

ANNEXE**Retenue de la Cantache****I. Considérations générales**

La retenue de la **Cantache** (dite aussi Villaumur) fait partie de l'ensemble des aménagements de la Haute-Vilaine qui, avec ceux de la Valière et de la Chapelle-Erbrée, et sous la maîtrise d'ouvrage du SYMEVAL, participent à la gestion d'ensemble des eaux du département d'Ille-et-Vilaine sous les différents aspects du soutien d'étiage (point nodal à Cesson-Sevigné sur la Vilaine exprimant des seuils à respecter à cet égard), de l'écrêtement des crues et de la fourniture potentielle d'eau potable aux collectivités.

Mise en eau en 1995, sa capacité de 7 Mm^3 constitue de ces différents points de vue une potentialité importante. Toutefois la mauvaise qualité, très vite constatée, de ses eaux est apparue comme une contrainte à la vocation eau potable envisagée pour elle. Et la reconquête d'un niveau de qualité compatible, vis-à-vis de l'ensemble des critères à retenir, avec les exigences requises réglementairement est un point clé du dispositif à arrêter pour contribuer à assurer à moyen terme l'approvisionnement en eau des collectivités départementales dans les meilleures conditions de sécurité, quantitative et qualitative.

L'avis du CSHPF rendu en fin d'année 1992 (pièce annexée) exprimait déjà une réserve quant à la demande qui lui a été faite d'utilisation de la retenue pour l'alimentation en eau potable.

Les faits lui ont donné raison ; à de nombreux égards, la qualité des eaux de la retenue n'est pas compatible avec les exigences requises.

Dans le cadre du programme BEP2, un suivi généralisé des sites de la Haute-Vilaine a été engagé en 1996 pour une durée de cinq ans et confié au bureau d'études SEEGT.

Des rapports d'étape ont été publiés et l'analyse qui suit s'appuie en particulier sur les deux documents rendant compte des résultats de la deuxième année du suivi analytique (c'est-à-dire 1997/1998).

Du point de vue de l'appréciation à porter, on peut penser qu'une répartition en trois problématiques est appropriée à en rendre compte :

1) Le **statut trophique** de la masse d'eau détermine, et contrôle, la situation à l'encontre d'une **grande variété de paramètres** sur lesquels est fondée l'évaluation de conformité "eau potable" : la matière organique, le phosphore, le fer et le manganèse, l'azote ammoniacal, l'azote organique, le pH, l'oxygène dissous notamment.

En outre, il est essentiel à rendre compte des **développements phytoplanctoniques** qui, sans apparaître en tant que tels dans la panoplie des critères réglementaires, sont susceptibles d'interférer fortement avec la complexité et le coût du traitement de l'eau avant sa distribution.

Par ailleurs, il est à la base d'une démarche d'évaluation patrimoniale qui ne doit pas être négligée.

Sa connaissance, et son pronostic d'évolution, sont par conséquent un élément clé de la stratégie de reconquête.

2) Les **nitrate**s ne peuvent bien évidemment pas être vus comme sans influence sur le statut trophique de la masse d'eau.

Ils sont, après l'azote ammoniacal préférentiellement assimilé par la plupart des espèces phytoplanctoniques, la source de leur alimentation azotée. Toutefois, leur rôle est moins déterminant que celui du phosphore en termes de maîtrise du statut trophique.

Par ailleurs, ils font l'objet d'exigences sanitaires bien connues, quant à la qualité de l'eau de boisson qui amènent à les considérer spécifiquement.

3) Les **pesticides** enfin n'interviennent qu'à la marge dans le statut trophique (rôle biocide possible des herbicides vis-à-vis du phytoplancton). Ils sont, comme les nitrates, à regarder sous l'angle de leur conformité aux exigences requises.

Les rapports susvisés arrêtent les éléments de diagnostic vis-à-vis des nitrates et des pesticides au stade actuel du suivi. Ils n'appellent pas de commentaires particuliers et on y renvoie pour l'expression de ses termes et des perspectives.

Le pronostic de statut trophique quant à lui justifie un développement complémentaire spécifique livré ci-après ; on le développe en deux temps :

- 1) Vérification de la pertinence des modélisations utilisées.
- 2) Utilisation de celles-ci pour définir les bases d'une stratégie de maîtrise.

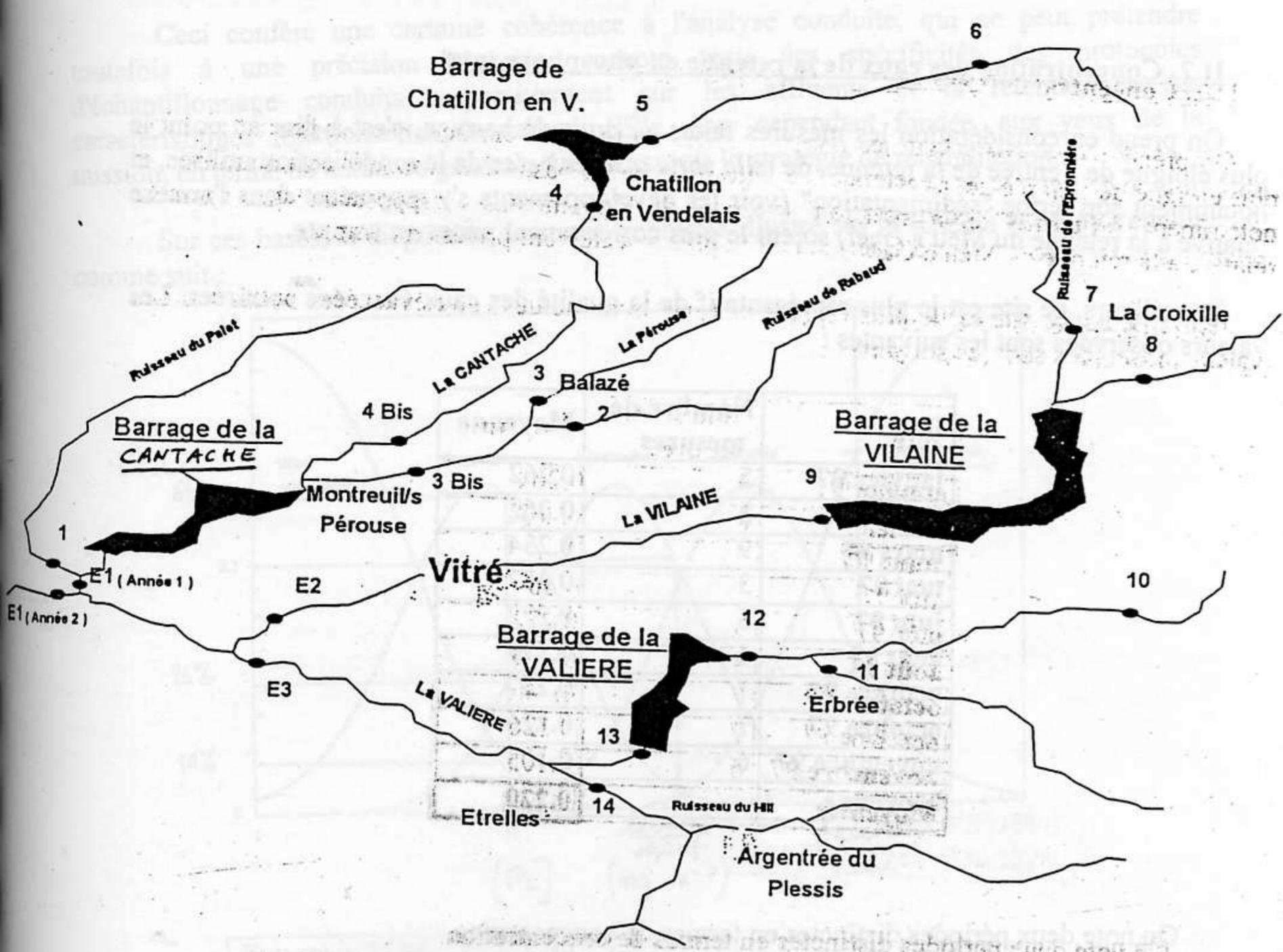
II. Le statut trophique de la retenue de la Cantache

Les deux rapports susvisés établissent un diagnostic rapide du statut trophique constaté de la retenue, qualifié d'eutrophe. Ils mettent en évidence le rôle positif joué par le pré barrage de Moulin Gérard qui ne suffit pas cependant à changer le classement obtenu en ne le prenant pas en compte.

L'analyse qui suit en détail les termes et tente de préciser les objectifs à viser pour la restauration d'un statut trophique apportant la garantie d'une eau de qualité pour l'usage envisagé.

II.1. Les apports externes en phosphore

Les données prises en compte proviennent des relevés réalisés sur les points 2, 3 et 4 du schéma ci-dessous de localisation des points de prélèvement, situés respectivement sur le ruisseau de Rabaud, la Pérouse et la Cantache.



Le tableau ci-après en donne les valeurs respectives, aux dix campagnes effectuées entre juin 1997 et mars 1998.

Points	2	3	4
17/06/97	0.36	0.67	0.58
29/07/97	0.23	0.62	1
11/08/97	0.58	0.66	0.72
16/09/97	0.21	0.29	0.36
09/10/97	0.49	0.55	0.29
07/11/97	0.89	0.42	0.15
02/12/97	0.61	0.51	0.15
06/01/98	0.55	0.66	0.28
24/02/98	0.2	0.17	0.11
05/03/98	0.26	0.26	0.12
Moyenne	0.44	0.48	0.38
Moyenne	0.46		0.38
Moyenne	0.42		

Les niveaux de concentrations frappent par les valeurs élevées le plus souvent atteintes. La valeur moyenne est d'un ordre de grandeur équivalent sur les trois points et la concentration moyenne résultante est égale à 0.42 mg/l.

II.2. Concentration des eaux de la retenue en phosphore total

On prend en considération les mesures faites au droit du barrage, c'est-à-dire au point le plus éloigné de l'entrée de la retenue, de telle sorte que les bases de la modélisation utilisée, et notamment son terme "sédimentation" (voir les développements s'y rapportant dans l'annexe relative à la retenue du Meu à Gaël) soient le plus correctement prises en compte.

Par ailleurs, ce site est le plus représentatif de la qualité des eaux évacuées^{ou} soutirées. Les valeurs observées sont les suivantes :

Date	Nombre de mesures	Moyenne
janvier 97	5	0.262
février 97	8	0.262
mars 97	9	0.234
mai 97	3	0.387
juin 97	5	0.272
août 97	4	0.173
octobre 97	7	0.147
octobre 97	7	0.126
novembre 97	6	0.105
Moyenne		0.220

On note deux périodes distinctes en termes de concentration.

- de janvier à juin, où elle est la plus élevée et d'un ordre de grandeur équivalent
- d'août à novembre, où elle s'abaisse progressivement

Cependant, les valeurs observées restent toujours très fortes au regard du statut trophique. On note par ailleurs que les deux périodes d'observation respectives faites sur les affluents et sur la retenue ne coïncident pas exactement.

II.3. Eléments du diagnostic de statut trophique

II.3.1. Fondé sur la concentration en phosphore

On rappelle ci-après l'équation fondamentale qui relie la concentration moyenne annuelle, $[P_A]$, de l'eau des affluents et la concentration moyenne annuelle, $[P_L]$, de l'eau de la retenue (exprimées en mg/m^3)

$$[P_L] = [P_A] / (1 + \sqrt{t})$$

où t est le temps de séjour hydraulique (an)

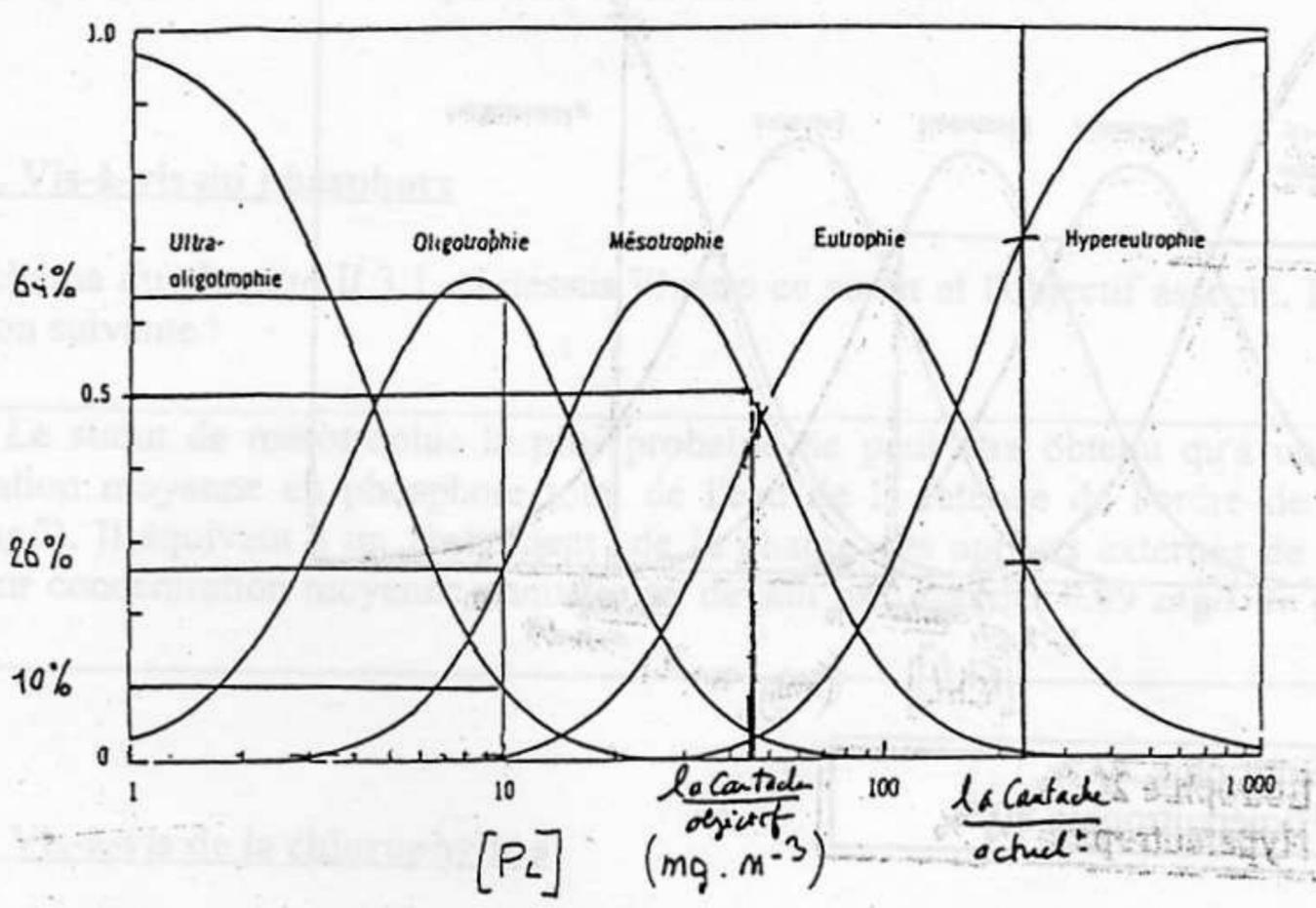
et l'on trouve

$$t = 300 \text{ jours}$$

Cette valeur du temps de séjour hydraulique est celle qui a été observée sur la période allant de mai à juillet 1997, caractérisée par la quasi-absence de soutirage, la retenue fonctionnant "naturellement" sur ce laps de temps.

Ceci confère une certaine cohérence à l'analyse conduite, qui ne peut prétendre toutefois à une précision illusoire, compte tenu des spécificités des protocoles d'échantillonnage conduits respectivement sur les affluents et la retenue, et des caractéristiques fonctionnelles de celle-ci. Elle reste cependant fondée, aux yeux de la mission, en terme de tendance générale utile à asseoir la stratégie de réhabilitation.

Sur ces bases, le diagnostic de statut trophique illustré sur le schéma ci-après s'établit comme suit :



Eutrophie 25 %
Hypereutrophie 75 %

Le diagnostic est confirmé par les observations conduites depuis la mise en eau.

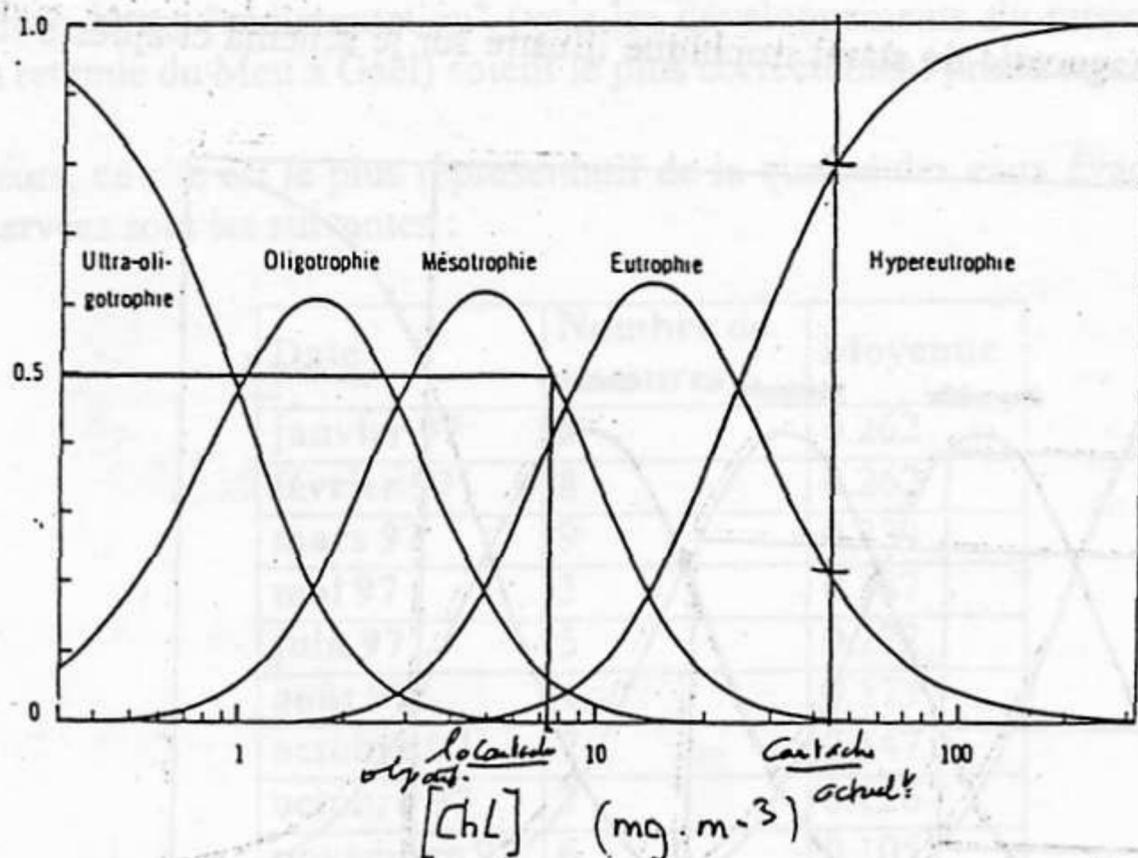
II.3.2. Fondé sur la concentration en chlorophylle a

Au même point et aux mêmes dates que ceux pris en compte pour la concentration du phosphore dans la retenue, les relevés de chlorophylle a ont fourni les résultats suivants (en mg/m^3).

Date	Nombre de mesures	Moyenne
janvier 97	4	69.9
février 97	8	68.9
mars 97	9	34.6
mai 97	3	51.8
juin 97	5	33.1
août 97	4	35.3
octobre 97	7	30.0
octobre 97	7	48.6
novembre 97	6	30.8
Moyenne		45

L'évolution des concentrations en chlorophylle a, selon le temps est assez semblable à celle constatée pour le phosphore total dans l'eau de la retenue.

Sur ces bases, le diagnostic trophique illustré dans le schéma ci-après s'établit comme suit.



On obtient un résultat très voisin de celui assis sur le phosphore.

La modélisation qui fonde l'analyse exprime de la façon suivante la relation établie entre la chlorophylle a et le phosphore.

$$[Chl] = 0.28 [P_L]^{0.96}$$

dans laquelle

$[Chl]$ = concentration moyenne annuelle en chlorophylle a (mg/m^3)

$[P_L]$ = concentration moyenne annuelle en phosphore total (mg/m^3)

En l'appliquant respectivement

- au **phosphore** mesuré dans l'eau de la retenue, soit $[P_L] = 220 \text{ mg/m}^3$, on obtient $[Chl] = 49 \text{ mg/m}^3$, la moyenne mesurée s'établit à 45 mg/m^3
- à la **chlorophylle a** mesurée dans l'eau de la retenue, soit $[Chl] = 45 \text{ mg/m}^3$, on obtient $[P_L] = 200 \text{ mg/m}^3$, la moyenne mesurée s'établit à 220 mg/m^3

La retenue de la Cantache apparaît ainsi comme respectant quasiment à la lettre les bases de la modélisation utilisée.

Ce constat en conforte la pertinence et la vérification de ses termes par la retenue de la Cantache et sa propre situation. Ceci permet d'asseoir sur ces mêmes bases les perspectives de gestion et de stratégie à venir.

III. Les bases d'une stratégie de réhabilitation

Si l'on se fixe l'objectif de faire évoluer le statut trophique vers celui de la "mésotrophie la plus probable" (soit 50 % de probabilité au moins attribuée à ce statut), les objectifs d'abattement à viser s'expriment de la sorte.

III.1. Vis-à-vis du phosphore

Le schéma du chapitre II.3.1. ci-dessus illustre ce statut et l'objectif associé. Il s'exprime de la façon suivante :

« Le statut de mésotrophie la plus probable ne peut être obtenu qu'à un niveau de concentration moyenne en phosphore total de l'eau de la retenue de l'ordre de 45 mg/m^3 (0.045 mg/l). Il équivaut à un abattement de la charge des apports externes de l'ordre de 80 %, leur concentration moyenne annuelle ne devant pas excéder 0.09 mg/l de phosphore total ».

III.2. Vis-à-vis de la chlorophylle a

La conclusion à laquelle on parvient est de même nature.

L'objectif visé ne peut être atteint qu'en ramenant à 7.5 mg/m^3 environ la concentration moyenne de chlorophylle a, soit un taux d'abattement de l'ordre de 80 % (Cf. schéma du chapitre II.3.2.)

PB/SM

CONSEIL SUPERIEUR D'HYGIENE
PUBLIQUE DE FRANCE

Section des Eaux

Séances des 24 novembre et 22 décembre 1992

EMBOÛME

PROJET DE CONSTRUCTION DU BARRAGE DE VILLAUMUR SUR LE COURS
D'EAU LA "CANTACHE" - (ILLE ET VILAINE)



AVIS

Le Conseil Supérieur d'Hygiène Publique de France, ses rapporteurs entendus et après discussion, :

- considérant son avis émis lors de la séance du 6 juillet 1992 dans le cadre du projet de construction d'une station d'épuration pour la ville de Rennes sur le site de Beaurade ;
- considérant la faiblesse des ressources en eaux souterraine de la région ;
- considérant la qualité préoccupante des eaux de surface du bassin versant ;
- considérant l'environnement actuel de la future retenue qui rend inévitable l'eutrophisation des eaux stockées ;

- 1) souligne l'intérêt du barrage de Villaumur pour le soutien du débit d'étiage de la Vilaine,
- 2) considère que dans, le contexte actuel, les périmètres de protection et les mesures qui y sont préconisées - bien qu'ils n'appellent pas d'observations particulières - constituent des moyens insuffisants pour résoudre à court et moyen terme les problèmes posés par la qualité de l'eau stockée qui contiendra, entre autres, des quantités excessives de nitrates et de phosphates provenant de l'ensemble du bassin versant,

3) demande que soient prévus dès à présent :

- . un programme d'amélioration de la qualité des eaux et de l'assainissement du bassin versant qui devra lui être communiqué pour avis,
- . une réorientation de l'économie agricole du bassin versant (pratiques culturales adaptées, couvert végétal permanent, etc...),

4) surseoit à statuer sur la demande d'utilisation du barrage pour l'alimentation en eau potable dans l'attente d'informations complémentaires portant sur la qualité de l'eau brute (teneurs en pesticides notamment),

5) recommande la mise en oeuvre d'un suivi renforcé de la qualité de l'eau brute à partir de la mise en eau du barrage afin de lui permettre de se prononcer sur l'adaptation d'une éventuelle filière de traitement.

COPIE CONFORME

Le Chef de Service
Adjoint au Directeur Général de la Santé

(Signature)

LOUIS DESSAINT