

Inventaires faunistiques et floristiques

Projet d'aménagement de la base nautique des Clerges



Secteur d'étude, août 2015

décembre 2015



SAGE Environnement
12 Avenue du Pré de Challes
74940 Annecy-le-Vieux
Tél. : 04 50 64 06 14

TABLE DES MATIERES

1. PREAMBULE	6
2. SECTEUR D'ETUDE	7
3. TEXTES REGLEMENTAIRES SUR LA PROTECTION DES ESPECES	8
3.1. TEXTES DE PORTEE NATIONALE OU REGIONALE	8
3.1.1. <i>La flore</i>	8
3.1.2. <i>La faune</i>	8
3.2. AUTRES TEXTES	8
3.3. STATUT DE RARETE DES ESPECES : LES LISTES ROUGES	9
3.3.1. <i>Pour la flore</i>	9
Au niveau national	9
Au niveau régional	9
3.3.2. <i>Pour la faune</i>	9
Au niveau national	9
Au niveau régional	9
4. SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE	10
4.1. CADRAGE ECOLOGIQUE	10
4.1.1. <i>Site RAMSAR</i>	10
4.1.2. <i>Site Natura 2000</i>	11
4.1.3. <i>Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique Floristique et Faunistique</i>	13
4.1.3.1. ZNIEFF de type I	13
4.1.3.2. ZNIEFF de type II	13
4.1.4. <i>Zone Importante pour la Conservation des Oiseaux</i>	14
4.1.5. <i>Bilan des sensibilités liées au patrimoine écologique</i>	15
5. METHODOLOGIE D'INVESTIGATION	15
5.1. HABITATS ET FLORE	15
5.1.1. <i>Habitats et flore terrestre</i>	15
5.1.2. <i>Habitats et flore aquatique</i>	16
5.1.2.1. Inventaire de la végétation aquatique	16
5.1.2.2. Cartographie du substrat	16
5.2. FAUNE	17
5.2.1. <i>Mammifères</i>	17
5.2.2. <i>Avifaune</i>	17
5.2.2.1. Méthodologie	17
5.2.2.2. Principe de la méthode IPA	17
5.2.2.3. Déroulement des comptages	17

5.2.2.4.	Transcription des données	18
5.2.2.5.	Interprétation des données	18
5.2.2.6.	Le cas de notre secteur d'étude	18
5.2.3.	<i>Amphibiens</i>	19
5.2.4.	<i>Reptiles</i>	19
5.2.5.	<i>Insectes</i>	19
5.2.6.	<i>Invertébrés aquatiques</i>	20
1.1.1	Méthode de prélèvements	20
1.1.2	Stratégie d'échantillonnage	20
1.1.3	Traitement des échantillons et détermination	23
5.2.7.	<i>Ichthyofaune</i>	23
5.2.8.	<i>Tableau synthétique des visites</i>	24
6.	RESULTATS DES INVESTIGATIONS	25
6.1.	HABITATS ET FLORE.....	25
6.1.1.	<i>Habitats et flore terrestre</i>	25
6.1.1.1.	Unités écologiques	25
6.1.1.2.	Tableau synthétique des habitats de la zone d'étude	28
6.1.1.3.	Carte d'occupation des sols du site d'étude	28
6.1.1.4.	Espèces végétales exotiques envahissantes	30
6.1.2.	<i>Habitats et flore aquatique</i>	32
6.1.2.1.	Substrats en présence.....	32
6.1.2.2.	Peuplement de macrophytes.....	35
6.1.3.	<i>Bilan sur les enjeux floristiques du site d'étude</i>	37
6.2.	FAUNE.....	37
6.2.1.	<i>Mammifères</i>	37
6.2.2.	<i>Avifaune</i>	37
6.2.2.1.	Remarques	37
6.2.2.2.	Résultats	37
6.2.2.3.	Statut des espèces retenues comme nicheuses	39
6.2.3.	<i>Amphibiens</i>	39
6.2.4.	<i>Reptiles</i>	39
6.2.5.	<i>Insectes</i>	40
6.2.5.1.	Les Lépidoptères	40
6.2.5.2.	Les Odonates	40
6.2.6.	<i>Invertébrés aquatiques</i>	40
6.2.6.1.	Eléments généraux sur le peuplement	41
6.2.6.2.	Répartition des densités	42
6.2.6.3.	Les éphémères et trichoptères	42
6.2.6.4.	Les mollusques	43
6.2.6.5.	Les crustacées.....	43

SAGE ENVIRONNEMENT	2015
6.2.6.6. Sensibilité du peuplement.....	43
6.2.7. <i>Ichtyofaune</i>	44
6.2.7.1. Probabilité de présence des espèces sur le site d'étude	45
6.2.7.2. Utilisation du site pour la reproduction	46
6.2.7.3. Sensibilité de site concernant le volet piscicole.....	46
6.2.8. <i>Bilan sur les enjeux faunistiques du site d'étude</i>	46
6.3. BILAN SUR LES ENJEUX ECOLOGIQUES DU SITE D'ETUDE	49
ANNEXES	50
RELEVES FLORISTIQUES	50

TABLE DES ILLUSTRATIONS ET TABLEAUX

Figure 1 : Secteur d'étude	7
Figure 2 : Localisation du site Ramsar « Rives du Lac Léman »	11
Figure 3 : Localisation du site Nature 2000 « Lac Léman »	12
Figure 4 : Localisation des ZNIEFF	14
Figure 5 : Localisation de la ZICO «Lac Léman »	15
Figure 6 : Bathyscope; la face inférieure vitrée permet de supprimer les reflets de la surface de l'eau, même en présence de clapot	16
Figure 7 : Localisation du point d'écoute	19
Figure 8 : Filet de type "Surber", utilisé pour les prélèvements d'invertébrés	20
Figure 9 : Parking	25
Figure 10 : Bâtiment de la base nautique vu de face	25
Figure 11 : Bâtiment de la base nautique vu de haut	26
Figure 12 : Zone rudérale en contre-bas du parking	26
Figure 13 : Zone rudérale enherbée faisant face à l'entrée de la base nautique (gauche) et zone rudérale occupant la digue (droite)	27
Figure 14 : Plage de galets	27
Figure 15 : Lac Léman au niveau du secteur d'étude (entre plage et digue)	28
Figure 16 : Carte des habitats du secteur d'étude	29
Figure 17 : Massif de Renouée du Japon	30
Figure 18 : Pieds de Buddleja de David en bordure de digue	30
Figure 19 : Carte des espèces exotiques envahissantes du site d'étude	31
Figure 20 : Pierres colmatées	32
Figure 21 : Pierres aérées et peu colmatées	32
Figure 22 : Substrat « sédiments fins »	33
Figure 23 : Vue de la digue depuis sa partie immergée	33
Figure 24 : Massif dense de <i>Potamogeton perfoliatus</i>	35
Figure 25 : Cygne tuberculé nichant sur la digue	38
Figure 26 : Azuré commun (gauche) et Piéride de la rave (droite)	40
Figure 27 : Effectifs d'invertébrés dans les groupes taxonomiques rencontrés	42
Figure 28 : Blennie fluviatile (<i>Salaria fluviatilis</i>) du lac Léman	45
Figure 29 : Carte des sensibilités faunistiques du site d'étude	48
 Tableau 1 : Caractéristiques des 18 prélèvements de faune invertébrés réalisés	 21
Tableau 2: Liste des espèces contactées lors des IPA, de leurs indices respectifs et de leurs statuts	38
Tableau 3 : Observations complémentaires effectuées hors du protocole IPA	39
Tableau 4 : Liste des invertébrés du lac Léman, sur le secteur d'étude.	41
Tableau 5 : Liste des espèces recensées sur le lac Léman	44

1. PREAMBULE

Le présent rapport présente les inventaires faune-flore effectués sur la commune de Thonon-les-Bains, dans le cadre du projet d'aménagement de la base nautique des Clerges. Cette étude a été menée par Sage Environnement suite à une consultation de la Commune de Thonon-les-Bains. Elle concerne des investigations réalisées sur la campagne 2015, s'étalant du mois d'avril au mois d'août.

2. SECTEUR D'ETUDE

Le secteur d'étude est présenté sur les cartes ci-dessous. Il est situé sur la commune de Thonon-les-Bains, au bord du Lac Léman, au niveau de la base nautique des Clerges. Il comprend le parking situé en bord de route, ainsi que les bâtiments, la cour, la plage et la digue de la base nautique.

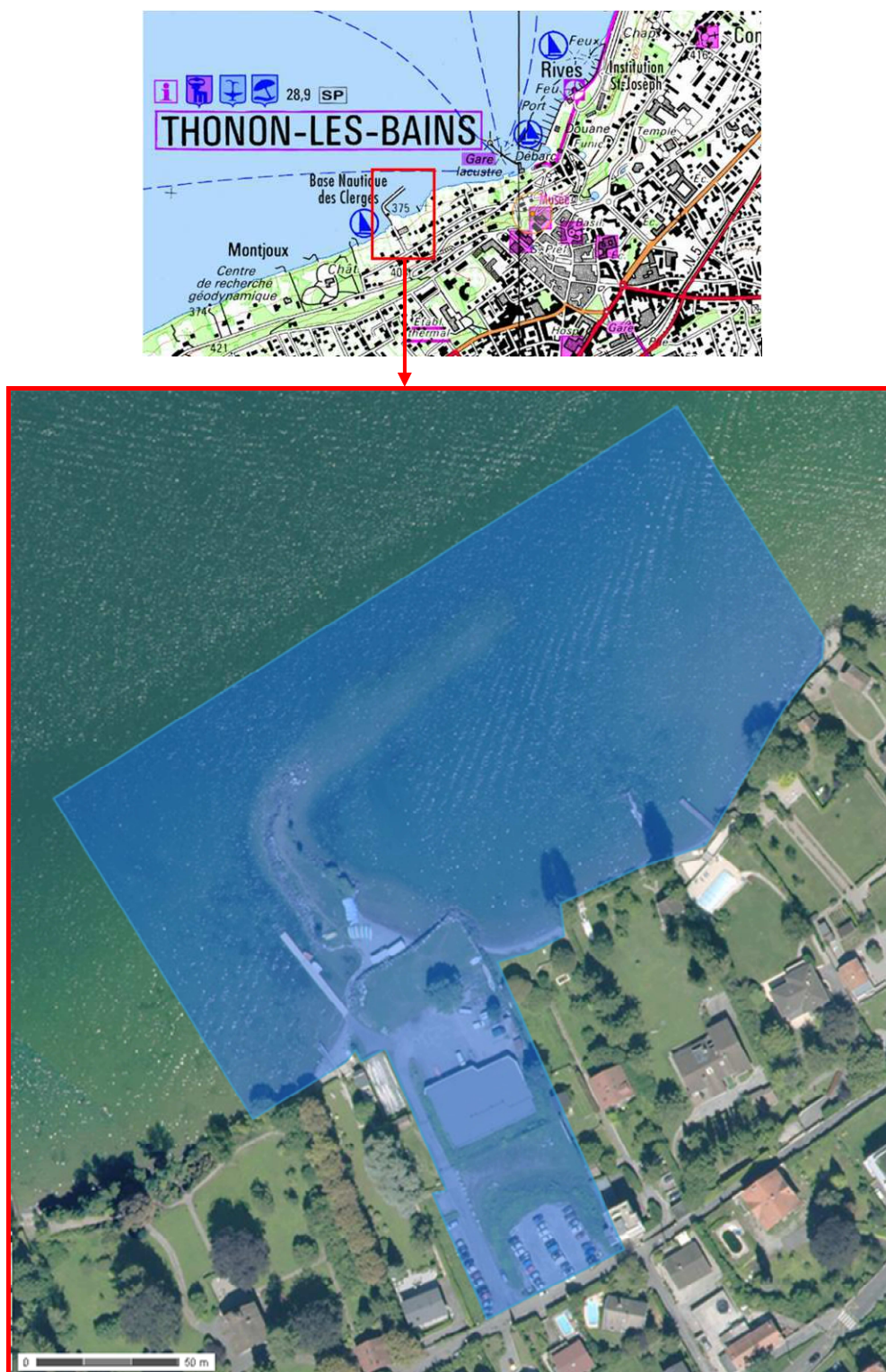


Figure 1 : Secteur d'étude

3. TEXTES REGLEMENTAIRES SUR LA PROTECTION DES ESPECES

3.1. TEXTES DE PORTEE NATIONALE OU REGIONALE

Une espèce protégée est une espèce pour laquelle s'applique une réglementation particulière. L'étude d'impact doit étudier la compatibilité entre cette réglementation et le projet.

La protection des espèces s'appuie sur des listes d'espèces protégées sur un territoire donné. Il est important de distinguer les philosophies de protection qui sont différentes en fonction des différents groupes de flore et de faune :

3.1.1. LA FLORE

Pour la flore, la liste d'espèces protégées se base :

- d'une part sur l'Arrêté du 20 janvier 1982 fixant la liste des espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire national (Version consolidée au 24 février 2007) : En particulier les Articles 1 et 2 et les annexes 1 et 2,
- d'autre part sur l'Arrêté du 4 décembre 1990 relatif à la liste des espèces végétales protégées en Région Rhône-Alpes complétant la liste nationale

3.1.2. LA FAUNE

A chaque groupe faunistique correspond un arrêté relatif à la protection des espèces (et de leur habitats le cas échéant) sur l'ensemble du territoire national.

- Pour l'**avifaune**, il s'agit l'Arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection et en particulier de l'Article 3 ;
- Pour les **mammifères**, il s'agit l'Arrêté du 15 septembre 2012 modifiant l'arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection et en particulier de l'Article 2 ;
- Pour les **insectes**, il s'agit de l'Arrêté du 23 avril 2007 fixant les listes des insectes protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection et en particulier des Articles 2 et 3 ;
- Pour les **amphibiens et reptiles**, il s'agit de l'Arrêté du 19 novembre 2007 fixant les listes des amphibiens et des reptiles protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection et en particulier des Articles 2 et 3 ;
- Pour les **mollusques**, il s'agit de l'Arrêté du 23 avril 2007 fixant les listes des mollusques protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection et en particulier de l'Article 2.
- Pour les **poissons**, il s'agit de l'Arrêté du 8 décembre 1988 fixant la liste des espèces de poissons protégées sur l'ensemble du territoire national

3.2. AUTRES TEXTES

Il s'agit des espèces et des habitats dits « d'intérêt communautaire » avec :

- La Directive 97/62/CE conseil du 27 octobre 1997 portant adaptation au progrès technique et scientifique de la directive 92/43/CEE concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages ; avec notamment ses annexe I-(habitats) et II (espèces)
- La Directive 79/409/CEE (Directive européenne dite Directive Oiseaux) et en particulier son Annexe I

3.3. STATUT DE RARETE DES ESPECES : LES LISTES ROUGES

Les listes d'espèces protégées ne sont pas nécessairement indicatrices de la valeur patrimoniale des espèces. Si pour la flore les protections légales sont assez bien corrélées à la rareté des espèces, aucune considération de rareté n'intervient dans la définition des listes d'oiseaux protégés.

Cette situation amène logiquement à utiliser d'autres outils de bioévaluation, établies par des spécialistes, pour évaluer la rareté des espèces présentes : les listes rouges. Ce sont des synthèses régionales ou départementales, littérature naturaliste. Elles rendent compte de l'état des populations d'espèces dans le secteur géographique auquel elles se réfèrent : l'Europe, le territoire national, une région, un département. Ces listes de référence n'ont en général pas de valeur juridique (seules les listes d'espèces protégées et les directives Habitats et Oiseaux apportent une protection juridique sous certaines conditions), mais sont des outils indispensables à l'évaluation patrimoniale des espèces. Elles permettent en outre de nuancer certaines présences d'espèces protégées qui sont en fait tout à fait communes.

Ces listes attribuent à chaque espèce évaluée l'une des catégories suivantes :

EX = éteint	VU = vulnérable
EW = éteint à l'état sauvage	NT = quasi menacé
CR = gravement menacé d'extinction	LC = préoccupation mineure
EN = menacé d'extinction	DD = insuffisamment documenté
NE = non évalué	NA = non applicable

Les listes utilisées dans le présent document sont présentées ci-dessous :

3.3.1. POUR LA FLORE

Au niveau national

UICN France, FCBN & MNHN (2012). La Liste rouge des espèces menacées en France -Chapitre Flore vasculaire de France métropolitaine : premiers résultats pour 1 000 espèces, sous-espèces et variétés.

UICN France, MNHN, FCBN & SFO (2009). La Liste rouge des espèces menacées en France -Chapitre Orchidées de France métropolitaine.

Au niveau régional

Conservatoires botaniques nationaux alpin et du Massif central (2015). Liste rouge de la flore vasculaire de Rhône-Alpes.

3.3.2. POUR LA FAUNE

Au niveau national

UICN France, MNHN & SHF (2009). La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Reptiles et Amphibiens de France métropolitaine. Paris, France.

UICN France, MNHN, LPO, SEOF & ONCFS (2011). La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Oiseaux de France métropolitaine. Paris, France.

UICN France, MNHN, SFEPM & ONCFS (2009). La Liste rouge des espèces menacées en France-Chapitre Mammifères de France métropolitaine. Paris, France.

UICN France, MNHN, OPIE & SEF (2014). La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Papillons de jour de France métropolitaine. Paris, France.

UICN France, MNHN, SFI & ONEMA (2010). La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Poissons d'eau douce de France métropolitaine. Paris, France.

UICN France & MNHN (2014). La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Crustacés d'eau douce de France métropolitaine. Paris, France.

Au niveau régional

CORA Faune sauvage, 2008. Liste rouge des Vertébrés Terrestres de la région Rhône-Alpes – Version 3. 24 p.

Groupe Sympetrum, 2014. Liste Rouge des Odonates de la région Rhône-Alpes. *Histoires naturelles n°25*. Collection Concepts & Méthodes - Groupe Sympetrum 35 p.

4. SYNTHÈSE BIBLIOGRAPHIQUE

4.1. CADRAGE ÉCOLOGIQUE

Différents critères permettent d'apprécier la valeur patrimoniale d'un territoire :

- la richesse absolue de la faune et de la flore (nombre d'espèces par unité écologique ou par unité territoriale) complétée éventuellement par différents indices écologiques (Braun-Blanquet, Shannon, etc.) ;
- la présence d'habitats ou d'espèces rares ou menacées (liste rouge, directives européennes) ou protégés au niveau national ou régional (décrets et arrêtés ministériels ou préfectoraux) ;
- l'aspect fonctionnel d'habitats naturels qui conditionne la dynamique des milieux, et par conséquent le maintien et le développement éventuel de la diversité biologique.

Outre les potentialités originelles d'un territoire, liées pour une grande part aux facteurs abiotiques, cette valeur patrimoniale est fortement corrélée au degré d'anthropisation, et plus particulièrement au degré d'urbanisation du territoire d'étude.

D'un point de vue écologique, la consultation des services de la DREAL Rhône-Alpes a permis de disposer des informations suivantes relatives au secteur d'étude. Au niveau de l'emprise du projet (partie aquatique), le secteur concerné présente des sensibilités écologiques marquées, avec la présence de la ZNIEFF de type II « Lac Léman » et de la ZICO éponyme.

On retrouve également des sites présentant un intérêt écologique marqué aux alentours du secteur d'étude. Ces derniers sont directement liés à la présence du Lac Léman : le site RAMSAR « Rives du Lac Léman », les ZPS, ZNIEFF de type II et ZICO « Lac Léman » et la ZNIEFF de type I « Golfe de Coudrée et environs ».

Ces différents sites sont localisés et décrits par la suite.

4.1.1. SITE RAMSAR

Rives du Lac Léman

Avec ses 167 km de rives et ses 309 mètres de profondeur, le lac Léman constitue une véritable mer intérieure. On peut donc retrouver sur ses rives des caractéristiques d'un rivage marin : ports de plaisance et de pêche, dunes lacustres, delta, voie de migration et zone de refuge pour les oiseaux. Le site se compose de plusieurs zones distinctes des rives du lac Léman : terrasses alluviales, îles, grèves, roselières, et certaines parties des rivières Dranse, Redon, Foron et Vion.

Le Lac Léman est la seconde zone la plus importante en France pour l'hivernage des oiseaux d'eau. Chaque année, de décembre à avril, des milliers d'oiseaux viennent passer l'hiver. Le site abrite de nombreux mammifères comme le castor ou le loir, ainsi qu'une flore variée : plantes d'altitude, espèces méridionales, orchidées, forêt séculaire de chênes et de charmes, bois de buis multiséculaires.

Les principales activités humaines sont la pêche professionnelle et de loisirs et le tourisme (baignade, navigation, thermalisme). Le climat est la beauté des paysages du lac et de ses rives en font un lieu de villégiature très apprécié.

L'urbanisation est la plus grande menace qui pèse sur les rives du lac Léman. Du fait de la disparition de leurs habitats, de moins en moins d'oiseaux viennent y construire leur nid. Différentes mesures de gestion sont menées pour restaurer ces milieux naturels et un important programme franco-suisse a été créé en vue d'améliorer la qualité des eaux.

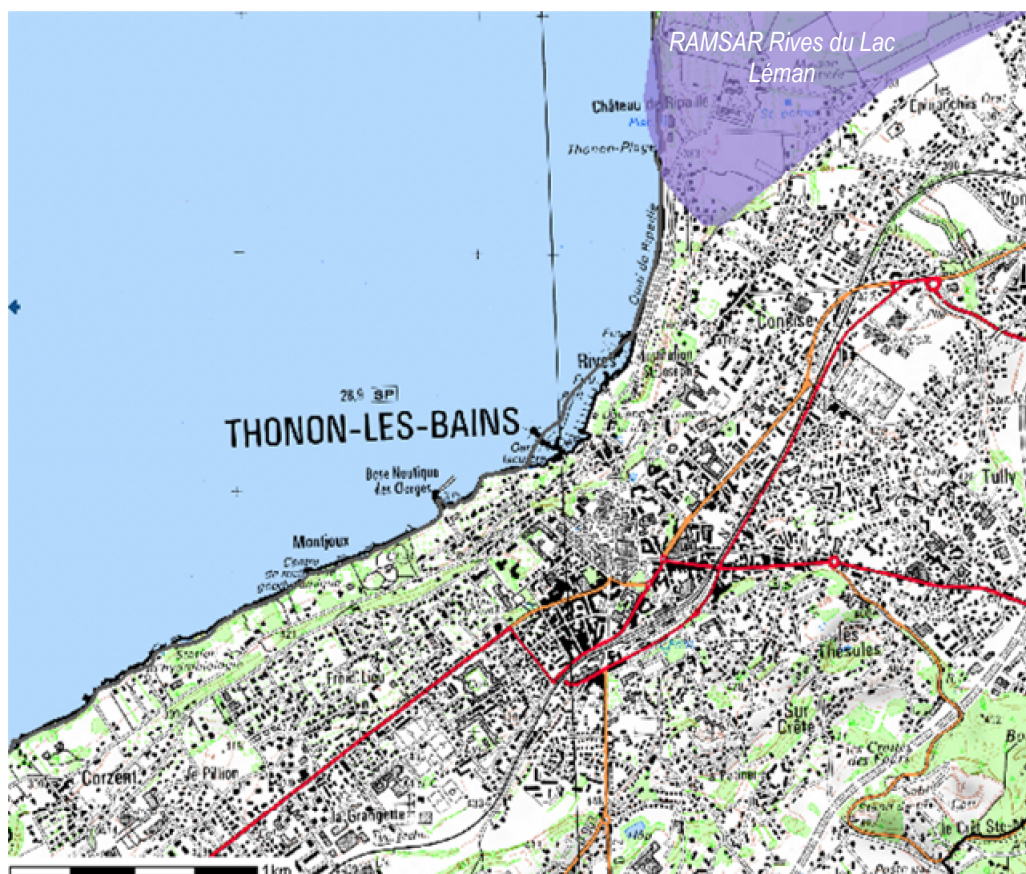


Figure 2 : Localisation du site Ramsar « Rives du Lac Léman »

4.1.2. SITE NATURA 2000

ZPS FR8212020 - Lac Léman

Le lac Léman dans son ensemble constitue une escale majeure, à l'échelle européenne, pour un grand nombre d'espèces d'oiseaux migrateurs en hivernage ; il est cité comme étant la deuxième zone d'hivernage française après la Camargue. Ce rôle a d'ailleurs été souligné par la qualification de " site d'importance internationale pour l'hivernage et la migration des oiseaux d'eau " accordée à la rive française du lac Léman au titre de la Convention de Ramsar sur la protection des zones humides.

Le développement de la moule zébrée dans les années 1970 a favorisé un développement très important des capacités d'accueil du lac pour les populations de Fuligules. Cependant depuis la fin des années 80, les forts effectifs de Fuligules ne sont plus observés.

Le périmètre du site proposé comprend :

- le domaine public lacustre de la baie de Coudrée (ou baie d'Excenevex), qui joue un rôle majeur d'escale pour les oiseaux d'eau,
- des portions bien circonscrites du littoral lémanique (domaine de Ripaille pour partie, domaine de Guidou, un secteur vers St-Joseph-du-Lac au sud de Tougues...), ayant conservé une valeur biologique importante en tant que milieux d'accompagnement utilisés par certaines espèces d'oiseaux d'eau pour leur alimentation ou leur reproduction.

Ce périmètre complète le site du delta de la Dranse, déjà intégré au réseau Natura 2000 au titre de la directive " Oiseaux " pour 53 ha (arrêté ministériel du 27 octobre 2004). Ce site fait partie de la ZICO (Zone importante pour la conservation des oiseaux) RA 12 " Lac Léman ", qui intègre l'ensemble des eaux françaises du lac Léman. L'intérêt du site réside essentiellement dans son rôle de halte migratoire et de zone d'hivernage.

Les oiseaux sont très mobiles et les échanges nombreux entre secteurs et pas seulement sur la rive française. Cependant la baie d'Excenevex et la partie lacustre de Chens-sur-Léman constituent les sites majeurs de la rive française pour l'hivernage des oiseaux d'eau et pour le rôle de halte migratoire.

La grande diversité des espèces (notamment de laridés et d'anatidés) et l'importance des effectifs en période de migration et d'hivernage témoignent de la richesse du site. Au printemps, la baisse des eaux du Léman fait apparaître devant les plages de Coudrée et d'Excenevex des surfaces importantes d'îlots sablonneux servant de halte migratoire

pour nombre d'espèces d'oiseaux (limicoles notamment). Il y a une connexion très forte entre la baie d'Excenevez et le domaine de Guidou tout proche. Ainsi les prairies humides de ce secteur servent de zone de gagnage pour les anatidés et les limicoles, ainsi que de zone de quiétude pour ces espèces en cas de dérangement sur la plage. Certains secteurs littoraux sont par ailleurs propices à la nidification de plusieurs espèces de l'annexe I de la directive " Oiseaux " : Milan noir (notamment dans la forêt de Ripaille), Martin-pêcheur d'Europe et Pie-grièche écorcheur. La population reproductrice de Héron cendré est estimée entre 50 et 200 couples. La Sterne pierregarin vient souvent se nourrir sur le site en période de nidification. La Baie d'Excenevez joue un rôle majeur pour l'élevage des jeunes de Harle bièvre, puisque c'est sur ce secteur que les plus gros rassemblements de familles sont notés en période estivale pour tout le bassin lémanique français. La présence estivale du Fuligule morillon dans les roselières de Chens-sur-Léman suggère la possibilité de nidification de l'espèce, mais pour l'instant aucun indice certain ou probable de nidification n'a été recueilli. La Marouette ponctuée est notée de façon très exceptionnelle au passage (1 observation sur la prairie humide du Domaine de Guidou au printemps 2005).

Confrontée au développement de l'urbanisation et des diverses activités nautiques, la rive française du lac Léman ne présente pratiquement plus de caractéristiques naturelles. Ceci limite les possibilités de reproduction pour la majorité des espèces remarquables. Ce sont durant les périodes de migration et d'hivernage que se situent les principaux enjeux en termes de préservation des espèces. Le problème de la fréquentation du site doit également être étudié, car celle-ci peut nuire à la reproduction d'espèces sensibles au dérangement ou au piétinement, comme par exemple le Petit Gravelot, qui niche sur des zones dénudées à proximité de l'eau. Le Martin-pêcheur d'Europe et l'Hirondelle de rivage dépendent quant à eux pour leur reproduction du maintien de petites berges abruptes de terre ou de sable, et le Milan noir de la conservation de grands arbres.



Figure 3 : Localisation du site Nature 2000 « Lac Léman »

4.1.3. ZONES NATURELLES D'INTERET ECOLOGIQUE FLORISTIQUE ET FAUNISTIQUE

4.1.3.1. ZNIEFF de type I

ZNIEFF 74010001 - Golfe de Coudrée et environs

Le lac Léman est le plus grand lac alpin d'Europe occidentale, avec une superficie de 582 km². C'est un lac encaissé et profond : il atteint 309,7 m dans sa plus grande profondeur. Ses eaux ne sont jamais prises par le gel. Ces caractéristiques favorisent un climat plutôt clément avec une température moyenne annuelle légèrement supérieure à 10°C. Le lac Léman constitue la deuxième zone d'hivernage française pour l'avifaune aquatique après la Camargue. Il se trouve aussi sur un des plus importants axes de migration du continent. Ses rives sont fréquentées par la plupart des espèces aviennes de la faune européenne. Située sur le littoral sud du lac, la vaste baie de Coudrée (également appelée baie de la Grande Conche) accueille en toutes saisons des populations importantes d'oiseaux d'eau. Zone d'hivernage majeur et halte migratoire pour de nombreux nageurs et plongeurs, le golfe de Coudrée accueille également la nidification d'espèces aviennes emblématiques telles que le Harle bièvre. La réserve de chasse et de faune sauvage d'Excenevex, mise en place dès 1968, joue un rôle majeur pour la protection de ces espèces.

4.1.3.2. ZNIEFF de type II

ZNIEFF 7401 – LAC LEMAN

Avec une superficie supérieure à 580 km² et environ 170 km de rivage, territorialement partagé entre la Suisse et la France, c'est le plus grand lac d'Europe occidentale.

C'est un lac alpin modelé par le surcreusement glaciaire, encaissé et profond (plus de 300 m). Ses eaux ne sont jamais prises par le gel, et contribuent à entretenir sur ses rives un microclimat plutôt clément.

Bien que situé au cœur d'un bassin de population dense et confronté à des problèmes aigus d'urbanisation et d'eutrophisation (cette dernière en voie de lente régression cependant), le Léman conserve un intérêt biologique majeur. Ainsi, en ce qui concerne l'avifaune aquatique, il reste la deuxième zone d'hivernage française après la Camargue. Il se situe d'ailleurs sur l'un des principaux axes de migration du continent. Ses rives sont ainsi fréquentées occasionnellement par la plupart des espèces aviennes de la faune européenne.

L'ampleur des stationnements et leurs fluctuations font l'objet de suivi régulier depuis près de cinquante ans. Au cours de ces dix dernières années, on a ainsi recensé trente-trois espèces régulières pour un effectif global moyen de 93 000 individus. Ceci justifie le fait que le Léman soit également inventorié au titre des Zones Importantes pour la Conservation des Oiseaux (ZICO).

Les phénomènes d'eutrophisation ainsi que l'introduction accidentelle d'une proie nouvelle (la Moule zébrée) peuvent d'ailleurs expliquer l'augmentation récente de certaines espèces. Si le peuplement piscicole du lac n'est pas particulièrement diversifié (originellement dix-huit espèces de poissons et deux espèces d'écrevisses indigènes), il compte néanmoins certaines espèces particulièrement intéressantes comme la Perche, les Corégones (avec originellement deux formes endémiques, auxquelles ont pu se substituer des souches provenant d'autres lacs alpins), la Truite de lac, et l'Omble chevalier. La microfaune était jusqu'au début du vingtième siècle représentée très majoritairement par des espèces exigeant des eaux bien oxygénées. Celles-ci étaient devenues très minoritaires dans les années 1980, mais une lente restauration de cette situation semble heureusement se faire jour.

Le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux du Bassin Rhône-Méditerranée-Corse identifie, à l'échelle du bassin, le Lac Léman et la Basse Dranse parmi les milieux aquatiques remarquables au fonctionnement altéré. Il souligne l'importance de la qualité des cours d'eau tributaires du lac dans le maintien des stocks de la Truite lacustre, forme géante migratrice. Sur le Léman, il préconise la poursuite d'une politique volontariste de reconquête de la qualité des eaux sur le plan physique, chimique ou biologique (et notamment de réduction des apports en phosphore dans le lac), de protection des derniers espaces naturels littoraux, de maintien et ou restauration des liens biologiques entre le lac et ses affluents.

Le zonage de type II souligne les multiples interactions existant au sein de cette unité lacustre, dont certains éléments littoraux représentatifs en termes d'habitats ou d'espèces remarquables sont par ailleurs retranscrits par le zonage de type I (principales zones d'hivernage...).

Il traduit la sensibilité particulière du bassin versant alimentant le lac, en rapport avec la conservation d'espèces remarquables.

Il traduit également diverses fonctionnalités naturelles :

- celles de nature hydraulique (auto-épuration des eaux et protection de la ressource en eau),

- celles liées à la préservation des populations animales ou végétales, en tant que zone d'accueil et de stationnement, de dortoir (avifaune migratrice...), zone d'alimentation ou de reproduction pour de nombreuses espèces, dont celles précédemment citées ; l'importance du maintien des liaisons biologiques avec les cours d'eaux affluents (frayères à Truite de lac...) ainsi qu'avec le fleuve Rhône est à souligner.
L'ensemble présente par ailleurs un évident intérêt paysager.

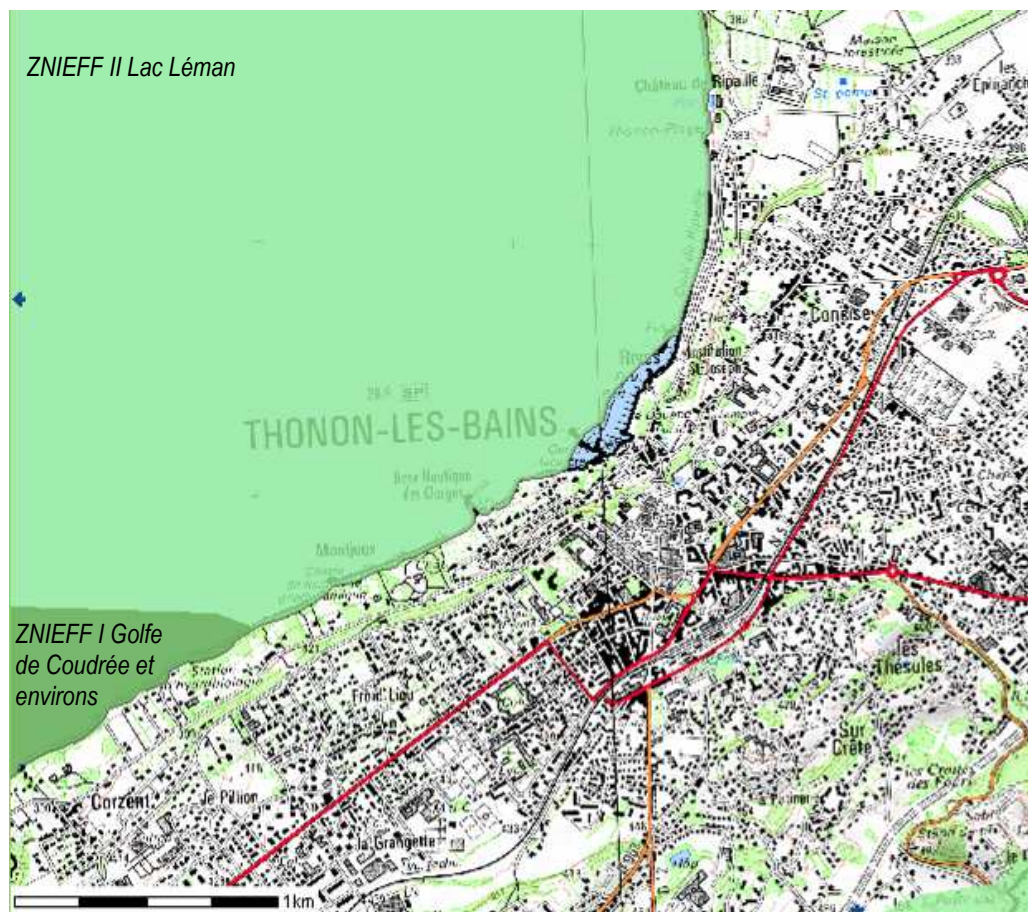


Figure 4 : Localisation des ZNIEFF

4.1.4. ZONE IMPORTANTE POUR LA CONSERVATION DES OISEAUX

ZICO Lac Léman

Elle fait référence à la ZPS éponyme, ses caractéristiques sont donc décrites dans le paragraphe consacré à cette dernière.

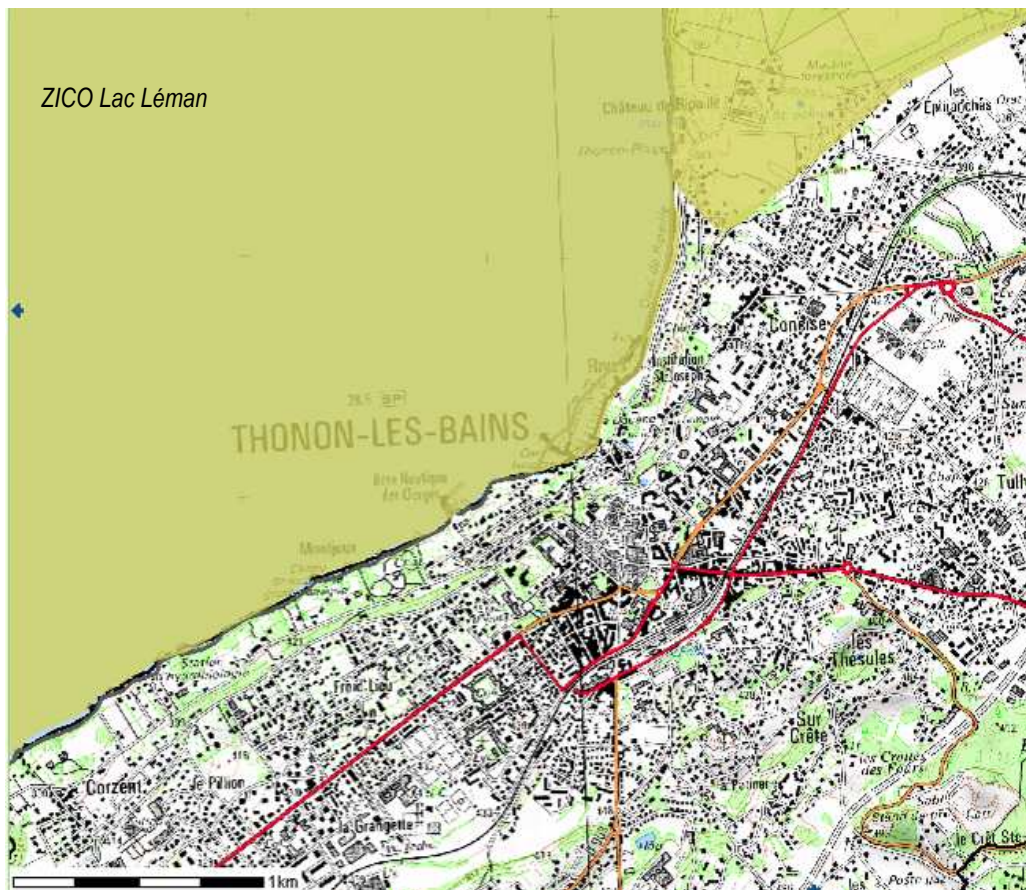


Figure 5 : Localisation de la ZICO «Lac Léman »

4.1.5. BILAN DES SENSIBILITES LIEES AU PATRIMOINE ECOLOGIQUE

La partie aquatique de la zone d'étude, au niveau du Lac Léman, est située sur la ZNIEFF de type II « Lac Léman » et sur la ZICO éponyme. Ces dernières visent à préserver les espèces vivant sur le Lac, à savoir principalement espèces aquatiques (poissons et invertébrés) et avifaune. La présence de ces taxons et les sensibilités qui y sont liées sur le secteur d'étude a été analysée lors des prospections de terrain présentées ci-dessous.

5. METHODOLOGIE D'INVESTIGATION

5.1. HABITATS ET FLORE

5.1.1. HABITATS ET FLORE TERRESTRE

Les prospections de terrain ont eu lieu les 20 et 30 avril, 11 juin et 27 août 2015.

Elles ont consisté à parcourir à pied la zone d'étude de manière la plus complète possible et ont permis :

- d'observer les principales formations végétales afin d'établir une cartographie des habitats naturels (au sens Corine Biotope voire code EUR 27),
- de réaliser des relevés floristiques au sein de chaque habitat¹,
- de mettre en évidence, de localiser et de quantifier d'éventuelles espèces protégées (et/ou patrimoniales).

Les inventaires de terrain ainsi réalisés ont permis de préciser si le type d'habitat identifié relevait d'un intérêt patrimonial particulier (ex : Directive européenne « Habitats-Faune-Flore » 92/43/CEE) et de mettre en exergue les espèces

¹ Chacun de nos relevés a été effectué dans un secteur floristiquement homogène sur une aire de l'ordre de 50 à 200 m². La liste des espèces qui y ont été recensées figure en Annexe

végétales remarquables et/ou protégées voire invasives. On entend ici par espèces remarquables les espèces rares, vulnérables et protégées au niveau régional, national et européen.

Les relevés de terrain ont donné à lieu à une cartographie :

- des espèces végétales remarquables (rares, vulnérables et protégées),
- des habitats avec leur code Corine-Biotope et leur code EUR 27 le cas,
- des principales stations d'espèces végétales exotiques envahissantes.

5.1.2. HABITATS ET FLORE AQUATIQUE

Les prospections se sont déroulées le 20 avril 2015 et 12 août 2015, en période de développement maximal de la végétation.

5.1.2.1. Inventaire de la végétation aquatique

La végétation aquatique a été étudiée lors de la campagne estivale (12 août 2015), en période de développement maximal. Très peu de végétaux ont été observés donc le choix méthodologique s'est orienté sur :

- un examen exhaustif de la zone visible au bathyscope depuis la surface (< 3,5 m de profondeur)
- des échantillonnages au râteau pour les profondeurs plus importantes.

Seules quelques rares zones présentaient des macrophytes, toutes situées dans les profondeurs peu importantes. Ces zones ont été repérées au GPS et les espèces en présence ont été identifiées, sur place ou au laboratoire après prélèvement.

5.1.2.2. Cartographie du substrat

La cartographie des substrats minéraux a été réalisée lors de la seconde campagne d'investigations. En effet les conditions de transparence des eaux lors de la campagne d'avril ne permettaient pas une visibilité supérieure à 1,8 mètre de profondeur, ceci en raison du bloom phytoplanctonique printanier. La visibilité des fonds avoisinait les 3,5 m lors de la seconde campagne, ce qui a permis un examen visuel d'environ 70% du secteur d'étude.

Le secteur d'étude a été parcouru en bateau et à pied, à l'aide de bathyscopes permettant l'examen des fonds. Les substrats en présence ont été identifiés et cartographiés au GPS. La profondeur d'eau a été mesurée à l'échosondeur ce qui permet de disposer d'une bathymétrie sommaire du secteur.

Le résultat des relevés est traité sous SIG (Système d'Information Géographique).



Figure 6 : Bathyscope; la face inférieure vitrée permet de supprimer les reflets de la surface de l'eau, même en présence de clapot

5.2. FAUNE

5.2.1. MAMMIFERES

Les inventaires mammalogiques se font principalement à partir d'indices. Parmi ceux recherchés lors du parcours du site, citons :

- les empreintes (cervidés, suidés, lagomorphes, ...),
- les coulées (ragondins, renards, ...),
- les fèces (laissées de carnivores, fumées d'herbivores, ...),
- les terriers (castor, renard, blaireau, ...),
- les reliefs de repas (cônes, noix, faines, ...),
- etc.

Les observations directes de mammifères sont également recherchées afin de compléter l'approche donnée par les indices.

Notons qu'aucune investigation nocturne n'a été effectuée pour le groupe des Chiroptères, étant donné le faible potentiel de la zone d'étude en termes de gîte pour ce taxon. (L'utilisation du secteur d'étude en tant que territoire de chasse et/ou corridor de déplacement reste quant à elle tout à fait possible mais cette fonction n'est pas susceptible d'être remise en cause au vu de la nature du projet).

5.2.2. AVIFAUNE

5.2.2.1. Méthodologie

La richesse aviaire du site a été évaluée d'une part en période de nidification par la méthode des Indices Ponctuels d'Abondance (IPA) ainsi que par des observations complémentaires lors des différentes investigations de terrain.

5.2.2.2. Principe de la méthode IPA

C'est une méthode relative (ou indiciaire) mise au point en 1970 par B. FROCHOT, C. FERRY et J. BLONDEL pour quantifier l'abondance des oiseaux forestiers nicheurs, puis étendue à d'autres habitats (bosquets, milieux cultivés, bords de rivières ...). Elle consiste à identifier et dénombrer les oiseaux de toutes espèces vus ou entendus depuis un point fixe, lors de deux visites de 20 minutes chacune réalisées respectivement en début et en fin de saison de nidification. Ce double comptage ponctuel est qualifié d'IPA.

5.2.2.3. Déroulement des comptages

- Choix des points de comptage

Les points de comptage sont :

- sélectionnés selon un protocole d'échantillonnage précis, établi en fonction des objectifs de l'étude,
- repérés sur carte, et éventuellement sur le terrain

- Choix des dates de comptage

La première visite doit se situer à la période permettant de détecter les nicheurs précoces (Pics, Sittelle, Mésanges, ...), soit de fin mars à fin avril en général.

La seconde visite a lieu dès que les migrateurs tardifs sont installés (Fauvette des jardins, Rousserolles, Pie-grièche écorcheur ...) et pendant qu'ils se manifestent (de mi-mai à mi-juin en plaine ...).

L'observateur peut adapter ces dates au climat régional, en les décalant par exemple de quelques jours, voire de quelques semaines en montagne.

- Heures et conditions météorologiques

Les comptages sont effectués dans les 3 (rarement 4) heures qui suivent le lever du jour, uniquement par conditions météo « favorables », c'est-à-dire celles qui permettent aux oiseaux de chanter et d'être visibles : on élimine les matins de froid anormalement vif, de forte pluie, de vent ou de brouillard. Lorsque les oiseaux ralentissent fortement leur activité en cours de matinée, par exemple avec apparition du vent ou de la chaleur, l'observateur doit interrompre les comptages.

- Exécution d'un comptage

Pendant une période de 20 minutes exactement, l'observateur note la totalité de ses contacts avec des oiseaux. Pour éviter l'auto-corrélation, deux points doivent être au moins distants de 200 à 300 m. Pour chaque espèce, on s'arrête au nombre maximal d'oiseaux différents repérés depuis le point. En cas d'oiseaux très nombreux (colonie de Freux, ballet de Martinets ...), l'observateur ne cherche pas obligatoirement à compter les individus, mais indique globalement une évaluation ou simplement la présence d'une concentration (colonie, bande en déplacement ...).

5.2.2.4. Transcription des données

A la fin de la saison, l'observateur possède, pour chaque point, les listes correspondant aux 2 comptages successifs. Le résultat global est reporté sur une fiche d'IPA standard, en procédant comme suit pour chaque espèce :

- Le résultat de chaque comptage est exprimé en couples selon les conventions suivantes :
 - un mâle chanteur, un couple, un nid occupé ou une famille : compter 1
 - un oiseau isolé vu ou entendu criant : compter 0,5.
- La plus forte valeur, obtenue soit au premier soit au second comptage, est retenue et reportée en tant qu'IPA.

Après report de toutes les espèces, la fiche d'IPA contient la liste définitive des abondances pour le point et l'année considérés.

5.2.2.5. Interprétation des données

Comme nous l'avons déjà mentionné, il s'agit d'une méthode relative qui ne permet donc pas d'obtenir directement des densités (nombre de couples /10 ha par exemple) contrairement aux méthodes absolues comme la méthode des quadrats certes plus exhaustives mais beaucoup plus coûteuses parce que nécessitant une pression de prospection très importante. A l'inverse des méthodes absolues, ce type d'inventaire permet par contre des traitements statistiques interpoints.

Par ailleurs, les IPA sont en général plus adaptés pour des :

- études diachroniques (suivi sur plusieurs années pour un même site),
- des comparaisons entre différents sites de composition homogène (pour une même espèce).

Notons que les IPA ne doivent pas faire l'objet de comparaisons entre espèces différentes en raison des différences de comportement entre les oiseaux engendrant inévitablement des disparités quant à la détection de telle ou telle espèce.

Un seul IPA n'a pas de signification pris isolément. La description d'un peuplement d'oiseaux doit comporter un effectif d'IPA suffisamment important pour représenter la majeure partie des espèces et exprimer les abondances avec une certaine sécurité, exprimée en particulier par un intervalle de confiance. Il n'y a pas d'effectif idéal, mais l'expérience montre qu'il faut au moins une douzaine d'IPA pour représenter correctement un milieu homogène. Il en faut davantage si l'on recherche une précision accrue ou pour étudier des situations complexes.

5.2.2.6. Le cas de notre secteur d'étude

Dans le cas présent un seul point d'écoute a été réalisé. Ce point d'écoute est localisé sur la photo ci-dessous.

Les deux passages ont eu lieu :

- le matin du 14 avril 2015 (peu nuageux, vent nul).
- le matin du 1 juin 2015 pour le second (peu nuageux, vent nul).

Deux remarques sont à faire quant à la limite de la méthode des IPA dans le cas de la présente étude. En effet, eu égard aux commentaires précédents, la réalisation d'un unique IPA et le but même de l'étude qui n'a pas pour objet de suivre un peuplement sur plusieurs années, ne plaident pas en faveur de l'utilisation de cette méthode.

Néanmoins et c'est la raison pour laquelle elle a été choisie, elle permet d'avoir en un minimum de temps une bonne appréciation de la richesse aviaire du territoire en introduisant en plus du paramètre présence/absence de telle espèce, une notion quantitative, certes relative, mais qui donne un repère par rapport à des milieux semblables.



Figure 7 : Localisation du point d'écoute

5.2.3. AMPHIBIENS

Les Amphibiens ont un cycle biologique bi-phasique : phase aquatique en période de reproduction et phase terrestre le reste de l'année.

Ainsi, lors de leur reproduction, la majorité des Amphibiens est liée aux milieux aquatiques tels que les cours d'eau, les milieux humides et les étangs. Alors qu'après leur métamorphose (de têtard à grenouille adulte, par exemple), ils vont migrer vers le milieu terrestre (friches, champs, bois, bandes riveraines), où ils passeront une bonne partie de leur vie. Ces habitats doivent donc être bien définis lors de la mise en place d'un projet d'aménagement afin d'envisager la conservation de l'intégrité biologique naturelle de ces espèces. D'autant plus que les Amphibiens sont des animaux très fragiles. En effet, puisqu'ils utilisent à la fois le milieu terrestre et le milieu aquatique et qu'ils ont une peau perméable, ils réagissent fortement aux changements environnementaux. C'est pourquoi, préserver l'ensemble de leurs habitats est important pour leur conservation.

Afin de contacter l'ensemble des espèces présentes sur la zone d'étude, nos investigations ont consisté à déterminer leurs divers habitats potentiels (milieux terrestres et aquatiques) et à y réaliser des inspections visuelles et auditives. Ainsi, les milieux aquatiques et les possibles abris aux alentours (e.g. souches, cailloux, etc.) ont été prospectés.

5.2.4. REPTILES

Les Reptiles (lézards, serpents) apprécient naturellement les milieux bien ensoleillés. Affranchis du milieu aquatique, ils apprécient les espaces bien exposés. L'inventaire réalisé est qualitatif (absence/présence) et est basé sur la préférence thermophile des reptiles (vipère, couleuvre et lézard) qui utilisent l'environnement de contact pour réguler leur température corporelle. Les contacts sont en général inopinés mais ils peuvent néanmoins être recherchés en focalisant l'observation sur des milieux favorables comme des places de chauffe.

5.2.5. INSECTES

Les inventaires entomologiques se font essentiellement sur les insectes comportant des taxons protégés et considérés comme de bons bio-indicateurs à savoir :

- les odonates (libellules et demoiselles),
- les lépidoptères rhopalocères (diurnes),
- les coléoptères xylophages et sapro-xylophages protégés ou d'intérêt communautaire.

Le parcours du site aux heures les plus chaudes (11h – 15 h – période d'activité maximale des imagos) a permis de contacter les différents groupes d'insectes présents sur la zone d'étude (milieu rivulaire et contre-canal pour les odonates, secteurs de prairie-pelouse pour les lépidoptères).

La détermination des imagos (stade adulte) a été réalisée par observation directe et/ou capture. Les individus éventuellement capturés au filet ont bien évidemment été relâchés après identification.

Concernant les insectes xylophages et/ou sapro-xylophages, nous avons recherché les vieux arbres (ex : chênes sénescents) pouvant abriter certains coléoptères protégés comme le Grand Capricorne (*Cerambyx cerdo*).

5.2.6. INVERTEBRES AQUATIQUES

La zone littorale lacustre est l'habitat dont la diversité est la plus forte concernant les espèces d'invertébrés benthiques. Ce compartiment comprend en particulier :

- les mollusques, bivalves et gastéropodes,
- les crustacés (écrevisses, gammarus, ...)
- les larves d'insectes aquatiques (odonates, éphémères, coléoptères, plécoptères, trichoptères, ...)
- ...

La méthodologie mise en œuvre a eu pour objectif de réaliser un inventaire représentatif des taxons d'invertébrés présents sur le secteur d'étude et d'appréhender leur répartition.

I.1.1 Méthode de prélèvements

Les prélèvements ont été réalisés à l'aide d'un surber, en marchant dans l'eau pour les prélèvements peu profonds et en plongée pour les prélèvements profonds (1,5 à 4,5 m).



Figure 8 : Filet de type "Surber", utilisé pour les prélèvements d'invertébrés

Sur les substrats meubles tels que les vases ou les sables, une benne à sédiments a pu être utilisée pour les secteurs profonds.

Les invertébrés sont prélevés avec le substrat qui les abrite (pierres, sable, végétaux, ...). Les échantillons générés ont été traités au laboratoire de SAGE Environnement.

I.1.2 Stratégie d'échantillonnage

Le but étant de réaliser un inventaire représentatif des taxons d'invertébrés présents sur le secteur d'étude et d'appréhender leur répartition, il a été réalisé un échantillonnage stratifié.

La profondeur d'eau, ainsi que la nature du substrat, sont les principaux éléments structurant cette répartition. L'approche menée ici a consisté à réaliser des prélèvements de substrats sur différents micro-habitats, selon une approche stratifiée par la profondeur d'eau et par les singularités du site. Les prélèvements ont ainsi été répartis sur les deux secteurs suivants :

- la zone rivulaire, localisée à proximité immédiate du rivage, dans la zone battue par les vagues (< 1 m de fond)
- La zone de « beine », correspondant au-dessus du plateau de profondeur modérée qui s'éloigne vers le large.
- L'ancienne digue submergée au centre du site

Sur chacune de ces zones, les prélèvements ont été positionnés pour refléter la diversité des substrats présents.

Au total 3 prélèvements ont été réalisés sur les substrats minéraux de la zone rivulaire, 8 prélèvements sur les substrats minéraux de la zone de « beine », 3 prélèvements sur les substrats minéraux reposant sur la digue immergée et 4 prélèvements sur macrophytes dans la zone de « beine ».

La localisation de chaque prélèvement sur le site d'étude est présentée sur la carte à la page suivante. Les caractéristiques des prélèvements sont indiquées ci-dessous.

Prélevements	Substrats	Localisation	Date
P1	Bloc	Zone rivulaire	20/04/2015
P2	Galets		
P3	Sable		
P4	Galets	Zone littorale	
P5	Bloc		
P6	Graviers		
P7	Sable		
P8	Galets	Digue submergée	
P9	Galets		
P10	Bloc		
P11	Galets	Zone littorale	12/08/2015
P12	Macrophytes (P.perfoliatus)		
P13	Macrophytes (P.perfoliatus)		
P14	Macrophytes (C. vulgaris)		
P15	Macrophytes (C. vulgaris)		
P16	Vase		
P17	Galets		
P18	Galets		

Tableau 1 : Caractéristiques des 18 prélèvements de faune invertébrés réalisés



I.1.3 Traitement des échantillons et détermination

Les échantillons prélevés ont été fixés sur le terrain à l'aide d'un conservateur puis traités au laboratoire de SAGE Environnement. Les étapes de traitement ont été les suivantes :

- extraction de la faune du substrat,
- dénombrement des invertébrés,
- détermination.

Les déterminations ont été effectuées par observation sous loupe binoculaire, et complétées si besoin par des montages microscopiques. La référence bibliographique principale utilisée a été « Invertébrés d'eau douce - Systématique, biologie, écologie » - H. Tachet, P. Richoux M. Bournaud et P. Usseglio-Polatera - CNRS EDITION (version 2010) ».

Le niveau de détermination retenu a été celui du protocole appliqué en rivière dans le cadre de la Directive Cadre Européenne sur l'Eau².

Les éphémères, trichoptères et plécoptères et gammares ont été déterminés à l'espèce, afin de pouvoir être exploités dans le cadre de :

- des espèces patrimoniales d'éphémères en France obtenue avec les travaux de M. Brulin et G. Masselot,³
- de la liste rouge des Ephémères, Plécoptères et Trichoptères de Suisse (CSCF, 2010),⁴
- de la liste rouge des crustacées de France.

5.2.7. ICTHYOFAUNE

Il n'a pas été réalisé d'investigations directes sur l'ichtyofaune mais l'intérêt du secteur d'étude a été évalué sur la base de l'examen des habitats disponibles et des préférences écologiques des espèces présentes dans le lac Léman.

² Association française de normalisation (A.F.N.O.R.), 2009 – Prélèvement des macro invertébrés aquatiques en rivières peu profondes- Norme : XP T90-333 (septembre 2009) - 22 pages.

Association française de normalisation (A.F.N.O.R.), 2010 – Traitement au laboratoire d'échantillons contenant des macroinvertébrés de cours d'eau- Norme : XP T90-388 (juin 2010) - 21 pages.

³ Brulin, M. 2007. Atlas de distribution des Éphémères de France. 1re partie : hors Baetidae et Heptageniidae [Insecta, Ephemeroptera]. Ephemera, 8 (1), Brulin, M. 2009. Atlas de distribution des Éphémères de France. 2ème partie : famille des Heptageniidae (Ephemeroptera). Ephemera, 11 (2), Brulin, M. (en préparation) . Atlas de distribution des Éphémères de France. 3ème partie : famille des Baetidae (Ephemeroptera). Ephemera, 12 (1).

⁴ Ephémères, Plécoptères, Trichoptères. Espèces menacées en Suisse, état 2010. Office fédéral de l'environnement, Berne, et Centre Suisse de Cartographie de la Faune, Neuchâtel. L'environnement pratique n°1212 : 111 p

5.2.8. TABLEAU SYNTHETIQUE DES VISITES

	14/04/15	20/04/15	30/04/15	01/06/15	11/06/15	12/08/15	27/08/15	Méthodologie
Flore-habitats terrestres		x	x		x		x	Parcours du secteur d'étude permettant l'observation des habitats et de relever les principales espèces végétales aquatiques et terrestres
Flore-habitats aquatiques		x				x		Observation des fonds au bathyscope en bateau et/ou à pied et échantillonnage des macrophytes au rateau en profondeur
Avifaune	x	x	x	x	x		x	Parcours du secteur permettant l'observation (visuelle et auditive) des principales espèces nicheuses, suivi d'un protocole IPA
Mammifères		x	x		x		x	Observation d'indices et d'individus en parcourant le secteur et ses alentours
Reptiles		x	x		x		x	Observations directes en parcourant le secteur et ses alentours
Amphibiens		x	x		x		x	Observations directes en parcourant le secteur et ses alentours
Insectes		x	x		x		x	Observation directe en parcourant le secteur – Captures au filet
Invertébrés aquatiques		x				x		Prélèvements au surber, conditionnement, tri et détermination au laboratoire
Ichtyofaune		x				x		Examen des habitats disponibles
Conditions climatiques	Peu nuageux – vent nul	Ensoleillé – venteux	Nuageux – venteux	Peu nuageux – vent nul	Ensoleillé – vent nul	Ensoleillé – vent nul	Ensoleillé – vent nul	-

6. RESULTATS DES INVESTIGATIONS

6.1. HABITATS ET FLORE

Les enjeux écologiques du secteur d'étude ayant trait à la flore et aux habitats naturels sont décrits dans les paragraphes suivants.

6.1.1. HABITATS ET FLORE TERRESTRE

6.1.1.1. Unités écologiques

Les habitats rencontrés sur le secteur sont décrits ci-dessous. Leur code Corine-Biotope apparaît entre parenthèse ainsi que dans un tableau récapitulatif. Cette description est également accompagnée d'une photographie aérienne sur laquelle sont repris les différents habitats rencontrés et qui figure à la suite du tableau.

a - *Eléments anthropiques*

a.1. Parking (86.1)

Un parking bétonné occupe le Sud de la zone d'étude. De même, une surface bétonnée occupe le secteur faisant face à l'entrée du bâtiment de la base nautique.



Figure 9 : Parking

Ce milieu anthropisé ne présente pas de sensibilité écologique particulière.

a.2. Bâtiment (86.1)

Le bâtiment de la base nautique occupe le centre de la zone d'étude.



Figure 10 : Bâtiment de la base nautique vu de face



Figure 11 : Bâtiment de la base nautique vu de haut

Cet habitat ne présente pas de sensibilité végétale, en revanche, il peut s'avérer favorable à certains taxons animaux, et notamment à l'avifaune nichant sur les bâtiments.

b - Zones rudérales (87.2)

On trouve divers espaces enherbés autour des éléments anthropiques décrits ci-dessous. Ces espaces n'ont pas de vocation particulière et sont colonisés par :

- des espèces de poacées, comme *Arrhenaterum elatius*, *Bromus hordeaceus*, *Dactylis glomerata*, *Holcus lanatus*, *Hordeum murinum* et *Lolium perenne*...
- des espèces prairiales, comme *Achillea millefolium*, *Bellis perennis*, *Centaurea jacea*, *Lathyrus Pratensis*, *Plantago lanceolata*, *Rumex acetosa*, *Trifolium arvense*...
- des espèces rudérales, comme *Aegopodium podagraria*, *Chelidonium majus*, *Cichorium intybus*, *Echium vulgare*, *Senecio vulgaris*...

En bordure de la digue, on trouve également quelques jeunes individus d'*Acer pseudoplatanus*.

Quant à la strate arborée, elle se limite à quelques jeunes individus d'Erable sycomore (*Acer pseudoplatanus*) en bordure de digue, à un Platane (*Platanus orientalis*) et un Tilleul (*Tilia cordata*) faisant face au bâtiment de la base nautique, ainsi qu'à des Robiniers faux-acacias (*Robina pseudoacacia*) qu'on retrouve en bordure Est de ce bâtiment.

Ces zones rudérales présentent également de nombreuses autres espèces exotiques envahissantes, qui seront décrites dans le paragraphe qui leur est consacré ultérieurement.



Figure 12 : Zone rudérale en contre-bas du parking



Figure 13 : Zone rudérale enherbée faisant face à l'entrée de la base nautique (gauche) et zone rudérale occupant la digue (droite)

Ces zones rudérales ne présentent pas de sensibilité écologique d'un point de vue végétal, mais peuvent s'avérer intéressantes pour certains taxons animaux comme les Insectes ou les Reptiles.

c - *Eléments aquatiques*

c.1. *Plage de galets*

Au niveau de la zone d'étude, l'interface entre milieu aquatique et milieu terrestre est représenté par une plage de galets.



Figure 14 : Plage de galets

Très peu végétalisée (en bordure uniquement), par quelques individus de *Polygonum mite* ou de *Lycopus europaeus*, ce milieu ne présente pas de sensibilité végétale. Ses potentialités faunistiques sont également limitées, ce milieu étant trop ouvert pour convenir à la plupart des taxons, et d'une surface trop limitée et trop souvent fréquentée (zone d'embarquement) pour convenir à la nidification de l'avifaune affectionnant ce type d'habitat.

c.2. Lac

La zone d'étude couvre également une partie du Lac Léman entourant la digue.



Figure 15 : Lac Léman au niveau du secteur d'étude (entre plage et digue)

La végétation aquatique de ce secteur est décrite dans la partie consacrée à l'étude du milieu aquatique, il en va de même pour les potentialités faunistiques concernant les poissons et les invertébrés aquatiques.

Notons que ce secteur présente également des potentialités pour les oiseaux d'eau, susceptibles de s'y alimenter.

6.1.1.2. Tableau synthétique des habitats de la zone d'étude

Le tableau ci-dessous récapitule les principaux habitats de la zone d'étude en précisant leur **code Corine-Biotope**, ainsi que le cas échéant, leur **code UE 27** pour les habitats désignés d'**intérêts communautaires** dans le cadre de la Directive « Habitats - Faune - Flore ».

Habitats présents	Code Corine-Biotope	Intitulé	Code UE 27	Intitulé
Parking	86.1	Villes		
Bâtiment de la base nautique	86.1	Villes		
Zones rudérales	87.2	Zones rudérales		
Plage de galets	22.2	Galets ou vasières non végétalisées		
Lac	22.1	Eaux douces		

Parmi les différents habitats de la zone d'étude, aucun ne figure parmi les habitats d'intérêt communautaire de la Directive « Habitats – Faune – Flore ».

6.1.1.3. Carte d'occupation des sols du site d'étude

Ci-après, la carte récapitulative des différents habitats de la zone d'étude.



Figure 16 : Carte des habitats du secteur d'étude

6.1.1.4. Espèces végétales exotiques envahissantes

Les relevés floristiques effectués n'ont pas mis en évidence la présence d'espèce protégée sur la zone d'étude, en revanche, ils ont permis de souligner la présence de plusieurs espèces végétales invasives sur cette dernière, à savoir :

- La Vergerette annuelle (*Erigeron annuus*)
- Le Robinier faux-acacia (*Robinia pseudo-acacia*)
- Le Buddleja de David (*Buddlea davidii*)
- La Vigne vierge (*Parthenocissus inserta*)
- La Renouée du Japon (*Reynoutria japonica*)



Figure 17 : Massif de Renouée du Japon



Figure 18 : Pieds de Buddleja de David en bordure de digue

La localisation des principales stations de ces différentes espèces figure sur la carte ci-dessous.



Figure 19 : Carte des espèces exotiques envahissantes du site d'étude

6.1.2. HABITATS ET FLORE AQUATIQUE

6.1.2.1. Substrats en présence

La cartographie des substrats aquatiques figure sur la « Cartographie du substrat » et est présentée en page suivante. Les substrats sont représentés jusqu'à l'isobathe « 4 mètres » (qui correspond approximativement à la transparence de l'eau au moment de la phase de terrain).

La zone rivulaire puis littorale est peu pentue, de l'ordre de 3 %. En limite extérieure de zone d'étude, à environ 200 m du bord, la profondeur atteint 6 m. Le secteur d'étude s'organise autour d'une ancienne grande digue dont la portion perpendiculaire à la berge est émergente et la portion parallèle à la berge est immergée (voir Figure 23 et carte de « localisation des prélèvements d'invertébrés » ci-avant).

Les substrats minéraux sont structurés autour de trois types de zones :

- La partie Est de la grande digue, composée majoritairement de pierres fines en mélange avec des pierres grossières et quelques blocs. Sur cette zone le substrat minéral situé entre la digue et la berge apparaît comme colmaté (Figure 20) alors que le substrat en extérieur de la digue est lui bien aéré (Figure 21). La protection qu'apporte la digue contre le brassage explique cela.
- La partie Ouest de la grande digue, composée majoritairement de pierres grossières en mélange avec des pierres fines et des blocs.
- Les franges immergées des digues, constituées de blocs voir de blocs métriques.

Dans une moindre mesure on note la présence de deux plages de pierres grossières sur le côté Est de la grande digue (non représentées sur la carte puisque intégrées sous la dénomination « pierres ») et la présence de patchs plus ou moins étendus de sédiments fins (sable et débris de coquilles, Figure 22) de part et d'autre de la digue. Le plus important de ces patchs est situé côté berge de la digue immergée, qui favorise le dépôt à cet endroit. Plus anecdotiquement on observe sur le secteur quelques blocs métriques isolés, notamment au Nord-Est de l'aire d'étude, ainsi qu'une tache de graviers d'environ 5 m² à proximité de la digue.



Figure 20 : Pierres colmatées



Figure 21 : Pierres aérées et peu colmatées



Figure 22 : Substrat « sédiments fins »



Figure 23 : Vue de la digue depuis sa partie immergée



6.1.2.2. Peuplement de macrophytes

La cartographie de la végétation aquatique figure à la page suivante.

Les macrophytes de type spermaphytes sont peu présents sur le secteur. Quatre taxons très communs et sans protection réglementaire ont été observés : *Potamogeton pectinatus*, *Potamogeton perfoliatus*, *Myriophyllum spicatum* et *Elodea canadensis*.

Potamogeton perfoliatus est le plus représenté des quatre mais les herbiers denses formés par cette espèce n'excédaient pas 10 m² (Figure 24). *Elodea Canadensis* n'a été retrouvé qu'une seule fois au grappin à l'intérieur de la zone protégée par la digue, on estime que son recouvrement sur la zone est anecdotique.

Chara vulgaris a également été répertoriée. Bien que ce taxon soit apparenté aux algues vertes (Chlorophytes), l'habitat qu'il procure pour les invertébrés est plus proche de celui d'un spermaphyte que celui d'une algue filamenteuse. *Chara vulgaris* est commun dans les grands lacs Alpains comme le Léman et est plutôt indicateur d'oligotrophie du milieu.

Au bilan, la zone d'étude ne concentre pas de sensibilités réglementaires ou écologiques liées à la présence de macrophytes.

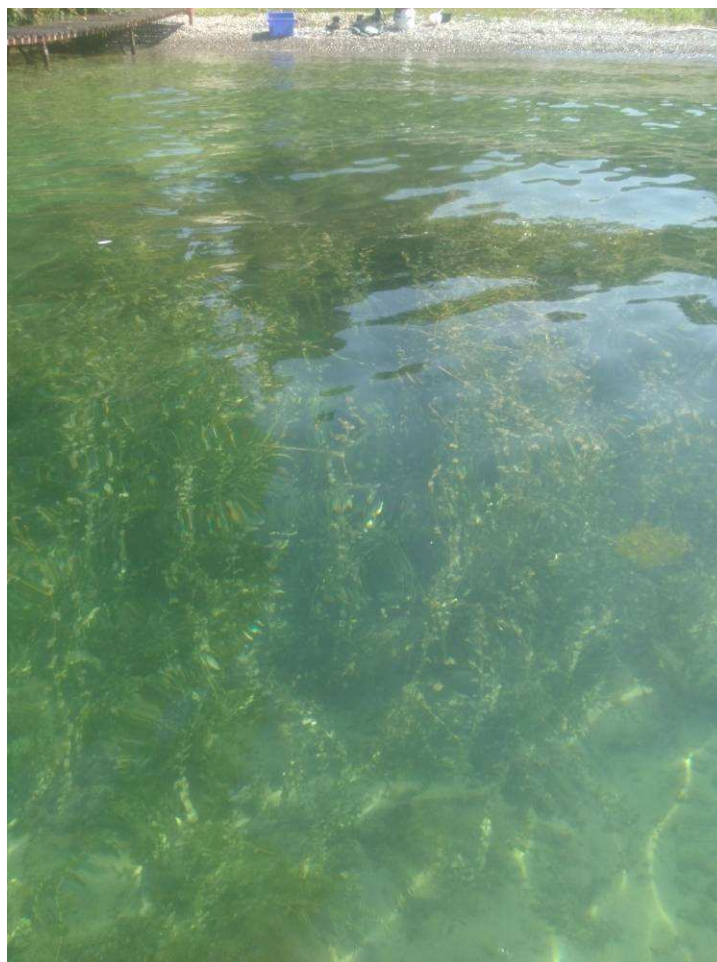
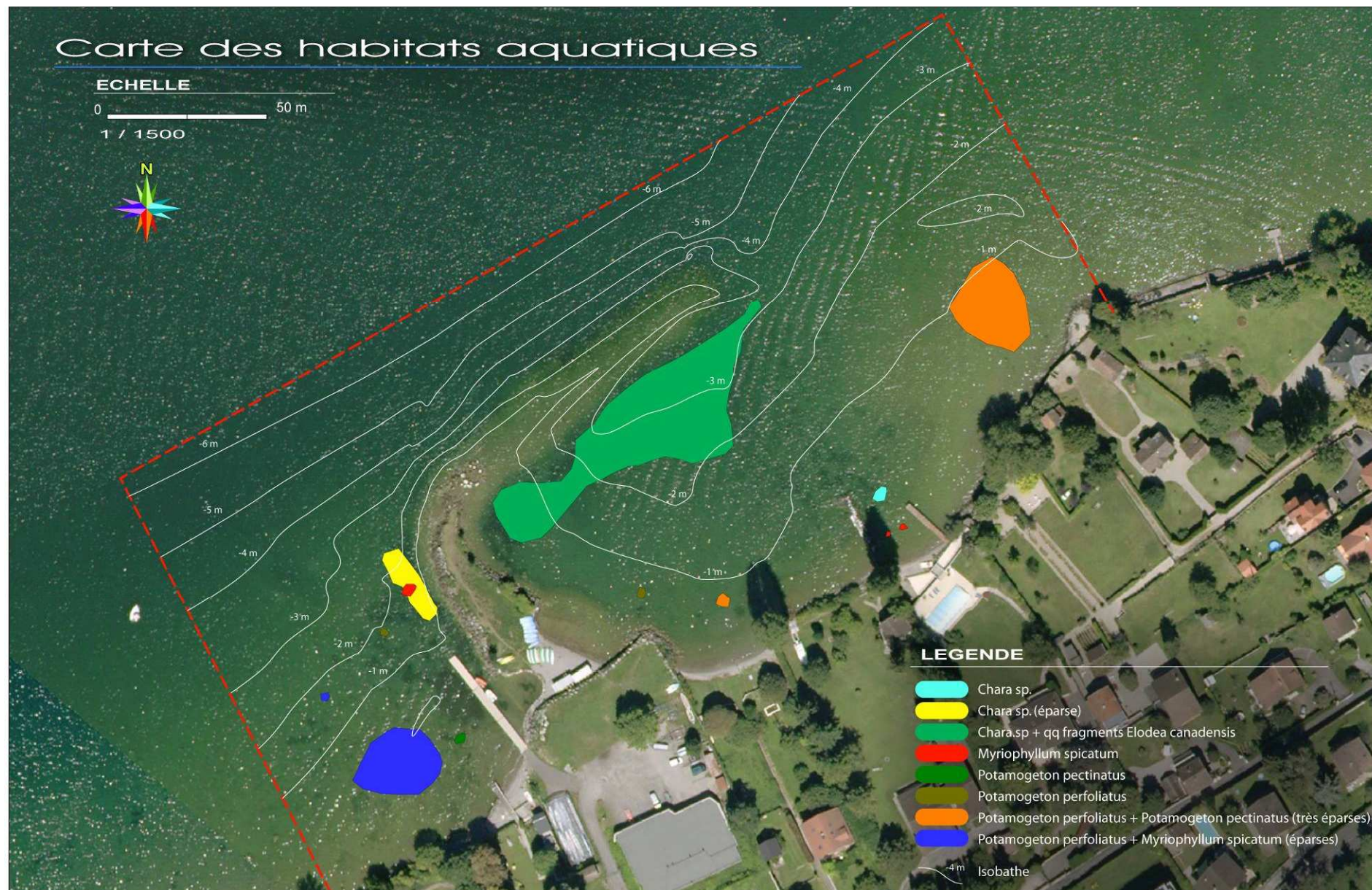


Figure 24 : Massif dense de *Potamogeton perfoliatus*



6.1.3. BILAN SUR LES ENJEUX FLORISTIQUES DU SITE D'ETUDE

La zone d'étude ne présente pas d'espèce végétale remarquable ou protégée, ni d'habitat d'intérêt communautaire.

Les sensibilités végétales dont il faudra tenir compte en cas d'aménagement concernent uniquement les stations d'espèces végétales exotiques envahissantes sur la zone d'étude.

6.2. FAUNE

6.2.1. MAMMIFERES

L'approche du peuplement mammalogique renseigne sur le fonctionnement global des écosystèmes en présence. En effet, les mammifères exploitent généralement un territoire incluant différents types de milieux dont la fonction est bien définie (alimentation, repos, refuge, reproduction, ...).

La zone d'étude ne présente pas de secteur boisé, elle est très ouverte et anthropisée. Aussi ses potentialités pour le groupe des mammifères sont très limitées et pourraient éventuellement concerner les groupes d'espèces listés ci-dessous :

- Le Hérisson (*Erinaceus europaeus*),
- Différentes espèces de micro-mammifères du genre *Sorex*, *Microtus*, *Apodemus* et *Crocidura*
- Des espèces de Chiroptères pouvant éventuellement utiliser le secteur d'étude en tant que territoire de chasse.

Parmi ces espèces potentielles, aucune n'a été observée sur la zone d'étude lors de nos investigations (rappelons qu'aucune investigation nocturne n'a été effectuée pour le groupe des Chiroptères, étant donné le faible potentiel de la zone d'étude en termes de gîte pour ce taxon.)

Notons que le milieu aquatique de la zone d'étude, représenté par le Lac Léman, peut également s'avérer favorable à la fréquentation par certains mammifères aquatiques. Néanmoins, au niveau de la zone d'étude, aucun habitat favorable à l'installation de terrier n'a été contacté (digue enrochée et plage de galets n'offrant aucune potentialité).

6.2.2. AVIFAUNE

6.2.2.1. Remarques

• Le tableau qui suit synthétise les espèces observées. Le chiffre correspond au nombre de couples nicheurs retenu selon la méthode décrite ci-dessus. Un couple nicheur signifie qu'il niche "à proximité" du point d'écoute c'est à dire en fonction de l'espèce et de sa capacité à être détectée entre quelques mètres et plusieurs centaines de mètres du point (rapace, pic, ...). Ainsi, en raison du rayon de détection important de certaines espèces, il arrive souvent, et c'est le cas ici, que des espèces considérées comme nicheuses lors de la réalisation des IPA aient leur nid bien au-delà de la zone d'étude stricto sensu et /ou de la zone du projet.

Dans la perspective de l'évaluation des impacts du projet, nous avons donc précisé dans le tableau qui suit, si nous estimions que l'espèce nichait sur la zone du projet à la lumière du comportement des spécimens vus et/ou entendus, de leur écologie, voire de l'observation éventuelle du nid.

• Le second tableau mentionne les espèces et les individus contactés mais non considérés comme nicheurs. Précisons également que les éventuelles autres espèces patrimoniales contactées lors d'autres investigations ont aussi été notées de manière à enrichir la liste d'espèces observées.

6.2.2.2. Résultats

29 espèces ont été contactées durant les investigations. Parmi celles-ci, on remarque que certaines comme par exemple le Milan noir, la Linotte mélodieuse, le Héron cendré et les oiseaux d'eaux n'ont pas été considérées comme nicheuses car sans comportement reproductif potentiel. Les individus notés ont été observés en vol ou sur l'eau.

Au total ce sont donc 17 espèces qui ont été retenues comme nicheuses lors des IPA, ce qui représente une richesse spécifique moyenne pour la surface étudiée.

Les espèces contactées représentent une avifaune caractéristique de l'environnement constitutif de la zone d'étude et sa périphérie à savoir un secteur périurbain avec un cortège représenté :

- par des espèces ubiquistes (de loin les plus nombreuses) comme par exemple le Pinson des arbres, le Merle noir, le Rougequeue noir, la Bergeronnette grise, la Mésange charbonnière, la Fauvette à tête noire, ou encore le Pouillot véloce et le Chardonneret élégant.

- par des commensales de l'homme comme le Moineau domestique

La très grande majorité des espèces nicheuses de la liste nidifie en hauteur dans les jardins résidentiels environnants. En fait il n'a été retenu que trois espèces nichant sur l'emprise du projet :

- le Moineau domestique et la Bergeronnette grise nichant dans les bâtiments
- le Cygne tuberculé nichant sur la digue



Figure 25 : Cygne tuberculé nichant sur la digue

D'un point de vue quantitatif, les indices relatifs retenus pour chaque espèce révèlent que la capacité d'accueil du boisement et de ses alentours est bonne et comparable à celle de milieu équivalent.

Statuts

Dates des passages:	1er passage: 14 avril 2015; second passage : 1 juin 2015	indice retenu	nicheur sur la zone du projet	Textes, Directives			Livres rouge Oiseaux Nicheurs France métropolitaine (2008)	Livres rouge des Vertébrés Rhône Alpes (2008) - Oiseaux Nicheurs	Liste rouge des oiseaux nicheurs de Haute Savoie (LPO)	Enjeu sur la zone d'étude
				FR	Chasse	U.E.				
<i>Motacilla alba</i>	Bergeronnette grise	1	x	P			LC	LC	LC	Faible
<i>Carduelis carduelis</i>	Chardonneret élégant	1		P			LC	LC	LC	Faible
<i>Sylvia atricapilla</i>	Fauvette à tête noire	1		P			LC	LC	LC	Faible
<i>Certhia brachydactyla</i>	Grimpereau des jardins	1		P			LC	LC	LC	Faible
<i>Turdus merula</i>	Merle noir	1			Ch	II / 2	LC	LC	LC	Faible
<i>Cyanistes caeruleus</i>	Mésange bleue	1		P			LC	LC	LC	Faible
<i>Parus major</i>	Mésange charbonnière	1		P			LC	LC	LC	Faible
<i>Passer domesticus</i>	Moineau domestique	4	x	P			LC	NT	LC	Faible
<i>Dendrocopos major</i>	Pic épeiche	1		P			LC	LC	LC	Faible
<i>Cygnus olor</i>	Cygne tuberculé	1	x	P			NA	NA	LC	Faible
<i>Columba palumbus</i>	Pigeon ramier	0.5			Ch	II/3	LC	LC	LC	Faible
<i>Fringilla coelebs</i>	Pinson des arbres	3		P			LC	LC	LC	Faible
<i>Phylloscopus collybita</i>	Pouillot véloce	1		P			LC	LC	LC	Faible
<i>Erithacus rubecula</i>	Rougegorge familier	1		P			LC	LC	LC	Faible
<i>Phoenicurus ochruros</i>	Rougequeue noir	1		P			LC	LC	LC	Faible
<i>Troglodytes troglodytes</i>	Troglodyte mignon	1		P			LC	LC	LC	Faible
<i>Carduelis chloris</i>	Verdier	1		P			LC	LC	LC	Faible

Tableau 2: Liste des espèces contactées lors des IPA, de leurs indices respectifs et de leurs statuts

<i>Corvus corone corone</i>	Corneille noire	vols
<i>Sturnus vulgaris</i>	Etourneau	vols
<i>Fulica atra</i>	Foulque macroule	plusieurs spécimens sur l'eau
<i>Larus michahellis</i>	Goéland leucophaea	vols et juvéniles posés sur la digue
<i>Phalacrocorax carbo</i>	Grand Cormoran	vols
<i>Podiceps cristatus</i>	Grèbe huppé	en vol et sur le lac
<i>Mergus merganser</i>	Harle bièvre	2 spécimens sur le lac
<i>Anas platyrhynchos</i>	Canard colvert	plusieurs spécimens sur l'eau
<i>Ardea cinerea</i>	Héron cendré	vol
<i>Carduelis cannabina</i>	Linotte mélodieuse	vols
<i>Milvus migrans</i>	Milan noir	vols
<i>Passer domesticus</i>	Moineau domestique	vols
<i>Chroicocephalus ridibundus</i>	Mouette rieuse	plusieurs spécimens sur le lac
<i>Columba palumbus</i>	Pigeon ramier	vols de 2 spécimens
<i>Streptopelia decaocto</i>	Tourterelle turque	vol

Tableau 3 : Observations complémentaires effectuées hors du protocole IPA

Légendes des tableaux - Texte et directives

France : Textes de loi et arrêtés préfectoraux

P : Espèce protégée selon sur l'ensemble du territoire (selon l'article 3 de l'Arrêté du 29 octobre 2009):

Ch : chasse autorisée

Union européenne : Directive oiseaux

I : annexe I, espèces faisant l'objet de mesures spéciales en particulier en ce qui concerne leur habitat (ZPS, ZSC).

II : Annexe II, espèces pouvant être chassées :

II / 1 dans toute l'U.E.

II / 2 seulement dans certains états

III : annexe III, espèces pouvant être commercialisées (si animaux licitement tués, capturés ou acquis) :

III / 1 dans toute l'U.E.

III / 2 limitations fixées par chaque état

6.2.2.3. Statut des espèces retenues comme nicheuses

Parmi les 17 espèces retenues comme nicheuses sur la zone d'étude :

- 15 sont protégées en référence à l'article 3 de l'Arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection. Parmi ces 15 espèces, 3 nichent sur la zone du projet.
- Aucune n'est citée à l'Annexe I de la directive Oiseaux.

En termes de statut régional et départemental pour les espèces nicheuses, la liste rouge des oiseaux nicheurs de Rhône Alpes⁵ et la liste rouge départementale (Liste rouge LPO) fait apparaître que toutes ces espèces sont classées dans la catégorie LC « faible risque », (à l'exception du Cygne classé NA - Non Applicable - en Région Rhône Alpes).

Au bilan l'enjeu avifaunistique sur la zone du projet est à considérer comme faible.

6.2.3. AMPHIBIENS

Au niveau de la zone d'étude, les habitats aquatiques présentant des potentialités pour la reproduction des espèces de ce taxon se limitent aux berges du Lac Léman, mais sa richesse en poissons en limite probablement fortement la présence d'Amphibiens.

Lors de nos investigations, aucune espèce de ce taxon n'a été contactée, en milieu aquatique comme en milieu terrestre.

6.2.4. REPTILES

Seul le Lézard des murailles (*Podarcis muralis*) a été observé lors de nos investigations. Cette espèce très commune s'accoutume très bien aux aménagements anthropiques.

Elle figure néanmoins à l'Article 2 de l'Arrêté du 19 novembre 2007 fixant les listes des amphibiens et des reptiles protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection.

⁵ Liste Rouge des vertébrés terrestres de la région Rhône-Alpes. CORA Faune Sauvage, Région Rhône-Alpes (Thiersant M.P. & Deliry C. (coord.) 2008).

De même, cette espèce apparaît à l'Annexe IV de la Directive « Habitats – Faune – Flore » qui répertorie les espèces d'intérêt communautaires nécessitant une protection stricte.

L'espèce figure en LC (= préoccupation mineure) sur la liste rouge des vertébrés de Rhône-Alpes⁶.

6.2.5. INSECTES

6.2.5.1. Les Lépidoptères

Lors de nos prospections, quelques espèces de Lépidoptères ont été observées essentiellement au sein des zones rudérales :

- Piéride de la rave (*Pieris rapae*)
- Azuré commun (*Polyommatus icarus*)
- Souci (*Colias crocea*)



Figure 26 : Azuré commun (gauche) et Piéride de la rave (droite)

Ces espèces figurent en LC (=préoccupation mineure) sur la liste rouge des rhopalocères de France⁷.

6.2.5.2. Les Odonates

Les éléments aquatiques de la zone d'étude, nécessaires à la reproduction des Odonates, se limitent aux berges du Lac Léman. Aucune espèce d'Odonates n'y a cependant été contactée lors de nos investigations, ce qui est probablement en partie lié à l'absence de végétation hélophytiques au niveau de la zone d'étude (berges constituées par une plage de galets non végétalisée).

6.2.6. INVERTEBRES AQUATIQUES

La faune d'invertébrés recensée sur le secteur d'étude comprend 36 taxons, répartis dans 15 groupes taxonomiques. Les prélèvements rivulaires ont été effectués à proximité de la berge, dans la zone battue par les vagues à une profondeur de moins de 1 m. Les prélèvements de la zone littorale ont été effectués à une profondeur de 1 à 5,5 m sur les supports présents. (cf. « carte de localisation des points de prélèvements d'invertébrés »). L'ensemble des supports présents ont été prélevés, au prorata de leur recouvrement (excepté pour les macrophytes, surreprésentés arbitrairement dans l'échantillonnage car offrant un habitat supposé plus sensible).

⁶ CORA Faune sauvage, 2008. Liste rouge des Vertébrés Terrestres de la région Rhône-Alpes – Version 3. 24 p.

⁷ UICN, MNHN, 2012. La Liste rouge des espèces menacées en France. Papillons de jour de France métropolitaine. 18 p.

		digue submergée			zone littorale											zone rivulaire			Total		
		Bloc		Caiés	Bloc	Caiés				Graviers	Macrophytes				Sable	Vase	Bloc	Caiés		Sable	
		P10	P8	P9		P5	P11	P17	P18	P4	P6	P12	P13	P14	P15	P7		P16		P1	P2
TRICHOPTERA	Agraylea multipunctata													1							1
	Athripsodes cinereus					1															1
	Athripsodes sp.			1									4	17							22
	Enomus tenellus	1	4	3	4	16	1		14	5		3		1			9	11			72
	Hydroptila sp.		2		2	29			1								2	1			37
	Hydroptila tineoides								1												1
	Hydroptilidae		2		9																11
	Mystacides azurea					3			3				10		1			4			21
	Mystacides sp.		1			3			1					1							6
	Oecetis ochracea													2							2
	Oecetis sp.													1							1
	Tinodes sp.		1							1											2
Tinodes waeneri		2	1		1															4	
EPHEMEROPTERA	Caenis horaria		1	2		1	4	2	2	2			5	3	1						23
	Caenis luctuosa	1	8	18	2	7	7	11	27	10		1	1	7	1		16	11	3		131
	Caenis sp.	8	44	95	3	320		25	140	130			7	27			90	130			1019
DIPTERA	Chironomidae	370	150	140	220	720	65	135	490	380	12	52	340	140	400	11	110	150	8		3893
LEPIDOPTERA	Crambidae = Pyralidae										44	20		1							65
CRUSTACEA Malacostracés	Asellus aquaticus		1	1						43											45
	Chelicorophium curvispinum	330	200	230	340	90	60	250	32	1		300	180	4			39	20			2076
	Dikerogammarus villosus	134	184	236	145	22	49	170	75	1	66	130	410	20	1		17	46	1		1707
	Gammarus pulex									10											10
Autres CRUSTACEA	CLADOCERES							1	1		2	2		3							9
	COPEPODE			1					40						180						221
	OSTRACODES					4	2	1							2	1					10
HYDRACARINA	HYDRACARIENS=Hydracarina											1									1
BIVALVIA	Corbicula						1														1
	Dreissena polymorpha	250	400	200	240	32			52	18	6	360	3400	720	2	16	35	26	6		5763
	Psidium	1	6	36		1	6	7	5	2			64	2	6			4			140
	Sphaeriidae																2				2
	Unio sp.												1								1
GASTEROPODA	Anodonta fluviatilis	9	25	38	12	4	95	50	2		1	2					3	3			244
	Gyraulus sp.											1	4								5
	Physa fontinalis											6	86	25		8	1				126
	Potamopyrgus antipodarum	1	6	9	3	1	45	6	1			1	3	3	1		4	11			95
	Radix		1		1		5	7			9	55	54	6			1	4			143
	Valvata															1					1
HIRUDINEA	Erpobdellidae			2						7							2	1			12
	Glossiphoniidae					1				2					9						12
OLIGOCHAETA	OLIGOCHAETA		40	105	24	90	90	70	35	65		2	1	2	450	36	55	17	60		1142
TURBELLARIA	Dugesidae									2				2							4
NEMERTEA	Prostoma	3		1	1					2								2			9
NEMATHELMINTHA	NEMATHELMINTHA	1	2	7	1	10		2		2				1	1		17	8	1		53
HYDROZOA	HYDROZOA			1						1											2
Total général		1109	1080	1127	1007	1356	430	737	922	684	140	936	4570	991	1054	72	403	449	79		17146

*Effectifs exprimés en ind./0,05 m² sur chaque prélèvement

Tableau 4 : Liste des invertébrés du lac Léman, sur le secteur d'étude.

6.2.6.1. Eléments généraux sur le peuplement

Cinq groupes principaux dominent le peuplement du point de vu des effectifs : les éphémères (uniquement du genre *Caenis*), les diptères (*Chironomidae* essentiellement), les crustacées (essentiellement *Dikerogammarus villosus* et *Chelicorophium curvispinum*), les mollusques bivalves (essentiellement *Dreissena polymorpha*) et les oligochètes. Ces groupes sont communs en zone littorale lacustre.

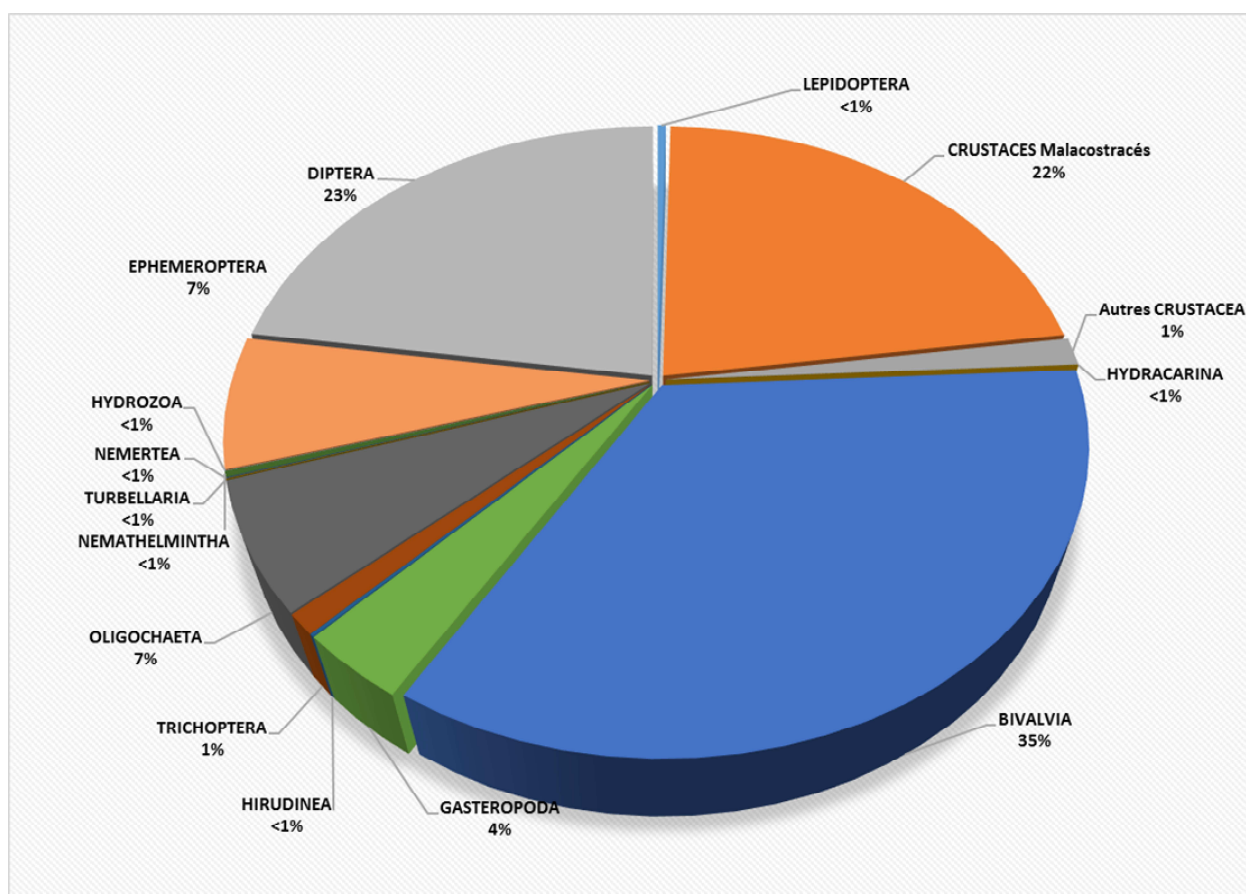


Figure 27 : Effectifs d'invertébrés dans les groupes taxonomiques rencontrés

Parmi les espèces dominantes, trois sont non-indigènes. Deux crustacées : *Chelicorophium curvispinum* et *Dikerogammarus villosus* et un mollusque bivalve : *Dreissena polymorpha*. Ils représentent à eux seuls plus de 55 % des effectifs. Un quatrième taxon non indigène est également identifié, le gastéropode *Potamopyrgus antipodarum*, mais en bien moindre abondance. Ces taxons sont dorénavant courants en lacs et plus particulièrement sur l'axe « Rhône ».

D'autres taxons, dont la détermination n'a pas été poussée à l'espèce dans cette étude, pourraient s'avérer être également non-indigènes (c'est le cas pour *Gyraulus sp.* et les Dugesiidae par exemple).

6.2.6.2. Répartition des densités

Les densités maximales sont observées sur les substrats de types « macrophytes » ou les densités dépassent les 30 000 individus par mètre carré. Ces chiffres s'expliquent par le prélèvement de Characées qui abritaient de fortes densités de juvéniles du mollusque bivalve *Dreissena polymorpha* (70% de l'effectif dans les prélèvements de Characées).

Les substrats de type « galets », « graviers » et « blocs » apparaissent avec des densités équivalentes, d'environ 15 000 individus par mètre carré.

Le substrat « vase » apparaît beaucoup moins biogène (< 1 500 ind./m²).

6.2.6.3. Les éphémères et trichoptères

A noter la présence de huit taxons de trichoptères et de deux d'éphémères déterminés à l'espèce. Ces groupes renferment des espèces fréquemment sensibles à la pollution et aux perturbations anthropiques. Pour ces raisons, une attention particulière leur a été apportée :

- *Ecnomus tenellus* est l'espèce de trichoptère qui montre les plus forts effectifs. C'est une espèce très polluo-tolérante colonisant les lacs, marais, canaux et rivières à faible courant, et que l'on retrouve sur tous les prélèvements minéraux grossiers échantillonnés.

- *Hydroptila tineoides* est un genre typique des algues filamenteuses. Un individu a été trouvé sur des galets de la zone littorale.
- *Agraylea multipunctata* est également inféodé à la présence d'algues filamenteuses. C'est une espèce meso-saprobe dont un seul individu a été trouvé dans un prélèvement de macrophytes.
- *Athripsodes cinereus* est un trichoptère qui colonise en lacs des habitats fréquemment à distance du bord. Un individu a été trouvé en zone littorale dans un prélèvement de galets.
- *Tinodes waeneri*. Il est potentiellement présent en zone rivulaire battue par les vagues. Trois individus ont été déterminés hors de la zone rivulaire, dont un sur la digue submergée.
- *Mystacides azurea*. C'est une espèce meso-saprobe notamment lié à l'habitat « macrophyte ». Une vingtaine d'individus ont été recensés.
- *Oecetis ochracea* est une espèce méso-saprobe des zones littorales et colonisant notamment les macrophytes. Deux individus ont été trouvés, conformément à son écologie.
- Concernant les éphémères : *Caenis luctuosa* et *Caenis horaria* sont des espèces meso-saprobies colonisant des milieux lenticules ou stagnants. Le genre *Caenis* est ici relativement abondant avec une densité de 1300 ind./m² au sein de l'échantillonnage.

Ces taxons ont un statut LC : « Préoccupation mineure », dans la liste rouge des Ephémères, Plécoptères et Trichoptères de Suisse⁸ et possèdent toutes des citations sur le pourtour du lac Léman. Au niveau national il n'existe pas d'étude de sensibilité pour les trichoptères. Pour les éphémères, les travaux de M.Brulin et G.Masselot,⁹ visent à proposer une liste d'espèces patrimoniales dans le cadre de la mise en place d'une liste rouge française. Dans ces travaux, *Caenis luctuosa* et *Caenis horaria* sont considérées comme « non menacées ».

6.2.6.4. Les mollusques

Sur les dix taxons détectés, trois sont non-indigènes : *Dreissena polymorpha*, *Corbicula fluminea* et *Potamopyrgus antipodarum*. *Dreissena polymorpha* représente près de 90% des mollusques en effectif.

Un bivalve de la famille des Unionidae a été récolté sur le site. C'est une famille qui comprend des espèces sensibles. Aussi, suite à des incertitudes liées à la détermination délicate des espèces de ce genre, nous avons contacté Vincent Prié en tant qu'expert en taxonomie et phylogéographie des mollusques d'eau douce. D'après lui, l'individu contacté appartient probablement à l'espèce *Unio mancus*, qui correspond à la Mulette méridionale. Cette espèce n'apparaît pas sur liste rouge et n'est pas protégée, contrairement à l'espèce *Unio crassus* correspondant à la Mulette épaisse, espèce d'intérêt communautaire, protégée au niveau national et figurant sur liste rouge. Bien que l'avis de l'expert penche pour *Unio mancus*, une incertitude subsiste compte tenu de la proximité morphologique avec *Unio crassus*. Cette dernière pourrait être levée par des analyses génétiques à effectuer sur un nouvel individu de mollusque vivant à prélever sur la zone d'étude.

6.2.6.5. Les crustacées

Les crustacées identifiés sont représentés presque exclusivement par deux espèces non indigènes à tendance invasive : *Chelicorophium curvispinum* et *Dikerogammarus villosus*. Une autre espèce non-indigène est présente dans une moindre mesure : *Asellus aquaticus* avec une cinquantaine d'individus comptabilisés.

D'autre part dix individus de *Gammarus pulex*, espèce indigène, ont été recensés dans le seul prélèvement de graviers réalisé alors qu'aucun *Dikerogammarus villosus* n'a été retrouvé dans ce même prélèvement. Cette observation s'explique par une compétitivité plus forte de *Dikerogammarus villosus* qui contraint *Gammarus pulex* à se cantonner sur une granulométrie plus fine, qui n'est d'ordinaire pas son préférendum habitationnel.

6.2.6.6. Sensibilité du peuplement

Chez les éphémères, trichoptères et crustacées, le peuplement observé ne montre pas de sensibilité particulière avec des taxons plutôt banals.

⁸ Ephémères, Plécoptères, Trichoptères. Espèces menacées en Suisse, état 2010. Office fédéral de l'environnement, Berne, et Centre Suisse de Cartographie de la Faune, Neuchâtel. L'environnement pratique n°1212 : 111 p

⁹ Brulin, M. 2007. Atlas de distribution des Ephémères de France. 1re partie : hors Baetidae et Heptageniidae [Insecta, Ephemeroptera]. Ephemera, 8 (1), Brulin, M. 2009. Atlas de distribution des Ephémères de France. 2ème partie : famille des Heptageniidae (Ephemeroptera). Ephemera, 11 (2), Brulin, M. (en préparation). Atlas de distribution des Ephémères de France. 3ème partie : famille des Baetidae (Ephemeroptera). Ephemera, 12 (1).

Chez les mollusques la détection d'une moule de la famille des Unionidae, s'il s'avère qu'il s'agit de l'espèce *Unio crassus*, pourrait dévoiler une sensibilité écologique et réglementaire au sein du peuplement d'invertébrés.

6.2.7. ICTHYOFAUNE

L'intérêt du secteur d'étude pour l'ichtyofaune a été évalué sur la base de l'examen des habitats disponibles et des préférences écologiques des espèces présentes dans le lac Léman.

Nom français	Nom scientifique	Probabilité de présence	Reproduction de l'espèce	Liste rouge FR	Habitats	Arrêté du 8/12/88
Espèces indigènes du lac et de ses affluents :						
Anguille	Anguilla anguilla (très rare ou éteinte)			CR		
Spirilin	Alburnoides bipunctatus			LC		
Ablette	Alburnus alburnus	oui		LC		
Carpe	Cyprinus carpio	oui		LC		
Goujon	Gobio gobio			LC		
Chevaine	Leuciscus cephalus	oui		LC		
Vairon	Phoxinus phoxinus	pot.	pot.	LC		
Gardon (Vengeron)	Rutilus rutilus	oui	possible	LC		
Rotengle	Scardinius erythrophthalmus			LC		
Tanche	Tinca tinca	oui		LC		
Loche franche	Barbatula barbatula			LC		
Brochet	Esox lucius	oui		VU		
Corégone	Coregonus sp.		probable	VU AV	x	
Truite (formes lacustre et de rivière)	Salmo trutta	juv.		LC	x	
Omble chevalier	Salvelinus alpinus			VU AII	x	
Ombre de rivière	Thymallus thymallus			VU AV	x	
Chabot	Cottus gobio	pot.	pot.	LC AII		
Perche	Perca fluviatilis	oui		LC		
Espèces introduites, faisant désormais partie de la faune du lac ou des affluents :						
Brème franche	Abramis brama (Europe, 20e s)	oui		LC		
Barbeau	Barbus barbus (Europe, 20e s)			LC AV		
Poisson chat	Ictalurus nebulosus (USA, 20e s)					
Lotte	Lota lota (Europe, 17e s)	juv.		VU		
Epinoche	Gasterosteus aculeatus (Europe, 1872)	oui	probable	LC		
Espèce non citée, observée sur le site dans le cadres des investigations						
Blennie fluviatile	Salaria fluviatilis	oui	probable	NT	x	

Tableau 5 : Liste des espèces recensées sur le lac Léman

d'après le CIPEL, 1999, complétée d'après Raymond et. Al, 2010. Pour chaque espèce, la probabilité de présence sur le site est évaluée ainsi que les potentialités d'utilisation de celui-ci comme frayère ; pot. = potentielle, juv. = juvéniles ; statuts liste rouge : LC : préoccupation mineure, VU : vulnérable, NT : quasi menacé ; Directive « habitats-faune-flore » : numéro d'annexe.

D'après le CIPEL¹⁰, le Léman abrite aujourd'hui 18 espèces de poissons indigènes. Cinq espèces de poisson introduites se sont bien implantées et contribuent au peuplement. Une espèce non citée dans ce document mais observée sur le site d'étude lors des interventions a été ajoutée : la Blennie fluviatile. La présence de cette espèce est connue depuis peu et le premier signalement de cette espèce date de 2010¹¹

¹⁰ Lettre du Léman 18 - Les poissons du lac Léman - janvier 1999

¹¹ Premier signalement de Salaria fluviatilis dans le lac Léman; RAYMOND Jean-Claude ; BOLARD Audrey ; PERSAT Henri ; Cybium ; 2010, vol. 34, no4, pp. 401-402



Figure 28 : Blennie fluviatile (*Salaria fluviatilis*) du lac Léman

Les espèces importantes du point de vue de la pêche, amateur et professionnelle, sont la Perche, la Féra, la Truite, l'Omble chevalier et le Brochet.

La Tableau 5 présente ces espèces ainsi qu'une évaluation pour chacune :

- de la probabilité que cette espèce utilise le site d'étude dans le cadre de son cycle biologique, en dehors de la reproduction,
- de la possibilité que le site d'étude soit utilisé comme frayère.

6.2.7.1. Probabilité de présence des espèces sur le site d'étude

L'évaluation de la probabilité de présence des espèces sur le site d'étude est basée sur leur écologie. Ponctuellement, presque toutes les espèces présentes dans le lac Léman pourraient être rencontrées. Seules celles dont la probabilité de présence est significative sont prises en compte ici.

- **Les benthophages :**

Les benthophages sont les espèces de poissons se nourrissant sur le fond, principalement de la faune benthique. Le substrat sur le site d'étude n'est pas particulièrement favorable à l'alimentation par fouissage mais les fortes densités d'invertébrés rencontrées sur les secteurs caillouteux en font néanmoins des secteurs d'intérêts. Les espèces concernées sont les Carpes, les Brèmes et les Tanches.

- **Les petites espèces littorales :**

Le peuplement du lac Léman comprend un cortège de petites espèces littorales dont l'habitat de prédilection est la frange rivulaire peu profonde. Ces espèces ont de fait une probabilité de présence élevée sur le secteur d'étude. Il s'agit ici du Vairon, du Chabot, de l'Épinoche et de la Blennie. Ces espèces peuvent avoir une répartition hétérogène sur le pourtour du lac mais peuvent être localement abondantes.

- **Les carnassiers**

Les carnassiers sont représentés par le Brochet, la Perche et la Truite. Le secteur d'étude ne présente pas d'attrait particulier pour ces espèces mais leur présence est probable, à un moment ou à un autre de la saison. C'est en particulier le cas pour les jeunes stades. Dans une moindre mesure la Lotte (encore que son statut de « carnassier » soit discutable) peut être intégrée dans cette partie car les juvéniles, comme ceux de la Truite fréquente la zone littorale, en particulier les secteurs caillouteux.

- **Autres espèces**

Les autres espèces potentiellement présentes sont le Chevaine, pour lequel le secteur peut représenter un milieu de vie important et l'Ablette pour laquelle la fréquentation est sans doute transitoire en absence d'attrait particulier pour cette espèce à tendance pélagique.

6.2.7.2. Utilisation du site pour la reproduction

En absence d'émissaire, les espèces dont la reproduction est dépendante d'un milieu courant ne sont pas concernées (Truites, Chevaines). En raison de la faible profondeur, peuvent également être exclues les espèces dont la reproduction est profonde (Ombles, Perches, Lotte, ...).

La présence de végétaux aquatiques est un élément important pour la reproduction. Les macrophytes tels que les Potamots et les Myriophylles sont trop peu denses sur le site pour que des reliques existent et soient utilisés au printemps, période de reproduction des espèces de poisson qui convoitent ce genre de support de ponte. Lors de la campagne printanière aucun développement de spermaphytes immergés n'a été observé. En revanche les Characées présentent eux un développement plus stable sur l'année et peuvent par conséquent accueillir la fraie de certaines espèces.

Les espèces qui peuvent utiliser le secteur d'étude comme lieu de reproduction sont :

- Les petites espèces littorales, dont le territoire est peu étendu et qui réalisent l'ensemble de leur cycle biologique sur le même site : Chabot, Blennie, Vairon et Epinoche,
- Le Gardon qui se reproduit dans des profondeurs peu importantes (< 1 m) et qui est peu exigeant sur le substrat de reproduction. Sur le lac Léman des poses d'œufs sur substrats minéraux sont courantes.
- Le Corégone qui recherche spécifiquement des substrats minéraux peu profonds pour sa reproduction.
- La Brème, la Carpe et la Tanche qui peuvent utiliser les Characées comme support de ponte.
- Le Brochet qui se reproduit essentiellement sur les tapis de Characées sur les grands lacs Alpains.

La présence de Characées sur le site est d'autant plus intéressante qu'ils sont développés dans la partie protégée par la digue du brassage des eaux, propice au réchauffement printanier des eaux. C'est une zone qui peut potentiellement abriter la reproduction du Brochet mais dont la surface reste toutefois très limitée. Le nouveau projet de digue est situé à cet endroit même.

Hormis pour les petites espèces littorales et le Gardon, il est question ici de potentialités et seule la réalisation d'observations en période effective de reproduction pourrait permettre de déterminer si le site est utilisé.

6.2.7.3. Sensibilité de site concernant le volet piscicole

Trois espèces classées « vulnérables » dans la liste rouge des poissons fréquentent le secteur d'étude : le Brochet, le Corégone et la Lotte. La Lotte n'a qu'un usage très limité de ce type d'habitat qui ne revêt pas d'importance particulière pour son cycle biologique.

Le Corégone et le Brochet en revanche sont susceptibles de l'utiliser pour leurs reproductions. Le Corégone est une espèce d'importance commerciale exploitée pour la pêche amateur et professionnelle. Il est cité dans l'Annexe V de la Directive « Habitats-Faune-Flore » et dans l'Arrêté du 8 décembre 1988 fixant la liste des espèces protégées. Le Brochet est inscrit dans l'arrêté du 8 décembre 1988 fixant la liste des espèces protégées.

Cette potentialité pourrait être vérifiée et quantifiée par observation directe en période de fraie en ce qui concerne le Corégone. Elle est serait plus compliquée à mettre en évidence pour le Brochet (site de fraie généralement plus profond).

Toutefois cette sensibilité relative est à mettre en parallèle du dynamisme de leurs populations sur le lac Léman et de l'abondance de sites potentiels de reproduction de chacun.

6.2.8. BILAN SUR LES ENJEUX FAUNISTIQUES DU SITE D'ETUDE

Fortement anthropisé, le site d'étude n'est pas particulièrement favorable aux taxons animaux. Il est néanmoins occupé par des espèces communes et bien accoutumées des milieux anthropisés, comme le Lézard des murailles, le cortège d'oiseaux communs et d'oiseaux d'eau et les quelques lépidoptères observés. Les sensibilités faunistiques sont

principalement réglementaires, avec la présence d'espèces protégées, mais présentant le statut de « préoccupation mineure » sur liste rouge. Notons néanmoins la présence d'un mollusque de la famille des Unionidae, qui pourrait appartenir à une espèce remarquable et protégée, la Mulette épaisse (*Unio crassus*). Cette détermination sera confirmée dès que possible.

Aussi sur notre site d'étude, les enjeux faunistiques réglementaires ont donc trait essentiellement :

- aux Reptiles : avec la présence d'habitats favorables et du Lézard des murailles, espèce protégée, bien que commune,
- aux Oiseaux : avec la présence de deux espèces nicheuses protégées au niveau du bâtiment et celle d'un Cygne tuberculé nichant sur la digue.
- aux Poissons : avec la présence potentielle de sites de reproduction pour deux espèces protégées, le Corégone et le Brochet.

La carte suivante présente la localisation des espèces animales protégées.



Figure 29 : Carte des sensibilités faunistiques du site d'étude

6.3. BILAN SUR LES ENJEUX ECOLOGIQUES DU SITE D'ETUDE

Ainsi, au terme de ces investigations, rappelons les principaux enjeux dont il faudra tenir compte sur la zone étudiée :

- Le **Lézard des murailles**, fréquentant la zone d'étude, qui, bien que commun, est protégé au niveau national et communautaire.
- L'**avifaune**, avec la présence de 3 espèces communes mais néanmoins toutes protégées nichant sur la zone d'étude (digue et bâtiment).
- L'**ichtyofaune**, avec la présence de zones potentielles de reproduction pour le Brochet et le Corégone, deux espèces protégées.
- Les **espèces végétales exotiques envahissantes terrestres**, avec 5 espèces présentes sur la zone d'étude.

ANNEXES

RELEVES FLORISTIQUES

La liste des espèces relevées lors de nos investigations des 20 et 30 avril, 11 juin et 27 août 2015 figure ci-dessous.

EEE = Espèce exotique envahissante

Espèce	Liste rouge Rhône-Alpes	Espèce	Liste rouge Rhône-Alpes
Acer platanoides L.	LC	Geranium pyrenaicum Burm.f.	LC
Acer pseudoplatanus L.	LC	Geranium robertianum L.	LC
Achillea millefolium L.	LC	Geranium rotundifolium L.	LC
Aegopodium podagraria L.	LC	Glechoma hederacea L.	LC
Alliaria petiolata (M.Bieb.) Cavara & Grande	LC	Hedera helix L.	LC
Arrhenatherum elatius (L.) P.Beauv. ex J. & C.Presl	LC	Hieracium pilosella L.	LC
Artemisia vulgaris L.	LC	Holcus lanatus L.	LC
Asplenium trichomanes L.	LC	Hordeum murinum L.	LC
Avena sp.		Hypericum tetrapterum Fr.	LC
Bellis perennis L.	LC	Juglans regia L.	
Bromus hordeaceus L.	LC	Lamium purpureum L.	LC
Bryonia cretica L.	LC	Lathyrus pratensis L.	LC
Buddleja davidii Franch.	EEE	Lepidium campestre (L.) R.Br.	LC
Calystegia sepium (L.) R.Br.	LC	Lolium perenne L.	LC
Carex divulsa Stokes	LC	Lotus corniculatus L.	LC
Carpinus betulus L.	LC	Lycopus europaeus L.	LC
Centaurea jacea L.	LC	Medicago lupulina L.	LC
Cerastium glomeratum Thuill.	LC	Medicago sativa L.	LC
Chelidonium majus L.	LC	Myosotis arvensis Hill	LC
Chenopodium sp.		Orobanche sp.	
Cichorium intybus L.	LC	Parthenocissus inserta (A.Kern.) Fritsch	EEE
Clematis vitalba L.	LC	Pastinaca sativa L.	LC
Convolvulus arvensis L.	LC	Persicaria mitis (Schrank) Assenov	LC
Cornus sanguinea L.	LC	Plantago lanceolata L.	LC
Crepis sp.		Plantago major L.	LC
Dactylis glomerata L.	LC	Poa pratensis L.	LC
Daucus carota L.	LC	Populus nigra L.	LC
Dryopteris filix-mas (L.) Schott	LC	Potentilla reptans L.	LC
Echium vulgare L.	LC	Poterium sanguisorba L.	
Erigeron annuus (L.) Desf.	EEE	Ranunculus acris L.	LC
Erodium cicutarium (L.) L'Her.	LC	Ranunculus ficaria L.	LC
Euphorbia cyparissias L.	LC	Reynoutria japonica Houtt.	EEE
Fragaria vesca L.	LC	Robinia pseudoacacia L.	EEE
Fraxinus excelsior L.	LC	Rubus sp.	
Galium album Mill.		Rumex acetosa L.	LC
Geranium molle L.	LC	Rumex crispus L.	LC

Espèce	Liste rouge Rhône- Alpes
Salix alba L.	LC
Sambucus ebulus L.	LC
Sambucus nigra L.	LC
Senecio vulgaris L.	LC
Silene latifolia Poir.	LC
Taraxacum officinale F.H.Wigg.	
Tilia cordata Mill.	LC
Torilis japonica (Houtt.) DC.	LC
Trifolium arvense L.	LC
Trifolium repens L.	LC
Urtica dioica L.	LC
Valerianella locusta (L.) Laterr.	LC
Verbena officinalis L.	LC
Veronica agrestis L.	LC
Veronica filiformis Sm.	
Vicia hirsuta (L.) Gray	LC
Vicia sativa L.	LC