de l'hydraulique du bassin en crue n'a été étudiée et modélisée, et la cohérence des divers modèles entre eux n'est pas satisfaisante.

Pour ce qui est de la recherche fondamentale, et malgré les travaux de plusieurs équipes de chercheurs (Costel, Géosciences, Ensar...), on ne peut que constater que la préoccupation "crue" en Bretagne et dans les universités voisines passe souvent après celle de la qualité des eaux. On constate également le peu de mobilisation des sciences sociales (sociologie, économie, histoire, sciences politiques, psychologie...) dans ce domaine.

2 - les travaux d'aménagement réalisés

Sur la Vilaine amont, il existe des barrages, à qui sont assignés avec d'autres rôles (AEP, soutien d'étiage...) celui d'écrêter les crues (La Vallière, La Haute Vilaine, la Cantache). Leur capacité totale est d'environ 20 millions de m³, mais leur capacité d'écrêtement peut être estimée, dans les conditions d'une conduite optimum, à environ 10 millions de m³. Lors de la crue de 1995, la capacité du barrage de la Cantache, qui venait d'être mis en eau, a pu être utilisée à plein, et a donc certainement été efficace dans ce secteur amont, tout en restant marginale à l'échelle du bassin (500 millions de m³ écoulés pendant la crue à Redon).

Le barrage d'Arzal n'est pas, à proprement parler, un ouvrage écrêteur de crue ; il agit en bloquant l'onde de marée, et en évitant ainsi que son effet se conjugue avec celui de la crue. La construction du barrage d'Arzal s'est accompagnée de recalibrages du lit du fleuve en aval de Redon (boucles de Quinsignac). L'analyse des simulations et calculs permet de démontrer l'efficacité de cet aménagement, en particulier sur la durée de submersion. Il n'en reste pas moins que si son effet est très sensible pour les événements de fréquence décennale et inférieure, il devient pratiquement transparent pour des événements plus importants.

Il est difficile de quantifier le rôle joué, ou que pourrait jouer, les ouvrages de Bosméléac, de la Lande d'Oué, du Boulet, et de Feins qui sont des ouvrages annexes de la voie navigable. Il en est de même pour l'Étang au Duc.

Les aménagements de protection de la ville de Rennes ont débuté en 1967 et se sont prolongés jusqu'en 1997. Situés à l'amont de Rennes, et sur la commune de Cesson, ils ont consisté en travaux de recalibrage et de modification du lit du fleuve, et en la création d'un ouvrage à clapet au Cabinet Vert. Le recalibrage aboutit au doublement de la largeur du lit dans la Plaine de Baud. L'efficacité de ces travaux est démontrée par l'étude que réalise actuellement le District de Rennes : les niveaux seraient abaissés de 1,60 m pour une crue décennale ou trentennale à l'entrée de Rennes.

Des campagnes de dragages ont été mises en œuvre sur l'Ille par l'ICIRMON entre 1980 et 1990. D'autres dragages ont été exécutés de façon ponctuelle entre Rennes et Redon. Aucun dragage n'a été réalisé dans le bief Redon-Arzal depuis la mise en service du barrage, mais une comparaison bathymétrique réalisée à la demande de la Mission interministérielle, montre un approfondissement moyen du lit proche de 2m. L'envasement de l'estuaire est décrit dans le chapitre sur ce secteur géographique.

3 - les propositions de travaux

Plusieurs propositions d'aménagement ont été formulées ces dernières années, en particulier dans le secteur de Redon (étude SAFEGE pour l'IAV). L'ensemble de ces propositions, ainsi que de nombreuses autres proposées par les riverains, a fait l'objet d'un examen de la Mission interministérielle, et des experts qu'elle avait associé à sa réflexion. Certains de ces projets ont pu connaître un début de test au travers du modèle hydraulique de l'IAV (SAFEGE). La Mission hiérarchise la priorité des études et des travaux, en notant en particulier ceux qui doivent faire l'objet d'études complémentaires avant toute décision. Trois tableaux résumant les propositions.

Secteur	Objet	Remarques
bassin	Modélisation hydraulique du bassin de la Vilaine	étude globale
bassin	Modèles de prévision des crues	étude globale
estuaire	Modèle hydrosédimentaire Estuaire	étude globale, préconisée par ailleurs au chapitre estuaire
axe fluvial	Études de sédimentologie - Rennes - la goule d'eau	étude liée à des travaux
secteur de Rennes-Vitré	Amélioration de la gestion des vannages sur la Vilaine entre Rennes et Vitré	étude pour l'amélioration de la gestion
secteur de Redon	Recherche de sites d'expansion des crues le long de l'Oust et de ses affluents	étude pour l'amélioration de la gestion
secteur de Redon	Recherche de sites d'expansion des crues en amont de Redon pour limiter les submersions dans la ville	étude pour l'amélioration de la gestion
Secteur de l'Ille	Étude pour l'utilisation éventuelle des retenues du Boulet de Bazouges sous Hédé et de Hédé	étude pour l'amélioration de la gestion
Secteur de Rennes-Vitré	Modernisation de la gestion des trois barrages de la Haute Vilaine	étude en cours
Secteur d'Arzal	Modification des règles de gestion du barrage d'Arzal	cf chapitre "estuaire"
bassin aval	Inventaire des sites pouvant recevoir des déblais de dragage ou d'arasement	étude ne figurant pas dans le rapport de la mission, proposée après publication

fig 3 : résumé des études proposées après l'expertise de la Mission interministérielle

n° et légende sur la carte donnée dans l'atlas	Localisation	Opérations
1 Démolition barrage et hauts fonds	Secteur de Redon	Effacement de l'ancien barrage de Redon et enlèvement de hauts fonds d'extension limitée
2 Confortation digue	Secteur de Redon	Confortement de la digue déjà réalisée en rive gauche de la Vilaine à Redon
3 Aménagement de la Chère	Secteur de Chateaubriant	Exécution du programme de travaux établi par le syndicat d'aménagement hydraulique de la Chère. Etudes de définition à finir
4 Protections amovibles	Secteur de Redon	Expérimentation de protections amovibles sur certains sites
5 Vannes sur la route des marais	Secteur de Redon	Mise en place de batardeaux sur les dalots de la route des marais (RD 775)
6 Protections localisées des habitations	Secteur de Redon	Protections localisées de la zone d'habitation du Châtelet
7 Vannes sur égouts	Secteur de Redon	Contrôle des vannes de débouchés du réseau d'égouts des quartiers bas d'Aucfer et de la Rue
8 Parapets sur quais	Secteur de Redon	Rehaussement des parapets le long des quais Jean Bart et Duguay Trouin
9 Amélioration écoulement vers douves	Secteur de Redon	Remodelage de la piste située au sud de la RD164
10 Protection provisoires	Secteur de Redon	Protections localisées et provisoires du centre Leclerc sur la zone industrielle de St-Nicolas de Redon
11 Arasement remblais	Secteur de Redon	Enlèvement de la digue existante en rive droite de la Vilaine, dans le secteur du goulet de Rieux
12 Aménagements ponctuels	Secteur de Guipry-Rennes	Aménagements ponctuels divers dans le secteur du Boël
13 Déplacement du Blosne	Secteur de Rennes	Déplacement du Blone à Rennes
14 Dégagement lit majeur	Secteur de Chateaubourg-Vitré	Dégagement du lit majeur de la Vilaine à Châteaubourg
15 Evacuation route	Secteur de Chateaubourg-Vitré	Amélioration de la capacité d'évacuation au droit de la route située en aval des abattoirs de Vitré
16 Dégagement lit mineur	Secteur de Chateaubourg-Vitré	Enlèvement d'obstacles dans le lit mineur de la Vilaine à Vitré
17 Protection habitations	Secteur de l'Ille et l'Illet	Protection du quartier de la Motte Brûlon

fig 4 : résumé des aménagements pouvant être engagés rapidement (ne nécessitant pas d'études complémentaires importantes) proposés par la Mission interministérielle.

n° et légende sur la carte donnée dans l'atlas	Secteur	Opérations
18 Ouvrages de décharge sous les voies	Redon	Amélioration des ouvrages de décharge sous les voies qui traversent l'Oust. Courée-Vielle Draye
19 Recalibrage vilaine	Redon	Recalibrage de la Vilaine au passage de Redon
20 Calibrage et curage limité	Redon	Calibrage et curage limités de la Vilaine, entre le confluent de l'Oust et la zone de Cran, avec réduction des obstacles dans le lit majeur
21 Elargissement Oust	Redon	Elargissement du lit majeur de l'Oust en rive gauche, au voisinage de son confluent avec la Vilaine, avec réalisation d'ouvrages de décharge sous la RD 775
22 Remise en état des douves	Redon	Remise en état du réseau de douves existant au droit de la zone portuaire
23 Reprofilage du confluent	Redon	Reprofilage du confluent de l'Oust et de la Vilaine
24 Dragages estuariens	Secteur d'Arzal	Dragage de l'estuaire extérieur de la Vilaine, en aval du barrage d'Arzal
25 Mise hors d'eau RD 164	Redon	Mise hors d'eau des voies routières de desserte de Redon RD 164
26 Mise hors d'eau RD 775	Redon	Mise hors d'eau des voies routières de desserte de Redon RD 775
27 Mise hors d'eau RD 764	Redon	Mise hors d'eau des voies routières de desserte de Redon RD 764
28 Curage	La Chapelle de Brain-Guipry	Curage de la Vilaine
29 Ecoulement viaduc des Corbinères	La Chapelle de Brain-Guipry	Amélioration de l'écoulement au viaduc de Corbinères et des abords du pont de la RD 53
30 Aménagements ponctuels	Guipry- Rennes	Aménagement ponctuels dans le secteur du Boël
31 Curage du bief	Guipry-Rennes	Curage du bief de Pont-Réan-Le Boël
32 Digue rive droite	Guipry-Rennes	Projet de digue en rive droite à Guichen-Pont-Réan
33 Aménagement gravières	Guipry-Rennes	Mise en place d'un dispositif de rétention à l'aval de Rennes, dans une zone de gravières
34 Evacuation RN 24	Mordelles	Mise à niveau du dispositif d'évacuation des eaux du Meu au droit de la RN 24, à Mordelles
35 Vannages sur l'Ille	l'Ille et l'Illet	Remise en état des vannages sur l'Ille au droit du quartier Saint-Martin, à Rennes
36 Bassin de retenue	l'Ille et l'Illet	Aménagement d'un bassin de retenue sur l'Illet

fig 5 : aménagements proposés par la Mission interministérielle mais devant faire l'objet d'études préalables.

Par ailleurs la Mission liste un ensemble de travaux qu'elle ne retient pas, soit parce que leur influence pourrait être négative ou nulle, ou parce que leur coût est disproportionné par rapport au bénéfice escompté.

Ces travaux non retenus sont :

- l'effacement de l'ancien pont d'Aucfer. Cette opération n'aurait un éventuel intérêt que dans le cadre de travaux plus importants portant sur l'élargissement du lit majeur de l'Oust ;
- l'endiguement du vieil Oust et le rehaussement de la RD 775. Cet aménagement n'apporterait aucune protection contre les crues de Vilaine, et est remplacé par une simple mise en place de batardeaux sur les dalots de la route ;
- le calibrage complet de la Vilaine ou la création d'un canal de décharge entre la Goule d'eau et Foleux. Techniquement faisable, le bilan coût-impacts-avantages est négatif ;
- la création d'un barrage écrêteur sur le Meu. Les sites envisagés ne peuvent jouer un rôle efficace dans l'écrêtement des crues. De façon générale, un ouvrage qui ne peut qu'être une retenue "sèche" ralentit la pointe de crue, et cet effet doit être absolument mesuré.

4 - organisation de la maîtrise d'ouvrage

La maîtrise d'ouvrage des aménagements et des études est réalisée par les différentes Collectivités territoriales, selon leur domaine de compétence. On rappellera à ce sujet la complexité de l'organisation sur la voie d'eau navigable (voir ce chapitre).

Dans son constat, la Mission interministérielle souligne la nécessité de l'émergence d'un établissement regroupant les Collectivités locales, disposant de la capacité d'expertise nécessaires, afin de coordonner les actions.

9. Les ouvrages structurants pour la gestion quantitative

Ces ouvrages sont localisés sur la carte générale du réseau hydrographique (G 3) dans l'atlas.

I - Les retenues de la Vilaine amont

Trois barrages-réservoirs ont été construits par le Conseil général d'Ille et Vilaine dans le bassin amont de la Vilaine dans le cadre d'un programme global étudié en 1972 et mis en œuvre en 1975.

1 - la retenue de la Valière

Cette retenue, construite au Château des Rochers sur le ruisseau de la Valière, et mise en eau en 1978, reçoit les apports d'un bassin versant de 65 km². La surface de la retenue est de 97 ha à la cote normale de remplissage, pour une capacité de 5,6 Mm³, dont 5,1 sont utilisables.

L'ouvrage est un barrage-poids en argile, muni d'un déversoir de crue en corolle accolé à la tour de prise d'eau, ou se trouve une vanne de mi-fond et une vidange de fond. La prise d'eau AEP est jointe à la vanne de fond. Des digues secondaires isolent des plans d'eau amont, celle du Moulin de la Haye est munie d'un déversoir et de vannes de vidange, ainsi que d'une seconde prise pour l'eau potable. Le plan d'eau de la Rousselière a été conçu dans un but de lagunage des eaux.

Un règlement d'eau de l'ouvrage a été publié par arrêté préfectoral lors de la mise en service en 1979. **Il affecte à cette retenue trois objectifs : la production d'eau potable, le soutien d'étiage, et la lutte contre les crues.** Un volume utilisable par l'irrigation, en prélèvement direct est également autorisé, mais n'est pas utilisé.

Une courbe d'objectif de remplissage est donnée par le règlement (remplissage pendant le premier semestre, vidange ensuite jusqu'en novembre. Il est noté que ces objectifs puissent être revus en fonction des propositions de la commission de gestion. Le prélèvement maximum autorisé pour l'eau potable est de 350 l/s (et 60 l/s à la Haye). Le débit réservé est fixé à 60 l/s de mai à octobre et de 30 l/s de novembre à avril. A ce débit réservé s'ajoute un débit de soutien d'étiage allant de 270 l/s en juin, 480 l/s en juillet et août, 380 l/s en septembre, 300 l/s en octobre.

Les dispositifs de contrôle permettent de mesurer les débits entrant et sortant de la retenue.

La prochaine visite décennale est programmée en 2007.

Des aménagements touristiques permettent la pratique de la pêche, et de la randonnée. La baignade y est interdite.

2 - la retenue de la Chapelle Erbrée (ou barrage de la Haute Vilaine)

Cette retenue, construite sur la Vilaine en amont de Vitré, et mise en eau en 1982 reçoit les apports d'un bassin versant de 120 km² ; la queue de cette retenue s'étend sur la commune de Bourgon, en Mayenne. La surface de la retenue est de 147 ha à la cote normale de remplissage, pour une capacité de 8 Mm³, dont 6,5 sont utilisables.

La digue en argile homogène est équipée d'un déversoir double (calé à 2 niveaux), et d'une tour de prise avec un dispositif de vannage en fond. Une digue secondaire isole le plan d'eau amont de Bois Varot équipée d'un déversoir et de vannes de fond.

Cette retenue est destinée au soutien des étiages et à l'écrêtement des crues.

L'arrêté préfectoral de déclaration d'utilité publique de travaux, pris en 1980, sert de règlement d'eau ; il ne précise que le débit réservé (fixé à 100 l/s).

La prochaine visite décennale est prévue en 2005.

Des équipements de loisirs permettent la pratique de la voile (base à St M'Hervé), de l'aviron et la baignade (2 plages aménagées).

3 - la retenue de Villaumur (ou barrage de la Cantache)

Cette retenue est construite sur la Cantache, ruisseau rejoignant la Vilaine en aval de Vitré. Mise en eau en 1995, elle reçoit les apports d'un bassin versant de 135 km². La surface de la retenue est de 140 ha à la cote normale de remplissage, pour une capacité de 7 Mm³, dont 6,3 sont utilisables.

La digue en béton compacté roulé est équipée d'un déversoir et de clapets pour l'évacuation des crues. Une tour de prise permet la vidange de fond et le prélèvement AEP par 5 pertuis intermédiaires.

Le lac est divisé en plusieurs plans d'eau par des digues secondaires. La digue de Rabaud communique avec le plan d'eau principal par un déversoir. La digue de Gérard isole le plan d'eau amont ; elle est munie d'un déversoir à clapets et d'une vidange de fond. D'autres ouvrages ont été créés pour des aménagements spécifiques, comme la digue de Corbanne destinée à créer un site ornithologique. La digue principale et celle de Gérard sont équipées de dispositifs de remontée des anguilles.

Un règlement d'eau a été publié à la création du barrage. **Cette retenue est destinée à l'alimentation en eau potable, au soutien des étiages et à l'écrêtement des crues.** Une courbe de remplissage (de janvier à mai) et de vidange (de juillet à décembre) est annexée au règlement d'eau. Le débit réservé est fixé à 120 l/s, et les prélèvements en eau potable sont autorisés à hauteur de 46000 m³/jour. Un prélèvement pour irrigation est prévu pour 300 000 m³/an. Aujourd'hui, l'utilisation pour l'AEP n'est pas en service, et aucun prélèvement d'irrigation n'est effectué. Le soutien d'étiage assigné à l'ouvrage, en complément des ouvrages existants, est de 1,3 m³/s à Cesson-Sévigné et 0,45 m³/s à Vitré.

La première visite de contrôle technique des ouvrages (5ans), nécessitant la vidange, qui a été reportée en 2001.

4 - la gestion conjointe des ouvrages

Le Conseil général d'Ille et Vilaine, maître d'ouvrage des 3 barrages, en a confié la gestion hydraulique au SYMEVAL (syndicat mixte des eaux de la Valière). Cette gestion hydraulique *stricto sensu* s'accompagne de la surveillance et entretien des ouvrages et des abords, et du contrôle et supervision des équipements. Les missions de contrôle géotechnique (topographie en particulier) continuent à être assurées par le Conseil général. La répartition des tâches a fait l'objet d'une convention revue en 1995. Le SYMEVAL a délégué l'exploitation à un prestataire privé (CGE).

Un Comité de Gestion des barrages a été constitué ; il regroupe le Maître d'ouvrage, le gestionnaire, des représentants de l'État (Préfecture et police de l'Eau), de l'Agence de l'Eau, et le Conseil supérieur de la Pêche.

A l'occasion d'une réflexion sur la modernisation du système de gestion des ouvrages et de suivi des débits, le Conseil général a initié une étude large, dont les résultats devraient permettre de mieux quantifier les objectifs assignés aux ouvrages, d'améliorer les outils de suivi, de décrire les relations entre intervenants dans une optique de clarification des rôles respectifs.

5 - les résultats du soutien d'étiage

La mise en place d'un nouvel outil de suivi en temps réel depuis 2 ans permet un meilleur contrôle de la conduite des ouvrages. Des courbes de gestion ont été présentées lors de la CLE.

Elles montrent en 1998 une gestion des niveaux (remplissage et vidange) s'écartant parfois sensiblement des courbes réglementaires (en particulier pour le respect de consignes dérogatoires liées à des travaux à Rennes), mais aboutissant au bout du compte à la satisfaction de la protection contre les inondations, et au respect des objectifs de débit d'étiage. Ce dernier point peut être visualisé par la courbe de débit à Cesson, où l'objectif de DSA du SDAGE est toujours satisfait en débit moyen journalier.

En 1999, les courbes de remplissage sont également un peu supérieures aux courbes théoriques, en particulier pour la Haute Vilaine. L'objectif de DSA du SDAGE est respecté, sauf de façon ponctuelle sur deux semaines en juillet et trois jours en septembre. Comme en 1998, des variations fortes au cours d'une même journée sont observées ; ces fortes variations sont attribuées à des prélèvements sur le tronçon Châteaubourg- Cesson.

6 - la gestion de crise pendant les crues

Une liaison quasi constante entre les services du Conseil général d'Ille et Vilaine (assisté d'un bureau d'études privé) et le SAC permet d'échanger les informations sur la limnimétrie et la prévision des crues. Un projet de stratégie de lissage des crues et de consigne de gestion est transmis par le Conseil général au SYMEVAL, ce dernier en informant les services de police et son fermier. Les consignes de gestion sont modulées selon les enjeux du syndicat et des éléments comme la submersion des terrains proches des déversoirs.

La Mission interministérielle note, pour l'épisode de crue 2000-2001, l'amélioration de la prise en compte des consignes de gestion à partir de novembre. Cependant cette gestion n'a pu, malgré des lâchers préventifs, éviter des inondations à Vitré et Châteaubourg lors des dernières pointes de crue.

II - Les retenues de la Chèze et du Canut

Les deux barrages de la Chèze et du Canut nord constituent une part de l'ensemble d'équipements destinés à l'alimentation en eau potable de l'agglomération rennaise (Rennes IV). Ces deux ouvrages ont été mis en service en 1976, sous maîtrise d'ouvrage de la Ville de Rennes.

La retenue sur la Chèze contient 14,5 Mm³ (à la cote du déversoir), dont 12,5 utilisables. Il comporte un évacuateur de crues, un système de vidange de fond, et une tour de prise d'eau avec 4 niveaux de prise. Les vannages sont téléopérés. Les débits prélevés sont suivis, mais aucune mesure des débits relâchés ou déversés n'est faite. Le débit réservé est compté par un débitmètre. Il est bas : 8 l/s (700 m³/j) de novembre à avril, 16 l/s (1400 m³/j) de mai à octobre.

La retenue du Canut nord est une petite retenue (300 000 m³) se déversant par une conduite gravitaire dans la retenue précédente, et permettant d'étendre le bassin alimentant la réserve. Le débit réservé n'est pas mesuré, mais calé à partir d'une hauteur de déversement.

Ces deux ouvrages ont fait l'objet d'un règlement d'eau, lors de leur déclaration d'utilité publique. Leur gestion est orientée vers la satisfaction de leur remplissage, que les conditions hydrologiques des deux bassins versants ne garantissent pas en permanence. Ainsi, le remplissage n'a atteint que 60 % du volume total lors des années sèches connues entre 1989 et 1992. **Il ne sont donc pas mobilisables pour le soutien d'étiage.** Les déversements, en période de hautes eaux, lorsque les ouvrages sont remplis (ou que la certitude de leur remplissage est acquise) se font par vidange de fond afin de contenir la sédimentation dans la retenue.

Ces ouvrages ne sont pas gérés pour l'écrêtement des inondations.

Les observations faites sur les tronçons de la Chèze en aval de la retenue montrent un milieu piscicole assez pauvre, et des fonds colmatés par les particules fines.

III - Les ouvrages d'alimentation des canaux

1 - La retenue de Bosméléac

Cet ouvrage est situé en amont de l'Oust, dans le département des Côtes d'Armor, sur les communes d'Allineuc, du Bodéo, de Merléac et de St Martin des Prés. Il a été construit entre 1830 et 1842 lors des travaux du canal de Nantes à Brest pour constituer une réserve d'eau servant à alimenter le bief de partage (entre bassin du Blavet et bassin de l'Oust), mais la rigole d'Hilvern, destinée à ce transfert, n'ayant jamais été utilisée, son rôle a été réduit à l'alimentation de l'Oust.

En 1989, lorsque l'État a transféré les voies d'eau à la Région, les négociations avec les départements n'ont pas abouti à la concession de la Rigole d'Hilvern et du barrage de Bosméléac aux Conseils généraux. Ces ouvrages sont restés de la compétence directe du Conseil régional.

La retenue couvre une surface moyenne de 72 ha, et stocke un volume de 2,6 Millions de m³, à la cote normale de remplissage (3Mm³ à la cote de débordement). La digue a été confortée en 1992, après sa dernière vidange décennale réglementaire. Les ouvrages d'évacuation consistent en un déversoir muni d'une vanne à clapet, et de 6 vannes de vidange (dont 2 de fond). Ces ouvrages sont gérés localement par un éclusier, sous la responsabilité de la Subdivision de la DDE de Pontivy (Morbihan), qui gère par ailleurs le Canal de Nantes à Brest pour le Département du Morbihan.

Ce plan d'eau est utilisé pour les loisirs nautiques et la pêche ; il est équipé par les communes riveraines d'infrastructures légères pour le tourisme, la baignade et le canotage. Un projet de mise en eau de la rigole d'Hilvern a mobilisé les énergies locales, et se traduit actuellement par le lancement d'un chantier expérimental d'étauchéification de ce petit canal. Les conditions hydrauliques de cette mise en eau

n'ont pas été définies, mais semblent clairement orientées vers une restauration patrimoniale, paysagère et environnementale, sans vouloir utiliser cette rigole pour assurer un réel transit hydraulique.

Il est également rappelé que ce plan d'eau figure à l'inventaire des zones humides identifiées (chapitre "zones humides").

En situation d'étiage, à partir du passage du plan d'eau sous la cote de débordement, les ouvrages sont réglés de façon à assurer un débit de soutien d'étiage variant entre 160 et 200 l/s. Ce "débit réservé" n'est appuyé sur aucun texte réglementaire, et de façon générale, aucun règlement d'eau ne hiérarchise les usages, ni ne fixe des objectifs quantitatifs pour la gestion de cette retenue

Aucune gestion vis à vis des crues (vidanges prévisionnelle, organisation des lâchers) n'est formalisée, et de façon générale la capacité d'écrêtement (et de son intérêt pour les zones inondées en aval) n'est pas connue.

Une étude, sous Maîtrise d'ouvrage de la Région Bretagne, est conduite par la DDE du Morbihan. Cette étude devant éclairer les conditions de gestion hydraulique, de respect de la sécurité de l'ouvrage en forts débits, viendra compléter une approche de modélisation des crues sur l'Oust également en cours de réalisation. Cette étude ne comporte pas de volet relatif à l'inventaire des usages locaux et de leurs contraintes.

2 - Le transfert à partir du Blavet.

Le bief de partage du Canal de Nantes à Brest, ne pouvant être alimenté par la rigole d'Hilvern, est alimenté par une canalisation de 600mm depuis un captage dans le Blavet, situé au Porzo à Noyal-Pontivy.

Ce prélèvement est autorisé par un arrêté préfectoral depuis 1990, pour un débit de 400l/s de juin à octobre et 140 l/s le reste de l'année.

Ce transfert est indispensable pour assurer en période estivale un débit de salubrité de l'Oust, permettant le prélèvement d'eau de consommation et le fonctionnement des équipements épuratoires. Le soutien effectué le reste de l'année semble en mesure de satisfaire les besoins liés à la navigation.

Les mesures des quantités injectées dans le bief de partage, sont dans la pratique, et pour des années "normales" largement inférieures au prélèvement maximal autorisé, et ne dépassent que rarement les 150 l/s au plus fort de l'étiage.

Si les volumes pompés sont connus, la répartition à partir du bief de partage soit vers le Blavet, soit vers l'Oust ne peut être qu'estimée grossièrement. Les services de la DDE du Morbihan estiment cette répartition à 2/3 vers le Blavet et 1/3 vers l'Oust, soit environ 50 l/s.

3 - Les autres ouvrages d'alimentation des biefs de partage

Un ensemble de retenues (Feins, Boulet, Lande d'Oué) alimente le bief de partage entre l'Ille et la Rance. Leur gestion est assurée par l'ICIRMON, avec la voie d'eau. Peu d'informations précises sont disponibles sur le fonctionnement de ces ouvrages. Les débits sont satisfaisants pour assurer la fonction de navigation de Canal d'Ille et Rance, mais aucune étude ne permet d'évaluer les possibilités de renforcement du soutien d'étiage, ou les creux théoriques qui pourraient être dégagés pour écrêter les crues.

Ces étangs figurent à l'inventaire des zones humides identifiées (chapitre zones humides). Le bief de partage entre l'Erdre et l'Isac est alimenté par une retenue éloignée (réservoir de Vioreau), située hors du bassin versant de la Vilaine. La rigole d'alimentation, qui est fonctionnelle et dont l'intérêt patrimonial est comparable à celui de la rigole d'Hilvern, court hors du bassin. Cette retenue ne présente aucun intérêt pour la protection contre les crues de la Vilaine. L'étang Aumée est un petit étang conçu pour renforcer l'alimentation du bief de l'Isac (bief autour de l'écluse des Bellions, communication entre canal et Vilaine) et est sans intérêt notable pour le soutien d'étiage ou l'écrêtement des crues.

IV - Le lac au Duc

Le Lac au Duc est un étang ancien, dont la première forme remonte au XV^{ème} et qui fut construit sur un verrou naturel de la vallée de l'Yvel, à l'emplacement du barrage actuel. A la cote maximale, la retenue s'étend sur près de 240 ha, mais se réduit considérablement lors de l'étiage, car une grande partie de la retenue est caractérisée par sa faible profondeur (1,5 m à hauteur du hameau de Lezonnet en queue de retenue, moins de 7m à l'exutoire. Le volume de la retenue est estimé à 3,7 M de m³ à la cote normale de remplissage.

L'usage principal de la retenue est la production d'eau potable. L'ouvrage et la prise d'eau sont gérés par le SIVOM de Ploërmel, mais les conditions réelles de la maîtrise d'ouvrage et de la propriété du plan d'eau, de la digue... sont imprécises. Le Conseil général du Morbihan est propriétaire de la route passant sur la digue, et à ce titre impliqué dans son entretien. Le plan d'eau est également utilisé pour les loisirs nautiques (baignade, pêche, navigation) et constitue un point d'attrait touristique. Pour cela, un Syndicat de gestion du Lac au Duc coordonne ces usages.

Ce plan d'eau est inscrit à l'inventaire des zones humides identifiées (chapitre "zones humides").

Le barrage est muni d'un déversoir de crue, et d'un dispositif de vidange de fond permettant le rejet vers l'Yvel. L'eau destinée à la potabilisation est prélevée à partir d'une tour comportant deux prises et une pompe hydro-mobile, déportée, permettant la prise d'eau à une profondeur réglée en fonction de la qualité de l'eau. On rajoutera qu'un système d'aération et de déstratification des eaux est installé dans l'étang depuis 1994. L'ouvrage n'est pas soumis à visite décennale, mais des désordres géotechniques récents ont conduit le Conseil général du Morbihan à faire procéder à des contrôles.

L'ouvrage est "fondé en titre", et il n'existe pas de règlement d'eau actualisé. La prise d'eau bénéficie d'une autorisation de prélèvement de 400m³/h régularisée en 1999. Le débit réservé de l'ouvrage n'est pas fixé. Le niveau du plan d'eau est relevé quotidiennement, mais on ne dispose pas de données sur les débits sortants. On ne connaît pas de conflits entre les différents usages de la retenue. La hiérarchie des usages, quoique non formalisée est implicite, avec en premier la production d'eau potable ; le maintien des niveaux en saison touristique et les lâchers vers l'aval ("soutien d'étiage" et utilisation de la force hydraulique par des usiniers) arrivent en second.

Bien que les conditions hydrauliques du bassin versant assurent une très forte probabilité de remplissage hivernal, le faible volume stocké interdit d'espérer un soutien d'étiage significatif sans entrer en concurrence avec la production d'eau potable. La capacité d'écrêtement n'est pas connue ; elle est certainement faible ou négligeable.

V - Le barrage d'Arzal

1 - description

A l'origine, le barrage d'Arzal a été construit pour réduire l'impact des crues catastrophiques de la Vilaine et de l'Oust dans le Pays de Redon, jusqu'alors soumis à l'influence des marées. Le projet visait également à développer l'agriculture sur les marais de Vilaine et à assurer une liaison routière entre les deux rives. L'utilisation du plan d'eau douce ainsi créé comme réserve d'eau potable à rapidement été proposée, car le barrage fut mis en eau en 1970, et l'usine du Drezet à Férel mise en service en 1972.

L'ouvrage d'Arzal se compose de cinq éléments : une digue insubmersible, un ensemble de cinq pertuis (composés chacun d'une vanne wagon surmontée d'un volet déversant), une écluse, un dispositif de siphons (installé en 1990) et une passe à poissons (depuis 1996).

Les quantités transitant en ce point peuvent varier de façon remarquable. Tout d'abord à l'intérieur d'une même année hydraulique, le débit de pointe en période de crue peut atteindre 1500 m³/s (1995), alors que ce débit peut devenir inférieur à 2 m³/s lors d'étiages prononcés (1989). Ensuite, les variations existent également d'une année à l'autre. Ainsi, le bilan hydraulique annuel, c'est à dire la quantité d'eau apportée par la Vilaine, varie dans un rapport de 1 (1997) à 4 (1995), au cours de la période 1991-1998. Ce bilan annuel dépend directement de l'importance et de la durée des crues ; lors de la crue de 1995, il transitait certains jours près 140 millions de m³.

Ce flux d'eau est réparti, au point nodal d'Arzal, en sept postes : les vannes, les volets, la passe à poissons, les siphons, l'écluse, le pompage de Férel et l'évaporation sur le plan d'eau. Si, en hiver, volets et vannes représentent la quasi totalité des volu-

mes évacués, il n'en est pas de même en été, où les quantités transitant à la passe à poissons, aux siphons et à l'écluse peuvent dépasser 60 % du volume évacué. La gestion des volumes par l'ouvrage d'Arzal se fait en considérant le niveau de la Vilaine sur le seuil du barrage de Malon, une cote journalière d'objectif est en effet définie pour le plan d'eau douce à l'amont du bief. Cette cote induit le mode de fonctionnement du barrage : selon le volume d'eau à évacuer, 1 à 5 vannes ou volets sont ouverts.

2 - gestion

L'Institution d'Aménagement de la Vilaine est maître d'ouvrage du barrage, dont la construction fut un élément fondateur de sa création.

Elle reçoit, pour l'exploitation de l'ouvrage, l'assistance des services de l'État (subdivision DDE de Redon) qui est prévue dans la DUP. Aucune convention ne règle les rôles respectifs et les questions d'autorité fonctionnelle des agents.

Le barrage d'Arzal a été autorisé par une Déclaration d'Utilité Publique. Toutefois, il n'existe pas de règlement "officiel" de gestion des eaux pour l'ouvrage d'Arzal. Le seul document existant, datant de 1985, est un règlement interne pour les services en charge du barrage. Une proposition d'actualisation du règlement d'eau a été préparée lors des travaux de la CLE, elle repose sur une hiérarchisation des usages qui est décrite dans le chapitre "Estuaire".

En période de crue, le lien étroit entre les agents d'exploitation et le centre d'annonce de crue de Redon assure une gestion rapide de l'ouvrage, sans toutefois que les stratégies de gestion soient clairement formulées et formalisées.

VI - L'assainissement de la ville de Rennes

Il peut sembler étonnant de citer l'assainissement dans une partie consacrée à la gestion quantitative. L'agglomération rennaise prélève son eau potable à partir de la ressource de la Chèze-Canut (*cf. supra*) et à partir de ressources extérieures au bassin provenant des bassins de la Rance et du Couesnon. Après utilisation, une partie de cette eau est épurée, et rejetée à la station de Beaurade à Rennes.

La station d'épuration a une capacité nominale de 45 000 m³/j, mais le débit moyen est de l'ordre de 30 à 35 000 m³/j. **La station d'assainissement apporte donc environ 350l/s au débit de la Vilaine** à Rennes, auquel on doit rajouter les rejets d'autres stations dont les usagers sont en tout ou partie alimentés par la production d'eau potable rennaise. Sans analyser dans le détail la part importée dans le bassin, qui varie selon la sollicitation des diverses sources d'approvisionnement, cet apport constitue en étiage un soutien notable des débits.

10. GÉOLOGIE ET EAUX SOUTERRAINES

Ce chapitre est le résumé d'un rapport de synthèse établi par le BRGM, réalisé pour la CLE dans le cadre des actions de service public de cet établissement. Il a été complété par des notes d'universitaires du laboratoire Géosciences.

I - Les données disponibles

La couverture du bassin, et plus généralement de la région au sens large, par les cartes géologiques au 1/50 000 est incomplète. Le massif armoricain est la zone française où cet outil de référence présente le plus grand retard dans sa publication.

Ce même constat de pauvreté s'impose pour ce qui est de la connaissance et du suivi des eaux souterraines. Durant les 50 dernières années, les études synthétiques, traçant des voies possibles pour la gestion et la recherche de ressources nouvelles sont rares ; la plus récente datant de 1981. Les nombreuses études ponctuelles, souvent réalisées récemment à la faveur de mise en place de nouveaux captages, n'ont pas fait l'objet de synthèse. Toutefois la connaissance "brute" (localisation, principaux paramètres...) de l'existence de ces forages s'améliore par l'amélioration de la Banque de données du Sous-Sol, gérée et maintenant mise sur internet par le BRGM. En janvier 2001, 2723 ouvrages étaient recensés à la BSS ; ce nombre élevé ne doit pas cacher que la très grande majorité de ces forages, destinés à une production locale faible, ne font pas l'objet d'études hydrogéologiques.

Les réseaux de mesures des niveaux d'aquifères (piézomètres), auxquels sont parfois couplés des dispositifs d'enregistrement de la qualité sont rares, et encore plus rarement automatisés. En dehors de la Loire Atlantique, leur suivi ne fait pas l'objet de publications régulières.

II - Grands traits de l'histoire géologique du bassin.

Une carte géologique du bassin figure dans l'atlas (carte HG 1).

1- le "socle" primaire

Le bassin versant de la Vilaine, entièrement inscrit dans le socle ancien du Massif armoricain, correspond à un ensemble de roches indurées et fracturées dont l'âge varie depuis le protérozoïque supérieur (540 Millions d'années) jusqu'au carbonifère (environ 300 Millions d'années) pour la partie "socle ancien" qui constitue la large majorité du substrat géologique affleurant.

Ces roches à la fois d'origine sédimentaire (schistes et grès...) et plutonique (granites...) ont connu une longue histoire tectonique marquée par une structuration encore largement visible aujourd'hui (plissements en synclinal orientés N 90° E, N 110° E, zones de cisaillement à l'échelle régionale orientés N 110° E à N 130° E, failles orientées N 70° E, N 160° E...). La dernière orogénèse paléozoïque dite "varisque" est aussi à l'origine de la transformation du socle sédimentaire primitif par des phénomènes métamorphiques d'intensité variable, dont le plus étendu est la mise en place d'une schistosité régionale accompagnant la phase de plissement orienté N 90°E N 110°E.

Cette histoire ancienne se traduit aujourd'hui par la juxtaposition de **3 domaines**, dont les limites correspondent aux cisaillements Nord et Sud armoricain. Au **Nord** se distingue un secteur où les terrains anté-paléozoïques sont largement dominant (orogénèse cadomienne, sédiments briovériens, granites). Au **centre** se situent les grands synclinaux sédimentaires d'âge paléozoïque et granites hercyniens. Au **Sud** se distingue un domaine hercynien plus complexe associant plutonisme, volcanisme et métamorphisme.

Aux structures tectoniques apparentes à géométrie verticale, connues depuis longtemps, les recherches récentes visant à définir le contexte de déformation du socle ancien ont mis en évidence un système de convergence-subduction-collision entre continents, susceptible d'occasionner de larges mouvements à composante horizontale (domaine Sud-armoricain en particulier).

2- la couverture sédimentaire

L'évolution post paléozoïque se marque par une lacune d'affleurement de roches correspondant au mésozoïque (Trias-Jurassique et Crétacé soit la période : -250 Millions à -65 Millions d'années), durant cette période le Massif armoricain pourrait correspondre à un domaine émergé. Toutefois des données géophysiques récentes, non

encore confirmées, bouleverseraient ces "certitudes", en faisant présumer l'existence de Jurassique dans le bassin de Rennes, à la faveur d'une structure effondrée, étroite et profonde.

L'histoire Cénozoïque à l'actuel (à partir de -65 Millions d'années) caractérise au début de cette période, un domaine émergé en position haute en forme de bombement à grande échelle (conséquence de la compression pyrénéenne), le climat chaud et humide de cette époque favorisant une altération massive du substrat rocheux émergé sur des épaisseurs avoisinant la centaine de mètres. Ensuite une phase d'extension généralisée à l'échelle de l'Europe va engendrer l'affaissement du Massif armoricain et le décapage partiel des altérites précédemment formées (localement conservées sur de grandes épaisseur : exemple Ouest de Rennes), ce mouvement conjugué aux niveaux marins relatifs hauts, vont permettre le retour de transgressions marines sur le Massif Armoricain (sédiments carbonatés Oligocènes, par exemple, à -33 Millions d'années), les mouvements tectoniques induits (grabens associés aux failles de direction N 160° E d'âge hercynien réactivées) vont permettre de préserver ces sédiments sablo-carbonatés dans des petites structures étroites de quelques km² d'extension et de l'ordre de la centaine de m de profondeur.

Le Pliocène (séries fluvio-estuariennes de sables rouges) et la période quaternaire (-5 Millions d'années à aujourd'hui) marque de nouveau un environnement continental associé à des changements climatiques (périodes glaciaires et interglaciaires) qui façonne la morphologie du Massif armoricain. Le relief actuel (post Pliocène) est caractérisé par l'incision des vallées fluviales (notamment vallées de la Vilaine et de l'Oust : Amplitude une trentaine de mètres contre 50 à 90 mètres pour l'Ouest et le Nord-Ouest du Massif armoricain), ce relief correspond à la réponse à nouveau bombement qui serait lié à la convergence entre les plaques Afrique et Europe.

III - Hydrogéologie

Dans ce contexte géologique rapidement brossé vis à vis de l'histoire ancienne du Massif armoricain, le modèle commun hydrogéologique envisageable est celui d'un socle fracturé recouvert d'une couverture d'altérites plus ou moins épaisse et étendue.

En terme de structures aquifères potentielles, on ne peut envisager de grands aquifères multicouches analogues à ceux du Bassin parisien, la présence des grabens tertiaires ainsi que les formations alluviales accompagnant le réseau hydrographique actuel constituent des opportunités localisées de captages productifs, pour la plupart recherchés et exploités durant les cinquante dernières années.

La mise en place du réseau A.E.P effectuée depuis la fin du 19^{ème} siècle pour les grandes agglomérations (par exemple Drains de Rennes et Saint-Brieuc) s'est achevée à la fin des années 60. La part correspondant aux eaux d'origine souterraines (aujourd'hui environ 20 % de l'eau distribuée au robinet) appuyée sur un recensement des sources pérennes au début des années cinquante s'est traduit en milieu rural par la mise en place d'un grand nombre de puits maçonnés peu profonds (profondeur inférieure à 10 m) parfois accompagnés de drains peu étendus.

A partir du début des années 70 le développement de la technique des forages "marteau fond de trou" a été l'occasion de la mise en place de forages profonds (50 à 100 mètres au début, 200 m aujourd'hui) utilisés lors de la création ou du renouvellement des captages publics et largement développés dans le cas de la demande individuelle et industrielle (agro-alimentaire et éleveurs en particulier).

Dans le contexte géologique du bassin de la Vilaine, 3 types d'aquifères doivent être distingués, le troisième se subdivisant en 2 sous-ensembles :

- les aquifères alluviaux
- les aquifères des bassins tertiaires
- les aquifères de socle où ils faut distinguer deux niveaux superposés, étroitement connectés et interdépendants, mais aux caractéristiques hydrodynamiques différentes :
 - l'horizon supérieur (socle "peu profond"), constitué sur quelques mètres à quelques dizaines de mètres d'épaisseur de roche altérée, aux caractéristiques hydrodynamiques comparables à celles d'un milieu poreux,
 - l'horizon inférieur (socle "profond"), milieu fissuré constitué par la roche saine où les circulations dépendent des réseaux plus ou moins denses de fissures et fractures ouvertes et interconnectées. Les résultats obtenus par certains forages réalisés en Bretagne montrent que des fissures conductrices peuvent être rencontrées jusqu'à plus de 200 ou 250 m de profondeur.

1- aquifères des alluvions

Les prélèvements en nappe alluviale constituent un préjudice quasi-immédiat pour les cours d'eau, ils présentent cependant des avantages indéniables sur les prélèvements directs en rivière : eau naturellement épurée (micro-biologiquement de bonne qualité) et filtrée (moindre coût de traitement), variations de la qualité atténuées et meilleure protection contre les effets de pollutions accidentelles.

L'exploitabilité des nappes d'alluvions dépend de la géométrie des alluvions (extension, épaisseur), de leur granulométrie et de leur teneur en argile, des conditions de leur réalimentation par le cours d'eau qu'elles accompagnent.

Les alluvions n'ont pas, à ce jour, fait l'objet de recherches systématiques ; quelques réalisations en rive de Vilaine montrent cependant l'intérêt qu'ils peuvent présenter : 500 000 m³/an à Messac (35), 900 000 m³ à Massérac (44), 1 800 000 m³ à Langon (35). Un puits existe également dans les alluvions de l'Oust (Missiriac – 56), il produit environ 110 000 m³ par an.

2- aquifères des bassins tertiaires

Vingt et un bassins d'âge tertiaire à remplissage de sables de faluns ou de calcaires sont exploités pour l'eau dans le bassin de la Vilaine. Ils constituent des ressources privilégiées d'un grand intérêt local.

Anomalies dans le paysage géologique du Massif armoricain, la perméabilité des roches qui les forment permet d'en extraire des débits importants, tempérés par des ressources limitées par les dimensions réduites des réservoirs. Une carte dans l'atlas situe les exploitations d'eau potable sur ces bassins (carte HG 3).

Ressources privilégiées, les bassins tertiaires exploités pour l'eau potable devraient être protégés prioritairement contre les agressions diverses. Leur intérêt particulier mérite qu'on cherche à optimiser l'exploitation de leurs ressources, ce qui implique une connaissance satisfaisante de leur géométrie et des conditions de leur alimentation naturelle.

La cartographie de ces aquifères potentiellement intéressants que représentent les milieux alluvionnaires et les bassins tertiaires, et les études concernant leur reconnaissance datent pour les plus récentes de la fin des années 70. Les moyens mis en place à l'époque pour suivre l'évolution de la ressource (réseau piézométrique par exemple) ont souvent été rapidement abandonnés du fait de la détérioration du matériel. Les reconnaissances faites vis-à-vis de ce patrimoine ont souvent été comprises comme un "bon à capter", les questions posées alors, concernant des inconnues ou des incertitudes, restant sans réponse et ce en particulier, vis à vis de l'évaluation des ressources exploitables (le plus souvent estimées) ou des possibilités de relation avec le réseau hydrographique parfois proche.

La découverte des structures profondes, ayant fonctionné avant le tertiaire (*voir supra*) devrait être l'occasion de relancer vigoureusement cette recherche.

3- aquifères du socle peu profond

La presque totalité des puits fermiers qui alimentaient les hameaux, les fermes, les habitations isolées a été creusée dans les horizons altérés du socle.

En matière d'AEP, ces captages "traditionnels" sont, de très loin, les plus nombreux. En règle générale, ils sont réalisés dans les altérites, à l'emplacement de zones d'émergences où un débit pérenne, paraissant intéressant, avait été constaté. Les captages sont constitués de puits peu profonds (1 à 10 m), parfois multiples et reliés entre eux, parfois accompagnés de drains. L'écoulement gravitaire peut être renforcé par un dispositif de pompage.

Les ouvrages traditionnels interceptent des écoulements naturels que les pompages, s'ils les renforcent en étiage, ne modifient pas sensiblement à l'échelle de l'année. Ces ouvrages sont sensibles aux variations climatiques : les débits produits, diminuent des hautes eaux hivernales où ils peuvent être surabondants, à l'étiage automnal, où ils peuvent être insuffisants.

L'eau captée, très proche du sol, est particulièrement vulnérable aux pollutions accidentelles ou diffuses ; la protection en est difficile lorsque l'environnement n'est pas naturellement propice (bois, landes) et que le sol est le siège d'une intense activité, agricole en particulier.

Parmi les aquifères recensés, l'exploitation seule, de la **nappe des altérites** ne constitue pas, pour l'avenir, un mode d'exploitation intéressant, dans la mesure où les ouvrages de type **puits** n'assurent que de faibles débits (de l'ordre de 100 000 m³/an) et exploitent une **ressource de plus en plus souvent marquée par une pollution nitrée importante** dépassant les limites de stabilité.

Toutefois, les forages touchant indirectement les altérites par le biais du socle fracturé sous-jacent doivent faire l'objet de réflexions. Les possibilités offertes par la présence des altérites résiduelles suffisamment développées pour pouvoir assurer une fonction réservoir importante, et la géométrie du réseau de fractures sous-jacent (reliée à une connectivité éventuellement étendue) permettant le drainage optimal du réservoir superficiel. Les structures héritées de l'histoire géologique de notre région comprennent localement des indices de composantes horizontales susceptibles de pouvoir collecter l'eau sur de grandes surfaces.

4- aquifères du socle "profond"

Au delà des horizons d'altération, l'eau circule en profondeur à la faveur des réseaux de fissures qui se sont formés et développés au cours des temps géologiques. Lorsque les fissures ouvertes sont suffisamment denses, des débits intéressants (plusieurs dizaines de m³/heure) peuvent être obtenus. Dans les années 1975-1985, les forages étaient rarement poursuivis au delà de 80 m de profondeur. Actuellement, ils vont couramment jusqu'à 120-130 m ; quelques forages de plus de 200 m ont fourni des résultats très encourageants.

Les aquifères profonds bénéficient d'un volant d'inertie notable les mettant à l'abri de l'influence des variations climatiques saisonnières ou interannuelles "ordinaires". **Ils sont souvent le siège de phénomènes de dénitrification (réduction des nitrates par l'oxydation de la pyrite – sulfure de fer FeS₂) à l'origine d'abaissements très significatifs des concentrations en NO₃ dans des cours d'eau.** Les forages qui exploitent l'eau profonde naturellement dénitrifiée extraient de l'eau sans nitrate, ou à faibles teneurs, **mais chargée en fer.**

Il convient de noter que le processus de dénitrification en profondeur consomme la pyrite. Ces phénomènes ne sont donc pas pérennes, leur durée de vie ne peut actuellement être estimée.

A l'inverse des sources qui sont à l'origine des captages traditionnels, l'eau profonde n'est pas visible, les forages ont à résoudre une double difficulté :

- être implanté dans un secteur où le socle profond est en mesure de produire un débit économiquement intéressant,
- être exploités en fonction des possibilités de l'ouvrage et des ressources (conditions et volume de recharge) de l'aquifère.

5- quantités exploitées

Les prélèvements d'eau souterraine, dans le bassin de la Vilaine peuvent être résumés :

- **PRÉLÈVEMENT POUR L'A.E.P.** : 168 points d'eau au total ramenés à **112 unités** bien caractérisées vis à vis de l'aquifère capté :

- Nappe alluviale : 4 unités, total 3.2 Millions de m³/an ;
- Bassin tertiaire : 21 unités, total 8 Millions de m³/an ;
- Altérite : 67 unités (puits), total 4,3 Millions de m³/an ;
- Altérite et socle fissuré : 20 unités (forages), total 3.2 Millions de m³/an

La production globale (1989, année déficitaire) est de 18,9 Millions de m³.

- **PRÉLÈVEMENT INDUSTRIELS** (source DRIRE – Agence de l'eau, 1994) : **50 points de prélèvement** mal connus au niveau du type d'aquifère exploité. Vis à vis des ouvrages recensés, ces 50 points d'eau correspondent à **16 puits, 28 forages** et 6 ouvrages indéterminés. La production annuelle (1994) correspond à un total de **4.3 Millions de m³.**

- **PRÉLÈVEMENTS INDIVIDUELS** : Les ouvrages sont mal connus, le recensement à la BSS fait état d'un peu moins de 3000 ouvrages, sur le territoire du SAGE Vilaine. La production estimée serait de l'ordre de **10 à 20 Millions de m³/an.**

La somme des prélèvements correspondant au volume prélevé sur les ressources en eaux souterraines du territoire du SAGE Vilaine totalise environ **40 Millions de m³/an.** Ce chiffre traduit vraisemblablement une **sous exploitation du potentiel eaux souterraines** déduit des bilans climatiques locaux.

LES PRÉLEVEMENTS

Dans un contexte général de faibles débits d'étiage, les prélèvements peuvent aboutir à des conflits d'usages, et en particulier à la dégradation des milieux aquatiques.

Pour le bon exercice de la Police de l'eau et afin de prévenir ces conflits d'usage, les prélèvements dans le milieu naturel, quel que soit leur destination sont soumis à déclaration ou à autorisation selon leurs caractéristiques. La partie amont du bassin située en amont de la confluence avec l'Oust, - et excluant donc ce dernier et le bassin de l'Isac, est classé en "Zone de répartition des eaux", mise en place en référence à l'article 8 de la Loi sur l'eau et au décret du 29 avril 1994 (94-354). Ce classement permet de soumettre à autorisation l'ensemble des prélèvements supérieurs à 8 m³/h. Sur le reste du bassin, (l'Oust, l'Isac et la Vilaine en aval de sa confluence avec l'Oust) le régime "normal" entraîne une déclaration au dessus de 8 m³/h et une autorisation au delà de 80 m³/h.

La loi sur l'eau de 1992 a entraîné une obligation de comptage, si celui-ci est la règle pour les prélèvements destinés à la consommation d'eau potable et dans une moindre mesure pour l'industrie, le taux d'équipement (et surtout de retour des volumes comptés) est faible pour l'agriculture.

Les prélèvements annuels sont donc estimés à partir des données du fichier "redevance" de l'Agence de l'eau. Les prélèvements, tous usages confondus, passent de **76,4** millions de m³ par an sur le bassin de la Vilaine en 1997 à **80,5** Mm³ en 1999. Les valeurs arrondies sont données dans le tableau ci-dessous (fig. 1 et sur les cartes P1 et suivantes).

millions de m ³	collectivités		industrie		agriculture		total	
	année	étiage	année	étiage	année	étiage	année	étiage
1997	62,2	37,5	9,6	5,5	4,5	4,5	76,4	47,5
1998	59,3	36,9	8,8	5,4	4,3	4,3	72,4	46,5
1999	64,0	36,9	10,4	6,4	6,0	5,9	80,5	49,2

fig.1 : volumes prélevés sur le bassin par secteur d'activité, en étiage ou année complète, selon les déclarations de redevance Agence de l'Eau.

Les prélèvements pour l'alimentation en eau potable constituent environ 80 % de ces prélèvements, l'industrie et l'agriculture (irrigation) se répartissant le reste de la consommation. La part de ces prélèvements, selon les secteurs, dans le volume total est donnée dans le tableau 2.

millions de m ³	collectivités		industrie		agriculture	
	année	étiage	année	étiage	année	étiage
1997	81%	79%	13%	12%	6%	9%
1998	78%	78%	11%	11%	6%	9%
1999	84%	78%	14%	13%	8%	12%

fig.2 : part respectives des volumes prélevés sur le bassin par secteur d'activité, en étiage ou année complète, selon les déclarations de redevance Agence de l'Eau.

Plus de 80 % de ces eaux sont prélevés en surface, chiffre qui peut être augmenté si l'on considère que nombre de prélèvements déclarés en sources ou captages dans les fichiers de l'Agence de l'Eau sont des prélèvements de sub-surface, et souvent en liaison directe, d'un point de vue hydrogéologique avec le système hydrographique superficiel.

11. Les collectivités

La protection et la reconquête d'une eau potable, tant pour sa qualité que sa quantité, sont des enjeux primordiaux du SAGE, qui sous-tend pratiquement toutes ses préconisations. Dans la première partie, la description de la qualité de l'eau brute et de l'eau distribuée a servi de base au constat général sur le bassin de la Vilaine. Ce chapitre se limite volontairement au strict aspect de la protection locale des points de prélèvements, à l'organisation générale de l'exploitation de la ressource en eau, et à sa distribution.

L'organisation de la production et de la distribution d'eau potable a fait l'objet d'un rapport détaillé et d'une délibération de la CLE le 5 février 2001, mais la Commission s'était déjà réunie sur ce même sujet, mais s'était focalisée sur le bassin rennais lors de réunions communes avec le Conseil général d'Ille et Vilaine, une première fois le 12 février 1999 pour entendre le rapport de la Mission d'inspection, une seconde fois pour être associée à la réflexion de l'Assemblée départementale sur son schéma pour l'eau potable.

Les propositions faites par le SAGE en ce domaine reprennent donc les orientations prises lors de ces séances ; elles intègrent par ailleurs un ensemble d'études récentes. On citera ainsi en particulier le schéma Régional d'Alimentation en Eau Potable (SRAEP) adopté en 1996, et révisé par les services de la région en 1999, ainsi que les schémas départementaux réalisés en 1996 pour les Côtes d'Armor, 1999 pour la Loire Atlantique, 2000 pour l'Ille et Vilaine et le Morbihan.

I - l'évolution des prélèvements

Les prélèvements dans le bassin de la Vilaine pour la production d'eau potable, évoluent peu depuis quelques années. Ils ont connu une certaine baisse entre 1997 et 1998 (-4,5 %), suivi d'une remontée en 1999 (+3 % sur 1997). La part des "grands abonnés" dans ces fluctuations n'est pas négligeable. La part aux prélèvements d'étiage est encore plus stable.

La consommation par habitant dans le bassin est modérée, au regard des chiffres nationaux : environ 140 litres par jour, et les ratios de rendement des réseaux sont généralement très bons, souvent supérieur à 80 % ; il est donc souhaitable que ces bons rendements soient maintenus.

Les difficultés d'approvisionnement sont davantage liées à des problèmes qualitatifs, qu'à de stricts problèmes quantitatifs. Cependant, de nombreux captages au fil de l'eau ne peuvent respecter le débit réservé réglementairement égal au dixième du module interannuel.

La maîtrise des consommations d'eau contribue à une bonne gestion des ressources naturelles, elle a également un impact fort auprès du citoyen, car elle est facilement compréhensible et génère des économies sur sa facture d'eau. Un guide méthodologique, réalisé en 1999 à partir d'expériences concrètes bretonnes, peut servir de référence pour la conduite des opérations destinées à économiser l'eau.

II - la distribution de l'eau potable

Le découpage du bassin versant de la Vilaine n'est pas très pertinent pour analyser la production et la distribution de l'eau potable, car les réseaux sont fortement interconnectés, et permettent d'échanger de l'eau avec les bassins voisins (cartes AEP 1 et AEP 2).

La carte résumant l'organisation générale de la distribution montre par ailleurs que ce réseau structurant est marqué par les limites départementales. Le rappel des volumes produits et consommés est donc analysé par département ; il permet de dresser rapidement l'état général des échanges ("importations et exportations" pour chacune de ces parties du bassin). Cette analyse par département doit cependant faire la place à la description de la production particulière de l'usine de Férel-Arzal. (tableau suivant).

La consommation en eau sur le bassin s'élève à environ **55 millions de m³**. La mobilisation des ressources en eau potable du bassin de la Vilaine ne couvre que 84 % des besoins en eau, avec des situations très variées, comme l'indique le tableau.

Le déficit le plus important se situe en Ille et Vilaine qui depuis plus d'un siècle, a dû s'approvisionner à partir de ressources éloignées pour assurer l'approvisionnement de la région de Rennes.

L'usine des eaux de Férel avec 15 millions de m³ produits couvre près de 1/4 des besoins du bassin. Cette installation utilise à peine 50 % de son potentiel théorique.

Département	Volumes distribués millions de m ³	Volumes consommés millions de m ³	Rendement	Production du bassin versant millions de m ³	Bilan millions de m ³
COTES D'ARMOR	5,8	5	87%	3,7	- 2,1
ILLE ET VILAINE	37,7	32,6	86%	24,8	- 12,9
LOIRE-ATLANTIQUE	8,3	6,6	80%	4,3	- 4
MAINE ET LOIRE	0,03	0,03	80%	0	- 0,03
MAYENNE	0,5	0,4	85%	0,2	- 0,3
MORBIHAN	13,3	10,9	82%	7,3	- 6
Production FÉREL	vers 35 vers 44 vers 56			0,4 11 3,7	+ 15
BILAN GENERAL DU BASSIN	65,6	55,6	85%	55,3	- 10,3
TAUX DE COUVERTURE DES BESOINS EN EAU PAR LES RESSOURCES du bassin de la VILAINE				84%	

1 - département d'Ille et Vilaine

La partie du département dans le bassin de la Vilaine compte plus de 640 000 habitants ; et au sein de cet ensemble, l'agglomération rennaise est la partie présentant les plus fortes densités de population. Elle regroupe près de 40 % de la population totale du bassin de la Vilaine. Par ailleurs l'augmentation de population entre les recensements de 1990 et 1999 est parmi les plus importantes de la région (cartes) puisqu'elle atteint 1,1 % par an sur cette période. Ce secteur est, dans le bassin de la Vilaine, celui où les enjeux de production et de distribution d'eau potable sont les plus forts.

Le département présente une organisation particulière à 2 niveaux : il est organisé en syndicats de production d'eau, (6 dont 5 sont concernés par le bassin de la Vilaine), et syndicats ou communes distributrices (57 dont 38 sur le bassin). Ces derniers restent cependant le plus souvent chargés des maîtrises d'ouvrages sur les équipements de captage et de production. Les six syndicats de production d'eau sont fédérés au sein du S.M.G. (Syndicat Mixte de Gestion) qui a pour rôle principal d'assurer la coordination des grands travaux d'intérêt commun financés par le biais d'une surtaxe spéciale de 0,50 F/m³ d'eau.

Le volume total distribué en 1998 s'élevait à près de 38 millions de m³, le rendement observé est de 86 %. Cette valeur, stable depuis six ans, témoigne d'une bonne maîtrise des pertes d'eau. La consommation unitaire est de 120 l/j/habitant.

Ce secteur est particulièrement importateur d'eau provenant de l'extérieur du bassin, puisque 35 % des besoins (11 millions de m³) sont assurés par des importations de la Rance et du Couesnon. Inversement, une partie de l'eau produite par des captages situés sur le bassin est en partie consommée hors du bassin (environ 450 000 m³ au total).

Le bilan ressources-besoins est déficitaire en situation d'année sèche, et les projections indiquent une aggravation prévisible de ce déficit. A l'échéance 2010 les besoins en eau du secteur sont évalués à 45,1 millions de m³ en année normale, ce qui amène à estimer à 5,8 M m³ le déficit des ressources. Le bilan se trouve nettement affecté par la dégradation de la qualité des ressources, en particulier sur les ressources de surface du Bassin Rennais, dont l'usage se trouve limité pendant certaines périodes de l'année. Le paramètre nitrates constitue le principal facteur limitant, dans la mesure où les filières de traitement permettent de maîtriser l'autre élément non conforme, à savoir les teneurs en matières organiques.

La mise en place des périmètres de protection des captages d'eau potable est organisée dans le cadre d'une mission départementale assurée par la DDAF, financée par le Conseil général et le Syndicat mixte de gestion. Sur les 212 points de captages, 40 procédures de DUP sont prises (dont 2 doivent être réactualisées) 28 sont en cours (et 18 ont déjà fait l'objet d'un rapport de l'hydrogéologue).

Après un premier bilan établi dans le cadre du Schéma Régional Bretagne, la mission réalisée par les Ingénieurs Généraux du Ministère de l'Agriculture et du Ministère de l'Environnement a permis de préciser les conditions de renforcement de l'approvisionnement en eau potable en mettant en particulier en exergue les limitations d'usage de certaines ressources envisagées (barrages) du fait de la dégradation de leur qualité.

Les solutions retenues visent tout d'abord à interconnecter les grands sites de production au titre de la sécurité d'approvisionnement.

- La première interconnexion structurante serait celle de la liaison entre le Bassin Rennais et le Symeval ; cette liaison permettra l'optimisation de l'utilisation des ressources et la gestion des vidanges des retenues de la Vilaine amont.
- La seconde interconnexion structurante vers le bassin rennais assurera un complément d'approvisionnement à partir du site de Férel-Arzal, qui dispose d'un potentiel mobilisable de 27 000 m³/j sur huit mois par an. Cette mise en relation du Bassin Rennais avec le site de Férel permettra de couvrir les besoins en eau, dès lors que les différents ouvrages de stockage sont gérés de façon concertée. Elle garantira en outre l'approvisionnement en eau en période de vidange de Rennes IV. Ce transfert depuis Férel doit être conçu de manière à continuer à garantir les approvisionnements vers le Morbihan et la Loire Atlantique.

La proximité de Redon par rapport à cette seconde interconnexion devra également être prise en considération. Selon le tracé retenu, des interconnexions pourront être mises à profit en direction du Morbihan (Bvo, La Gacilly). La stratégie d'interconnexion Férel – Bassin Rennais contribuera à réduire l'état de dépendance du bassin de la Vilaine vis-à-vis des bassins versants extérieurs.

Par ailleurs, d'autres opérations importantes doivent être programmées. Pour le Symeval, les travaux préconisés concernent l'achèvement des interconnexions et la mise en œuvre d'une filière de traitement de 24 000 m³/jour (en deux tranches) sur le site de Villaumur-la Cantache. Pour le syndicat OUEST 35, les travaux concernent principalement le renforcement de la production du site de Port de Roche et des réseaux associés.

2 - département du Morbihan

Dans ce département, 25 % de la population est située sur le bassin versant de la Vilaine. 27 collectivités distributrices sont concernées en tout ou partie ; la population totale de ces collectivités est de 227 000 habitants, dont 171 000 sur le bassin versant Vilaine. En 9 ans, la croissance de la population est de 5 % sur la zone ; elle est surtout marquée sur la frange littorale.

Au total, 13 millions de m³ sont distribués, dont 7,3 sont produits sur le bassin (hors Férel), 3,7 fournis par Férel-Arzal, et 2,2 importés (du Blavet par le Syndicat de Noyal-Pontivy et de la presqu'île de Rhuys)

L'analyse des productions de cette partie du bassin doit différencier la production de l'usine de Férel-Arzal, qui bien que située dans le département, "exporte" une grande part de sa production hors bassin ou hors département. Sa capacité de production est de 90 000 m³/j, et elle est utilisée en moyenne sur 10 ans à 50 % de sa capacité. En moyenne, l'usine de Férel-Arzal produit 15 millions de m³, dont 11 millions vers la Loire Atlantique, 0,4 pour l'Ille et Vilaine (et 3,7 déjà cités pour le Morbihan).

La consommation unitaire domestique est en progression lente sur la période 1995-2000, avec une valeur qui tend à se stabiliser à 130 l/j/habitant. Le rendement des réseaux est en moyenne de 80 %.

Le schéma départemental de gestion envisage l'arrêt de la presque totalité des prises d'eau sur l'Oust, la Claire et l'Aff. Seules seraient conservées les prises d'eau sur l'Yvel (quoique touchée par l'excès de nitrates et une forte eutrophisation, mais isolée et sans solution de substitution), et dans la Basse Vallée de l'Oust (ressources un peu moins affectées, mais sans substitution possible).

Le secteur le plus critique est celui de la vallée de l'Oust (secteur Bvo/LA Gacilly/Guer/Carentoir) confronté à la fois à une forte dégradation de la qualité sur le site de Saint-Congard (8 000 m³/j) et à l'application de la Loi Pêche pour la prise d'eau de la Fosse Noire sur l'Aff.

Il faut enfin rappeler que la Vilaine, par la prise de Férel, assure la sécurité de l'approvisionnement en eau potable dans les secteurs côtiers situés hors périmètre du SAGE, et dépourvus de ressources suffisantes. Il s'agit essentiellement de Vannes et du secteur Auray-Quiberon (200 000 personnes en été).

La mise en place des périmètres de protection des captages d'eau potable est organisée dans le cadre d'une mission départementale assurée par la DDAF, et financée par le Conseil général. Les procédures de protection des 65 captages (dont seuls 33 sont en service régulier) ont donné lieu à 14 DUP, 2 sont en cours de publication. De plus 19 autres points ont fait l'objet d'un rapport de l'hydrogéologue (données 1998).

Le bilan ressources-besoins a été établi en prenant en compte l'abandon des ressources de qualité médiocre ou celles dont la productivité est insuffisante.

- sur le secteur proche d'Arzal en liaison directe avec les "feeder 56 et 35" alimentés par I.A.V. il n'apparaît pas de déficit de ressources à moyen terme, malgré une prise en compte d'un accroissement des besoins ; l'excédent s'établit en pointe à 6 700 m³/j.
- sur le secteur de la vallée de l'Oust et de la vallée de l'Aff, les besoins en eau sont stagnants ; le déficit en situation de pointe d'année sèche est estimé à 600 m³/jour.

Ce bilan prend acte de la mise à l'arrêt actuelle du site de La Gacilly (2 400 m³/j), confronté à une qualité d'eau non conforme pour les nitrates et les pesticides, et à un étiage de l'Aff insuffisant.

La couverture du déficit est envisagée par un accroissement des fournitures de l'I.A.V., soit via le Syndicat de Saint-Jacut-les-Pins, soit par un piquage sur le feeder d'interconnexion projeté entre Férel et le Bassin Rennais (cf § 2.3).

- sur le secteur de l'Yvel, les besoins en eau sont stabilisés ; le bilan, excédentaire en situation moyenne, sera déficitaire en situation de pointe, à concurrence de 1 500 m³/j. Ce bilan tient compte de la mise à l'arrêt proposée de l'unité de production de Josselin, en raison de sa vulnérabilité aux nitrates et du caractère inondable du site.

L'alimentation en eau de la zone s'appuiera principalement sur les ressources en eau de Plœrmel (8 000 m³/j), site sur lequel une installation de dénitrification est en cours de mise en œuvre pour une partie de la capacité de traitement. Les ressources souterraines actuelles, particulièrement celles du secteur de Mauron ne couvriront pas le déficit.

Les orientations proposées et qui restent à valider concernent :

- la recherche de nouvelles ressources souterraines dans les secteurs éloignés de Plœrmel (La Trinité – Porhoët),
- un renforcement de l'approvisionnement à partir des ressources du Blavet-amont via le secteur de Locminé.
- sur le secteur du "Blavet-Amont", situé pour partie sur le bassin versant de la Vilaine (région de Rohan, Locminé -Sud et Noyal-Pontivy en partie), les besoins en eau, en croissance très modérée, seront couverts par les ressources en eau constituées à 90 % de prélèvements dans le Blavet. Le bilan à long terme reste largement excédentaire ; la mise à l'arrêt de l'usine de Rohan, sur l'Oust, sera également à débattre.

En synthèse, les besoins en eau futurs du Morbihan seront couverts, à l'Est par la mobilisation des ressources de l'I.A.V., à l'Ouest par une augmentation des fournitures d'eau du Blavet. Plusieurs sites sont confrontés à des problèmes de qualité et/ou d'étiage. Ils sont tous situés sur le bassin de la Vilaine (Aff, Oust, Claire).

3 - département des Côtes d'Armor

Le département des Côtes d'Armor concerne 51 communes pour une population de 46 000 habitants. De 1990 à 1999, la population a diminué de 2,5 % sur cette zone. La distribution d'eau y est assurée par 26 collectivités dont 9 syndicats de distribution.

Le volume total d'eau distribuée est de 5,8 millions de m³, pour une consommation de 5 millions de m³. Le rendement observé est en moyenne de 87 % mais sur quatre collectivités, ne représentant toutefois que 5 % des besoins en eau de la zone, les pertes d'eau représentent plus de 30 % des volumes distribués.

Le secteur est alimenté en eau par des ressources propres, à concurrence de 3,7 millions de m³/an, dont 2,8 millions de m³ pour la seule usine des eaux de Plémet (sur le Lié) ; le schéma régional d'alimentation en eau potable a montré que cette prise d'eau voit sa capacité partiellement limitée du fait de l'application de la Loi Pêche (73 jours de modulation).

Les importations sont donc importantes : 2,1 millions de m³ par an ; elles se font par les réseaux d'interconnexion avec le barrage de l'Arguenon, et l'usine de Kerné-Uhel.

La mise en place des périmètres de protection des captages d'eau potable fait l'objet d'une attention soutenue des acteurs départementaux. Un protocole engageant l'État et les Collectivités locales a été signé en 1997. Une cellule technique du Conseil général assiste les maîtres d'ouvrage dans leur démarche ; cette assistance met en œuvre des partenariats avec la Conservation des Hypothèques et la Chambre d'Agriculture. Les règles d'indemnisation ont été cadrées dans le protocole départemental. Sur 49 captages (parfois groupés), 11 ont fait l'objet d'une DUP publiée et 5 sont en cours avec un avis de l'hydrogéologue. Par ailleurs, 11 captages ont fait l'objet de mise en place de mesures de protection sur le terrain (données 1998).

Le Schéma Départemental d'Alimentation en Eau Potable a permis de préciser les conclusions et orientations du Schéma Régional. La forte structuration des réseaux de ce secteur, s'appuyant sur l'interconnexion des grands sites de production de Kerné-Uhel, le barrage du Gouët, et l'Arguenon permet de satisfaire les besoins en eau du secteur dont la population est en décroissance.

Les travaux mis en œuvre sont conformes au Schéma Départemental et concernent les sites de traitement de Kerné-Uhel et Plémet :

L'usine de Kerné-Uhel est en cours d'extension pour atteindre une capacité de 18 000 m³/j,

le site de Plémet fait l'objet d'une modernisation en vue d'améliorer la qualité de l'eau produite par la filière.

Nous noterons aussi que l'usine de production d'eau de Saint-Brieuc fait l'objet d'un projet de renforcement de filière avec mise en place de charbon actif et dénitrification d'une partie des débits traités (6 000 m³/j).

Enfin, la mise en œuvre de la liaison Loudéac - Plémet achèvera l'alimentation en eau de ce secteur des Côtes d'Armor, dont les besoins en eau sont désormais stables.

4 - département de la Loire Atlantique

Le département de la Loire Atlantique compte 14 collectivités distributrices d'eau, situées en tout ou partie sur le bassin de la Vilaine. La population desservie sur le bassin est évaluée à 109 000 habitants (en 1999) ; la croissance démographique observée est de 3,3 % sur 10 ans.

Le volume distribué sur le bassin de la Vilaine représente 8,3 millions de m³, dont 6,6 sont consommés soit un rendement moyen de 80 %. Ce rendement moyen intègre des valeurs élevées (dépassant 90 % : Savenay, S.I.A.E.P. de Campbon) et des valeurs inférieures à 75 % (vallée du Don et Syndicat de la Brutz). La consommation unitaire est passée de 124 à 129 l/j/habitant ces 7 dernières années.

La production d'eau de l'ensemble des ressources situées sur le bassin de la Vilaine est de 4,3 millions de m³, auxquels s'ajoutent 11 millions de m³ fournis par I.A.V. en direction du département de la Loire-Atlantique, soit un total de 15,3 M m³.

Avec la fourniture de l'I.A.V., cette partie du bassin de la Vilaine est donc exportatrice de 7 M m³.

Sur le plan qualitatif, nous pouvons noter les éléments suivants sur les sites principaux de production situés sur le bassin de la Vilaine :

- captage de Saffré : les pointes de turbidité sont bien maîtrisées ; un traitement ponctuel de pesticides est en place ; son renforcement est à envisager ;
- captage de la Brutz : l'origine de l'eau (ancienne mine de fer) nécessite un traitement poussé du fer (5 mg/l) et du manganèse ; en revanche les eaux captées respectent très largement les normes sur les nitrates et ne contiennent pas de pesticides ; captage de Massérac : l'eau de la nappe alluviale nécessite le traitement habituel pour ce type de ressource (eau agressive avec traces de manganèse) ;
- captage de Saint-Gildas-des-Bois : l'eau captée est conforme aux normes mais une dérive continue de la teneur en nitrates constitue une menace réelle sur cette ressource.

La mise en place des périmètres de protection des captages d'eau potable est organisée dans le cadre d'une mission départementale assurée par la DDAF, financée par le Syndicat départemental. Les 3 captages situés sur le périmètre sont tous en cours de préparation ou de réalisation de la DUP.

La bonne structuration des réseaux primaires de Loire-Atlantique et l'existence de ressources assez peu nombreuses mais de capacité importante se traduisent dans les propositions du Schéma Départemental par des améliorations visant principalement la sécurisation de l'approvisionnement en eau, sous diverses formes : diversification des ressources, amélioration des stockages, interconnexions de sécurité.

Renforcements généraux :

Trois opérations d'intérêt général contribueront à améliorer la sécurité d'approvisionnement du secteur situé sur le bassin de la Vilaine :

- la liaison d'interconnexion par un feeder de grande capacité (Ø 700mm) entre Férel et le réservoir de la Plaudière, alimenté par les captages de la ville de Saint-Nazaire situés sur Campbon, constitue un élément de mise en sécurité déterminant : cette liaison assurera le maintien d'une teneur en nitrates conforme sur le site de Férel ; elle permettra en retour d'approvisionner en secours l'axe Plaudière-Saint-Nazaire à partir duquel sont alimentées de nombreuses activités industrielles ; le projet est à l'étude ;

Le renforcement des capacités de transferts d'eau entre Nantes et Saint-Nazaire, par la pose d'un accélérateur, permettront d'accroître notablement la sécurité entre deux grands pôles de consommation (capacité proposée : 1 200 m³/h) :

Mise en œuvre du site de **Mazerolle** :

Cette opération, décidée par le Syndicat de Nort-sur-Erdre, quoique située hors du bassin de la Vilaine, contribuera à l'amélioration de l'approvisionnement en eau de cette collectivité partiellement située sur le bassin de la Vilaine et fournisseur d'eau au Siaep de la Vallée du Don et à Châteaubriant. La capacité de production est de 5 500 m³/jour soit 2 millions de m³/an. La mise en production du site s'accompagnera d'un renforcement des stockages dans la zone de Saffré et de la création des feeders de transport.

Secteur de **Guéméné-Penfao** :

La mise en sécurité de l'approvisionnement en eau s'appuie sur deux stratégies alternatives :

- une liaison avec l'Ouest 35 (Redon et Port de Roche),
- une liaison avec le Siaep de Saint-Gildas-des-Bois ; cette deuxième option présente plus d'intérêt dans l'hypothèse du projet d'interconnexion entre les sites de production d'eau de Campbon et Férel décrit ci-dessus.

Secteur de la **Brutz** :

Le caractère unique de la production d'eau a conduit à trois propositions :

- importation de Nort-sur-Erdre via Châteaubriant,
- nouvelle ressource dans le secteur de Sion-les-Mines,
- nouveau forage sur le site actuel, indépendant de la ressource actuelle.

La solution d'interconnexion avec Nort-sur-Erdre a l'avantage d'utiliser les réseaux existants et de valoriser les ressources en eau nouvelles de cette collectivité ; la faisabilité de la troisième solution reste à démontrer ; enfin, la solution de nouvelle ressource est actuellement en cours d'analyse, en recherchant un site moins éloigné que celui proposé dans le schéma.

Secteur de **Pont-château** :

La mise en sécurité de ce secteur dont les besoins sont couverts par les Siaep de Campbon et de Saint-Gildas pourrait s'appuyer sur l'interconnexion Férel- Campbon.

5 - département de la Mayenne

Six syndicats de distribution mayennais et une commune autonome ont une partie de leur territoire située sur le bassin versant de la Vilaine. La population concernée est de l'ordre de 6 100 habitants. Ces collectivités distribuent 2,2 millions de m³ par an, dont 487 000 m³ (valeur 1999) sur la zone située sur le bassin versant de la Vilaine. Les consommations sont en diminution régulière sur la période 1996-2000 (- 7 % en moyenne). Environ 200 000 m³ d'eau proviennent de ressources situées à l'extérieur du bassin, soit 40 % des besoins en eau ; le reste est produit sur le bassin. Pour ce qui concerne les rendements de réseau, nous notons une bonne situation sur le département, avec un rendement moyen supérieur à 80 %.

Sur le plan qualitatif, le principal problème mentionné concerne le dépassement des normes pour ce qui concerne les teneurs en nitrates, avec des dépassements de norme signalés de deux à trois mois par an sur les S.I.A.E.P. de Liron, de Livré-la-Touche, le S.I.A.E.P. de Juvigné et la commune de Saint-Pierre-des-Landes. Pour ce qui est du bassin de la Vilaine, seul le captage de Saint-Hilaire du Maine fait l'objet d'une DUP prise en 1997.

Les solutions envisagées ou à l'étude consistent en travaux d'interconnexion, mises à niveau de filières de traitement et actions sur l'environnement des ressources :

- Saint-Pierre des Landes : une interconnexion avec la commune limitrophe de Ernée, dont le projet de remise à niveau de la filière de traitement est à l'étude, constitue une solution crédible ;

- Siaep de Juvigné : un projet d'interconnexion avec les réseaux développés à partir du barrage de Saint-Fraimbault est envisagé. Toutefois, les eaux de ce site de production sont également menacées par une dérive de la teneur en nitrates et la présence de micropolluants ; à défaut d'obtenir des résultats tangibles par les actions menées sur le bassin versant, un traitement d'élimination des nitrates devra être envisagé ;
- Siaep de Livré-la-Touche : la collectivité a procédé à des acquisitions de terrains du périmètre rapproché et envisage un reboisement du site ;
- Siaep de Loiron : sur cette dernière collectivité, aucune action n'est engagée pour la maîtrise de la qualité des eaux dont la teneur en nitrates dépasse les 50 mg/l. Un accroissement des importations de Port-Brillet pourrait contribuer à améliorer la situation, au moins à certaines périodes de l'année. Elle ne constitue pas une solution suffisante, pour une collectivité dont les besoins en eau représentent près de 1 000 m³/jour.

La position limitrophe de ces collectivités dans le bassin suggère un réexamen de l'ensemble de la distribution d'eau potable dans le cadre de l'élaboration du Sage Mayenne.

Sur 10 captages concernés, un seul a fait l'objet d'une DUP publiée.

6 - département du Maine et Loire

Quatre communes sont partiellement situées sur le bassin versant de la Vilaine. Toutes les communes font partie du syndicat des Eaux de la région du Segréen. Elles représentent une population totale de 4 823 habitants en 1999, dont 15 % sont situés sur le bassin versant de la Vilaine. Entre 1990 et 1999, cette population est restée stable.

La consommation de la zone située sur le bassin est en régression et représente 35 000 m³/an, y compris fuites d'eau, "importés" depuis des ressources en eau situées hors du bassin versant de la Vilaine. La consommation unitaire s'établit à 157 l/j/habitant ; dans ce département, la consommation moyenne journalière domestique est de 165 l/j/habitant.

Sur le plan qualitatif, la présence de micro-polluants dans l'eau distribuée a conduit à mettre en place une solution de renforcement à partir d'une installation de production d'eau alimentée par la rivière Mayenne, au droit du Lion d'Angers.

12. L'industrie

Les industries sont alimentées en eau d'une part à partir du réseau AEP (où les consommations industrielles supérieures à 6000 m³/an représentent 20 % des volumes, et d'autre part par des captages privés d'eau de surface ou souterraine.

Les prélèvements directs à usage industriel sur le bassin de la Vilaine montrent des fluctuations : diminution entre 1997 et 1998, reprise nette ensuite. La part entre les eaux de surface (environ 65 %) et les eaux qualifiées de souterraines (35 %) semble stable.

Sur le bassin de la Vilaine, certains prélèvements individuels approchent ou dépassent 1 million de m³/an. L'utilisation de cette eau est variée, du nettoyage des bâtiments et des machines, à la composition du produit final, en passant par le chauffage ou le refroidissement. L'industrie agroalimentaire, et en particulier les abattoirs, les laiteries, sont de gros consommateurs d'eau.

Le recyclage des eaux au sein de l'unité de production est couramment utilisé et a connu ces dernières années un fort développement, car les entreprises cherchent à limiter leurs coûts de revient en diminuant leurs achats d'eau. Il est difficile de rentrer dans le détail des procédés pouvant être mis en œuvre car ceux-ci sont adaptés à chaque cas de procédé de fabrication. Les procédés de recyclage sont limités par les exigences de qualité et de sécurité, surtout pour les produits alimentaires, quand l'eau recyclée entre dans la composition du produit final ou se trouve à son contact. Le décret 89-3 du 3 janvier 1989 limite la rentabilisation de l'eau de recyclage dans le produit final de consommation. Le développement du recyclage passe par des mécanismes d'assurance qualité et le renforcement des contrôles sur l'eau

Des expériences visant à la formation et à l'échange d'expériences des industriels concernés ont été décrites. Au niveau régional, le programme "Bretagne Environnement Plus" vise à former des correspondants pour les questions d'environnement au sein des entreprises. Ce programme bénéficie de fonds européens, nationaux et régionaux et du soutien de grandes entreprises comme EDF. Des démarches plus locales peuvent constituer un prolongement à cette formation générale. A titre d'exemple, le Club des entreprises du Pays de Brocéliande a mis en place une opération originale de réflexion sur l'usage industriel de l'eau dans le cadre de la constitution du Pays de Brocéliande, puis relayée par la collaboration avec le Syndicat Intercommunal d'Aménagement du Meu et du Garun.

Les questions posées sur le terrain ne se rapportent pratiquement jamais à des conflits d'usage sur l'utilisation de la ressource naturelle. Par contre, il est souvent souligné que les industriels maintiennent toujours, à côté de leur pompage (rarement) ou de leur forage (plus fréquemment) un raccordement à la distribution d'eau publique. Ces raccordements, souvent de forte capacité, génèrent des charges fixes pour la Collectivité, qui ne sont pas compensées par les ventes d'eau épisodiques et imposent des sur-dimensionnements de certaines installations. Par ailleurs, les consommations industrielles raccordées sont activées, et c'est logique, dans des contextes de difficultés quantitatives (étiages sévères) ou qualitatives qui affectent très souvent au même moment le réseau public.

13. L'irrigation

L'irrigation par aspersion des cultures est une pratique récente sur le bassin de la Vilaine ; elle est principalement utilisée pour la culture des légumes de plein champ, mais on observe également cette pratique pour la conduite de grandes cultures (maïs en grande part) en particulier sur les affluents situés en rive sud de la Vilaine. Le prélèvement connu (reposant sur une grande part de déclarations forfaitaires) s'élève à 4,5 millions de m³ en 1997, pour atteindre 6 millions de m³ en 1999 ce qui représente en 1999 près de 12 % de la consommation de l'ensemble des usages en période estivale, soit une part sensiblement équivalente aux prélèvements industriels directs.

Malgré cette part encore modeste, son développement récent, et les interrogations sur les pratiques agricoles induites, génère régulièrement des conflits locaux, soit à l'occasion des crises estivales et la publication par les Préfets "d'arrêtés sécheresse" organisant la restriction de ces prélèvements, soit lors de la mise à l'enquête publique de nouveaux projets.

On dispose de très peu de données précises et de mesures réelles sur la répartition des surfaces irriguées, sur les quantités utilisées pour chaque type de culture, sur les conduites agronomiques pour décrire cette technique, qui n'est pas l'objet d'une attention prioritaire des services chargés de la police de l'eau.

De la même manière, les données quantitatives sur les prélèvements sont globalement mauvaises. Malgré l'obligation de comptage formulée par la Loi sur l'eau, appuyée par des dispositifs financiers incitatifs mis en place par l'Agence de l'eau et certaines collectivités, l'ensemble des installations n'est pas équipé. Les données de l'Agence de l'eau fournissent des indications à l'échelle des départements : la Loire Atlantique est le département le mieux pourvu (72 % des points de prélèvements), ce taux est plus faible dans les autres départements (40 % dans le Morbihan, et 33 %

en Ille et Vilaine). En tout état de cause, le retour des consommations réelles n'est utilisé que par l'Agence de l'Eau pour l'établissement des redevances (encore majoritairement forfaitaires), et on ne connaît aucune expérience de gestion quantitative (restrictions sur des volumes en cas de sécheresse et non sur les durées d'arrosage).

La localisation et le suivi des déclarations et autorisations ne fait pas l'objet de documents cartographiques utilisables, sauf en Loire Atlantique, où ces données sont reprises dans un fichier cartographique informatisé.

La quantité totale, et les données publiées sur les cartes données dans l'atlas, volumes et surfaces par affluents, obtenues à partir des fichiers de l'Agence de l'Eau sont donc indicatives. Elles peuvent être utilement complétées par les appréciations fournies par le travail d'inventaire et de définition des contextes piscicoles fait par les Fédérations départementales de pêche.

On en retiendra principalement le poids de cette pratique ; - premièrement dans les affluents de rive sud : Don et Chère, mais aussi Seiche, Semnon, Isac ; - ensuite sur l'axe Oust. Ces sous bassins, en particulier les premiers cités, sont ceux marqués par les débits d'étiage les plus faibles (*carte P 4*).

Les demandes de nouveaux prélèvements directs dans les cours d'eau (au sens de la "ligne bleue" de la carte IGN) sont, dans les faits, refusées par la police de l'eau dans tous les départements du bassin ; les services instructeurs basant généralement leurs réponses défavorables sur le non respect du débit réservé. Le développement actuel de l'irrigation dans le Morbihan repose uniquement sur la création de retenues collinaires, remplies par le ruissellement hivernal, seules autorisées par la police de l'eau. Les mêmes pratiques sont fortement encouragées en Loire Atlantique.

14. Les zones humides

L'eau est présente, et imprime sa marque, sur la totalité des paysages du bassin de la Vilaine. L'ensemble de ce territoire participe aux processus d'écoulement, d'infiltration, de circulation des eaux, et influe sur leur qualité. Les politiques de gestion de l'eau, tant sur le plan qualitatif que quantitatif, ne peuvent négliger une approche par les milieux aquatiques, et en particulier par les zones humides qui ont un rôle indispensable dans le cycle de l'eau.

De nombreux documents ont servi de support à la rédaction de ce chapitre ; deux d'entre eux doivent être particulièrement cités. Tout d'abord, le rapport d'évaluation sur les zones humides, élaboré en 1994 par le Comité interministériel d'évaluation des politiques publiques et le Commissariat général du plan, rappelle le cadre et les enjeux de cette politique au niveau national. Ensuite, le rapport du Conseil scientifique régional (Bretagne) de l'environnement sur les "Zones humides de fonds de vallées" permet de replacer la préservation de ces zones humides dans la perspective de la qualité de l'eau, et formule nombre de recommandations. Ce chapitre a fait l'objet d'un rapport détaillé validé par la CLE le 22 septembre 2000.

Après des siècles d'interventions humaines constantes destinées à "assainir" les marais et autres mouillères ainsi qu'à endiguer les vasières littorales, ces opérations de drainage, d'assèchement, de comblement et de poldérisation ont connu leur paroxysme après la seconde guerre, quand la modernisation des techniques a servi le besoin de conquérir de nouvelles terres agricoles. Les zones humides ont alors connu des régressions spectaculaires, que l'on peut estimer à plus de leur moitié de leur surface dans notre bassin en même temps que d'autres milieux aquatiques se voyaient profondément modifiés et artificialisés.

Motivé par une meilleure connaissance scientifique, et la pression du secteur associatif, un certain changement de cap s'est peu à peu dessiné ; en France, la prise en compte de la valeur des zones humides pourrait être officiellement datée de la signature de la convention de Ramsar en 1986.

La Loi sur l'eau de 1992 est le premier texte législatif présentant **"la préservation des écosystèmes aquatiques, des sites et des zones humides" comme un objet de la gestion équilibrée de la ressource en eau.**

Quelques mesures ponctuelles, et des estimations générales permettent de penser que plus de la moitié de la surface de ces zones a disparu ces dernières décennies. Plusieurs causes de leur régression peuvent être citées :

- l'intensification des pratiques agricoles, et en particulier le remplacement de l'élevage sur prairies permanentes par la mise en culture de ces parcelles, soit par des prairies temporaires soit par d'autres productions, implique pour la bonne réalisation des labours et autres pratiques culturales le drainage des zones de mouillères ;
- l'aménagement du lit des cours d'eau par recalibrage, creusement du lit a un effet drainant immédiat sur les zones humides latérales ;
- la création de plans d'eau consomme l'espace humide des fonds de vallée, et modifie les conditions d'écoulement (drainage et alimentation) ;
- les boisements, généralement en résineux de landes humides et de tourbières, ou la populiculture sur les zones humides des vallées alluviales ;
- les remblaiements ponctuels destinés à la construction de logements, de zones d'activités, et à la mise en décharge de matériaux inertes ou non ;
- les infrastructures routières créant remblais et déblais modifient les conditions d'écoulement superficiel.

Ces causes de régression sont pour la plupart le fait d'actions privées, mais peuvent être accentuées par des politiques publiques (aides au drainage, aides au boisement, incitations liées à la politique agricole commune...)

Les dispositifs réglementaires concernant la protection des zones humides s'expriment à travers la Loi sur l'eau et sa nomenclature. L'assèchement, la mise en eau, l'imperméabilisation, le remblai de zones humides et de marais sont soumis à déclaration au dessus de 0,1 ha, à autorisation au dessus de 1ha (décret du 27 août 1999). Le drainage, qui n'est pas considéré par tous les services instructeurs comme de l'assèchement de zones humides, n'est soumis à déclaration que pour des surfaces supérieures à 20 ha, et à autorisation au delà de 100 ha. Aucun dispositif réglementaire ne vise directement les pratiques agricoles sur ces territoires.

Le SDAGE Loire Bretagne impose plusieurs préconisations visant à l'arrêt de la régression des zones humides. Parmi ces préconisations on soulignera :

- la "suppression des aides publiques d'investissement aux activités et aux programmes de nature à compromettre l'équilibre des zones humides, notamment celles qui encouragent le drainage et l'irrigation,"
- l'interdiction de tous travaux d'infrastructures "susceptibles d'altérer gravement l'équilibre hydraulique et biologique des zones humides,"
- l'interdiction "de tout prélèvement d'eau qui risque de compromettre le fonctionnement du milieu."
- que "les schémas directeurs et les POS doivent prendre en compte les zones humides, notamment celles qui sont identifiées par le SDAGE et les SAGE, en édictant des dispositions appropriées pour en assurer la protection, par exemple le classement en zone ND, assorti de mesures du type : interdiction d'affouillement et d'exhaussement du sol, interdiction stricte de nouvelle construction, protection des boisements par espace boisé classé."

Toutefois, les difficultés d'action sur le terrain n'ont pas permis de mettre un coup d'arrêt à la disparition progressive de ces milieux, même si cette disparition tend à ralentir. Les outils de protection peuvent s'appliquer à travers la maîtrise des financements publics, la nomenclature des opérations soumises à la police de l'eau et des installations classées, mais sont beaucoup moins opérantes vis à vis des actions individuelles "banales".

Par ailleurs, beaucoup de programmes d'action ou de dispositions réglementaires, telles celles contenues dans le SDAGE Loire Bretagne buttent devant la définition et la désignation de ces territoires dans toute leur diversité. En particulier cet inventaire n'est pas sans poser problème ; entre les espaces remarquables et ceux plus ordinaires et répandus sur l'ensemble du bassin, mais dont le rôle, au total, est très important.

Il est donc souhaitable en premier lieu de pouvoir désigner de façon formelle les zones humides afin que les prescriptions de protection puissent s'y appliquer pleinement : interdiction de remblai, d'affouillement, de modification du régime d'écoulement. Certaines de ces zones ont déjà fait l'objet d'une description et d'une publication, souvent sous forme de ZNIEFF. Ces zones humides identifiées peuvent, dès la publication du SAGE constituer une première liste de référence. Par ailleurs, l'ensemble du bassin est constellé de petites zones humides, généralement situées en tête de bassin : prairies humides de bas fonds, ensemble de sources, mouillères, marais boisés... Il s'agit donc de proposer une méthode d'inventaire pour compléter, la première liste des zones identifiées après l'approbation du SAGE.

REMARQUES PRÉALABLES**MILIEUX AQUATIQUES ET ZONES HUMIDES**

Cette partie, en s'intitulant "milieux aquatiques" prolonge la distinction faite dans la Loi sur l'eau de 1992, entre d'un côté les zones humides et de l'autre les eaux courantes (cours d'eau) et stagnantes (lacs, étangs et autres plans d'eau).

On rappellera la définition des zones humides *stricto sensu* donnée dans la Loi sur l'eau de 1992 : "terrains exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre, de façon permanente ou temporaire ; la végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année".

Cette distinction n'est pas faite dans d'autres textes, en particulier internationaux comme la Convention de Ramsar, où lacs, étangs, rivières et fleuves... sont appelés zones humides. L'instance d'évaluation des zones humides dans son rapport de 1994, reprend la distinction faite dans la législation française... mais liste et évalue cependant parmi les "zones humides" des étangs, et des estuaires (dont celui de la Vilaine). C'est également le cas du SDAGE Loire Bretagne qui inclut étangs et corridors fluviaux dans sa carte des zones humides du bassin. Dans ce rapport, le terme de "milieu aquatique" sera utilisé comme synonyme de "zone humide au sens large"

DES SYSTÈMES MODIFIÉS

Les paysages et les milieux sont tous profondément marqués, voire façonnés, par l'activité humaine. Les marais de Redon évolueraient rapidement vers un milieu de marais boisés ou de taillis humides si l'activité agricole venait à cesser, et certains marais présentent d'ailleurs quelques décennies après leur déprise ce début de fermeture des milieux.

Des milieux totalement antropisés, telles les gravières, peuvent évoluer quelques années après leur abandon, et constituer un biotope particulièrement riche, dont la protection s'impose au yeux des naturalistes. Quelques étangs sont également devenus au fil du temps des lieux remarquables pour leur faune ou leur flore, mais on sait par ailleurs que la création d'étangs se fait souvent au détriment d'autres milieux humides et n'est pas sans influencer sur la qualité des rivières...

Le choix de privilégier un milieu plutôt qu'un autre est souvent un choix social, fait à un moment donné, dont l'argumentaire scientifique peut être souvent remis en cause. Une règle peut guider l'action : éviter la disparition irrémédiable de certains milieux et laisser la place à la diversité.

MILIEUX AQUATIQUES ET QUALITÉ DES EAUX.

La Commission Locale de l'Eau a constamment rappelé ses préoccupations quant à la reconquête de la qualité de l'eau du bassin de la Vilaine. La question du rôle de ces milieux aquatiques, et en particulier des zones humides ; dans le maintien ou l'amélioration de la qualité de l'eau des nappes et cours d'eau peut être posée.

Si la diversité de ces milieux, la richesse de leur faune et de leur flore, la qualité de leur paysage traduisent leur bon fonctionnement, il est souvent difficile en retour de quantifier avec rigueur l'apport de ces milieux, en particulier des zones humides, vis à vis de la qualité de l'eau et de la pérennité de la ressource.

Certains points sont facilement démontrables : érosion des berges de rivière et matières en suspension, régulation quantitative, tampon entre les cours d'eau et les parcelles riveraines, caractère dénitrifiant de certaines zones humides dans certaines conditions... mais la quantification précise du rôle exact de ces "infrastructures naturelles" est scientifiquement délicate, et les résultats parfois contradictoires.

Ainsi, la réduction des pollutions azotées (dénitrification) est beaucoup plus faible dans la nature (100 à 500 mgN/ha/jour) que certaines expériences *in vitro* ne le laissent espérer (10 à 50 kgN/ha/jour). Les zones humides ne présentent pas de capacité spécifique d'épuration du phosphore et des métaux, mais contribuent, comme les autres zones tampons, à en ralentir le ruissellement et favorisent leur sédimentation. En corollaire, des phénomènes de relargage dans les eaux de ces éléments piégés peuvent survenir. Il est également souligné un certain antagonisme entre ces processus de rétention du phosphore et de certains métaux (fer, manganèse) et la dénitrification. Des remarques du même ordre peuvent être faites pour les pesticides : les zones humides constituent un tampon entre les cultures et les cours d'eau, mais les phénomènes de dégradation des pesticides sont complexes et encore mal connus.

Mais au delà de cet aspect, les milieux aquatiques, et l'on pensera immédiatement aux rivières et à certaines grandes zones humides, constituent des domaines emblématiques, dont le bon état (ou au contraire la dégradation) est perceptible pour les habitants et les visiteurs du bassin de la Vilaine et constitue l'indicateur le plus lisible de la "santé" des eaux du bassin.

Leur préservation, leur protection, leur reconquête s'imposent logiquement et peuvent être mises en perspective dans le cadre des actions sur la qualité des eaux, même si le bénéfice escompté en terme de qualité de l'eau potable n'est pas objectivement mesurable. **Ainsi que le souligne le Conseil Scientifique Régional de l'Environnement, les valeurs fonctionnelle et patrimoniale des zones humides ne doivent pas être séparées.**

I - Les zones humides identifiées, "liste de base"

Certaines zones humides et milieux aquatiques du bassin versant de la Vilaine ont déjà fait l'objet de travaux d'inventaire et de délimitation : travaux universitaires, études des gestionnaires publics, inventaire des ZNIEFF, application des directives "oiseaux" et "habitats", propositions pour l'application de la procédure "Natura" (carte MA 1). L'intérêt patrimonial de ces zones est généralement connu, mais leur gestion hydraulique (lorsqu'elle existe) l'est beaucoup moins. Par ailleurs, ces zones sont rarement traduites, en tant que telles, dans les documents d'urbanisme, POS en particulier (malgré la prescription du SDAGE faite en ce sens).

Il existe par ailleurs en Loire Atlantique, un inventaire des zones humides et des étangs réalisé en 1996 par le SMN/DDE et la DDAF. Cette liste, accompagnée d'une cartographie au 1/25 000, est utilisée par les services de l'État, notamment dans le cadre de l'instruction des dossiers de Police de l'eau.

Un inventaire cartographique de référence est également donné par le SDAGE Loire Bretagne. Il a été établi à partir du recensement transmis par les DIREN (et recoupe les autres inventaires cités supra) ; il est plus détaillé dans la partie Bretagne qu'en Pays de la Loire. En tout état de cause, il se présente sous la forme d'une "carte indicative des enveloppes de référence", où de nombreuses zones humides sont regroupées sous une dénomination générale (exemple : "étangs du massif forestier de Paimpont et ses abords").

Le SDAGE Loire Bretagne, en simplifiant les nombreuses classifications des zones humides, les a regroupé en 5 catégories, qui se retrouvent toutes dans le bassin de la Vilaine :

- a- estuaires et baies ;
- b- marais côtiers ou saumâtres, lagunes ;
- c- zones humides fluviales ;
- d- massifs riches en tourbières ou autres petites zones humides ;
- e- zones humides de plaines intérieures.

Une liste de base ("zones identifiées") peut ainsi être constituée à partir de l'inventaire des ZNIEFF, de l'inventaire constitué par les services de l'État en Loire Atlantique, et de quelques zones provenant de l'inventaire des espaces naturels sensibles des départements. Une carte donnée dans l'atlas situe ces zones (carte MA 5), et un tableau détaillé les liste en annexe.

On en résumera les grandes lignes :

ESTUAIRES ET MARAIS CÔTIERS (A ET B)

Six zones humides peuvent être désignées dans les sous-bassins littoraux et l'estuaire de la Vilaine.

Cet ensemble, formé de la rivière de Pénerf (et étier de Kerboulico), de l'étang de Pen-Mur, de la baie de Kervoyal (et étier de Tréhervé et étier de Billiers), de l'anse de Pénestin, du marais et étier de Pont-Mahé (et étang du pont de fer), et du marais du Mès est désigné à partir des périmètres ZNIEFF 1 et 2. Il constitue avec le domaine "maritime" du périmètre du SAGE (limité par le barrage d'Arzal, le trait de cote et la ligne Penvins-Castelli) un vaste domaine homogène, dont les caractéristiques de milieu humide sont très différentes de celles décrites pour le reste du bassin.

ZONES HUMIDES FLUVIALES (C)

Le SDAGE identifie sur le bassin deux grandes zones humides fluviales de nature très différente : les marais de Vilaine et les anciennes gravières de Rennes à Bruz. Ces deux domaines particulièrement importants font chacun l'objet d'une fiche descriptive.

On doit également rattacher sous cette rubrique quelques tronçons de rivière, dont l'intérêt patrimonial est marqué.

TOURBIÈRES (D)

Les tourbières constituent un type très particulier de zones humides ; ce sont des formations constituées de plantes hydrophiles, majoritairement Sphaignes et Mousses, dont la croissance et l'accumulation engendrent une accumulation importante de matière organique. La décomposition de cette matière organique en milieu acide, saturé en eau, amène à la formation de tourbe. La continuité de la saturation en eau est la condition principale de l'existence d'une tourbière.

L'évolution de tourbières, sous nos climats, se fait le plus souvent à partir d'un marais d'un plan d'eau. Les tourbières sont alors dominées par les Mousses et les Prêles et les roseaux ; ce type de tourbière "plate", formant de la tourbe noire, colonise le marais ou le plan d'eau à partir de sa périphérie. Moins liées à la topographie,

les tourbières à Sphaignes se forment dans des conditions plus terrestres car les Sphaignes accumulent l'eau comme des éponges ; ces tourbières croissent en hauteur et créent une topographie bombée avec une tourbe blonde très acide. Un continuum existe entre ces deux types : une tourbière "brune" peut évoluer, après comblement en tourbière bombée "blonde".

En dehors de l'intérêt scientifique indéniable de ces milieux, où vivent des espèces rares qui leur sont strictement inféodées, les tourbières, qui sont capables d'emmagasiner de grandes quantités d'eau, régularisent les débits des cours d'eau situés en aval. Le pouvoir auto-épurateur de ces milieux est fort.

ÉTANGS (D ET E)

Dans la cartographie du SDAGE, les étangs apparaissent principalement dans la rubrique des zones humides de plaine intérieure, ou, pour quelques-uns en "tourbières et autres petites zones humides". Certains plans d'eau du bassin et leurs abords, tous créés ou aménagés par l'action de l'homme, ont acquis au fil du temps une forte valeur patrimoniale botanique, zoologique ou paysagère. Toutes les remarques faites sur la gestion des plans d'eau qui seront faites au point concernant la création de nouveaux plans d'eau pourraient y être formulées. Néanmoins, malgré des impacts variables (et parfois négatifs) sur la qualité et les débits des cours d'eau, l'intérêt patrimonial de ces étangs, indissociables du paysage local, doit amener à les identifier comme des zones humides dont la conservation s'impose.

À côté d'étangs isolés, plusieurs groupes d'étangs peuvent être décrits. Un premier est constitué par les étangs du massif forestier de Paimpont qui constituent un ensemble débordant largement le strict cadre du massif forestier. Ils sont repérés dans le SDAGE Loire Bretagne sous la forme d'une courbe enveloppe assez floue, mais présentent des caractéristiques assez homogènes, dont la principale est leur association assez intime avec leur contexte boisé, ce qui renforce leur intérêt patrimonial, tant biologique que paysager. Certains de ces étangs sont associés à des tourbières.

À l'exception de ceux situés en forêt domaniale, ces étangs sont des propriétés privées et font l'objet d'une exploitation piscicole plutôt extensive ; leur intérêt cynégétique doit également être pris en compte. Quelques équipements touristiques légers (plages, voile...) y sont implantés.

Les étangs du Nord-Est du bassin, les étangs de la Vilaine médiane et des affluents orientaux, les quelques étangs du Nord-Ouest ont en commun d'être généralement moins liés au contexte forestier et de se situer dans un bocage, parfois fortement dégradé. Leur sensibilité aux apports en éléments nutritifs est très forte, et les risques d'eutrophisation particulièrement importants. Certains de ces étangs sont associés à des tourbières, mais le cas est moins fréquent que pour les étangs du massif de Paimpont.

MARAI, PRAIRIES HUMIDES (C ET E)

En dehors des marais de Vilaine, que le SDAGE classe comme "zone humide fluviale", peu de petits marais et prairies inondables sont décrits dans les fiches ZNIEFF, alors que l'inventaire réalisé en Loire Atlantique s'est attaché à les repérer. Ce sont des ensembles de prairies mésophiles à mésohygrophiles, situés en fond de vallée, d'intérêt botanique et ornithologique.

II - Zones humides identifiées : cas particulier des Marais de Vilaine et du Pays de Redon

Sous la dénomination générale, imprécise et réductrice mais immédiatement évocatrice, de marais de Vilaine, ou de Marais du Pays de Redon, on regroupe un ensemble remarquable de zones humides alluviales bordant la Vilaine aval et ses affluents. Cet ensemble est bien lisible dans la topographie, où il s'expose comme une zone plate, bien différenciée des coteaux qui la limitent ; cette étendue correspond assez fidèlement à l'extension des inondations de type centennal. Ils s'étendent de Langon à Foleux et aux marais du Trévelo sur l'axe de la Vilaine, remontent le long de l'Isac vers Severac (marais de Marongle) et autour de l'Oust et de l'Arz. La surface totale de cet ensemble peut être évaluée à plus de 10 000 hectares, avec des états de conservation du milieu variables. Les zones humides fonctionnelles représentent environ 80 % de cette surface totale (carte MA 3).

Les "marais de Vilaine" constituaient, pour leur majeure part, l'estuaire interne de la Vilaine jusqu'à la mise en service du barrage de Redon en 1936, et surtout, du barrage d'Arzal en 1970. Déjà auparavant, cependant, quelques-uns d'entre eux étaient soustraits à l'influence directe de la marée (boucle de Painfaut, vallée de l'Oust, marais du Dreneuc, haute vallée de l'Isac et vallée du Don...), ceci à l'occasion d'ouvrages locaux ou de l'édification du canal de Nantes à Brest.

Jusque dans les années 70, une vaste part de ces marais, située en aval de Redon, soumise à l'influence de la marée dynamique et saline, étaient de type halophile (prés-salés, prairies arrière littorales).

Une forte proportion de ces marais s'est banalisée depuis, à la fois sous l'emprise de la dessalure et de l'arrêt des submersions périodiques, et du fait des remblaiements effectués lors des travaux de recalibrage de la Vilaine, ou des intenses travaux de drainages réalisés entre 1965 et 1975. Malgré tout, de larges superficies (en particulier entre Rieux et Foleux, entre Fégréac et Nivillac) sont encore aujourd'hui marquées par la présence de sel dans les sols et les eaux phréatiques. Ceci, pour deux raisons : l'importance de la re-concentration estivale par évapotranspiration, et la stagnation de poches salées en pied de coteau, en arrière du bourrelet alluvial. Ce type "subhalophile ou halophile" des marais entre le barrage d'Arzal et Redon leur confère d'ailleurs une originalité et une typicité patrimoniale (en particulier floristique) tout à fait remarquables, que les mesures de gestion doivent s'attacher à conserver.

Cependant, ces modifications diverses furent responsables d'un désintérêt progressif des scientifiques, mais ces dernières années ont vu apparaître un nouvel intérêt pour ce milieu et l'affirmation positive de son caractère particulièrement remarquable tant en termes de gestion des eaux, de paysage que de richesse faunistique et floristique.

Sous la demande réitérée de divers organismes, ces marais ont ainsi commencé à bénéficier de diverses démarches orientées vers leur préservation à long terme et leur gestion rationnelle. Dans le courant des mesures nationales, ces marais, inventoriés une première fois dans l'inventaire des zones humides de Bretagne de l'Université de Rennes (1977) ont bénéficié depuis d'un recensement dans l'inventaire des ZNIEFF, d'une proposition d'inscription en zonage Natura 2000, sont cités dans le rapport national de 1994 sur les Zones humides, et sont retenus comme zone humide dans le SDAGE Loire-Bretagne.

1 - État des connaissances

La description de ces marais a fait l'objet de certaines publications d'inégales valeurs. Pour les plus récentes, à côté d'études localisées (sur le marais de Gannedel par exemple), les approches les plus générales ont eu lieu dans un esprit appliqué. Sur la plus grande partie de ce territoire, la plus marquée par la présence de zones humides fonctionnelles, ils ont fait l'objet d'un inventaire complet, en préalable à la mise en place des MAE (Opération Locale) des marais de Vilaine. Cet inventaire a été effectué tant sur le plan faunistique que floristique et phytosociologique, avec codification des milieux selon le référentiel européen CORINE-biotopes, et préparait directement à l'application de la Directive "Habitats". Ce travail a permis de définir les contraintes environnementales à traduire dans les pratiques agricoles, à partir des exigences biologiques de la végétation et de l'avifaune en particulier.

Publié en 1998, un travail de modélisation hydraulique, dont la première finalité était la modélisation des inondations, distingue les principales unités fonctionnelles pour la gestion hydraulique de ces marais, mais aussi des unités de gestion orientées vers la conservation dynamique de ces zones humides.

2 - Modèle général de conservation et de gestion

Un premier consensus quant à la gestion possible de ces marais s'est dégagé de ces réflexions. Traduit dans l'arrêté préfectoral du 15 décembre 1995 initiant l'opération locale, il affiche un "objectif" de conservation des marais de Vilaine comme prairies inondables et prés-marais façonnés par la fauche et le pâturage, dans le cadre d'une agriculture tournée vers l'élevage extensif.

Un second point de vue, plus transversal, se greffe sur le précédent : celui d'une mosaïque d'unités de marais, de statut et de fonctions souvent complémentaires, à des degrés divers d'usage agricole, allant des vastes cuvettes aquatiques et roselières subaquatiques de Murin, Gannedel, de Glénac et de l'Isac, à des prairies régulièrement exploitées comme celles de St Nicolas de Redon, de Fégréac, et des prés de Vilaine entre Rieux et Foleux. C'est la complémentarité fonctionnelle de ces unités de marais qui construit leur valeur d'ensemble, et les orientations de gestion, loin d'homogénéiser le territoire concerné, doivent au contraire en pérenniser la diversité, sans prétendre appliquer partout les mêmes choix hydrauliques, d'entretien ou de gestion en général.

De vastes secteurs (Gannedel, Murin, haut-Isac, Glénac, Bézo en St Dolay, boucle de Painfaut, de Quinssignac, Dreneuc, etc...) sont la proie d'un phénomène de déprise et de l'atterrissement, qui amenuise leur statut patrimonial et se répercute négativement sur diverses activités traditionnelles (pêche, chasse, récolte du foin...).

D'autres évoluent insensiblement vers la roselière ou la friche à hautes herbes sans valeur agricole, en perdant ainsi de leur valeur biologique par rapport à un état antérieur plus diversifié.

Certains secteurs enfin, compris dans le périmètre de la zone inondable, comme les vallées de l'Oust, ou certains secteurs des basses vallées de l'Arz et du Don, ne sont plus fonctionnels, et sont dominés par une agriculture intensive (maïs). Le caractère de zone humide de ces derniers secteurs est plus à restaurer qu'à préserver.

Ainsi, le modèle de gestion "prairies inondables fauchées ou pâturées" doit apparaître comme un cadre et un objectif global, donné aux marais considérés dans leur ensemble, mais qui doit être nuancé, décliné et adapté localement en fonction des unités constituant la mosaïque des marais de Vilaine.

3 - Les mesures agri-environnementales

La réflexion sur les mesures permettant de préserver les marais de Vilaine, grâce à des pratiques agricoles cohérentes a été initiée en 1993. La mise en œuvre de ces mesures agri-environnementales a été confiée la même année à l'IAV, qui coordonne les études biologiques réalisées par un bureau d'étude, et le volet agricole animé par les trois Chambres d'Agriculture. Le budget total atteindra 11 MF à la fin de l'opération ; le financement est affecté sur les crédits de l'État et européens. Un Comité de suivi, coprésidé par le Sous-préfet de Redon et le Président de l'I.A.V., associe l'ensemble des acteurs professionnels, administratifs et associatifs concernés.

Le programme, après l'étude citée supra, s'étend sur 30 communes des trois départements (voir carte MA 4) ; concerne 800 exploitants agricoles qui disposent de parcelles dans le périmètre retenu, et 9600 ha de SAU y ont été prospectés. Sur cette surface, seulement 8300 relèvent de la contractualisation retenue. L'opération en elle-même a débuté en 1996 et devrait s'achever en 2001. Un programme de suivi l'accompagne.

Après analyse de la typologie socioéconomique des exploitations et des pratiques agricoles, 4 contrats, devant s'appliquer sur deux zones géographiques, ont été proposés :

- 66
- A, Contrat de base, prévoit la limitation de la fertilisation azotée (50 U/ha) et des traitements phytosanitaires, la fauche après le 1er juin, et un chargement moyen compris entre 0,6 et 1,4 UGB/ha. Ce contrat, qui vise à éviter la déprise agricole et encourage les pratiques extensives, exclusivement proposé en "zone verte", est indemnisé à 300 F/ha.
 - B1, Contrat moyen, prévoit l'interdiction de la fertilisation et des traitements phytosanitaires, la fauche après le 15 juin, et un chargement moyen compris entre 0,5 et 1 UGB/ha. Ce contrat, qui vise à favoriser la biodiversité et protéger la qualité de l'eau, dans les deux zones, est indemnisé à 600 F/ha.
 - B2, Contrat moyen, identique au B1 impose la fauche après le 1er juillet. Ce contrat, sans objet si le pâturage est l'activité principale, vise à favoriser la biodiversité et la reproduction des brochets, dans les deux zones, est indemnisé à 800 F/ha.
 - C, Contrat spécifique, identique au B1 impose la fauche après le 15 juillet, et envisage la création de micro-ouvrages pour maintenir les niveaux. Ce contrat, vise à préserver les zones de reproduction et de refuge, exclusivement en "zone rouge", est indemnisé à 1100 F/ha, et doit être agréé au cas par cas par le Comité de Pilotage.

Ces 4 types de contrats contiennent des contraintes générales communes comme le maintien de la prairie naturelle (interdiction de retournement, de nivellement, d'assainissement ou de drainage), l'entretien du réseau hydraulique (fossés et digues), la conservation des points d'eau et mares, la conservation et l'entretien des haies et bosquets. En outre, la conversion des terres arables en herbages extensifs (ce qui concerne 360 ha) est indemnisée 3000 F/ha. la première année, avant de bénéficier d'un contrat B2 ou C.

Le dernier bilan fait état de 348 contractants, soit 2582 ha (A : 1112ha, B1 : 734 ha, B2 : 543 ha, C : 170 ha), ce qui est très proche de l'objectif initial. A l'inverse, le retrait des terres arables connaît peu de succès (23 ha).

Il est important de souligner que cette importante opération, affichant clairement l'objectif de préservation du modèle de marais fauchés ou pâturés, n'aborde pourtant pas la question de la gestion des niveaux de submersion. Aucun contrat ne fait directement référence à ce critère, et les mesures visant à l'entretien des douves ou la création de micro-ouvrages ne sont pas suivies d'effet.

4 - Indicateurs de gestion hydraulique

Dans ce contexte plurifonctionnel, plusieurs indicateurs peuvent définir l'état des marais et la satisfaction de l'objectif de préservation affiché (surface de prairie, ratios de charge animale, valeur de la production fourragère, indices botaniques, inventaires de fréquentation de l'avifaune, ... etc.)

Un indicateur plus complet, intégrant la gestion hydraulique, totalement dépendant de l'existence d'une submersion des prairies, et certainement représentatif des potentialités biologiques du milieu, s'accordant bien avec les exigences de la plupart des groupes biologiques (animaux ou végétaux) est trouvé dans la **reproduction du brochet**. Cet indicateur ne peut s'appliquer que dans les zones où une submersion régulière est souhaitée, et exclut donc à la fois les domaines submergés en permanence (secteurs de "lacs" ou de tourbières) et les secteurs où les pratiques agricoles actuelles ne permettent pas d'envisager cette submersion à court terme, sans un travail préalable de réorientation des conduites agricoles.

Le Brochet est un poisson dont les exigences pour réussir sa reproduction sont très strictes. Il se reproduit, lorsque la température de l'eau atteint 7 à 10° en février-mars, sous une faible hauteur d'eau (inférieure à 1 m) ; le support de ponte doit être constitué de végétaux, graminées de préférence. Les prairies inondées constituent donc d'excellents milieux pour la reproduction de ce poisson. Les œufs adhèrent aux végétaux (2 semaines), ainsi que les alevins avant la résorption de leur vésicule vitelline (3 semaines). Pendant ces 5 premières semaines, toute variation du niveau des eaux compromet la réussite de la reproduction. Les variations brusques de niveaux seront également préjudiciables aux alevins les deux semaines suivantes avant que les jeunes brochetons devenus cannibales entament leur migration vers le lit mineur.

La reproduction du brochet constitue un **indicateur** du fonctionnement hydraulique de la prairie inondable, et un **guide** pour la gestion (lorsqu'elle est possible) des niveaux de submersion. La durée de la stabilisation de cette submersion (5 semaines), puis 2 semaines où la baisse peut être progressive est compatible avec la fauche ou le pâturage des prairies.

Si le brochet constitue dans cette démarche un indicateur et un guide de gestion, on ne doit cependant pas oublier que la restauration de ses frayères est également un objectif affiché par le SDAGE Loire Bretagne, devant être pris en compte dans l'élaboration des SAGE.

La remise en état des vannes et de la station de pompage de l'Isac menée par l'IAV, a donné l'occasion de conduire sur cette base une démarche expérimentale de gestion des niveaux d'eau avec les agriculteurs exploitants ces marais. L'étude de restauration du marais du Bézo à Saint Dolay intègre également cet indicateur.

5 - Les ouvrages de gestion des marais

Les niveaux d'eau sur les marais sont contrôlés par le niveau général de l'eau de la Vilaine, donné par la gestion du barrage d'Arzal. Ce point a été examiné et validé par la CLE lors de l'examen du nouveau règlement de l'ouvrage.

On rappellera que l'objectif de gestion de l'eau sur les marais a été défini comme un objectif secondaire assigné à l'ouvrage. Ceci signifie que cet objectif doit passer au second plan lorsqu'il est en conflit, lors des situations de crise, avec les objectifs prioritaires que sont la protection contre les inondations ou la production d'eau potable. En gestion normale, la conduite du barrage d'Arzal doit s'attacher à gérer les niveaux sur les Marais de Vilaine permettant leur submersion hivernale et une décrue autorisant leur exploitation agricole extensive.

Toutefois, la gestion fine des niveaux de submersion sur les marais apparaît difficile à conduire à partir du seul ouvrage d'Arzal.

Il apparaît nécessaire de disposer de petits ouvrages, contrôlant chacun une unité de gestion. Certains de ces ouvrages existent, d'autres doivent être rénovés voire créés. Une mention spéciale des ouvrages du Trévelo et de l'Isac doit être faite : ces vannages sont couplés à une station de pompage, autrefois destinée à l'assèchement des marais, qui peut être utilisée pour la gestion fine des niveaux et peut apporter aux agriculteurs une assurance d'exondation estivale.

L'ensemble de ces ouvrages pouvant assurer la déconnexion hydraulique avec le niveau de la Vilaine sera décrit infra, pour chaque unité de gestion.

6 - Submersion des marais et inondations

La question de la gestion des marais vis à vis de la prévention des inondations est souvent posée. Elle a été envisagée dans la partie consacrée aux inondations déjà adoptée par la CLE.

L'action de régulation des niveaux sur les marais concerne soit les petites crues (de fréquence élevée), soit les niveaux de transition (en crue et en décrue) des crues plus fortes. La régulation des niveaux de submersion des marais concerne ainsi des volumes sans commune mesure avec ceux évacués lors des crues exceptionnelles. La prise en compte de la meilleure expansion des crues doit cependant faire l'objet de la vigilance des gestionnaires.

En pratique, la principale action de régulation est celle du niveau bas en fin de hautes eaux et au début de l'étiage, lorsque l'on cherche à obtenir une baisse des niveaux lente et progressive. Le conflit d'usage potentiel avec l'exploitation agricole des marais (accessibilité, qualité du fourrage...) est, en ce sens, plus difficile à gérer que celui de la prévention des inondations.

7 - Les unités de gestion

Au sein de l'enveloppe des Marais de Vilaine, il peut être décrit une vingtaine d'unités, soit exposant un faciès particulier, soit permettant de mettre en place des mesures de gestion localisée. Les conditions de cette gestion localisée sont pratiquement toujours liées à la possibilité de gérer finement les niveaux de submersion, et donc de déconnecter cette unité des fluctuations générales des niveaux de la Vilaine, elles mêmes causées par la gestion du barrage d'Arzal devant intégrer un ensemble d'usages divers et parfois concurrents (cf. chapitre Estuaire)

Ces unités sont reportées sur une carte donnée dans l'atlas.

1-MORTIER DE GLÉNAC

Le Mortier est situé près du hameau de Glénac, à la confluence de l'Oust et de l'Aff ; c'est un vaste ensemble quasi lacustre, surtout composé de roselières inondées ou exondables, et d'herbiers aquatiques. Une grande part est encore en eau libre, mais on note une tendance rapide au comblement, et certains observateurs prédisent une crise dystrophique prévisible avant 10 ans. Ce comblement "endogène" est lié à la forte productivité du milieu, très probablement renforcée par les flux nutritifs apportés de l'amont (zones cultivées de la partie de basse vallée de l'Oust, situées en zone inondable). Le plan d'eau est actuellement le siège d'un développement intense des espèces végétales proliférantes (Jussie et Myriophille en particulier), qui entrave d'autres usages du plan d'eau (navigation touristique).

Très bonnes potentialités (poissons, oiseaux, batraciens) et espèce végétale protégée (Gratiola). Les niveaux sont gérés par le barrage de la Potinais. La gestion des niveaux d'eau est à améliorer en relevant la cote de référence du plan d'eau, en particulier en fin d'hiver, mais ceci posera le problème de conflit d'usage avec les cultures à l'amont.

2-MORTIER DE ST VINCENT SUR OUST

Le Mortier est situé dans une ancienne boucle de l'Oust, rectifiée par le canal. C'est un ensemble de prairies inondables, fauchées, et de boires en eau ou exondables tardivement. Le réseau de boires et douves est en voie de comblement.

Très bonnes potentialités (brochet, batraciens) et biodiversité flore élevée.

La régulation hydraulique doit être revue en maintenant des niveaux estivaux plus élevés. Cette gestion pourrait être réalisée par l'amont en créant un ouvrage d'alimentation en amont de la Potinais (qui contrôlerait ainsi les niveaux d'alimentation) et à l'aval en utilisant l'ouvrage existant. La gestion des niveaux pourrait être calée sur le "modèle brochet".

3-DOMAINE D'EN-BAS

Situé en rive gauche de l'Oust canalisé, entre St Vincent sur Oust et Redon, ce marais est traversé par d'anciens méandres de l'Oust. Ce sont des prairies inondables, fauchées, et des boires en eau ou exondables tardivement.

Très bonnes potentialités (brochet, batraciens à) et biodiversité flore élevée.

Il est directement ouvert sur le canal par des buses (amont) et dépend de son niveau. Il existe à l'aval un seuil à batardeaux facile à améliorer.

La gestion des niveaux pourrait être calée sur le "modèle brochet".

4-PRAIRIES ENTRE LA ZI DE REDON ET L'HIPPODROME

Ce sont des prairies marécageuses en friche et quelques cuvettes plus humides. Malgré sa localisation suburbaine ce marais n'est pas sans intérêt biologique.

Cet intérêt est actuellement compromis par les fluctuations trop rapides et anarchiques des niveaux qui sont sous la dépendance des niveaux d'Arzal (oscillations liées aux marées et éclusées).

La mise en place de vannes aux exutoires sur l'Oust, et d'un endiguement de la lisière Nord, permettrait d'optimiser la submersion et la vidange progressive selon le modèle "brochet".

La gestion pourrait éventuellement être également assurée par la construction d'un seuil sur l'Oust (en amont de la Goule d'Eau), compatible avec la gestion des crues.

5-LA GUÉRINAIS

Ce petit marais, situé immédiatement au Nord du bourg de Sainte Anne sur Vilaine, constitue l'unité de gestion la plus septentrionale sur l'axe Vilaine. C'est un ensemble de prairies et bois humides, de faible superficie, dont actuellement l'intérêt est très limité, en partie à cause de son assèchement trop précoce dans l'année.

Sa gestion actuelle est liée à celle de la Vilaine (du barrage d'Arzal et potentiellement du barrage de Redon) et à celle de l'étang de la Taberge, situé en amont.

La création d'une vanne et d'un déversoir à l'exutoire, la négociation de consignes de gestion de l'étang en amont, permettraient la mise en place d'une gestion "brochet".

6-MARAI DE L'ÉTIER

En rive droite, à l'Est de Langon, cet ensemble est formé de plans d'eau (anciennes gravières) et de prairies inondables, moyennement diversifiées, avec de bonnes potentialités pour les batraciens et les poissons.

La gestion actuelle des niveaux aboutit à un assèchement trop rapide des marais. La vanne existante n'est pas franchissable par les brochets et les alevins.

L'amélioration du vannage à l'exutoire permettrait de négocier et mettre en place un règlement d'eau "modèle brochet".

7-MARAI DE STE ANNE SUR VILAINE

En rive gauche de la Vilaine, entre Sainte Anne et Langon, cette belle surface d'environ 10 ha encore d'un seul tenant en zone humide, avec fossés et cuvettes, présente un intérêt biologique notable (productivité et biodiversité), floristique, poissons (brochet en particulier), batraciens. Elle est située à la confluence de la Chère et de la Vilaine et dépend des fluctuations de niveaux de deux rivières, en particulier celles liées au fonctionnement d'Arzal.

Sa gestion fine imposerait la construction d'une digue le long de la Chère et d'un vannage. Ces équipements et la négociation locale permettraient la mise en place d'une gestion "brochet".

8-MARAI DE DROULIN

Ce marais situé en rive droite de Vilaine, au sud de Langon, s'étend sur une quinzaine d'hectares. Il est constitué de prairies permanentes mésophiles, d'une saulaie, et de prairies artificielles. L'intérêt actuel, tant faunistique que floristique, est faible à cause du niveau d'eau inadapte (lié à la Vilaine) et les potentialités vis à vis du brochet sont compromises par le vannage existant (vanne simple grand format sans déversoir).

Cet ouvrage devrait être rénové pour permettre une gestion des submersions selon l'indicateur "brochet".

9-MARAI DE BESLÉ

Le petit marais de Beslé, en rive gauche en amont du bourg, est situé au cœur d'une boucle de la Vilaine, entre la voie ferrée et la rivière. Il est constitué, sur environ 10 ha, de prairies précocement asséchées. Actuellement aucune gestion des niveaux n'est possible en l'absence d'ouvrages de régulation et du comblement des douves. Pour créer les conditions de cette gestion, il serait nécessaire de créer au moins deux ouvrages (vanne et déversoir) sur l'exutoire, et de sur creuser des douves (maintien de l'eau en été) ; Ces équipements et la négociation locale permettraient la mise en place d'une gestion "brochet".

10-MARAI DE ROSIDEL

Ce marais est situé entre Brain sur Vilaine et Beslé. Il est constitué de prairies permanentes et artificielles, de prairies plus humides, de fossés et boires exondables. Son intérêt actuel est moyen (productivité et biodiversité des milieux), mais il présente de bonnes potentialités pour les batraciens, poissons et oiseaux. La gestion hydraulique, liée aux niveaux de la Vilaine, et la difficulté de franchissement de l'ouvrage par les brochets adultes constituent des facteurs limitant.

Les interventions consisteraient en une modification de l'ouvrage (vanne et déversoir), en un éventuel surcreusement des douves, pour mettre en place une régulation selon le "modèle brochet".

11-MARAI DE MASSÉRAC EN AMONT DU LAC DE MURIN

Situé au Nord de Massérac, entre Vilaine et Voie ferrée, ce grand marais est couvert d'une alternance de cultures et de boires humides exondables.

Ses bonnes potentialités (brochet et batraciens) sont compromises par les pollutions agricoles et son assèchement précoce.

Sa réhabilitation nécessite à la fois des créations de petites vannes avec déversoirs pour isoler ce marais et remonter les niveaux en été ; et également la définition de contraintes spatiales et de pratiques agricoles. La restauration et le curage de certains bras sont également nécessaires.

Ces équipements et la négociation locale permettraient la mise en place d'une gestion "brochet".

12- LAC DE MURIN

Le Lac de Murin, à l'ouest de Massérac, est une vaste cuvette d'eau libre, de roselières et de saulaies, d'intérêt régional pour les oiseaux. Il présente un risque de comblement à terme.

Ce lac, fait l'objet d'une utilisation cynégétique privée, et les niveaux y sont gérés pour cet usage (ouvrages existants, sans doute à rénover). Il n'est pas concerné par le modèle de gestion "brochet".

13-VALLÉE DU DON

La vallée du Don constitue un ensemble relativement bien préservé de l'intensification agricole. De ce fait, il s'agit d'une unité de qualité sur le plan biologique : la Loure y est probablement présente, de vastes parcelles de prairies permanentes humides sont encore tardivement inondées (sans doute en raison du "goulot d'étranglement" que constitue la voie SNCF) et la vallée est l'objet d'une forte activité de pêche (nasses).

Fortes potentialités actuelles pour le brochet et l'anguille. Le fonctionnement hydraulique est, a priori, satisfaisant.

14-MARAIS DE GANNEDEL ET PRÉS-MARAIS DE RENAC ET DE TIMOUY

Cet ensemble est situé au sud de Renac, entre Sainte Marie et la Chapelle de Brain ; il est traversé par le Canut (sud), qui vient se jeter dans l'ancien méandre de la Vilaine.

C'est un lac marécageux en voie de comblement dans sa cuvette centrale, en périphérie ce sont des prairies naturelles de pâturage et de fauche.

Il constitue une des principales zones humides parmi les marais de Vilaine, tant par son étendue que pour son intérêt patrimonial (ornithologique, botanique, piscicole, sociologique, paysager...). Cette richesse s'amenuise progressivement, bien qu'elle soit encore élevée et que l'on note la présence de plusieurs espèces végétales protégées.

Cet ensemble constitue un espace naturel sensible du département d'Ille et Vilaine ; la zone de préemption s'étend sur 146 ha pour la partie Gannelled (dont 143 ha déjà acquis), et 217 ha pour la partie Timouy (dont 99 ha déjà acquis). Le Conseil général initie actuellement une étude pour la réhabilitation et la gestion du site.

Sous réserve des résultats de cette étude, un curage partiel, l'établissement d'une ou plusieurs vannes-déversoir, peut-être le renforcement de digues, permettront de réunir les conditions d'une gestion des niveaux d'eau basée dans ces grandes lignes sur le "modèle brochet", qui devra cependant être amendé par la situation complexe du site et la coexistence de milieux diversifiés.

15-BOUCLE DE PAINFAUT

Situé en Loire Atlantique, la boucle de Painfaut, s'étend au sud d'un ancien méandre de la Vilaine, et s'enchaîne dans l'ensemble de Gannelled décrit supra.

Deux piedmonts humides bordent à l'est et à l'ouest le village de Painfaut ; ce sont des prairies inondables avec de bonnes potentialités (brochet, biodiversité floristique), mais actuellement leur intérêt est limité par la fluctuation des niveaux, dépendants de la Vilaine, qui ne permettent pas une bonne submersion et une vidange progressive. niveaux Vilaine (buses dépourvues de vannes).

Créer deux vannes avec déversoirs, en remplacement des buses actuelles, permettrait de réunir les conditions d'une gestion selon le "modèle brochet".

16-LA CHARTRERIE

C'est un petit ensemble, situé en rive droite de Vilaine, au sud-ouest de Sainte Marie, qui est constitué de prairies pâturées, de friches et de fossés dont l'intérêt est surtout floristique.

Il n'est pas hydrauliquement autonome de la Vilaine, et la baisse trop rapide des niveaux, leur fluctuations anarchiques, limitent les potentialités biologiques. Créer une ou deux vannes avec déversoirs à batardeaux permettrait de réunir les conditions d'une gestion selon le "modèle brochet".

17-MARAIS DE LA PROVOSTAIE

Ce marais, en amont de Redon, est constitué de prairies humides diversifiées, et d'un bas-fonds à roselières. Il montre une diversité floristique (dont des espèces d'intérêt patrimonial, et de bonnes potentialités pour les poissons, les oiseaux et les batraciens).

La gestion actuelle des niveaux, dépendant de la Vilaine par de nombreuses communications (au moins 5), n'est pas satisfaisante : l'exondation est trop précoce et les fluctuations de niveau trop rapides.

La mise en place d'une gestion selon le "modèle brochet" imposerait de revoir les exutoires, d'en fermer certains et d'équiper les autres de vannes avec déversoir.

18-ST NICOLAS DE REDON

Au sud de Saint Nicolas, ce marais est constitué de prairies artificielles, de peupleraies et de cultures, mais la zone la plus basse est constituée de prairies permanentes et roselières diversifiées (intérêt floristique), et pour partie de faciès subhalophiles.

Actuellement aucun ouvrage ne permet la gestion des niveaux, qui sont définis par le barrage d'Arzal.

Ce casier ne peut être géré que par l'établissement de communications contrôlées avec la Vilaine, probablement assez difficile à établir. Le "modèle brochet" pourrait alors y être négocié.

19-BOUCLE DE QUINSSIGNAC

Au cœur des marais du bas des coteaux de Rieux, cette petite unité est une ancienne boucle de la Vilaine, isolée lors de la rectification du lit liée à la construction d'Arzal. Toujours en eau libre, cet ancien bras est alimenté par les marais amont ou lors de fortes crues (les crues annuelles n'alimentent pas ce marais).

Le méandre lui-même, et une grande part des terrains, appartient au domaine public, géré par l'IAV.

Son intérêt réside dans sa biodiversité (prairies humides pâturées, végétation subaquatique), sa richesse floristique (espèces végétales d'intérêt patrimonial Samole, Renoncule à feuilles d'ophioglosse, dont la conservation doit être assurée) et sa faune (batraciens, oiseaux, poissons). Ce plan d'eau et les prairies adjacentes pourraient facilement constituer une frayère à brochets après rétablissement d'une communication directe (vanne et déversoir) avec la Vilaine permettant la gestion optimisée des niveaux.

20-BAS DU COTEAU DE RIEUX

La partie occidentale des marais, au bas des coteaux de Saint Jean la Poterie et Rieux borde la route nationale. Ce sont des prairies hydromorphes et humides, fauchées pour la plupart, parfois pâturées. Ces prairies exposent par place un faciès subhalophiles, relique de l'ancien estuaire. l'intérêt est floristique et paysager.

La crue annuelle n'atteint pas ce marais, et les deux vannages sont peu adaptés aux déplacements des brochets adultes et des alevins.

La rénovation des ouvrages (mise en place de vannes et déversoirs, et de passes latérales), permettrait de restaurer ce marais en y appliquant une gestion des niveaux selon le "modèle brochet".

21-MARAIS DE DRÉNEUC

Petite vallée en communication avec le canal de Nantes à Brest par un siphon sous la voie SNCF. Milieu très intéressant sur le plan ornithologique, avec une petite héronnière (Héron cendré, environ 5 couples en 2000) et la nidification probable, entre autres, de la Sarcelle d'été (rare en marais de Vilaine).

Niveau d'eau printanier important, autorisant la pêche aux engins (nasses anguillères) par quelques riverains. Marais cependant partiellement non entretenu, en cours de boisement (saulaie) dans sa partie centrale, et "mité" par plans d'eau artificiels dans sa partie Est (Fégréac), plus ouvert (prairies-roselières fauchées) dans sa partie Ouest.

L'autonomie hydraulique sans doute aisée à mettre en place (un ouvrage), et permettrait d'y appliquer une gestion des niveaux selon le "modèle brochet".

22-MARAIS DE FÉGRÉAC

Ce marais composé de deux dépressions encadre le vieil Isac avant sa confluence avec la Vilaine. Il est composé de ces anciens bras de l'Isac, de fossés, de prairies et cultures. Les dépressions exposent pour partie des faciès subhalophiles, mais l'intérêt actuel est limité par leur assèchement précoce.

Gestion possible par l'ouvrage aval de l'Isac à condition d'isoler les bas-fonds pour y maintenir l'eau plus longtemps qu'en amont (contre-pente).

Le "modèle brochet" ne pourra probablement pas s'y appliquer.

23-MARAIS DE L'ISAC À SÉVERAC

Ce tronçon intermédiaire de la basse vallée de l'Isac est composé de vastes prairies et prés-marais roselières biodiversifiées et de forte productivité. Ce marais est également important pour les oiseaux et batraciens, et présente de fortes potentialités pour le brochet.

La gestion des niveaux, qui a fait récemment l'objet d'une étude précise, doit prendre en compte à la fois le vannage de l'Isac et le canal (17^e bief) car celui-ci est en communication hydraulique avec les marais. La gestion des niveaux dans le canal conditionne la navigation. Ces marais sont plus bas que les marais situés en aval, près de la Vilaine (marais de Fégréac), et cette contre pente doit être prise en compte dans la vision de l'ensemble de cette basse vallée de l'Isac.

Les niveaux sont contrôlés à l'aval par le vannage de l'Isac, équipé d'une station de pompage. Cet ouvrage, géré par l'IAV a récemment été rénové et automatisé.

Pour améliorer cette gestion, la modification de l'ouvrage du Thénot devra être étudiée, ainsi que la mise en place de vannages sur les exutoires dans la levée du canal (actuellement : buses ou simples fossés) qui rejoignent le vieil Isac. La question de l'étanchéification de cette levée du canal côté marais (rive gauche) à également été soulevée.

La gestion des niveaux selon le "modèle brochet" n'a de chances de succès que dans un cadre réglementaire coordonné.

24-MARAIS DE MARONGLE (HAUT ISAC)

Situé en aval de Guenrouet, ce vaste complexe marécageux constitue un ensemble exceptionnel et diversifié de roselières, de saulaies et de bois tourbeux, et de cariçaies. avec plusieurs espèces végétales d'intérêt patrimonial dont le piment royal.

Il est également particulièrement riche en oiseaux et batraciens, et offre de bonnes potentialités pour le brochet.

Le fonctionnement hydraulique actuel, lié à la cote du canal, est satisfaisant pour conserver la valeur biologique du site.

25-MARAIS DU BÉZO ET DU ROHO

En rive Sud de la Vilaine, au nord du bourg de Saint Dolay, ces deux marais ont fait l'objet d'une étude diagnostic et de propositions d'aménagement récentes conduites par la Commune de Saint Dolay.

Le Conseil général du Morbihan est propriétaire de terrains dans le cadre de sa politique des Espaces Naturels Sensibles.

L'intérêt de ces deux marais à forte productivité et biodiversité, est floristique (plusieurs espèces végétales d'intérêt patrimonial, surtout au Roho), et faunistique (oiseaux, batraciens). Le marais du Bézo (à l'aval), présente les plus fortes potentialités pour la reproduction du brochet.

Le marais du Roho, en amont, est contrôlé par un ouvrage (moulin) ; la gestion des niveaux est à améliorer au Bézo par la création d'un vannage-déversoir sur le cours d'eau avant sa confluence avec la Vilaine.

Cette gestion des niveaux est à mener avec la réhabilitation des marais consistant principalement en une ouverture du milieu et à la création de plans d'eau. La gestion des niveaux, en particulier pour le Bezo, pourrait être faite sur le "modèle brochet".

26-MARAIS DU TRÉVELO

Cette dernière unité, à l'aval des Marais de Vilaine, constitue un vaste complexe de prairies mésophiles ou humides et exondables, de fort intérêt paysager mais d'intérêt végétal moyen (pas de biodiversité végétale élevée, pratiques agricoles maintenues dans l'ensemble).

Les inventaires faunistiques et floristiques précis sur ce marais (situé en dehors de la zone d'étude des MAE) restent à réaliser, mais son intérêt piscicole est avéré.

Un ouvrage a été récemment rénové et automatisé par l'IAV. Il est constitué d'un vannage et d'une station de pompage, comparables à ceux installés sur l'Isac, et autorise une gestion fine des niveaux de la partie nord de ces marais. Le marais, à l'intérieur du bassin du Trévelo, est géré par un Syndicat intercommunal ouvert à une nouvelle réflexion sur les objectifs de gestion.

III - Zones humides identifiées : cas particulier des anciennes gravières au sud de Rennes

Les gravières et sablières du bassin de la Vilaine sont pratiquement toutes concentrées dans la vallée du fleuve au sud de Rennes, dans un secteur compris entre Rennes et Pont-Réan. Leur densité dans ce secteur aboutit à la formation d'un milieu caractéristique, et constituant une zone humide importante à l'échelle du bassin. D'autres exploitations existent en amont (Meu vers Mordelles) et en aval, sur le bassin de l'Oust et sur la Seiche (cette dernière, abandonnée, est classée en Znieff et est également listée avec les "zones humides identifiées"), mais elles ne constituent pas une entité aquatique aussi importante.

Les gravières sont des sites d'extraction de matériaux alluvionnaires. La présence d'une nappe alluviale liée à la rivière induit lorsque l'extraction descend sous son niveau moyen l'apparition d'un plan d'eau de faible profondeur. L'exploitation de ces matériaux est facilitée par la présence d'un sol souvent de faible épaisseur. L'extraction de granulats le long de la Vilaine a débuté à la fin des années soixante. La plupart des extractions effectuées sur ce secteur sont exploitées par la Société Rennaise de Dragages (SRD). Ces exploitations étaient au départ centrées sur l'extraction des matériaux alluvionnaires (alluvions modernes et anciennes de la vallée de la Vilaine), elles sont aujourd'hui plutôt tournées vers l'extraction de sables du Pliocène. Les sites d'extraction se sont multipliés dans les années soixante-dix et quatre-vingt, ils sont aujourd'hui beaucoup moins nombreux. Sur cet espace on dénombre actuellement 113 anciennes gravières.

L'activité est aujourd'hui concentrée dans le secteur de Lilion. Plus de trente années d'exploitation des alluvions de la vallée ont engendré un paysage propre à cet espace. En effet la multitude de plans d'eau jalonnant la rivière, parfois anciens, ont permis l'apparition d'un écosystème nouveau, avec une faune et une flore souvent riche et spécifique qui fait classer l'ensemble du secteur en ZNIEFF de type 2 et certaines gravières en ZNIEFF de type 1.

En dehors des risques de pollutions ponctuelles et accidentelles, la qualité générale des eaux des gravières est satisfaisante, et est le plus souvent supérieure à celle de la Vilaine. Le captage d'eau potable de Lilion exploite une de ces gravières. Toutefois, certaines anciennes exploitations ont fait l'objet, par le passé, de remblais non contrôlés ; aucune analyse précise des risques n'y a été menée. Enfin, la capacité dénitrifiante de ces gravières n'est pas connue, mais a été mesurée sur d'autres fleuves.

Le système d'exploitation majoritaire est de type fortage (l'exploitant n'achète pas le site mais un droit d'extraction, et rend le terrain en fin d'exploitation). Ainsi, seules 4 gravières n'étaient pas en fortage sur les 113 recensées (8 ne sont pas renseignées sur le contrat d'exploitation).

La majorité des anciennes gravières est aujourd'hui des plans d'eau privés mais il existe tout de même des disparités spatiales (cf. *tableau*) ; ainsi, les gravières de statut public sont plus fréquentes sur la commune de Rennes que sur les autres communes.

Communes	Nombre	Gravières publiques	Gravières privées
Rennes	32	17 (51%)	15
Le Rheu	14	0 (0%)	14
Chavagné	13	6 (49%)	7
Bruz	20	10 (49%)	11
Saint-Jacques-de-la-Landes	18	1 (6%)	17
Goven	14	0 (0%)	14
Total	113	34 (30%)	78

Actuellement la production annuelle des gravières de ce secteur s'élève à environ 120 000T/an, que l'on doit comparer aux quelques 8 millions de tonnes de granulats produites en Ille et Vilaine. Cette production modeste demeure cependant techniquement importante, car la spécificité des matériaux extraits est indispensable pour la qualité de certains produits de construction.

Malgré l'intérêt patrimonial acquis par ces anciennes exploitations de la Vilaine, il faut rappeler que les gravières parce qu'elles sont établies dans cette zone inondable en hautes eaux, mais aussi parce qu'elles atteignent la nappe alluviale du fleuve peuvent générer des impacts importants sur l'eau et les milieux aquatiques, que ce soit durant leur exploitation qu'après celle-ci. On citera en particulier :

- la consommation d'espace au détriment d'un autre type de zone humide ;
- l'exposition de la nappe alluviale ainsi découverte aux risques de pollutions diffuses et accidentelles ;
- le risque de pollution de cette même nappe en cas de remblai de fin d'exploitation, si des matériaux à risques sont utilisés ;
- la modification des paramètres physico-chimiques (en particulier température) de la nappe et du cours d'eau la drainant ;
- le risque de modification de la géométrie du lit et des écoulements en cas d'inondation ;
- la possibilité de voir se développer parmi les espèces colonisatrices des espèces envahissantes indésirables animales ou végétales.

IV - Les zones humides "locales"

Il était noté en introduction que l'ensemble du bassin était constellé de petites zones humides, souvent extrêmement localisées. Ces prairies humides, mouillères de bas fond, petits marais plus ou moins boisés, sont rencontrées et décrites dans tous les inventaires précis de terrain. Ces zones sont pour la plupart très peu étendues (de quelques dizaines de m² à quelques hectares) et sont présentes à la faveur de conditions topographiques et hydrauliques (ou hydrogéologiques) très locales : points bas, talwegs, ruptures de pente amenant la résurgence des eaux souterraines ou le ralentissement du ruissellement et de l'écoulement des eaux souterraines.

La typologie et la description exhaustive de ces zones à l'échelle de l'ensemble du bassin de la Vilaine n'existent pas. Pourtant le rôle de ces petites zones humides "banales" est des plus important. Toutes les fonctions attribuées aux zones humides, et discutées en tête de ce rapport, peuvent y être décrites, mais elles sont particulièrement renforcées par la localisation de ces zones en tête des bassins versants, leur connexion avec le chevelu hydrographique, et l'intime imbrication entre l'eau et les sols. Le Conseil scientifique recommande d'intégrer progressivement ces petites zones humides à l'inventaire donné par le SDAGE.

Ces zones humides "banales" sont, en grande majorité, des zones humides de fonds de vallée. La variabilité des zones humides locales ne permet pas de proposer un ensemble de critères précis et quantifiable permettant la discrimination des zones humides des autres écosystèmes, et, dans beaucoup de cas, des situations de variations progressives seront constatées sur le terrain.

Deux critères complémentaires d'identification peuvent être utilisés. En premier lieu la végétation traduit les conditions de milieu, mais aussi l'action de l'homme. Plusieurs associations végétales sont décrites dans des milieux de prairies pâturées ou non, de friche herbacée ou arbustive, de landes, et de boisements spontanés ou plantés. Le degré d'hydromorphie du sol est le second critère. Souvent assimilé à une stagnation de l'eau dans le sol, l'hydromorphie se caractérise par des réactions de réduction. Une classification pédologique codifiée a été établie pour le Massif armoricain, et permet de disposer d'un référentiel commun pour l'ensemble du bassin.

La présence d'animaux, vertébrés ou invertébrés, inféodés aux milieux aquatiques, peut constituer un critère complémentaire. Enfin, le recours à la connaissance et à l'arbitrage local peut s'avérer un bon gage de précision, de même que le recours à d'anciens documents cadastraux.

Le Conseil scientifique dans son rapport déjà cité propose que soient distinguées :

- les zones humides fonctionnelles, repérables par leur végétation naturelle ;
- les zones humides cultivées de bas fonds, non repérables par leur végétation hygrophile, mais ayant conservé une réelle humidité de surface liée au sol et à la topographie ;
- les zones humides potentielles, artificialisées ou drainées ;
- les zones non-hydromorphes au sein des milieux humides.

La prise en compte des deux dernières catégories dans les inventaires peut se justifier par le souhait de la restauration des milieux et le besoin d'assurer un certain continuum de ces milieux.

Pour la préparation de ce rapport, plusieurs voies d'inventaire ont été envisagées et certaines testées : photographies aériennes, modélisation numérique des versants, essai de définition de courbes enveloppes des secteurs de forte densité. Aucune n'est satisfaisante et ne peut remplacer l'inventaire de terrain et la connaissance locale, qui ne peut être menée sur les 10 500 km² du bassin sans faire appel à des mécanismes de délégation et de subsidiarité.

15. Les rivières

Ce chapitre a fait l'objet d'un rapport détaillé validé par la CLE le 22 septembre 2000 à Chatillon en Vendelais.

Le chevelu des cours d'eau présents dans le bassin de la Vilaine constitue un patrimoine considérable. Une estimation imparfaite conduit à mesurer près de 9830 km ces cours d'eau, ruisseaux, rivières canaux constituant le fleuve et ses affluents. Cette estimation, à partir de la "ligne bleue" des cartes de l'IGN et de la base de donnée "Carthage" est cependant peu conforme à la réalité de terrain ; certains travaux d'inventaires menés sur des affluents de l'OUST (où il est vrai, le chevelu est dense) permettent de considérer que plus de 25 % des cours d'eau présents sur le terrain échappent à l'inventaire cartographique.

Les cours d'eau domaniaux : la Vilaine *stricto sensu*, le canal d'Ille et Rance, le canal de Nantes à Brest (Isac et Oust canalisés) qui sont de statut public, et où l'enjeu principal est celui de la navigation, constituent un domaine particulier, faisant l'objet d'un point particulier du SAGE. Bien plus nombreux sont les autres cours d'eau du bassin qui relèvent d'un statut de propriété privée : la rivière appartient jusqu'au milieu de son lit au propriétaire du fonds riverain. Pour ces cours d'eau non-domaniaux, l'aménagement et l'entretien sont donc théoriquement du ressort des propriétaires riverains, qui historiquement ont mené ces tâches dans le but de protéger leur fonds contre les inondations et l'érosion, mais aussi de bénéficier de la rivière (pour l'usage domestique et celui des animaux, force hydraulique, rôle de clôture, droit de pêche...) et de la végétation des berges (bois de chauffage...). Ces dernières décennies, le travail d'entretien et d'aménagement des propriétaires riverains à pratiquement cessé. L'action publique s'est substituée à cette carence, particulièrement après les années 60 - 70, lorsque furent créés la plupart des syndicats d'aménagement hydraulique. La possibilité de substitution de la collectivité au riverain, lorsque celui-ci est défaillant est confirmée par la Loi sur l'eau de 1992.

Les premiers programmes, souvent qualifiés d'hydraulique agricole, étaient principalement destinés à "l'amélioration" des écoulements dans un but de protection contre les inondations, d'assainissement des terres incultes et de limitation des divagation du lit mineur. Ils ont conduits dans de nombreux cas à une artificialisation des lits et des berges.

I - Impact sur la qualité de l'eau

Les actions de restauration ou d'entretien sont généralement engagées dans une perspective de préservation du milieu, ou dans un but piscicole. Cependant l'enjeu de qualité de l'eau est très souvent invoqué par les opérateurs de l'entretien des cours d'eau. Il est nécessaire de souligner que, si des résultats sont validés aujourd'hui sur l'impact de l'entretien sur le biotope (éclairage, embâcles...) et sur la circulation de l'eau, il est difficile de trouver des relations de cause à effet quantifiables entre entretien et qualité chimique et biologique de l'eau. Les documents scientifiques établissant les relations entre aménagements ou entretiens et qualité de l'eau sont particulièrement rares. Ces relations sont complexes et restent à quantifier. Il apparaît en outre que ces relations, peu immédiates, sont encore plus difficiles à mettre en évidence dans le cas des cours d'eau lents.

Il apparaît toutefois qu'un entretien bien mené, cherchant à réduire les inondations tout en conservant les embâcles dans les zones non inondables par exemple, améliorera l'oxygénation de la colonne d'eau, améliorera la capacité de rétention des particules fines et pourra favoriser la dégradation de la matière organique particulaire. Ces trois paramètres, donnés à titre d'exemple, peuvent, s'ils sont dégradés, devenir des facteurs d'altération de la qualité de la colonne d'eau avec des implications sur la vie piscicole, et plus largement sur les différentes populations présentes dans le cours d'eau, et également sur la potentialité de potabilisation de cette ressource.

Un guide méthodologique pour l'entretien des cours d'eau est en cours de publication sous l'égide de la DIREN Bretagne.

II - Les rivières du bassin

Les données collectées par les Fédérations de pêche pour la définition des contextes piscicoles, donnent des indications précieuses sur cet état. Dressées à partir de ce dernier travail, les cartes données en atlas (carte MA 19 et suivantes) et commentées et présentées dans le chapitre 3 permettent de repérer un certain nombre de secteurs marqués par des problèmes de rectification, de recalibrage ou de curage, et manque d'entretien des berges.

Au delà de ces descriptions, des données plus précises sont trouvées dans les études locales, préalables aux actions d'entretien et aux programmes intégrés de bassins versants. Des études précises ont été menées sur le Don, la Chère, le Meu, et sont en cours sur la Seiche et une grande partie du bassin de l'Oust.

1 - Acteurs, actions engagées et perspectives

Sur le bassin de la Vilaine cette mise en place de programme d'actions de restauration et d'entretien a été entreprise par différents acteurs liés au cours d'eau, variants d'un département à l'autre. Une carte donnée dans l'atlas résume ces opérations (MA 11).

Côtes d'Armor :

Deux syndicats de gestion hydraulique sont présents sur le Lié et l'Oust amont, mais leur poids n'est plus aujourd'hui prépondérant sur la programmation des entretiens et des restaurations. Une cellule d'Assistance au Suivi Technique d'Entretien de Rivière (ASTER) a été créée en 1996 par le Conseil Général, pour organiser les actions sur les cours d'eau

L'ASTER est l'organisation centrale mise en place par le Conseil général, elle assiste les maîtres d'ouvrage, instruit les dossiers techniques et réceptionne les travaux d'entretien. Un comité de pilotage est composé de représentants de la DIREN, DDAF, Agence de l'Eau, du Conseil Supérieur de la Pêche, des collectivités et des usagers.

Les données fournies par l'ASTER montrent que, depuis 1994, la maîtrise d'ouvrage n'est assurée qu'occasionnellement par les deux syndicats intercommunaux. Les maîtres d'ouvrages sur les travaux de restauration et d'entretien sont les APPMA et les communes. La réalisation des travaux est effectuée par l'Association Etudes et Chantiers et par les pêcheurs volontaires. Dans ce dernier cas, les actions entrent dans le programme fédéral départemental, et la fédération de pêche apporte une subvention forfaitaire. Lors d'opération d'entretien uniquement, le Conseil général subventionne à hauteur de 30 % les travaux.

Pour l'avenir, l'ASTER cherche à contractualiser la restauration et l'entretien avec les syndicats du Haut Bassin de l'Oust et avec le Bassin du Lié en initiant des contrats de restauration entretien (CRE *cf infra*).

Ille et Vilaine :

L'entretien est ici réalisé à l'échelle des sous bassins des principaux affluents de la Vilaine, où se sont constitués à la fin des années 70 des syndicats intercommunaux d'aménagement hydraulique, avec l'assistance des services de la DDAF. Le premier objectif de ces syndicats était de retrouver les capacités d'écoulement des cours d'eau.

Seuls deux grands affluents ne sont pas pourvus de syndicats : la Haute Vilaine et l'Illet. Sur la Haute Vilaine, le Conseil général a pris en charge le problème des inondations sur le pays de Vitry en 1975. Aussi, les problèmes en partie résolus, il n'était plus utile de constituer un syndicat hydraulique. Des tentatives de mise en place du syndicat n'ont pas encore abouties sur les deux autres cours d'eau, mais la discussion reste ouverte. Ce sont alors les associations de pêche (Gaulle Vitréenne) qui ont en charge la maîtrise d'ouvrage de l'entretien.

Les travaux de restauration étaient subventionnés entre 60 et 70 % par l'État, le CSP et la Fédération d'Ille et Vilaine, et par le Conseil Général. Jusqu'en 1998, la participation financière était répartie entre le Conseil Général (25 %), l'État (Plan décennal) (20 %), la pêche (12 % Fédération et 8 % CSP).

La maîtrise d'œuvre est réalisée par la DDAF. Les études préparatoires sont conçues pour pouvoir inscrire les actions dans le cadre des Contrats Restauration Entretien, et prévoient un volet qualitatif du bassin versant. Les travaux sont exécutés par des entreprises de travaux publics ou agricoles, associations et chantiers d'insertion sociale. Des équipes spécialisées, formées à partir des 20 années d'expérience sur ce département réalisent les entretiens selon un cahier des charges établi par la DDAF. Des études de planification (période 1990-2000) ont permis de définir les calendriers d'entretien pour 7 années sur les différents syndicats. Un planning prévisionnel sur fond cartographique informatisé est maintenant tenu par la DDAF.

Pour l'avenir, la DDAF participe à la mise en place de syndicats intercommunaux sur l'Illet, des études diagnostic sont en cours (ou prévues) sur la Seiche et la Flume. L'étude diagnostic du Meu pourrait déboucher sur un programme intégré comportant des actions d'entretien (CRE).

Loire Atlantique

Les communes riveraines des trois affluents de la Vilaine en Loire Atlantique que sont l'Isac, le Don et la Chère sont organisées en syndicats intercommunaux. La totalité des affluents de la Vilaine située dans ce département est donc gérée par ces structures intercommunales. Le syndicat de la Chère travaille actuellement à son extension, afin de regrouper l'ensemble des communes concernées par le bassin versant.

Ces trois syndicats ont initiés des études diagnostic du bassin versant qui ont débouché pour le Don et la Chère sur un Contrat Restauration - Entretien (CRE), qui est dans sa phase de mise en place. Ce sont les 2 premiers CRE du bassin de la Vilaine.

Financements usuels et pour les CRE, l'Agence participe alors à hauteur 30 % pour les opérations d'entretien futures.

Morbihan

Des syndicats intercommunaux d'aménagements hydrauliques ont été créés sur Yvel - Hyvet, Ninian - Levrin, l'Arz et sur le Trévelo. Les deux premiers ont réalisé des réhabilitations et restaurations jusqu'en 1995, celui de l'Arz a stoppé son activité au début des années 80. Le syndicat du Trévelo, très orienté vers la gestion des marais de Vilaine, envisage aujourd'hui de travailler sur l'entretien de son bassin dont l'intérêt patrimonial et piscicole est indéniable. Les travaux menés par ces syndicats étaient des travaux d'aménagement hydraulique, dont la DDAF assurait la maîtrise d'œuvre et une entreprise de TP la réalisation. Ponctuellement des actions menées par les pêcheurs étaient financées par le CSP.

Pour ce qui est des actions d'entretien, la Fédération de pêche a eu un rôle moteur. Elle est souvent maître d'œuvre et opérateur sur les cours d'eau morbihannais. Les subventions sont comme dans les autres départements limitées à 80 % (Etat, Agence de l'Eau, Conseil Général, Pêche) mais sur la partie Est du département (bassins de l'Oust et du Trévelo) les subventions des travaux ponctuels n'atteignent jamais ce pourcentage.

La Fédération mène régulièrement des actions de sensibilisation et de mobilisation des pêcheurs comme celle qui à regroupé 700 pêcheurs le même jour pour le nettoyage et le fauchage des berges.

Sur le bassin de l'Oust plusieurs actions ont été entreprises. Dans le cadre de Bretagne Eau Pure 2, des entretiens ont été conduits en 1997 et 1998 sur l'Yvel-Hyvet par l'association porteuse de ce programme. Des communes (Malestroit, Ploërmel, Guer et Campénéac) ont également entrepris des entretiens des berges de leur cours d'eau.

Pour l'avenir, la fédération de Pêche souhaite se rapprocher de l'Association du Grand Bassin de l'OUST pour établir un programme cohérent. La Fédération cherche également à fixer un chantier d'entretien (4 à 6 personnes) par bassin de 200 km² environ. Une étude de caractérisation du réseau hydrographique a également été menée sur le Ninian, préalable à l'entretien.

Maine et Loire

Seuls 3 kms de linéaire de cours d'eau du bassin de la Vilaine (Don) sont recensés dans ce département. L'entretien ne fait pas l'objet de politique particulière sur ces têtes de bassin. Il est laissé à la charge des riverains ou des pêcheurs.

Mayenne

Les têtes de bassin de la Vilaine, de la Valière et de la Seiche se situent en Mayenne. L'entretien est pris en charge par les sociétés de pêche en place (Bourgon, Cuillé). Elles sont donc maîtres d'ouvrage et demandent les subventions à la fédération. Le travail est réalisé par les pêcheurs bénévoles (actions légères). La fédération subventionne les travaux sur les fonds recueillis par la cotisation (12F/carte de pêche).

2 - Les contrats de restauration-entretien

Le contexte réglementaire et plus particulièrement la loi sur l'eau de 1992 a privilégié l'approche globale des actions à mener sur un cours d'eau, dont l'entretien doit être partie intégrante. C'est pour répondre à cette préoccupation que l'Agence de l'Eau Loire Bretagne a mis en place depuis 1997 les Contrats de Restauration et d'Entretien.

La première étape est la réalisation d'une étude préalable qui correspond au diagnostic du cours d'eau et à la définition d'un programme d'entretien. Le programme validé, un technicien de rivière doit être chargé du contrôle de l'entretien. Un suivi et une évaluation des opérations sont également demandés dans le CRE.

Actuellement, le syndicat intercommunal de la Chère a signé un CRE ; la signature de ce contrat par le syndicat du Don est actuellement en cours de réflexion. Le syndicat du Meu a terminé une étude préalable et le département des Côtes d'Armor tente de boucler le projet d'étude sur le Haut bassin de l'Oust. D'autres études préalables sont engagées sur de nombreux bassins, la taille du bassin de la Vilaine et le nombre important d'interlocuteurs, différents d'un département à l'autre ralentit la mise en place d'un projet cohérent à l'échelle du grand bassin. Ces situations contrastées peuvent cependant faire évoluer l'entretien vers une même approche technique tout en conservant les différents interlocuteurs et acteurs afin de ne pas perdre la connaissance du terrain.

Le financement de l'étude préalable peut atteindre 80 %, et l'Agence de l'Eau subventionne ensuite à 30 % l'entretien et la restauration. Ces subventions s'ajoutent à celles des Conseils Généraux, de la pêche (CSP et Fédération) et à l'État (Programme décennal de lutte et de préservation des risques (1994 - 2004). Actuellement, seule l'Agence participe au financement des postes de technicien rivière, mais il faut noter que ces emplois sont souvent financés par l'État et les collectivités en utilisant le dispositif "emplois-jeunes".

16. Les étangs

I - Rappel de la réglementation générale relative aux plans d'eau :

La création, la modification, la vidange des plans d'eau sont des actions qui font l'objet d'une réglementation ancienne, abondante, et parfois complexe. La Loi sur l'Eau de 1992, et le décret "nomenclature" de mars 1993 constituent les principaux textes de référence, mais d'autres dispositions existent également dans les codes de la Santé Publique ou de l'Urbanisme par exemple.

De façon générale, la nomenclature déterminant les opérations relevant d'une procédure loi sur l'eau, est une grille à multiples entrées. Plusieurs rubriques de la nomenclature peuvent concerner une même opération de plan d'eau, il convient de les analyser de manière exhaustive. La procédure réglementaire à appliquer, déclaration ou à autorisation, doit prendre en compte le critère le plus contraignant.

Les critères réglementaires les plus importants sont ceux :

- relatifs au volume prélevé (pourcentage du débit de la rivière, nature du cours d'eau, existence d'une "zone de répartition"...);
- à la localisation de l'ouvrage (lit mineur ou majeur, détournement, dérivation, rectification du cours d'eau, obstacle à l'écoulement des crues, présence d'un périmètre de protection d'un captage d'eau potable, présence de zones sensibles...);
- à la surface du plan d'eau (ce critère est lui-même lié à la catégorie piscicole du bassin versant);
- de la surface de zone humide éventuellement mise en eau (ou asséchée);
- à la finalité du plan d'eau créé (loisir, pisciculture...);
- à la qualité de l'eau rejetée au milieu.

Un décret récent (27 août 1999), accompagné de deux arrêtés, a amené certaines contraintes techniques sur la conception des ouvrages (stabilité, conception de l'évacuateur...) et a abaissé les seuils de surface déterminant les procédures administratives, (1ère catégorie piscicole : déclaration au dessus de 0,1 ha, autorisation au dessus de 1 ha ; 2de catégorie : déclaration au dessus de 0,1 ha, autorisation au dessus de 3 ha).

Par ailleurs, ces textes imposant pour plans d'eau en lit majeur un éloignement du cours d'eau (éloignement variant avec la largeur du cours d'eau), pourraient être interprétés comme une interdiction de fait de l'implantation des plans d'eau en lit mineur. Sans support juridique résistant, la création de plans d'eau en lit mineur ("au fil de l'eau") est, de fait, refusée par les services de police de l'eau du bassin.

L'entretien, et en particulier la vidange des plans d'eau, fait également l'objet d'une réglementation précise (également donnée en annexe), basée sur des critères de volumes mis en jeu, d'objet de la vidange et de sa date (les vidanges sont interdites du 1er décembre au 31 mars en 1ère catégorie piscicole pour respecter la frai des salmonidés),....

Le prélèvement de l'eau destinée à l'irrigation n'est pas considéré comme une vidange ; de la même manière les opérations de chasse en hautes eaux, le chômage des biefs de voies d'eau, et toutes les opérations faites au dessus de la cote minimale d'exploitation définie lors de l'autorisation de l'ouvrage, doivent être considérées comme partie de la gestion normale de l'ouvrage, et ne sont donc pas soumis à procédure administrative.

La réglementation et le classement piscicole sont fonction du statut juridique des eaux, et font l'objet d'un résumé donné en annexe. Les étangs de production piscicole doivent être déclarés avant le premier janvier 2001, si ce n'est déjà fait. On notera que ceux-ci doivent pouvoir justifier de vidanges périodiques (fréquence inférieure à 3 ans) afin de conserver ce statut.

II - Rappel des préconisations du SDAGE Loire-Bretagne

Le SDAGE Loire Bretagne énumère un ensemble de prescriptions concernant les demandes d'autorisation ou de déclaration de création de plans d'eau. Ces prescriptions doivent s'appliquer aux cours d'eau de première catégorie piscicole et en amont des lieux d'usage sanitaire de l'eau (prises d'eau potable et baignade). Rappelons que la moitié occidentale du bassin de la Vilaine est classée en première catégorie (carte MA 18), et qu'une interprétation large pourrait faire considérer l'ensemble du bassin en amont de la prise d'eau de Férel.

Le SDAGE interdit sur ces zones la création d'étangs au fil de l'eau, et impose que les dérivations soient strictement limitées au volume nécessaire à l'usage du plan d'eau. L'équipement de l'ouvrage d'un dispositif de vidange par le fond ("moine") et d'une pêcherie fonctionnelle est obligatoire. Les périodes de vidanges doivent être définies, et il est recommandé que ces vidanges soient fréquentes et lentes. Le SDAGE impose également la vérification de la compatibilité des usages prévus, en particulier vis à vis de la baignade.

Le SDAGE permet de s'opposer à toute création de plan d'eau en tête de bassin, lorsque le peuplement piscicole est de haute qualité ou pour préserver l'usage sanitaire de l'eau. Ces zones peuvent être définies par le SAGE.

Le SDAGE souhaite également que soient sensibilisés les élus et propriétaires vis à vis de ces mêmes questions pour les plans d'eau qui ne sont pas visés par les procédures administratives réglementaires et pour les autres cours d'eau.

III - Les plans d'eau sur le bassin

Le premier constat est celui de l'abondance des plans d'eau, quelle que soit leur taille et leur usage sur le bassin versant de la Vilaine. Une carte donnée dans l'atlas illustre de manière frappante cette abondance des retenues et étangs sur le bassin (carte MA 9). La cartographie, établie à partir des inventaires existants, des cartes topographiques, et surtout d'une analyse des photographies aériennes permet de dénombrer environ 17 300 plans d'eau dont la surface est supérieure à 1000 m² dans le périmètre du bassin de la Vilaine. Les grands réservoirs, dont la capacité excède plusieurs millions de m³, sont peu nombreux.

Schématiquement, on constate une plus grande présence des plans d'eau dans la partie orientale du bassin. On mesure ainsi une densité de 2,7 plans d'eau par km² sur le bassin versant de la Seiche et de 2,2 pour le Semnon et la Chère ; cette densité s'abaisse à 0,6 sur l'Arz et l'Oust amont, et 0,5 sur le Lié. Même dans ces derniers cas cette densité peut être considérée comme élevée.

La multiplication des plans d'eau, en dehors de ceux liés à un usage particulier (gravières irrigation,...) tient à de nombreux facteurs. On remarquera tout d'abord que les conditions géotechniques de leur création sont aisées, particulièrement sur les substrats schisteux et imperméables. De la même manière, les conditions hydrologiques assurent pratiquement leur remplissage chaque année. Leur intérêt, pour les loisirs et la pêche, est renforcé par les étiages sévères et la mauvaise qualité des eaux de surface qui induit des peuplements piscicoles peu intéressants dans les cours d'eau. On notera d'ailleurs que la plus forte densité de plans d'eau est notée dans la partie du bassin où les rivières sont majoritairement classées en seconde catégorie piscicole. Enfin, un certain effet de mode, pourrait sans doute être perceptible. Ces mêmes facteurs de multiplication permettent également d'expliquer la variation des densités entre l'Est et l'Ouest du bassin.

Ce constat d'abondance et de créations nouvelles permanentes est identique à celui fait à l'échelon national par le rapport d'évaluation sur les zones humides établi par le Commissariat général du Plan : parmi les milieux aquatiques, les plans d'eau constituent la seule catégorie en expansion, souvent au détriment d'autres zones humides.

Si certains étangs et lacs constituent un patrimoine naturel intéressant (*cf. l'inventaire des zones humides identifiées*), la multiplication des plans d'eau dans un bassin versant n'est pas sans conséquences négatives sur les conditions d'écoulement, de qualité, de faune et de flore du milieu aquatique.

Lorsque les étangs sont construits directement sur les cours d'eau, ils induisent la mise en place d'un nouvel écosystème, une modification de l'écoulement des eaux, en particulier leur libre écoulement, et entravent la circulation des poissons migrateurs. Les apports en nutriments (azote et phosphore) et les modifications thermiques (réchauffement et stratification des eaux) renforcent le pronostic d'eutrophisation. La qualité du site lui-même, mais aussi du cours d'eau barré ou dérivé lors des lâchers et vidanges, peut alors être compromise. Le comblement naturel de ces étangs et lacs pose le problème du devenir des sédiments évacués avec les vidanges, ou lors d'opération de curage. Un rapport récent du Conseil scientifique de l'Environnement auprès de la région Bretagne montre d'ailleurs l'accélération de l'auto-comblement des plans d'eau sous l'effet d'une augmentation de leur productivité, elle-même dépendante du flux de nutriments dans les eaux.

Par ailleurs, la gestion fine des débits d'étiage et le maintien d'un écoulement garantissant la survie du milieu et l'état sanitaire du cours d'eau devient délicate, voire impossible, en cas de multiplication des ouvrages et de manœuvre inconsidérée

des vannes. En crue, leur rôle qui de prime abord pourrait sembler intéressant, est en pratique annihilé par leur gestion anarchique sur laquelle les services chargés de la police ont peu de prise. De plus les mauvaises conditions d'entretien de certains ouvrages peuvent causer des débordements, voire des ruptures de digue, qui viendront aggraver les inondations en créant des pointes dans l'onde de crue. Certains dommages des inondations de 2001 ont été ainsi causés par le défaut d'entretien des déversoirs (cas d'étangs dans le massif de Paimpont). La Mission interministérielle sur les inondations note que la création de bassins tampons ne doit pas contribuer à augmenter le nombre des étangs.

En dehors des ouvrages au fil de l'eau, On constate que les implantations se font souvent au détriment d'autres zones humides, en particulier marais, mouillères et zones humides de bas-fond. Le bilan environnemental de cet échange est très souvent défavorable au plan d'eau créé : pauvreté de la végétation rivulaire, diminution de la fonction épuratoire par diminution de la biomasse, perte de la fonction régulatrice des écoulements.

Certains grands plans d'eau sont équipés d'infrastructures destinés aux loisirs aquatiques. On citera autour de l'agglomération rennaise : les Landes d'Apigné, Trémelin, Villaumur, la Chapelle-Erbrée, l'étang de Martigné-Ferchaud, l'étang du Boulet (Feins), l'étang de Bain de Bretagne. D'autres plans d'eau aménagés pour les activités de loisirs sont présents dans le périmètre du SAGE : notamment les étangs de Guellau et d'Aumée pour la Loire Atlantique ; le lac au Duc, les étangs de Bruhel, du Bauché, de la Hardouinais ou du Moulin neuf pour la partie morbihannaise. En Côtes d'Armor, l'étang de Bosméléac est équipé pour la baignade et les loisirs aquatiques.

17. La pêche et les peuplements piscicoles

I - les espèces sédentaires

Une carte données dans l'atlas (carte MA 18) montre la répartition des rivières classées en 1ère catégorie piscicole (salmonidés) et en seconde (poissons blancs). On constate, et ceci est très conforme avec la carte des pentes, et la description des débits une nette répartition du classement : les rivières de 1er état pratiquement toutes trouvées dans la partie occidentale du bassin.

La description des contextes piscicoles, à partir des inventaires réalisés par les Fédérations a été donnée au point 3, pour décrire la qualité des eaux du bassin.

La Loi Pêche de 1984 a reconnu les Associations de Pêches agréées (AAPPMA) garantes localement de la qualité des milieux aquatiques, et a organisé au niveau départemental leur regroupement en Fédération (Fédération des AAPPMA, "Fédération de Pêche"). Pour assurer les deux volets, piscicole et halieutique, de leur mission il est confié aux Fédérations de Pêche la réalisation de deux documents techniques :

Le PDPG (Plan Départemental pour la Protection des milieux aquatiques et la Gestion des ressources piscicoles) réalisé à partir des études de terrain, qui ont servi aux responsables élus de ces Fédérations à définir une politique de gestion piscicole, formalisée sous la forme d'un "plan des actions nécessaires". Les sociétés de pêche locale, gestionnaires directs de la pêche, ne recevront d'incitations financières que pour les actions s'inscrivant dans ce plan.

Pour simplifier, ces actions s'inscrivent ou non dans la définition d'une "gestion patrimoniale". La gestion patrimoniale est une gestion durable des milieux, qui comprend l'utilisation durable de la ressource (pas de surexploitation), la protection des processus écologiques, et le maintien de la diversité génétique (pas de déversements). Cette gestion est donc basée sur une production strictement sauvage, sans aucun déversement de poissons même sous forme d'œufs ou d'alevins dans un milieu préservé. Cette gestion est immédiatement possible sur les contextes piscicoles identifiés comme "conformes". Pour d'autres contextes, perturbés, cette gestion patrimoniale suppose la réalisation d'actions pouvant lever les facteurs limitant ; les Fédérations de Pêche la qualifient alors de "patrimoniale à court terme".

Dans d'autres contextes, la gestion patrimoniale n'est pas possible à court terme. Les altérations du milieu sont importantes et ne pourront être résorbées facilement. Pour permettre la pratique de la pêche de loisir, il est possible d'autoriser des déversements de poissons. Cette gestion vise toutefois à terme la mise en place d'une gestion patrimoniale qui est alors qualifiée de "différée".

Le PDPL (Plan Départemental de Promotion et développement du Loisir pêche) qui réalise un diagnostic de la situation du loisir pêche en comparant le niveau de service offert à la population résidente (située géographiquement autour de grand pôle de population = Zone de service). Son objectif est de valoriser le potentiel halieutique là où perdure des possibilités d'exploitation. Le document final regroupe donc par zone de service des informations concernant le profil des pêcheurs ("grand public", "sportif" et "passion", les ressources piscicoles, l'offre de pêche (qualité et accessibilité des parcours) et les activités réalisées par les AAPPMA en terme de formation, d'information et de communication. Enfin, les compétences des principaux partenaires locaux sont recensés (SIVOM, Pays d'accueil, District, Syndicat de bassin...) car le PDPL se conclut par un programme d'actions pour le loisir pêche dans lequel la Fédération retient une liste de projets réalisables à échéance de 5 ans.

II - les poissons migrateurs

Les poissons migrateurs ont la particularité d'effectuer une partie de leur vie dans l'océan, et ont à subir les conséquences des variations de productivité naturelle des eaux de l'Atlantique Nord. Les conditions de survie moins bonnes que dans les années 70-80 impliquent que le nombre de juvéniles dans le cas du saumon et de géniteurs dans le cas de l'anguille jouent maintenant probablement un rôle sur le maintien à long terme de l'espèce.

Les poissons migrateurs sont aussi des espèces particulièrement sensibles à l'aménagement des cours d'eau à un double titre.

Tout d'abord, pour les espèces se reproduisant en rivière, la dégradation de l'habitat sur le lieu de reproduction, (zone répondant pour chaque espèce à des conditions particulières de courant et de substrat), constitue comme pour les espèces sédentaires (truite, brochet) un facteur limitant de la population.

Ensuite, à la dégradation des habitats, il faut ajouter l'impact des barrages qui bloquent l'accès aux zones de pontes pour les espèces se reproduisant en rivière, et l'accès à des zones de croissance pour l'anguille qui se reproduit en mer. Le blocage partiel ou saisonnier aura une influence différente sur les espèces se reproduisant en rivière, qui ont cessé leur alimentation et n'ont qu'un temps limité pour gagner les zones de ponte, et l'anguille qui colonisera progressivement le bassin versant jusqu'à ce qu'elle atteigne une taille de 30 cm c'est-à-dire approximativement cinq ans.

Les poissons migrateurs, saumon, truite de mer, alose, lamproie marine et anguille sont un des éléments du patrimoine naturel du bassin versant de la Vilaine. L'importance de ce patrimoine a été soulignée dans le SDAGE Loire Bretagne, qui parmi les mesures préconisées :

- note que l'anguille a vocation à peupler toutes les eaux libres, de seconde catégorie piscicole ;
- demande que le programme "retour aux sources", programme quinquennal d'actions de restauration pour cinq espèces, proposé par l'État, soit intégré dans les contrats de plan entre l'État et la totalité des régions concernées ;
- interdit tant que les stocks ne sont pas reconstitués, toute exploitation de l'espèce "saumon", notamment la pêche professionnelle, en mer et en eau douce ;
- demande la suppression ou l'aménagement des obstacles et une gestion adaptée des débits.

L'article L.432-6 du code de l'environnement dispose que "dans les cours d'eau ou parties de cours d'eau et canaux dont la liste est fixée par décret, après avis des conseils généraux rendus dans un délai de six mois, tout ouvrage doit comporter des dispositifs assurant la circulation des poissons migrateurs. L'exploitant de l'ouvrage est tenu d'assurer le fonctionnement et l'entretien de ces dispositifs."... "Les ouvrages existants doivent être mis en conformité, sans indemnité, avec les dispositions du présent article dans un délai de cinq ans à compter de la publication d'une liste d'espèces migratrices par bassin ou sous-bassin fixée par le ministre chargé de la pêche en eau douce, et le cas échéant, par le ministre chargé de la mer."

Le bassin de la Vilaine n'a jamais fait l'objet d'un classement à ce titre. Une procédure de classement au titre de l'article L.432-6 aurait pour avantage :

- d'une part d'officialiser le statut de rivière à migrateurs et d'imposer de façon automatique le maintien de la circulation pour tous les ouvrages à créer ou à renouveler ;
- d'autre part de compléter le travail déjà réalisé sur l'axe principal par l'ouverture des affluents du domaine privé, ce qui permettrait de retirer tout le bénéfice des efforts déjà consentis par la collectivité.

La réglementation spécifique aux poissons migrateurs est préparée et discutée par le Comité de gestion des poissons migrateurs (COGÉPOMI) de la région Bretagne, dont la compétence s'étend sur tout le bassin.

Une cellule technique "Ouest grands migrateurs" a été mise en place par les Fédérations départementales de pêche. Elle est hébergée dans les locaux du CSP Bretagne dont elle reçoit l'assistance. Une équipe technique a été mise en place à l'IAV à l'occasion de la construction de la passe du barrage d'Arzal ; cette équipe a étendu son expertise sur le sujet de l'anguille à tout le bassin.

L'ANGUILLE est le poisson migrateur le plus important en terme d'abondance, de distribution et de valeur économique pour les pêcheurs professionnels en Bretagne. Sa biologie fera l'objet d'une description développée.

LE SAUMON ATLANTIQUE a cessé de représenter un stock notoire pour l'Oust en 1832 après l'implantation des barrages de l'Oust. Avant 1970, sa présence est encore rapportée par les captures de pêcheurs amateurs et professionnels, mais ces dernières deviennent très rares après la construction du barrage d'Arzal. On note une capture en 1976 sur le déversoir de Saint Martin sur Oust, et la présence de tacons (juvénile de saumons) est rapportée en 1991 sur le Trévelo. Après la construction de la passe d'Arzal, un effectif annuel de 10 à 20 saumons est compté sur la passe, des reproductions sont également repérées sur l'Arz, mais ces dernières correspondent peut être à des lâchés réalisés en 1996.

Bien que rare cette espèce est connue, tant par les pêcheurs amateurs ou professionnels que par les scientifiques.

L'ALOSE constituait avant la construction du barrage d'Arzal une ressource exploitée sur l'Oust. Les effectifs comptés depuis 1996 sur la passe d'Arzal varient entre 38 et 170 individus par an, les barrages de la Potinais du Guélin sur l'Oust et celui de Malon sur la Vilaine provoquent un blocage partiel ou total et une dispersion des géniteurs et permettent d'expliquer l'absence de reproduction rapportée à ce jour. Les données sur ce poisson, mal connu des pêcheurs du bassin, sont encore incomplètes, et des programmes de recherche sont en cours.

LA LAMPROIE MARINE constitue un stock important sur le bassin versant, qui fait l'objet d'une exploitation saisonnière dirigée par certains pêcheurs professionnels de l'estuaire. Il varie annuellement de 200 à 3000 individus mais les zones de reproductions sont cantonnées à la partie aval du Trévelo et de l'Arz, la Claië est accessible les années de crue. Comme pour l'alose, les données sont encore incomplètes.

Cas particulier de l'anguille..

L'anguille se reproduit très loin de nos côtes, probablement dans la mer des Sargasses. Après la ponte, les larves sont transportées par le courant du Gulf Stream et la dérive Nord Atlantique, elles ont une distribution très large à leur arrivée incluant les côtes de l'Europe et de l'Afrique du Nord. Aux abords du plateau continental, les larves se métamorphosent en civelles. Les civelles cessent de s'alimenter et utilisent les courants de marée pour remonter dans les estuaires. Leur arrivée se fait principalement durant la période hivernale avec un pic en février et mars sur les côtes de Bretagne. Les anguilles jaunes colonisent les eaux côtières, les estuaires et les eaux douces, puis après 5 à 12 ans deviennent anguilles argentées et dévalent les rivières vers l'océan.

La détermination du sexe femelle semble favorisée dans les zones à faible densité. Pour assurer une production optimale de géniteurs, il semble important de ne chercher que la saturation de la moitié du bassin versant de la Vilaine. La recherche d'une saturation totale conduirait à une production majoritaire de mâles.

SITUATION ACTUELLE.

Le stock d'anguille européen est à son niveau le plus bas, après une diminution continue depuis les années 70. Le stock régional d'anguille présente également une tendance fortement décroissante, que ce soit pour le stock d'anguille jaune en eau douce ou pour le recrutement en civelle.

Cette diminution est due à des causes marines, mais l'action de l'homme, tant par la pêche que l'aménagement du milieu, la pollution et la réduction de l'habitat disponible pour l'anguille joue également un rôle dans cette diminution. En outre, un parasite, *Anguillicola crassus* qui infeste la paroi de la vessie natatoire des anguilles joue dans une période un rôle probablement non négligeable. En eau douce, on trouve un fort niveau de contamination en incidence et en nombre de parasite par anguille. En revanche, le taux de contamination relevé en estuaire est plus faible, le parasite ne survivant pas en milieu salé, sauf à l'intérieur d'un hôte.

RÉGLEMENTATION DE LA PÊCHE

Réglementation générale.

Depuis le Décret 94-157 du 16/2/94 relatif à la pêche des poissons appartenant aux espèces vivant alternativement dans les eaux douces et dans les eaux salées, la réglementation de la pêche en zone maritime est cadrée de la façon suivante. L'arrêté 274/99 du 29 novembre 1999 régit l'exercice de la pêche maritime dans les estuaires des rivières de la Région Bretagne. Il concerne l'ensemble des espèces vivant alternativement dans les eaux douces et dans les eaux salées. S'agissant de la civelle, ce texte définit les engins autorisés pour la pêche professionnelle en bateau, la pêche de loisir en bateau, la pêche à pied professionnelle et de loisir. La pêche de loisir de la civelle est limitée à 0,5kg par jour et par pêcheur pendant la période légale d'ouverture de la pêche de cette espèce.

Ce même arrêté régit la pêche de l'anguille : à l'aide de verveux ou "cerfs volants" et nasses qui doivent avoir un maillage supérieur à 20 millimètres ; leur nombre est limité par navire à 10 doubles ou 20 simples pour les verveux et à 80 pour les nasses à anguilles. Il est interdit de détenir ou d'utiliser simultanément ces engins qui doivent être mouillés dans le sens du courant, en laissant toujours libre un tiers de la largeur du cours d'eau et sans gêne pour les autres usagers ; leur utilisation est en outre interdite du 1er septembre au 31 décembre et du 1^{er} janvier au 14 mars de chaque année.

L'arrêté fixe par ailleurs des interdictions générales concernant certaines zones (ainsi il est interdit de pêcher à moins de 50 mètres d'un barrage avec tout autre engin que la ligne flottante tenue à main) et prévoit l'obligation de relève décadaire.

Pour compléter ce dispositif permanent, des arrêtés annuels viennent définir les périodes d'ouverture de la pêche à la civelle pour la partie maritime des estuaires bretons ainsi que le calendrier des relèves décadaires.

Réglementation professionnelle

Sur le fondement de l'arrêté du ministre de l'agriculture et de la pêche du 15 septembre 1993 prévoyant un régime de licences pour la pêche dans les estuaires et la pêche des poissons migrateurs, le Comité National des Pêches Maritimes et des Élevages Marins a mis en place un régime de licences dont la gestion est assurée par les Comités Régionaux. La délivrance d'une licence de pêche est subordonnée à des conditions portant à la fois sur le navire - taille, tonnage et puissance - et sur la qualification de son propriétaire.

Ce régime de licences impose aux professionnels une obligation de déclaration statistique des captures, dont le respect conditionne le renouvellement annuel des licences.

LA PÊCHE DE LA CIVELLE DANS L'ESTUAIRE

Les civelles entrant en estuaire s'accumulent contre le barrage d'Arzal. Compte tenu de l'efficacité de la pêcherie, l'échappement à la pêcherie est nul pendant la saison de pêche à la civelle ou correspond à la mortalité naturelle avant l'entrée dans la zone de pêche.

Les captures totales et les rendements par pêche sur le bassin de la Vilaine ont très sensiblement diminués depuis 30 ans. Les apports sont passés de 100 tonnes à la fin des années 70, à 35 tonnes dans les années 80, puis 15 tonnes en 1999. Les captures par unité d'effort variaient entre 14 et 4 kg par sortie pendant la période 1977-1990 et entre 4 et 1.2 kg pendant la période 1990-1999.

Le taux d'exploitation du stock de civelles par la pêcherie d'Arzal est très élevé, entre 95.6 % et 98.8 % du stock.

Les recommandations établies en 1998 par le COGEPOMI préconisaient un échappement de deux tonnes au niveau de la pêcherie. Les négociations avec les marins pêcheurs ont conduit à retenir le principe d'un arrêt strict au 15 avril et un arrêt entre le 1er et le 15 avril au cas où la température passait au-dessus du seuil de 12 °C dans la passe à poissons (arrêté préfectoral 289/98). Cette mesure a permis d'obtenir l'échappement souhaité une année sur trois.

Il apparaît d'autre part, pour l'instant, que les quantités de civelles relâchées dans le fleuve conduisent à une gestion raisonnable sur le bassin versant, et la gestion basée sur une cible d'échappement de l'ordre de 600 kg de civelles semble pouvoir être retenue comme base.

Malheureusement, la tendance actuelle à la diminution globale du stock conduit à raccourcir la période de pêche pour préserver cette cible. Cette mesure ne sera probablement pas suffisante, car une cible d'échappement de deux tonnes représente aujourd'hui une forte part du stock qui s'établit en 2001 autour de 9 tonnes.

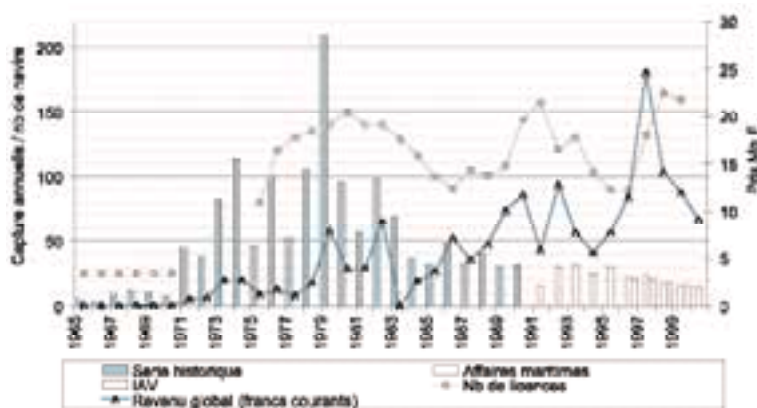


fig. 1 : Evolution des captures totales de civelles en Vilaine. (source : Affaires maritimes, Briand, Desaunay, Elie, Guérault, Rigaud).

EFFICACITÉ DE LA PASSE D'ARZAL ET COLONISATION DU BASSIN VERSANT.

Une passe à anguilles a été aménagée en 1995 sur le barrage d'Arzal. Compte tenu de l'efficacité de la pêcherie et du délai nécessaire pour que les civelles soient capables d'emprunter la passe, les captures sur la passe ne débutent qu'en fin de saison de pêche. La quantité totale de civelles empruntant la passe une année donnée varie entre (696 kg = 2.4 millions d'individus et 70 kg = 0.2 millions) entre 1996 et 2000 (tableau 1). Seules 30 % des civelles arrivant en estuaire après la saison de pêche franchissent la passe. Toutes les civelles n'ont pas le comportement de migration leur permettant d'utiliser la passe, en valeur courante, seul 10 % du stock présent en estuaire cherche à la franchir.

Ces chiffres qui correspondent à l'efficacité d'une passe pour le stade civelle ne peuvent pas être comparés à ceux d'autres estuaires à l'heure actuelle pour cause de manque d'études similaires. Les variations d'efficacité de la passe sont principalement dues aux conditions hydrauliques qui entraînent la concentration ou la dispersion des civelles contre le barrage. On ne sait pas à l'heure actuelle si toutes les civelles présentent le comportement de migration leur permettant de franchir une passe. Par contre il apparaît que la durée de ce dernier est relativement courte (moins de 1 mois).

Des études menées sur les otolithes (pièces osseuses du cerveau) des anguilles, et basées sur la reconnaissance des civelles automnales et printanières, montrent que la mortalité des civelles bloquées en estuaire au pied du barrage est très forte (de l'ordre de 99 %).

Année	Stock total de civelles =1+2 (kg)	Dont (1) captures par pêche (kg)	% d'exploitation	Dont (2) arrivées tardives (kg)	Montées sur la passe (kg)	Montées d'anguillettes sur la passe (nombre)
1996	20 800	20 300	97,6%	1500'	440	15 542
1997	21 250	21 000	98,8%	250	70	8 544
1998	19 400	17 400	89,7%	2000	696	23 820
1999	16 000	15 300	95,6%	700	249	30 243
2000	14 450	14 200	98,3%	250	82	-

Tableau 1 : Importance respective des captures par pêche et des montées dans la passe, taux d'exploitation du stock et montées d'anguillettes sur la passe à anguille d'Arzal. ¹(En italique, Compte tenu d'une efficacité supposée de 30 % pour la passe sur la saison).

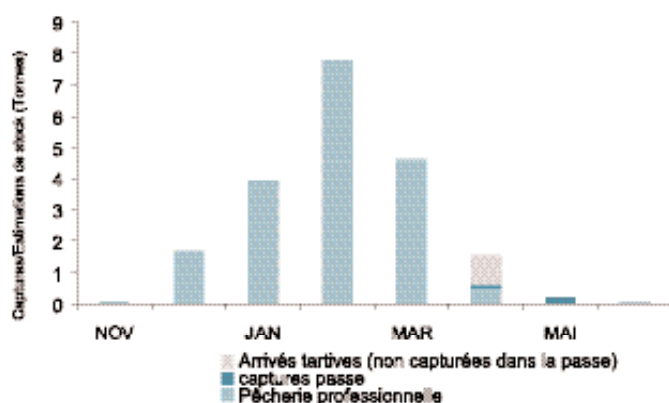


fig. 2 : taille moyenne des différentes fractions du stock estuarien sur la Vilaine pour la période 1998-2000

Un taux d'échappement de 0,7 à 4,4 % du stock de civelles entrant en estuaire observé ces dernières années semble avoir permis une augmentation sensible des populations d'anguilles de l'aval du bassin versant. Les densités approchent actuellement 0,8 individus par m² sur les radiers situés à moins de 100 km du barrage d'Arzal. Les premières observations faites en 2001 confirment ce début de recolonisation vers l'amont.

III - Les pêcheurs

Trois catégories de pêcheurs exercent leur activité sur le bassin versant de la Vilaine. Il s'agit des pêcheurs professionnels en eau douce, des pêcheurs amateurs aux engins et aux filets et des pêcheurs de loisir à la ligne.

Les pêcheurs professionnels en eau douce et les pêcheurs amateurs aux engins et aux filets

Sur la Vilaine, la pêche professionnelle en eau douce est organisée en deux lots (A et B) au sein desquels sont accordées des licences pour les professionnels et pour les amateurs aux engins. Sur le lot A qui comprend le cours principal de la Vilaine entre Brain et la confluence de la Vilaine et de l'Oust, 50 licences "amateur" et 5 licences professionnelles figurent dans le cahier des charges. La totalité des licences amateurs est distribuée et seules deux licences ont été accordées à des professionnels

à la demande de ces derniers pour limiter l'effort. Sur le lot B, qui va de la confluence de la Vilaine et de l'Oust à l'Isle Férel (3 km en amont de Férel), 100 licences amateurs et 10 professionnelles figurent au cahier des charges. La totalité des licences amateur est distribuée alors que sur les 10 licences professionnelles, seules 7 sont accordées.

Sur l'Oust, la pêche professionnelle est également organisée en deux lots. Le lot 1 qui comprend le cours principal de l'Oust depuis le Pont d'Oust jusqu'au mortier de Glénac comporte 1 licence professionnelle et 33 licences amateurs. Le second lot (lot 3) va du barrage de la Potinais à la confluence de l'Oust et de la Vilaine et comprend 35 licences amateur.

Les pêcheurs professionnels sont regroupés au sein de l'AIPPED (Association Interdépartementale des Pêcheurs Professionnels en Eau Douce) de la Loire et des cours d'eau bretons. Les pêcheurs amateurs aux engins du lot A sont membres de l'Association Départementale des pêcheurs amateurs aux engins et aux filets de l'Ille et Vilaine (lot A) et ceux des lots B de la Vilaine et 1 et 3 de l'Oust de l'association sœur du Morbihan. Les données de capture des pêcheurs professionnels et amateurs aux engins et filets sont centralisées et disponibles auprès du Conseil Supérieur de la Pêche. A titre indicatif, en 1999, sur les 3 lots de la Vilaine et de l'Oust, 150 kg d'anguille, 200 kg de brochet et 4 tonnes de sandre ont été déclarés par les professionnels (données CSP).

Les pêcheurs de loisir à la ligne

Environ 38.000 pêcheurs à la ligne exercent leur loisir sur le bassin versant de la Vilaine. La tendance nationale est à la baisse du nombre de pêcheurs inscrits dans les AAPPMA, cette érosion se situant à environ 7 % par an (évolution 1999 à 2000). Pour enrayer ce phénomène, la connaissance de l'adéquation entre les profils et les attentes de ces pêcheurs est nécessaire et passe par l'élaboration par les Fédérations de Pêche d'un PDPL. Sur le territoire du SAGE Vilaine, actuellement un PDPL est achevé (Morbihan), deux sont en cours d'élaboration (Côtes d'Armor et Ille et Vilaine) et un est en projet (Loire- Atlantique).

Les départements de Loire-Atlantique et de l'Ille et Vilaine font partie de l'Entente Halieutique du Grand Ouest qui regroupe 21 départements, et qui permet au pêcheur une vignette unique sur ce grand territoire.

Les pêcheurs d'Ille et Vilaine. 20 AAPPMA regroupent les 24.000 pêcheurs d'Ille et Vilaine qui pratiquent sur le bassin versant de la Vilaine. Entre 1999 et 2000, une érosion de 2,5 % du nombre de pêcheurs inscrits a frappé ce département ce qui est mieux que la moyenne nationale (-7 %). L'ensemble des cours d'eau situés dans le périmètre du SAGE est en seconde catégorie et leur gestion patrimoniale centrée autour du brochet est donc privilégiée. La présence du sandre est également un potentiel exploité en Ille et Vilaine. L'objectif affiché est aussi de regagner des pêcheurs par la pêche à l'anguille qui a quasiment disparue mais qui devrait bénéficier des efforts d'aménagements faits en aval du bassin.

Les pêcheurs de Loire-Atlantique. Les 5500 pêcheurs de Loire – Atlantique, dont 10 % de jeunes, exercent leur loisir au sein de 10 AAPPMA du bassin versant de la Vilaine. Une érosion de 7 % comparable à la moyenne nationale caractérise ces associations. L'ensemble des cours d'eau gérés par ces 10 AAPPMA est en seconde catégorie, les espèces les plus recherchées sont donc, comme en Ille et Vilaine, le brochet, le sandre et le blanc mais aussi la carpe dont les parcours de nuit se développent au nord de la Loire (Don, canal de Nantes à Brest, plans d'eau).

Les pêcheurs des Côtes d'Armor. 6 AAPPMA regroupent 1300 pêcheurs en Côtes d'Armor dans le périmètre du SAGE Vilaine. Le nombre de pêcheurs a chuté de 8 % dans ces AAPPMA entre 1999 et 2000 mais elles se caractérisent néanmoins par une part importante de jeunes pêcheurs : 19 %. D'ailleurs sur l'ensemble du département, 10 écoles de pêche agréées témoignent de ce dynamisme et placent les Côtes d'Armor au premier rang national en nombre d'école de pêche par département. Les cours d'eau gérés par ces 6 AAPPMA sont de première catégorie et, de plus, un grand nombre de plans d'eau attirent également les pêcheurs de carassiers.

Les pêcheurs du Morbihan. 15 AAPPMA représentent 6900 pêcheurs dont 25 % de jeunes dans la partie morbihannaise du bassin versant de la Vilaine. La majorité des cours d'eau est en première catégorie. Pour les cours d'eau de seconde catégorie, une enquête menée en 1992 par la Fédération de Pêche du Morbihan en collaboration avec celle d'Ille et Vilaine sur un projet de développement du tourisme pêche sur la Vilaine indiquait que les préférences des pêcheurs allaient au sandre (26 %) et au brochet (26 %), puis aux poissons blancs (17 %), à l'anguille (10 %)

et aux salmonidés (9 %). Ce travail concluait en la possibilité de développer un tourisme pêche au sein du Pays d'Accueil de Vilaine (45 communes autour de Redon) à condition de mener de front des actions d'ordre piscicole, halieutique, touristiques et de promotion. Il serait intéressant de faire un bilan 10 ans après ce constat.

Le PDPL du Morbihan qui est achevé et en cours de validation présente une analyse fine des pêcheurs de ce département. Sur les 7 zones de service définies dans ce département, 4 présentent des AAPMA en totalité ou en partie dans le périmètre du SAGE. Il s'agit des zones de service de Ploërmel (6 AAPMA), Pontivy (2), La Gacilly (4) et Vannes (3). Ces 15 AAPMA présentent des ressources piscicoles "grand public" relativement bonnes mais "sportive" bonne à moyenne notam-

ment à cause des atteintes à l'habitat (recalibrage) et aux étiages sévères. Ce classement se retrouve dans les offres de pêche qui pour les pêcheurs "grand public" est satisfaisante mais souffre d'un manque de postes et de signalétique pour les pêcheurs "sportifs". Enfin, il faut noter que pour les 4 zones de service concernées par le SAGE, les partenaires potentiels locaux, essentiellement des collectivités locales, ont été répertoriées ainsi que leur compétence en terme d'aménagement de l'espace, de protection de l'environnement, de lutte contre les pollutions, d'hydraulique, de développement touristique, de maîtrise foncière ainsi que de la gestion des ports et voies navigables.

18. Les plantes exotiques envahissantes

La colonisation de divers biotopes des hydrosystèmes du bassin versant de la Vilaine par des plantes aquatiques présentant des dynamiques d'extension très fortes est un phénomène récent, très souvent souligné par les acteurs de la gestion de l'eau. Parmi ces espèces figurent des plantes introduites comme la jussie (*Ludwigia* spp) ou le myriophylle du Brésil (*Myriophyllum brasiliense*).

Les développements de ces plantes peuvent être favorisés par des modifications de fonctionnement des biotopes imputables aux actions humaines sur le bassin versant, comme l'élévation du niveau trophique des eaux ou la régulation des débits, etc... Ils peuvent créer des nuisances notables vis à vis de nombreux usages des milieux, voire, dans certains cas, empêcher la pratique de certains de ces usages. Ils sont également susceptibles d'engendrer des réductions plus ou moins importantes de biodiversité des habitats colonisés et peuvent ainsi remettre en question la valeur patrimoniale de ces habitats.

Depuis quelques décennies, les modes de gestion de ces développements ont fait l'objet de diverses mises en œuvre qui ont bien montré la nécessité d'une connaissance préalable précise des caractéristiques locales de l'occupation des biotopes par les plantes. La gamme de techniques utilisables dans la régulation des peuplements de plantes aquatiques est assez bien connue. Toutefois, chacune des techniques qui la compose présente des limites et des impacts, vis à vis des autres espèces et des habitats des hydrosystèmes considérés, qui doivent amener le gestionnaire à procéder, avant toute intervention, à une analyse complète de la situation. Par exemple, une telle analyse, réalisée pour le syndicat mixte Géolandes, chargé de la gestion des plantes aquatiques dans les lacs et les étangs landais, a permis la mise en place depuis environ une décennie d'opérations de gestion coordonnées sur les différents plans d'eau du territoire concerné.

Des expertises ponctuelles ont déjà été menées sur le bassin de la Vilaine, pour le compte de divers intervenants. Ce chapitre a été établi à partir d'une étude du CEMAGREF (Bordeaux), qui s'est attaché à réaliser un bilan global, à l'échelle du bassin, de ces colonisations. L'établissement du bilan de répartition des plantes a été conduit avec l'aide d'intervenants locaux dont surtout des représentants des garderies départementales du Conseil Supérieur de la Pêche, des gestionnaires de cours d'eau, des Conseils Généraux, des services de l'État, des Fédérations Départementales de Pêche, et du Comité des Marais. Ce rapport a fait l'objet d'un rapport détaillé validé par la CLE le 22 septembre 2000 à Chatillon en Vendelais.

L'objectif de départ concernait la répartition de toutes les plantes aquatiques indigènes ou exotiques susceptibles de créer des nuisances : l'acquisition des informations a rapidement montré qu'apparemment les seules espèces repérées par les observateurs locaux comme envahissantes ou proliférantes étaient des plantes exotiques, également connues dans d'autres régions du territoire français pour leur dynamique d'invasion des milieux aquatiques.

I - État de la colonisation du bassin

Les informations sont issues pour la plupart des fiches de terrain remplies par les gardes-pêche de la majorité des départements du bassin versant de la Vilaine concernés par le développement d'espèces exotiques envahissantes. Pour la Loire-Atlantique et l'Ille et Vilaine, les informations ont été recueillies sur place, auprès des gardes-pêche et des techniciens.

Ces informations montrent la présence de cinq espèces exotiques à caractère invasif sur le bassin versant de la Vilaine. : l'Élodée dense (*Egeria densa*), la Jussie. (*Ludwigia* spp.), le Myriophylle du Brésil (*Myriophyllum brasiliense*), l'Élodée du Canada (*Elodea canadensis*). La renouée du Japon (*Fallopia* spp), n'a été signalée que sur le canal de Nantes à Brest, à l'extrême ouest du bassin versant, bien qu'elle soit vraisemblablement présente sur un nombre de sites beaucoup plus important. Pour cette raison, il n'est pas possible de réaliser une carte qui serait trop partielle. Enfin, le Lagarosiphon (*lagarosiphon* major) a été signalé dans deux plans d'eau proches de Rennes, mais cette colonie a fait l'objet d'une intervention récente qui semble l'avoir fait disparaître.

Une carte dans l'atlas (MA 12) permet de localiser les principaux sites colonisés. D'autres cartes (disponibles sur le site informatique) montrent l'importance de la colonisation pour les trois espèces principales.

Les cartes de répartition montrent que la jussie et l'Élodée dense sont nettement plus présentes que le myriophylle du Brésil ou encore l'Élodée du Canada.

L'**Élodée dense** colonise plus particulièrement le canal de Nantes à Brest jusqu'à Redon, puis le cours de la Vilaine jusqu'à l'embouchure de celle-ci. Le maximum de colonisation se situe sur la partie amont du canal de Nantes à Brest, à l'extrémité du bassin versant, aux alentours de la commune de St Gonneroy. La colonisation s'étend ensuite de façon moins importante jusqu'à la commune du Roc St André. On note également un pic de colonisation au niveau de la confluence de l'Aff avec le canal de Nantes à Brest, dans le ruisseau des Fougerêts, et de façon très intense dans les mortiers de Glénac et St Vincent, ainsi que dans le Rio La Borde, délimitant l'Île aux Pies.

Il n'existe vraisemblablement pas de développement d'Élodée dense dans le canal de Nantes à Brest entre Le Roc St André et St Martin. D'après les commentaires des gardes-pêche, (CSP Morbihan), ce phénomène s'explique par la présence de deux origines de colonisation, la colonisation aval du canal étant la plus ancienne. Cette Élodée aurait en effet été remarquée sur cette portion il y a environ une quinzaine d'années. Rappelons également que la colonisation de l'Erdre en Loire Atlantique par cette plante date de plus de deux décennies.

La jussie colonise préférentiellement le cours de la Vilaine et le Don. Cette espèce semble former également deux "noyaux de colonisation" : le premier se situe dans partie aval du Don, et au niveau de la confluence de celui-ci avec la Vilaine. Dans ce secteur se situent trois sites très envahis particulièrement propices au développement de la jussie : le marais de Gannedel, le lac de Murin et l'ancien bras de la Vilaine.

La **jussie** est également fortement développée dans les mortiers de Glénac et St Vincent ainsi que le Rio La Borde, tout comme l'Élodée dense. Ce site semble particulièrement propice aux développements des végétaux exotiques.

Le **myriophylle du Brésil** n'est apparemment pas présent sur les sites précédemment mentionnés. Cette plante se développe de façon modérée sur l'Arz et une petite partie du cours de l'Oust, entre la confluence de l'Arz et celle de la Vilaine.

Cette espèce ne cause pas de gêne pour le moment et reste peu développée, mis à part dans deux douves de l'Arz.

L'**Élodée du Canada** a été signalée sur un seul plan d'eau, ou elle est fortement développée, à l'extrémité ouest du bassin versant, à proximité du Don, sur la commune de La Chapelle-Glain. L'Élodée de Nuttall a été observée dans le marais de Gannedel où sa relative rareté actuelle ne doit pas amener à négliger son éventuelle évolution dans ce site et dans les sites à l'aval.

Enfin les **renouées du Japon** n'ont fait l'objet que d'une seule observation : il est très probable que ce taxon soit plus largement représenté sur le bassin versant de la Vilaine.

La carte de l'ensemble du bassin versant (carte dans l'atlas) permet de récapituler la position des sites les plus colonisés par chaque espèce, abondances 4 et 5 confondues.

On remarque nettement la forte colonisation du canal de Nantes à Brest par l'Élodée dense à l'amont de Redon seulement. L'aval n'est pour le moment pas concerné par des développements gênants. Cette espèce colonise seulement la partie ouest du bassin versant, à l'ouest de l'Aff. Un seul site envahi situé du côté est du bassin versant à été récemment signalé. Il s'agit de Port-Janier, sur le Don, où la jussie est déjà très présente.

Cette dernière se développe sur une aire plus importante puisqu'on la trouve dans le nord du bassin versant où elle colonise des plans d'eau. Sa présence dans l'étang de Betton à proximité du canal de l'Ille et Rance, se déversant dans la Vilaine, laisse présager une possible colonisation de la partie amont de la Vilaine.

Cette espèce se développe pour l'instant dans la partie est du bassin versant seulement.

Le myriophylle du Brésil se développe sur la partie ouest seulement. Sa forte présence au lieu-dit Le Mesnil à proximité de l'Oyon, affluent de l'Aff, pourrait entraîner le développement du myriophylle du Brésil dans la partie aval de ce cours d'eau. Les observations de cette plante sur l'Erdre depuis près d'une décennie doivent amener à surveiller le canal de Nantes à Brest qui pourrait servir d'approvisionnement complémentaire de ce taxon dans le bassin de la Vilaine.

II - Des nuisances mises en évidence

Les usagers (pêche et la navigation) identifient clairement la nuisance amenée par la prolifération de ces végétaux. Il n'a apparemment pas été noté de gêne esthétique ou liée à des loisirs (hors la navigation). En revanche, la perte de diversité botanique et le problème de circulation des poissons dans les zones de frayères ont été signalés assez fréquemment par les techniciens. C'est le cas des mortiers de Glénac et de St Vincent, particulièrement touchés par le développement simultané de jussie et d'élodée dense.

Sur le cours de l'Oust, entre l'écluse de la Maclaye et le barrage de la Potinais, des problèmes de circulation des poissons dans les frayères ont également été mis en évidence.

Ces deux "nuisances" vis à vis du milieu naturel ont également été mentionnées lors des entretiens avec les gardes-pêche de Loire-Atlantique et Ille et Vilaine, et concernent le développement de macrophytes exotiques en général.

On note par exemple des régressions ponctuelles d'espèces indigènes telles que l'hydrocharis des grenouilles ou la châtaigne d'eau, (source : Comité des Marais de Redon) ou encore le nénuphar et le cératophylle (source : Fédération de pêche de Loire Atlantique).

Toutefois, certains de nos interlocuteurs ont émis des réserves quant à l'influence systématiquement négative des développements de macrophytes sur le milieu naturel, et plus particulièrement sur les populations piscicoles, tant qu'aucune étude scientifique n'aura mis en évidence l'incidence de ces invasions.

A titre d'exemple, et bien que ceux-ci restent anecdotiques, on peut citer le cas de la partie du canal de Nantes à Brest située entre le pont du Guélin et le pont d'Oust, où le faible développement d'élodée dense semble amener "une petite diversité d'habitat". De la même façon, les gardes-pêche de l'Ille et Vilaine ont noté sur un étang fortement envahi de myriophylle du Brésil un accroissement de la populations de larves de chironomes ayant vraisemblablement entraîné un accroissement du nombre de grenouilles dans l'étang. Mais il reste difficile de déterminer si l'impact, positif pour les chironomes et les grenouilles, est positif pour l'ensemble du milieu naturel ou au contraire crée un déséquilibre.

III - Rappel des différents modes de gestion

Selon les spécialistes consultés, aucune des techniques de régulation des plantes aquatiques actuellement disponibles ne permet, sauf dans des cas exceptionnels, de faire disparaître totalement la plante traitée dans le site où l'intervention a été réalisée. **Le terme d'éradication encore quelquefois employé devrait être abandonné.** Il s'agit donc de mettre en place un entretien régulier de la situation, entretien dont la périodicité sera à adapter à l'évolution de la situation.

Dans un certain nombre de cas, les interventions secondaires après des travaux importants ayant permis, par exemple, d'enlever de grandes quantités de plantes, seront plus réduites en terme de durée ou d'intensité du travail à réaliser, mais cela ne se vérifie pas systématiquement.

Dans la mesure où, à l'heure actuelle, aucun agent de contrôle biologique spécifique ne semble disponible pour contrôler les invasions des plantes répertoriées, seules subsistent des interventions mécaniques (incluant du travail manuel dans certains cas exceptionnels) et l'application d'herbicides.

De par sa pénibilité, le travail manuel ne devrait s'envisager que dans deux types de cas : en tout début d'invasion d'un site, dans la mesure où les plantes installées sont disséminées en pieds isolés ou en herbiers de dimensions réduites, ou comme finition complémentaire de travaux mécanisés, permettant de retirer les fragments de plantes laissés par la machine et donc d'assurer une meilleure qualité globale de l'intervention.

Relativement diversifié, le matériel mécanique disponible permet des travaux dans la quasi-totalité des milieux aquatiques concernés. Intervenant depuis les eaux ou depuis la terre, et issu dans presque tous les cas des engins développés depuis plus d'un siècle pour les travaux agricoles, il présente quelquefois des limites notables réduisant son efficacité dans les milieux très contraignants que sont la plupart des milieux aquatiques (difficultés d'accès, portance, discontinuités physiques, etc.).

Les caractéristiques du matériel doivent tenir compte de la nature des plantes et du milieu à traiter. Par exemple les plantes submergées généralement molles sont faciles à couper (faucardage), alors que les plantes amphibies ou émergées, possédant des tissus de soutien plus solides, rendent cette coupe nettement plus aléatoire.

Les engins travaillant depuis les eaux sont constitués d'une embarcation portant des barres de coupe (bateaux faucardeurs). Les plus anciens ne procèdent qu'à une coupe de plantes, mais comme un des reproches majeurs fait au faucardage est l'abandon des plantes dans le milieu, pouvant causer des déficits en oxygène liés au pourrissement, divers constructeurs proposent depuis plusieurs années des systèmes de ramassage. Les engins les plus récents permettent une réelle moisson des plantes, c'est à dire coupe et récolte successives : généralement de grandes dimensions, ils sont plus adaptés aux plans d'eau de superficies importantes.

Tous ces appareils restent toutefois relativement fragiles et sont plus efficaces dans des milieux présentant des fonds réguliers, sans obstacles, ce qui n'est pas toujours le cas des cours d'eau.

L'arrachage concerne principalement les plantes héliophytes ou amphibies, comme la jussie, dont la relative solidité des tiges permet de les retirer en grande masse. Il peut être réalisé depuis les eaux ou la terre. Les plantes arrachées sont ultérieurement transportées dans des sites de dépôts : les grandes quantités de plantes plus ou moins mêlées de sédiments à retirer des milieux constituent d'ailleurs, sans conteste, la principale contrainte de ce type d'intervention.

Depuis quelques années, certaines entreprises spécialisées se sont dotées de matériel flottant constitué d'un ponton flottant, éventuellement propulsé, et d'un bras hydraulique sur lequel peuvent être installés divers outils, tels que des griffes, godets, etc., permettant d'adapter le travail à la plante et au milieu. Ce matériel est peu répandu dans notre région. Le reste du matériel disponible est constitué de pelles hydrauliques et autres engins terrestres polyvalents.

Des essais de hersage des fonds ont été également testés sur des herbiers immergés ou à feuilles flottantes : cette technique semble présenter une durée d'action plus importante que l'arrachage seul. Il en est de même pour les opérations de curage ou de dragage qui peuvent aussi être considérées comme des techniques de régulation des plantes aquatiques : en effet, elles interviennent sur les parties superficielles les plus riches en nutriments des sédiments et sur les parties des plantes enfouies dans le sédiment (racines, stolons ou rhizomes) qui sont souvent épargnées par les autres types de travaux mécaniques. Ces techniques, bien que coûteuses, sont généralement assez efficaces.

Enfin, une attention particulière devra être portée à la fragmentation des tiges, stolons et rhizomes engendrée par toutes ces techniques, pouvant favoriser la dispersion de fragments revivifiables des plantes. C'est pourquoi dans la mesure du possible des précautions doivent être prises dans ce domaine, en particulier par l'installation, en aval du site des travaux, de filets de récupération des boutures permettant de réduire les risques de dissémination. D'autres précautions destinées à pallier une éventuelle contamination des milieux par les déplacements des engins de travaux, dans les pneus ou les chenilles ou sur les engins eux même, devraient également être prises, comme par exemple un nettoyage complet des engins lors d'un changement de site. Ces précautions pourraient faire partie du cahier des charges des travaux.

Les contraintes de retrait des masses végétales des milieux traités sont tout d'abord liées aux accès permettant les opérations de transbordement. La nature des sites de dépôts temporaires ou permanents doit ensuite être prise en compte : dans quelques cas des dépôts de jussie ou de myriophylle du Brésil dans des zones humides ont rapidement conduit à une repousse des plantes et à l'envahissement de ces zones humides. Il sera donc nécessaire de choisir des sites de dépôts en dehors des zones humides. Une recherche d'optimisation de cette filière de dépôt devra être faite afin que le transport ne devienne pas la contrainte principale de ces interventions. Une autre contrainte dont il devra être tenu compte est les risques d'émission de jus de lixiviation, fortement chargés en matières organiques fermentescibles, et donc susceptibles de créer une pollution organique différée.

Divers modes de recyclage des macrophytes ont été examinés par de nombreux chercheurs, mais dans le contexte du territoire métropolitain, il semble que seules des utilisations ne nécessitant pas d'opérations ultérieures complexes de traitement des plantes soient économiquement viables. La possibilité de recyclage des plantes aquatiques comme engrais vert ou compost a été déjà largement examinée, avec des résultats variables mais souvent intéressants : le lagarosiphon moissonné dans l'étang Blanc (Landes) est étendu sur des terres agricoles et incorporé au sol après séchage partiel ; la jussie a fait l'objet d'essais de compostage qui semblent avoir donné satisfaction, sans que, à notre connaissance, cette solution de recyclage ait été utilisée en vraie grandeur. Des informations et des recherches complémentaires sur ces possibilités sont encore nécessaires pour assurer de meilleurs résultats. Les plantes récoltées dans les milieux aquatiques sont généralement non contaminées par des micropolluants mais si un doute subsiste il sera nécessaire de vérifier leur composition chimique avant de les recycler. Enfin, la présence de déchets macroscopiques dans les plantes récoltées peut réduire l'intérêt ou les possibilités de ce recyclage.

Dans la plupart des cas, ces possibilités de recyclage ne peuvent être considérées au mieux que comme des solutions de limitations des coûts globaux des interventions et non comme un objectif de rentabilisation. Limiter les distances de transports des matières organiques, par exemple, ou proposer gratuitement les végétaux récoltés comme engrais vert aux exploitants agricoles proches plutôt que de les déposer en décharge avec un coût notable, etc

L'emploi d'herbicides présente divers risques qu'il est également nécessaire de préciser. Tout d'abord il s'agit de produits toxiques dont les effets écologiques maintenant bien connus peuvent concerner une grande partie des organismes présents dans l'hydrosystème. Bien que dans des conditions normales d'emploi ces produits ne présentent généralement pas de toxicité suffisamment élevée pour que des mortalités d'organismes visibles, tels que les poissons, se produisent, il n'en reste pas moins que leur application doit être faite avec prudence. Les risques de dérive des produits hors des zones traitées et la production de métabolites dont on ignore quelquefois la durée de vie et la toxicité, doivent faire partie de l'analyse préalable des risques du traitement.

Hormis les aspects strictement réglementaires interdisant, sauf dérogation, l'application de produits phytosanitaires dans les eaux, le recours aux spécialités commerciales homologuées en milieu aquatique, dont l'homologation est fondée sur des tests de toxicité spécifiques au milieu aquatique, est un préalable indispensable : les produits non homologués peuvent présenter des toxicités importantes vis-à-vis du milieu aquatique sur lesquelles peu d'informations sont disponibles.

Un autre aspect important de cette technique est son absence de spécificité : même si la plupart d'entre eux sont inefficaces sur certaines plantes, les herbicides agissent généralement sur un grand nombre de plantes et peuvent donc toucher une grande partie des peuplements végétaux du site à traiter, y compris des plantes dont le maintien dans le milieu aquatique est très souhaitable.

A l'échelle du fonctionnement du milieu traité, la principale contrainte liée à l'emploi d'herbicides est que les plantes tuées restent sur place, à moins que des écoulements suffisants ne les entraînent vers l'aval lors des crues hivernales. Dans le cas où les matières végétales produites se décomposent peu ou mal dans des milieux stagnants, elles contribuent donc à combler ces milieux.

Enfin, dans le contexte particulier du bassin de la Vilaine, où des teneurs notables en produits phytosanitaires sont régulièrement repérées dans les réseaux hydrographiques, et dégradent la qualité de l'eau potabilisable, il semble nécessaire de ne recourir à ce type d'intervention que dans des conditions exceptionnelles, prenant un caractère dérogatoire : ne pas utiliser d'herbicides sauf cas exceptionnel, après analyse approfondie des enjeux et des risques. Le recours aux herbicides devrait alors être réduit à des applications au cas par cas dans des situations où on minimisera les quantités de produits à mettre en œuvre, comme par exemple dans des sites en début d'invasion en complément de travaux manuels, ou comme entretien complémentaire de finition après enlèvement des plantes en place.

Pour ces deux types de techniques, une des limites évidentes est leur durée d'action généralement réduite à une ou, au mieux, deux ou trois années. Dans quelques cas, une disparition des plantes traitées se produit, sans que l'on puisse rattacher ce résultat à une caractéristique du milieu ou du traitement appliqué, mais dans tous les autres, des interventions régulières sont nécessaires : il s'agit bien d'entretien.

IV - Les actions déjà engagées

1 - Travaux

A travers les différents relevés de terrain et les entretiens avec certains gardes-pêche et techniciens, de nombreuses constatations ont été établies concernant des actions de contrôle ou des tentatives d'action sur certaines parties de cours d'eau ou plan d'eau du bassin versant. L'état des lieux des actions engagées n'est probablement pas exhaustif.

Différentes techniques de contrôle de la végétation sont utilisées sur le bassin versant de la Vilaine. Elles vont de la mise en assec au traitement chimique, en passant par des actions mécaniques de faucardage, arrachage et curage, et parfois un arrachage manuel.

Certaines parties du canal de Nantes à Brest ont fait l'objet d'un faucardage (bief de l'écluse de Coët-Prat à celle de Quengo, bief de l'écluse de Timadec à celle de Penhouët) et parfois d'un assec et d'un curage mécanique (bief de la Tertraie).

Sur le Don, particulièrement envahi sur sa partie aval, la Fédération de Pêche a effectué un essai d'arrachage sur 4 000 m² très envahis de jussie, mais les pieds arrachés n'ont pas été retirés des zones inondables par les intéressés chargés de cette tâche. Actuellement un projet d'arrachage manuel concerne cette partie du cours d'eau.

Sur la Vilaine, des arrachages mécaniques ont déjà été effectués.

Le service maritime de navigation de Nantes mentionne un arrachage mécanique d'élodée dense à Redon dès 1998. En 1999, des arrachages ponctuels de jussie ont eu lieu entre Redon et Guenrouët, accompagnés d'un traitement chimique au glyphosate. En 2000, le traitement de ce bief est réalisé par traitement chimique.

Sur les plans d'eau envahis, la mise en assec semble relativement utilisée, comme sur les étangs de la Chapelle-Gaceline et de Groutel (commune des Fougerêts), mais sans réel succès. Sur certains, aucune régulation du développement n'est effectuée (étang de Betton). Pour l'étang de la Vallée (commune de Chevré) situé au nord du bassin versant, le propriétaire a très récemment effectué une demande de diagnostic auprès du Cemagref de Bordeaux.

Sur l'ensemble de ces exemples, seule la gestion de l'étang de Chevré est jugée satisfaisante. En effet, la commune gère le développement de jussie par arrachage depuis 5 à 6 ans, et la gêne est supprimée.

Sur les zones humides, qui sont les milieux les plus envahis, peu de précisions ont été apportées au cours de cette étude préliminaire concernant la gestion des espèces exotiques. Cependant, le marais de Gannedel, géré par les services du Conseil Général d'Ille et Vilaine, ne fait pour l'instant l'objet d'aucun contrôle du développement de la jussie, qui sera intégré au plan de gestion en cours d'élaboration.

Les actions de contrôle entreprises sont donc ponctuelles et ne sont pas coordonnées. L'ensemble des informations précédentes confirme toutefois les besoins de gestion de ces développements végétaux, dans le but de supprimer ou de réduire la gêne occasionnée à la pêche et la navigation et la perturbation visible du milieu naturel.

2 - Communication et information

Les renseignements recueillis s'accordent et soulignent également le manque d'information des usagers de ces milieux, qui sont parfois responsables d'une extension de la zone colonisée.

Le Conseil Supérieur de la Pêche de Nantes souligne le rôle des travaux hydrauliques tels que curage des douves ou nettoyage des berges dans la dispersion de bouture et ainsi la propagation des espèces exotiques. La Fédération de Pêche de Loire Atlantique a donc introduit des contraintes de nettoyage des machines dans le cahier des charges des interventions, afin de limiter le transport de boutures.

Ces travaux sont loin d'être le seul mode de propagation. Par exemple, les pêcheurs peuvent également véhiculer des boutures avec leur matériel, ou encore les animaux sauvages.

Il faut également tenir compte de l'aspect attractif de ces plantes souvent utilisées en aquariophilie. Le Comité des Marais de Redon cite à ce titre l'exemple de plusieurs propriétaires de plans d'eau privés ayant introduit eux-mêmes ces espèces dans un but d'ornement ou de diversification des habitats.

Afin de pallier ces problèmes liés à la méconnaissance de ces espèces, des plaquettes d'information ont été éditées par différents organismes : la DIREN des pays de la Loire, le Parc Naturel de Brière, le Comité des Marais de Redon. La Fédération de Pêche de Loire-Atlantique a également consacré une page de son guide pratique de la pêche en Loire-Atlantique en 1999 et 2000. Sur ces deux années, le guide a été édité à 55 000 exemplaires.

Dans l'ensemble il semble cependant que l'information reste insuffisante pour éviter de propager d'avantage ces espèces exotiques.

19. L'exploitation de matériaux alluvionnaires

Ce chapitre a été exposé devant la CLE lors de la session sur les milieux aquatiques tenue à Chatillon en Vendelais le 22 septembre 2000.

Les exploitations de matériaux alluvionnaires sont peu nombreuses sur le bassin en dehors de la zone rennaise, dont une partie a déjà été décrite comme un milieu aquatique remarquable.

Pour ce qui est de la réglementation, les extractions de granulats sont classées au titre des "installations classées au titre de la protection de l'environnement", et sont donc directement exclues du champ d'application de la Loi sur l'eau (mais par ailleurs circulaires et jurisprudence rappellent que les ICPE doivent respecter les règles de fond posées par la Loi sur l'eau).

Les Schémas départementaux des Carrières, mis en place par le décret de juillet 1994, et les dispositions du SAGE doivent être cohérents. Les schémas des carrières des départements du bassin connaissent des états d'avancement différents : celui du Maine et Loire est approuvé, ceux de la Loire Atlantique et de Mayenne sont dans la phase administrative d'approbation, celui d'Ille et Vilaine en cours d'achèvement, et ceux du Morbihan et des Côtes d'Armor sont en élaboration.

Les extractions de granulats en lit mineur des cours d'eau ne sont plus autorisés depuis l'arrêté ministériel du 22 septembre 1994. Dans le bassin de la Vilaine, les seules extractions en cours d'activité, et les éventuelles nouvelles créations, sont situées en lit majeur, (que l'on peut confondre avec la zone inondable publiée dans l'Atlas des zones inondables).

Malgré l'intérêt patrimonial acquis par les anciennes exploitations de la Vilaine, il faut rappeler que les gravières par ce qu'elles sont établies dans cette zone inondable en hautes eaux, mais aussi par ce qu'elles atteignent la nappe alluviale du fleuve peuvent générer des impacts importants sur l'eau et les milieux aquatiques, que ce soit durant leur exploitation qu'après celle-ci. On citera en particulier :

- la consommation d'espace au détriment d'un autre type de zone humide ;
- l'exposition de la nappe alluviale ainsi découverte aux risques de pollutions diffuses et accidentelles ;
- le risque de pollution de cette même nappe en cas de remblai de fin d'exploitation, si des matériaux à risques sont utilisés ;
- la modification des paramètres physico-chimiques (en particulier température) de la nappe et du cours d'eau la drainant ;
- le risque de modification de la géométrie du lit et des écoulements en cas d'inondation ;
- la possibilité de voir se développer parmi les espèces colonisatrices des espèces envahissantes indésirables animales ou végétales.

Enfin, il est rappelé que le SDAGE Loire Bretagne énonce, à côté des dispositions techniques devant être reprises par les schémas des carrières, un objectif général de réduction de l'usage des granulats alluvionnaires, mais on notera que l'exploitation de granulats alluvionnaires sur le bassin ne représente que 252 000 tonnes sur les 15 millions de tonnes de granulats produits. Il semble donc illusoire de diminuer sensiblement cette production de matériaux indispensables pour certains usages.

20. Les voies navigables

(cf. carte G 3)

Les voies navigables structurent de façon remarquable le bassin de la Vilaine. En premier lieu, selon une orientation générale nord-sud, le cours principal de la Vilaine est canalisé et ouvert à la navigation fluviale de Rennes à Redon (et à l'océan depuis la création du barrage d'Arzal). L'histoire de cette canalisation débute en 1542 avec l'arrivée du premier bateau de commerce remontant de Redon à Rennes, et est pratiquement achevée en 1789. Cette section canalisée suit strictement l'ancien cours de la Vilaine, à l'exception d'un rescindement de boucle vers Painfaut qui fait se disjoindre la Vilaine canalisée de la "vieille Vilaine"

Elle se prolonge vers la Manche par le canal d'Ille et Rance, formé depuis l'écluse du Mail à Rennes de son affluent l'Ille, rejoignant elle-même la Rance canalisée. Ce canal, commencé en 1804 fut ouvert à la navigation en 1832.

En second, et croisant à Redon le premier axe selon une direction Sud Est – Nord Ouest, le Canal de Nantes à Brest, construit entre 1823 et 1842, utilise le cours de l'Isac jusqu'au marais de Redon, puis, la Vilaine franchie, emprunte le cours de l'Oust. On notera à proximité de Redon, l'existence d'une écluse (les Bellions) qui permet le passage direct entre la Vilaine et le dernier bief de l'Isac, formant ainsi deux voies navigables parallèles dont l'une, le canal, est aujourd'hui abandonnée. Sur la rive droite de Vilaine, le canal débute par une section artificielle alors que le "vieil Oust" rejoint la Vilaine plus en aval. Plus en amont subsistent quelques tresses naturelles de l'Oust autour du canal.

Cette géographie relativement complexe, fruit de plusieurs grandes époques d'aménagement, est le support d'une répartition des compétences de gestion qui ne l'est pas moins. Dans la pratique, beaucoup de questions sur la voie navigable ramènent au sujet du transfert des compétences. Par ailleurs, le cadre strict du bassin n'est pas toujours opérationnel pour décrire des voies faisant communiquer les bassins de la Rance, de la Loire et du Blavet.

Ce chapitre est le résumé, extrayant ce qui concerne la Vilaine, d'une étude de la Région Bretagne, et présentée à Josselin lors de la première "Conférence des voies d'eau bretonnes" réunissant les collectivités, les usagers, les associations et les administrations de Bretagne et de Loire Atlantique.

I - La qualité : un préliminaire indispensable pour la valorisation

Les altérations de la qualité peuvent représenter un frein à la mise en valeur des voies d'eau et au développement des usages qui y sont associés. Les voies d'eau servent de milieu récepteur à de nombreuses pollutions ponctuelles et diffuses. Même si la qualité des eaux n'intervient pas directement sur le développement de la navigation, il existe de nombreuses interactions entre le milieu aquatique et les usages de la voie d'eau.

La mauvaise qualité des eaux donne une perception négative de la qualité générale du cadre environnemental des voies d'eau et peut donc nuire au développement de toutes les activités touristiques qui mettent en scène cet environnement (navigation mais également randonnée, et "tourisme périphérique")

Le tourisme fluvial ne peut pas s'envisager sans des activités de loisirs aquatiques telles que la baignade, le canoë-kayak. Ces activités obligent à la satisfaction de règles de salubrité.

Enfin, l'eutrophisation des eaux et les développements de végétaux aquatiques (Oust, Isac, etc.) perturbent la navigation, et en augmentant la productivité et la sédimentation obligent les gestionnaires à engager des opérations de nettoyage, qui augmentent les charges d'entretien.

II - Le cadre juridique des voies d'eau et les contraintes de gestion

La loi de juillet 1983 a permis aux Régions d'opter pour le transfert de compétences de l'Etat en matière de voies navigables et de ports fluviaux (à l'exclusion de la police du domaine public fluvial, de la police de la navigation, de la police des eaux et des règles de sécurité). Le décret du 20 juin 1989 a effectivement transféré à la Région Bretagne "les compétences exercées par l'Etat pour l'aménagement et l'exploitation des voies navigables, y compris les ports fluviaux". Le transfert de compétence vers la Région des Pays de la Loire s'est fait dans des termes pratiquement identiques.

Les Régions se doivent donc depuis cette date "d'assurer la continuité de la navigation et l'écoulement normal des eaux", ainsi que de satisfaire aux besoins des divers secteurs concernés par les voies navigables, "dans le respect de l'hygiène publique, de l'environnement et du patrimoine" notamment.

Le bassin de la Vilaine recoupe les unités suivantes du Domaine Public Fluvial "décentralisé" :

- les voies navigables concédées par la Région Bretagne au Conseil général du Morbihan, qui les gère lui-même : le Canal de Nantes à Brest entre le barrage de Guerlédan et Redon, plus l'Aff entre La Gacilly et l'Ille aux Pies ;
- les voies navigables concédées par la Région Bretagne au Conseil général d'Ille et Vilaine qui en a confié la gestion à l'Institution du Canal d'Ille-et-Rance Manche Océan Nord (ICIRMON) : la Vilaine canalisée entre l'écluse de Malon et Rennes, plus le Canal d'Ille-et-Rance entre Rennes et l'écluse des Islots,
- de la Vilaine entre le barrage d'Arzal et l'écluse de Malon, concédée par la Région Bretagne à l'Institution pour l'Aménagement de la Vilaine (IAV), qui en assure elle-même la gestion.
- la voie navigable concédée par la Région Pays de la Loire au Conseil général de la Loire Atlantique, qui la gère lui-même : le Canal de Nantes à Brest entre l'écluse de St Félix à Nantes et St Nicolas de Redon.
- de la Rigole d'Hilvern et du réservoir de Bosméléac qui sont gérés directement, par la Région Bretagne, sans relais d'une Collectivité locale.

Certains tronçons limités appartenant au domaine public fluvial, mais n'appartenant pas à la nomenclature des voies navigables, apparaissent avoir "échappé" au transfert de compétence vers la Région Pays de la Loire. Il s'agit, sous réserve d'une analyse plus poussée, des tronçons aval de la Chère, du Don et de l'Arz. Le statut de la "vieille Vilaine", faisant la limite entre Loire Atlantique et Ille et Vilaine n'est pas précisé, mais dans la pratique est considéré par l'IAV comme faisant partie du domaine public fluvial concédé.

La gestion de la voie d'eau au quotidien

Pour l'exécution des tâches entrant dans le cadre des compétences transférées par les lois de décentralisation, une convention de mise à disposition est signée entre le représentant de l'Etat et l'autorité territoriale bénéficiaire, qui fixe les modalités spécifiques de la mise à disposition des personnels participant à l'exécution du service.

La convention de mise à disposition entre la Région Pays de la Loire et l'Etat a été signée en 1989, celle pour la Bretagne en 1992. Elle précise notamment que les services déconcentrés de l'Etat sont mis "globalement et gratuitement" à la disposition du Président du Conseil régional pour l'assistance à la définition, la programmation et la mise en œuvre de la politique régionale en matière de voies navigables, le suivi des concessions, l'organisation de la gestion administrative du DPF (DRE), l'entretien et l'exploitation technique des voies navigables, la maîtrise d'œuvre des travaux, l'assistance à la gestion (DDE).

Des protocoles signés entre les concessionnaires et les Préfets règlent les modalités de mise à disposition et de niveau de service apportés par les DDE, ou par le SMN-Port autonome de Nantes St Nazaire pour la Loire Atlantique. Ces protocoles ont été signés en 1993 pour la Loire Atlantique, en 1998 pour l'ICIRMON, en 1993 pour le Morbihan. Aucun protocole de mise à disposition ou de niveau de service ne formalise les relations entre l'Etat et l'IAV.

L'analyse faite par la Région Bretagne montre que conventions et protocoles, hétérogènes dans leur contenu et leur degré de précision, ne peuvent être considérés comme suffisants. En pratique, les concessionnaires se voient obligés de procéder à la mobilisation de moyens humains supplémentaires et certaines exigences des concessionnaires et des usagers ne peuvent être satisfaites, entre autres suite au défaut de qualification de certains des agents d'exploitation d'une part, et à l'incompatibilité entre horaires de présence du personnel et souplesse réclamée par les usagers d'autre part. L'analyse est faite dans des termes analogues pour la Loire Atlantique, et une renégociation des textes est envisagée.

Le niveau de service apparaît notamment insuffisant, notamment depuis les crues de 1999 et 2000, la dégradation progressive de la voie d'eau se poursuivant selon un rythme plus soutenu que celui de l'entretien curatif assuré par les agents mis à disposition. Les Régions et leurs concessionnaires constatent une diminution régulière des effectifs affectés à l'entretien, sans visibilité réelle et sans qu'aucune compensation financière ne soit apportée. On ne peut donc que constater une dégradation du niveau général de services que les concessionnaires sont amenés à compenser, soit à travers des travaux en maîtrise d'ouvrage propre, soit par l'intermédiaire d'embauches directes de personnels.

L'autorité fonctionnelle du Président du Conseil régional sur les agents mis à disposition, si elle est théoriquement prévue par les textes, n'existe pas dans la pratique. Ce même constat peut se reporter sur les concessionnaires directs ou indirects des Conseil régionaux.

EN CONCLUSION, on peut observer que le transfert de compétences opéré en 1989 comporte des effets dommageables sur la bonne administration des canaux et voies navigables.

Conformément aux lois de décentralisation, les différents pouvoirs de police n'ont pas fait l'objet d'un transfert. Le traitement de la police des eaux, de la conservation du DPF... ne donc être que départemental, ce qui nuit à la cohérence de la réglementation à l'échelle du linéaire breton. L'absence de domanialité publique régionale et de pouvoir de police de grande voirie oblige à l'élaboration de solutions juridiques lourdes dans le règlement de certains problèmes (comme la circulation sur le chemin de halage au travers de la superposition de gestion).

Par ailleurs, l'actuel système concessionnel est très hétérogène, et cette fragmentation entraîne des effets néfastes en matière de cohérence de la gestion de la voie d'eau, notamment en ce qui concerne la programmation des travaux, envisagée à l'échelon départemental. On ne peut que constater l'absence de politique globale, d'objectifs d'entretien et de développement. De plus, la dispersion géographique des compétences induite par l'hétérogénéité des statuts va de pair avec une dispersion fonctionnelle de la gestion technique quotidienne, qui échappe de fait à la Région et à ses concessionnaires.

La Région Bretagne a proposé à ses concessionnaires une évolution du régime actuel en redécoupant les attributions de concessions, ce qu'ils n'ont pas souhaité faire. Le Conseil régional considère néanmoins que la question de la refonte du statut concessionnel reste pertinente, et a posé cette question devant la Conférence des voies d'eau.

Pour terminer cette question des contraintes juridiques liées aux transferts de compétence, le rapport de la région Bretagne analyse la question des responsabilités de police, et celle de l'utilisation du chemin de halage. L'utilisation pour les objectifs touristiques et environnementaux actuels est entravée par le statut de cette voie ; des solutions administratives existent (la "superposition de gestion"), elles sont lourdes à mettre en œuvre, et nécessitent une coordination sur tout l'axe canalisé. Ces questions, bien qu'intimement liées à celles de la valorisation de la voie d'eau, n'entrent pas à proprement parler dans le champ de la nomenclature de la Loi sur l'eau, et ne sont pas du ressort d'un SAGE.

III - Le programme de remise en état

L'analyse des besoins de remise en état a fait l'objet en 1998 d'une étude détaillée pour la région Bretagne, et est en cours en Loire Atlantique.

Les enjeux financiers globaux sont extrêmement lourds. Ainsi, la totalité du programme breton, planifié sur une période de 15 ans, représente un investissement total de 600 millions de Francs, plus le rétablissement de la liaison au niveau du barrage de Guerlédan qui représente de 20 à 160 millions de Francs suivant la solution technique retenue, et qui n'est pas sans influence sur la valorisation de la voie d'eau dans son entier.

De 1999 à 2001 et avant qu'un programme global de remise en état ne soit engagé, les crues sont venues rappeler la fragilité des voies d'eau, du fait principalement d'un important retard d'entretien. Les évaluations des dégâts, établies par les concessionnaires et les gestionnaires, représentent un investissement de l'ordre de 150 millions de francs.

Les voies d'eau du bassin de la Vilaine sont, dans ce constat global, les domaines où l'état des ouvrages est parmi les plus satisfaisants : toutes les écluses sont fonctionnelles et les hauteurs d'air (sous les ponts) sont satisfaisantes. Toutefois, les berges sont dégradées sur de nombreux biefs : Montertelot-Pleugriffet, St Laurent-Redon, l'ensemble du bief de partage vers la Rance, Guipry-Redon. Les berges du bief de l'Isac présentent des problèmes d'étanchéité connus depuis la construction. Un ensablement général des biefs est constaté (sauf dans l'ancienne section estuarienne). Le bief de l'Isac entre les Bellions et St Nicolas est fortement colmaté depuis son abandon ; pourtant sa rénovation et l'aménagement d'une écluse entre canal et vieil Oust (la Potinais) permettrait de créer une boucle de navigation pour des séjours courts.

Ces constats montrent bien qu'il est urgent d'engager un programme global qui définit pour l'ensemble du linéaire des priorités de réaménagement et qui serve de base à la mobilisation des contributions financières des Régions, de leurs partenaires, mais également de l'Etat et de l'Europe.

21. L'estuaire

Un estuaire se définit naturellement comme une zone soumise à l'influence conjointe du bassin versant qu'il draine et de sa façade océanique. Cette double influence fait de cet espace une interface complexe entre des entités géographiques et administratives distinctes au sein duquel des usages, aux enjeux parfois opposés, se côtoient. Les constats et les préconisations visant cet espace tiennent à la fois compte d'enjeux qui sont traités à l'échelle de l'ensemble du bassin versant, comme ceux relatifs à la qualité de l'eau, à l'assainissement, à l'agriculture ou à l'approvisionnement en eau potable, et aussi de contraintes supplémentaires liées à la proximité du littoral

Cette description est basée sur un ensemble de rapports examinés par un groupe de travail spécialisé au sein de la Commission géographique "Vilaine aval". Ce groupe de travail a régulièrement réuni l'ensemble des acteurs locaux. Ces rapports synthétisés ont été présentés devant la Commission Locale de l'Eau réunie à Pénestin (Morbihan) le 24 mars 2000, qui a validé l'ensemble des propositions. La CLE a installé un "Comité d'Estuaire" provisoire lors de sa réunion du 3 novembre 2000 à Loudéac. Quelques mises à jour minimales entre le rapport présenté à la CLE et ce chapitre découlent de présentations faites devant le Comité d'Estuaire.

Dans le chapitre qui suit, et contrairement au rapport voté en CLE, seules les préconisations particulières à l'estuaire de la Vilaine seront exposées.

Le périmètre du territoire estuarien concerné par le SAGE Vilaine correspond aux limites des sous-bassins versants des rivières côtières se jetant en Baie de Vilaine. D'une superficie estimée à 680 km², pour un périmètre estimé de 170 km. Cette zone est délimitée à l'est par le barrage d'Arzal et à l'ouest par une ligne joignant les pointes de Penvins (ou plus exactement Bécudo) sur la commune de Sarzeau et du Castelli à Piriac-sur-mer.

Le domaine continental est constitué de trois sous-bassins versants (Pénerf, Tohon-Billiers, Mès), et des rives estuariennes de la Vilaine (en aval du barrage d'Arzal) (carte EST 1).

Le relief du bassin de l'estuaire de la Vilaine est le résultat d'érosions produites au cours des temps géologiques. Le trait de côte ne cesse d'évoluer sous l'effet combiné de la houle, de la dérive atlantique, des courants de marées et des vents (ainsi certaines zones stratégiques du littoral ont du être aménagées dans le but de freiner l'érosion marine, travaux de fixation des digues (cas de Damgan ou de Mesquer) et d'enrochement (cas de Pénestin).

La population résidente du territoire étudié est estimée à 38.000 habitants (INSEE, 1999). Or cette zone géographique est très touristique l'été et, d'après l'Agence de l'eau Loire-Bretagne, la population saisonnière agglomérée journalière de 1997 était de plus de 52.000 touristes sur le territoire et la capacité d'hébergement touristique maximale sur le territoire est estimée à 90.000 lits (carte EST 2).

I - L'ouvrage d'Arzal, l'usine de Férel et le plan d'eau amont

Les descriptions de l'estuaire actuel imposent une description préalable du barrage d'Arzal, qui est l'équipement structurant ce domaine. A l'origine, le barrage d'Arzal a été construit pour réduire l'impact des crues catastrophiques de la Vilaine et de l'Oust dans le Pays de Redon, jusqu'alors soumis à l'influence des marées. Le projet visait également à développer l'agriculture sur les marais de Vilaine et à assurer une liaison routière entre les deux rives. L'utilisation du plan d'eau douce ainsi créé comme réserve d'eau potable a rapidement été proposée, car le barrage fut mis en eau en 1970, et l'usine du Drézet à Férel mise en service en 1972.

Le barrage d'Arzal a été autorisé par une Déclaration d'Utilité Publique. Toutefois, il n'existe pas de règlement "officiel" de gestion des eaux pour l'ouvrage d'Arzal. Le seul document existant, datant de 1985, est un règlement interne pour les services en charge du barrage. On constate par ailleurs une méconnaissance totale dans le public des objectifs et contraintes de l'ouvrage. De façon plus générale, la hiérarchie plus ou moins exprimée entre certains usages n'a jamais été débattue et formalisée. La question de la gestion opérationnelle de l'ouvrage s'est notamment posée à la suite de mortalité de coques en estuaire survenues en septembre 1997 et 1998 peu après des lâchés massifs effectués par les vannes du barrage d'Arzal.

L'ouvrage d'Arzal se compose de cinq éléments : une digue insubmersible, un ensemble de cinq pertuis (composés chacun d'une vanne wagon surmontée d'un volet déversant), une écluse, un dispositif de siphons (installé en 1990) et une passe à poissons (depuis 1996).

Les quantités transitant en ce point peuvent varier de façon remarquable. Tout d'abord à l'intérieur d'une même année hydraulique, le débit de pointe en période de crue peut atteindre 1500 m³/s (1995), alors que ce débit peut devenir inférieur à 2 m³/s lors d'étiages prononcés (1989). Ensuite, les variations existent également d'une année à l'autre. Ainsi, le bilan hydraulique annuel, c'est-à-dire la quantité d'eau apportée par la Vilaine, varie dans un rapport de 1 (1997) à 4 (1995), au cours de la période 1991-1998. Ce bilan annuel dépend directement de l'importance et de la durée des crues ; lors de la crue de 1995, il transitait certains jours près 140 millions de m³.

Ce flux d'eau est réparti, au point nodal d'Arzal, en sept postes : les vannes, les volets, la passe à poissons, les siphons, l'écluse, le pompage de Férel et l'évaporation sur le plan d'eau. Si, en hiver, volets et vannes représentent la quasi totalité des volumes évacués, il n'en est pas de même en été, où les quantités transitant à la passe à poissons, aux siphons et à l'écluse peuvent dépasser 60 % du volume évacué. La gestion des volumes par l'ouvrage d'Arzal se fait en considérant le niveau de la Vilaine sur le seuil du barrage de Malon, une cote journalière d'objectif est en effet définie pour le plan d'eau douce à l'amont du bief. Cette cote induit le mode de fonctionnement du barrage : selon le volume d'eau à évacuer, 1 à 5 vannes ou volets sont ouverts.

Enfin, le SDAGE Loire Bretagne fixe un Débit d'Objectif d'Étiage à l'amont immédiat du barrage de 2,5 m³/s, et demande la fixation d'un Débit Minimum Biologique.

Le pompage et l'usine d'eau du Drézet (Férel) exploitent un plan d'eau douce entre Malon (Vilaine), La Potinais (Oust) et Arzal. Cette retenue artificielle au niveau fluctuant a un volume estimé supérieur à 50 millions de m³.

Conçue à l'origine comme ressource d'appoint en période estivale, l'usine de Férel est aujourd'hui sollicitée de manière permanente pour l'adduction d'eau sur la Bretagne-Sud, avec des pointes de production en saison estivale (supérieures à 80.000 m³/j) et une population concernée de plus d'un million d'habitants). La dépendance des collectivités est variable selon l'importance et la qualité de leurs ressources propres, les situations sont diverses pouvant aller d'une dépendance totale à une simple connexion de "sécurité".

La qualité des eaux exploitées par l'usine de Férel est l'expression de la qualité globale des eaux du bassin. Deux points particuliers doivent être cités. Tout d'abord, l'existence d'un périmètre de protection qui a été établi en 1970 lors de la Déclaration d'Utilité Publique ; il est subdivisé en périmètres immédiat (100m autour de la prise d'eau), rapproché (du barrage à 5km vers l'amont, 50 m des rives) et éloigné (idem mais 300m des rives). Il ne porte que sur les risques locaux : carburants, eaux usées, établissements classés.

Ensuite, l'immédiate proximité des eaux marines salées est une particularité de l'ouvrage d'Arzal, et de la prise d'eau de Férel. L'exigence "eau potable" implique pour les chlorures une valeur normative de concentration inférieure à 200 mg/l (les usages industriels locaux l'exigeant à des valeurs inférieures à 100 mg/l). Lors d'étiages sévères et prolongés de la Vilaine, comme ce fut le cas en 1989, les concentrations peuvent dépasser ces valeurs. L'utilisation de l'écluse (qui est la voie de pénétration des eaux marines) est alors réduite, voire annulée. La mise en place en 1990 d'un dispositif de siphons permettant la reprise dans le plan d'eau des lentilles d'eau salées et leur évacuation à l'aval du barrage, a permis de réduire en partie les effets des intrusions. Cependant l'utilisation du siphon reste contraignante pour la navigation (nombre limité d'éclusages, horaires d'éclusage tenant compte des marées mais non adaptés aux contraintes de navigation en estuaire en période de "vives eaux") et surtout est responsable d'une perte d'eau douce importante qui peut atteindre 400.000 m³/jour en marées de vives eaux constituant alors la partie prépondérante des volumes "perdus" du plan d'eau. L'économie de ces volumes demeure un préalable à tout projet d'augmentation du prélèvement de l'usine d'eau potable.

L'envasement de l'estuaire est lié à la construction du barrage d'Arzal. Les estuaires, les rias et les étiers de la façade atlantique sont naturellement des zones de sédimentation intense ("envasement"). A l'échelle des temps géologiques, les sédiments fluviaux (du fleuve concerné et des fleuves voisins) sont concentrés sur le littoral par la dynamique des courants et des marées.

La construction du barrage d'Arzal, bloquant l'onde de marée à 12 kilomètres de l'embouchure de la Vilaine, a réduit le volume oscillant, et la rupture de l'équilibre de l'envasement de l'estuaire devenait une évolution prévisible et inexorable. En revanche, l'ampleur et la rapidité de cet envasement ont été accentuées dans des proportions qui n'avaient pas été prévues, suite à l'utilisation de la réserve d'eau douce. En effet, le mode de gestion du barrage qui en a découlé privilégie le stockage d'eau douce, au détriment du débit évacué en intersaison et en étiage.

L'envasement actuel est estimé à 22 millions de m³ de vases et autres sédiments. Dans l'estuaire intermédiaire et interne, le comblement est maintenant proche de son maximum (il fluctue au rythme des grandes crues et des années). Pour l'estuaire externe, le phénomène progresse encore et se traduit par un exhaussement des fonds, une modification de la géométrie du chenal et des épisodes de dépôt sur le littoral (juin 1999).

Une solution curative ponctuelle a été employée en 1999 sur trois sites (le port de Tréhigui, la cale de Vieille Roche et l'accès à l'écluse du barrage) par dragage et remise en suspension de 25.000 m³ de sédiment. Cette technique a été employée de façon plus limitée en 2001 lors du dragage du sas de l'écluse pour rétablir son accessibilité (17.000 m³). La pérennisation de ces dragages est donc envisagée.

Sur ce territoire, l'envasement est l'objet de débats et controverses récurrents entre les différents acteurs locaux : professionnels de la mer (mytiliculteurs, pêcheurs de coques et de civelles), responsables de la gestion du barrage, élus des communes dont le tourisme est la principale activité économique, associations de plaisanciers, et autres usagers de cet espace maritime et côtier.

II - La qualité des eaux marines

1 - réseaux

Plusieurs réseaux performants de surveillance de la qualité des eaux sont en place dans l'estuaire de la Vilaine et dans les rivières côtières.

Pour la salubrité des eaux de baignade et des plages, les services Santé-Environnement des DDASS suivent 26 points de contrôle tout au long du littoral de la zone d'étude. Les analyses bactériologiques (concentrations de coliformes fécaux et de streptocoques fécaux dans l'eau) constituent la clef de voûte de ce suivi.

Pour chaque plage, une appréciation annuelle de la qualité est attribuée en fonction de l'ensemble des résultats d'analyses. Il faut savoir qu'un classement de qualité D peut entraîner, par arrêté préfectoral, l'interdiction de baignade sur une plage si les conditions de protections ne sont pas améliorées.

Les résultats de la qualité des eaux de plage de ce réseau sont "moyens" (proches de la qualité B) sur l'ensemble de la côte.

Un second réseau de surveillance concerne la salubrité des coquillages des gisements naturels et la pêche à pied. Le classement est effectué à partir des 26 derniers prélèvements réalisés par les services des DDASS. La qualité microbiologique dépend des concentrations en coliformes fécaux contenues dans un échantillon de chair broyée de mollusques (moules ou huîtres). Il faut savoir que la pêche est interdite, par arrêté préfectoral, pour des classements C et D. **Depuis les trois dernières années, la salubrité des coquillages d'un point de vue bactériologique est "moyenne" (proche de la qualité B), et autorise néanmoins la pêche de loisirs sur l'ensemble des gisements.**

L'IFREMER gère une série de réseaux de surveillance du milieu marin, plus ou moins spécialisés, pour établir les classements sanitaires des zones de production professionnelle des coquillages vivants :

- le REMI contrôle mensuellement la qualité microbiologique des zones de productions sur 14 stations (complémentaire du réseau de surveillance de salubrité des coquillages des DDASS, distinguant les espèces fouisseuses et non-fouisseuses)
- le REPHY suit l'apparition des espèces phytoplanctoniques (ou micro-algues) toxiques sur le littoral. L'IFREMER procède à des tests de toxicité sur les coquillages qui, s'il s'avèrent positifs, entraînent, par arrêté préfectoral, une interdiction de pêche et de commercialisation des coquillages (sauf huîtres) sur la zone touchée ;
- le REMORA mesure les performances de croissance et les taux de mortalité des huîtres sur deux stations (Pen-Bé et Pénerf) ;
- le REPAMO est un suivi sanitaire. La surveillance porte sur les maladies déjà détectées (martelliose et bonamiose) et autres parasites non répertoriés dans les gisements de coques, les élevages de moules et d'huîtres creuses ;

- le RNO est chargé de mesurer les niveaux et les tendances de certains polluants chimiques (cadmium, cuivre, mercure, plomb, zinc, hydrocarbures polycycliques aromatiques, pesticides...) sur le littoral français. Les mesures sont effectuées sur les coquillages filtreurs (moules) qui concentrent les polluants dans leur chair.

Actuellement, certaines zones sont strictement interdites à la pêche et à l'élevage (fond de la rivière de Pénerf, étier de Billiers et un tronçon de la Vilaine situé juste à l'aval du barrage d'Arzal), mais ces interdictions sont plus le fait d'un principe de précaution vis-à-vis de secteurs fragiles que d'une dégradation des conditions de milieu. Pour les coques et les palourdes, la majorité des zones sont classées en "B" alors que, pour les huîtres et les moules, les zones sont classées majoritairement en "A/A provisoire".

Enfin, les Cellules Qualité des Eaux de la DDE du Morbihan et du SMN de la Loire-Atlantique sont responsables du réseau national REPOM pour la surveillance de la qualité des eaux dans les ports de l'estuaire et dans les étiers.

2 - rejets

L'ensemble du réseau collectif à l'intérieur du périmètre d'étude est en passe de devenir à 100 % séparatif ; les eaux usées ainsi recueillies (domestiques et/ou industrielles) sont traitées dans 22 stations d'épuration, à l'intérieur du bassin d'étude. Certaines communes n'ont pas de structures de traitement ; les eaux usées collectées sont alors acheminées vers des établissements d'assainissement de communes voisines (cf. textes, tableaux et cartes du chapitre "assainissement domestique et industriel"). Les stations, en particulier celles soumises à la pression touristique estivale, sont suffisamment dimensionnées pour traiter le flux d'eaux usées à l'exception de celle de Damgan. Cette station, collectant ses propres eaux usées et celles d'Ambon, voit l'été sa capacité nominale dépassée régulièrement, ce qui provoque des pollutions ponctuelles dans le milieu. Parallèlement, des fuites et des surverses sont recensées (notamment aux points de raccordements) sur les réseaux de collectes des eaux usées et des eaux pluviales.

Il existe 11 établissements industriels classés, éloignés du littoral, mais situés en amont des étiers. Parmi ceux-ci, cinq structures agroalimentaires font l'objet de suivis environnementaux particuliers compte tenu de leur activité, de leur localisation, et des problèmes connus par le passé.

III - Le milieu naturel et ses usages

1 - agriculture

La proximité du littoral et l'interpénétration des étiers constitue un trait marquant de l'activité agricole dans le domaine estuarien qui peut être illustré par le cas particulier du drainage de zones proches des marais. En effet, le drainage est soutenu financièrement par le département de Loire-Atlantique alors qu'il ne l'est pas en Morbihan. Ainsi, dans le sous-bassin versant du Mès, il existe deux associations qui l'organisent. Cette pratique suscite des débats en raison de l'activité salicole au cœur des marais du Mès. En 1998, 28 paludiers exploitaient 90 ha de salines pour une production évaluée à 1.400 tonnes. Bien que la saliculture dépende de la ressource en eau marine, les paludiers sont néanmoins concernés par la qualité du milieu environnant et les aménagements qui peuvent s'y développer.

2 - conchyliculture (carte EST 5)

La Section Régionale Conchylicole (SRC) de Bretagne-Sud représente la profession dans l'estuaire. Deux productions conchylicoles sont essentiellement exploitées sur le territoire : la moule de bouchots et l'huître.

Trois zones de production, représentées chacune par un syndicat, se distinguent. Au nord-ouest, le syndicat conchylicole de Pénerf produit 3.000 tonnes d'huîtres par an (creuses et plates). Avec un chiffre d'affaires annuel estimé à 31 MF, l'activité concerne 300 emplois et 64 entreprises. Au centre, le syndicat conchylicole de Tréhigui dont les concessions s'étendent depuis Cromenac'h jusqu'à la baie de Pont-Mahé au sud, produit les moules de bouchots. Les 85 concessionnaires présents exploitent plus de 2.500 tonnes de moules chaque année. L'activité mytilicole concerne une centaine d'emplois pour un chiffre d'affaire annuel estimé à 25 MF. Au sud enfin, la production conchylicole du syndicat des Parqueurs de Pen Bé - Mesquer est difficile à estimer puisque, outre la dizaine d'exploitants locaux, des producteurs de Charente-Maritime gèrent des claires ostréicoles pour le pré-grossissement de leurs juvéniles ("production en transit").

Pour assurer la commercialisation, 95 établissements conchylicoles de fin de production, traitement et expédition sont agréés pour expédier plus de 3.800 tonnes de coquillages par an. D'après la réglementation sur les installations classées, l'activité d'expédition et de traitement simple ou purification demande une eau de mer de bonne qualité pour alimenter les bassins de stockage. C'est pourquoi l'eau provenant des bassins versants doit être de qualité satisfaisante et des mesures de surveillance sont prises pour prévenir des pollutions accidentelles.

Le projet d'extension du lotissement mytilicole de Cromenac'h (au large des communes de Damgan et Ambon) est au cœur d'un conflit sur l'usage de l'espace estuarien. Les concessionnaires souhaitent augmenter leurs surfaces vers le lit de la rivière afin d'augmenter la productivité des parcs. Un "schéma des structures" négocié entre la profession et ses autorités de tutelle envisage ces restructurations et extensions en les accompagnant de propositions sur la densité des pieux, l'arrachage des pieux inutilisés ou surnuméraires, les règles d'alignement.

Pour certaines communes, l'activité conchylicole est une valorisation du milieu marin et dans le même temps un atout économique et touristique fort. A l'inverse, pour d'autres (et au premier chef les communes directement concernées par cette implantation), ces exploitations n'apportent à la collectivité que des conflits d'usages avec les autres usagers du littoral et s'inquiètent pour l'avenir de l'activité balnéaire (envasement, difficultés de navigation...). Pour les associations de défense contre ces projets, les motifs invoqués sont de même ordre et évoquent également la gestion de l'espace estuarien.

Une autre source de conflits d'usage est la gestion des déchets engendrés par l'activité mytilicole. Ceux-ci, constitués de coquilles et de chair broyée sont remis à l'eau le long des côtes, dans le chenal ou sur le banc de naissain de coques. Les tonnages de déchets sont non négligeables, et les pêcheurs s'interrogent des conséquences de telle pratique sur la qualité sanitaire des coques. Enfin, des nuisances sont aussi recensées sur les terres lorsque ces déchets sont mis en décharge.

3 - pêches maritimes (carte EST 5)

La pêche du naissain de coques ("rigados") fait le lien avec l'activité conchylicole décrite supra. Elle est pratiquée de la mi-septembre à la fin avril, sur le gisement naturel localisé dans le compartiment intermédiaire estuarien. Ce gisement est situé sur un ban vaseux qui s'est développé suite à la mise en service du barrage. Pour la saison 1998/99, les Affaires Maritimes ont délivré 20 licences de pêche. La production annuelle de naissain varie de 700 tonnes (1997/98) à 2.500 tonnes (saison 1982/83) pour un prix de vente de 1,20 à 1,50 F/Kg.

Ces coques sont élevées par deux syndicats de conchyliculteurs localisés en dehors du périmètre du SAGE. Il s'agit du syndicat des Parqueurs du Croisic (7 adhérents) et du syndicat des éleveurs de coquillages du Traict du Croisic (8 adhérents). Annuellement, la production est en moyenne de 2.300 tonnes de coques et l'activité concerne 40 emplois pour un chiffre d'affaire annuel estimé à 20 MF. Cette activité est entièrement dépendante des gisements naturels de coques situés à l'embouchure de la Vilaine.

La restructuration déjà évoquée des concessions mytilicoles se situe à l'intérieur de la zone classée comme gisement naturel de coques. C'est une autre facette du conflit d'usage exposé par ce projet d'extension du cadastre conchylicole. Soutenus par les éleveurs du Croisic, les pêcheurs professionnels de l'estuaire expriment l'importance vitale de ce banc pour l'exploitation des coques (à quelques rares surfaces près, il est l'un des rares gisements productifs sur le littoral atlantique), et entendent préserver leur espace de dragage.

La pêcherie de civelles du bassin de Vilaine est gérée par les Affaires Maritimes (Quartier Vannes-Auray) sous forme de licences autorisant la pêche du 1^{er} décembre au 15 avril, six jours sur sept, entre la rivière de l'Opèret (Quiberon) et la Vilaine. Or, compte tenu de la "facilité" de capture des civelles à l'aval du barrage d'Arzal, l'ensemble des licences accordées (159) sont exercées à Arzal. Les quantités pêchées diminuent (plus de 200 tonnes en 1979 tombées à 18 tonnes en 1998) et démontrent l'affaiblissement de la ressource. La colonisation de l'ensemble du bassin de la Vilaine par les anguilles était particulièrement mauvaise selon les pêcheurs continentaux. Afin de restaurer celle-ci, une passe à poissons a été construite en 1996 sur l'ouvrage d'Arzal. L'IAV mène, en collaboration avec le CSP et d'autres organismes de recherche scientifique, un programme d'étude sur la migration des civelles, le franchissement des obstacles, et la recolonisation du bassin. Les constats et les objectifs sont donnés dans le chapitre consacré à la libre circulation des poissons migrateurs.

Les autres pêches professionnelles concernent la capture de crevettes grises ou "boucots", de crevettes roses, de seiches ("morgats"), la pêcherie d'anguilles et dans une moindre mesure la pêcherie côtière de crabes ainsi que la capture, par dragage de moules au large. La majorité des pêcheurs professionnels cumulent les licences de pêches et organisent leurs captures en mer en fonction des autorisations de prélèvement dans le milieu, des commandes des mareyeurs ou des éleveurs de coques, et du cours du produit.

La pêche à pied est un loisir accessible à tous. Lors des grandes marées, les plages sont fréquentées par des personnes qui ont un quota de captures à respecter. L'activité représente un atout touristique certain pour la zone, à condition que la qualité des eaux l'autorise.

4 - navigation

La navigation est importante compte tenu de l'intérêt nautique de la Vilaine et de la côte Atlantique (proximité du Golfe du Morbihan). Pour l'illustrer, il convient de présenter la fréquentation nautique à l'écluse du barrage d'Arzal où sont recensés tous les passages de bateaux (données DDE 56) : la plaisance représente 15 000 passages par an, la pêche représente 400 à 150 passages par an et le trafic commercial près de 80 passages par an.

Deux ports en eau profonde sont présents dans le périmètre du SAGE Vilaine : le port d'Arzal-Camoël (820 places), et celui de Piriac-sur-Mer (640 places). Lors d'une enquête sur le terrain menée en collaboration avec la DDAM de Vannes en mars-avril 1999, près de 2.000 mouillages individuels ont été recensés en Baie de Vilaine. Sur cet effectif, seule la moitié est autorisée (Autorisation d'Occupation Temporaire). Dans cette partie du Mor-Bras quatre écoles de voile ont des zones de navigation autorisées bien délimitées.

5 - chasse dans le domaine maritime

Peu de chasseurs exercent leur loisir sur le DPM inclus dans le périmètre du SAGE, ils le font au sein d'associations de chasse maritime. Néanmoins, des ambiguïtés subsistent quant à la limite entre le DPM et le domaine terrestre, ce qui pose des problèmes de domanialité, notamment en rivière de Pénerf.

La Fédération des Chasseurs du Morbihan, relayée par l'association des chasseurs de gibier d'eau, a pris des mesures de restriction du temps de chasse en période estivale pour éviter d'éventuels conflits d'usage avec le tourisme.

6 - espaces naturels sensibles (carte EST 6)

Conformément aux objectifs fixés aux SAGES par la Loi sur l'eau, on ne considérera ici que les écosystèmes aquatiques et zones humides d'eau douce et salée. L'inventaire de ces espaces naturels et des mesures réglementaires et contractuelles qui s'y appliquent est très complexe car ces dernières sont nombreuses, se chevauchent fréquemment, et ne visent pas exclusivement la préservation des écosystèmes aquatiques et sera effectué lors du chapitre "milieux aquatiques"

Plusieurs zones humides, de grande importance pour la faune et la flore qu'ils abritent, mais aussi pour la diversité et la qualité des paysages ainsi constitués, sont repérés autour de l'estuaire de la Vilaine. Le domaine maritime de l'estuaire constitue en lui-même un milieu remarquable, en particulier pour les oiseaux sédentaires ou migrateurs qui le fréquentent.

L'inventaire de ces zones particulièrement intéressantes (zones humides remarquables) peut être aisément déduit de l'ensemble des cartographies de zonage existantes (ZICO, ZNIEFF, RAMSAR, Parc Naturel Régional, arrêté de biotope, réserves de chasse...), ou en projet comme NATURA 2000.

Un des outils de gestion les plus efficace, à l'échelle cadastrale, a été mis en place par la Loi du 3 janvier 1986 dite "Loi littoral". Cette Loi, sans préjuger des dispositions d'urbanisme et d'aménagement qui ne concernent pas le SAGE, est un outil de préservation des espaces terrestres et marins, sites et paysages remarquables ou caractéristiques du patrimoine naturel et culturel du littoral. L'article L. 146-6 de cette loi (et le décret n°89-694 du 20 septembre 1989) indique ces espaces et les mesures de protection qui s'y rattachent, ainsi que les aménagements qui peuvent y être réalisés. Les communes littorales, définies par la loi, sont tenues d'inscrire dans leur POS des zones NDs, zones naturelles à préserver en raison de la qualité des sites, milieux ou paysages, de leur intérêt esthétique, historique et écologique.

Dans le cas des estuaires, et à cause de la transition naturelle progressive entre les domaines marin et continental, un vide juridique demeure car un décret en cours de préparation doit donner la liste des communes concernées. Dans le cas de la Vilaine, bien que la limite de salure des eaux ne souffre pas d'ambiguïté géographique (existence du barrage d'Arzal), et soit réglementairement fixée, les communes d'Arzal (56004), Camoël (56030) et Saint-Molf (44183) n'ont pas traduit les dispositions législatives dans leur POS. Venant à la suite de ces dispositions d'ordre réglementaire, certains marais ont fait l'objet d'acquisitions publiques par le Conservatoire des espaces littoraux et du paysage (35 ha dans le marais du Mès et projet d'acquisition de 250 ha), le Conseil Général de Loire Atlantique (OGAF puis OLAE) et le Conseil Général du Morbihan (étang de Pen-Mur).

Enfin, malgré l'abondance des mesures de protection précédemment citées, certaines associations ne s'y reconnaissent pas et veulent faire valoir de nouveaux concepts (cas de la "Réserve littorale paysagère" de la baie de Kervoyal).

Annexes :

Annexe 1 – Composition de la Commission Locale de l'Eau du SAGE Vilaine.

Annexe 2 – Liste des communes du périmètre du SAGE Vilaine.
Arrêté préfectoral du 3 juillet 1995.

Annexe 3 – Lexique

Composition de la Commission Locale de l'Eau du SAGE Vilaine. Arrêté préfectoral du 6 mars 1997

Collège des élus

Titulaires :

M. J. BELINE (C.G. 49)
M. C. BENOÎT (Maires 35)
M. J. BRIEND (C.G. 56)
M. Y. DANIEL (Maires 44)
M. P. DAUNAY (Maires 35)
Mme A. DAVY (Maires 35)
M. M. GUÉGAN (C.G. 56)
M. A. GUILLOU (C.G. 35)
M. J. GUYON (C.G. 44)
M. M. HUNAUT (C.G. 44)
M. J. LABBÉ (Maires 56)
M. D. LECLERC (C.G. 22)
M. C. LE FEUVRE (C.G. 53)
M. LE HELLOCO (C.G. 22)

M. G. LE HÉANANFF (Maires 56)
M. J. MARSOLLIER (Maires 35)
M. P. MÉHAIGNERIE (C.G. 35)
M. J.L. MERRIEN (C.R. Bretagne)
M. G. MORIN (Maires 56)
M. P. NUNGESSER (Maires 56)
M. M. PROU (C.G. 56)
M. R. RÉGNAULT (Maires 22)
M. J. SANQUER (C.R. Bretagne)
M. B. SOHIER (Maires 22)
M. A. TRILLARD (Maires 44)
M. D. TROTOUX (Maires 35)
M. J.P. VALLÉE (Maires 35)
M. F. VENIEN (C.G. 35)

Suppléants :

M. Rémi ADELIS (Maires 56)
Mme Y. ANNÉE (C.G. 56)
M. AUBERTIN (Maires 56)
M. BASLÉ (C.R. Pays de la Loire)
M. R. BELLIOU (C.G. 56)
M. J.M. BOLLÉ (C.G. 35)
M. Bernard BOUÉ (Maires 35)
M. R. BOUILLLOT (C.G. 44)
M. P. BOURGES (C.R. Bretagne)
M. G. COUVRAINT (Maires 44)
M. Y. DAVID (Maires 44)
M. J. DURAND (Maires 35)
M. ETIENNE (C.G. 22)
M. A. GUILLOUX (Maires 22)

M. R. GUYOMAR'CH (Maires 22)
M. M. HAMEL (C.G. 35)
M. P.M. JAMMES (C.G. 53)
M. JOUANNY (C.G. 22)
M. P. LASSOURD (C.G. 35)
M. R. LEFRANCQ (C.G. 49)
M. H. de LAGENESTE (Maires 56)
M. J. LE LU (C.R. Bretagne)
Mme M. MAURIS (Maires 35)
M. L. MÉNAGER (Maires 35)
M. C. MOREAU (C.G. 44)
M. J. OILLIC (C.G. 56)
M. N. ROCHER (Maires 56)
Mme C. ROQUET (Maires 35)
M. J. SIELLER (Maires 35)

Collège des représentants des usagers, des propriétaires riverains, des organisations professionnelles et associations

Titulaires :

M. D BEYLICH (CRCI)
M. P BOYER (association)
M. M DAVID (agriculture)
M. M GRIFFON (CCI)
M. I JAMET (association)
M. G LAMARE (industrie)
M. H LE BOULER (association)
Mme J LE HÉGARAT (Loisirs nautiques)

M. Y LE MOËL
M. L LOREAU (agriculture)
M. P. MÉTAYER (pêche. Prof.)
M. Y. MOGNO (industrie)
M. J. PAINVIN (agriculture)
M. C. VERDIER (association)
M. D DERRÉ (industrie)
M. H DEUDON (industrie)

Suppléants :

M. Y DONGUY
M. M GARNIER (CCI)
M. H GILORY (pêche. Prof.)
M. S GOSSET (agriculture)
M. G HUET (association)
M. J HAMONIC (loisirs nautiques)

M. J-L LARDEUX (agriculture)
M. P LE MARTELOT (association)
M. J MÉNARD (agriculture)
M. G THUIN (CRCI)
M. H TUFFREAU (association)

Collège des représentants de l'État et des établissements publics

Le Préfet coordonnateur de bassin ou son représentant
Le Préfet de la Région Bretagne ou son représentant
Le Préfet de la Région Pays de la Loire ou son représentant
Le Préfet d'Ille-et-Vilaine ou son représentant
Le responsable du pôle compétence eau d'Ille-et-Vilaine ou son représentant
Le Préfet du Morbihan ou son représentant
Le chargé du pôle compétence eau du Morbihan ou son représentant
Le Préfet des Côtes d'Armor ou son représentant
Le Préfet de la Loire Atlantique ou son représentant
Le Préfet de la Mayenne ou son représentant
Le Préfet du Maine et Loire ou son représentant

- Représentants de l'Agence de l'Eau Loire Bretagne

M. J.L. RIVOAL (titulaire)
M. P. FRESNEL (suppléant)

- Représentants de la Délégation Régionale du Conseil Supérieur de la pêche

M. J.P. AUXIETRE (titulaire)
M. J-P PORCHER (suppléant)

- Représentants des organismes scientifiques

M. Y QUÉTÉ (titulaire) Mme C. GASCUEL-ODOUX (suppléant)
M. G. PINAY (titulaire) M. P. DAVY (suppléant)

Composition de la Commission Locale de l'Eau du SAGE Vilaine. Arrêté préfectoral du 25 août 1998.

Collège des élus

Titulaires :

Mme Y. ANNÉE (C.G. 56)
M. J. BELINE (C.G. 49)
M. C. BENOÎT (Maires 35)
M. Y. BIGAUD (C.G. 44)
M. JM. BOLLÉ (C.G. 35)
M. R. BOUILLOT (C.G. 44)
M. J. BRIEND (I.A.V.)
M. J. BROHAN (C.G. 56)
M. J. BUCHON (C.G. 22)
M. Y. DANIEL (Maires 44)
M. P. DAUNAY (Maires 35)
Mme A. DAVY (Maires 35)
M. M. HAMEL (C.G. 35)
M. M. HUNAUT (C.R Loire Atlantique)
M. J. LABBÉ (Maires 56)

M. D. LECLERC (C.G. 22)
M. C. LE FEUVRE (C.G. 53)
M. G. LE HÉNANFF (Maires 56)
M. P. LESPAGNOL (C.R.Bretagne)
M. J. MARSOLLIER (Maires 35)
M. P. MÉHAIGNERIE (C.G. 35)
M. JL. MERRIEN (C.R. Bretagne)
M. M. MÉLOIS (C.G. 56)
M. G. MORIN (Maires 56)
M. P. NUNGESSER (Maires 56)
M. R. RÉGNAULT (Maires 22)
M. B. SOHIER (Maires 22)
M. A. TRILLARD (Maires 44)
M. D. TROTOUX (Maires 35)
M. JP. VALLÉE (Maires 35)

Suppléants :

M. R. ADELIS (Maires 56)
M. AUBERTIN (Maires 56)
M. MJ. BISSONNIER (C.G. 35)
M. B. BOUÉ (Maires 35)
M. S. COUEPEL (C.G. 22)
M. G. COUVREANT (Maires 44)
M. D. DAVID (C.G. 44)
M. Y. DAVID (Maires 44)
M. J. DURAND (Maires 35)
M. J.N. GAUTHIER (C.G. 49)
M. R. GUYOMARC'H (Maires 22)
M. M. HAMEL (I.A.V.)
Mme J. HOPPIN (Maires 22)
M. JOUANNY (C.G. 22)
M. H. de LAGENESTE (Maires 56)

M. G. LEMONNIER (C.G. 53)
M. G. MAGNANT (C.R. Bretagne)
M. JR. MARSAC (C.R. Bretagne)
Mme M. MAURAS (Maires 35)
M. L. MÉNAGER (Maires 35)
M. C. MOREAU (C.G. 44)
M. J. OILLIC (C.G. 56)
M. A. PENY (C.R. Pays de la Loire)
M. N. ROCHER (Maires 56)
Mme C. ROQUET (Maires 35)
M. SANTERRE (C.G. 56)
M. J. SIELLER (Maires 35)
M. M. TEXIER (C.G. 56)
M. P. TOUTELIER (C.G. 35)
M. F. VENIEN (C.G. 35)

Collège des représentants des usagers, des propriétaires riverains, des organisations professionnelles et associations

Titulaires :

M. D BEYLICH (CRCI)
M. P BOYER (association)
M. M DAVID (agriculture)
M. L JAMET (association)
M. S. JEANNEAU (association)
M. G LAMARE (industrie)
M. H LE BOULER (association)

Mme J LE HÉGARAT (Loisirs nautiques)
M. L LOREAU (agriculture)
M. G. LUCAS (agriculture)
M. P.MÉTAYER (pêche. Prof.)
M. J. PAINVIN (agriculture)
M. ROMESTAIN (industrie)
M. C.TRICOT (association)

Suppléants :

M. D DERRÉ (industrie)
M. H DEUDON (industrie)
M. Y DONGUY
M. M GARNIER (CCI)
M. H GILORY (pêche. Prof.)
M. G HUET (association)
M. J HAMONIC (loisirs nautiques)

M. P. JAN (association)
M. LACOMBE (agriculture)
M. J-L LARDEUX (agriculture)
M. J. MÉNARD (agriculture)
M. L. MEDICA (CRCI)
M. H TUFFREAU (association)

M. Le Représentant de la propriété rurale d'Ille-et-Vilaine

Collège des représentants de l'État et des établissements publics

Le Préfet coordonnateur de bassin ou son représentant
Le Préfet de la Région Bretagne ou son représentant
Le Préfet de la Région Pays de la Loire ou son représentant
Le Préfet d'Ille-et-Vilaine ou son représentant
Le responsable du pôle compétence eau d'Ille-et-Vilaine ou son représentant
Le Préfet du Morbihan ou son représentant
Le chargé du pôle compétence eau du Morbihan ou son représentant
Le Préfet des Côtes d'Armor ou son représentant
Le Préfet de la Loire Atlantique ou son représentant
Le Préfet de la Mayenne ou son représentant
Le Préfet du Maine et Loire ou son représentant

- Représentants de l'Agence de l'Eau Loire Bretagne

M. JL. RIVOAL (titulaire)
M. R. LE GENTIL (suppléant)

- Représentants de la Délégation Régionale du Conseil Supérieur de la pêche

M. J.P. AUXIETRE (titulaire)
M. J-P PORCHER (suppléant)

- Représentants des organismes scientifiques

M. Y QUÉTÉ (titulaire) Mme C. GASCUEL-ODOUX (suppléant)
M. G. PINAY (titulaire) M. P DAVY (suppléant)

Composition de la Commission Locale de l'Eau du SAGE Vilaine. Arrêté préfectoral du 18 juin 2001.

Collège des élus

Titulaires :

Mme Y. ANNÉE (C.G. 56)
M. J. BELINE (C.G. 49)
M. Y. BIGAUD (C.G. 44)
M. M.J. BISSONNIER (C.G. 35)
M. JM. BOLLÉ (C.G. 35)
M. J. BOURRIGAUD (Maires 56)
M. J. BRIEND (I.A.V.)
M. J. BROHAN (C.G. 56)
M. S. BUCHON (C.G. 22)
M. Y. DANIEL (Maires 44)
M. P. DAUNAY (Maires 35)
M. D. DAVID (C.G. 44)
Mme A. DAVY (Maires 35)
M. M. HAMEL (C.G. 35)
M. M. HUNAUT (C.R Loire Atlantique)
M. D. LECLERC (C.G. 22)
M. C. LE FEUVRE (C.G. 53)
M. JY. LEFEUVRE (Maires 35)
Mme C. LELIEVRE (Maires 44)
M. P. LESPAGNOL (C.R.Bretagne)
M. JL. MADOUASSE (Maires 56)
M. J. MAUPILÉ (Maires 35)
M. P. MÉHAIGNERIE (Maires 35)
M. JL. MERRIEN (C.R. Bretagne)
M. M. MELOIS (C.G. 56)
M. R. MORICE (Maires 56)
M. R. RÉGNAULT (Maires 22)
M. B. SOHIER (Maires 22)
M. D. TROTOUX (Maires 35)

Suppléants :

M. D.BARON (Maires 56)
M. J. BOUVET (Maires 35)
M. H. BRIAND (Maires 56)
M. D. BRICON (Maires 35)
M. G. COUVRANT (Maires 44)
M. H. DEROIN (Maires 22)
Mme MC GATEL (Maires 35)
M. L. HUBERT (C.G. 35)
M. B. JAMET (Maires 35)
M. JOUANNY (C.G. 22)
M. JL. GASREL (Maires 22)
M. J.N. GAUTHIER (C.G. 49)
Mme M. HÉLION (Maires 44)
M. J. LABBÉ (Maires 56)
M. G. LEMONNIER (C.G. 53)
M. Y. MAHÉ (C.G. 44)
M. M. MAHÉAS (Maires 56)
M. G. MAGNANT (C.R. Bretagne)
M. F. MARTIN (C.G. 44)
M. JR. MARSAC (C.R. Bretagne)
M. J. MARSOLLIER (Maires 35)
M. A. PENY (C.R. Pays de la Loire)
M. Y. PRÉAULT (CG 35)
M. J. PRODHOMME (C.G. 35)
M. SANTERRE (C.G. 56)
M. J. SIELLER (Maires 35)
M. M. TEXIER (C.G. 56)
M. M. VASPART (C.G. 22)

Collège des représentants des usagers, des propriétaires riverains, des organisations professionnelles et associations

Titulaires :

M. D BEYLICH (CRCI)
M. P BOYER (association)
M. L JAMET (association)
M. S. JEANNEAU (association)
M. G LAMARE (industrie)
M. H LE BOULER (association)
M. J HAMONIC (Loisirs nautiques)
M. M. LOQUET (agriculture)
M. G. LUCAS (agriculture)
M. J MÉNARD (agriculture)
M. P.MÉTAYER (pêche. Prof.)
M. J. PAINVIN (agriculture)
M. ROMESTAIN (industrie)
Mme E. SÉRAFINSKY (association)
M. C. TRICOT (association)

Suppléants :

M. M DAVID (agriculture)
M. D DERRÉ (industrie)
M. H DEUDON (industrie)
M. Y DONGUY (association)
M. G. GALERNEAU (CCI)
M. M GARNIER (CCI)
M. H GILORY (pêche. Prof.)
M. C. HAMON (association)
M. G HUET (association)
M. P. JAN (association)
M. LACOMBE (agriculture)
M. J-L LARDEUX (agriculture)
M. H TUFFREAU (association)

90 M. Le Représentant de la propriété rurale d'Ille-et-Vilaine

Collège des représentants de l'État et des établissements publics

Le Préfet coordonnateur de bassin ou son représentant
Le Préfet de la Région Bretagne ou son représentant
Le Préfet de la Région Pays de la Loire ou son représentant
Le Préfet d'Ille-et-Vilaine ou son représentant
Le responsable du pôle compétence eau d'Ille-et-Vilaine ou son représentant
Le Préfet du Morbihan ou son représentant
Le chargé du pôle compétence eau du Morbihan ou son représentant
Le Préfet des Côtes d'Armor ou son représentant
Le Préfet de la Loire Atlantique ou son représentant
Le Préfet de la Mayenne ou son représentant
Le Préfet du Maine et Loire ou son représentant

- Monsieur le Délégué de l'Agence de l'Eau Loire Bretagne ou son représentant
- Monsieur le Délégué Régional du Conseil Supérieur de la Pêche ou son représentant
- Représentants des organismes scientifiques
 - M. Y QUÉTÉ (titulaire) Mme C. GASCUEL-ODOUX (suppléant)
 - M. G. PINAY (titulaire) M. P DAVY (suppléant)

COTES D'ARMOR

Communes dont le territoire est totalement inclus dans le périmètre

22001 ALLINEUC	22050 GAUSSON	22133 LOSCOUET-SUR-MEU	22219 PLOUGUENAST	22300 SAINT-HERVÉ
22009 BODÉO	22062 GOMÉNÉ	22136 LOUDÉAC	22241 PLUMIEUX	22314 SAINT-MAUDAN
22027 CAMBOUT	22068 GRACE-UZEL	22147 MERDRIGNAC	22255 PRENESSAYE	22330 SAINT-THELO
22039 CHEZE	22063 ILLIFAUT	22155 MOTTE	22275 SAINT-BARNABÉ	22371 TRÉMOREL
22043 COETLOGON	22100 LANGAST	22183 PLÉMET	22288 SAINT-ÉTIENNE-DU-GUÉ-DE-LISLE	22376 TRÉVÉ
22058 FERRIERE	22122 LAURENAN	22191 PLESSALA	22292 SAINT-GILLES-DU-MENÉ	22384 UZEL

Communes dont le territoire est partiellement inclus dans le périmètre

22047 CORLAY	22099 LANFAINS	22203 PLOEUC-SUR-LIE	22295 ST-GILLES VIEUX MARCHE	22316 SAINT-MAYEUX
22073 HARMOYE	22114 LANRELAS	22240 PLUMAUGAT	22297 SAINT-GOUENO	22333 SAINT-VRAN
22074 HAUT-CORLAY	22148 MÉRILLAC	22260 QUILLIO	22298 SAINT-GUEN	22345 TRÉBRY
22075 HÉMONSTOIR	22149 MERLÉAC	22277 SAINT-BRANDAN	22309 SAINT-LAUNEUC	22346 TRÉDANIEL
22080 HERMITAGE-LORGE	22184 PLÉMY	22279 SAINT-CARADEC	22313 ST-MARTIN-DES-PRES	

ILLE ET VILAINE

Communes dont le territoire est totalement inclus dans le périmètre

35001 ACIGNE	35066 CHARTRES DE-BRETAGNE	35129 GUIPRY	35204 NOUVOITOU	35283 SAINT-JEAN-SUR-VILAINE
35002 AMANLIS	35067 CHASNÉ-SUR-ILLET	35131 HERMITAGE (L)	35206 NOYAL-CHATILLON SUR-SEICHE	35285 SAINT-JUST
35003 ANDOUILLE-NEUVILLE	35068 CHATEAUBOURG	35133 IFFENDIC	35207 NOYAL-SUR-VILAINE	35289 SAINT-MALO-DE-PHILY
35005 ARBRISSEL	35069 CHATEAUGIRON	35136 JANZÉ	35208 ORGERES	35290 SAINT-MALON-SUR-MEL
35006 ARGENTRE-DU-PLESSIS	35072 CHATILLON EN-VENDELAIS	35139 LAILLÉ	35209 OSSÉ	35294 SAINTE-MARIE
35007 AUBIGNE	35076 CHAVAGNÉ	35140 LALLEU	35210 PACÉ	35295 SAINT-MAUGAN
35008 AVAILLES-SUR-SEICHE	35079 CHEVAIGNE	35141 LANDAVRAN	35211 PAIMPONT	35296 SAINT-MÉDARD-SUR-ILLE
35012 BAIN-DE-BRETAGNE	35080 CINTRÉ	35144 LANGAN	35212 PANCÉ	35297 SAINT-MÉEN-LE-GRAND
35013 BAINS-SUR-OUST	35081 CLAYES	35145 LANGON	35216 PARTHENAY DE-BRETAGNE	35300 SAINT-M'HERVÉ
35014 BAIS	35082 COESMES	35146 LANGOUE	35218 PETIT-FOUGERAY (LE)	35302 ST-ONEN-LA-CHAPELLE
35015 BALAZE	35084 COMBLESSAC	35149 LASSY	35219 PIPRIAC	35305 SAINT-PÉRAN
35016 BAULON	35087 CORNILLÉ	35151 LIEURON	35220 PIRÉ-SUR-SEICHE	35311 SAINT-SEGLIN
35024 BETTON	35088 CORPS-NUDS	35152 LIFFRÉ	35221 PLECHATTEL	35312 SAINT-SENOUX
35026 BLÉRUAIS	35089 COUYERE (LA)	35155 LOHÉAC	35222 PLELAN-LE-GRAND	35315 ST-SULPICE-LA-FORET
35027 BOISGERVILLY	35090 CREVIN	35160 LOUHEL	35227 PLEUMELEUC	35316 ST-SULPICE-DES LANDES
35028 BOISTRUDAN	35091 CROUAIS (LE)	35161 LOUVIGNÉ-DE-BAIS	35229 POCE-LES-BOIS	35319 SAINT-THURIAL
35030 BOSSE DE-BRETAGNE (LA)	35096 DOMAGNÉ	35165 MARCILLÉ-ROBERT	35231 POLIGNÉ	35320 SAINT-UNIA
35031 BOUEXIERE (LA)	35097 DOMALAIN	35166 MARPIRÉ	35232 PRINCE	35321 SAULNIERES
35032 BOURGBARRE	35098 DOMINELAIS (LA)	35168 MAURE-DE-BRETAGNE	35236 REDON	35322 SEL-DE BRETAGNE (LE)
35033 BOURG-DES-COMPTES	35099 DOMLOUP	35169 MAXENT	35237 RENAC	35325 SELLE GUERCHASSE (LA)
35035 BOVEL	35100 DOMPIERRE DU-CHEMIN	35173 MÉLESSE	35238 RENNES	35327 SERVON-SUR-VILAINE
35037 BRÉAL-SOUS-MONTFORT	35101 DOURDAIN	35175 MERNEL	35239 RETIERS	35328 SIXT-SUR-AFF
35039 BRÉCÉ	35102 DROUGES	35176 MESSAC	35240 RHEU (LE)	35330 TAILLIS
35040 BRETEIL	35103 EANCÉ	35177 MEZIERE (LA)	35245 ROMILLÉ	35331 TALENSAC
35041 BRIE	35105 ERBRÉE	35183 MONDEVERT	35249 STE-ANNE-SUR-VILAINE	35332 TEILLAY
35042 BRIELLES	35106 ERCÉ-EN-LAMÉE	35185 MONTAUTOUR	35250 SAINT-ARMEL	35333 THEIL-DE BRETAGNE (LE)
35045 BRUC-SUR-AFF	35107 ERCE-PRES-LIFFRÉ	35187 MONTERFIL	35251 SAINT-AUBIN-D'AUBIGNÉ	35334 THORIGNÉ FOUILLARD
35046 BRULAIS (LES)	35108 ESSE	35188 MONTFORT-SUR-MEU	35252 ST-AUBIN-DES-LANDES	35335 THOURIE
35047 BRUZ	35109 ETRELLES	35189 MONTGERMONT	35254 SAINT-AUBIN-DU-PAVAIL	35338 TORCE
35048 CAMPTEL	35110 FEINS	35193 MONTREUIL-LE-GAST	35260 ST-CHRISTOPHE DES-BOIS	35340 TREFFENDEL
35051 CESSON-SEVIGNE	35114 FORGES-LA-FORET	35194 MONTREUIL SOUS-PEROUSE	35262 SAINTE-COLOMBE	35343 TRESBOEUF
35052 CHAMPEAUX	35117 GAEL	35195 MONTREUIL-SUR-ILLE	35264 SAINT-DIDIER	35347 VAL-D'IZÉ
35053 CHANCE	35119 GENNES-SUR-SEICHE	35196 MORDELLES	35266 SAINT-ERBLON	35350 VERGÉAL
35054 CHANTELOUP	35120 GEVEZÉ	35197 MOUZÉ	35268 SAINT-GANTON	35351 VERGER (LE)
35055 CHANTEPIE	35121 GOSNE	35198 MOULINS	35272 ST-GERMAIN-DU-PINEL	35352 VERN-SUR-SEICHE
35057 CHAPELLE-BOUEXIC (LA)	35123 GOVEN	35199 MOUSSE	35274 SAINT-GERMAIN-SUR-ILLE	35353 VEZIN-LE-COQUET
35059 CHAPELLE-DES-FOUGERETZ (LA)	35124 GRAND-FOUGERAY	35200 MOUTIERS	35275 SAINT-GILLES	35359 VISSEICHE
35061 CHAPELLE-ERBREE (LA)	35125 GUERCHE-DE-BRETAGNE (LA)	35201 MUEL	35277 SAINT-GONLAY	35360 VITRÉ
35064 CHAPELLE-DE-BRAIN (LA)	35126 GUICHEN	35202 NOÉ-BLANCHE (LA)	35278 SAINT-GREGOIRE	35363 PONT-PÉAN
35065 CHAPELLE THOUARAU (LA)	35127 GUIGNEN	35203 NOUAYE (LA)	35281 ST-JACQUES DE-LA-LANDE	

Communes dont le territoire est partiellement inclus dans le périmètre

35023 BÉDÉE	35066 COMBOURTILLE	35154 LIVRÉ-SUR-CHANGEON	35184 MONTAUBAN	36308 SAINT-RÉMY DU-PLAIN
35038 BRÉAL-SOUS-VITRÉ	35084 DINGÉ	35158 LOU-DU-LAC	35192 MONTREUIL-DES-LANDES	35326 SENS-DE-BRETAGNE
35020 CARDROC	35118 GAHARD	35164 MARCILLÉ-RAOUL	35214 PARCÉ	35356 VIGNOC
35028 CHAPELLE-CHAUSSÉE	35128 GUIPEL	35167 MARTIGNÉ-FERCHAUD	35217 PERTRE	
35050 CHAPELLE-DU-LOU	35130 HÉDÉ	35170 MÉCÉ	35253 ST-AUBIN DU-CORMIER	
35077 CHELUN	35135 IRODOUER	35171 MÉDRÉAC	35276 SAINT-GONDRAN	
35065 COMBOURG	35148 LANRIGAN	35178 MÉZIERES-S/COUESNON	35286 ST-LÉGER-DES-PRÉS	

LOIRE ATLANTIQUE

Communes dont le territoire est totalement inclus dans le périmètre

44006 ASSÉRAC	44062 GAVRE	44082 MASSÉRAC	44148 ROUGÉ	44200 SOULVACHÉ
44007 AVESSAC	44067 GUÉMENÉ-PENFAO	44087 MESQUER	44148 RUFFIGNÉ	44206 TRÉFFIEUX
44036 CHTAUBRIANT	44069 GUÉRANDE	44099 MOISDON-LA-RIVIERE	44153 ST-AUBIN-DES CHATEAUX	44214 VAY
44044 CONQUEREUIL	44075 ISSÉ	44105 MOUAIS	44170 ST-JULIEN DE-VOUVANTES	44221 CHEVALLERAI (LA)
44051 DERVAL	44076 JANS	44113 NOZAY	44183 SAINT-MOLF	44224 GRIGONNAIS (LA)
44054 ERBRAY	44085 LOUISFERT	44123 PIERRIC	44185 ST-NICOLAS-DE-REDON	
44057 FÉGRÉAC	44066 LUSANGER	44128 PLESSÉ	44193 ST-VINCENT-DES-LANDES	
44058 FERCÉ	44081 MARSAC-SUR-DON	44138 PUCEUL	44197 SION-LES-MINES	

Communes dont le territoire est partiellement inclus dans le périmètre

44001 ABBARETZ	44069 GUÉRANDE	44110 NORT-SUR-ERDRE	44149 SAFFRÉ	44211 TURBALLE
44015 BLAIN	44072 HERBIGNAC	44111 NOTRE-DAME DES-LANDES	44161 SAINT-GILDAS-DES-BOIS	44217 VIGNEUX DE-BRETAGNE
44031 CHAPELLE-GLAIN	44073 HÉRIC	44112 NOYAL-SUR-BRUTZ	44175 SAINT-LYPHARD	44218 VILLEPOT
44056 FAY-DE-BRETAGNE	44077 JOUÉ-SUR-ERDRE	44121 PETIT-AUVERNE	44191 ST-SULPICE-DES-LANDES	44219 VRITZ
44065 GRAND-AUVERNE	44078 JUIGNÉ-DES-MOUTIERS	44124 PIN	44195 SAVENAY	
44066 GRANDCHAMPS DES-FONTAINES	44089 MALVILLE	44125 PIRIAC-SUR-MER	44196 SÉVÉRAC	
44068 GUENROUËT	44085 MEILLERAYE DE-BRETAGNE (LA)	44139 QUILLY	44109 SOUDAN	
	44098 MISSILLAC	44144 RIAILLÉ	44208 TREILLIERES	

MAINE ET LOIRE

Communes dont le territoire est partiellement inclus dans le périmètre

49056 CARBAY	49061 CHALLAIN-LA-POThERIE	49248 POUANCÉ	49309 St-MICHEL-ET-CHANVEAU
--------------	----------------------------	---------------	-----------------------------

MAYENNE

Commune dont le territoire est totalement inclus dans le périmètre :

53066 CROIXILLE

Communes dont le territoire est partiellement inclus dans le périmètre

53026 BEAULIEU-SUR-LOUDON	53088 CUILLE	53123 JUVIGNE	53214 SAINT-ERBLON	53250 ST-POIX
53039 BOURGNEUF-LA-FORET	53098 FONTAINE-COUVERTE	53129 LAUNAY-VILLIERS	53226 ST-HILAIRE-DU-MAINE	53259 SENONNES
53040 BOURGON	53102 GASTINES	53151 MERAL	53245 ST-PIERRE-DES-LANDES	
53073 CONGRIER	53108 GRAVELLE	53192 ROUAUDIÈRE	53247 ST-PIERRE-LA-COUR	

MORBIHAN

Communes dont le territoire est totalement inclus dans le périmètre

56001 ALLAIRE	56050 CROIX-HELLÉAN (LA)	56112 LIZIO	56172 PLUMELEC	56226 ST-MALO-DE-BEIGNON
56002 AMBON	56051 CRUGUEL	56122 LOYAT	56180 PORCARO	56227 SAINT-MALO DES-THROIS-FONTAINES
56004 ARZAL	56052 DAMGAN	56123 MALANSAC	56183 QUELNEUC	56228 SAINT-MARCEL
56006 AUGAN	56056 EVRIGUET	56124 MALESTROIT	56184 QUESTEMBERT	56229 SAINT-MARTIN
56011 BÉGANNE	56059 FORGES	56126 MARZAN	56187 QUILLY	56230 SAINT-NICOLAS-DU-TERTRE
56012 BEIGNON	56060 FOUGERETS	56127 MAURON	56191 RÉMINIAC	56232 SAINT-PERREUX
56018 BILLIERS	56061 GACILLY	56129 MÉNÉAC	56194 RIEUX	56236 SAINT-SERVANT
56019 BILLIO	56064 GLÉNAV	56133 MISSIRIAC	56195 ROCHE-BERNARD	56239 SAINT-VINCENT SUR-OUST
56020 BOHAL	56065 GOURHEL	56134 MOHON	56196 ROCHEFORT-EN-TERRÉ	56244 SERENT
56024 BRÉHAN	56068 GRÉE-SAINT-LAURENT	56135 MOLAC	56197 ROC-SAINT-ANDRÉ(LE)	56249 TAUPONT
56025 BRIGNAC	56070 GUÉGON	56136 MONTENEUF	56198 ROHAN	56250 THEHILLAC
56027 BULÉON	56071 GUÉHENNO	56138 MONTERREIN	56200 RUFFIAC	56252 TOUR-DU-PARC (LE)
56028 CADEN	56075 GUER	56139 MONTERTELOT	56202 SAINT-ABRAHAM	56253 TREAL
56030 CAMOËL	56077 GUERNO	56143 MUZILLAC	56206 SAINT-BRIEUC DE-MAURON	56254 TREDION
56032 CAMPÉNÉAC	56079 GUILLAC	56145 NÉANT-SUR-YVEL	56211 SAINT-CONGARD	56255 TRESHORENTEUC
56033 CARENTOIR	56080 GUILLIERS	56149 NOYAL-MUZILLAC	56216 SAINT-GORGON	56251 TRINITE PORHOET (LA)
56035 CARO	56082 HÉLLÉAN	56153 PÉAULE	56218 SAINT-GRAVE	56261 VRAIE-CROIX (LA)
56037 CHAPELLE-CARO (LA)	56091 JOSSELIN	56154 PEILLAC	56219 SAINT-GUYOMARD	
56038 CHAPELLE-GACELINE	56102 LANOUÉE	56156 PÉNESTIN	56221 SAINT-JACUT LES-PINS	
56043 CONCRET	56103 LANTILLAC	56159 PLEUCADEUC	56223 SAINT-JEAN LA-POTERIE	
56044 COURNON	56106 LARRÉ	56165 PLOËRMEL	56224 SAINT-LAURENT	
56045 COURS	56111 LIMERZEL	56171 PLUHERLIN	56225 SAINT-LERY	

Communes dont le territoire est partiellement inclus dans le périmètre

56015 BERRIC	56058 FÉREL	56140 MORÉAC	56204 SAINT-ALLOUESTRE	56240 SARZEAU
56017 BIGNAN	56072 GUELTAS	56141 MOUSTOIR-AC	56205 SAINT-ARMEL	56247 SULNIAC
56042 COLPO	56084 HÉZO	56147 NIVILLAC	56212 SAINT-DOLAY	56248 SURZUR
56047 CRÉDIN	56109 LAUZACH	56157 PLAUDREN	56215 SAINT-GONNÉRY	56251 THEIX
56049 CROIXANVEC	56120 LOCQUELTAS	56160 PLEUGRIFFET	56222 SAINT-JEAN-BRÉVELAY	56255 TREFFLÉAN
56053 ELVEN	56137 MONTERBLANC	56189 RADENAC	56231 SAINT-NOLFF	56259 TRINITE-SURZUR (LA)

Lexique

Définition succincte de quelques termes techniques et sigles utilisés dans le SAGE Vilaine, réalisé et adapté à partir de divers dictionnaires techniques et du glossaire des termes sur les milieux aquatiques et l'eau réalisé par l'Agence de l'eau Rhône Méditerranée Corse disponible sur le site : www.environnement.gouv.fr/rhone-alpes/bassin_rmc/rdbrcm/glossaire

Aérobic qualifie une réaction, une activité qui ne peut se réaliser qu'en présence d'oxygène.

Aléa notion comprenant pour une parcelle ou un groupe de parcelles données tout ce qui caractérise l'élément perturbateur conditionné par l'extérieur susceptible de provoquer des modifications aux sols, à l'écosystème et de porter atteinte aux personnes, aux biens et aux activités. Les aléas sont, en règle générale, d'origine climatique (à l'exception des incidents dus à des ouvrages hydrauliques). Leur apparition dans l'espace et le temps est imprévisible.

La notion de risque prend en compte l'aléa et la vulnérabilité du site (bien exposés, réactions humaines,...). Par exemple, l'aléa pour une parcelle inondée caractérise la submersion par sa durée, par la hauteur d'eau, par la vitesse du courant lors d'une crue de récurrence donnée.

Altérites roches composées par la dégradation sur place des roches sous-jacentes. Plus ou moins fracturé et fissuré, cet horizon qui constitue la transition vers le socle "sain" est le siège de circulation d'eaux souterraines importantes.

Année hydrologique période de 12 mois calée sur les cycles naturels de pluviométrie, généralement du 1er octobre au 30 septembre

Anthropisé (ou antropisé) se dit d'un milieu ou d'un système, à l'origine naturel, marqué par l'activité humaine.

AOT Autorisation d'Occupation Temporaire, acte administratif permettant l'usage privé du domaine public (exemple des mouillages ou des pontons sur le domaine public marin ou fluvial).

APPMA Association de Pêche et de Protection du Milieu Aquatique . Association de pêche regroupée au sein de la Fédération départementale.

Aquifère ensemble de roches perméables suffisamment conducteur pour permettre l'écoulement et le captage d'une nappe d'eau souterraine. Dans la pratique ce concept est souvent confondu avec celui de la nappe souterraine qu'il renferme. Les aquifères se caractérisent par leurs géométrie (mono couche, stratifié, compartimenté . . .), leurs caractères libre ou captif (recouvert par des couches imperméables), par des caractéristiques exprimant sa perméabilité (la transmissivité) ou la quantité d'eau contenue (le coefficient d'emmagasinement).

Assainissement ensemble des techniques de collecte, de transport et de traitement des eaux usées et pluviales d'une agglomération (assainissement collectif), d'un site industriel (voir établissement classé), ou d'une parcelle privée (assainissement autonome) avant leur rejet dans le milieu naturel. L'élimination des boues issues des dispositifs de traitement fait partie de l'assainissement

Banque Hydro Système informatisé de gestion des données des stations de mesure des débits, géré par le Ministère de l'Environnement.

Bassin versant Unité territoriale délimitée par des lignes de crêtes, où toutes les eaux convergent vers un même exutoire. A chaque exutoire correspond un bassin versant. Ceux-ci peuvent être hiérarchisés en plusieurs niveaux, pour constituer le bassin versant final, dont l'exutoire est la mer.

Bathymétrie mesure des profondeurs marines, fluviales ou lacustres.

Benthique relatif au fonds marins : organismes qui vivent dans et sur ces fonds ; sédiments de ces fonds. (par opposition à planctonique : au sein de la masse d'eau)

BEP Bretagne Eau Pure. Ensemble de programmes, inscrits au Contrat de Plan visant à reconquérir la qualité de l'eau en Bretagne, mis en place depuis 1990, et mettant en avant la notion de bassin versant et la complémentarité des actions qui y sont développées.

Bief portion d'un cours d'eau entre deux écluses ou seuils.

Bloom algal développement massif et soudain d'algues unicellulaires, caractérisant l'eutrophisation du milieu.

Capacité auto-épuratoire capacité biologique, chimique et physique permettant à un milieu de dégrader tout ou partie des substances présentes, notamment organiques. Ce phénomène est fortement lié à l'état fonctionnel dans lequel se trouve le milieu, mais aussi à la capacité d'auto-élimination des impuretés par des organismes aquatiques vivants.

CAREN Centre Armoricaire de Recherche en Environnement. Regroupement régional d'équipes de recherches des Universités et grandes Écoles.

Carrière Gisement exploité de substances minérales défini par opposition aux mines qui font l'objet d'une législation spécifique. Les carrières concernent les matériaux de construction, d'empierrement,... Elles peuvent être superficielles ou souterraines, alluviales ou en roche massive.

CEMAGREF Centre d'Étude du Machinisme Agricole du Génie Rural et des Eaux et Forêts. organisme de recherche appliquée du Ministère de l'Agriculture.

COD Carbone Organique Dissous. Élément nutritif contenu dans l'eau provenant de l'activité des êtres vivants (lessivage de l'humus des sols) par opposition au carbone provenant de l'altération des roches.

COT Carbone Organique Total. Ensemble du carbone lié à la matière organique, dissous et particulaire.

COGEPOMI Comité de Gestion des Poissons Migrateurs. Créé dans huit grands bassins par le décret du 16 février 1994, il est chargé d'établir le plan de gestion des poissons migrateurs, en eau douce et en mer. Ses membres sont nommés pour 5 ans par le préfet coordonnateur de bassin, président, et représentent les collectivités territoriales, l'administration gestionnaire et les différentes catégories de pêcheurs, usagers, concessionnaires et propriétaires concernés ainsi que des scientifiques. Le COGEPOMI Bretagne est compétent sur l'ensemble du bassin de la Vilaine

Compostage transformation par aération de matières organiques : fumiers, boues . . .

CORINE-biotopes base de données géographique caractérisant divers types de milieux naturels et anthropisés, et donnant leur répartition sur le territoire national à partir d'images satellitaires.

CORPEN Comité d'Orientation pour la Réduction de la Pollution des Eaux par les Nitrates, les Phosphates et les produits phytosanitaires. Lieu de concertation et d'expertise mis en place par les ministères de l'Environnement et de l'Agriculture en 1984.

CQUEL Centre de la qualité des eaux littorales. Service du ministère de l'équipement suivant la qualité des eaux côtières.

CRE Contrat Restauration Entretien. Démarche de contractualisation de l'entretien des cours d'eau entre des Collectivités et l'Agence de l'Eau.

CTE Contrat Territorial d'Exploitation . Contractualisation individuelle entre un agriculteur et l'État (et autres partenaires financiers) globalisant certaines aides selon des engagements économiques et environnementaux.

CUMA Coopérative d'Utilisation de Matériel Agricole

Cyprinidés, cyprinicole famille de poissons (ordre des Cypriniformes) constituant la plus importante des familles de poissons (et de vertébrés), et à laquelle appartiennent le gardon, la brème, la carpe, l'ablette, le barbeau. Poissons prolifiques, à pontes abondantes, caractérisant le plus souvent des cours d'eau de plaine à vitesses lente.

DBO5 Demande Biochimique en Oxygène à 5 jours. Méthode de mesure de la matière organique présente dans l'eau par la quantité d'oxygène consommée pour l'oxyder par voie biologique.

DCO Demande Chimique en Oxygène. Méthode de mesure de la matière organique et des sels minéraux oxydables présents dans l'eau par la quantité d'oxygène consommée pour l'oxyder par voie chimique à chaud.

DCR Le Débit d'étiage de CRise est un débit moyen journalier. C'est la valeur du débit en dessous de laquelle il est considéré que l'alimentation en eau potable pour les besoins indispensables à la vie humaine et animale, la sauvegarde de certains moyens de production, ainsi que la survie des espèces les plus intéressantes du milieu ne sont plus garanties. Le débit résiduel dans les cours d'eau est, en règle générale, inférieur au débit minimal biologique (DMB) et ne permet pas le maintien des activités fut-il à un niveau très réduit. A ce niveau toutes les mesures de restriction des prélèvements et des rejets doivent donc avoir été mises en œuvre.

DDAM Direction Départementale des Affaires Maritimes

Débit minimal ou réservé fraction du débit d'un cours d'eau qui ne peut être utilisée ou détournée de sa fonction "naturelle", garantissant la vie, la circulation et la reproduction des espèces qui peuplent les eaux, par un prélèvement, un barrage, un aménagement... Ce débit minimal est au moins égal au dixième du module (au 1/40^{ème} pour les installations existantes au 29/06/84) ou au débit entrant si ce dernier est inférieur. Le débit minimal est souvent appelé, "débit réservé". Article L-232-5 du code rural.

Dénitrification processus essentiellement biologique diminuant l'état d'oxydation des composés azotés amenant à la formation d'azote gazeux volatil. En usage courant, c'est souvent un raccourci de langage désignant l'ensemble des réactions d'ammonification (azote organique devient de l'azote ammoniacal), de nitrification (oxydation de l'azote ammoniacal en nitrite puis nitrate), dénitrification (réduction de l'azote nitrique, formation d'azote gazeux et d'eau). Ce phénomène est différent de la consommation ou assimilation des nitrates par les végétaux ou bactéries.

Déphosphatation traitement spécifique (physico-chimique ou biologique) d'une eau usée qui vise la réduction de sa concentration en phosphate.

Dévalaison action pour un poisson migrateur de descendre un cours d'eau pour retourner dans un lieu nécessaire à son développement (lieu de reproduction ou de développement).

Diatomées algue brune unicellulaire vivant en eaux douces ou salées dont la membrane est entourée par une coque siliceuse.

DICRIM Dossier d'Information des Citoyens sur les Mesures de Prévention à Mettre en œuvre. Procédure d'information communale visant à la prévention des inondations.

DMB il faut entendre par Débit Minimal Biologique le "débit minimal garantissant en permanence la vie, la circulation et la reproduction des espèces qui peuplent les eaux". La détermination des DMB est généralement faite à partir de méthodes d'inventaires biologiques.

DOE Le Débit Objectif d'Étiage (DOE) est un débit moyen mensuel. Au-dessus de ce débit il est considéré qu'à l'aval du point nodal l'ensemble des usages est possible en équilibre avec le bon fonctionnement du milieu aquatique. C'est un objectif structurel qui prend en compte le développement des usages. Il sert de référence à la police des eaux et des milieux aquatiques pour accorder les autorisations de prélèvements et de rejets, et aux gestionnaires d'ouvrages de soutien d'étiage pour la gestion des lâchers. Il pourra ne pas être respecté une année sur cinq en moyenne. Il s'agit donc d'un objectif assorti d'une probabilité.

DPF Domaine Public Fluvial. Sections de fleuves ou rivières appartenant au domaine public (et donc inaliénable) de l'État. Souvent confondu avec le statut de "Voie navigable".

DPM Domaine Public Maritime. Limité, du côté continental, par la laisse des plus hautes mers.

DRIRE Direction Régionale de l'Industrie et de l'Environnement

DSA le Débit Seuil d'Alerte est un débit moyen journalier. En dessous de ce débit, une des activités utilisatrices d'eau, ou une des fonctions du cours d'eau, est compromise. Pour rétablir partiellement cette activité ou fonction, il faut donc limiter temporairement certains prélèvements ou certains rejets. Dès que ce débit est atteint l'autorité préfectorale déclenche, en liaison avec une cellule de crise et conformément à un éventuel plan de crise, les mesures de restriction nécessaires.

DSV Direction des Services Vétérinaires

DUP Déclaration d'Utilité Publique. Acte administratif reconnaissant le caractère d'utilité publique à une opération projetée par une personne publique ou pour son compte, après avoir recueilli l'avis de la population à l'issue d'une enquête d'utilité publique. Cet acte est en particulier la condition préalable à une expropriation (pour cause d'utilité publique) qui serait rendue nécessaire pour la poursuite de l'opération.

Écrêtement des crues Action consistant à limiter le débit de pointe d'une crue, soit par stockage dans un ouvrage spécifique, soit par extension des zones d'expansion des crues

EH Équivalent Habitant. Quantité de matières polluantes réputée être produite journalièrement par une personne. Cette unité de mesure permet de comparer facilement des flux de matières polluantes.

Embâcles Obstruction d'un cours d'eau par un objet quelconque (arbres, déchets...).

Etiage période correspondant aux plus faibles débits, les "mois d'étiage" sont généralement ceux juillet à fin septembre.

Eutrophisation processus qui, par son apport d'éléments nutritifs dans un milieu aquatique, amène la multiplication des êtres vivants, l'enrichissement en matière organique, et au bout du compte une diminution de la quantité d'oxygène disponible, provoquant elle-même la disparition des espèces présentes, et le développement soudain d'espèces pouvant survivre en conditions anoxiques (algues bleues).

Exutoire point de sortie d'un bassin versant, d'une nappe souterraine (dans ce dernier cas le terme précis serait : exurgence).

Faucardage de "faucard", faux utilisée pour faucher les herbes des rivières, action de supprimer la végétation aquatique des cours d'eau

FDAPPMA Fédération Départementale des Associations agréées de Pêche et de Protection du Milieu Aquatique, communément désignées comme Fédérations départementales de pêche.

Feeder Conduite d'eau potable de forte section, assurant un rôle structurant.

FNDAE Fonds National pour le Développement des Adductions d'Eau. Fonds alimenté par une redevance sur la consommation d'eau et des recettes para-fiscales (PMU en particulier) destiné à aider les communes rurales dans leur investissement d'eau potable et d'assainissement. La plus grande part de ce fonds est répartie en enveloppes départementales, gérées par les conseils généraux. Une part nationale est affectée aux grands travaux structurants.

Forage puits de petit diamètre creusé mécaniquement et généralement destiné à l'exploitation d'une nappe d'eau souterraine (ou d'un autre fluide). Lorsque ce puits est destiné à la simple reconnaissance géologique on parle plutôt de sondage. Le terme de "forage artésien" souvent utilisé dans notre région est très souvent impropre et ne devrait être utilisé, au sens strict, que pour les forages exploitant une nappe captive dont la pression fait remonter le niveau d'exploitation au dessus de la surface du sol, ce qui est extrêmement rare dans le massif armoricain.

Frayère site de reproduction des poissons.

Fréquence la fréquence d'un événement est la probabilité pour qu'advienne chaque année cet événement. Par exemple, une crue de fréquence 0,01 à une chance sur 100 d'intervenir chaque année. La période de retour (ou récurrence) est l'inverse de la fréquence. Pour cette même crue de fréquence 0.01, la période de retour (récurrence) sera 100 ans et cette crue sera dite centennale. Il faut donc toujours garder à l'esprit que lorsqu'une crue "centennale" vient de se produire, cela ne veut pas dire qu'on est "tranquille" pendant 100 ans, mais qu'en fait cette même crue a, dès l'année suivante, une chance sur 100 de se reproduire.

Graben structure géologique constituée par un compartiment effondré limité par des failles. Un graben permet de conserver et de retrouver, après érosion des roches plus jeunes que celles trouvées à l'extérieur de cette structure. Le bassin rennais est un graben.

Halophile végétation ou animaux "qui aiment le sel".

Hydromorphie marques, traces, structures qui traduisent l'action de l'eau, en particulier dans un sol.

IFREMER Institut Français pour la Recherche et l'Exploitation de la Mer. Établissement public de l'État.

IBGN Indice Biologique Global Normalisé. Indice (note de 0 à 20) calculé à partir de la diversité et l'abondance d'espèces d'invertébrés aquatiques rencontrées dans un site, qui permet de qualifier à la fois la qualité du milieu physique (structure du fond, état des berges...) et la qualité de l'eau. Cette méthode n'est valable que pour les cours d'eau (à l'exclusion des lacs, étangs et grands fleuves)

ICPE Installations Classées au titre de la Protection de l'Environnement. Les installations visées sont définies dans la nomenclature des installations classées établies par

décret en Conseil d'Etat, pris sur le rapport du Ministre chargé des installations classées, après avis du conseil supérieur des installations classées. Ce décret soumet les installations à autorisation ou à déclaration suivant la gravité des dangers ou des inconvénients que peut présenter leur exploitation. Sont soumis aux dispositions de la loi "Installations classées" du 19 juillet 1976, les usines, ateliers, dépôts, chantiers et d'une manière générale les installations exploitées ou détenues par toute personne physique ou morale, publique ou privée, qui peuvent présenter des dangers ou des inconvénients soit pour la commodité du voisinage, soit pour la santé, la sécurité, la salubrité publique, soit pour l'agriculture, soit pour la protection de la nature et de l'environnement, soit pour la conservation des sites et des monuments. Les dispositions de la présente loi sont également applicables aux exploitations de carrières aux sens des articles 1er et 4 du code minier. Loi 76-663 du 19/07/76.

Indice diatomique indice de qualité d'un milieu aquatique calculé à partir de la fréquence et de l'abondance des diatomées.

Jaugeage mesure sur le site d'une station du débit d'une rivière

Limnimètre, Limnigraphe appareils permettant de mesurer (enregistrer) le niveau d'une rivière, qui sera converti en débit par une courbe de tarage

Lit majeur espace situé entre le lit mineur et la limite de la plus grande crue historique répertoriée.

Lit mineur espace fluvial, formé d'un chenal unique ou de chenaux multiples et de bancs de sables ou galets, recouverts par les eaux coulant à pleins bords avant débordement.

MAE Mesures Agri-Environnementales. Les mesures agri-environnementales visent une meilleure prise en compte de l'environnement (protection des eaux,...) dans les pratiques agricoles. Ces mesures se traduisent par des aides ou des rémunérations accordées aux agriculteurs ayant des pratiques agricoles respectueuses de l'environnement sous la forme d'un engagement contractuel entre l'Etat, la CEE et des exploitants agricoles pour une durée de 5 à 10 ans (voire 20 ans).

MES Matières En Suspension. Mesure de tous les éléments en suspension dans l'eau par filtrage.

Milieu terme général peu précis scientifiquement, utilisé pour désigner un ensemble présentant des conditions de vie particulières : milieu aquatique, milieu fluvial, milieu estuarien, milieu lacustre, ...

MISE Mission Inter-Services de l'Eau. Structure de coordination départementale des services de l'Etat (DDASS, DDAF, DDE, ...) qui vise à améliorer la lisibilité, l'efficacité et la cohérence de l'action administrative, principalement de l'exercice de la police de l'eau en matière de gestion de l'eau et des milieux aquatiques. mésohydrohiles.

Module débit moyen sur l'année civile

Module interannuel moyenne des modules sur une série chronologique longue

Montaison action de remonter un cours d'eau pour un poisson migrateur afin de rejoindre son lieu de reproduction ou de développement

Nappe (d'eau souterraine) Eaux souterraines remplissant les vides (porosités, fissures, fractures, conduits ...) d'un terrain perméable (l'aquifère). Les nappes peuvent être captives ou libres selon la disposition et la géométrie de l'aquifère. Le terme de nappe phréatique, très imprécis, devrait être réservé aux nappes libres superficielles, atteintes par un puits ordinaire.

Passe à Poissons Dispositif implanté sur un obstacle naturel ou artificiel (barrage) qui permet aux poissons migrateurs de franchir ces obstacles pour accéder à leurs zones de reproduction ou de développement. On distingue des dispositifs de montaison et de dévalaison. D'autres équipements de franchissement parfois assimilés à des passes à poissons sont par exemple des ascenseurs à poisson, des écluses particulières, et échelles à poissons.

PDPG Plan Départemental pour la Protection des milieux aquatiques et la Gestion des ressources piscicoles.

Pertuis ouverture qui permet de retenir, ou de laisser passer, l'eau d'une écluse ou d'un barrage.

pH potentiel hydrogène. Mesure de l'acidité d'une eau.

Piézomètre appareil de mesure servant à mesurer la pression (piézométrie) d'une nappe d'eau souterraine. La pression est le niveau auquel peut monter l'eau de cette nappe.

Pour une nappe libre (non recouverte par un niveau imperméable), ce niveau piézométrique se confond avec celui de la surface de l'eau. La surface piézométrique d'une nappe est définie par les niveaux mesurés en plusieurs points, et peut se représenter par des courbes de niveau, comme pour une topographie. Lorsque la surface topographique et la surface piézométrique se recoupent, on observe des sources. Le prélèvement d'une nappe provoque un abaissement de sa surface topographique appelé rabattement.

PLU Plan Local d'Urbanisme. Dénomination nouvelle des POS (Plans d'occupation des sols).

Poissons migrateurs poissons qui se déplacent périodiquement entre leur zone de reproduction et leurs zones de développement (lieu de vie des juvéniles et des adultes). Certaines espèces vivent alternativement en eau douce et en eau de mer (poissons amphihalins) ; on les appelle "grands migrateurs".

Pollutions diffuses pollution des eaux due non pas à des rejets ponctuels et identifiables, mais à des rejets issus de toute la surface d'un territoire et transmis aux milieux aquatiques de façon indirecte, par ou à travers le sol, sous l'influence de la force d'entraînement des eaux en provenance des précipitations ou des irrigations.

PPR Plan de Prévention des Risques, dans ce texte désigne les PPR "inondation".

Puits excavation généralement cylindrique, parfois maçonnée, destinée à atteindre et exploiter la première nappe d'eau souterraine (nappe phréatique).

QMNA débit mensuel minimal de chaque année civile.

QMNA5 débit mensuel minimal de retour 5 ans.

RAMSAR "Convention de Ramsar", du nom de la ville d'Iran ou elle a été signée en 1971, relative aux zones humides d'importance internationale particulièrement comme habitats des oiseaux d'eau. La France a adhéré à la Convention en 1986, et s'est alors engagée sur la scène internationale à préserver les zones humides de son territoire. Sites et territoires désignés au titre de cette convention.

Règlement d'eau règlement qui régit les modalités d'exploitation des barrages ou des installations hydrauliques en général. A partir de 1995, approuvé par arrêté préfectoral, il est établi à l'issue d'une enquête publique. Il mentionne les règles de gestion des ouvrages (débit minimal, débit réservé, lâchure,...). Pour les ouvrages de soutien d'étiage (en situation normale et en situation de crise), il doit permettre de préciser comment la ressource en eau sera partagée entre les prélèvements et le débit maintenu dans les cours d'eau.

Réseau hydrographique ensemble des cours d'eaux, ruisseaux, rivières, fleuves de la zone considérée.

Ripisylve formations végétales qui se développent sur les bords des cours d'eau ou des plans d'eau situés dans la zone frontière entre l'eau et la terre (écotones) ; elles sont constituées de peuplements particuliers du fait de la présence d'eau pendant des périodes plus ou moins longues (saules, aulnes, frênes en bordure, érables et ormes plus en hauteur, chênes pédonculés, charmes sur le haut des berges).

RNB Réseau National de Bassin. Ensemble de point de suivi de la qualité des eaux naturelles.

SAC Service d'Année de Crue. En cas d'alerte pluviométrique ou hydrologique (déclenchement sur dépassement de seuils), le service d'annonce des crues propose au préfet la mise en alerte des maires des bassins versants concernés. Au fur et à mesure d'une crue à débordement grave, le service d'annonce des crues diffuse, à l'intention des préfets qui sont seuls responsables de la diffusion aux maires, des bulletins de situation hydrologique et d'information sur l'évolution des hauteurs d'eau.

SAU Surface Agricole Utile.

SEQ-Eau Système d'Evaluation de la Qualité de l'Eau. Mis en place par les Agences de l'eau pour homogénéiser les appréciations de la qualité selon les usages et en décrivant les altérations (et en les pondérant selon leur classement statistique). Logiciel et techniques permettant ce classement.

SDC Schéma Départemental des Carrières. Document qui définit les conditions générales d'implantation des carrières dans les départements. Instauré par la loi du 4 janvier 1993, il est établi par la Commission Départementale des Carrières et fait l'objet d'un arrêté préfectoral. Ce schéma prend en compte "l'intérêt économique national, les ressources, les besoins en matériaux du département et des départements voisins, la protection des paysages, des sites et des milieux naturels sensibles, la nécessité d'une gestion équilibrée de l'espace, tout en favorisant une utilisation économe des matières premières".

SVM Schéma de mise en Valeur de la Mer. Un SMVM porte sur une partie du territoire qui constitue une unité géographique et maritime. Il présente des intérêts liés, concurrents ou complémentaires, au regard de la protection, de l'exploitation et de l'aménagement du littoral. Ces schémas, institués par la loi sur le littoral, doivent être approuvés par décret en Conseil d'Etat. Loi sur le littoral 86-2 du 03/01/86, décret 86-1252 du 05/12/86.

Soutien d'étiage action d'augmenter le débit d'un cours d'eau en période d'étiage à partir d'un ouvrage hydraulique (barrage réservoir ou transfert par gravité ou par pompage...).

Source sortie naturelle localisée d'eau à la surface d'un sol.

Talweg (ou thalweg) ligne du fond de la vallée, suivie par le cours d'eau quand il en existe un.

Trophique qui concerne la nutrition. Quantité de nutriments disponibles dans le cours d'eau.

ZES ces zones sont des cantons pour lesquels, compte tenu des animaux d'élevage présents aujourd'hui, les possibilités d'épandages pour une épuration par le sol et les cultures sont dépassées. La valeur utilisée pour calculer ce dépassement est de 170 kg d'azote par hectare.

ZICO Zones Importantes pour la Conservation des Oiseaux. Issues de la directive européenne 79/409 du 6 avril 1979, dite directive Oiseaux, les (ZICO) recensent les sites d'intérêt majeur qui hébergent des effectifs d'oiseaux sauvages jugés d'importance communautaire ou européenne.

ZNIEFF Zone Naturelle présentant un Intérêt écologique, Faunistique ou Floristique particulier ayant fait l'objet d'un inventaire scientifique national sous l'autorité du Muséum National d'Histoire Naturelle pour le compte du Ministère de l'Environnement. Deux types sont ainsi recensés : les zones de type I d'intérêt biologique remarquable, les zones de type II recouvrant les grands ensembles naturels. A ce jour, l'inventaire des ZNIEFF concerne par exemple : les zones humides, cours d'eau, marais, tourbières, landes,...

Zone sensible (au sens de la directive européenne) bassin versant dont des masses d'eau significatives à l'échelle du bassin, sont particulièrement sensibles aux pollutions. Il s'agit notamment des zones qui sont sujettes à l'eutrophisation et dans lesquelles les rejets de phosphore, d'azote, ou de ces deux substances, doivent être réduits. Les cartes des zones sensibles ont été arrêtées par le Ministre chargé de l'Environnement et sont actualisées au moins tous les 4 ans dans les conditions prévues pour leur élaboration.

Zone vulnérable (au sens de la directive européenne) "Zones désignées comme vulnérables" à la pollution diffuse par les nitrates d'origine agricole compte tenu notamment des caractéristiques des terres et des eaux ainsi que de l'ensemble des données disponibles sur la teneur en nitrate des eaux et de leur zone d'alimentation.

SAGE Vilaine

Secrétariat de la Commission Locale de l'Eau assuré par :

Institution d'Aménagement de la Vilaine

Boulevard de Bretagne 56130 La Roche Bernard
Téléphone : 02 99 90 94 34 - fax : 02 99 90 88 49
Site Internet : <http://www.lavilaine.com>
email : sage.vilaine@lavilaine.com