

Le suivi des lacs du bassin Adour-Garonne



AGENCE DE L'EAU
ADOUR-GARONNE

ETABLISSEMENT PUBLIC DU MINISTÈRE
DU DÉVELOPPEMENT DURABLE





AVANT PROPOS



Le bassin Adour-Garonne, territoire hydrographique qui correspond au grand sud ouest de la France, possède près de 4 000 lacs. Ils font l'objet d'usages multiples : hydroélectricité, soutien d'étiage, activités récréatives, production d'eau potable, irrigation. Qu'ils soient naturels ou artificiels, ces lacs sont également des milieux riches de vie et de biodiversité ; ils abritent ainsi des communautés végétales et animales très diversifiées.

Ces atouts justifieraient à eux seuls leur protection et la surveillance de la qualité de leurs eaux. La transposition dans notre droit national de la directive cadre européenne sur l'eau (DCE) a posé la contrainte légale d'assurer, pour ceux de plus de 50 ha, leur suivi à partir de 2007. Comme la surveillance des lacs est récente - six années à peine - **les champs de leur connaissance restent encore immenses.**

Comme réceptacles des eaux de leurs bassins versants, ces lacs sont soumis aux conséquences de toutes les activités qui y sont développées. Ils doivent faire l'objet d'attentions particulières destinées à **conserver leur état écologique ou à le restaurer** lorsque leur fonctionnement a subi des dégradations.

Toute cette connaissance est partagée via **le portail de bassin** (<http://adour-garonne.eaufrance.fr/>), lieu unique et fédérateur, où toutes les données publiques environnementales sur l'eau du grand sud-ouest peuvent être consultées.

Clichés de couverture : Lac bleu (65) ; en vignette (de g. à d.) : Lac de Caillaouas (65), Lac de Lacanau (33), Retenue de la Vallette (19)

Cliché ci-contre : l'étang blanc (40)

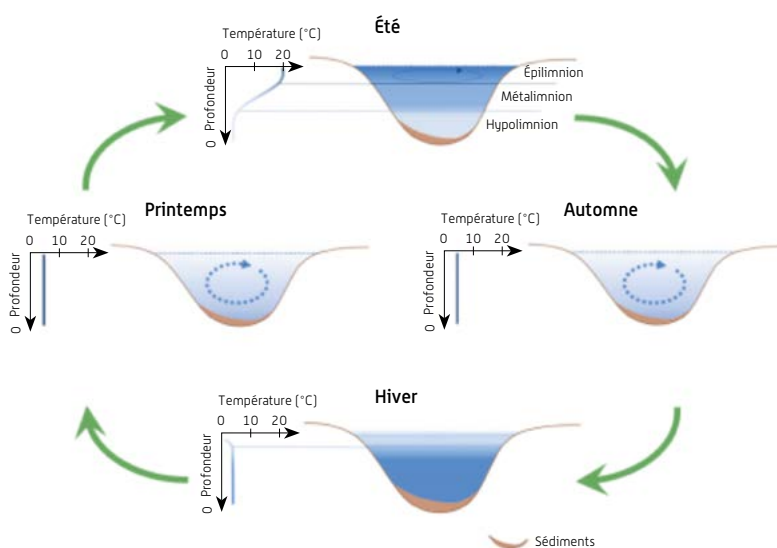


FONCTIONNEMENT ET TYPOLOGIE DES LACS

1. Les principes de fonctionnement

Par définition, un lac est une cuvette naturelle ou artificielle, remplie d'eau, sans connexion avec l'océan. Au sens de la science qui les étudie (limnologie), le terme s'applique aussi bien aux lacs d'altitude, aux lacs de barrage, qu'aux grands lacs de plaine.

1. LACS NATURELS PROFONDS (profondeurs maximales dépassant 10 à 15 mètres)



C'est en été ou en hiver qu'un lac peut se stratifier sous l'influence des conditions naturelles de température, de lumière et de vent.

L'été, les eaux de surface se réchauffent et deviennent plus légères que les eaux plus profondes. La surface (épilimnion), la couche d'eau intermédiaire (métalimnion) et la couche froide inférieure (hypolimnion) forment 3 strates bien distinctes.

En hiver, avec la chute des températures, une couche d'eau froide (voire de glace) à la surface du plan d'eau couvre des eaux plus chaudes.

Au printemps et à l'automne, les lacs sont brassés.

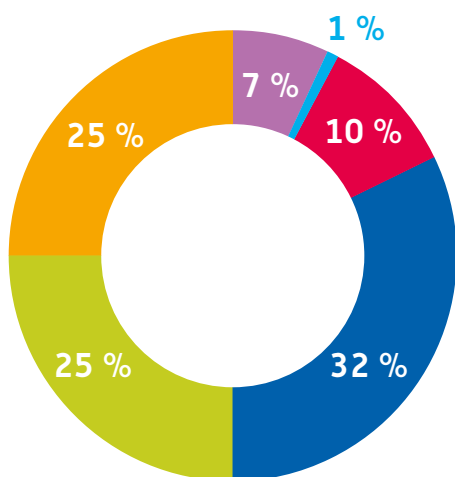
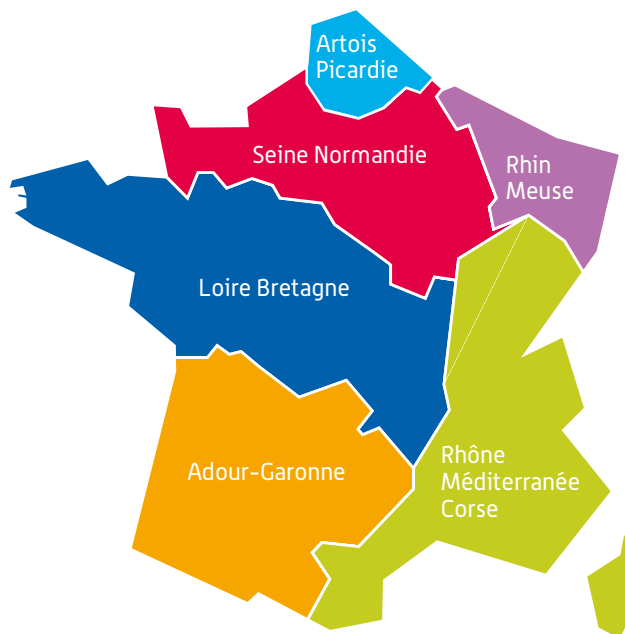
Les conditions naturelles telles que l'énergie des vents et des courants, le réchauffement ou le refroidissement des températures, la luminosité, modifient les eaux de surface et toute la colonne d'eau s'homogénéise.

2. LACS NATURELS PEU PROFONDS OU LACS DE BARRAGE

Dans les lacs naturels peu profonds, la stratification ne peut se produire et les eaux se mélangent plus fréquemment sous l'action des vents. Dans les lacs de barrage, le fonctionnement est directement lié à la gestion qui est faite des volumes d'eau stockés (vidange, éclusées, soutien d'étiage, etc.).

2. Les lacs en France

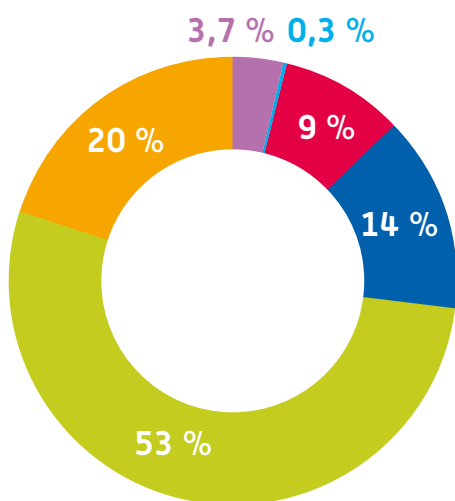
La DCE impose le suivi de leur qualité pour ceux dont la superficie est supérieure à 50 ha. En France, 430 lacs ont ainsi été identifiés et leur répartition géographique est hétérogène sur les différents bassins hydrographiques.



Répartition géographique des lacs en France

- Rhin Meuse
- Artois Picardie
- Seine Normandie
- Loire Bretagne
- Rhône Méditerranée Corse
- Adour-Garonne

Les territoires des trois agences de l'eau Rhône Méditerranée Corse, Loire-Bretagne et Adour-Garonne regroupent 80 % des lacs français.



Le pourcentage des superficies des lacs par bassin

- Rhin Meuse
- Artois Picardie
- Seine Normandie
- Loire Bretagne
- Rhône Méditerranée Corse
- Adour-Garonne

Le pourcentage des superficies cumulées est le plus important sur le territoire de Rhône Méditerranée Corse (plus de 50 % des superficies du territoire français), en lien avec les grands lacs alpins.

3. Les différents types de lacs du bassin Adour-Garonne

Parmi les 4 000 lacs que compte le bassin, 107, soit 2.7 % répondent au critère de surface minimale posé par la DCE.

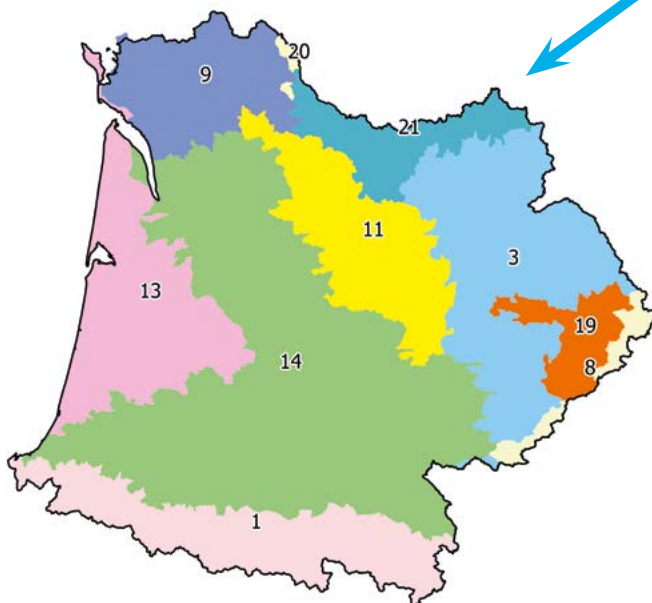
Selon cette directive, la typologie des lacs repose sur 3 critères: la situation géographique et climatique, la forme de sa cuvette et son origine.

1. LES LACS AU SEIN DES HYDROÉCORÉGIONS

Zones homogènes du point de vue de la géologie, du relief et du climat, les hydroécორégions (HER) constituent l'un des principaux critères utilisés dans la typologie et la délimitation des rivières et des lacs. La France métropolitaine compte 21 hydroécорégions principales, dont 10 se retrouvent sur le bassin Adour-Garonne.



Les hydroécорégions en France



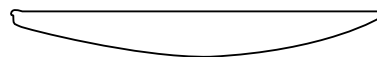
Les hydroécорégions du bassin Adour-Garonne

- Pyrénées (1)
- Massif Central Sud (3)
- Cévennes (8)
- Tables Calcaires (9)
- Causse aquitains (11)
- Landes (13)
- Coteaux aquitains (14)
- Grands Causses (19)
- Dépôts Argilo Calcaire (20)
- Massif Central Nord (21)

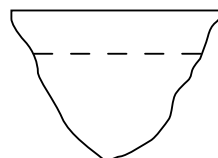
2. LA FORME DE LA CUVETTE

Elle précise la configuration globale du plan d'eau. Il en existe trois types :

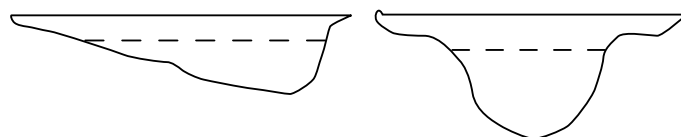
▶ « L » s'il s'agit de lacs peu profonds, avec une zone littorale largement prépondérante.



▶ « P » s'il s'agit de lacs profonds, et avec une zone littorale réduite.



▶ « LP » s'il s'agit de lacs ayant à la fois une zone profonde et une zone littorale étendue, la cuvette pouvant être symétrique ou asymétrique.



3. L'ORIGINE DU LAC

Elle peut être :

- ▶ **naturelle** : son origine résulte de processus qui façonnent les reliefs (volcanisme, glaciation),
- ▶ **artificielle** : totalement anthropiques, ces lacs résultent des activités extractives (gravières),
- ▶ **d'origine anthropique** : ces lacs sont créés sur une rivière et correspondent pour l'essentiel à des lacs de barrage ou des retenues.

Le croisement de tous ces critères (HER, forme, origine) détermine **la typologie** du lac.

Pour les 107 lacs «DCE» du bassin Adour-Garonne, tous les types de cuvettes ainsi que les natures de lacs sont représentés sur le bassin et synthétisés dans le tableau ci-après :

Total		Nombre	Intitulé
107 lacs	12 lacs naturels	1	Lac de haute montagne à berges dénudées
		1	Lac de moyenne montagne, non calcaire, profond, sans zone littorale importante
		3	Lac profond du bord de l'Atlantique
		7	Lac peu profond du bord de l'Atlantique (cf. exemple lac de Soustons)
	5 lacs artificiels	4	Plan d'eau créé par creusement en roche dure, cuvette non vidangeable
		1	Plan d'eau profond obtenu par creusement en lit majeur d'un cours d'eau en relation avec la nappe, forme type P, thermocline, berges abruptes (cf. exemple lac de Bordeaux)
	90 lacs d'origine anthropique	10	Retenue de haute montagne
		7	Retenue de moyenne montagne, non calcaire, peu profonde
		36	Retenue de moyenne montagne, non calcaire, profonde (cf. exemple lac de Saint-Étienne de Cantalès)
		14	Retenue de basse altitude, non calcaire, peu profonde
		22	Retenue de basse altitude, non calcaire, profonde
		1	Retenue de basse altitude, calcaire, peu profonde

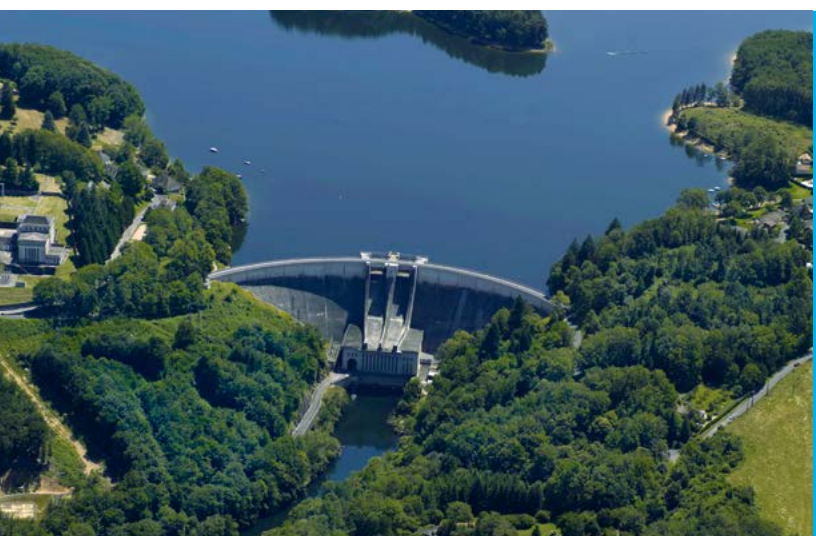
Quelques exemples :



Le **lac naturel de Soustons** dans les Landes, à 3 mètres au-dessus du niveau de la mer, d'une superficie de 400 ha et d'une profondeur moyenne dépassant à peine le mètre.



Le **lac artificiel de Bordeaux** (ancienne gravière), à une altitude de 2 mètres, d'une superficie de 140 ha et d'une profondeur moyenne d'environ 5 mètres.

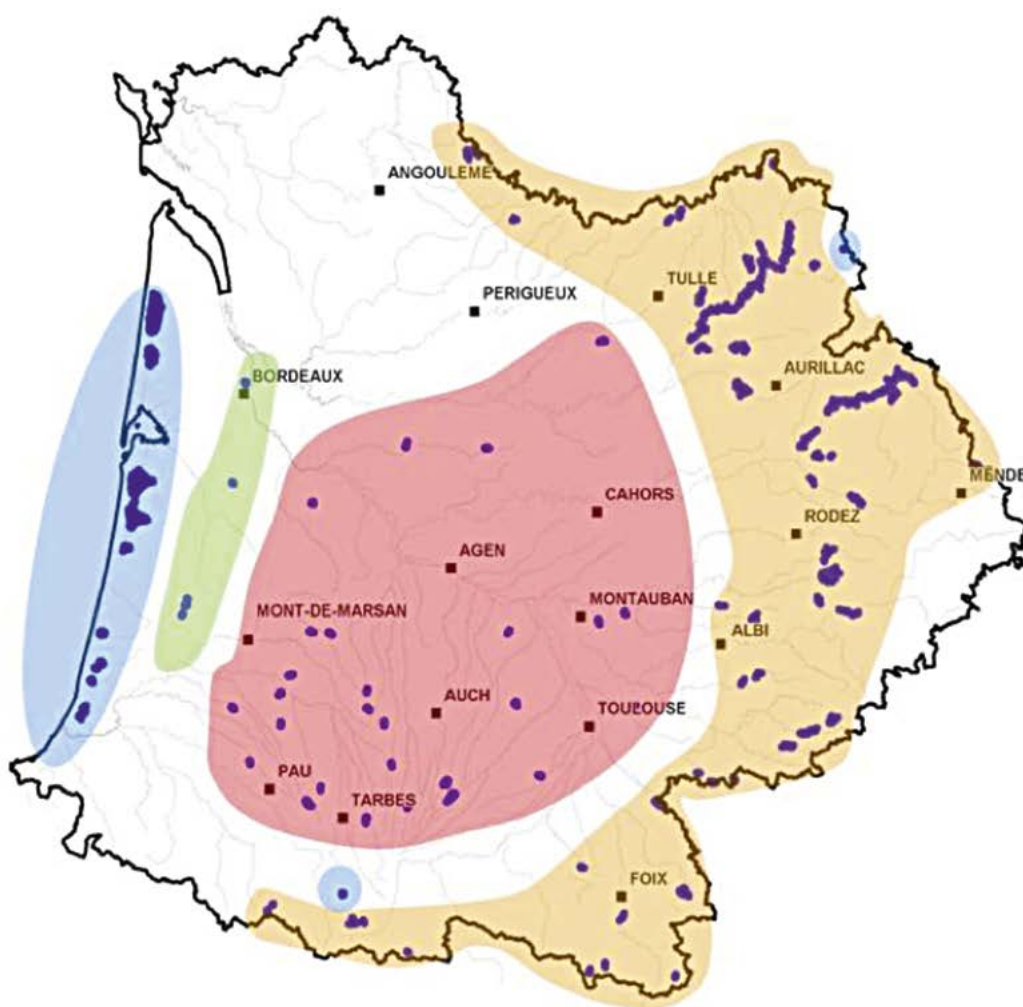


Le **lac d'origine anthropique (barrage) de St Étienne de Cantalès** dans le Cantal, sur la rivière la Cère, à une altitude de plus de 500 mètres, d'une superficie de 545 ha et d'une profondeur moyenne de 19 mètres.

4. LA RÉPARTITION DES DIFFÉRENTS TYPES DE LACS SUR LE BASSIN

La carte permet de visualiser quatre grands « ensembles » de lacs :

- ▶ **les lacs naturels**, essentiellement situés sur la frange atlantique (10 lacs). Notons aussi le Lac Bleu dans les Pyrénées centrales, d'origine glaciaire et le lac Chauvet, au sein du Massif Central, d'origine volcanique,
- ▶ **les retenues de basse altitude** : situées le plus souvent dans les plaines de la Garonne, du Tarn et de l'Adour, elles servent essentiellement au soutien d'étiage,
- ▶ **les retenues de moyenne ou haute montagne** : situées dans différents massifs (Pyrénées, Massif Central, Causses du Quercy et Grands Causses), elles sont utilisées pour la production d'énergie et/ou le soutien d'étiage,
- ▶ **les lacs artificiels**, issus d'anciennes carrières d'extraction de lignite ou d'une ancienne gravière en lit majeur pour le lac de Bordeaux.



Types de lacs sur le bassin Adour-Garonne

- Lacs naturels
- Lacs artificiels
- Retenues de moyenne ou haute montagne
- Retenues de plaine

5. LES CARACTÉRISTIQUES DES LACS DU BASSIN

Bassin Adour-Garonne	Aire (ha) [min • moyenne • max]	Altitude (m) [min • moyenne • max]	Profondeur (m) [min • moyenne • max]
Naturels	[51 • 1 400 • 5 750]	[3 • 271 • 1 950]	[2 • 24 • 120]
Anthropiques	[50 • 175 • 1 233]	[3 • 564 • 2 280]	[1 • 31 • 124]
Artificiels	[67 • 109 • 150]	[2 • 51 • 68]	[10 • 17 • 22]

Pour fixer les idées :

- ▶ 5 750 ha : c'est la surface du plus grand lac naturel du bassin (Carcans Hourtin) et l'équivalent de 5 000 terrains de football.
- ▶ Les superficies cumulées des plans d'eau du bassin correspondent à deux fois la superficie du bassin d'Arcachon.

Les variations dans les valeurs extrêmes de l'altitude et de la profondeur des lacs expriment à leur manière la diversité des milieux aquatiques d'un territoire comme le grand sud-ouest aux caractéristiques géographiques très contrastées.



Lac Chauvet (63)

SUIVI DE LA QUALITÉ DES LACS



Depuis 2007, un suivi de la qualité des lacs répondant aux demandes de la DCE a été mis en œuvre sur l'ensemble du territoire français.

Les données acquises sont ensuite validées, interprétées et mises à disposition du public via le portail de bassin.

La périodicité prévue par la DCE de suivi des lacs est de 6 ans mais à cause de leur grand intérêt patrimonial, les lacs naturels de la façade atlantique sont suivis annuellement.

Au printemps 2015, les 107 lacs du bassin auront été suivis au moins 1 fois depuis 2007.

1. Une campagne de mesures par saison

Elles sont la première étape d'un processus complet qui doit aboutir à la caractérisation de l'état écologique du lac.

L'étude des lacs consiste en l'observation saisonnière et en l'analyse de tous les paramètres physico-chimiques, biologiques et hydromorphologiques qui s'y rattachent. Un cycle annuel complet permet de définir le fonctionnement de l'écosystème lacustre. La station de prélèvements et de mesures se situe dans la zone de plus grande profondeur.





LA RÉALISATION DES PRÉLÈVEMENTS : DES CONDITIONS PARFOIS DÉLICATES

La planification et la réalisation de ces mesures de terrain sont confrontées à des difficultés techniques, matérielles, juridiques et humaines.



Elles nécessitent de déployer d'importants moyens en raison des contraintes liées aux accès difficiles (hélicoptère en montagne), aux conditions extrêmes (gel des lacs), à la technique des pêches aux filets maillants (limiter la mortalité des poissons) ou encore aux marnages des eaux (jusqu'à 40 m sur des retenues hydroélectriques). Elles sont soumises à des obligations administratives et organisationnelles préalables (navigation réglementée, permis d'accès aux lacs, visites des exploitants, sécurité du personnel, zone de survol d'espèces protégées...). Elles impliquent la coordination des acteurs des territoires concernés : DREAL¹, ONEMA², UFBAG³, parcs nationaux ou régionaux.

2. Les paramètres de suivi

Depuis six ans, l'agence de l'eau suit la qualité écologique des plans d'eau du bassin Adour-Garonne. Ces suivis reposent sur des analyses physico-chimiques et chimiques, ainsi que des relevés biologiques :

Chimie de l'eau	Transparence, température, profondeur, pH, nutriments, micropolluants
Chimie des sédiments	Granulométrie, carbone organique total, fer, manganèse, micropolluants
Hydromorphologie	Description des habitats, mesures des niveaux d'eau, bathymétrie
Biologie	Examen (quantitatif et qualitatif) des communautés d'algues, d'invertébrés, de plantes aquatiques et de poissons

1. DREAL : Directions Régionales de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement

2. ONEMA : Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques

3. UFBAG : Union des Fédérations de pêche du Bassin Adour-Garonne

Cliché ci-contre : Lac de l'Oule (65)

3. L'interprétation et la mise à disposition des données

Grâce aux données environnementales acquises sur les lacs, l'Agence a réalisé un diagnostic général de leur qualité physico-chimique, chimique, biologique et hydromorphologique.

Cet état sera disponible début 2014 sur le portail de bassin sous la forme d'une fiche synthétique rapportant les résultats des métriques principales.



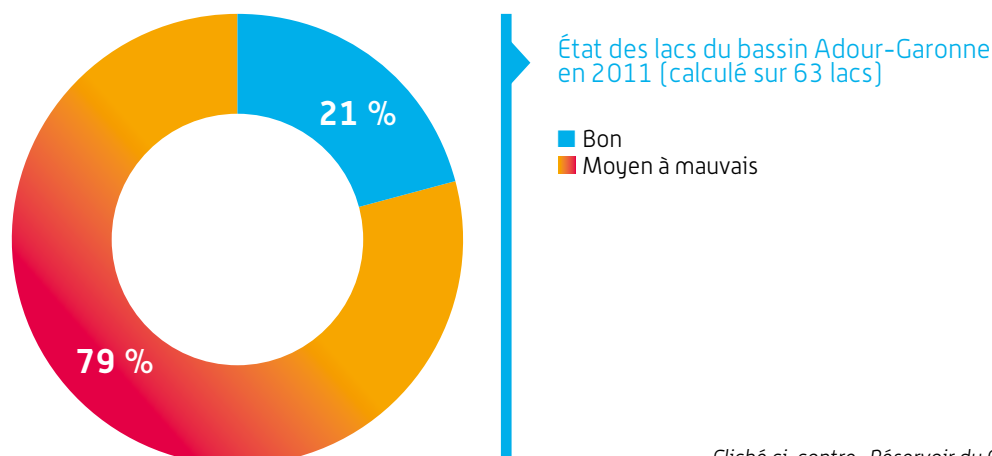
4. L'évaluation des lacs du bassin Adour-Garonne

Les lacs en bon état sont situés, à quelques exceptions près, le long de la façade Atlantique (lacs naturels) et dans les Pyrénées (retenues d'altitude, environnement naturel).

Les autres retenues sont, dans leur grande majorité, dans un état moyen à mauvais.

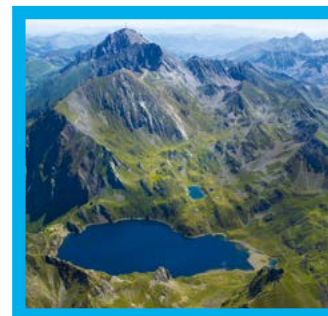
Leur état s'explique par des transparences réduites, de fortes concentrations en nutriments (azote, phosphore) sur des lacs situés dans les coteaux aquitains et le Massif Central (bassins du Tarn, du Lot et, dans une moindre mesure, de la Dordogne).

Les fortes teneurs en phosphore sont plus localisées sur la partie ouest des coteaux aquitains (départements du Gers et des Landes).



Cliché ci-contre : Réservoir du Gabas (65)

CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES



Les lacs du bassin Adour-Garonne se définissent par leur grande diversité de natures, de caractéristiques et d'usages.

Les premières investigations donnent des résultats plutôt moyens sur leur qualité mais restent à prendre avec précaution vu le recul encore insuffisant des méthodes d'évaluation dans ce domaine.

En effet, encore aujourd'hui, beaucoup de recherches et d'études sont menées pour définir et mettre au point des outils de façon à mieux caractériser l'état écologique des lacs.

Même si l'inertie de ces milieux incite à rester prudent sur leur évolution, l'agence de l'eau Adour-Garonne met tout en œuvre pour atteindre le bon état écologique de ces plans d'eau. Des partenariats avec les différents acteurs concernés (gestionnaires des lacs, EPTB⁴, conseils généraux, parcs) sont en cours de développement dans ce sens, à l'instar de ce qui se fait sur le département des Landes (suivi de 7 lacs de moins de 50 ha) avec Gêolandes.

4. EPTB : Etablissements Publics Territoriaux de Bassin





Lac bleu (65)

Délégations de l'Agence

ATLANTIQUE - DORDOGNE :

Bordeaux : 16 • 17 • 33 • 47 • 79 • 86

4, rue du Professeur André-Lavignolle
33049 Bordeaux Cedex
Tél. : 05 56 11 19 99
Fax : 05 56 11 19 98

Brive : 15 • 19 • 23 • 24 • 63 • 87

94, rue du Grand Prat
19600 Saint-Pantaléon-de-Larche
Tél. : 05 55 88 02 00
Fax : 05 55 88 02 01

Pau : 40 • 64 • 65

7, passage de l'Europe - BP 7503
64075 Pau Cedex
Tél. : 05 59 80 77 90
Fax : 05 59 80 77 99

Rodez : 12 • 30 • 46 • 48

Rue de Bruxelles - Bourran - BP 3510
12035 Rodez Cedex 9
Tél. : 05 65 75 56 00
Fax : 05 65 75 56 09

Toulouse : 09 • 11 • 31 • 32 • 34 • 81 • 82

46, avenue du Général de Croutte
31100 Toulouse
Tél. : 05 61 43 26 80
Fax : 05 61 43 26 99

Agence de l'Eau Adour-Garonne

90, rue du Fénétra
CS 87801

31078 Toulouse Cedex 4
Tél. : 05 61 36 37 38
Fax : 05 61 36 37 28

www.eau-adour-garonne.fr



AGENCE DE L'EAU
ADOUR-GARONNE

ETABLISSEMENT PUBLIC DU MINISTÈRE
DU DÉVELOPPEMENT DURABLE

