

MISSION TECHNIQUE COMMUNE
AGENCE DE L'EAU ADOUR-GARONNE - EDF

PROPOSITION D'UNE TYPOLOGIE DE 36 LACS DU BASSIN
ADOUR GARONNE GERES PAR EDF

Version définitive 29 juin 2006

Etude Mission technique Commune EDF- Agence de l'Eau Adour Garonne (collaboration
Ph. Gosse, A. Pereira, A. Poirel, J.P Rebillard, F. Simonet)

SOMMAIRE

1. CONTEXTE	3
2. CARACTERISTIQUES GENERALES DES 36 LACS.....	4
2.1 CRITERES DE SELECTION DES 36 LACS EDF	4
2.2 POSITIONNEMENT DES 36 LACS DANS LES 22 HYDROECOREGIONS FRANÇAISES.....	4
3. PROPOSITION D'UNE TYPOLOGIE DES 36 LACS POUR UNE APPLICATION DE LA DCE..	7
3.1 TYPOLOGIE FONDEE SUR L'OUTIL DRL REPRIS DANS LE SEQ PLAN D'EAU	8
3.2 CROISEMENT DE LA TYPOLOGIE NATIONALE ET DE LA TYPOLOGIE FONDEE SUR L'OUTIL DRL	9
3.3 QUESTION SOULEVEE SUR LES FRONTIERES TYPOLOGIQUES DEGAGEES.....	9
4. CONCLUSION ET PERSPECTIVES POUR LA DEFINITION DU BON POTENTIEL ECOLOGIQUE	12

1. CONTEXTE

La transcription de la Directive Cadre Européenne (DCE) sur l'eau demande aux pays membres de découper le réseau hydrographique en masses d'eau, de regrouper ces dernières par types, et d'établir pour chaque type de masses d'eau, les conditions de référence correspondant au très bon état écologique (TBE). La cible minimale souhaitée pour chaque type est le bon état écologique qui est déterminé à partir du TBE et doit s'en écarter faiblement. La circulaire DCE 2005/12 de juillet 2005 sur la définition provisoire du bon état applique cette démarche en rivière pour les compartiments macroinvertébrés et diatomées benthiques.

Un exercice similaire peut être tenté pour les masses d'eau particulières – dites MEFM (masses d'eau fortement modifiées) - à hydromorphologie changée significativement par des usages de développement durable. Dans ce cas, la référence par type de masses d'eau est le PEM (potentiel écologique maximum) et la cible minimale souhaitée est le bon potentiel écologique (BPE).

L'hydroélectricité est concernée par la problématique BPE, pour les impacts hydromorphologiques créés - le plus évident étant la création d'un lac artificiel sur une rivière - et par sa qualité d'usage durable reconnue par la DCE.

Dans le cadre du partenariat entre l'Agence de l'Eau Adour-Garonne et EDF mis en œuvre depuis 1991, il a été décidé fin 2004 de proposer un classement par types des 36 lacs hydroélectriques EDF créés sur des rivières du bassin Adour Garonne et distingués au titre de la DCE par leurs dimensions, le but étant de faciliter dans un deuxième temps la recherche de la définition du PEM et du BPE.

Au cours de l'étude, est sortie la circulaire DCE 2005/11 du 29/04/05 qui propose une typologie nationale des eaux de surface. Cette typologie nationale qui distingue les lacs artificiels (dits plans d'eau d'origine anthropique) créés sur des rivières est prise en compte dans la réflexion.

2. CARACTERISTIQUES GENERALES DES 36 LACS

2.1 Critères de sélection des 36 lacs EDF

Au titre de la DCE, l'Agence de l'Eau Adour-Garonne a distingué 85 grands lacs construits sur des rivières. A l'exception de 4 lacs, ce sont des milieux de plus de 45 ha de superficie, avec soit un temps de résidence hydraulique moyen annuel de plus de 4 jours, soit une hauteur de barrage supérieure à la moitié de la largeur du cours d'eau.

36 d'entre eux sont des barrages-réservoirs hydroélectriques gérés par EDF. 7 se trouvent dans les Pyrénées, 28 dans le Massif Central et 1 dans les Cévennes (Saint-Peyres). 4 réservoirs ont un temps de résidence hydraulique moyen annuel inférieur à 4 jours (Garabet dans les Pyrénées, et Argentat, Pinet et Golinhat dans le Massif Central).

Comme ces 36 lacs sont des milieux à caractéristiques hydromorphologiques très différentes de la rivière d'origine et soutiennent au moins un usage durable – la production d'électricité d'origine renouvelable –, ils ont droit à la pré-désignation MEFM, la désignation définitive demandant d'appliquer un test défini dans un circulaire sortie début 2006.

2.2 Positionnement des 36 lacs dans les 22 hydroécorégions françaises

Ces 36 lacs sont distribués dans 4 des 22 hydroécorégions (ou HER) définies au niveau national sur la base des critères géologie, relief et climat (tableau 1 et figure 1) : Pyrénées (HER 1), Cévennes (HER 8), Massif Central (HER 3), et Massif Central nord (HER 21).

On peut remarquer que la distinction des deux hydroécorégions Massif central est faite avant tout sur la base du critère relief et que le climat est le critère principal de différenciation des hydroécorégions Cévennes et Massif Central.

La typologie nationale de la circulaire DCE 2005/11 propose d'ailleurs un regroupement d'hydroécorégions pour les lacs créés sur des rivières, la forme de la cuvette étant le deuxième critère clef de différenciation de ces lacs. Trois formes sont considérées : L pour un lac peu profond, peu stratifié thermiquement et à zone littorale prépondérante, P pour un lac localement de grande profondeur, thermiquement stratifié et à zone littorale réduite, LP pour un lac localement de grande profondeur, thermiquement stratifié et à zone littorale étendue.

Sur ces bases, la circulaire distingue 12 types de lacs créés sans creusement sur des rivières (notés A1 à A12), les 36 lacs de notre échantillon étant concernés par les 4 types suivants (tableau 1):

- ✓ A1 : retenues de haute montagne à cuvette de type P, qui intéressent 6 lacs de notre échantillon tous situés dans l'hydroécorégion Pyrénées
- ✓ A4 : retenues de moyenne montagne à géologie dominante non calcaire et à cuvette de type L, qui intéresse la retenue de Feyt-Servières dans le Massif central
- ✓ A5 : retenues de moyenne montagne à géologie dominante non calcaire et à cuvette de type P ou LP, qui intéresse 27 lacs de notre échantillon, situés dans les deux hydroécorégions Massif central, le lac de Saint Peyres dans l'hydroécorégion Cévennes étant ajouté bien que la circulaire ne mentionne pas cette hydroécorégion pour le type A5, mais pour le type A10 relatif aux retenues de régions méditerranéennes

- ✓ A6b : retenues de basse altitude à géologie dominante non calcaire et à cuvette de type L, qui intéresse la retenue de Garrabet dans l'hydroécocorégion Pyrénées.

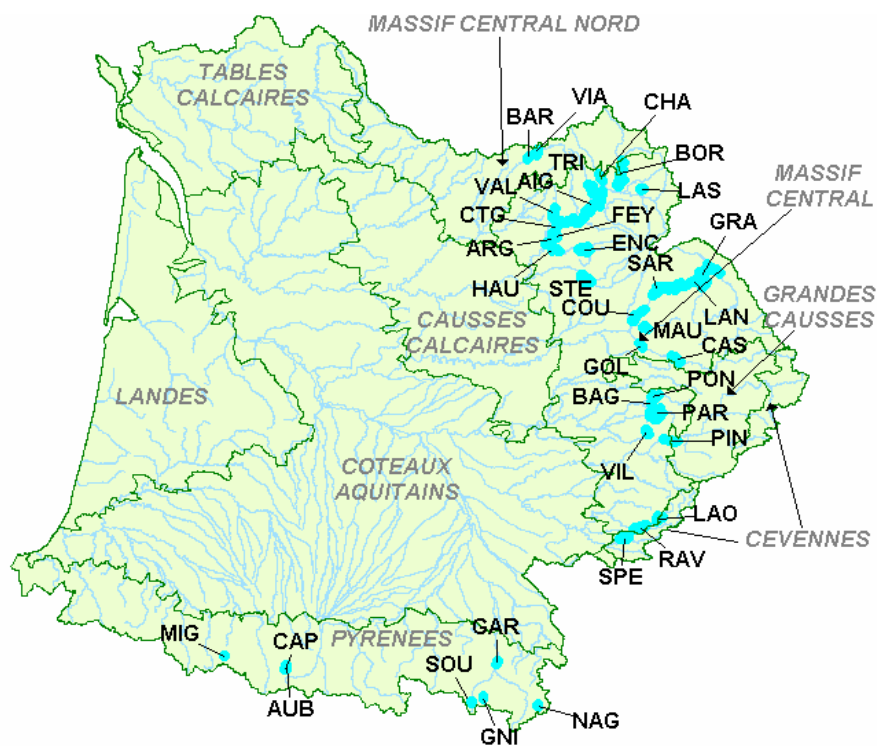


Figure 1 – Positionnement géographique des 36 grands lacs artificiels créés sur des rivières du bassin Adour Garonne, gérés par EDF et distingués au titre de la DCE . Voir le tableau 1 pour le nom précis des lacs.

Lac	Abrégé Figure 1	HER	cuvette	Type	altitude retenue (m)
Aubert	AUB	1	P	A1	>1500
Cap de Long	CAP	1	P	A1	>1500
Gnioure	GNI	1	P	A1	>1500
Migoelou	MIG	1	P	A1	>1500
Naguilhes	NAG	1	P	A1	>1500
Soulcem	SOU	1	P	A1	>1500
Garrabet	GAR	1	LP	A6b	<500
Feyt-Servièrès (La Glane)	FEY	3	L	A4	<500
Aigle	AIG	3	P	A5	<500
Argentat	ARG	3	LP	A5	<500
Bage	BAG	3	LP	A5	>500 et <1000
Castelnau	CAS	3	P	A5	<500
Chastang	CTG	3	P	A5	<500
Chaumettes	CHA	3	P	A5	>500 et <1000
Couesque	COU	3	P	A5	<500
Enchanet	ENC	3	P	A5	<500
Golinhac	GOL	3	P	A5	<500
Grandval	GRA	3	P	A5	>500 et <1000
Hautefage	HAU	3	P	A5	<500
Lanau	LAN	3	P	A5	>500 et <1000
Laouzas	LAO	3	LP	A5	>500 et <1000
Lastiouilles	LAS	3	LP	A5	>500 et <1000
Maury	MAU	3	P	A5	>500 et <1000
Pareloup	PAR	3	LP	A5	>500 et <1000
Pinet	PIN	3	P	A5	<500
Pont de Salars	PON	3	P	A5	>500 et <1000
Raviège	RAV	3	P	A5	>500 et <1000
Sarrans	SAR	3	P	A5	>500 et <1000
St Etienne Cantalès	STE	3	P	A5	>500 et <1000
Triouzoune (Neuvic)	TRI	3	LP	A5	>500 et <1000
Valette	VAL	3	P	A5	<500
Villefranche de Panat	VIL	3	LP	A5	>500 et <1000
Sts Peyres	SPE	8	P	A5	>500 et <1000
Bariousses (Treignac)	BAR	21	LP	A5	513, m NGF
Bort les Orgues	BOR	21	P	A5	542,5 m NGF
Viam	VIA	21	P	A5	663, m NGF

Tableau 1 : Les 36 lacs étudiés gérés par EDF : positionnement dans les hydroécotopes françaises et dans la typologie nationale relative aux plans d'eau d'origine anthropique définie par la circulaire DCE 2005/11 du 29/04/05. L'application de la circulaire conduit à distinguer 4 types de réservoir. Pour les réservoirs de moyenne et basse altitude, la circulaire précise que les types A4 et A5 caractérisent des réservoirs à périmètre découpé ayant peu de macrophytes du fait d'un marnage important, et le type A6b correspond à des réservoirs à marnage modéré à fort, à sédimentation importante d'éléments fins, et à présence souvent importante de macrophytes en zone littorale.

3. PROPOSITION D'UNE TYPOLOGIE DES 36 LACS POUR UNE APPLICATION DE LA DCE

Commencée avant la sortie de la circulaire DCE 2005/11 sur la typologie nationale des eaux de surface, l'étude a dégagé deux grandes voies possibles pour orienter le choix des types de masses d'eau sur lesquels un PEM doit être défini :

- ✓ celle consistant à utiliser un outil opérationnel de suivi d'indicateurs biologiques (et d'indicateurs physico-chimiques support) jugeant l'état écologique d'un lac à l'échelle annuelle, à dégager les principaux types de pressions auxquelles l'outil répond, et à en déduire une typologie des réservoirs. Utilisé en France depuis plusieurs années et repris dans la dernière version de l'outil d'évaluation de la qualité SEQ plan d'eau (SEQ-PE) mise à disposition, l'outil « diagnose rapide de lac »¹ (ou DRL) qui caractérise le phytoplancton et les oligochètes répond à cette approche.
- ✓ celle consistant à classer les réservoirs par grands types de pressions physiques naturelles et anthropiques et par grands types d'usages, à rechercher des indicateurs biologiques répondant à ces différents types de forçage à des échelles d'espace et de temps variées, et à regrouper ces indicateurs pour concevoir un outil opérationnel de suivi écologique adapté à la description de l'écosystème lacustre et à son évolution sous l'effet de modification des forçages.

L'avantage de la première voie est son caractère applicable à court terme (premier SDAGE DCE 2009-2015 a priori) avec la perspective de pouvoir dégager la réponse effective d'un écosystème lacustre à des variations de pressions, comme cela est souhaité par la directive qui développe la notion de coût-efficacité des actions. Elle est explorée dans le chapitre 3.1 en s'appuyant sur le DRL.

L'avantage de la deuxième voie est le balayage des usages pouvant influencer l'écologie du lac. Son inconvénient majeur est d'abord la nécessité de développer des indicateurs d'état écologique adaptés à l'effet de ces usages qui peuvent avoir des échelles de temps et d'espace d'influence mesurable très variables, et ensuite, par voie de conséquence, la difficulté à mettre en oeuvre rapidement un outil de suivi intégrateur adapté aux exigences DCE, capable d'apprécier à la fois l'état global du lac à échelle annuelle, et l'effet écologique combiné des pressions identifiées et de leur variations à ces échelles de temps et d'espace intégrées.

Il apparaît que la circulaire DCE 2005/11 sur la typologie nationale propose une voie un peu différente de la première voie, en privilégiant les macrophytes comme indicateur biologique discriminant des lacs d'origine anthropique de basse et moyenne altitudes. Il n'y a en effet pas encore en France pour la collecte et l'analyse des données macrophytes le même niveau opérationnel que pour le DRL qui ne prend pas en compte les macrophytes. La profondeur maximale de disparition des charophytes qui est l'indicateur qui a été proposé pour le SEQ Plan d'Eau apparaît toutefois une voie intéressante pour inclure le volet macrophytes dans un outil de diagnostic écologique à vocation opérationnelle. Nous examinons plus bas cet indicateur.

¹ Barbe J. et al, 2003 : Actualisation de la méthode de diagnose rapide des plans d'eau. Rapport CEMAGREF- Agence de l'Eau Rhône Méditerranée Corse

3.1 Typologie fondée sur l'outil DRL repris dans le SEQ plan d'eau

Sur le plan biologique mis en avant dans la définition de l'état écologique DCE, le SEQ-PE reprend trois indicateurs du DRL : phytoplancton, oligochètes, et biomasse phytoplanctonique. Ces paramètres sont très sensibles à l'influence des apports eutrophisants amont. Cela est bien confirmé pour le phytoplancton par les travaux européens en cours (REBECCA, exercice d'intercalibration écologique piloté par le JRC). Le SEQ –PE propose d'en ajouter deux : la profondeur maximale de disparition des charophytes et l'inventaire piscicole (noté IP). Ces deux indicateurs sont également sensibles – mais de façon moins directe - à la pression apports eutrophisants amont, via la réduction de transparence de l'eau pour le premier indicateur; via la biomasse produite et le type d'espèces dominantes pour le deuxième.

On notera que le SEQ-PE incorpore par ailleurs des indicateurs chimiques entrant potentiellement dans la définition du bon état chimique (notamment pesticides, certains métaux) . Ils ne sont toutefois pas à dégager spécifiquement dans la typologie, car le bon état chimique est la cible de toutes les masses d'eau. Pour la physico-chimie support de la biologie dans la définition du bon potentiel écologique, il n'y a pas lieu en l'état actuel des connaissances de considérer un micropolluant toxique particulier. En effet, si les développeurs de l'indicateur oligochètes considèrent que ce dernier peut répondre à des micropolluants en excès, ils n'ont pas mis en évidence d'impact générique sur le peuplement des lacs dû à un micropolluant précis.

Du fait du rôle déterminant des apports eutrophisants sur la note donnée par le volet biologie du DRL et du SEQ-PE, nous proposons dans un premier temps de mettre en avant le pouvoir eutrophisant des entrées amont comme seul critère de typologie des réservoirs.

Pour évaluer ce pouvoir eutrophisant des entrées amont, on propose d'utiliser le modèle OCDE - Vollenweider, qui part du constat que le phosphore est l'élément nutritif régulateur du développement algal dans la plupart des lacs à grand temps de résidence hydraulique. Cet outil définit la charge limite surfacique de phosphore acceptable à l'échelle annuelle, en fonction du temps de résidence hydraulique du lac et de sa profondeur moyenne. Le critère d'eutrophisation proposé est alors le degré de dépassement de cette limite théorique par le flux surfacique effectif de phosphore évalué à partir des données disponibles sur les débits des rivières entrantes et les concentrations de phosphore évaluées dans ces rivières sur la période 1995-2000. On choisit le rapport entre le flux de phosphore entrant et le flux limite OCDE – Vollenweider comme critère quantitatif.

Trois classes sont distinguées pour les 36 lacs (tableau 2):

- ✓ classe 1 : lacs de haute montagne à phénomènes d'eutrophisation peu exacerbés (sur lesquels aucun calcul n'est pas effectué) et lacs d'altitude moyenne ou basse pour lesquels le critère de surcharge en phosphore est faible et inférieur à 2.
- ✓ classe 2 : lacs d'altitude moyenne ou basse pour lesquels le critère de surcharge est compris entre 2 et 4.
- ✓ classe 3 : lacs d'altitude moyenne ou basse pour lesquels le critère de surcharge est supérieur à 4.

Il faut préciser que l'application du modèle OCDE – Vollenweider a été effectué sur tous les lacs d'altitude moyenne et basse, à l'exception de ceux ayant un faible temps de résidence hydraulique pour lesquels le risque d'eutrophisation a été considéré comme faible.

3.2 Croisement de la typologie nationale et de la typologie fondée sur l'outil DRL

Si on veut greffer la typologie eutrophisation dégagée au chapitre 3.1 avec la typologie de la circulaire DCE 2005/11 sans remise en cause cette dernière, on est conduit à créer des sous types à un type donné de la circulaire en fonction des 3 niveaux de risque d'eutrophisation dégagés au chapitre 3.1.

Pour les 36 lacs considérés, une telle subdivision ne se justifie que pour le type A5. En effet, d'une part les lacs de type A1 sont considérés à faible risque d'eutrophisation du fait de leur altitude élevée et d'autre part il y a un seul lac EDF dans les types A4 et A6b.

On dénombre ainsi 6 types pour les 36 lacs DCE gérés par EDF, avec décomposition en trois du type A5, les lettres P ou PP étant retenues pour caractériser les risques moyen et plus élevé d'eutrophisation (tableau 3).

3.3 Question soulevée sur les frontières typologiques dégagées

Une meilleure précision des apports entrants dans les lacs ainsi qu'une analyse effective des manifestations de l'eutrophisation dans les réservoirs (en particulier niveau des pics de chlorophylle a) est de nature à modifier la répartition des lacs entre les classes 1, 2 et 3 ou entre les sous types A5, A5P et A5PP. Il faut en effet prendre en compte quelques limites de l'approche : incertitude sur le niveau des apports de phosphore entrants (le degré d'incertitude étant estimé dans la dernière colonne du tableau 3); faible qualité de l'approche Vollenweider pour les réservoirs à faible temps de résidence hydraulique ; enfin on ne peut pas totalement exclure que pour un nombre réduit de lacs, l'azote puisse être plus limitant que le phosphore pour la croissance végétale.

Par ailleurs, en fonction de l'effort possible de réduction à un coût non disproportionné des apports de phosphore entrants à l'horizon 2015, il est peut être envisageable que certains lacs classés ici en classe 3 (ou en sous-type A5PP) puissent passer en classe 2 (ou en sous-type A5P) et de même que certains lacs classés en classe 2 (ou en sous-type A5P) puissent passer en classe 1 (ou en sous-type A5). Pour préciser cette possibilité, on pourrait par exemple appliquer un outil de modélisation type PEGASE qui évaluerait l'ordre de grandeur de l'abaissement possible des teneurs en phosphore d'ici 2015 dans les rivières amont avec un scénario défini de dépollution amont.

LOA	Charge P affluents (g/m ² /an)	Charge P limite Vollenweider (g/m ² /an)	Coefficient de dépassement
gnioure	< 2		0,0
soulcem	< 2		0,0
cap de long	< 2		0,0
aubert	< 2		0,0
naguilhes	< 2		0,0
migoélou	< 2		0,0
pareloup	0	0,4	0,1
bage	4	8,0	0,5
couesque	25	33,0	0,8
golinhac	131	250,0	0,5
lanau	20	33,0	0,6
villefranche de panat	2	2,5	0,8
pinet	100	80,0	1,3
enchanet	4	2,5	1,6
maury (selves)	4	2,3	1,7
garrabet	423	250	1,7
feyt (Servièrès)			
argentat			
sarrans	5	2,5	2,0
viam	5	2,5	2,0
hautefage	51	26,0	2,0
raviège	5	2,5	2,0
laouzas	3	1,4	2,1
valette	3	1,4	2,1
chastang	29	14,0	2,1
barioursses	11	5,0	2,2
grandval	5	2,1	2,3
castelnau-lassouts	25	11,0	2,3
aigle	21	8,0	2,6
lastiouilles	7	2,5	2,8
chaumettes (Le Moulin)	40	11,0	3,6
pont de salars	12	2,1	5,7
bort les orgues	16	2,5	6,4
st-peyres	12	1,9	6,4
trouzoune	7	0,9	7,4
st-étienne-cantalès	22	2,5	8,8

Tableau 2 - Classement des 36 lacs en 3 types sur la base du critère eutrophisation (surcharge des apports du bassin versant en phosphore par rapport à la limite donnée par l'application du modèle OCDE - Vollenweider)

Lac	Abrégé Figure 1	Type	HER	cuvette	Q.E.N.E
Aubert	AUB	A1	1	P	
Cap de Long	CAP	A1	1	P	
Gnioure	GNI	A1	1	P	
Migoelou	MIG	A1	1	P	
Naguilhes	NAG	A1	1	P	
Soulcem	SOU	A1	1	P	
Garrabet	GAR	A6b	1	LP	
Feyt-Servières (La Glane)	FEY	A4	3	L	
Argentat	ARG	A5	3	LP	
Bage	BAG	A5	3	LP	2
Couesque	COU	A5	3	P	3
Enchanet	ENC	A5	3	P	2
Golinhac	GOL	A5	3	P	2
Lanau	LAN	A5	3	P	3
Maury	MAU	A5	3	P	4
Pareloup	PAR	A5	3	LP	1
Pinet	PIN	A5	3	P	5
Villefranche de Panat	VIL	A5	3	LP	2
Sts Peyres	SPE	A5	8	P	5
Aigle	AIG	A5P	3	P	3
Castelnau	CAS	A5P	3	P	2
Chastang	CTG	A5P	3	P	2
Chaumettes	CHA	A5P	3	P	2
Grandval	GRA	A5P	3	P	3
Hautefage	HAU	A5P	3	P	3
Laouzas	LAO	A5P	3	LP	5
Lastioules	LAS	A5P	3	LP	5
Raviège	RAV	A5P	3	P	5
Sarrans	SAR	A5P	3	P	2
Valette	VAL	A5P	3	P	3
Bariousses (Treignac)	BAR	A5P	21	LP	5
Viam	VIA	A5P	21	P	2
Pont de Salars	PON	A5PP	3	P	2
St Etienne Cantalès	STE	A5PP	3	P	2
Triouzoune (Neuvic)	TRI	A5PP	3	LP	3
Bort les Orgues	BOR	A5PP	21	P	2

Tableau 3 - Classement des 36 lacs en 6 types en greffant le critère eutrophisation établi à la typologie nationale des plans d'eau d'origine anthropique définie dans la circulaire DCE 2005/11 du 29/04/05. La case Q.E.N.E (pour qualité de l'évaluation du niveau eutrophisation) n'est renseignée que pour les réservoirs de type A5 ayant fait l'objet de l'application du modèle OCDE – Vollenweider. Le QENE caractérise le degré d'incertitude dans l'évaluation du flux de phosphore entrant, avec une valeur d'autant plus élevée que l'incertitude sur le flux est grande. Pour le niveau 2, on dispose de données de phosphore à une station du réseau national de surveillance (RNB) proche. Pour le niveau 3, la station RNB sur la rivière est éloignée. Pour le niveau 4, la station RNB est sur une autre rivière. Pour le niveau 5, c'est la coloration donnée dans la carte eutrophisation Agence de 1996 qui est utilisée.

4. CONCLUSION ET PERSPECTIVES POUR LA DEFINITION DU BON POTENTIEL ECOLOGIQUE

On a proposé une typologie en trois groupes des 36 réservoirs EDF du bassin Adour Garonne selon le critère eutrophisation, qui est le critère le plus abordable pour une application DCE à la fois du point de vue de la solidité des indicateurs de diagnostic disponibles – présents dans l'outil DRL appliqué depuis un grand nombre d'années en France - que de l'évaluation de leur réponse aux variations des pressions influentes.

Il est possible de greffer cette typologie avec celle proposée par la circulaire DCE 2005/11 en dégagant 6 groupes, mais une exploitation opérationnelle demande la définition et la validation d'un indicateur adapté pour les macrophytes, végétal mis en avant par la circulaire. Par ailleurs , il serait nécessaire - en fonction des autres réservoirs du bassin appartenant au même type - de mieux positionner le risque eutrophisation des deux lacs EDF qui sont seuls dans leur type (A4 et A6b).

Pour définir le PEM et le BPE des 36 lacs par types sur la base de ce travail, il faudrait mettre en face de chacun des groupes distingués un objectif écologique exprimé par la valeur ou la plage de valeurs attendue pour les indicateurs biologiques retenus pour noter l'état des écosystèmes réservoirs au titre de la DCE.

Cette démarche apparaît plus facilement accessible pour l'indicateur biomasse phytoplanctonique (chlorophylle a) dont le niveau est en général assez bien corrélé à celui du phosphore, comme le confirme le programme de recherche européen REBECCA en voie d'achèvement et l'exercice européen en cours sur l'intercalibration écologique.

L'étendue de la plage de valeurs trouvée par type et le chevauchement des plages entre types permettra d'examiner concrètement la pertinence d'un classement des lacs par types.