

LA QUALITE DES EAUX EN BRETAGNE

- Relation Agriculture et Environnement* -

ISTE n° 41 mars 1997

Christian BUSON

« Si ce bougre-là défend vraiment les éléphants, je lui tirerai mon chapeau et me mettrai avec lui. Mais s'il se sert d'eux pour faire de la politique ou simplement de l'astuce, et si c'est encore un truc pas franc, de la propagande et bien, je veux être là pour la battue, pour lui apprendre à ne pas salir la dernière chose propre que les hommes ont encore en eux »

*à propos de François MOREL (premier idéaliste écologiste ?)
Romain GARY, les racines du ciel.*

1ère PARTIE :

LE CONSTAT DE LA QUALITE ACTUELLE DES EAUX EN BRETAGNE

Les points de vue sur la qualité des eaux font l'objet de débats passionnés et en particulier à propos de la Bretagne. Chacun y va de ses certitudes, de ses constats particuliers et ponctuels généralement défavorables. A l'appui de ces affirmations, des « corrélations » avec des indicateurs de toute nature sont assénées : l'intensification agricole, le développement de la production laitière, porcine ou avicole, la culture du maïs, diminution des prairies « naturelles », le remembrement etc. Les vérifications de théories rejetant les systèmes de production agricole trouveraient dans ce domaine des arguments irréfutables pour leurs partisans et leurs propagandistes.

Le scientifique doit dans un tel contexte, rester le plus près possible du terrain et des données.

* Texte présenté lors de l'Assemblée Générale de l'Association pour le Maintien de l'Elevage en Bretagne le 28 mars 1997

Suivi réalisé depuis...	1971	1980-81-82	1988	1992
Nature de l'information				
Nombre de points suivis du RNB	2	6	10	26
Localisation des points	- Vilaine (207000) - Seiche (211000)	- Aulne (179500) - Blavet (194000) - Oust (199200) - Vilaine (216000)	- Gouet (170500) - Trieux (172030) - Elorn (178000) - Blavet (190850)	(*)
Commentaires	- Seiche : arrêt de suivi entre 1981 et 1991	- Oust : suivi en 1979 - Vilaine : suivi en 1971 et 1979	- Elorn : suivi en 1981	

(*) : Couesnon, Rance, Arguenon, Gouessant, Léguer, Queffleut, Horn, Aulne, Odet, Laita, Scorff, Blavet, Oust, Vilaine (X), Chère

D'après GUERIN 1996

Apprécier la qualité des cours d'eau est une tâche difficile : de nombreux paramètres doivent être pris en compte tant du point de vue de la biologie, de l'écologie que des différents usages de l'eau.

Des grilles multicritères ont été établies à l'origine de l'activité des Agences de l'Eau. Ces grilles sont apparues complexes et surtout chaque Agence a retenu une grille spécifique (DAOUDAL 1993). Nous présentons ci-après la grille de l'Agence de l'Eau Loire-Bretagne, la justification des paramètres retenus et des bornes des différentes classes n'est pas établie avec certitude : il s'agissait plutôt à l'origine de propositions de classement. On trouvera en annexe 1 une comparaison des bornes retenues pour les nitrates sur différents documents.

L'Institut Scientifique et Technique de l'Environnement a encadré un mémoire sur la qualité de l'eau (GUERIN 1996). Le tableau montre le nombre de points suivi régulièrement depuis 1971. Il est clair qu'avant 1988, le suivi analytique était très faible en Bretagne. Ces considérations rendent toute appréciation globale sur **l'évolution** de la qualité des eaux très délicate ; seul un constat de la situation actuelle est envisageable.

Sur le plan historique

Les diverses activités agricoles et alimentaires, les tanneries, les papeteries et cartonneries, les mines métalliques mais également l'assainissement des collectivités entraînent de fortes et graves pollutions des eaux dont les répercussions néfastes sur la santé des populations sont sans comparaison avec la période actuelle.

Concernant la vie piscicole et en particulier l'abondance passée du saumon, il semble donc que celle-ci relève plus de l'affirmation gratuite que de la réalité. Il convient de lire à ce sujet l'article de Max THIBAUT (1994) dont nous extrayons ci-après quelques passages.

A propos du rouissage du lin et du chanvre (1751) dans les Pays de Vilaine

« Le colon jaloux du bon roui, qui en effet lui fait tirer un meilleur parti de son chanvre, contrevient volontiers aux ordonnances qui défendent d'utiliser les rivières... »

« Interdire le rouissage dans le ruisseau serait détruire la culture des lins et chanvres si importante dans notre département tant par l'étendue des terres qui y sont affectées que par les nombreuses industries qu'elle met en jeu. Cela seul suffirait pour trancher la question. L'intérêt aussi grand, aussi général que celui qui se rattache à la culture des lins, doit l'emporter sur l'intérêt particulier des riverains. La gêne de ceux-ci, d'ailleurs, n'est que momentanée et, pendant qu'elle existe, ils peuvent encore employer utilement les eaux à différents usages. La pratique constante des cultivateurs est d'un grand poids dans cette question. Or, dans les parties du département où l'on cultive le lin, il n'y a peut-être pas de ruisseau qui, de temps immémorial, ne serve chaque année au rouissage. Ainsi, jamais les riverains n'ont été en possession de recevoir les eaux pures, et cela achève de leur ôter tout droit de se plaindre ».

A propos des mines

« Les rivières du district étaient très poissonneuses, mais les écoulements des mines ont détruit les brochets, les dards, les brèmes et les perches qui les peuplaient : ils périssent, comme les arbres qui paraient les rivages, et qui sont à présent à cinquante pieds sur les deux rives, dépouillés de feuillages et brûlés jusqu'au coeur ».

L'idée d'une eau pure des temps anciens perdue de nos jours par les activités agricoles relève plus de la légende que de la réalité : de nombreux usages altèrent régulièrement et gravement la qualité des eaux. Ceci n'était pas sans effet sur la flore, la faune et la santé humaine, ou d'une façon plus générale sur les écosystèmes.

Connaissance de l'état actuel des cours d'eau :

Pour l'apprécier, les données sur la qualité physicochimique et biologique sont essentielles.

A partir des données analytiques fiables sur les rivières, l'Agence de l'Eau Loire-Bretagne et le ministère de l'environnement ont établi des cartes synthétiques permettant d'apprécier et de comparer la qualité des eaux superficielles. Nous proposons d'en accompagner et d'en commenter la lecture.

***Carte de qualité générale des cours d'eau (Agence de l'Eau Loire-Bretagne 1996)
dont on trouvera un extrait avec l'amiable autorisation de l'Agence de l'Eau (L.C.
OUDIN communication personnelle - mars 1997).***

Il s'agit d'une carte multicritère. Les critères retenus sont les paramètres majeurs du traitement de l'eau MES, DCO, DBO5, les différentes formes de l'azote (organique, ammoniacal NH₄, nitreux NO₂ et nitrique NO₃), ainsi que les sulfates, les chlorures, l'oxygène dissout, la chlorophylle a et l'indice biologique global.

Seul le phosphore n'est pas pris en compte mais figure sur une carte spécifique.

L'observation de cette **carte de qualité générale de synthèse** fait apparaître (en période d'étiage) :

- sur la Bretagne et sur l'amont du bassin de la Loire, une dominante de classes très bonnes et bonnes (bleue et verte), avec une dégradation à l'aval de Saint Etienne, Firminy, Clermont, Le Puy-en-Velay, Montluçon, Roanne pour la Loire et ses affluents, l'aval de Rennes.

Mais les secteurs géographiques Bretagne et Auvergne présentent une qualité supérieure à la qualité du reste du bassin Loire-Bretagne : l'Orléanais, la Touraine, l'Anjou, les départements de la Sarthe et de la Mayenne, le bassin de la Vilaine à l'aval de Rennes.

Les pays Nantais et Choletais, la Vendée présentent une qualité générale très inférieure à celle de la Bretagne et de l'amont du bassin Loire-Bretagne (sources de la Loire et de l'Allier et leurs affluents).

Carte de qualité du point de vue du phosphore (Agence de l'Eau Loire-Bretagne 1996)

La comparaison des secteurs fait apparaître une situation bretonne moyenne à bonne selon ce critère.

Les Pays de Loire, l'Orléanais apparaissent de ce point de vue nettement plus dégradés.

Carte de qualité du point de vue des nitrates (Agence de l'Eau Loire-Bretagne 1996)

Cette carte qui présente les **maxima de concentration** observés en période de **hautes eaux**, semble dominée par les classes orange et rouge (25 à 100 mg/l NO₃) sur **tout** le grand Ouest. Si l'on observe de façon détaillée, la Bretagne Centrale et la Bretagne Sud sont dominées par les couleurs jaunes (verte) et orange, alors que le Nord Bretagne est rouge-orange à noir localement.

La situation en Pays de Loire est là encore plus défavorable que la Bretagne prise dans son ensemble avec une dominante rouge (> 50 mg/l).

DESCRIPTION DE LA QUALITE DES EAUX ET DES COURS D'EAU

CLASSE DE QUALITE		1 A	1 B	2	3
0			EAU POTABLE (traitement simple ou normal)	IRRIGATION	
1			INDUSTRIES ALIMENTAIRES		Irrigation
2			ABREUVAGE DES ANIMAUX	EAU INDUSTRIELLE Eau potable (traitement poussé)	
3			BAIGNADE LOISIRS POISSON (vit et se reproduit normalement)	Abreuvement des animaux	AUTOEPURATION NAVIGATION REFROIDISSEMENT
4				Loisirs (contacts exceptionnels avec l'eau) Poisson (vie normale mais reproduction aléatoire)	Autoépuration Poisson (sa survie peut être aléatoire dans certaines circonstances)

RENTAIRES : Qualité minimale selon la vocation du cours d'eau :

Les principaux usages et vocations des cours d'eau ont été reportés dans la grille.

Les usages et vocations sont rendus possibles pour certaines qualités et minéralisations. Leurs exigences sont portées dans le tableau ci-contre qui s'interprète comme suit :

Deux flèches encadrant la vocation écrite en MAJUSCULES délimitent l'ensemble des qualités et minéralisations normales ;

Deux flèches encadrant la vocation écrite en MINUSCULES délimitent l'ensemble des qualités et minéralisations limites tolérables permettant ces usages ou vocations.

Les eaux dont les teneurs dépassent les limites de la qualité 3 sont inaptes à la majorité des usages et peuvent constituer une menace pour la santé publique et pour l'environnement. De ce fait, la qualité 3 constitue un objectif minimum même si certaines usages du milieu naturel sont à l'heure actuelle de qualité inférieure. Pour la cartographie de la qualité actuelle, on utilisera dans ce cas la couleur rouge.

Les critères pris en compte.

Les critères utilisés ont été regroupés en 10 grandes familles. Certains critères, comme les toxiques (n°35 à 46), correspondent à un ensemble de mesures spécifiques.

Un jugement correct sur la qualité de l'eau nécessite la connaissance d'un ou plusieurs critères de chaque famille, en fonction des pollutions à attendre à l'amont. Une bonne connaissance des 5 premières familles est indispensable.

Le système des saprobies et surtout l'indice biotique ou l'IBG apportent une information essentielle en particulier en cas de pollution d'origine industrielle. Dans ce dernier cas, il est toutefois souhaitable de disposer de renseignements spécifiques concernant les familles VII, VIII, IX et éventuellement sur la radioactivité.

En outre, des analyses bactériologiques (X) sont indispensables à l'aval des agglomérations de quelque importance.

La variabilité des teneurs dans le temps.

La qualité des eaux étant extrêmement variable dans le temps en fonction de différents facteurs, il est nécessaire de prendre en compte les situations les plus défavorables.

On pourra admettre un dépassement exceptionnel de ces limites - sauf pour la teneur en oxygène dissous - durant une période de 5 à 10 % du temps (20 jours en année moyenne) ou lorsque le débit descend en-dessous d'une valeur critique, appelée "débit de référence", débit à définir au cas par cas.

DESCRIPTION DE LA QUALITE DES EAUX ET COURS D'EAU

CLASSES DE MINERALISATION		S0	S1	S2	S3	S4
1a	Conductivité en $\mu\text{S}/\text{cm}$ à 20°C	400	750	1500	3000	
2a	Dureté totale °français	15	30	50	100	
3a	Cl^- mg/l	100	200	400	1000	

CLASSES DE QUALITE		1A	1B	2	3	HC			
I	4a	Température °C		20	22	25	30		
	5a	pH si TH > 5°F		← 6.5 à 8.5 →					
	a	si TH < 5°F		← 6 à 8.5 →					
	a,e	si photosynthèse active		← 6.5 à 9 →		5.5 à 9.5			
	6a	O2 dissous mg/l		7	5	3			
II	7a	O2 en % saturation		90	70	50			
	8a	DBO5 eau brute mg/l O2		3	5	10	25		
	9a	Oxydabilité KMnO_4 mg/l O2		3	5	8			
	10a	DCO eau brute mg/l O2		20	25	40	80		
	11f	MES totales mg/l			25	70	150		
V	12b	SO_4^- mg/l				250			
	13a	NH_4^+ mg/l		0.1	0.5	2	8		
	14	NH_3 mg/l			0.025		0.08		
	15c	N kjeldahl mg/l		1	2	3			
	16d	NO_2^- mg/l		0.1	0.3	1	2		
	17b	NO_3^- mg/l				50	100		
	18c	$\text{PO}_4^=$ mg/l		0.54		0.94			
	19c	Détergents anioniques mg/l		0.2		0.5			
	20e	NO_3^- mg/l		3	10	20	50		
	21e	$\text{PO}_4^=$ mg/l		0.2	0.5	1	5		
	22d	Ptot mg/l		0.1	0.25	0.5	2.5		
	23d	Chlorophylle a CHa mg/m3		10	60	120	300		
I	24a	Saprobies		oligosaprobies		α.mésosaprobies		polysaprobies	
	25	Indice lentique		≥ 9	8-7	6-5	4-3	/ 2	
	26	Indice lotique		≥ 9	8-7	6-5	4-3	/ 2	
	27a	Indice de pollution (g)		0.1	2-3	4-5	6-7	/ 8	
	28d	IBG		≥ 16	15 à 13	12 à 9	8 à 6	/ 5	
II	29a	Fer total mg/l		0.5	1	1.5			
	30a	Mn total mg/l		0.1	0.25	0.5			
III	31	Couleur (appréciation visuelle)		sans coloration particulière		légèrement coloré		très coloré	
	32c	Couleur mg Pt/l		10	50	100	200		
	33a	Odeur perçue		non perceptible		légère		forte	
	34	Odeur (facteur de dilution à 25°C)		3	10	20	100		
X	35a	SEC Substances extractibles au chloroforme mg/l		0.2	0.5	1			
	36a	Phénols (indice) mg/l			0.001	0.05	0.5		
	37a	Huiles et graisses		absence		traces		présence	
	38b	CN^- mg/l				0.05			
	39b	Chrome total Cr mg/l				0.05			
	40c	Fluorures F^- mg/l		0.7		1.7			
	41b	Plomb Pb mg/l				0.05			
	42b	Sélénium Se mg/l				0.01			
	43c	Cuivre Cu mg/l			0.05	1			
	44b	Arsenic As mg/l			0.05	0.1			
	45b	Cadmium Cd mg/l				0.005			
	46b	Mercure Hg mg/l				0.001			
C	47c	Coliformes totaux N/100 ml		50	5000	50000			
	48c	Coliformes fécaux N/100 ml		20	2000	20000			
	49c	Streptocoques fécaux N/100 ml		20	1000	10000			

: grille de description générale de la qualité (circulaire novembre 1971).

: décret du 3 janvier 1989 relatif aux eaux destinées à la consommation humaine.

: directive CEE des eaux potabilisables 16 juin 1975

: méthodologie de mise à jour des cartes de qualité. Agence de Bassin Loire-Bretagne nov. 1988.

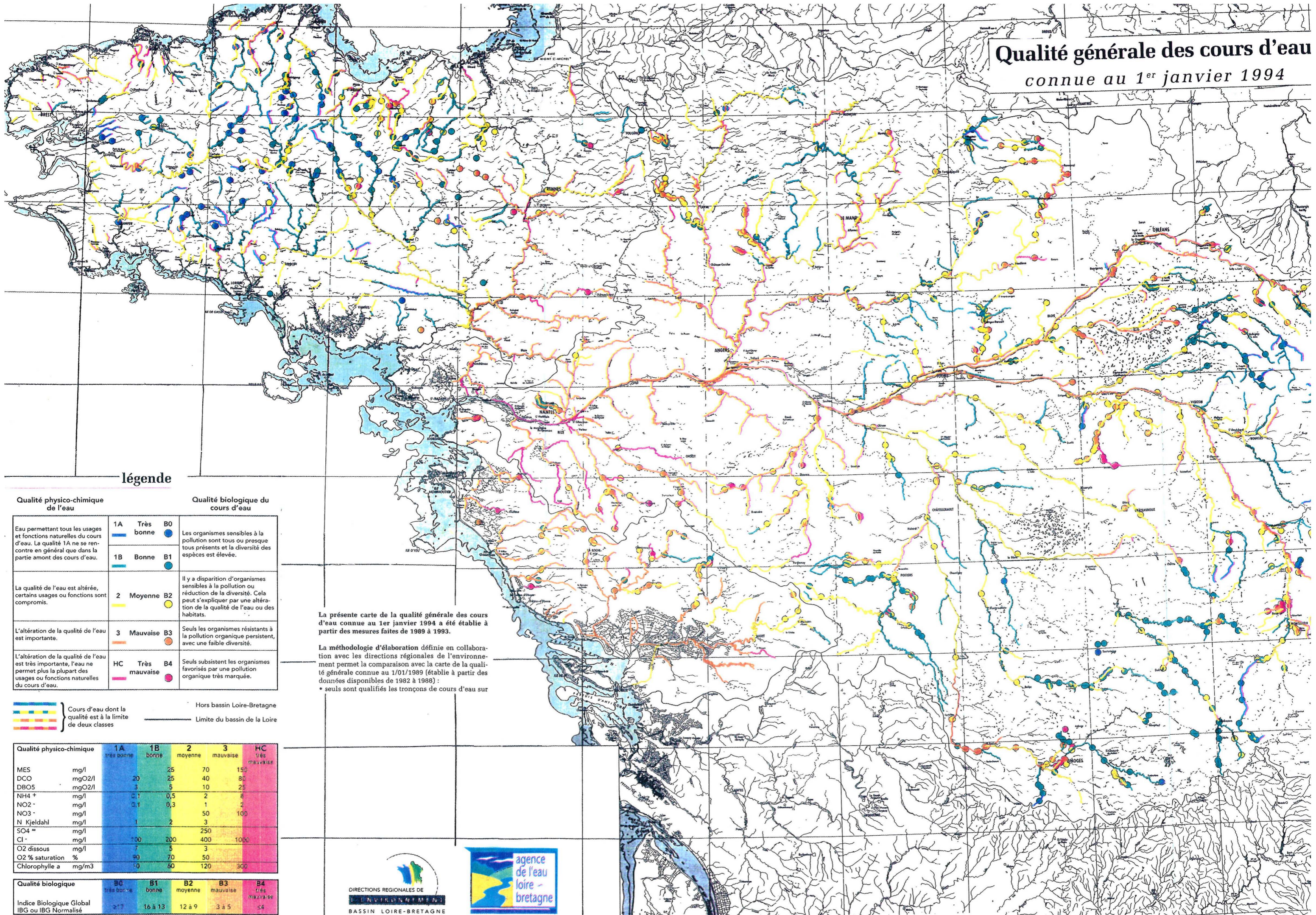
: si l'on craint l'eutrophisation du cours d'eau. (Exploitation des Inventaires Nationaux de Pollution.)

: ne s'applique pas en période de hautes eaux.

: écart de l'indice biotique (indice lentique ou lotique) par rapport à l'indice normal.

ce dernier est supposé égal à 10 s'il n'a pas été déterminé.

Qualité générale des cours d'eau connue au 1^{er} janvier 1994



légende

Qualité physico-chimique de l'eau	1A Très bonne	B0	Qualité biologique du cours d'eau
Eau permettant tous les usages et fonctions naturelles du cours d'eau. La qualité 1A ne se rencontre en général que dans la partie amont des cours d'eau.	1B Bonne	B1	Les organismes sensibles à la pollution sont tous ou presque tous présents et la diversité des espèces est élevée.
La qualité de l'eau est altérée, certains usages ou fonctions sont compromis.	2 Moyenne	B2	Il y a disparition d'organismes sensibles à la pollution ou réduction de la diversité. Cela peut s'expliquer par une altération de la qualité de l'eau ou des habitats.
L'altération de la qualité de l'eau est importante.	3 Mauvaise	B3	Seuls les organismes résistants à la pollution organique persistent, avec une faible diversité.
L'altération de la qualité de l'eau est très importante, l'eau ne permet plus la plupart des usages ou fonctions naturelles du cours d'eau.	HC Très mauvaise	B4	Seuls subsistent les organismes favorisés par une pollution organique très marquée.

Cours d'eau dont la qualité est à la limite de deux classes
 ———— Hors bassin Loire-Bretagne
 ———— Limite du bassin de la Loire

La présente carte de la qualité générale des cours d'eau connue au 1^{er} janvier 1994 a été établie à partir des mesures faites de 1989 à 1993.

La méthodologie d'élaboration définie en collaboration avec les directions régionales de l'environnement permet la comparaison avec la carte de la qualité générale connue au 1/01/1989 (établie à partir des données disponibles de 1982 à 1988) :
 * seuls sont qualifiés les tronçons de cours d'eau sur

Qualité physico-chimique	1A très bonne	1B bonne	2 moyenne	3 mauvaise	HC très mauvaise
MES mg/l	25	25	40	80	150
DCO mgO2/l	3	5	10	25	
DBO5 mgO2/l	0,1	0,5	2	6	
NH4 ⁺ mg/l	0,1	0,3	1	2	
NO2 ⁻ mg/l			50	100	
NO3 ⁻ mg/l	1	2	3		
N Kjeldahl mg/l			250		
SO4 ⁼ mg/l	100	200	400	1000	
Cl ⁻ mg/l	7	5	3		
O2 dissous mg/l	90	70	50		
O2 % saturation	50	60	120	300	
Chlorophylle a mg/m3					

Qualité biologique	B0 très bonne	B1 bonne	B2 moyenne	B3 mauvaise	B4 très mauvaise
Indice Biologique Global IBG ou IBG Normalisé	≥ 17	16 à 13	12 à 9	3 à 5	≤ 4



Il faut toutefois considérer cette carte avec prudence : pourquoi a-t-on retenu 50 mg/l NO₃ comme seuil très mauvais (classe rouge) sinon par référence à la norme retenue pour l'eau potable pour des « raisons sanitaires » ; de plus, il s'agit des valeurs maximales lors du drainage hivernal.

Cartes nationales de qualité des cours d'eau

Celles-ci ont été établies par le Ministère de l'environnement à partir de l'ensemble des données traitées par les Agences de l'Eau (1996) (données 1994).

- **Carte nationale des nitrates**

Sur la carte des NO₃, la classe retenue correspond au plus mauvais prélèvement de l'année, si 10 % des prélèvements observent cette valeur.

L'observation fait apparaître sur la France, une dominante verte et bleue au Sud/Sud-Est de la Loire et une dominante jaune (25-50 mg/l) au Nord.

Les régions concernées par des valeurs moyennes sont les secteurs circonscrits par les villes de :

- Carcassonne, Toulouse, Mont-de-Marsan, Montauban et Agen.
- toute la zone située au Nord d'une ligne Angoulême, Poitiers, Angers, Le Mans, Metz.

La Bretagne ne présente pas de résultats particulièrement dégradés, comparés à de nombreux autres secteurs, Vallée de la Loire, région Nord Pas-de-Calais, Seine aval...

- **Carte nationale du phosphore et des proliférations végétales**

Cette carte fait apparaître principalement les difficultés, à l'aval de Toulouse, la vallée de la Loire (aval d'Orléans), la Seine (aval de Paris), la région Nord Pas-de-Calais et l'Est (Lorraine).

La Bretagne présente une qualité générale correcte (classe verte dominante), si ce n'est à l'aval de Rennes.

- **Carte nationale de l'ammonium et des matières organiques**

Les principales dégradations se situent à l'aval des agglomérations et des industries ne traitant pas suffisamment ces paramètres.

L'ensemble est vert-jaune (faible à moyenne) avec des secteurs orange et rouge (mauvais), surtout sur la vallée de la Loire, de la Seine, les fleuves du Nord et de l'Est.

La région Bretagne ressort dans une situation favorable (vert dominant) si ce n'est sur la Vilaine à l'aval de Rennes.

- **La carte des secteurs dégradés** fait apparaître les secteurs en classe 3 ou en décalage de 1 à 2 classes en dessous de l'objectif de qualité. Les principaux secteurs dégradés sont la région Toulousaine, la vallée de la Loire, l'Est, le Nord et la Seine aval.

Il n'existe pas de carte de synthèse de l'état actuel, comme dans la version précédente de 1993. L'examen de cette carte de synthèse confirme la dissémination sur l'ensemble du territoire français des cours d'eau présentant une qualité passable à moyenne.

Les secteurs présentant des cours d'eau de moins bonne qualité sont le Nord Pas-de-Calais, la Seine aval, la Loire aval, l'Est avec la Meuse, la Moselle, le Rhin, la vallée du Rhône, la région Toulousaine.

Si l'on compare les cartes nationales de 1993 et 1996, les secteurs dégradés concernant les mêmes cours d'eau, avec entre les deux synthèses, une tendance à une légère amélioration entre 1993 et 1996.

Les eaux souterraines

Le Massif Armoricaïn était classé selon MARGAT 1980 en « massifs de roches dures fracturées (« socles » schisteux ou cristallin et roches sédimentaires anciennes) à aquifères localisés et compartimentés ». Dans un tel contexte, les nappes sont donc peu étendues et de faibles puissances, comparées à celles rencontrées dans d'autres régions (Bassin Parisien, Bassin Aquitain).

La carte dressée par LALLEMAND-BARRES et AL (BRGM 1994) tente d'établir une comparaison sur la France : il apparaît que les secteurs les plus concernés par les classes défavorables (> 50 mg/l : rose et > 100 mg/l : rouge) sont la Charente-Maritime, les Deux-Sèvres, le Bassin Parisien et le Nord-Pas-de-Calais. Des zones rose et rouge apparaissent localement sur le Nord de la Bretagne. Cet aspect doit toutefois être interprété avec prudence : en effet, en Bretagne de nombreux forages profonds ont mis en évidence des teneurs extrêmement basses en nitrates (< 5 mg/l NO_3) souvent associées à des teneurs en fer élevées (BRGM région Bretagne 1993). Il est probable que la carte du BRGM n'a retenu que les valeurs observées au niveau des nappes phréatiques (donc superficielles et de surcroît de faible puissance) plutôt que les nombreuses indications concernant les forages profonds.

En conclusion, les données concernant la qualité des eaux sont délicates à appréhender. Leur acquisition avec une fréquence soutenue est récente ; nous pouvons considérer que nous disposons de données fiables et en quantité suffisante depuis seulement moins d'une dizaine d'années.

L'interprétation, les critères de classement et de synthèse sont le résultat d'hypothèses, dont la pertinence peut bien évidemment être critiquée.

Toutefois, l'établissement des cartes de synthèse par les Agences de l'Eau (en particulier de l'Agence de l'Eau Loire-Bretagne) et au niveau national par le Ministère de l'Environnement permet les premières comparaisons sur les bases objectives de l'ensemble du réseau hydrographique français. L'examen de ces cartes relativise les idées générales concernant l'état actuel de la qualité des eaux. Dans l'ensemble, ces cartes présentent un état généralement assez satisfaisant.

Chacun des territoires des Agences de l'Eau présente des secteurs où des efforts plus soutenus doivent être poursuivis pour améliorer sensiblement la qualité actuelle. En particulier, les secteurs où la production agricole est la plus intense, ne semblent pas présenter une situation plus défavorable que les autres secteurs. L'importance de l'urbanisation semble souvent prépondérante sur la qualité des eaux.

La Bretagne, zone où la densité de l'élevage est la plus forte en France présente une **bonne qualité des eaux dans l'ensemble**. *Ceci ne doit pas être interprété comme un argument pour relâcher les efforts pour maintenir et améliorer la qualité des eaux y compris en Bretagne notamment en développant des pratiques agricoles adaptées au fonctionnement harmonieux des écosystèmes ; par contre les actions pertinentes pourront être mises en place et appréciées sur le terrain en toute sérénité et non sous les pressions aboutissant souvent à des contraintes inutiles, coûteuses et inefficaces.* Les « évidences » assénées chaque jour un peu plus concernant les répercussions de « l'Agriculture et de l'élevage intensif en Bretagne » doivent être revues et fortement relativisées.

Parallèlement, d'autres arguments que les méfaits de « l'agriculture intensive », devront être trouvés pour expliquer les résultats médiocres constatés sur de nombreuses autres régions françaises.

LA QUALITE DES EAUX EN BRETAGNE

- Relation Agriculture et Environnement* -

ISTE n° 42 mars 1997

Christian BUSON

2ème PARTIE :

LES NITRATES : PROBLEME D'ENVIRONNEMENT ?

« Dans le cas du discours écologique, nous assistons en permanence à une dramatisation de données scientifiques souvent biaisées, controuvées, voire fantaisistes... La démarche écologiste est essentiellement prévisionnelle et un avertissement qu'on lance à échéance de dix, trente, voire cent ans est difficile à contredire. Parviendrait-on à démontrer que les chiffres sont faux ou grossièrement exagérés que le message ne perdrait pas grand chose de son impact auprès de l'opinion publique»

Bernard OUDIN 1996.

L'ouvrage des Docteurs Jean et Jean-Louis L'HIRONDEL a mis en évidence l'innocuité des nitrates et l'inconsistance des « arguments » établissant la norme sur l'eau potable à 50 mg/l NO₃.

Face à cet ouvrage, non remis en cause du point de vue médical, bien au contraire, l'opposition (écologiste ?) s'est bornée :

- à dénigrer l'association qui a permis l'édition et par là-même, la diffusion auprès d'un large public de la réalité sur la toxicité des nitrates,

* Texte présenté lors de l'Assemblée Générale de l'Association pour le Maintien de l'Élevage en Bretagne le 28 mars 1997

- à présenter les nitrates comme un « indicateur de la pollution générale » dont souffriraient les écosystèmes à cause du « modèle agricole intensif » avec comme contre-référence systématique la Bretagne (Jean-Claude PIERRE - Ouest-France - 3 décembre 1996), un « traceur d'autres polluants » tels que le phosphore, les métaux lourds (Claude CHEVERRY - Ouest-France - 20 janvier 1997), ainsi que les pesticides (avis du « comité scientifique régional » de l'environnement rapporté par Ouest-France - 21 février 1997).

Cette notion de « traceur général de la pollution », pour séduisante qu'elle soit demande à être établie et démontrée : or il n'en est rien, seule la répétition des termes « traceur, indicateur, témoin, clignotant, signal d'alarme »... entretient la confusion et tend à faire admettre ce point de vue ; les nitrates participent avant tout au cycle de l'azote ; doser les nitrates ne sert qu'à « tracer » les nitrates ; le devenir du phosphore, des métaux lourds et des diverses substances utilisées en « agropharmacie » (BRIAND C. 1996) sont particuliers à chaque molécule et au contexte de leur utilisation. L'avis du conseil scientifique régional de l'environnement rapporté par Ouest-France du 21 février dernier donne une bonne idée des associations douteuses et de la volonté de cultiver le doute, et l'angoisse : « enfin l'augmentation des teneurs en azote, en pesticides et phosphore a **des conséquences indéniables bien qu'encore mal connues*** sur la division cellulaire, la reproduction et la croissance des organismes, voire l'hérédité ».

Nous passerons donc en revue dans cet article les différents aspects évoqués à l'encontre les nitrates pour maintenir la suspiscion à leur égard et le statut quo concernant la norme sur l'eau de boisson.

Les principales objections portent sur les effets des nitrates sur les écosystèmes aquatiques ; nous envisageons successivement « l'eutrophisation » des eaux douces, et le phénomène des marées vertes. Nous compléterons ensuite en commentant le récent avis du Conseil Supérieur d'Hygiène publique en France.

Enfin le rôle de l'agriculture dans la « pollution diffuse » et la conduite à tenir dans le cadre des pratiques agricoles seront discutées.

* souligné par l'auteur du présent article

Concernant la qualité des cours d'eau et le phénomène « d'eutrophisation »

Bien qu'il semble que l'utilisation du terme eutrophisation soit abusive s'agissant d'eaux douces courantes, puisque l'eutrophisation a été définie pour les lacs Nord-Américains au début du XXème siècle, les nitrates ne contribuent nullement à la dégradation de la qualité des eaux ; on cherchera vainement une relation entre teneur en nitrate et dystrophie du milieu.

Seul le phosphore présent dans les eaux à des faibles concentrations (50 microgrammes/l) déclenche les perturbations des hydrosystèmes.

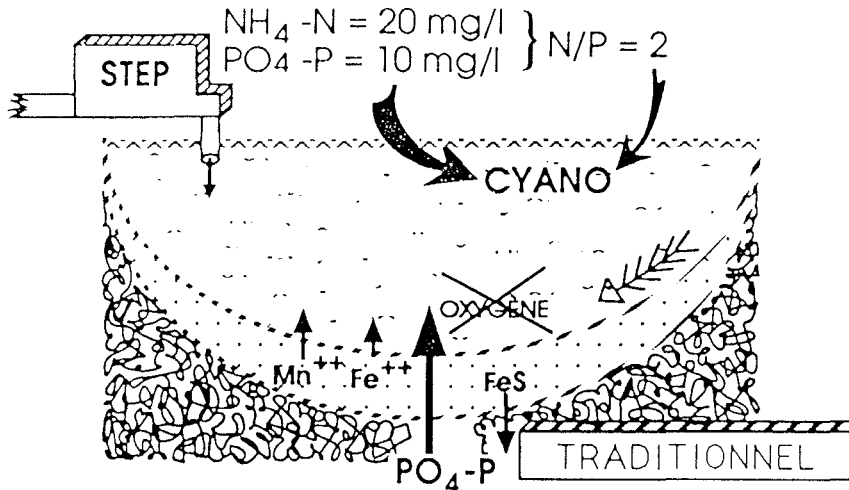
Nous citerons ci-après un texte de G. BARROIN 1989 - Station d'hydrobiologie INRA Thonon sur la « controverse pseudoscientifique » à propos des causes de « l'eutrophisation ».

« Les experts à qui les responsables politiques demandent une solution rapide n'ont pas la possibilité d'expérimenter, et pas trop le temps de réfléchir. En plus du temps, ce qui peut manquer à l'expert, c'est la compétence. Méthode et savoir qui font sa compétence dans sa spécialité ne sont pas forcément les mêmes dans une autre. A ignorer cette « Histoire de P », à ne pas avoir compris véritablement les notions fondamentales et spécifiques de consommation de luxe, de facteur limitant, de charge interne... l'expert d'un jour risque fort de faire fausse route.

Il suffit de voir comment deux scientifiques, sans doute très compétents en matière d'azote, présentent l'eutrophisation des lacs et des rivières comme étant la première manifestation de la pollution par les nitrates. Heureusement, par la suite, ils plongent dans le domaine plus concerné des nappes phréatiques. Sans doute ne s'agit-il là que d'une manifestation bénigne « d'irrationalisme scientifique », propre au scientifique qui devient expert et se doit d'extrapoler son savoir.

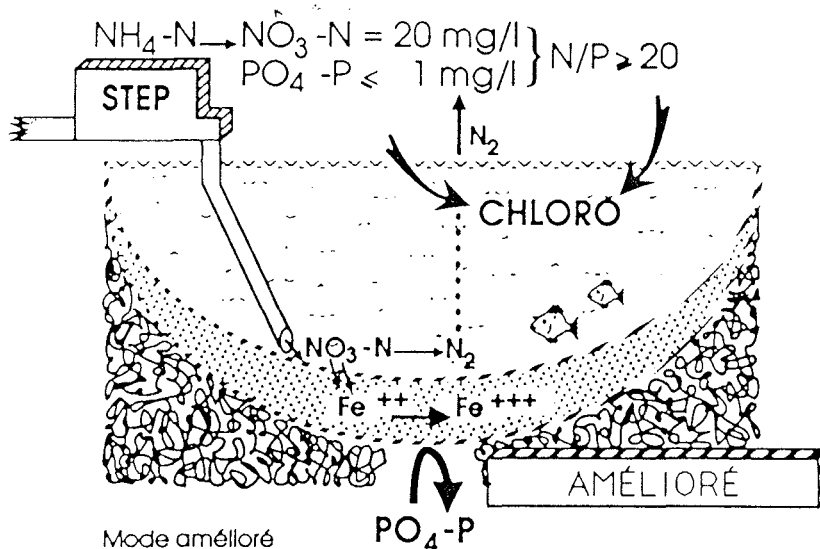
Mais le cas peut être plus grave. Dans une brochure préparée par le groupe d'information du CORPEN des experts exposent de façon fort claire le problème de la pollution des aquifères par les nitrates. Malheureusement leur propos dérape quand ils introduisent le problème de l'eutrophisation qui n'a strictement rien à voir avec le sujet. De plus, à vouloir systématiquement associer l'azote au phosphore, ils en arrivent à écrire que « l'excès d'éléments nutritifs, azote et phosphore notamment, favorise un développement explosif d'algues bleues ». Ils ignorent très vraisemblablement que si des apports en phosphore, eux, provoquent le développement des algues bleues, des apports en azote sont de nature à les éliminer. La confusion atteint son comble, quand, un peu plus loin, évoquant l'eutrophisation d'un petit plan d'eau, ils citent, parmi les moyens d'action à mettre en oeuvre, l'équipement des stations d'épuration d'unités de déphosphatation : solution tout fait adaptée au traitement de l'eutrophisation mais qu'on ne s'attend pas à trouver dans un document traitant de la pollution des aquifères par les nitrates.

Influence du mode de gestion d'une station d'épuration (STEP) sur le fonctionnement d'une eau stagnante



Mode traditionnel

Le traitement n'affecte pas l'azote pour sa forme (ammoniacale) et très peu l'azote et le phosphore pour leurs concentrations (élevées). Les cyanophycées sont présentes en abondance (P est élevé et N/P est faible). Les sédiments superficiels sont réduits et laissent diffuser le phosphore (ainsi que le manganèse et le fer qui peut aussi être inactivé sous forme de sulfure de fer).



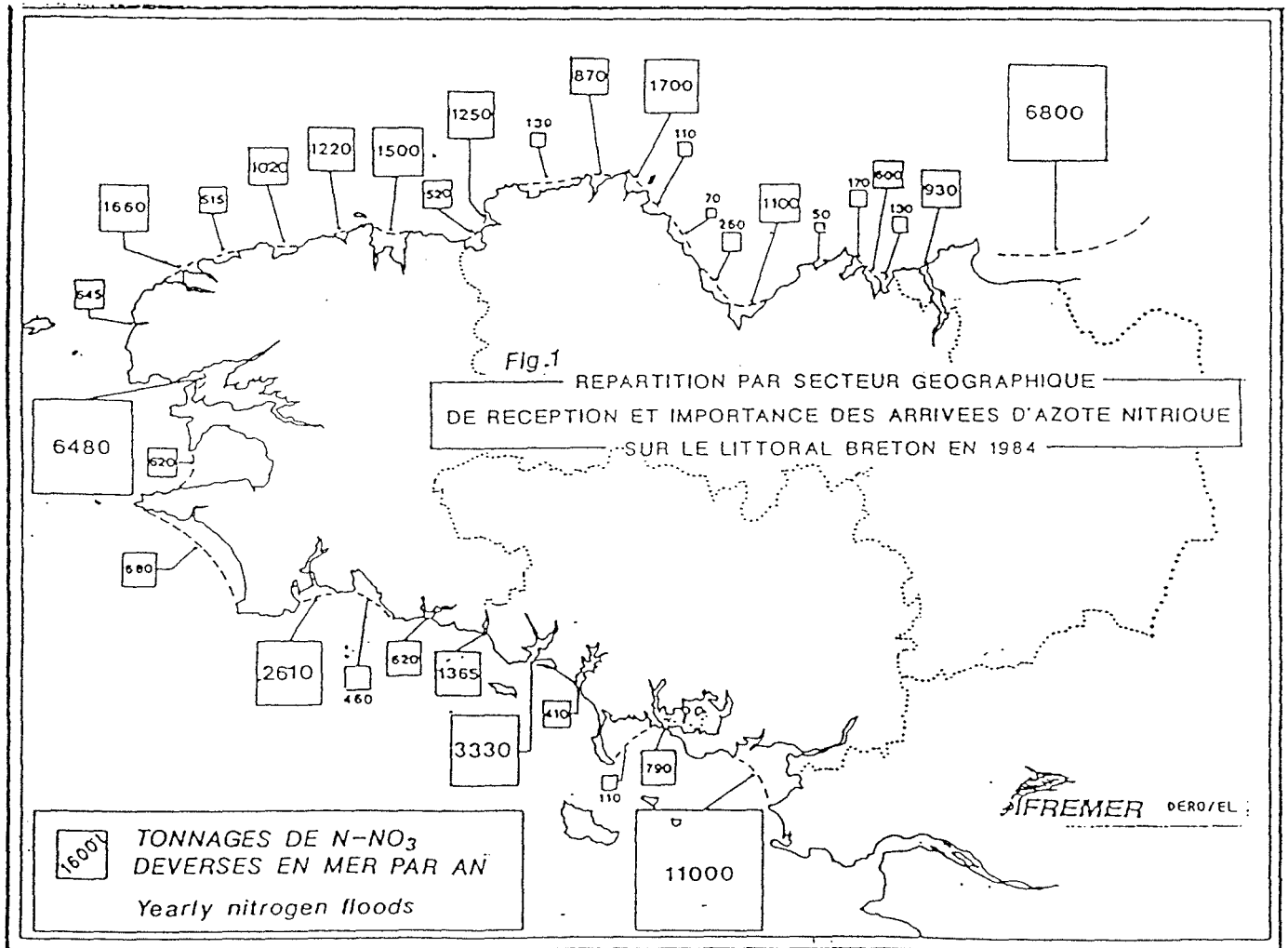
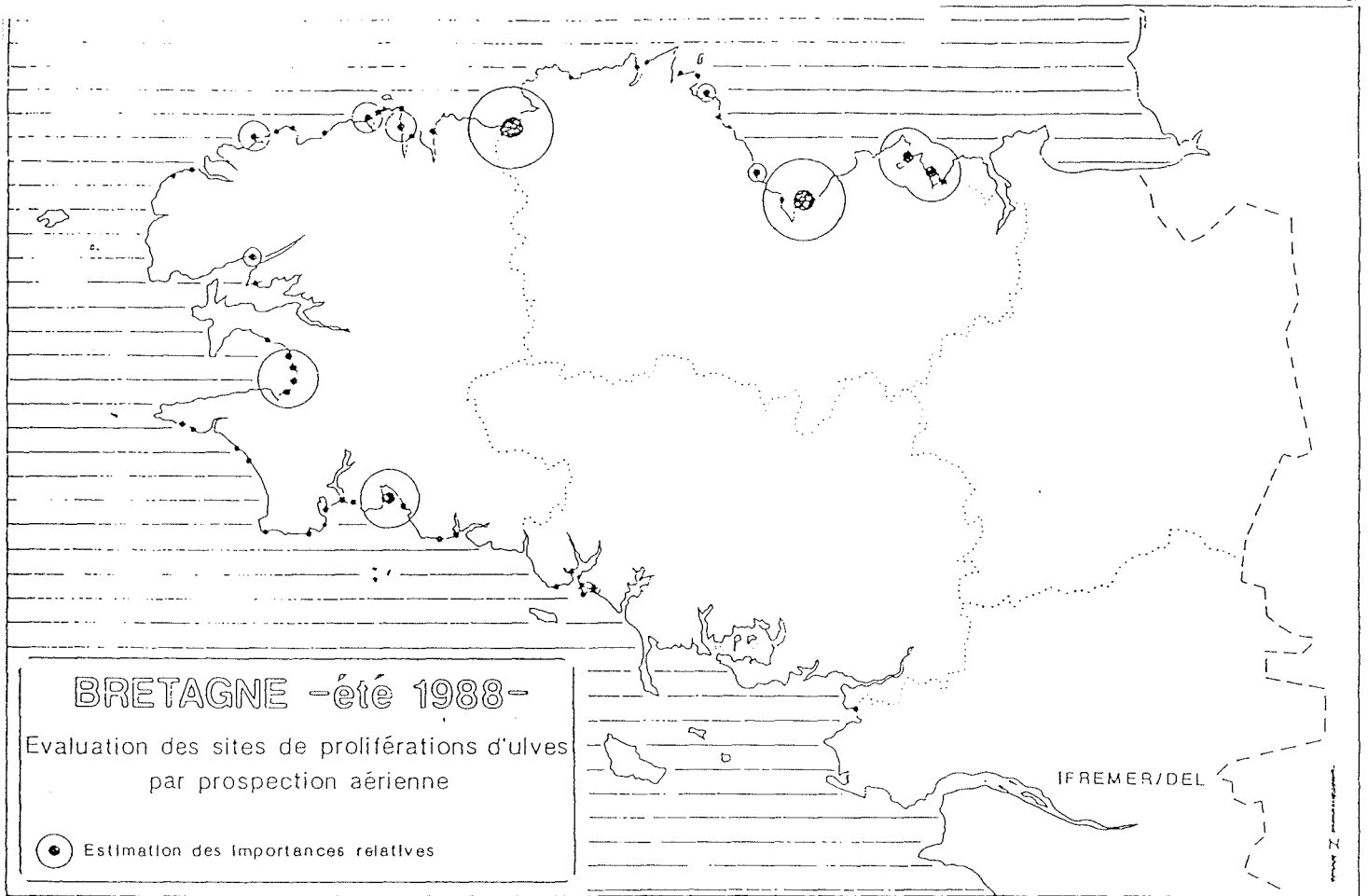
Mode amélioré

L'effluent est nitrifié et déphosphaté. Les chlorophycées sont présentes en abondance modérée (P est faible et N/P est élevé). Les sédiments superficiels sont oxydés par les nitrates et s'opposent à la diffusion du phosphore. L'azote moléculaire résultant de la dénitrification s'échappe vers l'atmosphère.

Quand on lit dans un bulletin du SRETIE « que l'eutrophisation des cours d'eau est le résultat d'une injection massive des éléments nutritifs fondamentaux que sont l'azote, le phosphore et le potassium (...) on peut citer pour mémoire les engrais agricoles, principaux facteurs d'eutrophisation, et de loin » le doute n'est plus permis, ce sont bien l'agriculteur et son NPK les responsables de l'eutrophisation. L'évocation du potassium comme facteur d'eutrophisation révèle assez l'origine agronomique de la confusion. Le ton est ferme et devrait plaire au décideur, même si le fond est plus de nature à lancer de « nouvelles » recherches sur le rôle du potassium dans l'eutrophisation qu'à supprimer les TPP dans les lessives ».

Une figure illustre au contraire l'effet favorable des nitrates sur l'eutrophisation des eaux stagnantes ou ralenties ; **les nitrates sont préconisés pour corriger les effets défavorables liés à l'eutrophisation** (BARROIN 1991).

L'examen des cartes de qualité des eaux établies par les Agences de l'Eau et le Ministère de l'environnement pour les cours d'eau, comme pour l'eau souterraine (BRGM) amènent à reconsidérer l'opinion souvent répétée concernant la mauvaise qualité des eaux en relation avec l'agriculture en particulier en Bretagne. Aucune « dégradation » particulière de la qualité des eaux ne peut être établie de façon certaine avec l'activité agricole. Trop souvent on associe « **mesure** de la teneur en nitrate » et « **pollution** par les nitrates » sans que le lien entre ces deux phénomènes ne soit établi, mais l'usage du terme « pollution » est lourd de signification.



D'après PIRIOU - IFREMER 1990

A propos des marées vertes sur le littoral breton

En introduction, nous citerons MENESGUEN (1990) :

« La prolifération massive au printemps et en été, d'algues vertes des genres *Ulva* et *Enteromorpha* est un phénomène observé depuis fort longtemps en de nombreux points du globe, ce qui laisse à penser qu'il s'agit au départ d'un phénomène écologique naturel. Mais dès le début du siècle, un lien net entre l'amplification du phénomène et l'augmentation locale des apports terrigènes¹ de sels nutritifs azotés et phosphorés a été mis en évidence : LETT et RICHARDS (1911), SAWYER (1965), STEFFENSEN (1976), SOULSBY *et al.* (1985). Les lagunes, semi-fermées, constituent naturellement les biotopes d'élection de ce genre de phénomènes d'eutrophisation : le lac de Tunis et surtout la lagune de Venise fournissent à cet égard les exemples les plus frappants de « marée verte », avec une biomasse mesurée d'environ 550 000 tonnes de poids frais en juin 1987 dans la lagune de Venise (SFRISO *et al.*, 1989).

Le cas de la France est par contre très différent, puisque les neuf dixièmes des tonnages d'ulves ramassés sur les côtes françaises le sont sur les côtes de Manche-Atlantique, sur des estrans sableux largement ouverts vers le large et soumis à un important marnage (BRAULT, 1987). *Qui plus est, la cartographie comparée des échouages d'ulves et des flux absolus de sels nutritifs apportés par les rivières ne révèle aucune corrélation apparente (PIRIOU, 1986), ce qui ajoute encore au caractère paradoxal de nos « marées vertes » françaises. En fait, la faiblesse explicative d'arguments globaux ou d'ordre qualitatif laisse à penser que ce sont les caractéristiques dynamiques fines des processus hydrodynamiques et biologiques qui conditionnent finalement le développement de « marées vertes » littorales ».*

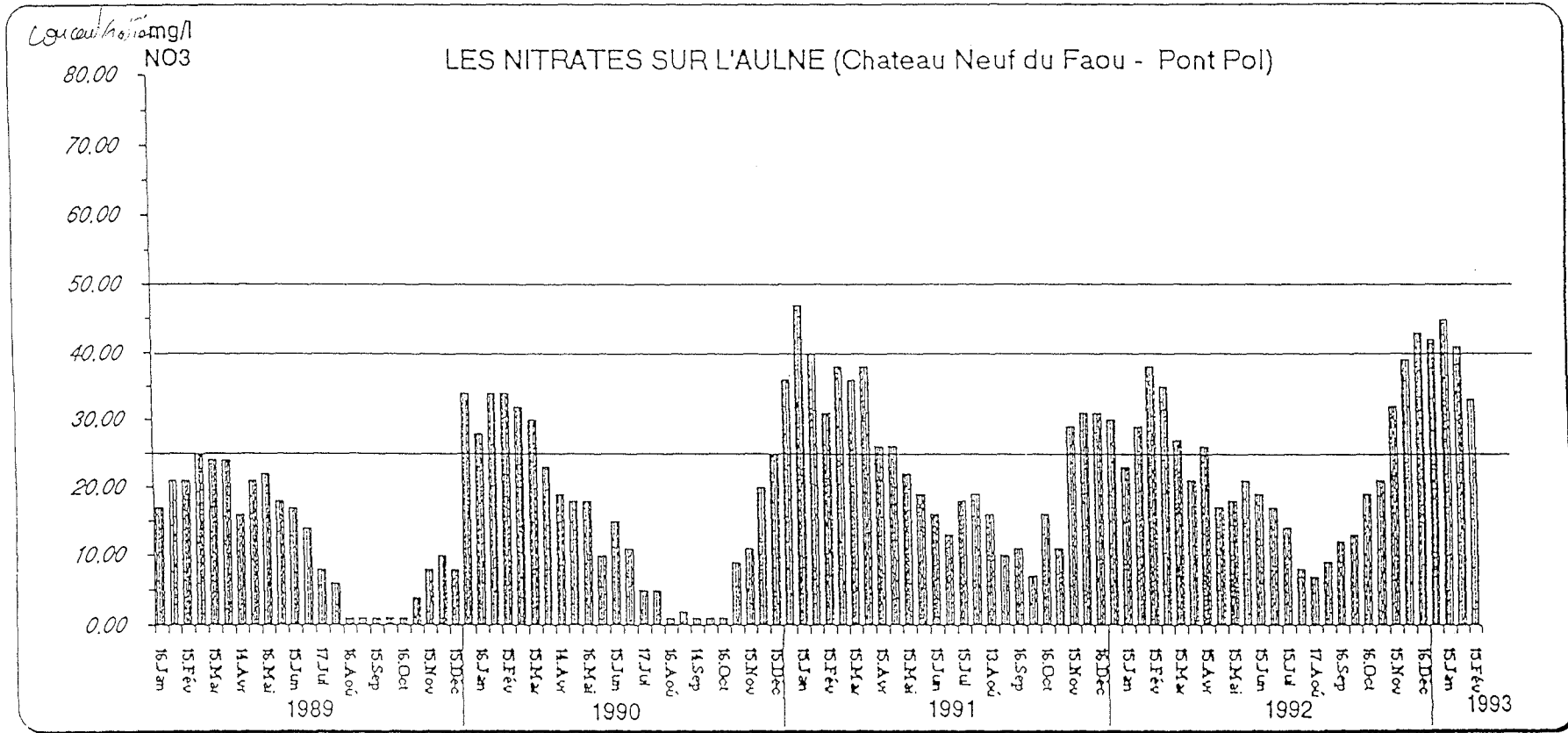
Ainsi, le phénomène de proliférations d'algues vertes est ancien et généralisé. Pour la Bretagne, le phénomène est principalement observé de façon importante sur les sites suivants : baie de Saint-Brieuc, baie de Lannion, baie de la Forêt-Fouesnant et secondairement la baie de Douarnenez, baie de Morlaix (cf. carte des marées vertes littorales bretonnes - 1993). La quantification et l'étude des mécanismes est récente et essentiellement menée par l'IFREMER.

La cartographie des zones de prolifération d'ulves a été comparée par PIRIOU aux flux d'azote nitriques apportés à la mer par les cours d'eau. (cf. carte jointe)

Aucune corrélation ne peut être mise en évidence : ceci signifie que **les apports en azote nitrique ne déterminent nullement l'apparition des phénomènes de prolifération alguale.** (Piriou 1990 - 1991).

¹ La notion d'apports terrigènes en sels nutritifs doit être comprise ici au sens des apports provenant des transferts issus du milieu terrestre (y compris les rejets urbains aux cours d'eau) et non aux apports de terre, ni aux apports uniquement dus aux sols.

RESEAU DE
SURVEILLANCE DES NITRATES



CONCLUSION

Les concentrations en nitrate dans l'eau marine ne semblent pas être sensiblement affectées par les apports par les cours d'eau. Ainsi, il n'est pas constaté d'augmentation de la teneur en nitrate à la sortie de la rade de Brest, les nitrates apportés par L'ELORN semblant « digérés » (Piriou).

Lorsque le phénomène existe, la **biomasse d'ulves produite serait liée aux flux d'azote** apportée au mois de **juin uniquement**. "Par contre il n'y aurait pas de corrélation avec les apports de phosphore du printemps" (Piriou 1990). Sur ce dernier point, il serait possible de s'interroger si le niveau de phosphore n'est pas trop élevé pour apparaître limitant.

Lorsqu'on examine les courbes des débits et des nitrates en fonction des saisons, il est net que les flux d'azote nitrique sont très faibles au mois de juin ; L'essentiel des flux de nitrate est en effet observé lors du drainage hivernal des sols. Ainsi, les flux d'origine agricole au mois de juin sont infimes ; de plus aucune action particulière au niveau des pratiques agricoles ne permettra une réduction sensible des apports de nitrate à cette période.

Aucune relation entre les flux totaux d'azote nitrique apportés par les cours d'eau et le phénomène des marées vertes littorales en Bretagne, ne peut être établie : "il n'y a pas de correspondance entre les secteurs de flux importants de nitrates et les zones de prolifération d'algues". La configuration physique et hydrodynamique est le premier facteur explicatif de ce phénomène.

La biomasse mesurée dans le cas où le phénomène est déclenché est liée au flux d'azote du mois de juin et secondairement de juillet, période où les flux d'azote sont faibles et quasiment non corrélés aux pratiques agricoles.

L'examen des données bibliographiques existantes démontre que les nitrates d'origine agricole ne peuvent donc être tenus pour responsables du phénomène des marées vertes observées en Bretagne.

Comment la norme est restée constante alors qu'elle aurait pu être multipliée par 5 ?

Commission Européenne	1961¹ JECFA	1990² CSAH
Articles de base	1 : Lehman 1958	1 : Maekawa 1982
Dose sans effet DSE en mg NaNO ₃ /kg/j	500	2500
Coefficient de sécurité	100	500
Dose journalière admissible (DJA) pour un adulte de 70 kg - en mg/kg/j - en mg/l	5 NaNO ₃ 255,5 NO ₃	5 NaNO ₃ 255,5 NO ₃

(1) - JECFA : Joint Expert Committee on Food Additive

(2) - CSAH : Comité Scientifique de l'Alimentation Humaine

L'aspect sanitaire

La norme de 50 mg/l de NO₃ a été établie pour des « raisons sanitaires ». Or il est apparu (L'HIRONDEL 1996) que la dose sans effet et la dose journalière admissibles ont fait l'objet d'évaluations éminemment critiquables puisqu'aucun effet négatif des nitrates sur la santé n'a pu être mis en évidence. Sur le tableau ci-contre, on constatera notamment que le coefficient entre la dose sans effet (DSE) et la dose journalière admissible (DJA) est passé de 100 (valeur usuellement retenue en toxicologie) à 500 quand les expériences ont montré que la DSE pouvait être multipliée par 5 ! Autrement dit par un artifice injustifié, la DJA est restée constante, malgré les données nouvelles démontrent qu'elle pouvait être 5 fois plus forte. Quant à la relation entre la DJA et la concentration maximale de 50 mg/l dans l'eau : il n'y a aucun raisonnement. Cette critique est reprise notamment par GANGOLLI et AL 1994, par John EMSLEY auteur du guide des produits chimiques à l'usage des particuliers 1996 et Ron WALKER, Professeur de science de la nutrition (communication orale mars 1997).

De plus, une norme n'a été fixée que sur l'eau de boisson alors que l'eau ne constitue qu'une faible part des apports quotidiens, comparée aux légumes (80 %).

Dans un avis récent (21 janvier 1997), le Conseil Supérieur d'Hygiène Publique de France (section eau), reproduit ci-après *reconnait l'essentiel des données sur la physiologie des nitrates établie par L'HIRONDEL et considère que seul le risque de méthémoglobinémie doit être pris en considération à l'exclusion du risque du cancer* ; il argue de l'impossibilité de maîtriser une contamination microbienne de l'eau distribuée par le réseau public pour maintenir la norme en vigueur.

Il faut bien comprendre que ce sont les pullulations microbiennes dues à des défauts d'hygiène graves et **préalables** à l'ingestion du biberon qui transforment les nitrates en nitrites (que les nitrates proviennent d'ailleurs de l'eau ou des aliments entrant dans la composition du biberon).

En fait, la qualité bactériologique de l'eau distribuée doit, partout convenir pour éviter toute transformation préalable des nitrates en nitrites avant l'ingestion par le nourrisson ; sinon il est nécessaire d'agir prioritairement sur la protection de la qualité bactériologique de l'eau. Parallèlement, les informations utiles et les rappels des règles d'hygiène appropriées doivent être dispensés : quelle que soit la qualité des eaux, l'usage et la conservation inappropriés des petits pots spécialement conçus pour les bébés comme d'une façon plus générale, l'usage inapproprié dans des conditions d'hygiène imparfaite de tout aliment provoquera des désordres préjudiciables à la santé des populations.

Dans la suite de son avis, le conseil supérieur d'hygiène publique admet la souplesse par rapport à la valeur « quasi mythique » de 50 mg/l. Celle-ci est d'ailleurs beaucoup plus à considérer comme un « signal d'alarme » pour engager du point de vue environnemental les actions correctrices, plutôt que pour engager les travaux permettant de réduire la concentration en nitrates des eaux. Le dernier argument portant sur l'incidence de la teneur en nitrate des eaux d'irrigation sur la teneur en nitrate des produits agricoles n'est pas acceptable, car la teneur en nitrates des végétaux n'est pas corrélée à la fumure azotée ni à la teneur en azote de l'eau d'arrosage.

Agriculture et environnement

La contribution de « l'agriculture intensive » à la dégradation des sols et par voie de conséquence des hydrosystèmes est souvent mise en avant surtout en tant que « problème préoccupant » (P. RAINELLI 1997).

Mais cette préoccupation légitime, si elle permet de définir des démarches respectueuses et préventives et si elle sert de préambule aux programmes de recherches élaborés pour y apporter les réponses, ne doit pas pour autant aboutir à des actions interdisant ou limitant les pratiques agricoles, sans que les justifications ou les vérifications des hypothèses concernant leurs effets négatifs n'aient été effectuées. Curieusement, la répétition des interrogations et d'hypothèses conduit progressivement à les transformer en vérités « scientifiquement établies ». De ce point de vue, l'examen des cartes de qualité actuelle des cours d'eau et des nappes souterraines est enrichissant.

De tout temps, l'utilisation du sol agricole pour recycler des déchets a été pratiquée sans que la fertilité des sols n'ait été irréversiblement compromise. Il faut probablement admettre que le pouvoir tampon des sols et la plasticité du végétal ont contribué à atténuer les effets de l'ignorance de la chimie avec laquelle les sols ont été traités à travers les âges

L'amélioration des connaissances scientifiques et techniques permet d'utiliser aujourd'hui les sols de façon plus rationnelle et de pratiquer une fertilisation adaptée pour la nutrition des cultures, la fertilité du sol, la contribution à un environnement de qualité.

Les pratiques agricoles peuvent donc utilement (et heureusement) se poursuivre pour assurer les ressources alimentaires.

Les répercussions négatives des pratiques agricoles sur l'environnement seront limitées si l'on respecte quelques règles et en particulier :

- la limitation des apports de fertilisants aux besoins des sols et des cultures, sans excès mais assurant les niveaux de rendement élevé, actuellement accessibles,
- l'occupation végétale des sols en période de drainage hivernal.

Les résultats observés sur la qualité relative des cours d'eau en Bretagne (Agence de l'Eau Loire-Bretagne 1996) rassurent quant à l'effet de l'agriculture sur les écosystèmes ; ces constats sont à rapprochés des bilans d'azote (et de phosphore) effectués à l'échelle des 4 départements bretons (BUSON C et MOREAU S 1996) dont nous reproduisons ci-après un tableau.

Bilan de fertilisation : Apports/exportations (kg N/ha SAU)

Origine	35	22	29	56	Bretagne
Apports					
Origine animale	97	134	137	127	123
Retour de boues	11	8,2	15,8	15,2	12,2
Engrais minéraux	155	73	118	70	107
Total apports	263	215,2	270,8	212,2	242,2
Exportations culturelles	197	223	221	237	218

En adaptant la fertilisation minérale de complément, ces bilans globaux ne seraient pas excédentaires, autrement dit, en organisant le recyclage des effluents d'élevage et de toutes les boues de station d'épuration, il est possible de fertiliser sans excès afin d'assurer la production végétale bretonne. Bien évidemment, cette production végétale pourrait encore s'accroître, ce qui laisserait des possibilités supplémentaires de recyclages.

De même, il n'est pas tenu compte de la dénitrification qui peut jouer un rôle important dans les bilans azotés.

La fertilisation minérale azotée pourrait être réduite aux besoins complémentaires restant à satisfaire après les recyclages dans les sols agricoles, des activités animales et humaines.

La Bretagne n'est donc pas « arithmétiquement saturée » ni par ses productions animales ni par les boues de ses stations d'épuration ; on pourra utilement du point de vue écologique continuer à les épandre sur les sols en gérant ces apports plutôt que de recourir aux voies coûteuses de l'élimination (incinération...).

L'agriculteur, quant à lui doit fertiliser pour assurer une production de qualité et en quantité pour lui assurer une valeur marchande seule capable de maintenir une activité économique.

Or l'azote minéral dans les eaux a été principalement et systématiquement utilisé comme indicateur de la pollution du milieu dû à l'activité agricole. Les considérations qui précèdent sur l'effet de l'azote minéral sur les écosystèmes atténuent ce jugement et montrent la légèreté de sa persistance.

La mise en application de la fertilisation raisonnée est à encourager et à poursuivre ; c'est bien évidemment de l'intérêt de l'agriculteur de recycler et d'économiser les fertilisants mis en oeuvre. La gestion des flux en jeu est indispensable pour limiter les risques. Notons que l'agriculture biologique souvent assimilée à l'agriculture durable ne peut prétendre être moins polluante puisque la gestion des flux y est imprécise.

Si les pratiques agricoles peuvent réduire les fuites dans le milieu, l'annulation de toute perte n'est pas accessible. En effet, quelle que soit la précision de la fixation des doses d'apports, de la prise en compte des différents facteurs intervenants dans la dynamique de l'azote, *des facteurs de variations non maîtrisées et non maîtrisables* par l'agriculteur peuvent influencer sur le bilan final. Ainsi, pour la minéralisation de la matière organique, il est couramment admis que celle-ci peut varier de 1 à 2 % l'an.

A titre d'exemple, nous reproduisons, pour des teneurs en matière organique fréquemment observés dans les sols et pour des taux de minéralisation variables, les résultats en masse de N (kg/ha) en jeu.

Teneur en matière organique % du sol	Masse de carbone T/ha	Masse d'azote organique T/ha	Azote minéralisé kg/ha/an		
			Coefficient 1 %	Coefficient 1,5 %	Coefficient 2 %
1,5	39	3,9	39	52	78
2	53	5,3	53	80	106
2,5	66	6,6	66	99	132
3	78	7,8	78	117	156
3,5	93	9,3	93	140	186
4	106	10,6	106	160	212
4,5	117	11,7	117	156	234

Les écarts en jeu sont très importants de 40 à 230 unités d'azote et pour un même sol les variations interrannuelles peuvent varier de 40 kg à 120 kg de N. Or la perte par lessivage d'un sol doit rester infime pour que l'eau drainée respecte la norme de 50 mg/l de NO₃ ; en effet, si l'on admet un drainage hivernal de 300 mm, soit 3 000 m³/ha cela représente pour 50 mg/l de NO₃, soit 50 g/m³ de NO₃ ; 150 kg de NO₃ soit 34 unités de N. Notons en outre que les concentrations en azote minéral suivent une courbe décroissante au fur et à mesure que l'on avance dans le temps et dans la percolation du drainage hivernal.

Autrement dit, même si des fuites limitées à 30-40 unités d'azote peuvent contribuer à une eau percolant les sols à une teneur moyenne < 50 mg/l de NO₃, aucune « mesure agrienvironnementale », aucune « mise au norme » ne pourra garantir le respect total de cette valeur dans les eaux de percolation notamment lors du début des percolations hivernales. Les fréquences de dépassement, les valeurs maximales observées dépendront fortement des aléas climatiques, de la fréquence et des modalités de mesures et dans une moindre mesure des « erreurs de fertilisation » des agriculteurs ou de pratiques agricoles perfectibles. Les analyses des cours d'eau et des nappes phréatiques indiqueront probablement toujours des valeurs supérieures à 50 mg/l NO₃.

Il nous semble utile de bien prendre en compte cette réalité pour adopter dès à présent les attitudes les plus judicieuses plutôt que de maintenir un objectif inutile et irréalisable.

Il faut craindre en effet qu'à moyen terme, le grand public confondant respect de la norme avec le bien ne remette en cause finalement les systèmes de production si le respect de cette norme n'est pas constamment respecté.

Conclusion : Au terme de ce travail, il apparaît que la situation actuelle de la Bretagne du point de vue de la qualité des eaux est assez éloignée de l'image trop souvent et complaisamment véhiculée à l'encontre de cette région. Paradoxalement, la réalité d'une dégradation récente due à l'intensification de l'agriculture n'est pas établie : l'histoire de la qualité des eaux nous apprend au contraire que la qualité dans la situation passée, était souvent inférieure à celle observée de nos jours.

La situation de l'agriculture bretonne est loin d'entraîner les répercussions défavorables qu'on lui attribue souvent sans vérification des réalités de terrains et des résultats d'analyses des eaux. La comparaison relative entre les différentes régions fait apparaître au contraire une situation relativement favorable.

Ces constats ne doivent pas pour autant justifier un quelconque relâchement dans le traitement des effluents, des eaux résiduaires et des déchets de toutes origines. Partout et y compris en Bretagne, des efforts doivent être poursuivis pour une meilleure gestion des effluents en relation avec les capacités des écosystèmes. Les efforts doivent être compris, appréciés, et aidés par les différents partenaires.

Concernant la réglementation et les « mesures agrienvironnementales », celles-ci portent essentiellement sur la réduction de la teneur en azote nitrique des eaux. La directive nitrate ne porte que sur le respect de la norme de 50 mg/l NO₃ établie pour des préoccupations sanitaires. Or les « raisons sanitaires » sont indigentes et les extrapolations environnementales hasardeuses et erronées.

Ainsi, au sujet des nitrates, on observe des spécialistes de la santé justifier le maintien de la norme principalement sur des considérations (pressions ?) environnementales, alors que les spécialistes de l'environnement démontrent qu'au contraire les nitrates présentent des effets favorables sur les écosystèmes aquatiques et que seul le phosphore rejeté dans les eaux déclenche les dystrophies des milieux aquatiques ralenti ou stagnants.

Il est difficile de comprendre la poursuite de cet « objectif nitrate » qui ne pourra être totalement atteint quelles que soient les dépenses effectuées et qui ne modifie nullement l'intérêt des différents acteurs et en particulier des agriculteurs pour l'adoption de pratiques plus économes et plus écologiques ; *l'agriculture ne doit plus se pratiquer et se développer dans la crainte et la dissimulation mais dans la transparence et la juste appréciation des efforts accomplis.*

ANNEXE n° 1

Choix des classes, couleurs et significations dans les documents sur la qualité des eaux.

La comparaison entre différents documents est souvent délicate. Il importe de bien apprécier les classes, leurs bornes, leur couleur, leur interprétation.

Ainsi, le tableau ci-après présente pour le paramètre nitrate les différentes classes dans plusieurs documents :

Document	Bleu très bonne	Vert bonne	Jaune moyenne	Orange mauvaise	Rouge très mauvaise	Noir
NO3 BRGM - 1994 Eaux souterraines			< 25 mg/l	25 << 50	(rose) 50 << 100	(rouge) > 100
ABLB - 1991 Qualité nitrate eaux superficielles	< 3	3 << 10	10 << 20	20 << 50	> 50	
AELB - 1996 NO3 - qualité des cours d'eau	< 3	3 << 10	10 << 25	25 << 50	50 << 100	> 100
Qualité des cours d'eau NO3 - 1996	< 5	5 << 25	25 << 50	50 << 80	> 80	
ARLB 1989 et 1996 In-qualité générale NO3			< 50	50 << 100	> 100	

On note ainsi des variations sensibles entre les bornes des classes, leur couleur, leur interprétation.

La carte de synthèse nationale parle de « pollution », tandis que l'Agence de l'Eau parle de « Qualité ».

Par contre l'Agence de l'Eau parle de « Qualité mauvaise » (orange) pour des concentrations de 20 (25) à 50 mg/l alors que le Ministère utilise l'orange (« pollution forte ») pour des concentrations entre 50 et 80 mg/l NO3.

La synthèse des données des eaux souterraines du BRGM utilise le rose quand l'eau est comprise entre 50 et 100 mg/l et le **rouge** seulement quand la concentration dépasse 100 mg/l NO3.

La mise au point de classes, leur couleur et leur signification devrait, selon nous, faire l'objet d'une normalisation facilitant la compréhension et les comparaisons.

ANNEXE n° 2

Conseil Supérieur d'Hygiène Publique de France 21/01/97

CONSEIL SUPERIEUR D'HYGIENE PUBLIQUE
DE FRANCE (section EAU)

SEANCE DU 21 JANVIER 1997

PRESENTATION D'UN OUVRAGE ELABORE PAR
LES DOCTEURS J. ET J.L. L'HIRONDEL SUR LES NITRATES ET
LA SANTE DE L'HOMME

CONCLUSION DES RAPORTEURS.

J. et J.L. L'HIRONDEL estiment que l'ingestion de nitrates ne présente aucun danger pour le consommateur s'il n'y a pas une contamination concomitante de cette eau (ou les aliments comme le lait du biberon, ou les soupes de carotte, auxquels cette eau est ajoutée). Cette contamination est en effet susceptible de provoquer une réduction des nitrates en nitrites, seule forme azotée pouvant générer une méthémoglobinémie. En conséquence il convient, disent J. et J.L. L'Hirondel, de supprimer toute réglementation concernant la teneur des eaux en nitrates, mais de s'assurer qu'aucune contamination microbienne ne puisse survenir.

Etant donné qu'il est très souvent (sinon toujours) impossible de maîtriser avec certitude une telle contamination, et que celle-ci sera d'autant plus dangereuse qu'il y aura des nitrates susceptibles d'être réduits en nitrites, une telle attitude paraît déraisonnable.

Il est difficile d'établir pour les nitrates une dose limite à ne pas dépasser en se basant sur des données de nature purement toxicologique : le risque provient en effet non seulement de la quantité de nitrates contenus dans l'aliment mais aussi de l'importance de la nature d'une éventuelle contamination bactérienne. Cependant des données d'ordre épidémiologique, de valeur certaine au contraire de ce que prétendent J. et J.L. L'Hirondel, prises en compte par l'O.M.S. permettent d'estimer que les risques sont faibles quand la teneur en nitrate de l'eau ne dépasse pas 100 mg/l. et très faibles quand elle est inférieure à 50 mg/l. Mais une appréciation plus exacte du risque doit faire intervenir la qualité microbiologique de l'eau et celle des aliments auxquels cette eau pourra être mêlée, ainsi que les possibilités d'une contamination lors des manipulations de ces aliments. Ces facteurs, autres que la teneur en nitrates, peuvent faire qu'une eau dépassant de beaucoup une teneur de 100 mg/l. peut ne provoquer aucun trouble alors qu'exceptionnellement une méthémoglobinémie peut se déclencher en consommant une eau contenant moins de 50 mg/l. La production endogène de nitrates, mise en évidence ces dernières décennies, accroît encore la complexité des relations entre l'ingestion de nitrates et la santé des consommateurs.

... / ...

Un point important est à prendre en compte. La signification d'une norme (qu'elle soit de 50 ou de 100 mg/l.) doit, plus encore que pour les substances directement toxiques, être interprétée selon les indications données par l'O.M.S. : il s'agit d'un signal d'alarme qui lorsqu'il est atteint doit entraîner une intervention des autorités responsables de la santé pour décider de la conduite à tenir. Cela ne veut donc pas dire qu'il convient d'engager aussitôt un traitement curatif de l'eau pour réduire cette teneur "non réglementaire" mais en général non dangereuse pour la santé.

Une telle action pourrait avoir un effet néfaste : ce dépassement provenant d'une progression lente de la teneur en nitrate d'une nappe souterraine, résulte généralement des pratiques agricoles mises en oeuvre. Il doit essentiellement être considéré comme un signal d'alarme de ce type de pollution (plus encore qu'un signal d'alarme à portée toxicologique) et entraîner une modification des pratiques agricoles qui la provoque. Une dérogation à la norme devrait pouvoir être accordée selon les modalités que des circulaires avaient établies en France, il y a quelques années. La valeur "quasi mythique" des 50 mg/l., pour reprendre la très bonne expression de J. et J.L. L'Hirondel, doit être démythisée et l'octroi de dérogation (avec des conditions très bien définies) non confondu avec laxisme.

Traiter l'eau pour la rendre immédiatement "conforme" peut avoir pour effet de détourner l'attention de la nappe, de continuer (puisque l'eau destinée à la consommation est devenue "potable") les pratiques qui la polluent et d'obtenir une aggravation de la situation qui pourrait finalement aboutir à une situation semblable à celles observées (jadis) par exemple aux Etat-Unis, avec les risques sanitaires qui en découleraient.

Par ailleurs l'ingestion des nitrates doit être considérée dans l'ensemble de l'alimentation, en tenant compte en particulier des légumes qui constituent l'essentiel de leur apport (sauf si leur teneur dans l'eau consommée est très importante). Une utilisation d'une eau riche en nitrates pour l'irrigation ou l'arrosage des productions agricoles peut entraîner une augmentation de la teneur en nitrates de celles-ci et finalement contribuer largement aux risques sanitaires liés à des ingestions importantes de ces nitrates.

BIBLIOGRAPHIE

AGENCE DE L'EAU LOIRE BRETAGNE 1990 - Carte de qualité générale des cours d'eau 1989.

AGENCE DE L'EAU LOIRE BRETAGNE 1996 - Carte de la qualité connue au 1er janvier 1994 des cours d'eau. Carte générale - du point de vue des nitrates et du point de vue du phosphore.

AL DABBAGH S., FORMAN D., BRYSON D., STRATTON I., DOLL R. Mortality of nitrate fertilizer workers. Brit. J. Ind. Med., 1986, 43, 507-515.

BARROIN Guy 1989 - La pollution des eaux stagnantes par les phosphates : controverse (pseudo)scientifiques et (absence de) décision politique. Ministère de l'environnement - colloque Arc et Senan (pp 89 à 117)

BARROIN Guy 1991 - La pollution des eaux par les phosphates 15p - document station d'hydrobiologie lacustre INRA Thonon.

BRGM 1993 - Région Bretagne - Les phénomènes de dénitrification naturelle en sous-sol - 49 p + annexes

BRIAND Charles 1996 - Le ver't est dans le fruit - 142 p.

BUSON Christian et MOREAU Samuel 1996 - Bilan des apports d'origine agricole et humaine en Bretagne - ISTE n° 10

DAOUDAL Isabelle 1993 - Evaluation de la qualité d'un cours d'eau : politique d'objectifs de qualité - ISTE n° 9

EMSLEY John 1996 - Guide des produits chimiques à l'usage des particuliers 336 p. Odile JACOB

GUERIN Vincent 1996 - Qualité de l'eau en Bretagne - ISTE n° 37

GANGOLLI S.D, BRANDT P.A van den, FERON V.J, JANZOWSKY C, KOEMAN J.H, SPEIJERS G.J.A., SPIEGELHARDER B., WALKER R., WISHNOK J.S. Nitrate, nitrite and N-nitroso compounds. Eur. J. Pharmacol., Environmental Toxicology and Pharmacology Section 292, 1994, 1-38.

IFREMER - BRGM - Cartes des marées vertes littorales bretonnes - 1993.

LALLEMAND - BARRES Andrée - LETEUR Mireille - ROUX Jean-Claude
BRGM - Ministère de l'environnement 1994 - Teneur en nitrates des eaux souterraines en France. Etat des connaissances en 1993.

L'HIRONDEL Jean et Jean-Louis 1996 - Les nitrates et l'homme. Le mythe de leur toxicité. 145 p - éditions de l'Institut de l'Environnement

MARGAT J. - Carte hydrogéologique de la France à l'échelle du 1/500 000ème - éditions du BRGM.

MENESGUEN Alain - 1990 - La modélisation des « Marées vertes » littorales et des applications.

La Houille blanche n° 3 - 4 - 1990 Pages 237 à 242.

LOUDIN Bernard - 1996 - Pour en finir avec les écolos 215 p. - Gallimard.

PIRIOU Jean-Yves - 1990 - Marées vertes littorales et nitrates.

International symposium NITRATE - AGRICULTURE - EAU René Calvet éditeur
- INRA - Pages 113 à 120.

PIRIOU Jean-Yves - 1991 - Marées vertes sur le littoral breton et critères d'évaluation de zones sensibles à l'eutrophisation.

Colloque Agronomie et Environnement en Grand - Ouest - 14 - 17 novembre 1991 - Rennes -6 pages + figures.

RAINELLI Pierre 1996 - Pollution des sols. Problèmes économiques. Etude et gestion des sols. Vol. 3 n° 4 pp 307 à 317

THIBAUT Max 1994 - La rivière et l'homme, qualité des eaux courantes et activités humaines : l'exemple des rivières à saumon de Bretagne depuis l'ancien régime. Actes de conférences. Université d'été des enclos et des Monts d'Arrée, des ressources et des hommes pp 22 à 57 - éditions Pays touristiques des Enclos et des Monts d'Arree - 29400 Landivisiau.