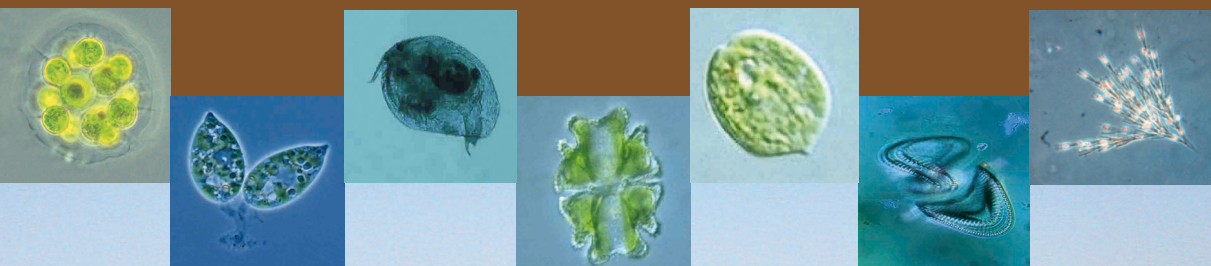


# Le lac du Bourget

Ses eaux et sa biologie

G. Balvay, J.-C. Druart et S. Jacquet



éditions  
**Quæ**



# Le lac du Bourget

## Ses eaux et sa biologie



# Le lac du Bourget

## Ses eaux et sa biologie

Gérard Balvay,  
Jean-Claude Druart,  
Stéphan Jacquet

Éditions Quæ  
c/o Inra, RD 10, 78026 Versailles Cedex

De Gérard Balvay et Jean-Claude Druart :

*Le Léman et sa vie microscopique*

*Le lac d'Annecy et son plancton*

© Éditions Quæ, 2012

ISBN : 978-2-7592-1703-8

Le code de la propriété intellectuelle interdit la photocopie à usage collectif sans autorisation des ayants droit. Le non-respect de cette disposition met en danger l'édition, notamment scientifique, et est sanctionné pénalement. Toute reproduction, même partielle, du présent ouvrage est interdite sans autorisation du Centre français d'exploitation du droit de copie (CFC), 20 rue des Grands-Augustins, Paris 6<sup>e</sup>.

# Table des matières

---

<b>Préface</b> .....	VII
<b>Remerciements</b> .....	VIII
<b>Introduction</b> .....	1
<b>Chapitre 1. Généralités</b> .....	5
La carte d'identité du lac du Bourget.....	5
Le milieu lacustre .....	5
La protection du site .....	7
<b>Chapitre 2. Le bassin versant</b> .....	9
Les caractéristiques du bassin versant.....	9
Les affluents.....	11
<b>Chapitre 3. La climatologie locale</b> .....	13
Température de l'air .....	14
Précipitations .....	15
Insolation .....	16
Résumé de la climatologie.....	17
<b>Chapitre 4. L'écosystème aquatique</b> .....	19
La méthodologie des études.....	20
Le biotope .....	21
La température des eaux.....	21
La transparence de l'eau.....	24
L'oxygène dissous .....	27
La conductibilité électrique.....	30
Les ions majeurs .....	31
Les éléments fertilisants.....	32
La biocénose .....	37
Méthodologie d'étude du plancton.....	37
Virus, bactéries et protozoaires.....	39
Microalgues planctoniques et benthiques .....	46
Rotifères.....	48
Microcrustacés .....	51
Biovolume sédimenté du zooplancton.....	53
Autres organismes planctoniques .....	53
Quelques microcrustacés benthiques .....	54

Quelques autres groupes d'invertébrés .....	56
Les poissons du lac .....	56
<b>Chapitre 5. La dégradation du milieu et les études sanitaires.....</b>	<b>63</b>
Les nuisances engendrées par le phytoplancton .....	64
La dermatite du baigneur .....	65
La qualité des eaux de consommation... ..	66
...en provenance des différents pompages au lac.....	66
... en provenance du pompage de Mémard à Aix-les-Bains .....	68
... en provenance du pompage de Tresserve .....	68
... en provenance du pompage de l'abbaye de Hautecombe .....	68
La qualité des eaux de baignade .....	69
Éléments concernant le contrôle sanitaire.....	69
Conformité des plages du lac du Bourget .....	69
<b>Chapitre 6. L'état actuel du lac et son devenir .....</b>	<b>71</b>
D'après le phytoplancton.....	71
D'après les rotifères .....	72
D'après les microcrustacés .....	73
D'après la physico-chimie.....	73
D'après les poissons .....	74
<b>Conclusion .....</b>	<b>77</b>
<b>Glossaire .....</b>	<b>79</b>
<b>Liste des sigles.....</b>	<b>85</b>
<b>Inventaire du phytoplancton dans le lac du Bourget de 1864 à 2010 .....</b>	<b>87</b>
Embranchement Protocaryotes .....	87
Embranchement Eucaryotes .....	91
Embranchement Chlorophytes .....	108
<b>Inventaire du zooplancton et de quelques autres invertébrés.....</b>	<b>119</b>
Protozoaires .....	119
Nématelminthes .....	123
Arthropodes.....	126
Mollusques.....	130
Cnidaires .....	133
Annélides .....	134
Nématelminthes .....	134
<b>Annexe 1. Pour en savoir un peu plus sur <i>Planktothrix rubescens</i> .....</b>	<b>135</b>
<b>Annexe 2. Des bouées automatisées pour une surveillance constante du lac</b>	<b>141</b>
<b>Annexe 3. Qu'est-ce que la cytométrie en flux ?.....</b>	<b>143</b>
<b>Références bibliographiques.....</b>	<b>145</b>



# Préface

---

Fleurons des Alpes, nos lacs sont des éléments forts du patrimoine commun. Ils donnent une identité à notre cadre de vie. Le Bourget, chanté par les poètes, fréquenté par les pêcheurs et les amateurs d'activité nautique, constitue la plus grande réserve d'eau douce à l'air libre de France.

Depuis le début des années 1970, des moyens importants ont été consacrés par les collectivités locales pour rendre à ce milieu naturel, la qualité qu'il n'aurait jamais dû perdre.

Ce travail sera-t-il achevé un jour ? Peut-être, si nous savons dès aujourd'hui mieux allier eaux et aménagements du territoire. Mais n'ayons pas d'illusion, l'avancée de la connaissance nous fera encore et toujours découvrir des erreurs du passé à corriger.

L'ouvrage que vous avez entre les mains est le fruit d'un travail de recherche important conduit par les auteurs et avec le concours de toutes celles et ceux qui œuvrent au quotidien pour comprendre le lac et le sauver. Malgré son caractère rétrospectif, il est un point d'étape en ce début de décennie qui permettra demain encore de mesurer le chemin parcouru pour préserver ce lac, notre lac.

*Michel Dantin,  
président du Comité intersyndical d'assainissement du lac du Bourget,  
député européen*

# Remerciements

---

Les auteurs remercient plus particulièrement Ghislaine Monet, Pascal Perney, Jérôme Lazzarotto, Sébastien Cachera, Cyrille Girel, Isabelle Domaizon, Marie-Élodie Perga, Alexis Champigneulle, Jean-Paul Dubois, Jean-Marcel Dorioz, Gérard Paolini et Françoise Kerrien pour la fourniture de données, leur examen du manuscrit ou leurs remarques judicieuses.

Nous exprimons notre gratitude à tous ceux qui, sur le terrain et dans les divers laboratoires, ont contribué à la collecte et à l'élaboration des données, et en particulier au personnel du Cemagref, de la Cellule technique du lac du Bourget, de la Communauté de communes du lac du Bourget (CCLB), du Comité intersyndical pour l'assainissement du lac du Bourget (Cisalb) et du Centre alpin de recherche sur les réseaux trophiques des écosystèmes limniques (Carrtel) composé de la Station d'hydrobiologie lacustre Inra à Thonon-les-Bains et de l'université de Savoie au Bourget-du-Lac.

Nos remerciements s'adressent également à tous ceux dont les publications et les rapports ont été amplement utilisés.

Enfin, cet ouvrage n'aurait pas pu voir le jour sans l'aide financière de l'Inra de Thonon-les-Bains, du Cisalb et du Conseil général de Savoie. Qu'ils trouvent ici l'expression de notre gratitude.

# Introduction

---

Le site du lac du Bourget a été magnifié par Lamartine dans son célèbre poème *Le Lac*, mais son attrait pour l'homme est beaucoup plus ancien, avec la colonisation des rives au Néolithique moyen, au IV<sup>e</sup> millénaire avant notre ère comme cela a été révélé par un certain nombre de fouilles archéologiques subaquatiques (Marguet, 2008 ; Jacquet, 2008a).

L'étude scientifique des lacs remonte à la fin du XIX<sup>e</sup> siècle, avec les remarquables travaux sur le Léman du savant suisse *François-Alphonse Forel*<sup>1</sup>, le fondateur de la *limnologie*, science nouvelle relative à l'étude des lacs (Forel, 1892). Forel a ouvert la voie à de nombreux chercheurs dont *André Delebecque* (1898) dressant la *bathymétrie* de très nombreux lacs français, *Marc Le Roux* (1908, 1928) sur la biologie lacustre, *Bernard Dussart* en limnologie générale (1966), etc.

De nombreux scientifiques se sont penchés sur le lac du Bourget. Les premières données ont été obtenues et publiées par Mortillet (1861), Bourguignat (1864), Forel (1883), Imhof (1883) et Delebecque (1898). Puis vinrent Eynard (1912, 1920), Gorceix (1922), Le Roux (1928), Pelosse (1923, 1926, 1933, 1934), Vivier (1937, 1945), Favre (1940), Hubault (1947), etc.

Plus récemment, la Station d'hydrobiologie lacustre Inra à Thonon-les-Bains, le Cemagref (ex- CTGREF) et la Cellule technique de l'aquarium d'Aix-les-Bains ont poursuivi les recherches de leurs prédécesseurs, coordonnées actuellement par le Cisalb (Comité intersyndical pour l'assainissement du lac du Bourget), se focalisant sur le suivi de la qualité des eaux, l'importance quantitative et les relations entre organismes, ou encore la dynamique piscicole et le pacage lacustre pour ne citer que quelques thèmes (plus d'informations sur : <http://www.cisalb.com>).

Malheureusement, l'*eutrophisation* du lac du Bourget a débuté à la fin des années 1950, provoquée par le développement de l'urbanisation et de l'industrie environnante, l'essor de l'élevage, la modification des pratiques agricoles avec l'emploi croissant des fertilisants, la rareté des systèmes d'épuration à l'époque. L'augmentation des apports nutritifs par les affluents, les égouts non traités et le ruissellement ont entraîné une dégradation de la qualité des eaux. Des concentrations plus importantes en éléments fertilisants (azote et phosphore) ont eu pour conséquence le développement accru du phytoplancton (en particulier la cyanobactérie *Planktothrix rubescens*) et l'apparition de *fleurs d'eau* en surface. La désoxygénation des eaux profondes a favorisé le *relargage* des éléments piégés dans les sédiments, source de pollution interne de la masse d'eau, etc. (Jacquet *et al.*, 2008a et autres rapports

---

1. Les termes en *italique gras* (première occurrence) sont définis dans le glossaire.

disponibles sur : [http://www.dijon.inra.fr/thonon/l\\_observatoire/les\\_rapports\\_de\\_suivi\\_des\\_lacs/le\\_lac\\_du\\_bourget](http://www.dijon.inra.fr/thonon/l_observatoire/les_rapports_de_suivi_des_lacs/le_lac_du_bourget)).

Les travaux d'assainissement, la modernisation ou la construction des stations d'épuration, mis en place depuis 1980 dans le *bassin versant*, ont permis de diminuer considérablement les apports en nutriments et les concentrations dans le lac du phosphore, l'élément limitant et contrôlant la production microbiologique, responsable majeur de l'eutrophisation du plan d'eau. Mais le niveau de trophie du plan d'eau ne s'est pas encore amélioré de façon suffisante (Cereve *et al.* 1998 ; Jacquet *et al.*, 2009).

### Le lac

Ainsi, toujours poussés vers de nouveaux rivages,  
Dans la nuit éternelle emportés sans retour,  
Ne pourrons-nous jamais sur l'océan des âges  
Jeter l'ancre un seul jour ?

Ô lac ! l'année à peine a fini sa carrière,  
Et près des flots chéris qu'elle devait revoir,  
Regarde ! Je viens seul m'asseoir sur cette pierre  
Où tu la vis s'asseoir !

Tu mugissais ainsi sous ces roches profondes ;  
Ainsi tu te brisais sur leurs flancs déchirés ;  
Ainsi le vent jetait l'écume de tes ondes  
Sur ses pieds adorés ;

Un soir, t'en souvient-il ? nous voguions en silence ;  
On n'entendait au loin, sur l'onde et sous les cieux,  
Que le bruit des rameurs qui frappaient en cadence  
Tes flots harmonieux.

Tout à coup des accents inconnus à la terre  
Du rivage charmé frappèrent les échos ;  
Le flot fut attentif, et la voix qui m'est chère  
Laissa tomber ces mots :

« Ô temps, suspends ton vol ! et vous, heures propices,  
Suspendez votre cours !  
Laissez-nous savourer les rapides délices  
Des plus beaux de nos jours !

« Assez de malheureux ici-bas vous imploront :  
Coulez, coulez pour eux ;  
Prenez avec leurs jours les soins qui les dévorent ;  
Oubliez les heureux.

« Mais je demande en vain quelques moments encore,  
Le temps m'échappe et fuit ;  
Je dis à cette nuit : « Sois plus lente » ; et l'aurore  
Va dissiper la nuit.

« Aimons donc, aimons donc ! de l'heure fugitive,  
Hâtons-nous, jouissons !  
L'homme n'a point de port, le temps n'a point de rive ;  
Il coule, et nous passons ! »

Temps jaloux, se peut-il que ces moments d'ivresse,  
Où l'amour à longs flots nous verse le bonheur,  
S'envolent loin de nous de la même vitesse  
Que les jours de malheur ?

Hé quoi ! n'en pourrions-nous fixer au moins la trace ?  
Quoi ! passés pour jamais ? quoi ! tout entiers perdus ?  
Ce temps qui les donna, ce temps qui les efface,  
Ne nous les rendra plus ?

Éternité, néant, passé, sombres abîmes,  
Que faites-vous des jours que vous engloutissez ?  
Parlez : nous rendrez-vous ces extases sublimes  
Que vous nous ravissez ?

Ô lac ! rochers muets ! grottes ! forêt obscure !  
Vous que le temps épargne ou qu'il peut rajeunir,  
Gardez de cette nuit, gardez, belle nature,  
Au moins le souvenir !

Qu'il soit dans ton repos, qu'il soit dans tes orages,  
Beau lac, et dans l'aspect de tes riants coteaux,  
Et dans ces noirs sapins, et dans ces rocs sauvages  
Qui pendent sur tes eaux !

Qu'il soit dans le zéphyr qui frémit et qui passe,  
Dans les bruits de tes bords par tes bords répétés,  
Dans l'astre au front d'argent qui blanchit ta surface  
De ses molles clartés !

Que le vent qui gémit, le roseau qui soupire,  
Que les parfums légers de ton air embaumé,  
Que tout ce qu'on entend, l'on voit ou l'on respire,  
Tout dise : « Ils ont aimé ! »

Lamartine, *Les Méditations*, 1820



# Chapitre 1

---

## Généralités

### ►► La carte d'identité du lac du Bourget

**Formation :** il y a environ 19 000 ans lors du retrait des grands glaciers du Quaternaire

**Localisation :** département de la Savoie, 45°44'81 N ; 5°51'36 E

**Orientation :** nord-sud

**Longueur totale :** 18 km

**Largeur maximale :** 3,4 km

**Surface du plan d'eau :** 44,5 km<sup>2</sup>

**Altitude :** 231,5 m

**Profondeur maximale :** 147 m

**Profondeur moyenne :** 80 m

**Volume d'eau total :** 3,6 milliards de m<sup>3</sup>

**Superficie du bassin versant :** 560 km<sup>2</sup>

**Temps de séjour des eaux :** 8,5 ans



Photo A. Vue aérienne.

### ►► Le milieu lacustre

Le lac du Bourget, comme mentionné plus haut, est le vestige d'un lac glaciaire beaucoup plus vaste, âgé d'environ 19 000 ans, issu du retrait des glaciers du Würm.

Dans son synclinal Jurassien, le lac présente deux aspects : une rive ouest escarpée, sauvage et boisée, faiblement urbanisée et dominée par la Dent du Chat ; à l'est la rive, limitée par la chaîne de la Chambotte et la colline de Tresserve, est orientée principalement vers le développement économique autour d'Aix-les-Bains.

**Tableau 1.** Fiche signalétique du lac du Bourget et comparaison avec les lacs Léman et d'Annecy.

	Léman	Bourget	Annecy
Altitude du lac (m)	372	231,5	447
Superficie du lac (km <sup>2</sup> )	580,1	44,5*	26,5
Volume (km <sup>3</sup> )	89	3,6*	1,127
Profondeur maximale (m)	309	147	65***
Profondeur moyenne (m)	152,7	81**	42
Temps moyen de séjour des eaux (ans)	11,4	8,5**	< 4
Longueur dans l'axe (km)	72,3	18,1	14,6
Largeur maximale (km)	13,8	3,4	3,1
Longueur des rives (km)	200,2	44*	45,4

\* : Degiorgi *et al.*, 2006. \*\* : Jacquet *et al.*, 2008. \*\*\* : profondeur de la cuvette du Grand Lac, la source sous-lacustre du Boubioz étant un accident tectonique littoral qui atteint pourtant la profondeur de 82 m.

**Tableau 2.** Comparaison du lac du Bourget avec quelques grands plans d'eau douce de France.

Lacs	Localisation	Superficie (km <sup>2</sup> )	Volume (km <sup>3</sup> )	Prof. max. (m)
Léman	Suisse et France	<u>580</u>	<u>89</u>	<u>309</u>
Lac de Grand-Lieu	Loire-Atlantique	35 (été) à <u>65</u> (hiver)	env. 0,1	1,5 à 3,5 (hiver)
Étang de Hourtin-Carcans	Gironde	<u>62</u>	0,21	11
Étang de Cazaux-Sanguinet	Landes	<u>58</u>	0,5	23
<i>Lac du Bourget</i>	<i>Savoie</i>	<i>44,6</i>	<i>3,6</i>	<i>147</i>
Étang de Biscarosse-Parentis	Landes	36	0,25	20
Lac d'Annecy	Haute-Savoie	26,5	1,12	65
Lac d'Aiguebelette	Savoie	5,4	0,17	71
Lac de Saint Point	Doubs	4,2	0,08	40
Lac de Paladru	Isère	3,9	0,097	36
Lac de Nantua	Ain	1,4	0,04	43
Lac d'Issarlès	Ardèche	0,92	0,06	132
Lac Chauvet	Puy-de-Dôme	0,53	0,017	63
Lac Pavin	Puy-de-Dôme	0,44	0,023	92
<i>Gour</i> de Tazenat	Puy-de-Dôme	0,31	0,014	68

Les valeurs soulignées sont supérieures à celles du lac du Bourget.



Orienté nord-sud, le lac se compose de deux bassins séparés par une barre très aplatée à 109 m de profondeur, constituée par le cône de déjection du Sierroz. Le bassin nord présente la profondeur maximale du plan d'eau (147 m) et le bassin sud, moins marqué, a une profondeur d'environ 110 m.

La *beine* du lac est pratiquement inexistante sur la rive ouest du lac, en particulier entre Bourdeau et Hautecombe alors qu'elle prend une extension importante au nord, moins développée au sud et au sud-est. À l'est, la baie de Grésine constitue un bassin secondaire de 42 m de profondeur. Le remplissage sédimentaire de la cuvette initiale atteint une épaisseur de 350 m (Finckh *et al.*, 1984), valeur nettement supérieure aux 85 m observés dans le lac d'Annecy (Balvay et Druart, 2009).

Le lac se prolonge au nord par les marais de Chautagne, plaine inondable entre le Rhône et la montagne de Cessens et renfermant la plus grande peupleraie d'Europe d'un seul tenant. Au sud, le domaine de Buttet héberge la plus importante roselière du plan d'eau qui est le lieu d'une réhabilitation sous l'égide du Conservatoire du patrimoine naturel de la Savoie (<http://www.patrimoinenaturel-savoie.org>).

Le lac du Bourget est généralement considéré, après le Léman, comme le plus grand lac naturel de France métropolitaine, ce qui est vrai en considérant seulement le volume de ses eaux (tableau 1).

Il est dépassé en superficie par la partie française du Léman (234,8 km<sup>2</sup>), par deux « étangs » des Landes (Cazaux-Sanguinet et Hourtin-Carcans) et par le « lac » de Grand-Lieu en hiver (tableau 2).

Le lac du Bourget n'évite pas la comparaison avec la profondeur des retenues savoyardes du Chevril et de Roselend, de même avec la superficie de la retenue de Petit Saut en Guyane et du lac-réservoir Marne, encore appelé lac du Der-Chantecoq (tableau 3).

## ► La protection du site

Le Conservatoire du littoral est responsable d'un certain nombre de sites comme le marais de Chautagne à Chindrieux (7,9 ha), Conjux (2,7 ha), le Grand Port à Aix-les-Bains (2,4 ha), le triangle de Terre-Nue à Viviers-du-Lac (20 ha) et le domaine de Buttet au Bourget-du-Lac (85 ha). L'ensemble formé par le lac et ses abords est inscrit à l'inventaire des sites pittoresques de la Savoie (arrêté ministériel du 2 octobre 1974). Les marais du sud du lac sont protégés depuis 2006 par un arrêté préfectoral de protection de biotope. Hautecombe est un site inscrit et les gorges du Sierroz constituent un site classé en cours de réhabilitation. Dans le domaine ornithologique, le lac du Bourget bénéficie des statuts de Zone de protection spéciale et de site Ramsar (Miquet, 2008b).

Au cours des années 1970, de grands travaux ont été réalisés par les communes du bassin versant du lac du Bourget afin d'assainir ce dernier en proie à l'eutrophisation. Ces travaux ont été effectués avec l'aide de l'Agence de l'eau Rhône-Méditerranée-Corse pour lutter contre le processus d'eutrophisation du lac car, dès 1972, une étude approfondie révélait que la seule construction de stations d'épuration ne serait pas suffisante pour enrayer le problème et encore

**Tableau 3.** Les grands lacs-réservoirs et d'importantes retenues ont parfois certaines caractéristiques morphométriques supérieures à celles du lac du Bourget.

Retenues	Département	Superficie (km <sup>2</sup> )	Volume (km <sup>3</sup> )	Prof. max. (m)
Petit Saut	Guyane (DOM)	<u>301</u>	3,54	35
Lac-réservoir Marne *	Marne, Haute-Marne	<u>48</u>	0,35	env. 18
<i>Lac du Bourget</i>	<i>Savoie</i>	<i>44,6</i>	<i>3,6</i>	<i>147</i>
Serre-Ponçon	Hautes-Alpes	30	1,27	≤ 115
Lac-réservoir Aube **	Aube	23,2	0,17	env. 11
Sainte-Croix	Alpes-de-Haute-Provence	23	0,77	83
Lac-réservoir Seine ***	Aube	23	0,20	env. 16
Vouglans	Jura	16	0,61	100
Pareloup	Aveyron	12	0,17	40
Grandval	Cantal	11	0,29	76
Vassivière	Creuse	11	0,11	30
Bort-les-Orgues	Corrèze	10,3	0,48	88
Sarrans	Aveyron	10	0,29	100
Mont-Cenis	Savoie	6,7	0,33	95
Roselend	Savoie	3,2	0,18	<u>150</u>
Chevril	Savoie	2,5	0,23	<u>180</u>

\* : lac du Der-Chantecoq. \*\* : lacs Amance et du Temple. \*\*\* : lac d'Orient. Les valeurs soulignées sont supérieures à celles du lac du Bourget.

moins le stopper. La solution choisie fut celle de rejeter dans le Rhône, au moyen d'une galerie percée dans la Montagne du Chat, toutes les eaux traitées par les stations d'épuration des agglomérations du Bourget-du-Lac, d'Aix-les-Bains et de Chambéry.

Ce projet devenu réalité entre 1974 et 1979 et mis en service en 1980 a permis par détournement des eaux traitées de diminuer drastiquement les apports en phosphore et en azote au cours des deux décennies qui ont suivi. Dans les années 1990 (1991 et 1993 notamment), de nouvelles stations d'épuration ont été mises en fonctionnement (à Sierroz et au Bourget-du-Lac) et certaines considérablement améliorées (déphosphatation). En 2005, 92 % de la population du lac était raccordée à l'une des 21 stations d'épuration du bassin versant du lac. Parallèlement à ces mesures qui continuent avec le projet de développement durable « Grand Lac », la qualité des eaux du lac du Bourget a été suivie et continue de l'être pour déterminer l'évolution du stock du phosphore et de l'azote, de la transparence des eaux, de la chlorophylle *a* totale, de la température et de l'oxygène dissous.

## Chapitre 2

---

# Le bassin versant

### ►► Les caractéristiques du bassin versant

La géologie nous apprend qu'il y a 120 à 140 000 ans, un « grand lac » se serait formé après la troisième glaciation du Quaternaire, appelée « glaciation de Riss ». Ce lac recouvrait alors la majeure partie du sillon alpin entre Seyssel au nord et Saint-Marcellin au sud-ouest, ainsi que la combe de Savoie jusqu'à Albertville à l'est, et la vallée du Rhône jusqu'à Yenne à l'ouest. Il recouvrait une surface de 1 000 km<sup>2</sup>, avait une longueur de 140 km à la cote de 360 m. Puis 50 à 70 000 ans plus tard, sa dimension devint proche de la dimension actuelle, mais à une cote de 270 m. Lors de la glaciation du Würm, les glaciers du Rhône et de l'Isère s'affrontèrent et creusèrent la dépression du Bourget sur une longueur de 50 km entre Seyssel, Yenne et Challes-les-Eaux. Cette dépression fut occupée par un nouveau lac suite à la fonte des glaciers, vers – 30 000 ans.

Le bassin versant (tableaux 4 et 5) est essentiellement constitué de terrains calcaires, donnant naissance à des eaux bicarbonatées calciques. La géologie le situe aujourd'hui entre la fin des plissements du massif du Jura : montagnes de la Charve et de la Chambotte. À l'ouest, on trouve les derniers contreforts du Jura méridional, avec la chaîne de l'Épine (qui culmine à 1 482 m) et sa Dent du Chat (1 390 m). À l'est se trouvent le massif des Bauges, dont le mont Revard (1 538 m), ainsi que les montagnes de Cessens, de la Chambotte, de Corsuet et de la colline de Tresserve.

La superficie du bassin versant du lac du Bourget peut être considérée comme très variable car lorsque les eaux du Rhône en crue arrivent au nord du lac par le canal de Savière, elle atteint alors 4 600 km<sup>2</sup> (Chapron, 2008). Sans cela, le bassin versant est en moyenne de 560 km<sup>2</sup> (tableau 11), occupé par l'agglomération d'Aix-les-Bains qui le borde sur sa rive est, et plus au sud par Chambéry, capitale historique du duché puis du royaume de Savoie, aujourd'hui préfecture du département de la Savoie, située à une quinzaine de kilomètres. Ces deux villes forment deux agglomérations totalisant plus de 170 000 habitants.

**Tableau 4.** Caractéristiques générales du bassin versant et des sous-bassins du lac du Bourget (modifiées d'après CTGREF, 1980).

Bassin versant	Sous-bassins majeurs	Composantes des sous-bassins	Type d'occupation
Bassin versant total 560 km <sup>2</sup>	Leysse 281 km <sup>2</sup>	Hyères 45,6 km <sup>2</sup>	Dominante agricole
		Leysse 235,5 km <sup>2</sup>	Amont forestier ( <i>karstique</i> ) + zone agricole + Chambéry
	Sierroz 136 km <sup>2</sup>	Deysse 68 km <sup>2</sup>	Amont agricole + Saint-Félix et Albens
		Sierroz 67,8 km <sup>2</sup>	Amont forestier ( <i>karstique</i> ) + zone agricole + Aix-les-Bains
	Chautagne 57 km <sup>2</sup>	Canaux des Apôtres et de Savière	Marais de Chautagne
		Tillet 40 km <sup>2</sup>	Marais + zone urbaine et industrielle d'Aix-les-Bains
	Divers 85 km <sup>2</sup>	Terre-Nue 5 km <sup>2</sup>	Marais du sud du lac (ancienne décharge)
Massifs de l'Épine et de la Biolle 40 km <sup>2</sup>		Massif forestier de moyenne montagne ( <i>karstique</i> )	

**Tableau 5.** Comparaison entre les lacs des bassins versants du Léman, du Bourget et d'Annecy.

	Léman	Bourget	Annecy
Superficie, lac inclus (km <sup>2</sup> )	7 975	604	278
Superficie, lac exclu (km <sup>2</sup> )	7 395	560	251
Altitude moyenne (m)	1 670	700	900
Altitude maximale (m)	4 634 (pointe Dufour)	1 845 (mont Margeriaz)	2 351 (La Tournette)
Rapport des superficies bassin versant/lac	12,7	11,5	9,5
Volume d'eau influencé par 1 m <sup>2</sup> de bassin versant	12 m <sup>3</sup>	7 m <sup>3</sup>	4,5 m <sup>3</sup>