

Suivi de population de poissons dans le lac du Bourget

Véronique Arnal, Anne Gorgeon, Marie-Claude Quidoz

CEFE – 2022 – modifié par C. Plumejeaud pour ANF UML 2022/2024 à Sète

Le lac du Bourget est d'un intérêt écologique majeur et constitue un élément important du patrimoine naturel français. Entre Préalpes et haute montagne, il abrite un grand nombre d'espèces de poissons et d'oiseaux, et pour certains d'entre eux, il est un havre de repos majeur dans leur couloir de migration (source https://fr.wikipedia.org/wiki/Lac_du_Bourget).

Avec plusieurs milliers d'habitants auxquels s'ajoutent des dizaines de milliers de touristes, la qualité de l'eau s'était progressivement dégradée pour aboutir dans les années 1950 à 1970 à un phénomène majeur d'eutrophisation, car le lac à l'époque était le déversoir naturel de toutes les canalisations d'égouts, avec en particulier, celles de Chambéry et d'Aix-les-Bains. Les nombreux engins à moteur de l'époque étaient aussi très polluants, crachaient leurs fumées qui se dissolvaient en partie dans les eaux et relâchaient de l'huile qui se retrouvait aussi dans le lac. Ils faisaient beaucoup de bruit et généraient une nuisance sonore dommageable aux oiseaux et aux petits mammifères. Une action de dépollution est engagée depuis le milieu des années 1970, afin de réduire l'eutrophisation du lac, l'objectif étant d'arriver aux mêmes résultats que pour le lac d'Annecy. (source https://fr.wikipedia.org/wiki/Lac_du_Bourget)

L'objectif principal de notre projet est d'observer les conséquences de cette action de dépollution sur la faune marine au niveau du Lac du Bourget. Pour cela, nous souhaitons mettre en place un observatoire, que nous proposons de nommer « Friture_Du_Lac ».

Dans un premier temps (et avant de commencer les mesures), il faudra :

- choisir les points géographiques pour implanter les stations sur les anciens axes d'écoulement des canalisations d'égout
- déterminer les méthodes de prélèvement les plus adaptées
- définir la période la plus adaptée pour observer la faune marine
- définir les 5 espèces pour les mesures biométriques

Une fois ces paramètres définis, le prélèvement de toutes les espèces présentes sera effectué. Toutes ces espèces seront ensuite dénombrées (nombre d'individus d'une espèce) et seuls les individus appartenant à ces 5 « espèces » seront pesés et mesurés avant leur remise à l'eau.

A terme il est envisagé que l'observatoire « Friture_Du_Lac » rejoigne le réseau des Observatoires sur les Lacs de Montagnes Savoyards (OLMS).

Protocole de collecte

Stations

Le lac du Bourget d'une superficie de 44,5 km² s'étire tout en longueur dans un axe nord-sud sur 18 kilomètres, et avec une largeur comprise entre 1,6 et 3,5 kilomètres. Les 19 stations de prélèvements ont été sélectionnées sur les anciens axes d'écoulements des canalisations d'égout au large du Bourget du lac et d'Aix les bains, à Chanaz au nord, à proximité de l'espace naturel protégé du marais des Aigrettes tout au sud, et du nord au sud longitudinalement au centre du lac tous les 4 kms.

Poissons

20 espèces piscicoles sont recensées dans le lac du Bourget et seront donc potentiellement pêchées. Pour chaque prélèvement, les 20 espèces seront identifiées, séparées dans 20 seaux distincts (contenant l'eau du lac) et dénombrées (présence/absence), ainsi que le nombre d'individus par espèce. Un individu sera pris en photo pour valider l'identification par un ichtyologiste¹ (qualité de la donnée Espèce). Cette validation sera faite à la fin de la campagne. Tous les poissons seront relâchés car les méthodes de prélèvement sont rarement mortelles.

Une analyse biométrique sera réalisée sur cinq espèces choisies parmi les 20 présentes. Tous les individus seront individuellement pesés et mesurés. Les critères de choix des 5 espèces sont : une taille homogène à l'âge adulte et leur présence principalement entre 10 et 40 mètres de profondeur d'avril à octobre. Les 3 premières espèces sont classées espèce protégée de préoccupation mineure « LC » par l'IUCN ; le gardon et le lavaret sont les 2 espèces connues comme les plus contaminées :

- la blennie fluviatile (*Salaria fluviatilis*) pouvant mesurer de 20 à 40 cm, facilement identifiable avec sa longue nageoire dorsale et sa peau sans écaille visqueuse,
- l'omble chevalier (*Salvelinus alpinus*) pouvant mesurer de 12 à 25 cm, facilement identifiable avec son corps tacheté et sa nageoire caudale fourchue,
- le gardon (*Rutilus rutilus*) pouvant mesurer de 15 à 30 cm, facilement identifiable avec ses nageoires de nature osseuse plus rigides que les nageoires kératinisées,
- le lavaret (*Coregonus lavaretus*) pouvant mesurer de 25 à 45 cm avec son corps très allongé et brillant,
- et la petite perche (*Perca fluviatilis*) pouvant mesurer de 25 à 40 cm avec son corps zébré.

Dates des campagnes

2 campagnes annuelles sont prévues en mai et septembre, en dehors de la période estivale très touristique, sur 3 ans (2020, 2021, 2022).

L'ensemble des 19 stations seront prospectées dans le mois, à la fréquence d'une station par jour et selon l'ordre chronologique suivant des stations du Nord au Sud :

Ordre des stations	Nom de la station
1	Chanaz-1
2	Chanaz-2
3	Chanaz-3
4	Leysse-6
5	Leysse-5
6	Leysse-4
7	Leysse-3
8	Leysse-2
9	Leysse-1
10	Le Bourget-du-Lac-1
11	Le Bourget-du-Lac-2
12	Le Bourget-du-Lac-3
13	Le Bourget-du-Lac-4
14	Le Bourget-du-Lac-5
15	Aix-les-Bains-1
16	Aix-les-Bains-2
17	Aix-les-Bains-3
18	Aix-les-Bains-4
19	Aix-les-Bains-5

¹ Personne qui effectue des recherches scientifiques et des travaux de terrain (inventaire, surveillance et aménagement des habitats naturels, etc.) sur les poissons, incluant l'étude de leur mode de vie et de leur rôle dans les écosystèmes aquatiques.

Embarcation

L'embarcation est de type petit chalutier de 10 mètres de long, muni de cinq postes pour la pêche à la ligne. Il est muni d'un système de positionnement par satellite (Differential Global Positioning System, DGPS) et d'un échosondeur.

Méthodes de prélèvement

L'embarcation, une fois ancrée sur la station géo localisée, permettra d'effectuer les prélèvements et les mesures selon la chronologie qui suit :

1. Recueil des mesures physicochimiques :

Les plans d'eau subissent de nombreuses pressions modifiant la qualité de l'eau, des sédiments et la morphologie du milieu. Celles-ci impactent la vie des communautés aquatiques. Les mesures réalisées sur les plans d'eau permettent de dresser le diagnostic de l'état général du lac et de surveiller son évolution afin de mieux cibler les actions de restauration et évaluer leur efficacité.

Une sonde multi paramètres immergeable de marque « Aquatroll600 », sera immergée selon un axe vertical à 20 mètres de profondeur, après calibrage, pour relever les variables suivantes :

Valeurs de référence minimales et maximales dans le lac du Bourget :

Nom de la variable	Unité	Minimum	Maximum
Température (profondeur 20 mètres)	Degré Celsius	6	13
Acidité	PH	6.0	9.0
O2 dissout	mg/ml	6	10
Chlorure	mg/ml	0	Inférieur à 1
Nitrates	mg/ml	0	Inférieur à 1
Ammonium	mg/ml	0	Inférieur à 0.01

2. Pêche à la ligne dite à la gambe et inventaire des poissons

2-1 Tri :

A l'aide de 5 canins et de gambes (leurre), les pêcheurs pêcheront pendant 1 heure et répartiront les poissons dans les 20 seaux afin de les trier (une espèce par seau).

2-2 Dénombrement :

Après 1 heure de pêche, les poissons de chaque seau seront dénombrés pour classer les espèces pêchées selon le barème suivant :

Tableau de dénombrement des poissons :

Classe	Dénombrement	Absence/Présence de l'espèce
0	0 poisson	Non
1	1 à 10 poissons	Oui
2	11 à 20 poissons	Oui
3	21 à 30 poissons	Oui
4	31 à 40 poissons	Oui
5	Supérieur ou égal à 41 poissons	Oui

Pour chaque seau numéroté de 1 à 20, une photo d'un poisson sera réalisée pour la validation ultérieure de l'espèce identifiée.

2-3 Mesures :

Les pesées et mesures des individus des 5 espèces sont ensuite réalisées (cf. chapitre Mesures).

Personnels

Pour la réalisation de ce projet, 5 niveaux de fonctions de personnels non substituables sont nécessaires :

- 1 capitaine qui s'assure d'ancrer le bateau à la bonne station GPS localisée,
- 5 pêcheurs pour la pêche à la gambe et le tri des poissons,
- 1 technicien de manipulation pour les mesures physicochimiques et la manipulation des poissons lors des pesées, mesures et prise de photo,
- 1 technicien de saisie en charge de la saisie des données,
- 1 responsable de campagne, responsable de l'équipe de 7 personnes et du suivi du bon déroulement des prélèvements et des mesures.

Des informations sur les personnes seront répertoriées pour l'organisation des campagnes : nom, prénom, fonction (capitaine, responsable de campagne, pêcheur, technicien de manipulation, technicien de saisie), courriel et numéro de portable.

Mesures

Sur le bateau, le technicien de saisie en charge de la saisie des données dispose de 2 types de fiches papier pour y recenser tous les paramètres physicochimiques et les données sur les poissons nécessaires au projet de recherche. Au retour du bateau le soir, les fiches seront relues et validées par le responsable de campagne puis les données seront saisies dans une base de données par le technicien de saisie.

Une vérification des données saisies sera réalisée, pendant la nuit, à l'aide de script élaboré par l'ingénieur qualité. Cette vérification permettra de détecter les erreurs les plus évidentes. Ce qui permet d'indiquer au responsable de campagne de vérifier à nouveau les données saisies (correction des fiches) et de demander à l'ingénieur qualité ou au technicien de saisie de rectifier en conséquence.

1- Fiche « Conditions de pêche »

- relevé des coordonnées GPS de la station selon le référentiel WGS84 (en degrés minutes et millièmes de minutes), des heures de début et de fin d'ancrage du bateau et de la profondeur moyenne,
- relevé des données physicochimiques mesurées par la sonde.

2- Fiches pour le recensement des poissons

Pour la pêche à la ligne dite à la gambe, deux fiches seront remplies pour recenser les données suivantes :

- dans la fiche « Dénombrement poissons » :

- nombre d'espèces pêchées (= nombre de seaux remplis),
- identification des espèces (1 numéro de seau avec nom de l'espèce identifiée ou pas),
- numéro de la photo prise (avec le numéro du seau d'où le poisson provient).
- nombre d'individus par espèce
- une classe de dénombrement correspondante définie entre 0 et 5

A la fin de cette étapes les pêcheurs peuvent remettre à l'eau les poissons des espèces non retenues pour les mesures biométriques.

- dans la fiche « Biométrie poissons » :

- * **les données de mesures** : tous les individus des 5 espèces retenues pour les mesures biométriques sont pesés et mesurés :
 - poids de l'individu (au gramme près) : le poisson est mis dans un filet accroché à la balance électronique à main type pèse bagage,
 - longueur totale (au millimètre près, cf. schéma ci-dessous) : mesure effectuée entre les extrémités de la tête et de la nageoire caudale à l'aide d'un ichtyomètre ou pied à coulisse si poisson juvénile de petite taille,
 - nombre total d'individus mesurés par espèce,

A la fin de cette étape les pêcheurs peuvent remettre à l'eau les derniers poissons.



Base de données de l'observatoire « Friture_Du_Lac »

Les données collectées lors de ses campagnes sont stockées dans la base de données « Friture_Du_Lac », qui contient aussi toutes les données de contexte (description des campagnes, des stations, des méthodes de prélèvement, ...)

Cette base de données a été développée, en 2020, par la plateforme SIE avec le SGBD PostgreSQL. Elle est hébergée sur le serveur BDD de la plateforme, qui en assure la sauvegarde (sur le principe 3-2-1).

Un gestionnaire de donnée a été embauché pour la durée du projet. Ses rôles sont de créer les accès aux personnes qui en font la demande par courriel (la demande est validée auparavant par le chercheur, porteur du projet) et de veiller à la disponibilité des données. Il fait équipe avec un ingénieur qualité, en charge de la validation des données collectées et des corrections (erreur de saisie, erreur d'identification, ...)

Les extractions sont directement faites par les utilisateurs, qui en cas de difficulté peuvent contacter le gestionnaire de données pour obtenir de l'assistance. Ces extractions seront faites à l'aide d'un client (PgAdmin4, R, ...).

En fin de chaque année, des indicateurs sont demandés par l'observatoire « Friture_Du_lac » au gestionnaire de données.