



## COMMISSION INTERNATIONALE POUR LA PROTECTION DES EAUX DE LÉMAN

Étude de la végétation macrophytique du lac Léman

*Suivi 2019*

**6 agences** couvrant l'ensemble du territoire et  
plus de **20 ans d'expérience** d'étude des milieux aquatiques.

**Agence Sud-Ouest - Siège social**

ZA du Grand Bois Est, route de Créon  
33750 SAINT-GERMAIN-DU-PUCH  
Tel. 05 57 24 57 21  
contact@aquabio-conseil.com

**Agence Centre**

ZAC les Acilloux, 10 rue Hector Guimard  
63800 COURNON D'AUVERGNE  
Tel. 04 73 24 77 40  
centre@aquabio-conseil.com

**Agence Nord-Est**

Ferme du Marot - D14  
25870 CHÂTILLON-LE-DUC  
Tel. 03 81 52 97 46  
nord-est@aquabio-conseil.com

**Agence Ouest**

ZAC Beauséjour, rue de la gare du tram  
35520 LA MÉZIÈRE  
Tel. 02 99 69 73 77  
ouest@aquabio-conseil.com

**Agence Sud-Est**

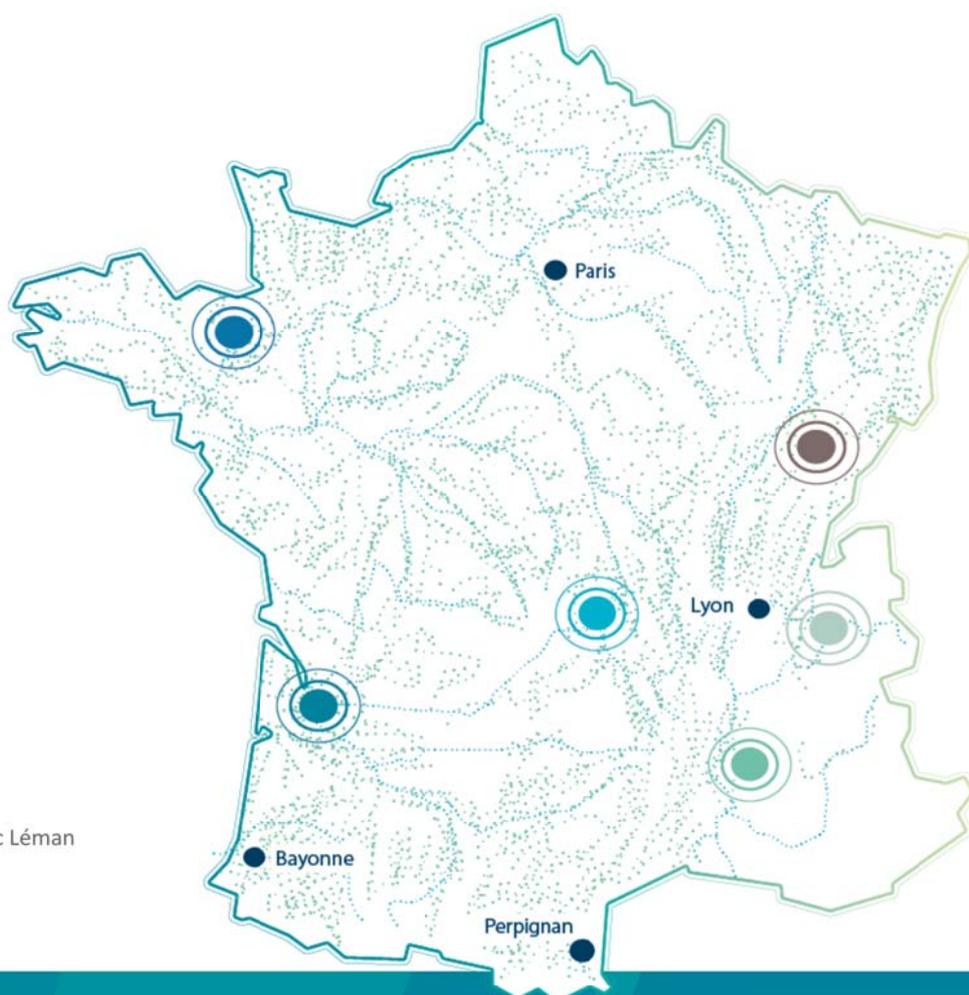
11 rue de la Charette Bleue  
26110 NYONS  
Tel. 04 75 26 03 32  
sud-est@aquabio-conseil.com

**Agence de développement**

Bâtiment Andromède, 108 avenue du Lac Léman  
BP70363  
73372 Le Bourget du Lac Cédex  
Tel. 04 79 33 64 55  
contact@aquabio-conseil.com

**Nos relais et partenaires locaux**

Paris, Bayonne, Lyon, Perpignan



**DE190-04**

VERSION 3

**14.05.20**

M190726

**RÉDACTEUR**

**Nom :** Frédéric LABAT & Matthieu BLANCHARD

**Date :** 14 mai 2020

**Visa :**

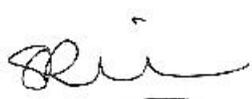


**VÉRIFICATEUR ET APPROBATEUR**

**Nom :** Stéphanie RIOM

**Date :** 14 mai 2020

**Visa :**



# SOMMAIRE

SOMMAIRE.....	3
INTRODUCTION.....	5
I. Les connaissances sur la végétation du Léman.....	5
II. Objectifs de l'étude 2019.....	5
III. Équipe ayant participé à l'étude.....	6
MÉTHODOLOGIE.....	7
I. Méthode de relevé de la végétation par transect.....	7
I.1. Positionnement des transects.....	7
I.2. Relevé et estimation des macrophytes aquatiques.....	8
I.2.1. Protocole initial.....	8
I.2.2. Protocole adapté.....	9
II. Relevés complémentaires.....	12
II.1. IBML.....	12
II.1.1. Choix des unités d'observation.....	12
II.1.2. Inventaire floristique.....	14
II.2. Relevé spécifique des moules du genre <i>Dreissena</i> .....	16
II.3. Détermination de la zone euphotique (Zeu).....	17
II.4. Acquisition des données aériennes.....	17
III. Méthodologie d'Exploitation des données.....	18
III.1. Analyse des données descriptives (profondeurs, recouvrements, richesses... ).....	18
III.1.1. Profondeurs de colonisation.....	18
III.1.2. Recouvrements et abondances relatives.....	19
III.1.3. Richesses floristiques et statuts des espèces relevées.....	19
III.2. Évaluation de l'état écologique.....	20
III.2.1. Indice IBML.....	20
III.2.2. Indice « LAWA-DCE ».....	20
III.3. Analyse de la représentativité et de la reproductibilité de l'échantillonnage.....	21
III.4. Analyse des relevés relatifs aux moules du genre <i>Dreissena</i> .....	22
DÉROULEMENT DE LA CAMPAGNE DE MESURE.....	23
I. Phase préparatoire.....	23
II. Prises de vues aériennes.....	23
III. Réalisation des relevés de macrophytes.....	23
IV. Problèmes rencontrés.....	24
RÉSULTATS ET INTERPRÉTATIONS.....	25
I. Résultats des relevés 2019.....	25
I.1. Remarques préliminaires.....	25
I.2. Secteur 1 : Versoix – Founex et Corsier-Port – Messery (transects n°1 à 13).....	25
I.3. Secteur 2 : Thonon - Evian (transects n°14 à 20).....	27
I.4. Secteur 3 : Villeneuve – Meillerie (transects n°21 à 27).....	29
I.5. Secteur 4 : Cully – Vevey (transects n°28 à 34).....	31
I.6. Secteur 5 : Port de Morges – Port de Lausanne (transects n°35 à 41).....	33
I.7. Secteur 6 : Promenthoux – Port de Rolle (transects n°42 à 50).....	35
I.8. Composition floristique et statut des espèces relevées en 2019.....	37
I.9. Bilan sur le suivi 2019 par transect.....	39
II. Comparaison des relevés.....	40
II.1. Profondeurs de colonisation.....	40
II.1.1. Résultat par transect.....	40
II.1.2. Résultat par secteur.....	41
II.1.3. Résultat par forme de vie.....	42
II.2. Recouvrement des herbiers.....	44
II.2.1. Résultats par transect.....	44
II.2.2. Résultats par secteur.....	45
II.2.3. Recouvrements des espèces de macrophytes.....	46
II.2.4. Distribution des recouvrements des spermaphytes dominants.....	47
II.2.5. Recouvrements des Characées dominantes.....	48
II.3. Abondances relatives des herbiers.....	49

II.3.1. Abondances relatives à l'échelle du Léman.....	49
II.3.2. Abondances relatives par secteurs.....	50
II.4. Richesse floristique.....	51
III. Représentativité et reproductibilité de la méthode d'échantillonnage.....	52
III.1. Représentativité des transects.....	52
III.1.1. Analyse des distances.....	53
.....	53
III.1.2. Courbes de raréfaction.....	54
III.1.3. Analyse des orthophotographies et de la bathymétrie.....	55
III.2. Biais relatifs au positionnement des segments et aux relevés des recouvrements en % ou classes de recouvrement.....	58
III.3. Biais relatifs aux variations inter-annuelles.....	59
III.4. Conséquences de la complexité de la méthode proposée par Aquaplus.....	59
IV. Évaluation de l'état écologique du Léman.....	60
IV.1. Évaluation de l'état écologique à partir de l'IBML.....	60
IV.1.1. Note de trophie.....	60
IV.1.2. Évaluation de l'état écologique d'après l'IBML.....	61
IV.2. Évaluation de l'état écologique à partir de l'indice LAWA.....	61
IV.2.1. Indice Lawa par transect.....	61
IV.2.2. Indices Lawa par secteur.....	62
V. Analyse de la colonisation du Léman par les espèces de moules invasives du genre <i>Dreissena</i> .....	63
V.1. Proportions entre <i>Dreissena polymorpha</i> et <i>Dreissena rostriformis bugensis</i> .....	63
V.2. Comparaison des observations réalisées en 2009 et 2019 sur les transects.....	64
V.2.1. Résultats par transect.....	64
V.2.2. Résultats par secteur.....	65
V.3. Résultats obtenus avec le protocole spécifique appliqué sur les unités d'observations IBML.....	66
<b>PROPOSITION D'UNE MÉTHODE DE SUIVI ALTERNATIVE.....</b>	<b>67</b>
<b>CONCLUSIONS.....</b>	<b>68</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE.....</b>	<b>69</b>
<b>ANNEXES.....</b>	<b>74</b>
<b>ATLAS CARTOGRAPHIQUE.....</b>	<b>129</b>

## I. LES CONNAISSANCES SUR LA VÉGÉTATION DU LÉMAN

Depuis 1971, la Commission Internationale pour la Protection des Eaux du Léman (CIPEL) se préoccupe de la qualité des eaux du lac Léman. À cette fin, plusieurs compartiments biologiques sont régulièrement suivis dont l'expression des communautés végétales.

La végétation du Léman a déjà fait l'objet de plusieurs publications. Parmi les plus remarquables, la première étude sur les characées du Léman (MÜLLER, 1879), a ensuite été complétée par les premières observations de la flore sur l'ensemble du Léman (Forel, 1904). Les inventaires les plus complets ont ensuite été réalisés par Jean-Bernard Lachavanne (LACHAVANNE, 1975 ; LACHAVANNE & WATTENHOFER, 1975).

La première étude des macrophytes organisée par la CIPEL à l'échelle du lac a été réalisée par le laboratoire ECOTEC. Il s'agissait d'une cartographie exhaustive sur 6 secteurs représentant la moitié de la zone littorale à l'aide de photographies aériennes puis par observation directe, avec l'aide d'un bathyscope, d'un grappin ou par plongée avec scaphandre autonome (ECOTEC, 1999).

La végétation à l'échelle du plan d'eau fait depuis l'objet d'un suivi décennal.

D'autres études plus exhaustives sur des secteurs du Léman sont régulièrement réalisées. La plus récente a été organisée sur le secteur de Genève en 2016 (SANDOZ *et al.*, 2017).

Les 6 secteurs définis en 1999 ont été conservés lors du suivi décennal réalisé par le bureau d'étude Aquaplus en 2009. 50 transects ont été répartis sur les 6 secteurs et explorés en plongée avec bouteille (AQUAPLUS, 2010).

Ces 50 transects ont été conservés pour le suivi 2019 présenté dans ce rapport.

## II. OBJECTIFS DE L'ÉTUDE 2019

L'objectif principal de ce suivi est l'obtention d'une chronique de l'occupation des rives du lac Léman par la végétation aquatique et l'analyse de l'évolution qualitative et quantitative des espèces constitutives des herbiers.

En complément, le calcul d'un état biologique à partir des indices DCE français et allemand, ainsi qu'un suivi des moules invasives ont été réalisés.

La démarche suivante a été appliquée :

- > Réalisation des relevés de macrophytes en plongée selon des modalités équivalentes à celles de 2009
- > Réalisation de relevés par unité d'observation et par transects selon la norme française XPT90-328 (AFNOR, 2010), positionnés au plus près des transects historiques, afin de pouvoir évaluer l'état biologique selon l'arrêté du 27 juillet 2018 (MINISTÈRE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE ET SOLIDAIRE, 2018) à partir de la note IBML (BOUTRY *et al.*, 2013).
- > Comparaison précise des résultats obtenus sur les campagnes 2009 et 2019, et discussion des résultats à la lumière des relevés réalisés en 2016 sur le secteur genevois (SANDOZ *et al.*, 2017).
- > Comparaison plus qualitative sur les données historiques (1904, 1975, 1997, 2009, 2019).
- > Calcul de l'indice LAWA-DCE (SCHAUMBURG *et al.*, 2014) par transect, par secteur et à l'échelle du plan d'eau, et de l'indice IBML et évaluation de l'état biologique du plan d'eau.
- > Estimation des recouvrements des moules zébrées *Dreissena polymorpha* (Pallas, 1771) et des moules quaggas *Dreissena rostriformis bugensis* Andrusov, 1897 sur les 50 transects et sur les relevés de la méthode XPT90-328 afin d'évaluer leur degré de colonisation.
- > Conclusions et recommandations pour le futur

### III. ÉQUIPE AYANT PARTICIPÉ À L'ÉTUDE

Le tableau 1 donne la liste du personnel ayant participé à l'étude.

Tableau 1: Personnel ayant participé à l'étude

		Prélèvements	Analyses	Rapport d'étude
Responsable Technique des études	RIOM Stéphanie			X (validation)
Responsable Recherche et Développement	LABAT Frédéric		X	X
Directeur technique et du développement	BLANCHARD Matthieu			X
Hydroécologues	BERTHOME Bruno			X
	SIMON Jérôme	X	X	
	POUJARDIEU Benjamin		X (validation)	
Personnels extérieurs à AQUABIO	SOFIANOS Alexandre (ASOCEAN)	X (Responsable sécurité hyperbare)		
	CLAISSE Nicolas (ASOCEAN)	X		
	PESET Sébastien (Indépendant )	X		
Experts externes (validations taxonomiques IBML)	LAPLACE-TREYTURE Christophe (INRAE, Bordeaux )		X (algues macroscopiques)	
	COUDREUSE Julie (AgroCampus Ouest, Rennes )		X (macrophytes)	
	HAURY Jacques (AgroCampus Ouest, Rennes )		X (macrophytes)	

## I. MÉTHODE DE RELEVÉ DE LA VÉGÉTATION PAR TRANSECT

La présente étude visant à pouvoir à minima comparer les données 2019 avec celles de 2009 nous nous sommes basés sur la méthodologie mise en place en 2009 (AQUAPLUS, 2010). Les méthodologies des relevés complémentaires (IBML, suivi *Dreisseina*, détermination de la zone euphotique et acquisition de données aériennes) sont présentées dans le paragraphe II ci-après.

### I.1. Positionnement des transects

La méthode de positionnement des transects n'a pas été reprise pour cette étude. La CIPEL souhaitant pouvoir comparer le développement macrophytique au niveau des mêmes transects que ceux suivis en 2009. Nous verrons plus loin que ceci peut avoir une incidence sur la représentativité des résultats.

Néanmoins, afin de mieux comprendre la localisation des transects nous avons consulté cette méthode qui faisait partie intégrante de l'étude de 2009 et qui constitue l'annexe C « Positionnement des transects » du rapport final (AQUAPLUS, 2010).

Les transects ont ainsi été positionnés sur 6 secteurs à partir des données disponibles à l'époque (orthophoto, prises de vue, rapports antérieurs). Les 6 secteurs avaient au préalable été définis par la CIPEL sur la base des études précédentes. Ces données ont été croisées avec les caractéristiques locales connues (pente, utilisation des berges, perturbations, densité de la végétation macrophytique observée en 1999) afin de donner une image représentative de la situation des macrophytes colonisant la berge du lac Léman.

Le tableau 2 présente les différents secteurs et les n° de transects associés.

Tableau 2 : Secteurs d'étude et n° de transects associés.

Secteur		Longueur km	Nombre de transects	N° de transects
1 ouest	Versoix _ Founex	11,3	6	1 – 6
1 est	Corsier-Port _ Messery	12,5	7	7 – 13
2	Thonon _ Evian	15,3	7	14 – 20
3	Villeneuve _ Meillerie	17	7	21 – 27
4	Cully _ Vevey	10	7	28 – 34
5	Port de Morges _ Port de Lausanne	13	7	35 – 41
6	Promenthoux _ Port de Rolle	10,2	9	42 - 50
Total		89,3	50	

La position des transects à l'échelle du lac Léman est illustrée dans l'annexe cartographique du présent rapport.

## I.2. Relevé et estimation des macrophytes aquatiques

### I.2.1. Protocole initial

Les relevés de macrophytes ont été basés sur la méthodologie présentée dans l'annexe A du rapport d'Aquaplus (Aquaplus, 2010) « Méthode : Relevé et estimation des macrophytes aquatiques ».

Les macrophytes sont relevés en plongée sur les transects préalablement déterminés (cf § I.1 ci-avant). Ces relevés sont réalisés dans le respect de la réglementation hyperbare en France.

L'équipe de plongée est composée de deux plongeurs, un en surface sur l'embarcation et un en plongée. Chaque équipe est munie du matériel suivant :

- > d'un GPS pour positionner de manière géo-référencée dans le transect les successions des surfaces colonisées par les macrophytes
- > de plaquettes, crayons et fiches de terrain papiers hydrofuges permettant la prise de notes subaquatiques
- > d'un appareil photo permettant d'illustrer les relevés
- > d'un profondimètre
- > d'une boussole pour bien suivre le cap des transects précédents
- > de matériel permettant la communication entre le plongeur et la sécurité en surface
- > de tout le matériel nécessaire à la plongée
- > de tout l'armement nécessaire à la pratique de la plongée en sécurité et en conformité avec les règles de navigation du lac Léman

L'équipe se positionne sur le transect suivi en 2009 à l'aide des coordonnées et de l'azimut fournis dans l'annexe B du rapport d'Aquaplus (Aquaplus, 2010) « Données : Protocoles de terrain / Position et identification des segments de transects ».

Les relevés sont réalisés en plongée depuis la berge vers le centre du plan d'eau jusqu'à la fin de la colonisation des macrophytes ou jusqu'à la zone de rupture de pente quand la végétalisation n'atteint pas cette zone. L'azimut est suivi en surface à l'aide d'une boussole. Le plongeur assurant la sécurité depuis l'embarcation immerge régulièrement des lampes flash afin que le plongeur puisse suivre facilement l'azimut.

Les relevés se font à l'aide d'une feuille de terrain hydrofuge similaire à celle proposée en annexe A, p.6 du rapport d'Aquaplus. L'échange d'information avec la surface se fait à l'aide d'un code couleur préalablement défini.

Les relevés se font le long du transect prédéfini sur une largeur de 5m. Sur la longueur totale du transect l'herbier va différer en densité et en composition. L'objectif de l'inventaire est de retranscrire ces variations. Ainsi à chaque modification significative de l'herbier en termes de densité et/ou de composition floristique est associé un segment. Un transect peut donc être constitué de n segments différents.

Chaque point de transition dans la composition en espèces, de la densité végétale, de la nature du substrat ou de son inclinaison sur le parcours est enregistré par GPS et représenté par un segment cartographique. Les relevés sont arrêtés lorsque le recouvrement des herbiers est inférieur à 1%. Toutefois la présence/absence de végétation est contrôlée jusqu'à la zone de rupture de pente marquant la fin de la zone littorale.

Pour chaque segment une densité végétale est déterminée. Afin de permettre une comparaison avec les données plus anciennes nous avons utilisé l'échelle de densité végétale de Lachavanne (1985).

- > Densité 1 = 1 – 10 % de surface colonisée
- > Densité 2 = 11 – 25 %
- > Densité 3 = 26 – 50 %
- > Densité 4 = 51 – 75 %
- > Densité 5 = 76 – 100 %

Les espèces ciblées par cet inventaire sont les phanérogames aquatiques et les characées. En sont exclues les algues filamenteuses. Chaque espèce contactée est répertoriée sur la fiche de terrain et reliée au segment auquel elle appartient. Pour chacune des espèces contactées une classe d'importance relative est affectée. Ces classes sont similaires aux classes de densité présentées ci-dessus. Dans le cas de taxon difficilement déterminable sur le terrain, des échantillons sont récoltés. L'ensemble des herbiers de characées rencontrés a ainsi été l'objet d'un échantillonnage en vue de confirmer les espèces présentes.

En plus des relevés directement liés à la végétation aquatique, les points suivants sont aussi répertoriés :

- > composition du substrat
- > présence d'algues filamenteuses, de cyanophycées ou d'algues rouges
- > présence de poissons (juvéniles ou adultes)
- > densité de colonisation par le genre *Dresseina* selon la même typologie de classe que pour la végétation. Celle-ci se rapprochant fortement des classes utilisées en 2009

### 1.2.2. Protocole adapté

Lors des deux premiers jours de terrain c'est le protocole ci-dessus explicité qui a été mis en œuvre (cf § 1.2.1). Cependant, les opérateurs de terrain ont rencontré des conditions qui les ont poussés pour des raisons de sécurité à adapter le protocole sans que cela ne remette en cause la qualité des relevés.

Ainsi, la densité de végétation rencontrée semblait plus importante qu'en 2009. Les herbiers de *Potamogeton perfoliatus* représentaient une entrave importante aux déplacements en toute sécurité des plongeurs mais aussi aux déplacements en largeur permettant de prospecter correctement sur 5m de large.

En parallèle, une absence ou quasi-absence de la végétation après 8m de profondeur sur les premiers transects a été relevée, rendant possible la prospection en apnée. (Figures 1 et 2)



Rideau de *Potamogeton perfoliatus* rendant difficile voir  
dangereuse la prospection en bouteille



Vue de la zone de rupture de pente dans le secteur 1. Pas de  
végétation, visibilité réduite

Figures 1 et 2: Exemples de conditions rencontrées sur le secteur 1 Est

Le responsable hyperbare de l'opération a donc décidé, pour la sécurité des équipes mais aussi devant le fait que cela ne remettait pas en cause la qualité du travail, d'adapter le protocole initial. D'autres raisons ont permis de valider ce choix :

- > les plongeurs présents étaient aguerris à la plongée en apnée
- > la majorité des relevés est réalisée sur petits fonds (entre 0,5 et 4m d'eau)
- > les équipes disposent du matériel pour revenir à tout moment en prospection bouteille (ex : profondeur de colonisation trop importante).

Le logigramme ci-après (Figure 4) reprend point par point le protocole adapté. Seul le type de plongée a été modifié. De plus, pour tous les transects sur lesquels des profondeurs de plongée supérieures à 8m étaient nécessaires, c'est la méthode de plongée en bouteille qui a été mise en œuvre sur les zones les plus profondes.

L'adaptation du protocole a nécessité de mettre en place des garants de la continuité de la qualité, notamment en terme de limite de fin de prospection entre chaque apnée. Ainsi, chaque fin d'apnée était matérialisée par une ancre posée au fond afin de retrouver le point de fin de prospection (Figure 3).



Figure 3: Illustration de l'ancre utilisée dans le cadre des plongées en apnée

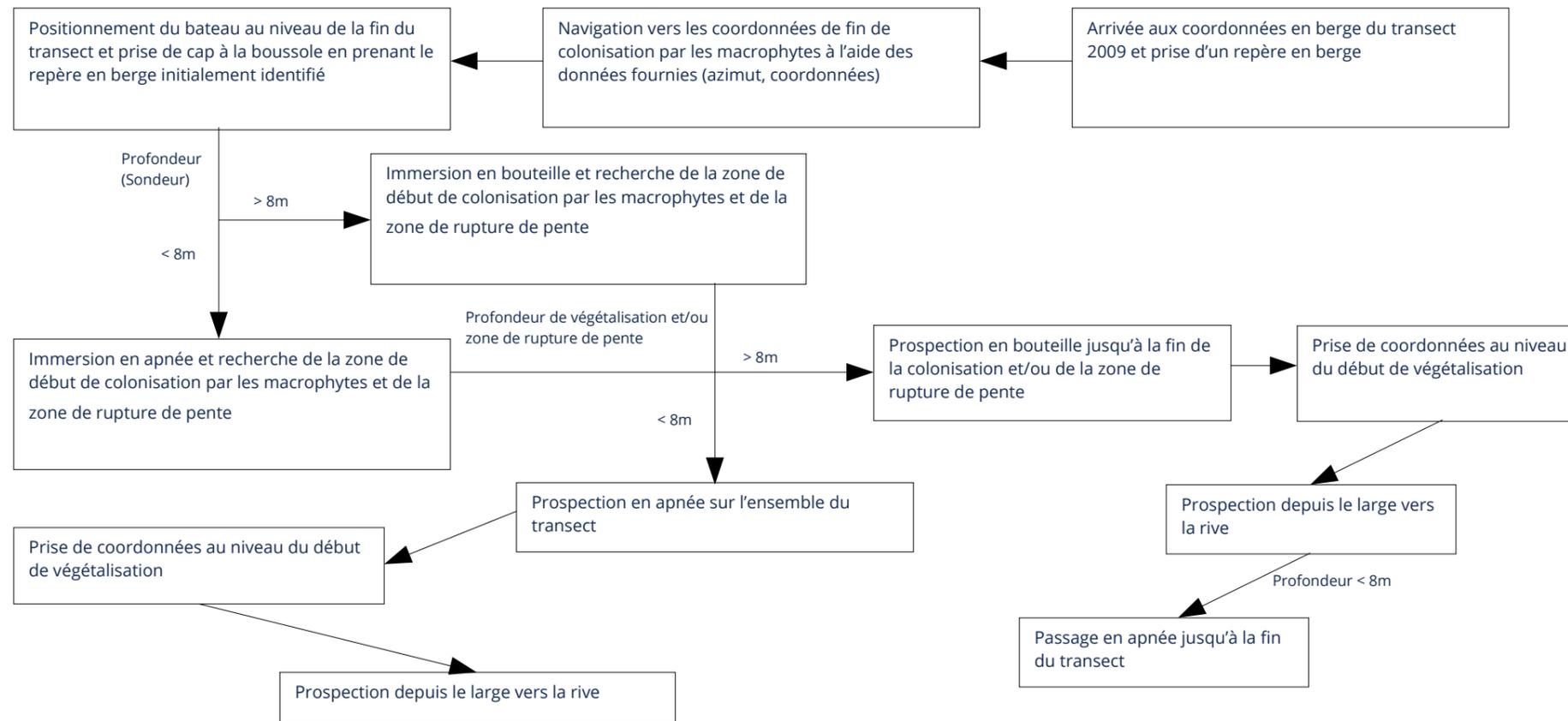


Figure 4: Logigramme de l'adaptation de la méthode de prospection (apnée ou bouteille) en fonction de la profondeur rencontrée

## II. RELEVÉS COMPLÉMENTAIRES

### II.1. IBML

Dans le cadre de ce suivi, la norme XP T90-328 : « Échantillonnage des communautés de macrophytes en plans d'eau » a été appliquée (AFNOR, 2010).

#### II.1.1. Choix des unités d'observation

En amont des interventions sur le terrain, une reconnaissance du lac est réalisée à partir de documents cartographiques et photographiques. Cette étape préalable a pour objectif de positionner, selon la méthode Jensén (JENSÉN, 1977), un nombre défini de transects en fonction de la superficie et du périmètre (longueur réelle) du lac.

Les Unités Potentielles (UP) correspondent à l'intersection entre les transects de la méthode de Jensén et la ligne de rive du plan d'eau.

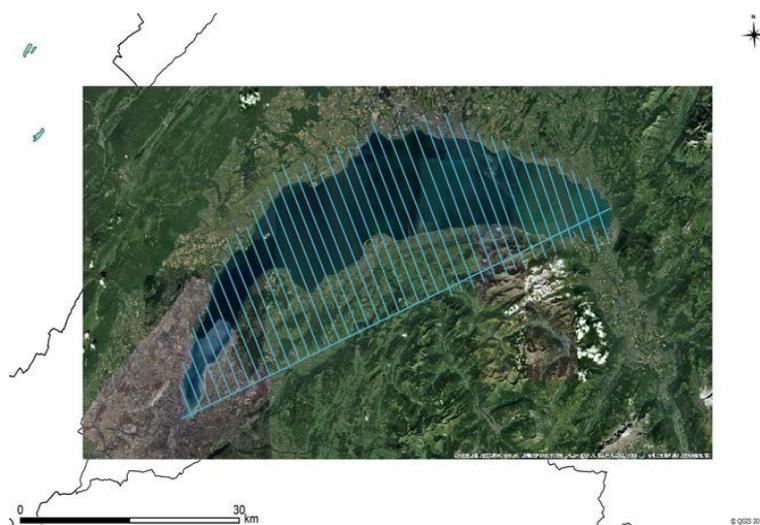


Figure 5: Unités potentielles

Le choix des unités d'observation (UO) doit se faire parmi l'ensemble des UP obtenu. Sont alors exclues de ce choix toutes les unités potentielles qui ne répondent pas aux exigences de la norme. N'ont pas été retenues les UP positionnées dans des anses, à moins de 50m d'un tributaire ayant un impact significatif sur le développement de la végétation aquatique, ou sur un type de rive non représentatif du lac.

Les différents types de rive constitutifs du périmètre du lac sont décrits et leur pourcentage de représentativité est noté. Seuls les types de rive représentatifs, c'est-à-dire dont la présence représente au moins 10 % du périmètre du lac, sont retenus pour l'inventaire floristique.

La tableau 3 présente les différents types de rive définis selon la norme XP T90-328.

Tableau 3 : Typologie des types de rives.

Type 1	Zones humides caractéristiques
Type 2	Zones rivulaires colonisées par les végétations arbustives et arborescentes hygrophiles
Type 3	Zones rivulaires non colonisées par les végétations arbustives et arborescentes hygrophiles
Type 4	Zones artificialisées ou subissant des pressions anthropiques visibles

Le nombre minimal d'unités d'observation est défini en fonction de la superficie du lac. Dans le cadre de cette étude un minimum de 8 unités devait être positionné et suivi. Les caractéristiques du lac (périmètre et superficie) nous ont incité à faire la proposition de porter ce minimum de 8 à 12 unités, proposition non retenue par la CIPEL.

Un choix préliminaire des unités d'observation a été fait en concertation avec la CIPEL, avec l'objectif de positionner les UO au plus près d'un transect déjà suivi en 2009. Le choix définitif est fait sur le terrain en fonction des observations faites le jour des interventions. Les secteurs historiquement pré-définis étant représentatifs de rive du lac Léman, il était possible de privilégier les unités positionnées à leur niveau en veillant à ne pas conserver les unités proches de singularités.

Le type de rive dominant à l'échelle du périmètre du lac est de type 4 : c'est-à-dire subissant des pressions d'origines anthropiques. Deux autres types de rives ont été rencontrés, les rives de type 1, zones humides rivulaires et des rives de type 2, zones rivulaires colonisées par les strates arbustives non hygrophiles. Ces deux derniers types de rive sont anecdotiques à l'échelle du lac et représentent tout au plus 5 % des rives du Léman.

Dans le cadre de ce suivi toutes les unités d'observation appartiennent au type de rive 4 c'est-à-dire subissant des pressions d'origine anthropique. Sur les rives du lac, les pressions les plus fréquemment observées sont l'enrochement et l'aménagement de berge et/ou l'entretien de la végétation rivulaire. Ces pressions sont liées à l'urbanisation et à l'habitat diffus.

La majorité des unités a été positionnée de façon à faire coïncider l'un de leurs profils perpendiculaires avec l'un des 50 transects existants, à l'exception des UO6 et UO8, pour lesquelles la position des transects ne pouvaient correspondre aux exigences de la norme, et à l'UO7, pour laquelle il n'existait aucun transect historique à proximité.

Le tableau 4 présente les correspondances entre UO et transects.

Tableau 4 : Correspondance entre unités d'observation et transects.

Unités d'observation	Secteur	Transect
UO1	1	1
UO2	6	24
UO3	5	37
UO4	4	32
UO5	3	26
UO6	2	/
UO7	2	/
UO8	1	/

La localisation de 8 unités d'observation est présentée dans l'annexe cartographique du présent rapport.

## II.1.2. Inventaire floristique

Lors des inventaires, le positionnement de chaque unité d'observation est systématiquement contrôlé.

A l'échelle d'une unité d'observation les relevés floristiques sont réalisés en distinguant deux compartiments :

- > un relevé de rive,
- > un relevé le long de trois profils perpendiculaires.



Figure 6: Relevé de végétation rivulaire

Le relevé de la végétation de la zone littorale est réalisé à pied, l'inventaire floristique à vue sur une longueur de 100 m. L'abondance de chaque taxon rencontré est estimée selon une échelle de 1 à 5.

La zone inventoriée est comprise entre la limite de hautes eaux en berge et 1m de profondeur en zone littorale. Une zone littorale en pente très faible ne doit pas excéder 10m de large.



Figure 7: Réalisation des points contacts

Les profils perpendiculaires sont au nombre de 3 avec généralement 1 profil à chaque extrémité du relevé de rive et 1 profil en position centrale. Les relevés floristiques sont réalisés à l'aide de 30 points contact répartis de façon homogène sur la longueur de chaque profil. Dans le cadre de cette étude, les points contact n'ont pas été réalisés au râteau ou au grappin mais par observation directe en apnée ou plongée en bouteille en fonction de la profondeur avec des placettes de 40cm<sup>2</sup>. Pour chaque point contact, la profondeur et le substrat sont notés ainsi que les taxons déterminés et leurs indices d'abondance respectifs.

Les tableaux 5 et 6 présentent les indices d'abondance et leurs correspondances pour chacun des compartiments (rive et profils).

Tableau 5 : Évaluation de l'indice d'abondance des taxons pour les relevés de rive.

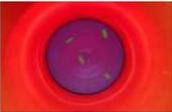
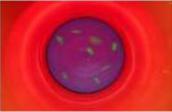
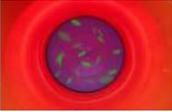
Indice d'abondance	Description
1	quelques pieds
2	quelques petits herbiers
3	petits herbiers assez fréquents
4	grands herbiers discontinus

Tableau 6 : Évaluation de l'indice d'abondance des taxons pour les relevés sur les profils.

Indice d'abondance	Description
1	quelques fragments de tige
2	fragments de tige fréquents ou rares pieds
3	fragments répartis sur l'ensemble de l'appareil
4	taxon abondant
5	taxon présent en grande quantité sur tout l'appareil

L'estimation de l'abondance à l'échelle de la placette est une adaptation de l'affectation des abondances lors de l'usage du bathyscope. Cette technique est utilisée lorsque des espèces protégées sont présentes dans les herbiers afin de les préserver.

Une illustration de ces correspondances est présentée Figure 8.

Indice	Description <sup>2</sup>	Illustration de la vitre du bathyscope
1	Quelques fragments de tige	
2	Fragments de tige fréquents ou rares pieds	
3	Fragments répartis sur l'ensemble de l'appareil	
4	Taxon abondant	
5	Taxon présent en grande quantité sur tout l'appareil	



Indice 2



Indice 3

**Figure 8 :** Exemples d'estimation des classes d'abondance

La longueur des profils perpendiculaires est comprise entre 20 m au minimum et 100 m au maximum. Elle dépend de la pente de la zone littorale et de la profondeur de la zone euphotique mesurée le jour des inventaires.

Le relevé doit inclure tous les taxons de macrophytes présents : c'est à dire tous les végétaux visibles à l'œil nu, ou formant des colonies visibles à l'œil nu, comprenant les phanérogames, les ptéridophytes, les bryophytes, les lichens, les algues et par extension certaines cyanophycées et organismes hétérotrophes. Les fragments de végétaux non fixés et les espèces ligneuses ne sont pas pris en compte (AFNOR, 2010).

Dans le cas de taxon difficilement déterminable sur le terrain, des échantillons sont récoltés. Toutes les algues et les bryophytes présentes sur les relevés sont également échantillonnées.

## II.2. Relevé spécifique des moules du genre *Dreissena*

Le lac Léman est soumis à la prolifération de moules zébrées (*Dreissena polymorpha*) depuis plusieurs années. Une autre espèce, *Dreissena rostriformis bugensis* ou moule quagga est rencontrée depuis fin 2015 dans le lac. Ces deux espèces sont invasives et possèdent des capacités de colonisation et d'expansion rapides.

Afin d'avoir une idée de l'abondance des moules sur les rives du lac, nous avons mis en œuvre un suivi spécifique de ces taxons sur le profil perpendiculaire central de chaque unité d'observation du protocole XPT90-328.

Sur chaque profil ciblé par ce suivi, la méthodologie adoptée est la même que pour le suivi floristique. Les points contacts sont matérialisés au fond à l'aide de placette de 40cm<sup>2</sup>. Pour chaque point contact réalisé le substrat, la profondeur et l'abondance des moules sont notés en même temps que les informations concernant la flore.

Un indice d'occupation a été calculé pour être utilisé dans le cadre de suivi pluriannuel pour comparaison des colonisations (BERTRIN *et al.*, 2012).

$$Ic = \text{fréquences} \times \text{abondances}$$

Une donnée complémentaire sur l'abondance des moules a été relevée pour chaque segment de transect CIPEL.

Les données sur la colonisation des moules du genre *Dreissena* sont disponibles uniquement sur les secteurs prospectés dans le cadre des relevés macrophytes.



Figures 9 et 10 : Exemples d'échantillons de moules.



Figures 11 et 12 : Paysages entre 6 et 8m de profondeur, le substrat est en grande partie recouvert par les moules.

## II.3. Détermination de la zone euphotique (ZEU)

La profondeur de la zone euphotique (zone théorique de pénétration de la lumière) est mesurée sur chaque unité d'observation car elle va conditionner la capacité des végétaux à réaliser la photosynthèse et donc à se développer.



Figure 13: Disque de Secchi

La transparence est mesurée à l'aide d'un disque de Secchi. Le disque est immergé du côté le plus ombragé de l'embarcation. La profondeur de disparition du disque est notée, puis la profondeur de réapparition. Cette opération est renouvelée 5 fois et une moyenne des profondeurs de disparition et de réapparition est faite et donne la valeur de la transparence.

La profondeur de la zone euphotique est alors donnée par la formule :

$$Zeu = 2,5 \times \text{transparence}$$

## II.4. Acquisition des données aériennes

Dans le cadre de cette étude la CIPEL a désiré acquérir des données aériennes permettant de visualiser les herbiers lacustres des 6 secteurs de rive du lac Léman. C'est finalement l'ensemble du pourtour du lac qui a été l'objet de cette acquisition.

L'acquisition des données aériennes a été réalisée par des prises de vues verticales en avion à hauteur sol de 2000m. Ceci conduit, avec le capteur choisi à un pixel au sol (GSD) de 20 cm compatible avec le degré de précision demandé.

Pour les photos, la caméra numérique utilisée permet d'obtenir la fauchée et la résolution utile en une seule passe. En voici les caractéristiques techniques.

Tableau 7 : Caractéristiques techniques de la caméra numérique utilisée pour les photos aériennes

Type	RVB
Format capteur	35.9 x 24 mm
Matrice (raw)	7360 x 4912 px
Taille du pixel ( $\mu\text{m}$ )	4.88
Nombre d'appareils	1
Objectif	50 mm

L'avion survole les rives de manière à ce que la proportion entre les zones terrestres et en eau soit respectivement de 50 % (750 m de rive, 750 m de surface en eau).

Le vol est déclenché en veillant aux conditions météo afin que l'observation soit optimisée : élévation solaire, turbidité de l'eau, agitation de surface, etc.

### III. MÉTHODOLOGIE D'EXPLOITATION DES DONNÉES

#### III.1. Analyse des données descriptives (profondeurs, recouvrements, richesses...)

Les données descriptives ont été interprétées à l'aide de graphiques permettant d'avoir une image synthétique tout en conservant une idée de la distribution statistique de la donnée récoltée.

Nous avons utilisé principalement des diagrammes en bâton pour les données par transect, des boîtes à moustache et des « violin plot » ou dérivés pour les données par secteur ou à l'échelle du Léman.

Sur les marges d'un grand lac, l'action mécanique des vents et des mouvements d'eau est le facteur le plus important de distribution de la végétation. Dans les eaux plus profondes, la transparence de l'eau n'est clairement pas le seul facteur d'importance. Les principales différences entre trachéophytes et plantes « inférieures » (characées, bryophytes) seraient dues à leurs capacités à supporter des contraintes qui augmentent avec la profondeur. Les différences de sédiments en fonction de la profondeur peuvent être aussi importantes que les variations de luminosité pour les plantes pourvues d'un système racinaire (HUTCHINSON G. E, 1975).

##### III.1.1. Profondeurs de colonisation

La profondeur de colonisation des macrophytes est pour partie dépendante de la transparence de l'eau. Une oligotrophisation du Léman devrait donc s'accompagner d'une augmentation de cette profondeur.

Néanmoins, la sensibilité à la transparence des différentes espèces peut varier. Nous proposons donc, en plus d'une simple analyse des profondeurs, de comparer les profondeurs maximales de colonisation des différentes formes de vie présentes sur le Léman.

En effet, les formes de vie se répartissent en fonction de la disponibilité de la lumière donc de la profondeur (figure 14). Si le milieu devient plus turbide, les formes de vie caractéristiques des milieux profonds régressent au profit des formes de vie de milieu peu profond ou terrestre (TOIVONEN & HUTTUNEN, 1995 ; POKORNÝ & BJÖRK, 2010).

La typologie de formes de vie que nous utilisons est dérivée de 4 classifications (HUTCHINSON G. E, 1975 ; MÄKIRINTA, 1978 ; HARTOG & VELDE, 1988 ; WIEGLEB, 1991).

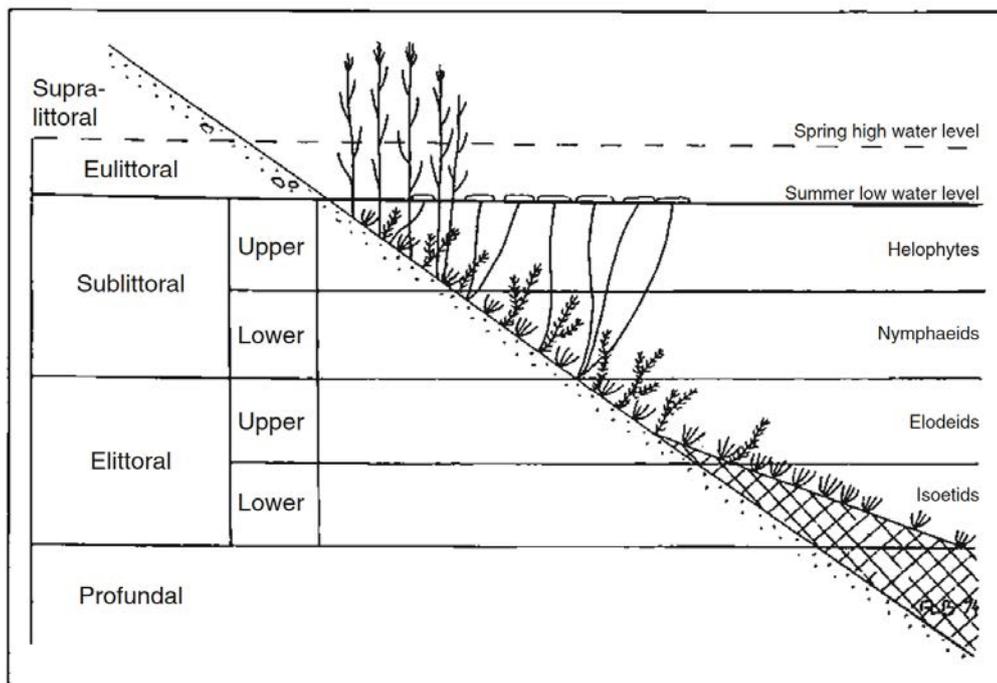


Figure 14: Illustration schématique de la zonation littorale de la végétation macrophytique d'un lac oligotrophe selon ses formes de vie (POKORNÝ & BJÖRK, 2010)

### III.1.2. Recouvrements et abondances relatives

Le protocole proposé par Aquaplus récolte une donnée complexe, hétérogène qui nécessite quelques transformations pour être comparable avec celle récoltée en 2009. En effet, le nombre de segments et leurs superficies par transect, ainsi que la longueur des transects peuvent différer d'un suivi à l'autre.

Les comparaisons de recouvrements ou d'abondances relatives entre suivis sont à considérer avec prudence car elles ne concernent pas les mêmes aires d'observation d'une année sur l'autre.

Les recouvrements 2009 et 2019 ont été agrégés et pondérés par transect avant analyse, selon la formule :

$$Ri_{\text{transect}} = \frac{\sum \frac{Ri_{\text{segment}} \times S_{\text{segment}}}{S_{\text{transect}}}}{\frac{L_{\text{transect 2009}}}{L_{\text{transect 2019}}}}$$

Avec R = recouvrements observés (exprimé en %),

S = superficies

L = longueurs

i = espèce de macrophyte

Le résultat de ces pondérations a également été pris en compte lors de la réalisation des diagrammes NMDS.

Il n'est pas nécessaire de pondérer les abondances relatives. L'analyse des abondances relatives permet en principe de mieux comparer des relevés ayant fait appel à des méthodes d'échantillonnage différentes. Elles peuvent toutefois masquer des tendances importantes: la végétation peut régresser ou progresser sans que les proportions entre espèces soient modifiées.

### III.1.3. Richesses floristiques et statuts des espèces relevées

Les richesses taxonomiques ont été comparées pour les suivis 2009 et 2019. Notons toutefois que la richesse floristique est une métrique particulièrement sensible aux problèmes de représentativité inhérents à l'usage des transects (LABAT *et al.*, en cours de rédaction).

Le statut des espèces observées a été inclus dans ce rapport. Ces statuts sont issus pour la Suisse des listes rouges des plantes vasculaires et des Characées de Suisse (AUDERSET JOYE & SCHWARZER, 2012 ; BORNAND *et al.*, 2016), et pour la France de la dernière base de connaissance « statuts » de l'Inventaire National du Patrimoine Naturel (GARGOMINY & RÉGNIER, 2020). La taxonomie utilisée dans ce rapport est celle de la dernière base TAXREF (GARGOMINY *et al.*, 2019).

## III.2. Évaluation de l'état écologique

### III.2.1. Indice IBML

L'indice IBML (Indice Biologique Macrophytes Lacustres) est l'indice utilisé en France pour évaluer l'état biologique des plans d'eau dans le cadre de la Directive Cadre sur l'Eau. Il a été calculé en suivant les préconisations des auteurs de l'indice (BOUTRY *et al.*, 2015).

Il s'agit d'un indice d'évaluation de la trophie traditionnel construit selon la formule de Zelinka & Marvan (ZELINKA & MARVAN, 1961). À chaque espèce dite « contributive » (c'est à dire prise en compte dans le calcul de l'indice) est attribuée un coefficient de sténoécie E et une valeur de sensibilité trophique ou côte spécifique Cs. Plus une espèce est sténoèce, plus sa valeur indicatrice est élevée. Une espèce euryèce, au contraire, à large amplitude écologique, a une valeur indicatrice faible. Les coefficients des espèces relevées dans le cadre de cette étude sont présentés en Annexe C.

La note de trophie est calculée selon la formule :

$$Note = \frac{\sum_{i=1}^n Cs_i \times Ab_i \times E_i}{\sum_{i=1}^n Ab_i \times E_i}$$

**Cet indice n'est fiable qu'à partir d'un relevé respectant la norme XPT90-328.** L'indice est ensuite transformé en EQR (Ecological Quality Ratio), valeur comprise entre 0 et 1 qui permet d'obtenir l'état écologique.

Afin d'assurer la fiabilité des résultats, nous avons utilisé la dernière version du script de calcul du portail de l'évaluation des eaux SEEE pour obtenir la note IBML (<http://seee.eaufrance.fr/>, V 1.0.1). Après calcul de l'IBML nous avons ensuite légèrement modifié ce script pour obtenir des résultats d'indices par unités d'observation et type de relevé (profil ou rive).

### III.2.2. Indice « LAWA-DCE »

Cet indice a déjà été utilisé dans le précédent suivi (AQUAPLUS, 2010). Il évalue l'état biologique des plans d'eau allemands dans le cadre de la DCE. Il repose sur une méthode d'échantillonnage différente de celles utilisées dans le cadre de cette étude (SCHAUMBURG *et al.*, 2014).

Trois groupes de sensibilité trophique ont été définis : un groupe A, caractéristique des milieux oligotrophes, un groupe B, plutôt indifférent, et un groupe C, caractéristique des milieux eutrophes. Une espèce peut appartenir à plusieurs groupes selon la gamme de profondeur à laquelle elle a été trouvée (0-1m, 1-2m, 2-4m, >4m). L'eutrophisation altérant la transparence de l'eau, plus une espèce sera trouvée dans une gamme profonde, plus elle peut être potentiellement caractéristique d'un milieu dit oligotrophe.

En 2009 et 2019, les segments ont été réalisés à cheval entre les 4 gammes de profondeur requises pour calculer l'indice. Les valeurs d'indices calculées en 2009 semblent être issues d'une transformation assez grossière des données de recouvrements par gamme de profondeur, pouvant impliquer des erreurs d'évaluation.

Afin de limiter au maximum les biais, plutôt que d'attribuer aux espèces des gammes de profondeur très approximatives, ce sont les groupes indicateurs qui ont été ajustés aux gammes. Lorsqu'un segment est à cheval sur les classes, nous avons attribué à l'espèce la classe la plus fréquente à l'échelle de la gamme agrégée, et la mieux-disante en cas d'égalité. Par exemple, *Zannichelia palustris* est une espèce du groupe B à des profondeurs >2m, et du groupe C à des profondeurs <2m. Si l'espèce a été relevée à une gamme 0-4, elle fait alors partie du groupe C. Si elle a été relevée dans la gamme 0 à >4, elle fait partie du groupe B.

L'appartenance à chaque groupe des différentes espèces rencontrées sur le Léman est présentée en Annexe D.

Un indice a été calculé pour chaque transect et secteur en suivant les modalités de calcul de la dernière version de l'indice disponible. À noter que quelques légères différences existent avec la version utilisée en 2009 (SCHAUMBURG *et al.*, 2005)

Le protocole restant très différent de celui préconisé par les auteurs de l'indice, les résultats de l'évaluation à partir de cette étude restent à prendre avec précautions. L'état écologique a été déterminé d'après le type Aks (lacs alpins).

### III.3. Analyse de la représentativité et de la reproductibilité de l'échantillonnage

Afin de réaliser des suivis rigoureux, il convient d'appliquer une méthode à la fois représentative et reproductible.

La représentativité de l'échantillonnage a été vérifiée (1) en croisant herbiers observables par orthophotographies et positionnement des transects, (2) à l'aide d'une analyse de distance entre transects, (3) à l'aide d'un algorithme de raréfaction développé dans le cadre de nos travaux de recherche sur l'échantillonnage des plans d'eau peu profonds (LABAT *et al.*, en cours de rédaction).

La précédente étude proposait d'analyser la représentativité des transects à l'aide de tables de similarité. Ces tables étant difficiles à lire et à interpréter, nous proposons une traduction graphique d'une matrice de distance par le biais de diagrammes de positionnement multidimensionnel non métrique (NMDS). Ces diagrammes permettent de projeter en 2 dimensions les distances relatives entre transects, chaque transect étant symbolisé par un point. Plus deux points sont proches, plus les communautés végétales des transects correspondants sont proches. Ces diagrammes peuvent permettre également de repérer d'éventuels gradients susceptibles d'expliquer des différences entre transects.

Un indice de distance est l'exact opposé d'un indice de similarité : une valeur de 1 indique que la distance entre 2 transects est très grande. L'indice de distance utilisé dans le cadre de cette étude est l'indice de Ružička (RUŽIČKA, 1958) (ou Jaccard quantitatif). Cet indice, très proche du coefficient de Bray-Curtis, largement utilisé en écologie, a l'avantage par rapport à ce dernier d'être semi-métrique. Il donne autant de poids aux espèces rares qu'aux espèces abondantes et est efficace pour détecter des gradients écologiques (FAITH *et al.*, 1987).

Il est important de noter que ces analyses de distance ou de similarité comparent les transects entre eux. Un transect qui diverge est moins représentatif des autres transects, mais il n'est pas possible de juger de la représentativité de tous les transects par rapport à la végétation réellement en place. Ainsi, un collectif de transects peuvent être très proches statistiquement mais passer à côté d'une situation dominante sur un secteur.

De la même manière les courbes de cumul d'espèces, largement utilisées pour évaluer la représentativité d'un échantillonnage, permettent mal de juger de la représentativité des transects. En effet, ces courbes mentent lorsque la végétation est organisée en agrégats (patch) (COLWELL *et al.*, 2004). En effet, dans le cas d'une répartition en patch, les valeurs obtenues au droit de leur asymptote (pallier, supposé indiquer que la pression d'échantillonnage est suffisante pour obtenir une image représentative de la richesse floristique), n'est souvent pas ou peu corrélée aux valeurs réelles obtenues à l'aide d'un inventaire intégral. Elles peuvent donc refléter non pas une image représentative des communautés végétales en place, mais une image représentative du maximum que l'on peut attendre avec des transects (figure 15). Certaines métriques sont plus sensibles que d'autres à ces biais d'échantillonnage. Nous avons donc développé dans le cadre de nos recherches sur les plans d'eau peu profonds un algorithme qui permet de générer des courbes de raréfaction sur des métriques aux comportements différents (ici nous ne présenterons les résultats que sur la richesse floristique, l'indice de diversité de Shannon, les recouvrements cumulés et un indice expérimental de transparence basé sur les formes de vie (LABAT *et al.*, en cours de rédaction).

Une comparaison visuelle entre herbiers traversés par les transects et herbiers globalement présents a également été réalisée en complément à partir des orthophotographies afin d'illustrer ces résultats.

La reproductibilité de la méthode proposée par Aquaplus est ensuite discutée au regard de nos travaux de recherche sur les plans d'eau, notre expérience d'échantillonnage des macrophytes sur plusieurs centaines de plans d'eau et la littérature scientifique.

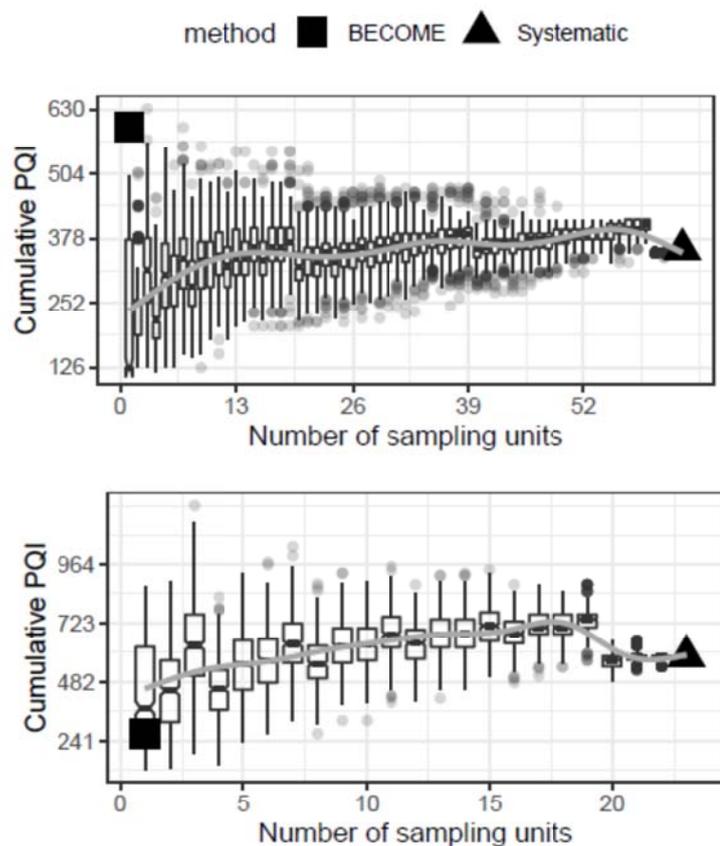


Figure 15: Exemple d'échantillonnage de deux plans d'eau par transect (systematic) et inventaire (BECOME) qui mettent en évidence des estimations erronées des recouvrements avec les transects, malgré l'atteinte rapide d'une asymptote sur les courbes de raréfaction (LABAT *et al.*, en cours de rédaction). La donnée paraît représentative, mais elle est très éloignée et non corrélée aux recouvrements réels.

### III.4. Analyse des relevés relatifs aux moules du genre *Dreissena*

L'analyse a porté tant sur les transects définis en 2009 que sur les profils des unités d'observation de l'IBML.

- > Afin de s'assurer de l'identification et de la proportion des 2 espèces, des échantillons ont été récoltés et identifiés au laboratoire.
- > Les données obtenues sur les transects ont été comparées avec celles de 2009. Les gammes exprimées par Aquaplus ont été transformées en classes d'abondances (Tableau 8)

Tableau 8: Conversion des recouvrements de *Dreissena* relevés en 2009

Gamme Aquaplus	Classe d'abondance
En masse	5
Fréquent	4
Répandu	3
Rare	2
Très rare	1

- > Les relevés par transect et par unité d'observation ont été analysés avec les mêmes outils graphiques utilisés pour les macrophytes.

# DÉROULEMENT DE LA CAMPAGNE DE MESURE

## I. PHASE PRÉPARATOIRE

En amont des opérations de terrain, toutes les autorisations nécessaires (accès, navigation, vol...) ont été demandées et reçues par le chargé d'étude. Les opérateurs sont avertis de toutes les contraintes existantes, qu'elles soient liées à la navigation ou à la pratique de la plongée professionnelle en France et en Suisse.

Le matériel et l'armement nécessaire à la navigation ainsi que les équipements de plongée et de sécurité ont été soigneusement vérifiés.

Le choix de l'embarcation et du moyen de propulsion s'est fait au regard des contraintes imposées par le règlement particulier de police s'appliquant au lac Léman et de la disponibilité et l'accessibilité des mises à l'eau proche des secteurs de relevé.

## II. PRISES DE VUES AÉRIENNES

Les prises de vues aériennes ont été réalisées les 16 et 17 juillet 2019 par la société l'Avion Jaune dans de bonnes conditions.

## III. RÉALISATION DES RELEVÉS DE MACROPHYTES

Les inventaires floristiques ont été réalisés du 22 juillet au 1 août par deux équipes de deux plongeurs professionnels. Cette période correspond à l'optimum de développement de la végétation aquatique, conformément aux exigences de la norme expérimentale XP T 90-328.

Le tableau 9 présente les dates d'intervention pour chaque unité d'observation et par secteur étude.

Tableau 9 : Date des inventaires par unité d'observation et par secteur d'étude

Unité d'observation	Date des inventaires des UO	Secteur d'étude	Dates des inventaires des transects
UO1	24 juillet	Secteur 1 Ouest	24 juillet
UO2	25 juillet	Secteur 6	25 au 27 juillet
UO3	26 juillet	Secteur 5	26 et 27 juillet
UO4	29 juillet	Secteur 4	27 et 29 juillet
UO5	01 août	Secteur 3	31 au 01 août
UO6	30 juillet	Secteur 2	25 au 27 juillet
UO7	30 juillet	Secteur 2	25 au 27 juillet
UO8	23 juillet	Secteur 1 Est	22 au 23 juillet

Les conditions de prélèvement durant la période des inventaires étaient optimales. La période de relevé a coïncidé avec des températures maximales importantes pouvant dépasser les 35 °C. À noter une météo plus dégradée les 27 et 28 juillet avec quelques orages et des averses. Cette perturbation n'a pas impacté les inventaires de la semaine suivante.

L'annexe F reprend la correspondance entre profondeur de colonisation et/ou de prospection mesurée et niveau d'eau moyen observé à la station hydrologique de Saint Prex. Ceci afin d'obtenir une profondeur relative comparable avec celle des relevés précédents.

## IV. PROBLÈMES RENCONTRÉS

Hormis la modification du protocole suite à la décision de notre responsable hyperbare pour des raisons de sécurité, nous n'avons rencontré aucun souci particulier. Les équipes ont été contrôlées plusieurs fois en bordure du lac et ont dû présenter les autorisations et déclarations présentées au préalable sans que cela ne pose de souci dans la réalisation des relevés.

Lors de la phase de traitement des données nous nous sommes rendu compte qu'un transect n'avait pas été correctement positionné. Il s'agit du transect 44. Le point de fin de transect a bien été respecté mais c'est l'azimut de retour vers la berge qui a posé problème. C'est l'azimut des transects précédents qui a été repris (T 45 à 47). Le transect prospecté est ainsi plus court. Ce point ayant été détecté a posteriori nous n'avons pas pu retourner prospecter ce transect. Ceci a un impact important sur la comparaison interannuelle entre transect mais n'influence que très peu les résultats globaux. Il n'existe visuellement pas de perturbations entre les deux transects et l'orthophoto semble indiquer des herbiers similaires bien que moins larges. L'analyse NMDS réalisée (Figure 37) tendant à corroborer cet impact limité de l'erreur, le transect 44 restant très proche des autres transects.

## I. RÉSULTATS DES RELEVÉS 2019

### I.1. Remarques préliminaires

Les données brutes et transformées des relevés de chaque transect sont présentées dans l'annexe E.

Les tableaux présentés en annexes A 1-6 et B1-3 représentent pour les années 2009 et 2019 les mentions quantitatives les plus importantes de chaque transect dans un secteur. Les indications résument l'essentiel à des fins de comparaison:

- > Noms des espèces et leur statut de menace selon les listes rouges nationales Suisses (les statuts internationaux et français sont présentés § I.8 ci-après).
- > Nombre d'espèces par transect.
- > Distribution de chaque espèce sur le transect (avec abondance relative et densité de recouvrement).
- > Densité moyenne de colonisation par transect.
- > Indice de qualité pour chaque transect.
- > Distribution des macrophytes en profondeur dans chaque transect.
- > Profondeur maximale des herbiers et longueur de chaque transect définie par la végétation.
- > Synthèse des valeurs écologiques pour l'ensemble du périmètre étudié.
- > Transparence mesurée au disque de Secchi

L'analyse de chacun des six secteurs est présentée dans les chapitres suivants. Les résultats obtenus en 2019 sont figurés dans une sorte de fiche d'identité du secteur à l'aide de plusieurs graphiques synthétiques.

### I.2. Secteur 1 : Versoix – Founex et Corsier-Port – Messery (transects n°1 à 13)

Le secteur 1 a été prospecté en plongée sur 13 transects, dont 6 placés sur la rive droite du lac et 7 en face sur la rive gauche. Les sites d'exploration étaient placés à plusieurs kilomètres d'écart, à part les transects « témoins » ( 4 à 6, 11 à 13 et 15 à 17).

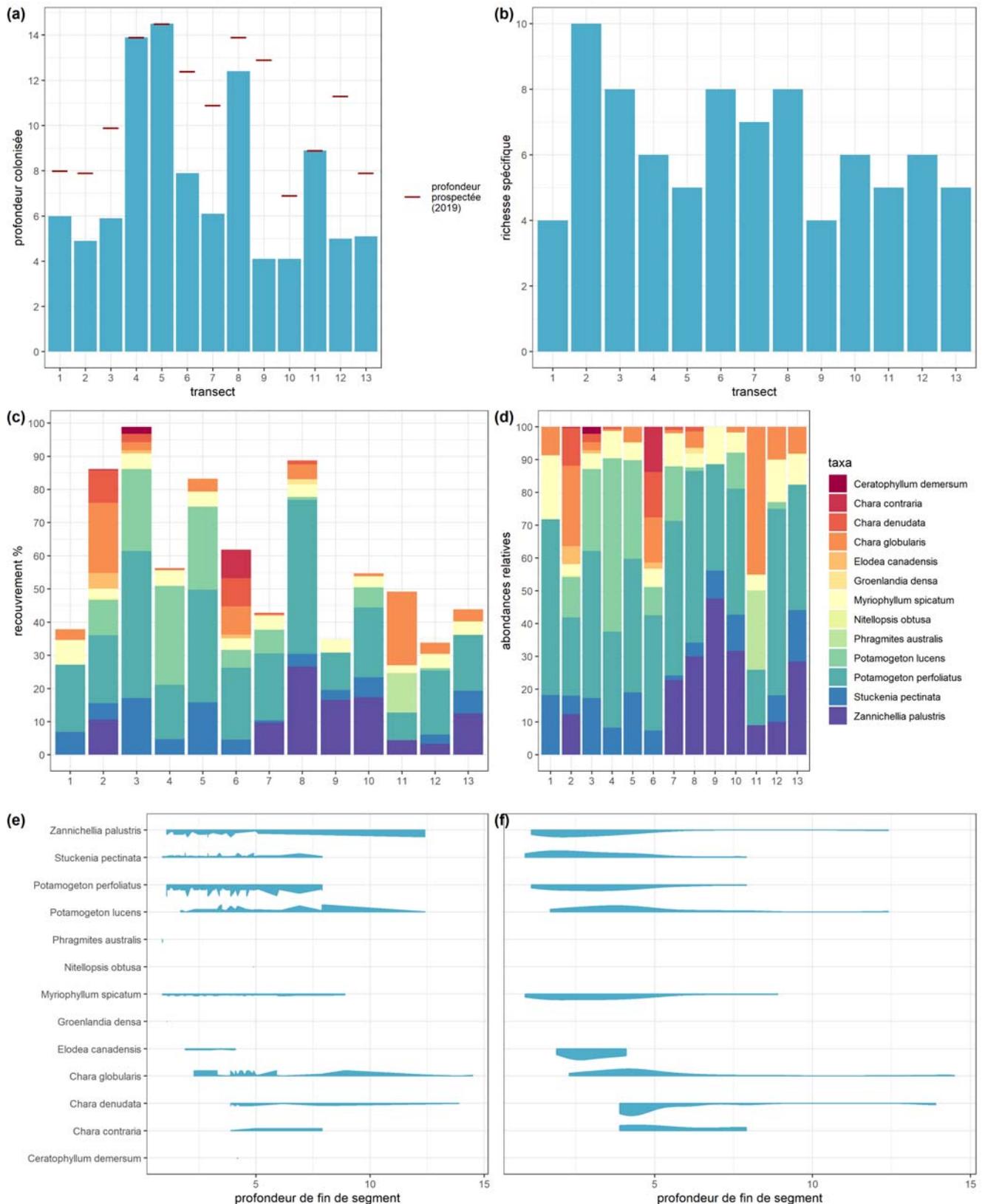
Une synthèse des résultats est présentée figure 16.

Les profondeurs de colonisation, les richesses et les recouvrements sont très hétérogènes sur ce secteur, probablement en lien avec des pentes souvent faibles, générant une forte hétérogénéité spatiale que les transects ont des difficultés à traduire.

Ce secteur reste le plus riche, avec 13 espèces sur les 18 trouvées dans le Léman. Aucun transect ne contient l'intégralité des espèces. La plupart des transects présentent une richesse comprise entre 4 et 8 espèces. Le transect 2, le plus riche, en contient 10.

Le recouvrement végétal varie entre 34 et 99%. Les macrophytes avec les plus fortes abondances relatives dans ce secteur (> 10%) sont *Potamogeton perfoliatus* (39%), *P. lucens* (14%), *Zannichelia palustris* (13%) et *Stuckenia pectinata* (10%).

Les espèces qui colonisent les zones les plus profondes sont *Chara globularis* et *C. denudata*, suivies de *Z. palustris* et *P. lucens*. *C. denudata* est surtout présente sous forme de petits herbiers en dessous de 5m. *C. globularis* présente de plus forts recouvrements, mais son développement est limité par les grands herbiers de *P. lucens*, *P. perfoliatus* et *Z. palustris*, en particulier entre 5,5 et 8m.



**Figure 16:** Synthèse des résultats obtenus sur le secteur 1 - Sur chaque transect : (a) profondeur colonisée par les herbiers, (b) richesse floristique, (c) recouvrement en % des espèces, (d) abondances relatives de chaque espèce. A l'échelle du secteur, en fonction des profondeurs : (e) distribution des recouvrements de chaque espèce, (f) distribution des relevés de chaque espèce

### I.3. Secteur 2 : Thonon - Evian (transects n°14 à 20)

Le secteur 2, situé entièrement sur la côte française, a été exploré sur 7 transects. Les transects « témoins » 15 à 17 ont été étroitement placés l'un à côté de l'autre. Les autres transects ont été répartis sur tout le secteur à distances de plusieurs kilomètres. Les études d'ECOTEC (1999) et Aquaplus (2009) avaient déjà signalé l'étendue restreinte et la faible densité des colonies à macrophytes dans ce secteur. Ceci pourrait être principalement dû à la morphologie du fond, car dans ce secteur la majeure partie du littoral est en forte pente, et le substrat pierreux-rocheux.

Une synthèse des résultats est présentée figure 17.

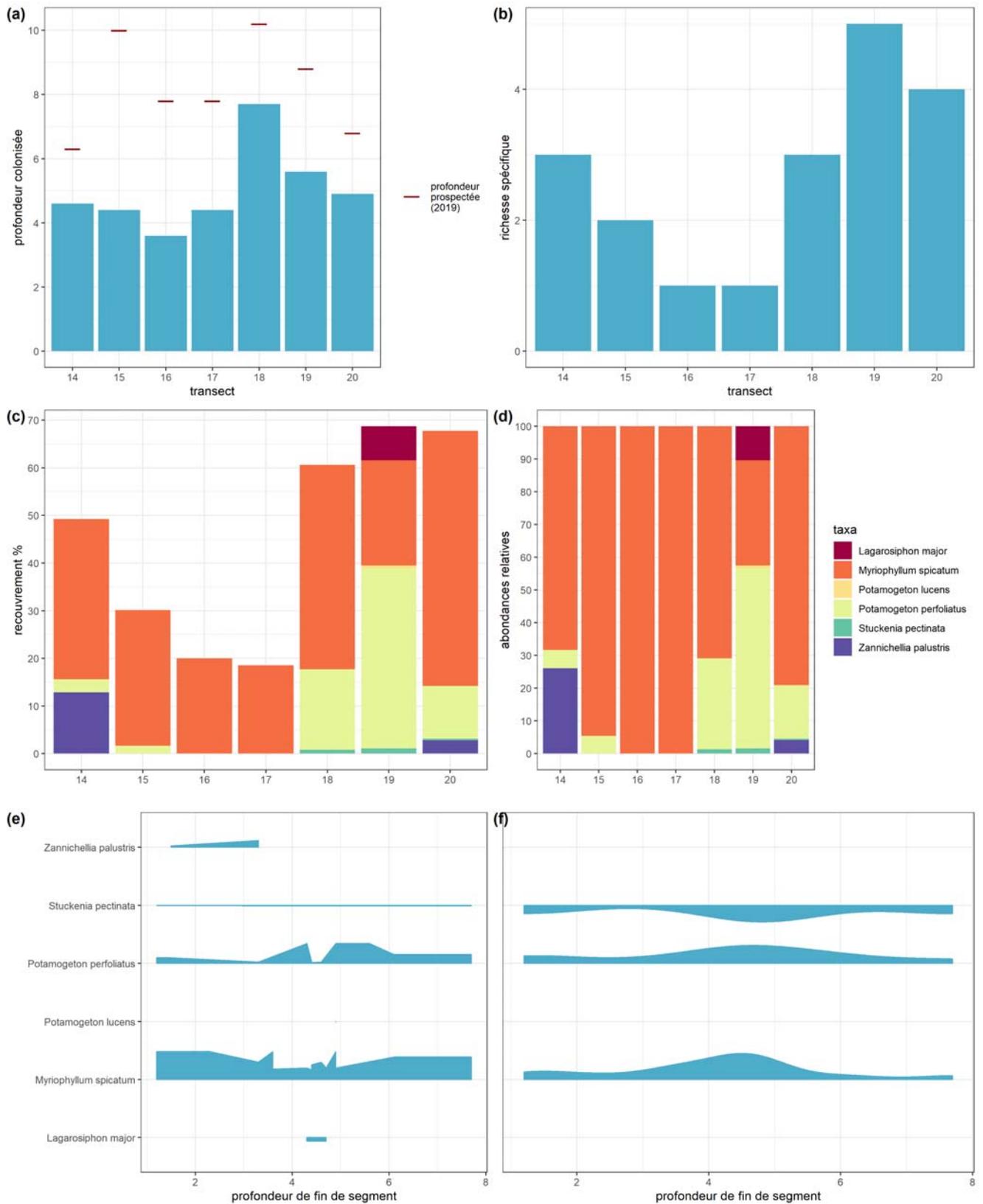
Les profondeurs de colonisation et les richesses sont plus homogènes sur ce secteur, en général entre 4 et 6m, mais peuvent aller jusqu'à près de 8m (transect 18).

Les transects présentent une richesse comprise entre 1 et 5 espèces

Le recouvrement végétal varie entre 19 et 70%. Les macrophytes avec les plus fortes abondances relatives dans ce secteur (> 10%) sont *Myriophyllum spicatum* (72%), et *P. perfoliatus* (19%). Ces deux espèces colonisent très largement toutes les profondeurs et se partagent l'espace.

Les characées, qui atteignaient seulement une densité de 2% en 2009, ont disparu des relevés, probablement étouffés par *M. spicatum*.

*Lagarosiphon major*, espèce invasive nouvelle pour le Léman, a colonisé le transect 19.



**Figure 17:** Synthèse des résultats obtenus sur le secteur 2 - Sur chaque transect : (a) profondeur colonisée par les herbiers, (b) richesse floristique, (c) recouvrement en % des espèces, (d) abondances relatives de chaque espèce. A l'échelle du secteur, en fonction des profondeurs : (e) distribution des recouvrements de chaque espèce, (f) distribution des relevés de chaque espèce

#### I.4. Secteur 3 : Villeneuve – Meillerie (transects n°21 à 27)

Le secteur 3 a été pourvu de 7 transects, dont un lot « témoin » de 3 à proximité de l'embouchure du Rhône (transects n°24 – 26 avec 30 m d'équidistance) ainsi que de 4 transects solitaires répartis sur le reste du secteur.

Une synthèse des résultats est présentée figure 18.

Les profondeurs de colonisation, les richesses et les recouvrements sont très homogènes sur ce secteur, avec des profondeurs comprises en général entre 4,5m et 6m. L'influence de l'embouchure du Rhône semble donc moins nette qu'en 2009, même si l'eau reste très trouble près de l'embouchure sur le côté est du secteur.

Les transects présentent une richesse de 5 espèces sur la plupart des transects.

Le recouvrement végétal varie entre 38 et 61% environ. Les macrophytes avec les plus fortes abondances relatives dans ce secteur (quantité supérieure à 10%) sont *P. perfoliatus* (46%), *M. spicatum* (24%), *S. pectinata* (16%) et *P. lucens* (11%). *P. perfoliatus* et *M. spicatum* colonisent largement l'espace. Cette dernière espèce est remplacée par un herbier de *P. lucens* sur le transect 22 entre 3,50 et 4,50m de profondeur.

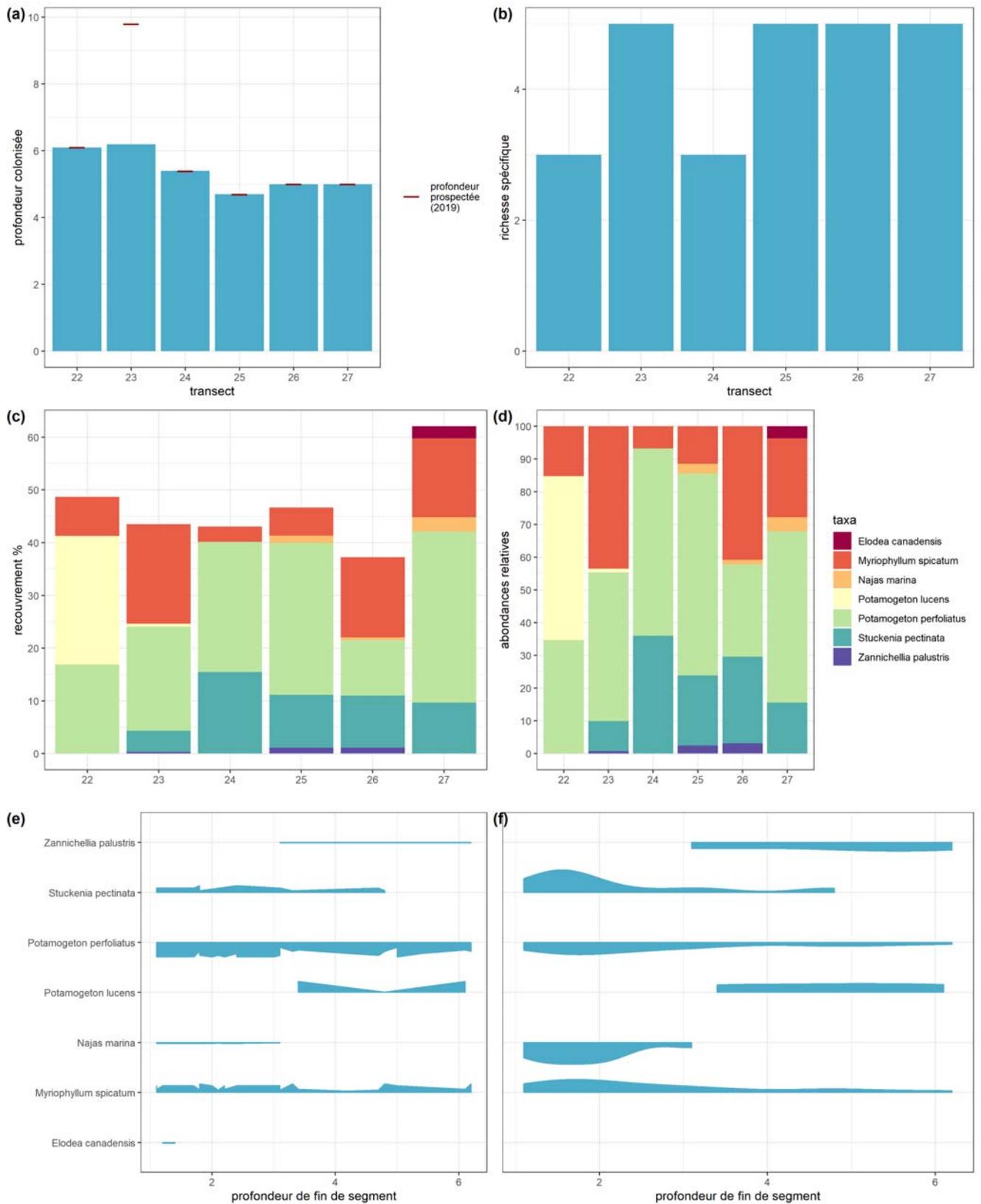
*Z. palustris*, moins abondante sur ce secteur, présente de fréquents petits herbiers entre 3 et 6m.

Les recouvrements de *P. lucens* semblent conditionnés par ceux de *P. perfoliatus* et de *M. spicatum*. Ces trois espèces se partagent l'espace.

*Najas marina*, espèce nouvelle pour le Léman, a colonisé les transects 25 et 27, et se rencontre principalement sous forme de petits herbiers entre 0 et 3m de profondeur.

La plupart des grands herbiers se situent en dessous de 3 m, et au-delà de 6m de profondeur. Entre 3 et 6m, les herbiers sont moins denses et la mosaïque végétale plus complexe.

Les Élodées invasives, bien représentées en 2009, ne présentent plus qu'une population relictuelle d'*E. canadensis* au transect 27.



**Figure 18:** Synthèse des résultats obtenus sur le secteur 3 - Sur chaque transect : (a) profondeur colonisée par les herbiers, (b) richesse floristique, (c) recouvrement en % des espèces, (d) abondances relatives de chaque espèce. A l'échelle du secteur, en fonction des profondeurs : (e) distribution des recouvrements de chaque espèce, (f) distribution des relevés de chaque espèce

## I.5. Secteur 4 : Cully – Vevey (transects n°28 à 34)

Le secteur 4 a été exploré sur 7 transects avec comme pour les deux secteurs précédents un lot de 3 transects témoins placés à 30 m l'un de l'autre, ainsi que 4 autres répartis sur le reste du secteur.

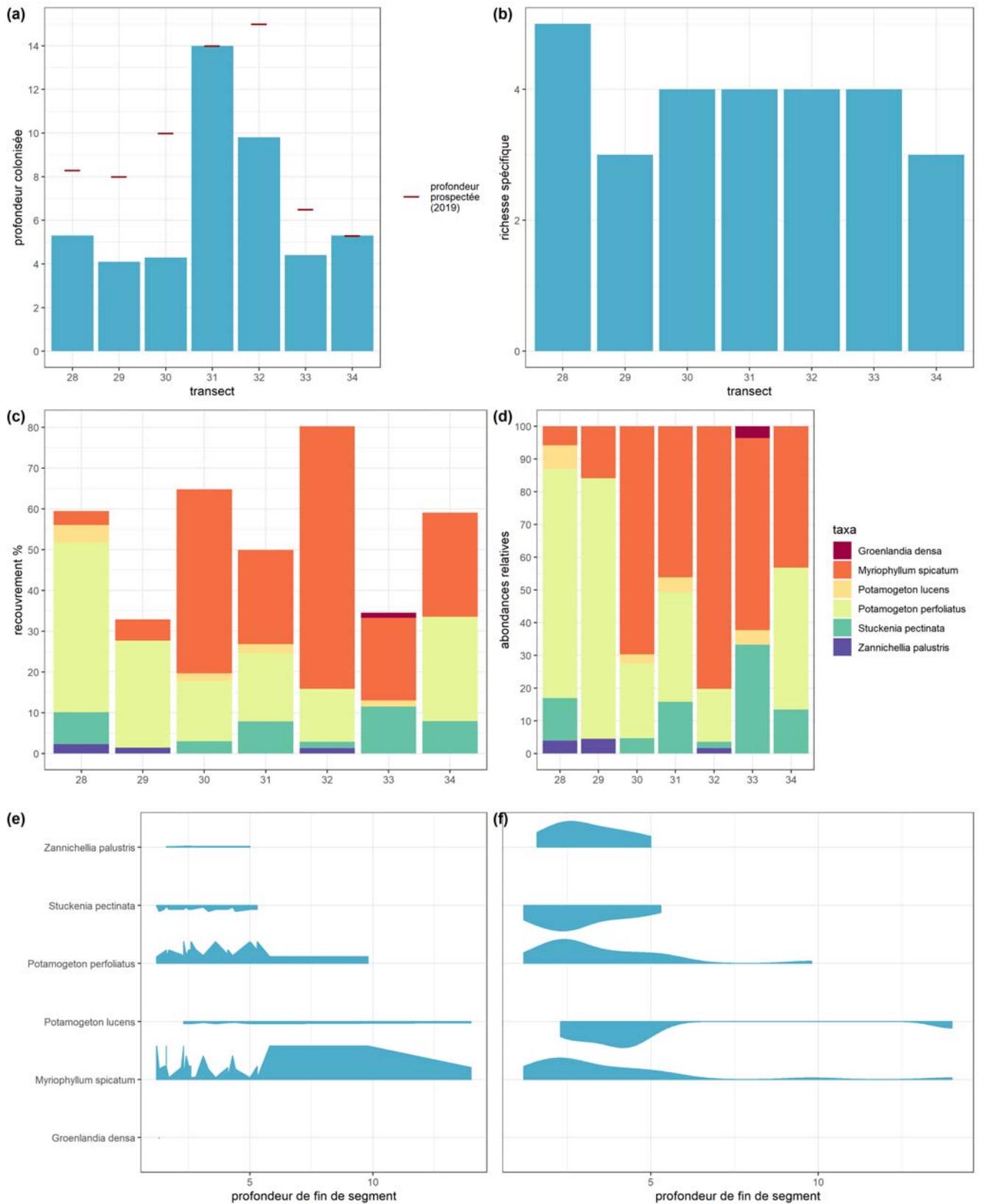
Le secteur 4 peut être appelé «secteur de vignes », car la production viticole est très concentrée sur cette partie de la côte. Par endroit, les terrasses du vignoble atteignent la rive. Cette région appelée « Lavaux » est inscrite au patrimoine mondial de l'UNESCO.

Une synthèse des résultats est présentée figure 19.

Seules les richesses floristiques sont homogènes sur ce secteur, entre 3 et 5 espèces.

Les profondeurs colonisées sont comprises entre 4m et 14m, et les recouvrements entre un peu plus de 30 % et 80 %. En 2009, Aquaplus suspectait la viticulture comme explication de profondeurs de colonisation en général faibles. Cela reste à confirmer, 2 transects (31 et 32) présentant des profondeurs de colonisation importantes.

Les macrophytes avec les plus fortes abondances relatives dans ce secteur (quantité supérieure à 10%) sont *M. spicatum* (48%), *P. perfoliatus* (38%) , et *S. pectinata* (10%). *P. perfoliatus* et *M. spicatum* colonisent et se partagent largement l'espace. *M. spicatum* peut y former de grands herbiers denses et homogènes au-delà de 5m de profondeur.



**Figure 19:** Synthèse des résultats obtenus sur le secteur 4 - Sur chaque transect : (a) profondeur colonisée par les herbiers, (b) richesse floristique, (c) recouvrement en % des espèces, (d) abondances relatives de chaque espèce. A l'échelle du secteur, en fonction des profondeurs : (e) distribution des recouvrements de chaque espèce, (f) distribution des relevés de chaque espèce

## I.6. Secteur 5 : Port de Morges – Port de Lausanne (transects n°35 à 41)

Le secteur 5 compte également 7 transects de plongée, tous non regroupés. Un aspect typique du secteur est la présence de milieux construits tout au long de la rive, comparable à la présence de la vigne au secteur 4. Ici dominant les aménagements portuaires, les zones balnéaires et les voies de communication. ECOTEC (1999) et Aquaplus (2009) y avaient rencontré des colonies de macrophytes déjà denses avec des massifs très étendus et presque sans discontinuité depuis la berge.

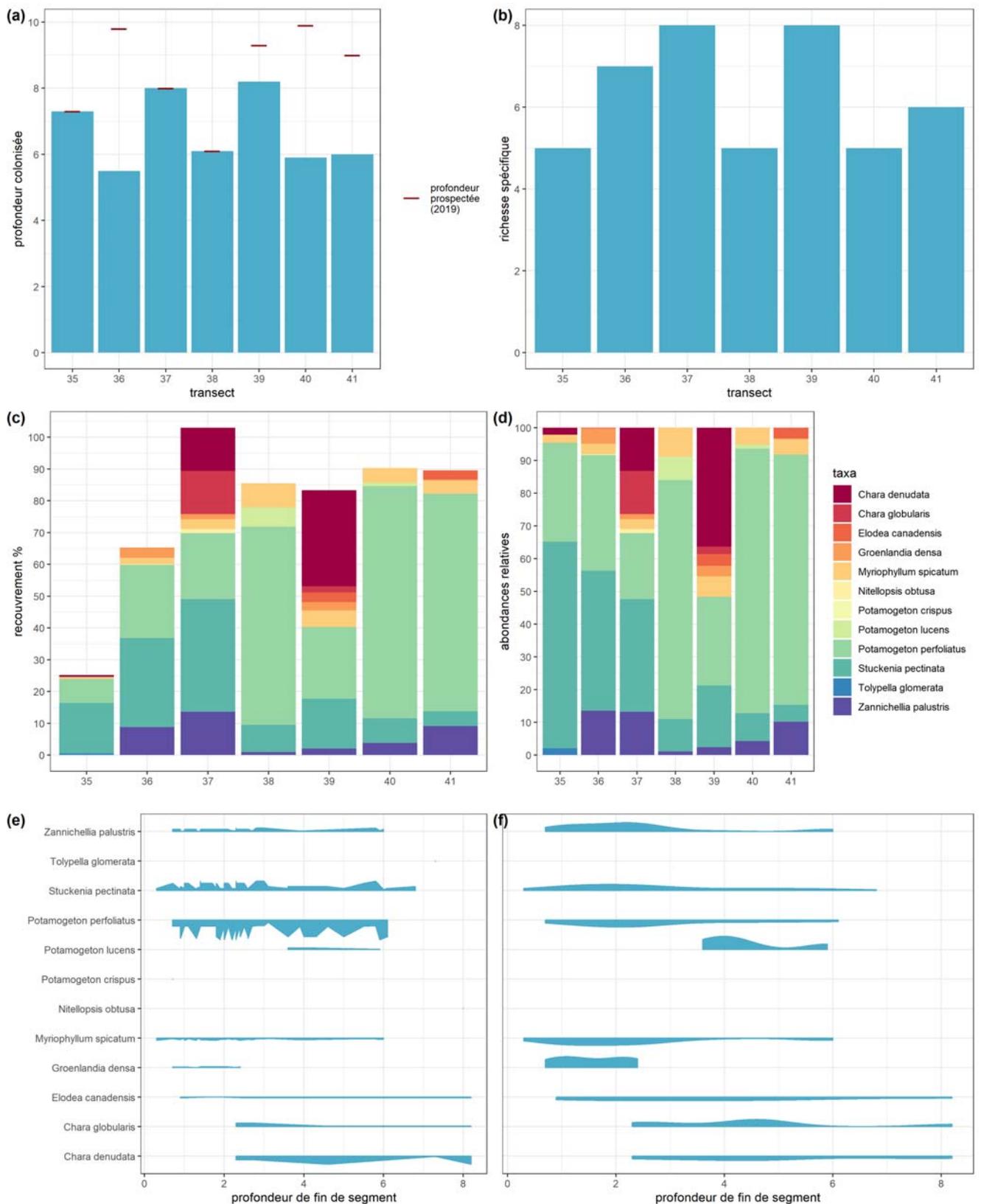
Une synthèse des résultats est présentée figure 20.

Richesses floristiques, profondeurs et recouvrement y sont assez homogènes.

Les profondeurs colonisées sont comprises entre 5,9m et 8,2m, et les recouvrements en général supérieurs à 80 %, sauf sur les transects 35 (25%) et 36 (65%). La richesse floristique est comprise entre 5 et 8 taxons.

Les macrophytes avec les plus fortes abondances relatives dans ce secteur (quantité supérieure à 10%) sont *P. perfoliatus* (51%) et *S. pectinata* (22%), et occupent largement toutes les gammes de profondeur.

Au-delà de 6m, ce sont les Characées qui dominent, en compagnie d'*Elodea canadensis*. Elles présentent parfois de grands herbiers de *C. denudata* et de *C. globularis* sur les transects 37 et 39.



**Figure 20:** Synthèse des résultats obtenus sur le secteur 5 - Sur chaque transect : (a) profondeur colonisée par les herbiers, (b) richesse floristique, (c) recouvrement en % des espèces, (d) abondances relatives de chaque espèce. A l'échelle du secteur, en fonction des profondeurs : (e) distribution des recouvrements de chaque espèce, (f) distribution des relevés de chaque espèce

## I.7. Secteur 6 : Promenthoux – Port de Rolle (transects n°42 à 50)

Le secteur 6 a été prospecté sur 9 transects pour identifier la composition végétale du littoral. Les trois transects témoins 45 à 47 ont été placés à équidistances de 100 m.

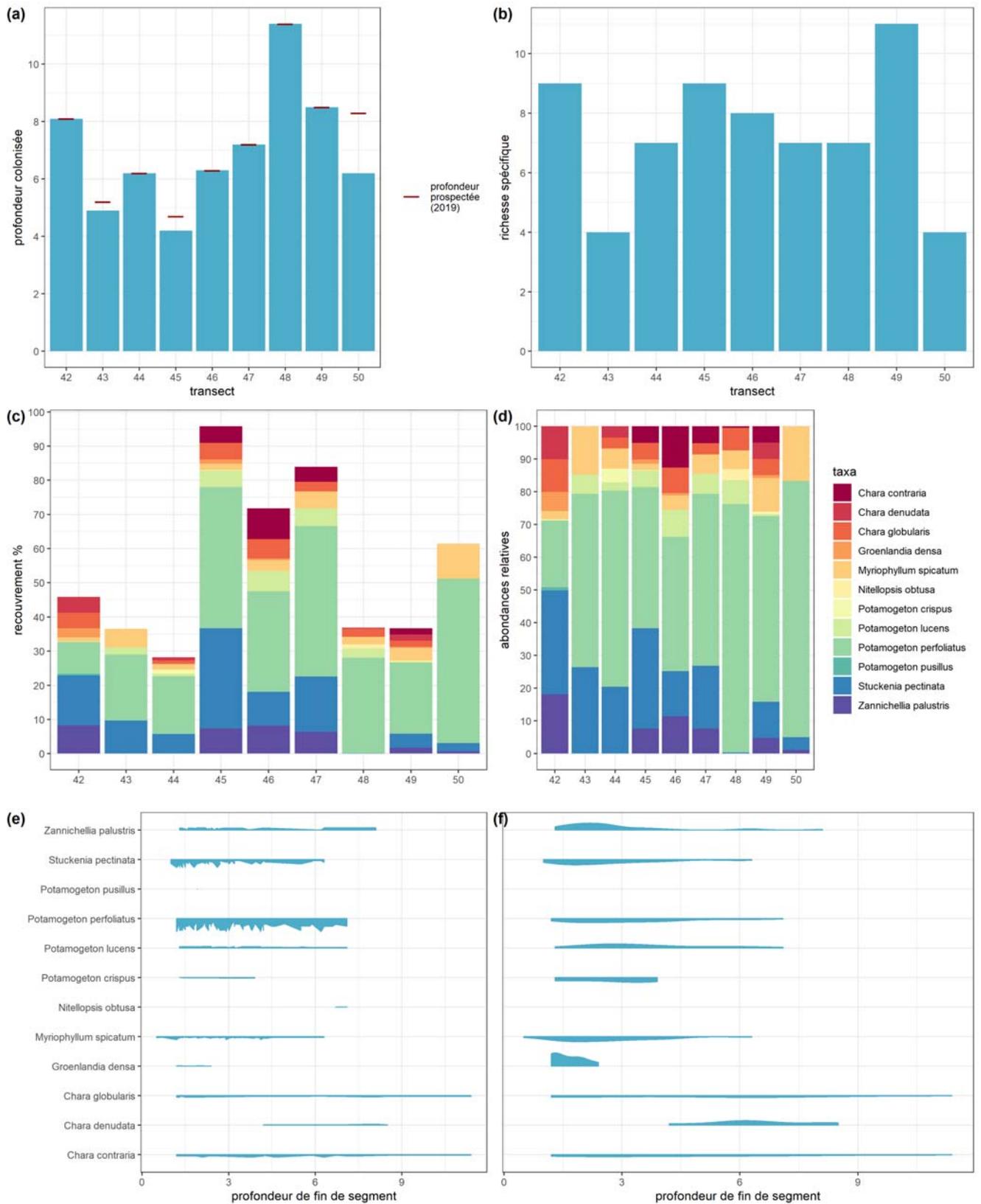
Une synthèse des résultats est présentée figure 21.

Richesses floristiques, profondeurs et recouvrement y sont assez hétérogènes.

Les profondeurs colonisées sont comprises entre 4,2m et 11,4m, et les recouvrements entre 28 et 96 %. La richesse floristique est comprise entre 4 et 11 taxons (transect 49).

Les macrophytes avec les plus fortes abondances relatives dans ce secteur (> 10%) sont *P. perfoliatus* (53%) et *S. pectinata* (19%), qui occupent toutes les gammes de profondeur jusqu'à 7m environ.

Aux profondeurs plus importantes, ce sont les characées qui dominent. Elles représentent souvent près de 10 % des abondances relatives sur les transects. Elles forment principalement des petits herbiers répartis sur l'ensemble des gammes de profondeurs.



**Figure 21:** Synthèse des résultats obtenus sur le secteur 6 - Sur chaque transect : (a) profondeur colonisée par les herbiers, (b) richesse floristique, (c) recouvrement en % des espèces, (d) abondances relatives de chaque espèce. A l'échelle du secteur, en fonction des profondeurs : (e) distribution des recouvrements de chaque espèce, (f) distribution des relevés de chaque espèce

## I.8. Composition floristique et statut des espèces relevées en 2019

Statuts et évolution de la composition floristique sont présentés tableaux 10 et 11.

Deux espèces sont nouvelles pour le Léman :

- > *Najas marina* espèce plutôt euryèce et méso-eutrophile, mais en régression partout en Europe, trouvée à faible recouvrement sur les transects 25 à 27 du secteur 3 (Suisse). L'espèce est protégée d'après l'arrêté interministériel du 4 décembre 1990 relatif à la liste des espèces végétales protégées en région Rhône-Alpes complétant la liste nationale.
- > *Lagarosiphon major*, trouvé à faible recouvrement au niveau du transect 19 du secteur 2. Cette espèce fait l'objet d'une réglementation spécifique (interdiction d'introduction en France selon l'arrêté du 14 février 2018 relatif à la prévention de l'introduction et de la propagation des espèces végétales exotiques envahissantes sur le territoire métropolitain, et est considérée comme espèce exotique envahissante préoccupante selon le règlement d'exécution (UE) 2016/1141 de la Commission du 13 juillet 2016 conformément au règlement (UE) n° 1143/2014 du Parlement européen et du Conseil (modifié par le règlement d'exécution (UE) 2017/1263 de la commission du 12 juillet 2017, modifié par le règlement d'exécution (UE) 2019/1262 de la Commission du 25 juillet 2019).

Deux espèces n'ont pas été retrouvées sur les transects :

- > *Elodea nuttalli*, espèce invasive, encore représentée en abondance dans les ports, et en dérive près des transects, qui semble en nette régression sur le Léman,
- > *Potamogeton x nitens*, déjà très rare en 2009 (AQUAPLUS, 2010).

*Tolypella glomerata* considérée comme en danger en Suisse, a fait sa réapparition sur le Léman en 2003 (AUDERSET JOYE & BOISSEZON, 2014). Elle a été observée à faible recouvrement sur le transect 35 du secteur 5. Cette espèce est plutôt mésotrophile.

*Zannichelia palustris*, et *Potamogeton pusillus*, espèces eutrophiles, sont considérées comme vulnérables en Suisse. Les populations de *Z. palustris* semblent en progression, tandis que *P. pusillus* semble en régression sur le Léman. L'espèce étant bien présente dès 1904, cette régression est probablement plus liée à un biais d'échantillonnage (herbiers ratés faute de représentativité des transects ou raréfaction exceptionnelle de l'espèce liée à son étouffement par des grands herbiers favorisés par la canicule de 2019).

*Ceratophyllum demersum*, signalée comme en danger en 2009 (AQUAPLUS, 2010), est en réalité non menacée d'après la liste rouge des plantes vasculaires de Suisse (confusion probable avec le statut de *C. submersum*).

La diversité en Characées augmente progressivement, avec 5 espèces, même si nous sommes encore loin des 12 espèces recensées en 1904.

Tableau 10: Statut des macrophytes identifiés sur les transects

TAXREF	Nom latin	Liste rouge Suisse	Liste rouge européenne	Liste rouge mondiale	Liste rouge France	Liste rouge Auvergne Rhône-Alpes	Protection Auvergne Rhône-Alpes	Interdiction d'introduction	Espèce exotique préoccupante
90208	<i>Ceratophyllum demersum</i>	LC	LC	LC	LC	LC			
627575	<i>Chara contraria</i>	LC							
792914	<i>Chara denudata</i>	DD							
648706	<i>Chara globularis</i>	LC							
95980	<i>Elodea canadensis</i>			LC					
100584	<i>Groenlandia densa</i>	NT	LC	LC	LC	LC			
104805	<i>Lagarosiphon major</i>			LC				FRnoEEEV	EEEUE
109150	<i>Myriophyllum spicatum</i>	NT	LC	LC	LC	LC			
109213	<i>Najas marina</i>	NT	LC	LC	LC	LC	RV82		
195292	<i>Nitellopsis obtusa</i>	NT							
113260	<i>Phragmites australis</i>	LC	LC	LC	LC	LC			
115245	<i>Potamogeton crispus</i>	LC	LC	LC	LC	LC			
115270	<i>Potamogeton lucens</i>	LC	LC	LC	LC	LC			
115296	<i>Potamogeton perfoliatus</i>	LC	LC	LC	LC	LC			
115305	<i>Potamogeton pusillus</i>	VU	LC	LC	LC	LC			
717574	<i>Stuckenia pectinata</i>	LC	LC	LC	LC	LC			
75095	<i>Tolypella glomerata</i>	EN							
130599	<i>Zannichellia palustris</i>	VU	LC	LC	LC	LC			

Tableau 11: Evolution des espèces identifiées sur le Léman - Les recouvrements de 1904 ont été estimés grossièrement à partir des indications de Forel (FOREL, 1885 ; FOREL, 1904), ceux des autres années à partir des données récoltés lors des suivis déjà cités. Les affinités trophique des différentes espèces proviennent principalement de (White & Hammond, 2008 ; Kolada et al., 2012 ; Auderset Joye & Boissezon, 2014 ; Schaumburg et al., 2014 ; Urbaniak et al., 2014 ; Mouronval et al., 2015).

TAXREF	Nom	Remarque	1904	1975	1997	2009	2019	Trophie
73533	<i>Chara aspera</i>							oligo-mésotrophe
73546	<i>Chara contraria</i>	Chara grpe vulgaris (1997)						méso-eutrophe
792914	<i>Chara denudata</i>							méso-eutrophe
73558	<i>Chara globularis</i>	Chara fragilis (1904)						méso-eutrophe
73560	<i>Chara hispida</i>							mésotrophe
648711	<i>Chara tomentosa</i>	Chara ceratophylla (1904)						méso-eutrophe
73574	<i>Chara vulgaris</i>	Chara foetida (1904)						méso-eutrophe
74335	<i>Nitella capillaris</i>	N. capitata (1904)						oligo-mésotrophe
74339	<i>Nitella flexilis</i>							mésotrophe
627574	<i>Nitella hyalina</i>							mésotrophe
74346	<i>Nitella opaca ?</i>	N. foreliana ? (1904)						oligo-mésotrophe
74349	<i>Nitella syncarpa</i>							oligo-mésotrophe
195292	<i>Nitellopsis obtusa</i>							méso-eutrophe
75095	<i>Tolypella glomerata</i>							mésotrophe
187104	Characeae		12		3	4	5	
90208	<i>Ceratophyllum demersum</i>							méso-eutrophe
95858	<i>Elatine hexandra</i>							mésotrophe
95980	<i>Elodea canadensis</i>							méso-eutrophe
95983	<i>Elodea nuttallii</i>							méso-eutrophe
100584	<i>Groenlandia densa</i>	Potamogeton densus						oligo-mésotrophe
-	<i>Lagarosiphon cordofanus</i>	Relevé IBML 2019						
104805	<i>Lagarosiphon major</i>							méso-eutrophe
106419	<i>Littorella uniflora</i>							oligo-mésotrophe
109150	<i>Myriophyllum spicatum</i>							méso-eutrophe
109213	<i>Najas marina</i>							méso-eutrophe
109215	<i>Najas minor</i>							méso-eutrophe
115245	<i>Potamogeton crispus</i>							eutrophe
672132	<i>Potamogeton fluitans</i>							
115258	<i>Potamogeton gramineus</i>	Potamogeton heterophyllus (1904)						mésotrophe
115302	<i>Potamogeton lucens</i>							mésotrophe
115296	<i>Potamogeton perfoliatus</i>							méso-eutrophe
115305	<i>Potamogeton pusillus</i>							eutrophe
115363	<i>Potamogeton x nitens</i>							oligo-mésotrophe
115371	<i>Potamogeton x salicifolius</i>							
189786	<i>Ranunculus subg. Batrachium</i>							
717572	<i>Stuckenia filiformis</i>	Potamogeton filiformis						oligotrophe
115295	<i>Stuckenia pectinata</i>	Potamogeton pectinatus						eutrophe
130599	<i>Zannichellia palustris</i>	Zannichellia tenuis (1904)						eutrophe

Recouvrements (indicatifs)

- grands herbiers continus
- grands herbiers discontinus
- petits herbiers assez fréquents
- quelques petits herbiers
- quelques pieds

## I.9. Bilan sur le suivi 2019 par transect

L'annexe B résume tous les paramètres relevés dans les 6 secteurs à des fins de comparaisons.

Le secteur 1 montre la plus grande richesse en espèces. Il héberge 13 des 18 espèces de macrophytes identifiés au long des 50 transects de l'étude. Les colonies de macrophytes recensées en partie à plus de 12 m, sont les plus profondes du périmètre (plus le transect 31, secteur 4).

La richesse floristique est assez pauvre sur tous les secteurs, les différences peuvent être autant liées à des biais d'échantillonnage qu'à des différences réelles.

Les espèces les plus fréquentes et abondantes du lac restent *Myriophyllum spicatum*, *Potamogeton pectinatus* et *P. perfoliatus*. Les characées sont moins fréquentes qu'en 2009, et sont concentrées sur les secteurs 1 et 6, et sont plus localisées secteur 5.

5 espèces de characées ont été identifiées dans le Léman.

Les espèces de Characées les plus abondantes (abondances relatives) de l'étude sont *Chara globularis* (6%) et *C. denudata* (3%).

Les espèces de phanérogames les plus abondantes (abondances relatives >10%) sont *P. perfoliatus* (40%), *M. spicatum* (24%) et *Stuckenia pectinata* (11%).

Plus de détails sur l'écologie des espèces sont présentés dans le chapitre II ci-après sur la comparaison des relevés.

## II. COMPARAISON DES RELEVÉS

### II.1. Profondeurs de colonisation

Les profondeurs maximales de colonisation sont censées évoluer au gré de l'évolution de transparence de l'eau. Cependant les mesures relevées tant en 2009 qu'en 2019 sont des mesures ponctuelles en extrémité de transect, et sont donc très sensibles (1) aux incertitudes liées aux problèmes de représentativité des transects, (2) à la variabilité spatio-temporelle des herbiers.

#### II.1.1. Résultat par transect

Les profondeurs de colonisation des macrophytes ont significativement régressé sur 26 transects. Elles restent globalement stables sur 20, et ont significativement progressé sur 4. Notons que les transects prospectés intégralement en bouteille (transects 7 à 13) sont parmi les plus touchés par la régression. Celle-ci ne semble donc pas liée à une différence de méthode d'observation, d'autant que la profondeur prospectée en 2019 a presque toujours été égale ou supérieure à la profondeur des herbiers de 2009.

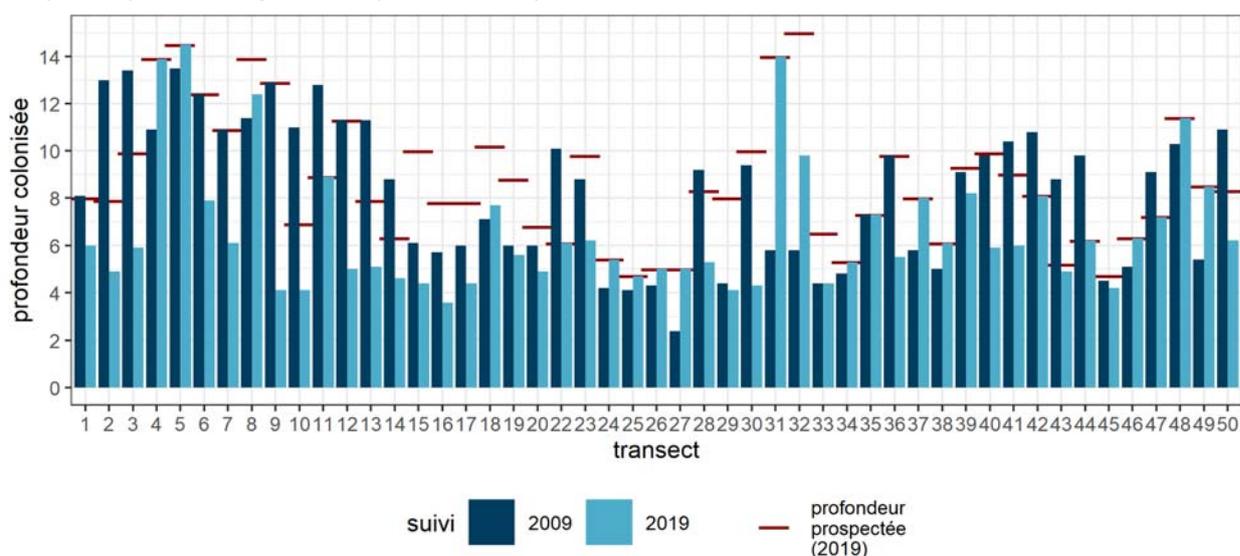


Figure 22 : Profondeurs de colonisation par transect

La comparaison entre longueurs colonisées montre de très faibles différences entre 2009 et 2019, sauf sur les transects 1 à 2 et 43 à 44 et 49. Sauf quelques exceptions, les herbiers s'arrêtent à proximité directe de la rupture de pente (fin de la beine lacustre).

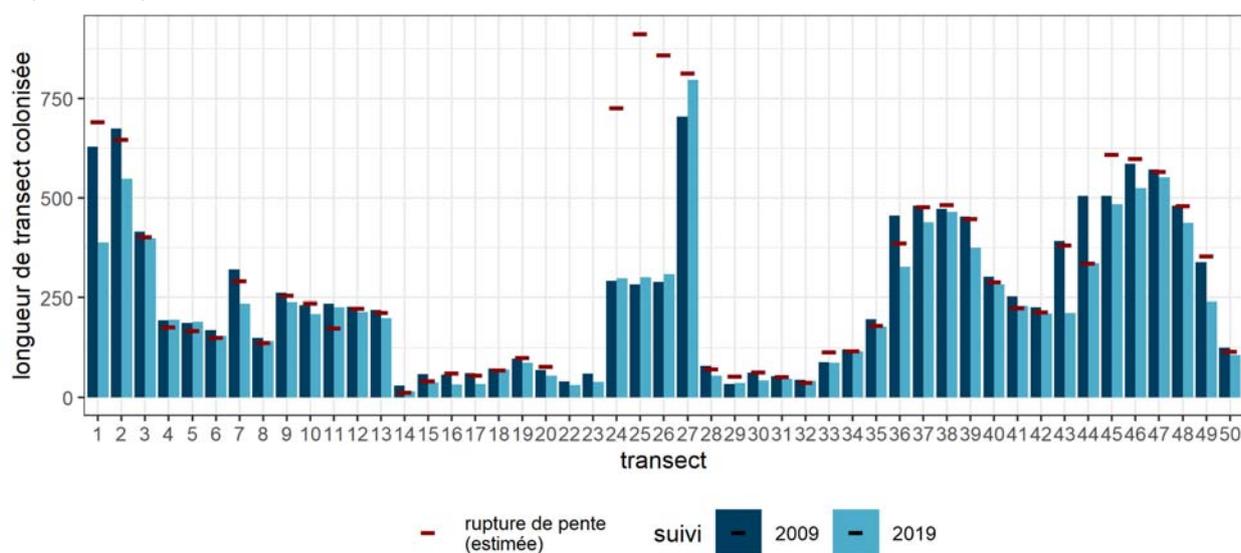


Figure 23: Longueurs de transects colonisées par les macrophytes

## II.1.2. Résultat par secteur

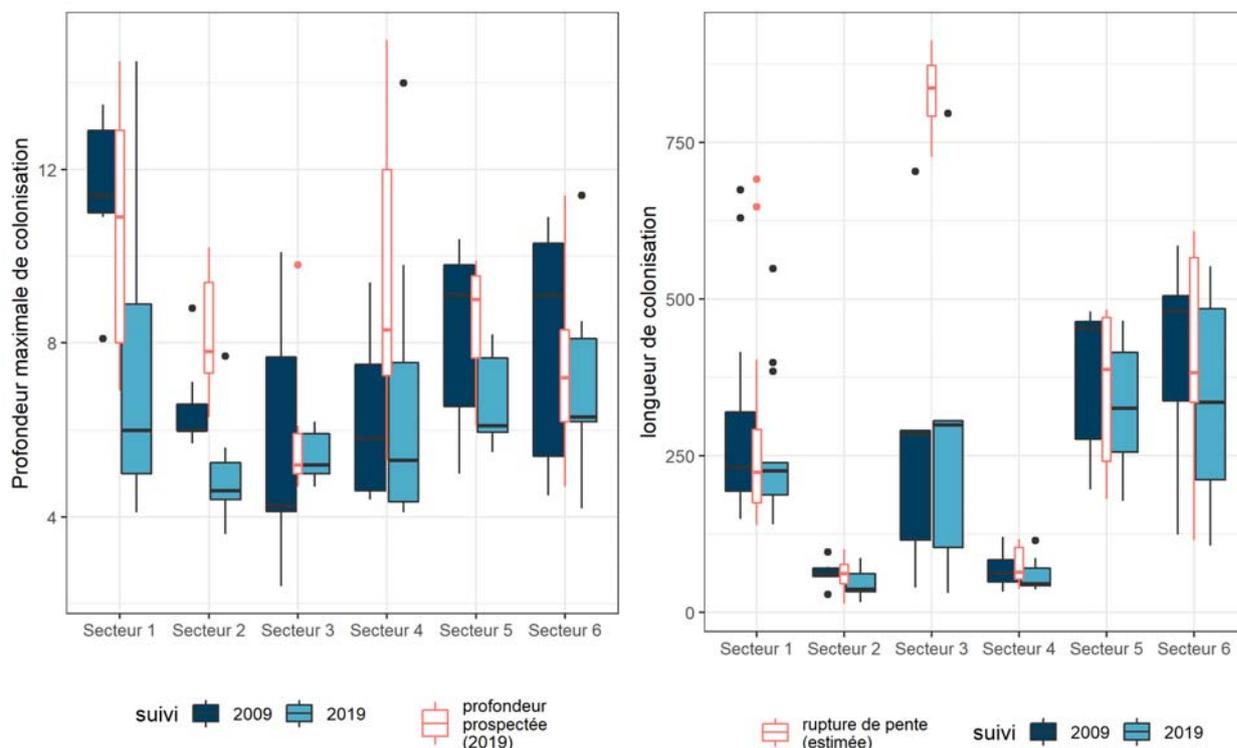


Figure 24 : Profondeurs et longueurs de colonisation par secteur

Les transects de chaque secteur sont généralement exposés aux mêmes vents.

Les conditions de transparence à l'échelle d'un secteur d'un très grand plan d'eau profond comme le Léman sont donc censées être assez homogènes. Malgré une régression notable des profondeurs de colonisation sur de nombreux transects (en particulier sur le secteur 1), les profondeurs maximales à l'échelle des secteurs sont plus élevées sur les secteurs 1, 4 et 6. La distribution des profondeurs relevées (outliers, écart-types) suggère (1) un problème de représentativité des transects pour identifier ces profondeurs ou (2) un impact important de la canicule de 2019, qui a pu générer des modifications spatio-temporelles importantes. Les herbiers semblent faire l'objet d'ajustements spatio-temporels au droit de la fin de la beine lacustre, que la faible représentativité des transects ne permet pas de bien suivre.

Les différences observées sont donc probablement plus liées à des variations « naturelles » qu'à l'oligotrophisation/eutrophisation du Léman. Les variations inter-annuelles de températures, les densités et activités des *Dreissena*, des modifications localisées des sédiments, le déplacement naturel des herbiers, la régression plus précoce de certaines espèces, combinés à la perte de représentativité des transects sont probablement plus déterminants.

Les profondeurs maximales de colonisation relevées sur tous les secteurs sont comprises entre 8 et 14m. Il s'agit de la profondeur maximale de colonisation des macrophytes reconnue dans la littérature (HUTCHINSON G. E, 1975). Ce paramètre seul ne devrait donc plus permettre de suivre l'oligotrophisation du Léman. Une analyse des variations de profondeurs de colonisation par espèce ou par forme de vie serait donc souhaitable.

### II.1.3. Résultat par forme de vie

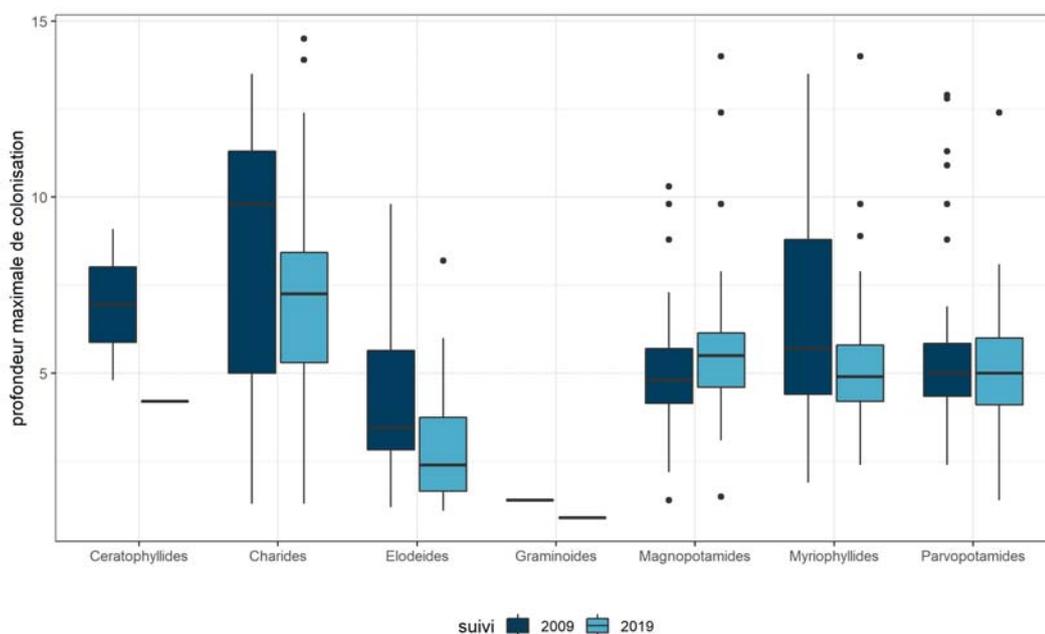


Figure 25: Profondeurs maximales de colonisation des différentes formes de vie

Sept formes de vie sont présentes sur le Léman :

- > les Ceratophyllides, plantes flottantes, favorisées par des eaux turbides ou fortement colorées,
- > les Charides, qui regroupent toutes les characées. Ils peuvent coloniser de fortes profondeurs mais sont très sensibles aux altérations de la transparence de l'eau. Ils sont peu compétitifs face aux autres herbiers, qui peuvent aller chercher la lumière à de plus faibles profondeurs grâce à leur plus grand appareil végétatif,
- > les Elodeides, ici exclusivement des espèces invasives des genres *Elodea* et *Lagarosiphon*,
- > les Graminoides, ici *Phragmites australis*,
- > les Magnopotamides, potamots à feuilles larges immergées, sensibles à la transparence de l'eau
- > les Myriophyllides, aux appareils végétatifs souvent très longs, qui peuvent coloniser des profondeurs assez importantes
- > les Parvopotamides, potamots à feuilles filiformes, souvent favorisés par des conditions eutrophes, mais qui nécessitent des eaux encore relativement transparentes

Deux formes régressent nettement : les Ceratophyllides et les Elodeides, signe d'oligotrophisation pour la première, et de possible perte de dynamique invasive pour la seconde. Les espèces invasives sont favorisées par des espaces nus ou faiblement colonisés. Le développement plus important d'herbiers autochtones peut avoir défavorisé les espèces invasives présentes sur le Léman.

Les Magnopotamides sont en progression dans les zones plus profondes, indice d'absence d'altération de la transparence.

Les deux formes en capacité d'aller dans les zones les plus profondes, les Charides et Myriophyllides, occupent globalement des profondeurs plus faibles en 2019, mais peuvent atteindre plus exceptionnellement des profondeurs supérieures à 2009.

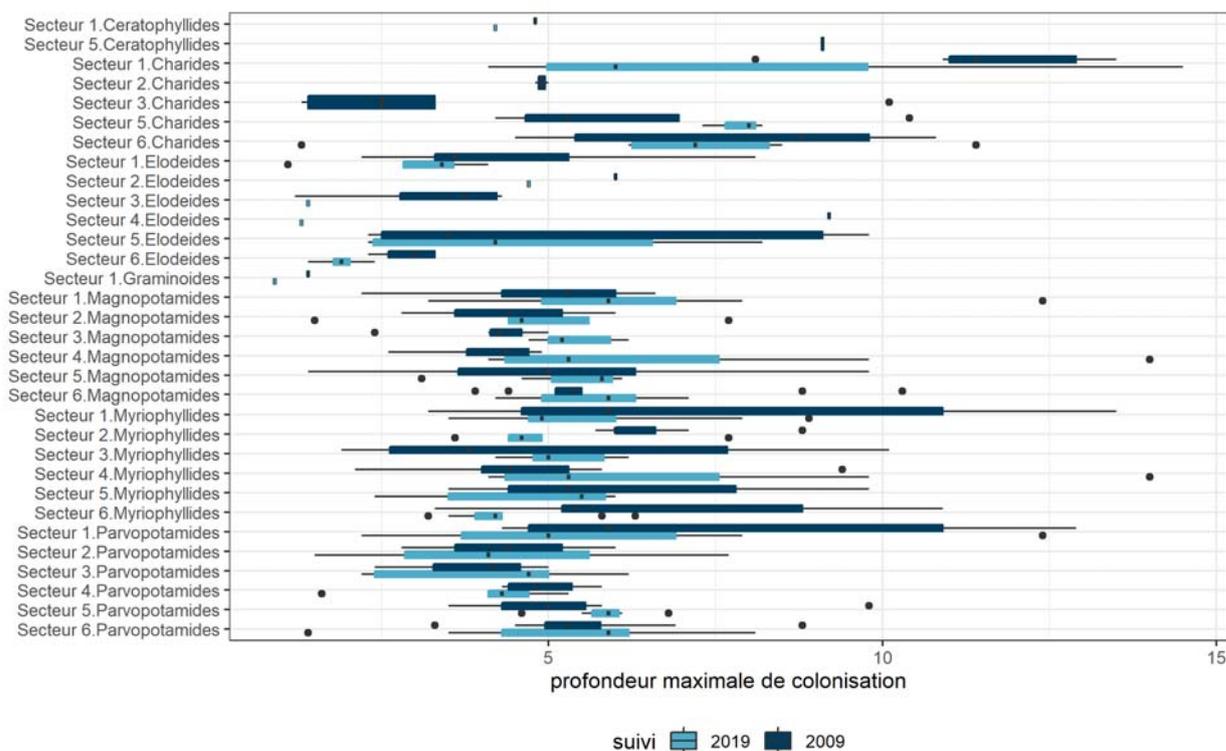


Figure 26: Profondeurs maximales de colonisation des différentes formes de vie par secteur

Tableau 12: Synthèse des tendances de colonisation des différentes formes de vie par secteur<sup>1</sup>

Forme de vie	Secteur 1	Secteur 2	Secteur 3	Secteur 4	Secteur 5	Secteur 6
Ceratophyllidés	disparition				-	
Charidés		disparition	disparition		+	(+)
Elodeidés	-	-	-	-	-	-
Graminoidés	-					
Magnopotamidés	+	+	+	+	+	+
Myriophyllidés	-	-	(-)	+	(-)	-
Parvopotamidés	-	-	+	-	(-)	

- La tendance observée sur les Ceratophyllidés est à prendre avec précaution, en raison du très faible nombre d'observations.
- On observe une très forte variabilité des profondeurs de colonisation chez les Charidés. Les Charidés sont réputées pour leur très forte variabilité spatio-temporelle (WOOD, 1950 ; JEFFRIES, 2008 ; PUKACZ *et al.*, 2014 ; PUKACZ *et al.*, 2016). La présence et le recouvrement d'herbier de characées sont notamment très dépendants des herbiers des autres macrophytes présents (WOOD, 1950 ; HUTCHINSON G. E, 1975). Les données récoltées pour ce groupe sont très probablement altérées par des variations spatio-temporelles et des problèmes de représentativité liées à l'usage des transects. Les Charidés, lorsqu'ils ont été relevés, semblent en progression, indice d'une amélioration de la transparence.
- Les Elodeidés sont en régression sur tous les transects.
- Les Magnopotamidés sont en progression sur tous les transects, indice d'une amélioration de la transparence.
- Les tendances observées sur les Myriophyllidés et les Parvopotamidés, souvent contradictoires, sont difficiles à évaluer.

<sup>1</sup>Si entre parenthèse, médiane et valeur(s) maximale(s) de profondeur suggèrent des tendances différentes. La valeur maximale a été retenue comme tendance.

Toutes ces observations semblent converger vers un indice d'oligotrophisation du Léman. L'évaluation de des profondeurs maximales de colonisation est compliquée par une probable variabilité spatio-temporelle en lien avec la canicule de 2019, et un problème de représentativité d'échantillonnage, avec des tendances souvent contradictoires entre médianes des profondeurs maximales colonisées et maximales des profondeurs colonisées.

## II.2. Recouvrement des herbiers.

### II.2.1. Résultats par transect

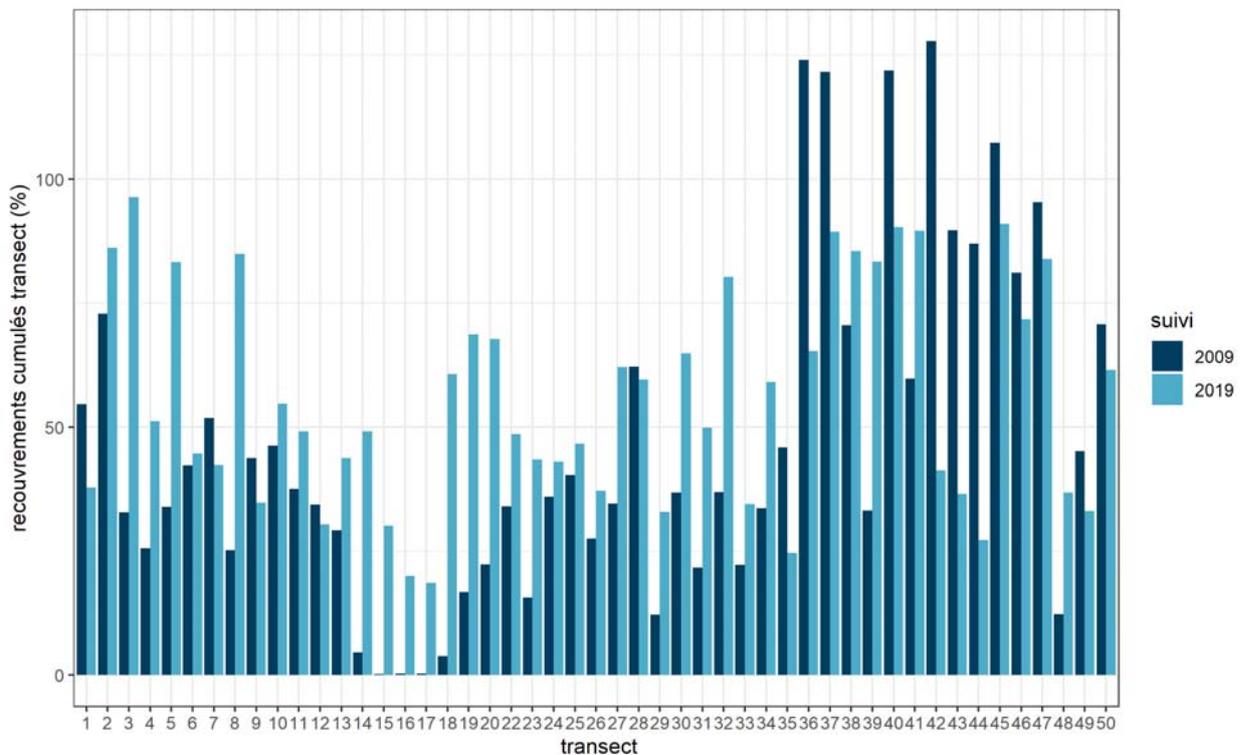


Figure 27 : somme des recouvrements spécifiques par transect

Les recouvrements des herbiers sont plus importants en 2019 qu'en 2009 sur la majorité des transects des secteurs 1 à 4 (figure 27), même lorsque les herbiers occupaient des espaces plus importants en 2009 (par exemple secteur 1, figure 23).

## II.2.2. Résultats par secteur

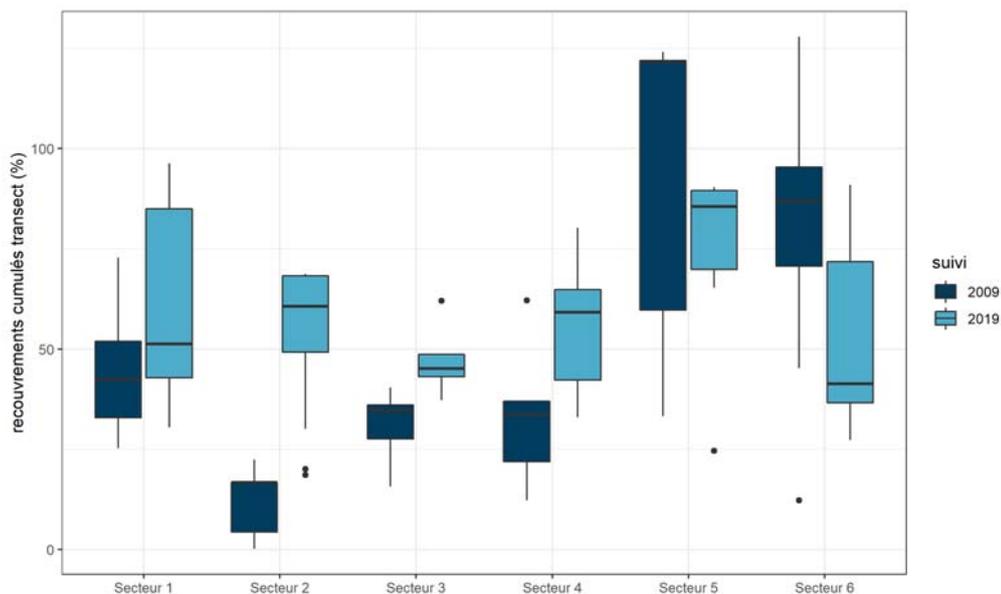


Figure 28: somme des recouvrements de toutes les espèces à l'échelle des secteurs

Comme attendu, à l'échelle des secteurs, on observe des recouvrements plus importants en 2019, sauf sur les secteurs 5 et 6. Ces différences de tendance pourraient concorder avec l'évaluation réalisée avec les diatomées littorales (INRA, 2019).

Ces résultats vont plutôt dans le sens d'une amélioration de l'état trophique sur la majorité des secteurs du Léman, avec toutefois une interrogation sur les secteurs 5 et 6. En effet, une amélioration de l'état trophique conduit généralement à une progression des recouvrements des herbiers (CIECIERSKA & KOLADA, 2014). Toutefois, ces deux secteurs sont également ceux où une progression de la profondeur de colonisation des Charides est observée, signe d'amélioration de la transparence. Les herbiers, moins denses sur ces secteurs, ont permis à ces formes de prospérer.

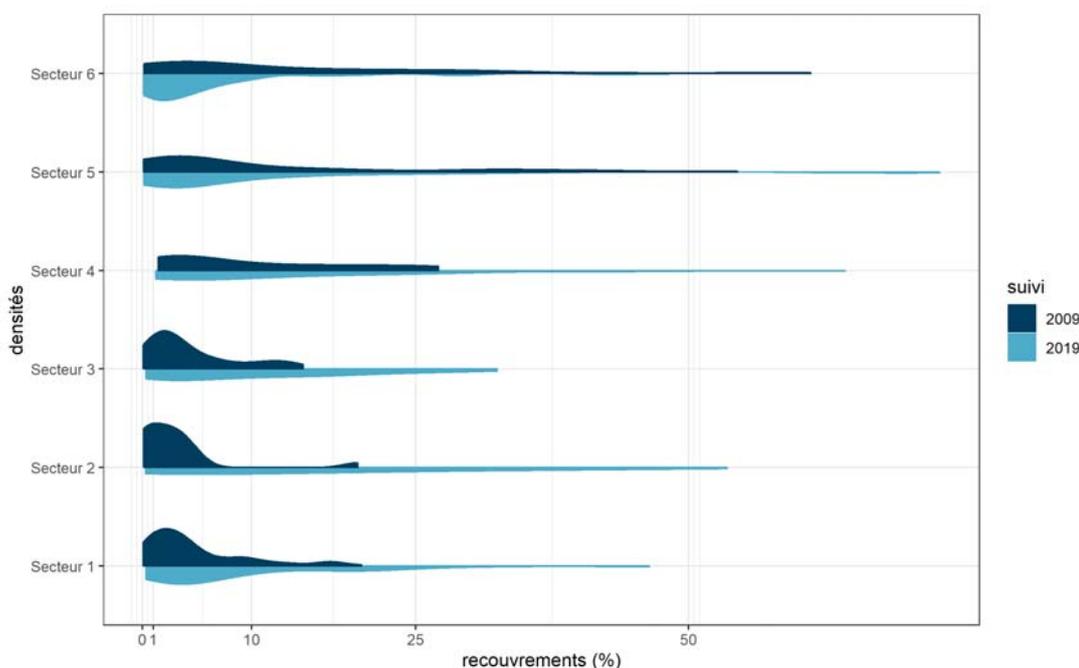


Figure 29: Densité des recouvrements spécifiques à l'échelle des secteurs

La densité des recouvrements indique qu'une ou plusieurs espèces présentent des recouvrements significativement plus importants en 2019 sur les secteurs 1 à 5. L'explosion de ces espèces se fait aux dépens des petits herbiers, nettement plus fréquents en 2009. Le même phénomène s'observe en 2009 sur le secteur 6. L'augmentation des recouvrements peut aussi être liée à (1) des températures très élevées en 2019, qui ont pu favoriser la germination et la croissance des herbiers, (2) une tendance plus lourde liée au changement climatique ou à la canicule de 2019 (3) des problèmes de représentativité des transects.

## II.2.3. Recouvrements des espèces de macrophytes

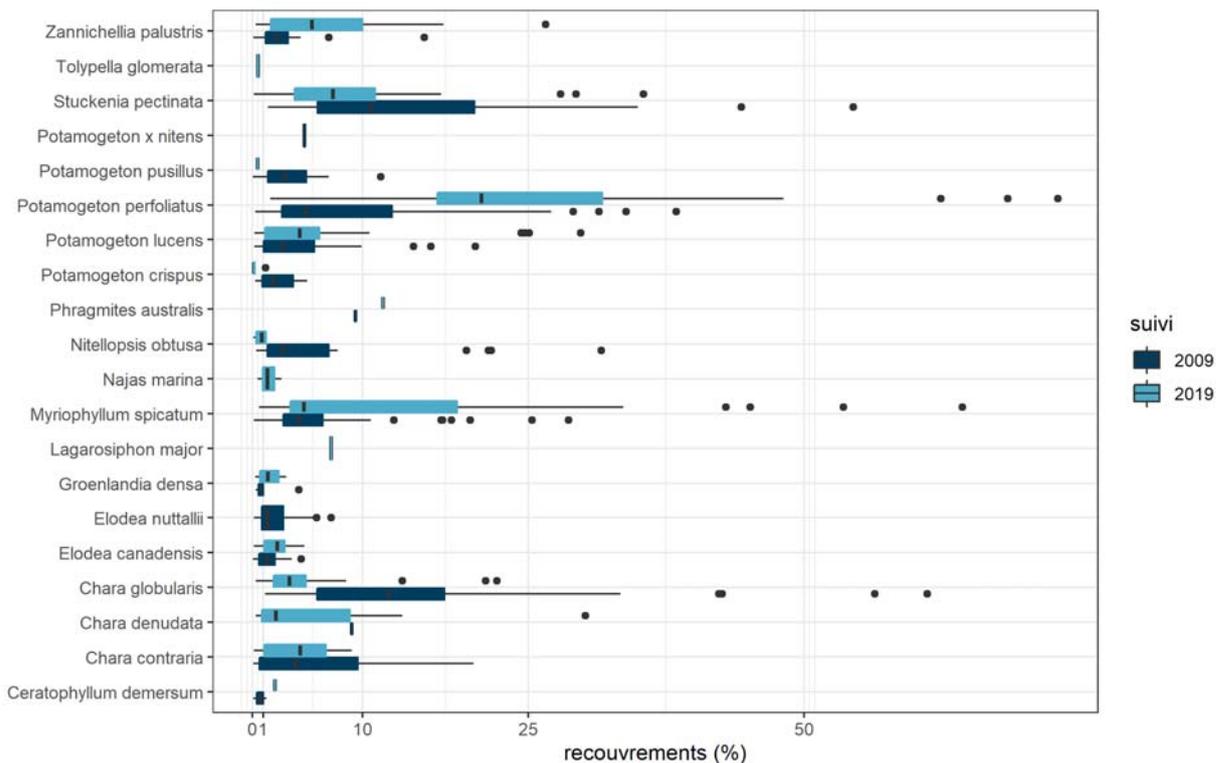


Figure 30 : Recouvrement des espèces de macrophytes à l'échelle du Léman

Sept espèces dominent dans le Léman en 2009 ou 2019 : *Chara globularis*, *C. contraria*, *C. denudata*, *Myriophyllum spicatum*, *Potamogeton perfoliatus* et *Stuckenia pectinata*.

- > *C. globularis*, *M. spicatum* et *P. perfoliatus* sont généralement considérées comme méso-eutrophes, et *Stuckenia pectinata* comme eutrophe.
- > *Myriophyllum spicatum*, *P. perfoliatus* et *Zannichellia palustris* présentent des recouvrements nettement plus importants qu'en 2009.
- > *Stuckenia pectinata*, espèce indicatrice d'eutrophisation du Léman, est en régression.
- > *Chara globularis* est en régression.
- > *Chara denudata*, espèce indicatrice de l'oligotrophisation du Léman, est en progression.
- > Les recouvrements de *C. contraria* ne semblent pas avoir significativement évolué.

## II.2.4. Distribution des recouvrements des spermaphytes dominants

La majorité des herbiers des spermaphytes dominants est située à des profondeurs inférieures à 5m.

Quelques très grands herbiers de *M. spicatum* et dans une moindre mesure de *Z. palustris* sont présents à des profondeurs >10m.

*Z. palustris* est bien plus représentée en zones profondes en 2019. Il n'est pas impossible que l'espèce ait été confondue avec des *P. pusillus* en 2009, comme le suggère l'arrêt abrupt de sa distribution au-delà de 5m. En effet, ces deux espèces ne sont pas toujours aisées à différencier sans fructification. En 2019, les *Z. palustris* étaient abondamment fructifiées.

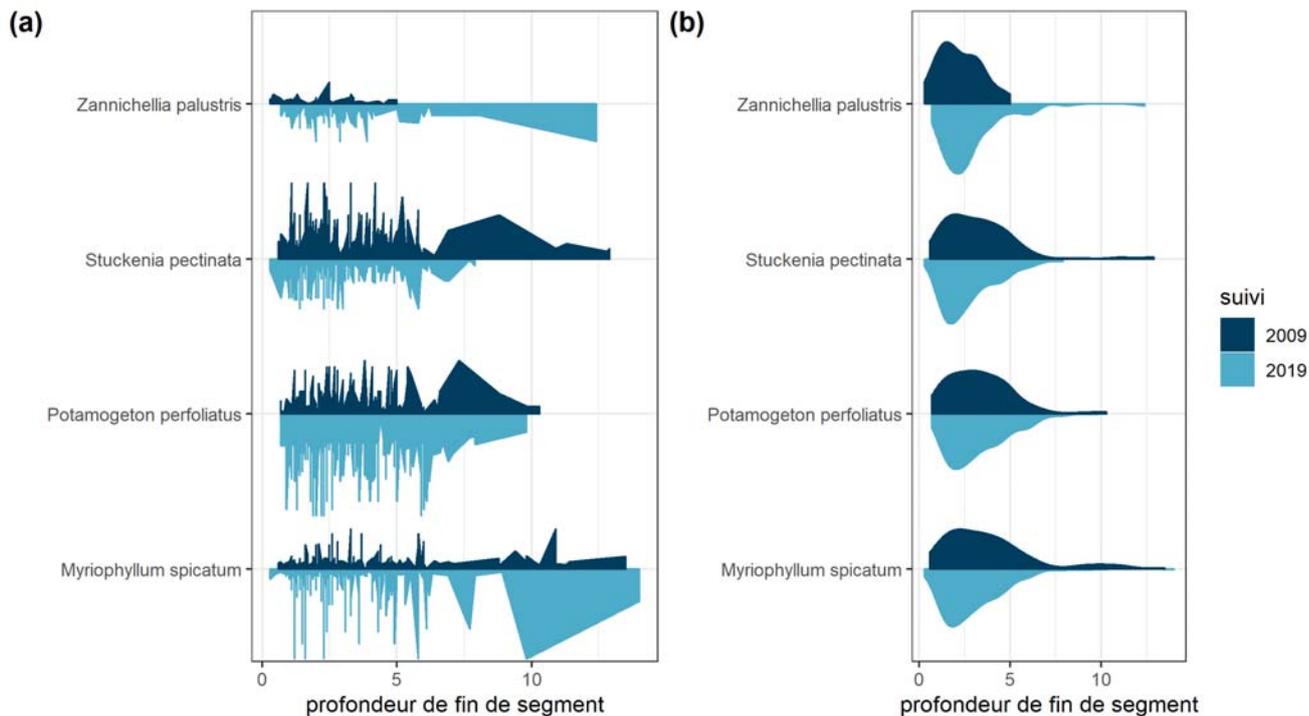


Figure 31: Recouvrements (a) et distribution (b) des spermaphytes dominants en fonction de la profondeur

## II.2.5. Recouvrements des Characées dominantes

Les characées sont des algues pionnières de petite taille qui peuvent atteindre de grandes profondeurs. Sur le Léman, se sont généralement les espèces qui colonisent les limites de la beine lacustre. Si elles tolèrent de très faibles luminosités, leur faible plasticité phénotypique et leur petite taille les rendent très sensibles aux altérations de la transparence, mais également à la compétition avec les spermaphytes, plus grandes et plus plastiques, susceptibles de développer leur appareil végétatif vers la surface pour capter toute la lumière.

Ainsi, *Nitellopsis obtusa*, espèce méso-eutrophe, est en nette régression dans les zones les moins profondes, où des herbiers importants de Potamides et Myriophylles se sont développés. On la retrouve encore en petits herbiers à des profondeurs comprises entre 5 et 7,5m, où les spermaphytes forment des herbiers moins fréquents et moins denses. L'espèce semble pour partie remplacée par *C. denudata*. La distribution obtenue en 2019 suggère toutefois que l'espèce a pu être confondue par nos équipes avec d'autres characées dans les zones en dessous de 5m et au-dessus de 7,5m.

*Chara contraria* et *C. globularis* présentent des distributions spatiales assez proches entre 2009 et 2019, mais avec des recouvrements en nette régression. Le pic de recouvrement de *C. globularis* entre 9 et 10m semble correspondre à la chute de recouvrements de *M. spicatum*. Une partie des herbiers de Characées a probablement été étouffée par les grands herbiers de *M. spicatum* et les gazons de *Z. palustris*.

L'apparition de *C. denudata* dans le Léman semble coïncider avec le début de la ré-oligotrophisation des eaux du lac (AUDERSET JOYE & BOISSEZON, 2014). Sa nette progression serait donc un indice d'amélioration des niveaux trophiques. On peut toutefois s'interroger sur l'apparition « spontanée » de *C. denudata*. Il n'est pas à exclure que cette espèce ait été confondue avant 2009 avec *C. contraria*, *C. denudata* étant parfois considérée comme une forme dégradée de *C. contraria* (AUDERSET JOYE & BOISSEZON, 2014), ce que semblent confirmer des analyses génétiques (SCHNEIDER *et al.*, 2016). Les identifications historiques de *C. contraria* sur le Léman correspondent aux descriptions réalisées par Müller (MÜLLER, 1879). Parmi les formes décrites par l'auteur, certaines sont très partiellement cortiquées, ce qui pourrait correspondre à des *C. denudata*.

Les characées sont dépourvues de système racinaire leur permettant de s'enraciner. Nous nous sommes donc interrogés sur l'impact potentiel des tapis de *Dreissena* sur leur recouvrement, en particulier sur le secteur 1 où ce groupe a fortement régressé. Nous n'avons trouvé aucune étude démontrant un impact négatif des moules sur les Characées. Les Characées semblent être un habitat très favorable aux moules, sans que cela les affecte particulièrement (KOŁODZIEJCZYK, 2009 ; LEWANDOWSKI & STANCZYKOWSKA, 2014). Les deux groupes ont tendance à se favoriser mutuellement en améliorant la transparence de l'eau.

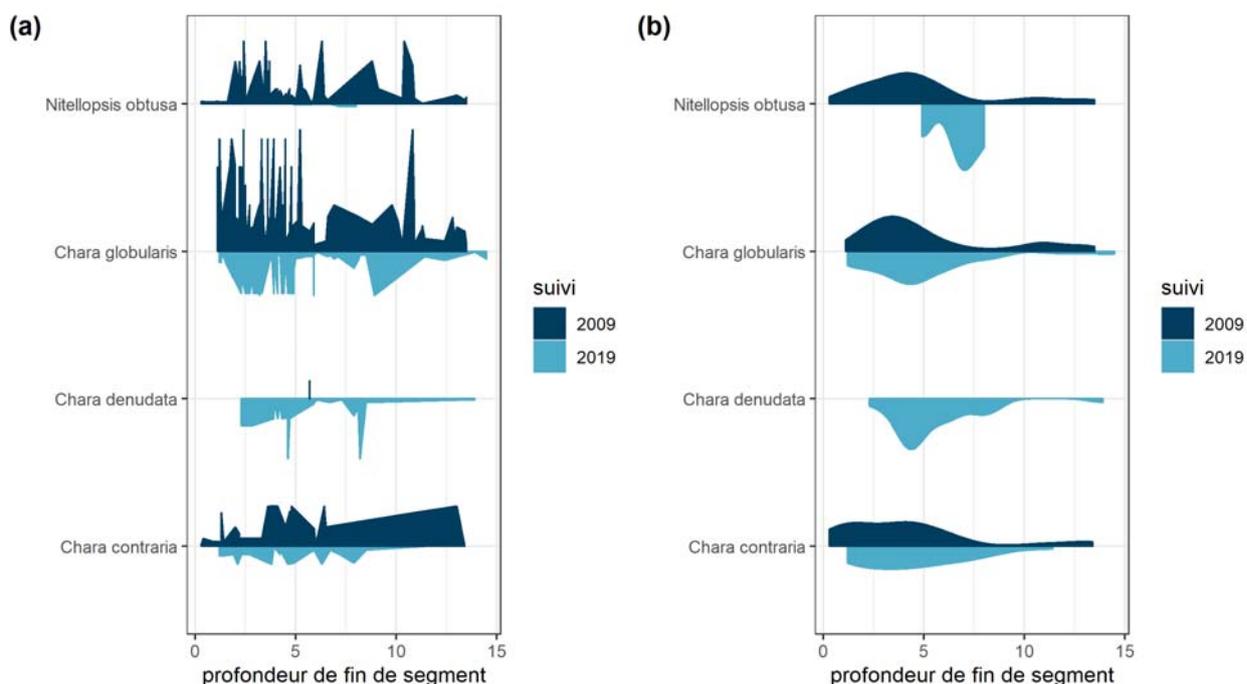


Figure 32: Recouvrements (a) et distribution (b) des Characées dominantes en fonction de la profondeur

## II.3. Abondances relatives des herbiers

### II.3.1. Abondances relatives à l'échelle du Léman

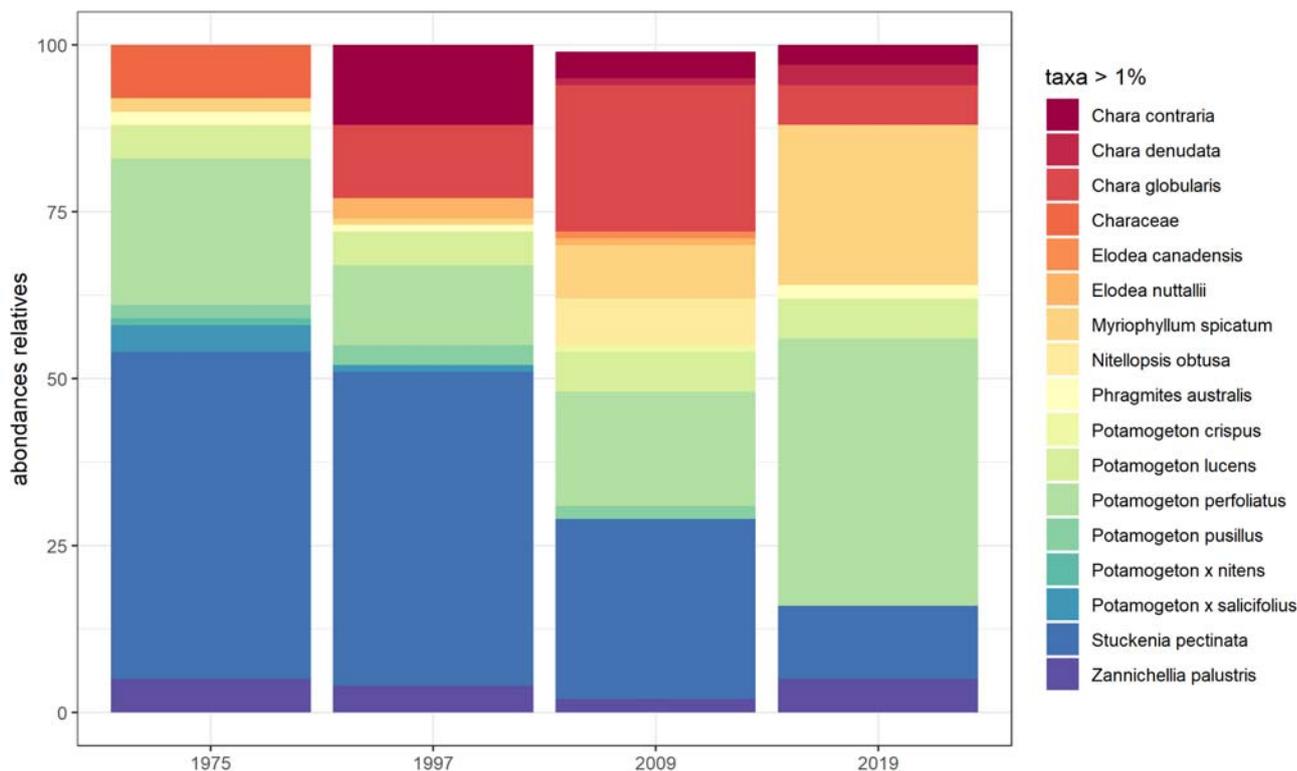


Figure 33: Abondances relatives des taxons >1% de recouvrement pour les suivis 1975, 1997, 2009 et 2019

Aquaplus avait attribué les « *Chara grpe vulgaris* » du suivi 1997 à *C. vulgaris*. Nous les avons attribués à *C. contraria*, *C. vulgaris* étant réputée disparue dans le Léman (AUDERSET JOYE & BOISSEZON, 2014). Il peut toutefois s'agir d'un mélange *C. contraria*/*C. denudata*.

Les résultats mettent en évidence :

- > *Stuckenia pectinata*, considérée dès 1904 comme indicatrice d'une altération des eaux du Léman (FOREL, 1904), semble poursuivre sa régression observée depuis 1997 (LODS-CROZET & GERDEAUX, 2013).
- > une nette progression de *Potamogeton perfoliatus*, dont les grands herbiers étaient caractéristiques des eaux du Léman au début du 20ème siècle (FOREL, 1904). Cette espèce semble avoir régressé au début du 20ème siècle en raison des proliférations de *S. pectinata* (LODS-CROZET & GERDEAUX, 2013).
- > une diminution des abondances relatives des characées, étouffés par les hydrophytes, ou en lien avec d'éventuels problèmes de représentativité des transects du secteur 1. Malgré ce biais, on observe une augmentation de l'abondance relative de *C. denudata*, indice d'oligotrophisation du Léman.
- > Une progression importante de *Myriophyllum spicatum*. Une régression de cette espèce au profit des characées a été observée lors de la ré-oligotrophisation du Lac Constance (RICHTER & GROSS, 2013). Ici le phénomène est inverse. Il pourrait être provoqué par le réchauffement climatique, qui favorise *M. spicatum* mais également *P. perfoliatus* (PATRICK *et al.*, 2012 ; TORN *et al.*, 2019). Toutefois, cette tendance doit être confirmée car le réchauffement climatique défavoriserait *Z. palustris* (TORN *et al.*, 2019), ici en progression.

## II.3.2. Abondances relatives par secteurs

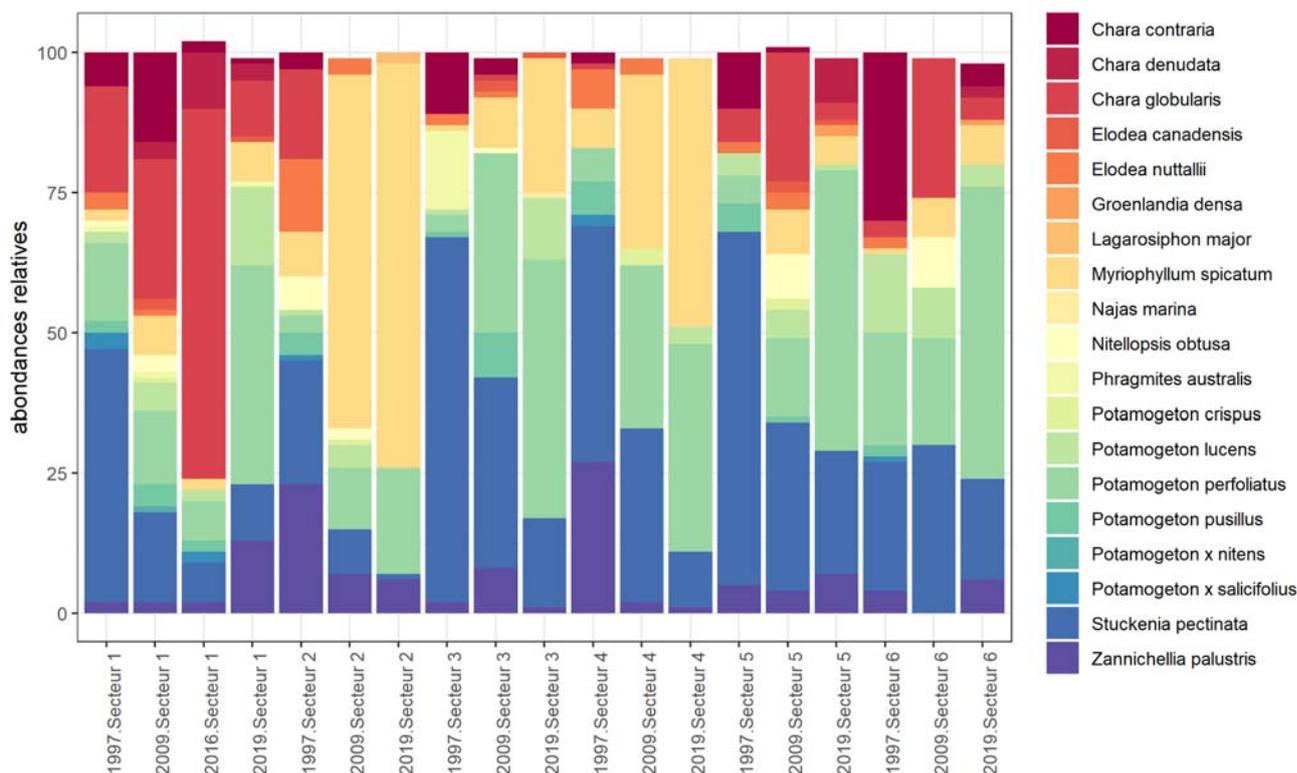


Figure 34: Abondances relatives des taxons >1% par secteur pour les suivis 1997, 2009, 2016 et 2019

D'après la figure 34, on constate :

- > Une tendance à la régression des Characées au profit de *M. spicatum* sur les secteurs 2 à 4.
- > Une tendance moins nette à la régression des Characées au profit de *P. perfoliatus* sur les secteurs 1, 3 à 6.

La régression des Characées en proportion semble donc bien globalement liée à la progression des herbiers de *M. spicatum* et *P. perfoliatus*, dont les causes sont à rechercher plutôt du côté du dérèglement climatique, ou d'un problème de représentativité des transects.

> Sur le secteur 1, les relevés 2019 sont contradictoires avec les tendances, ainsi qu'avec les relevés récents de 2016 (SANDOZ, DEMIERRE, *et al.*, 2017). Les recouvrements de *P. perfoliatus* sont à 7 % en 2016 (autour de 15 % en 1997 et 2009) contre 39 % en 2019, et des Characées qui représentent près de 78 % en 2016 contre 15 % en 2019. Les abondances relatives de Characées sur les transects du secteur 1 oscillent entre 1 et 45 % en 2019, indice d'une très forte variabilité spatiale. Les biais d'échantillonnage liés à l'usage des transects sont probablement très élevés sur le secteur 1, comme le laissaient suspecter les analyses NMDS (figure 37).

- > *S. pectinata* est en nette régression sur les secteurs 1 à 5, indice fort d'une oligotrophisation. Sur le secteur 6 cette régression est moins nette.

## II.4. Richesse floristique

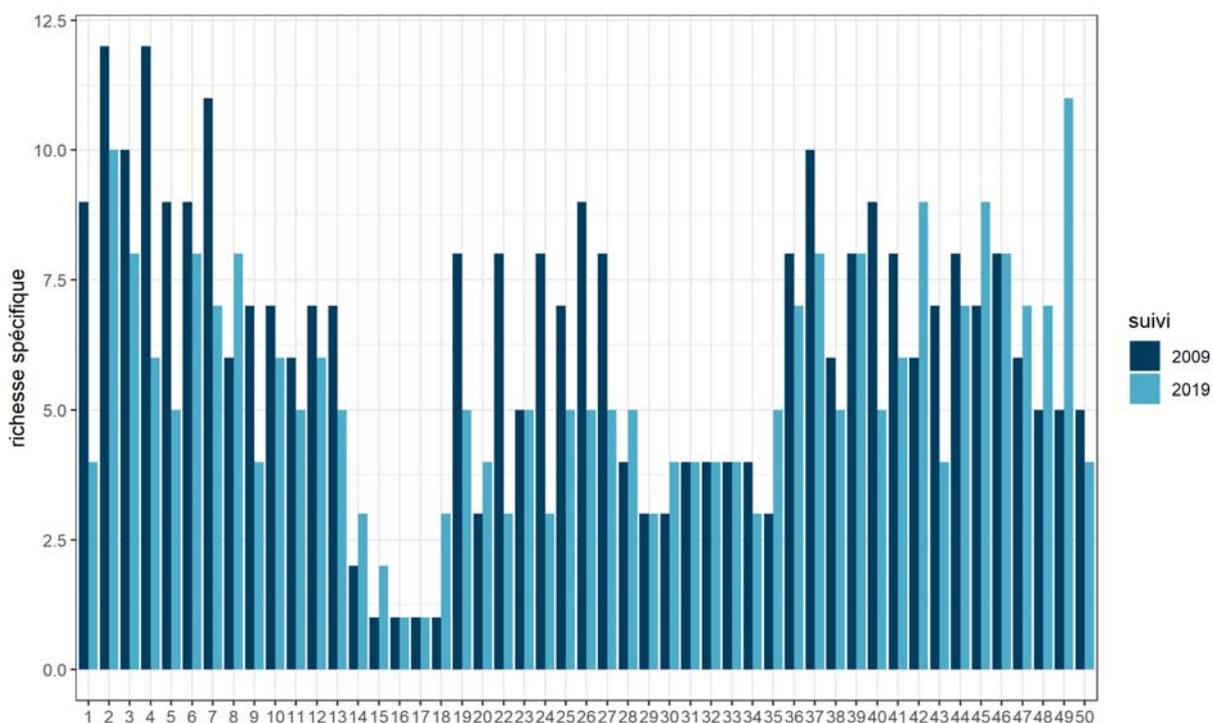


Figure 35: Richesses floristiques par transect

La richesse floristique n'est supérieure à 2009 que sur 11 transects. Ces différences sont probablement liées tant à l'étouffement des petits herbiers par les grands herbiers sur tous les secteurs qu'à des problèmes de représentativité des transects sur des herbiers qui ont pu se déplacer depuis 2009. Seul le secteur 6 présente globalement des richesses plus importantes.

Malgré ces différences, le relevé de 2019 comprend 18 espèces contre 17 en 2009.

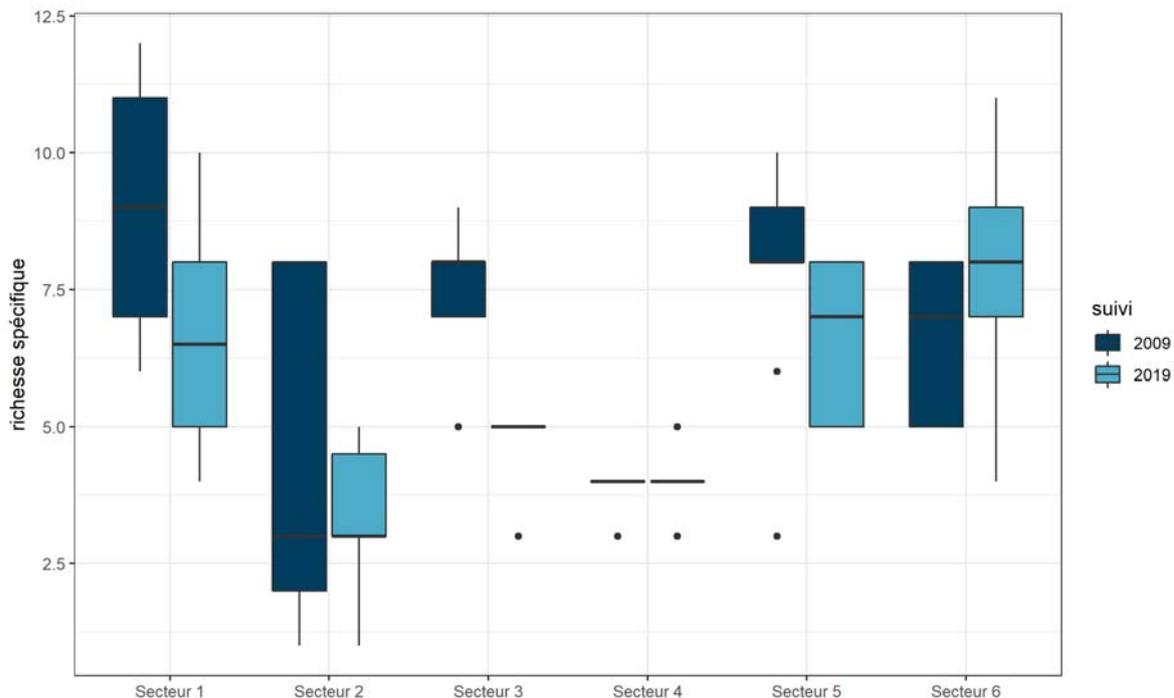


Figure 36: Richesses floristiques par secteur

### III. REPRÉSENTATIVITÉ ET REPRODUCTIBILITÉ DE LA MÉTHODE D'ÉCHANTILLONNAGE

#### III.1. Représentativité des transects

Les transects sont utilisés pour obtenir une image représentative de la végétation par sous-échantillonnage. Pour que la donnée récoltée soit représentative, les zones sur lesquelles sont positionnées les transects doivent être homogènes (s'il existe un gradient, celui-ci doit également être homogène) et représentatives de l'ensemble du secteur étudié.

Si la littérature abonde d'exemples de répartition de la végétation des plans d'eau en fonction de la profondeur (BOULLET & TOUSSAINT, 1999 ; POKORNÝ & BJÖRK, 2010), son organisation dans l'espace est généralement assez peu homogène. Cette végétation est agrégée en patch, organisation spatiale peu adaptée à l'usage des transects. L'usage de transect sur des patchs conduit généralement à une mauvaise estimation des recouvrements mais également de la richesse floristique (LABAT *et al.*, en cours de rédaction ; MILLER & AMBROSE, 2000 ; NATH *et al.*, 2010 ; LABAT, 2015). Les différents suivis cartographiques réalisés sur le Léman confirment cette répartition en patch (ECOTEC, 1999 ; SANDOZ *et al.*, 2017). L'usage de transects pour suivre précisément l'évolution des herbiers peut donc être problématique. Les résultats obtenus sur le Léman par Aquaplus en 2009 lors de la comparaison des transects avec l'indice de Renkonen semblent confirmer ce problème potentiel de représentativité, avec des écarts parfois importants sur des transects positionnés à proximité (AQUAPLUS, 2010).

En 2009, les transects ont parfois été positionnés en privilégiant les zones les plus végétalisées. En 2019, il a été demandé de réaliser les relevés sur les mêmes transects. Les différences observées entre 2009 et 2019 peuvent donc autant être liées à une réelle évolution des communautés de macrophytes à l'échelle d'un secteur (amélioration de la transparence, changement climatique...) qu'à un déplacement « transversal » de patchs de végétation (déplacement ou disparition aléatoire d'herbiers le long de la zone littorale).

### III.1.1. Analyse des distances

L'analyse des distances entre transects (figure 37) met en évidence une homogénéisation des transects de tous les secteurs en 2019 (points moins espacés sur le diagramme), les transects 11, 33 et 35 étant les transects les plus différents par rapport aux transects des mêmes secteurs. Les transects 14, 15 et 18, très peu végétalisés en 2009, ont des communautés végétales plus proches de celles des autres transects en 2019.

Cette homogénéisation est principalement liée, à une augmentation des grands herbiers, qui ont banalisé la végétation.

Certains transects « témoins » ont été positionnés assez proches les uns des autres pour analyser leur représentativité. Au niveau de ces transects témoins (4-6, 11-13, 15-17, 24-26, 30-32, 45-47) nous observons une dérive assez importante du transect 11. D'autres transects non témoins dérivent significativement des autres transects de leur secteur (33, 35). Ces dérives suggèrent que les transects peuvent ne pas être aussi représentatifs des herbiers réellement présents qu'ils en ont l'air, en particulier sur le secteur 1, où une telle dérive sur un transect témoin est très suspecte.

Pour rappel, ces analyses de distance ou de similarité comparent les transects entre eux. Un transect qui diverge est moins représentatif des autres transects, mais il n'est pas possible avec ces analyses de juger de la représentativité de tous les transects par rapport à la végétation réellement en place.

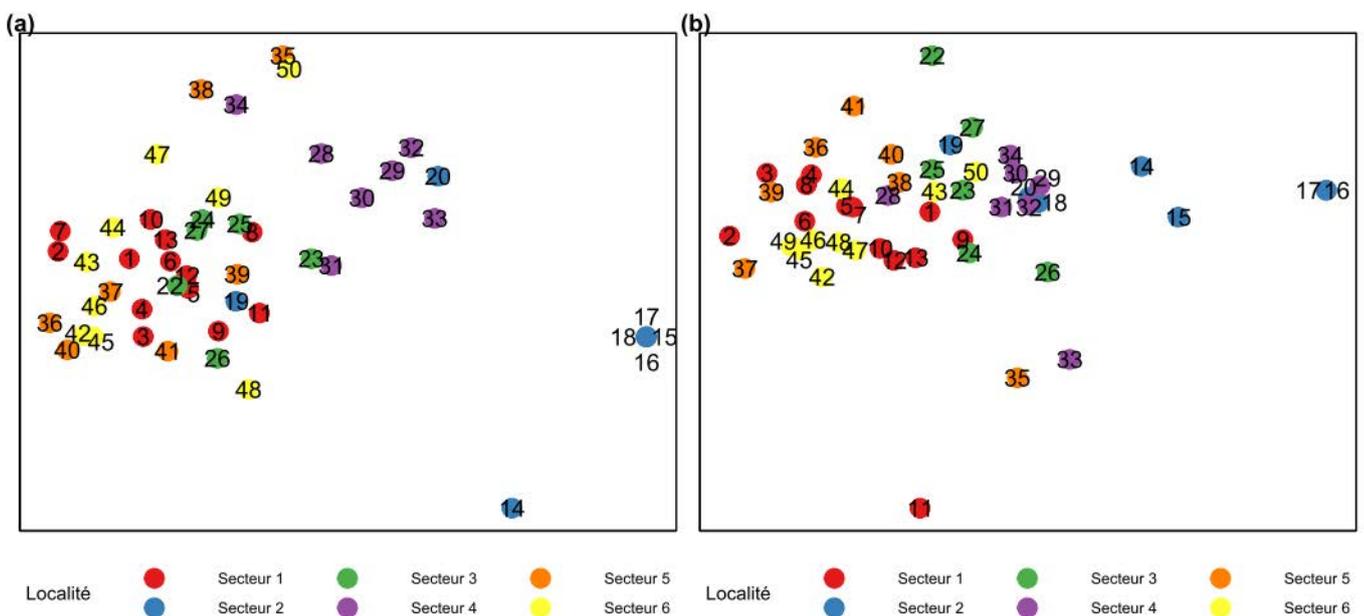


Figure 37: Diagramme NMDS illustrant les différences entre communautés végétales sur les transects (a) en 2009, (b) en 2019

### III.1.2. Courbes de raréfaction

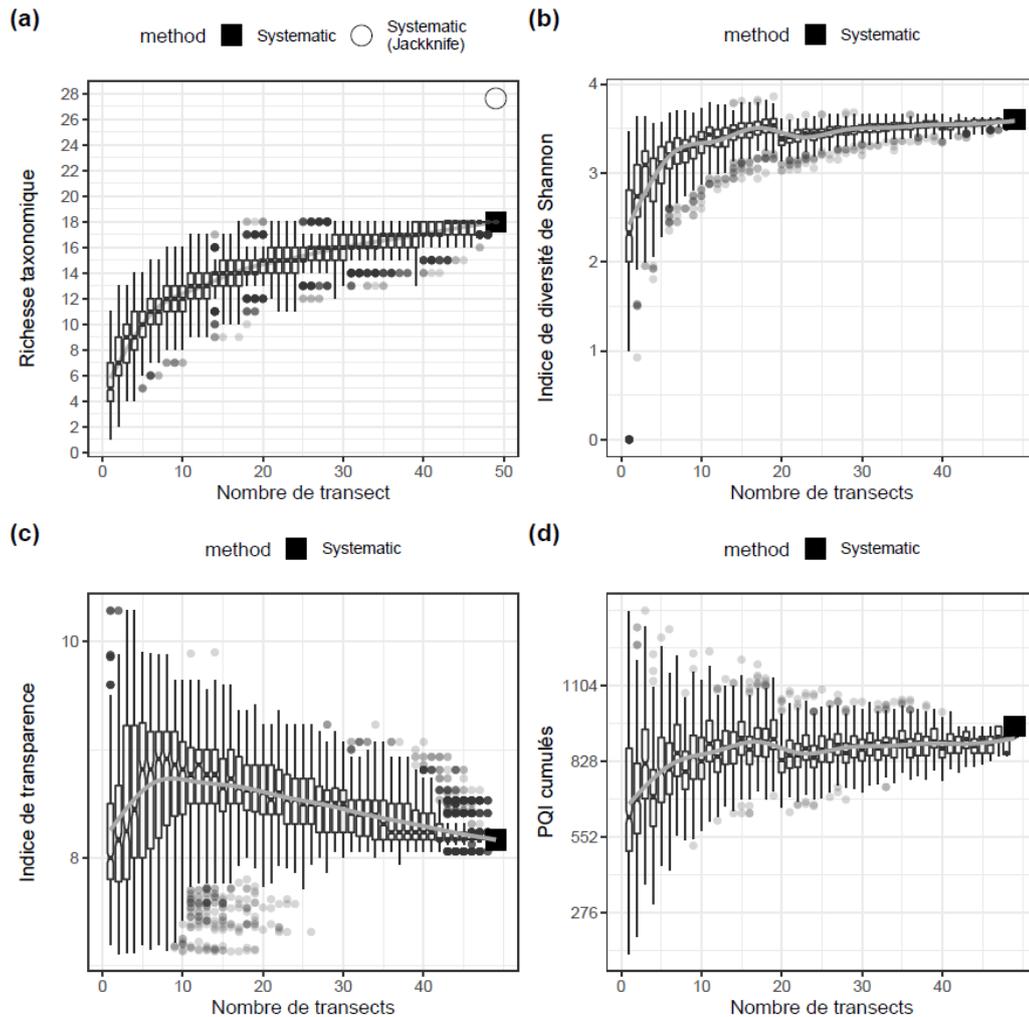


Figure 38 : Courbes de raréfaction obtenues sur 4 métriques à partir de l'échantillonnage par transect de 2019. (a) richesse floristique, (b) indice de diversité de Shannon, (c) indice de transparence, (d) recouvrements cumulés

Ces courbes doivent être interprétées ainsi, d'après l'analyse comparée entre échantillonnage systématique et inventaire que nous avons menée sur 38 plans d'eau :

- l'indice de transparence est densité-dépendant. Son instabilité indique que les recouvrements relevés peuvent être très différents de ceux réellement présents, même lorsque la courbe de raréfaction des recouvrements atteint une asymptote (comme ici). L'impact de cet type de motif sur les abondances relatives est généralement plus modéré, et conduit le plus souvent à une sous-estimation des abondances relatives de certaines espèces dont les herbiers ont pu être trop fréquemment ratés par les transects.
- lorsque l'on obtient un pseudo-pallier sur la courbe de raréfaction de la richesse floristique, la richesse obtenue est généralement corrélée avec une donnée récoltée par inventaire, suffisamment pour déceler des tendances sur des suivis fréquents, mais pas assez pour être utilisée de manière fiable et précise dans le cadre de comparaisons sur des suivis décennaux.
- De tels motifs sont également un indice fort de non-représentativité pour des métriques « qualitatives simples » telles que profondeurs maximales (par transect, par secteur et à l'échelle du plan d'eau).

**Même si ces résultats mettent en évidence une forte incertitude sur de nombreuses métriques, certaines métriques sont moins sensibles à ce type de biais d'échantillonnage : c'est le cas de l'indice de Shannon et dans une moindre mesure des abondances relatives (en général quelques biais notables sur un nombre limité d'espèces)** (LABAT *et al.*, en cours de rédaction).

### III.1.3. Analyse des orthophotographies et de la bathymétrie

La faible représentativité de l'échantillonnage peut être observée sur certaines orthophotographies. Les transects passent à côté d'herbiers dominants, ou ne les intègrent que comme herbiers marginaux (figures 39 et 40).

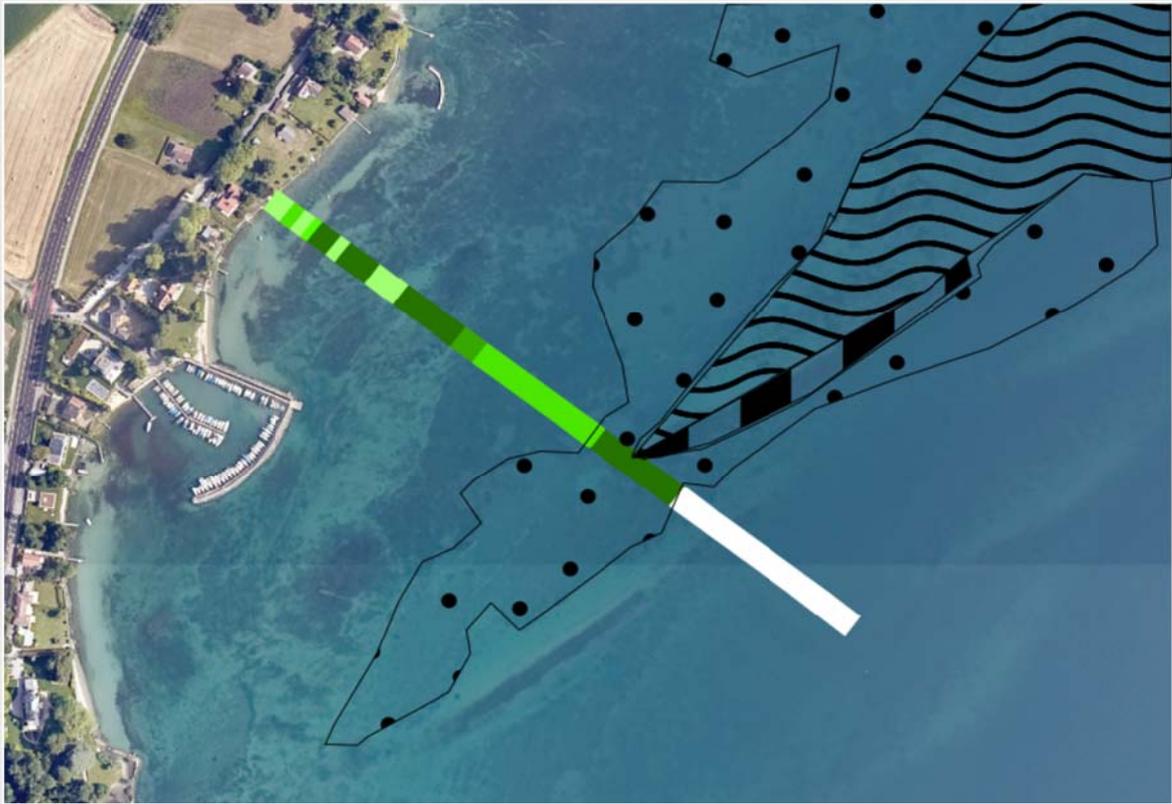


Figure 39: Exemple de problème de représentativité lié à l'usage de transects - transect 1 : les herbiers potentiels 1 (hachures) et 2 (ondulations) ont été ratés, alors qu'ils représentent près de 15 % des herbiers potentiels de la zone. L'herbier 3 (points) ne représente que 14% d'après le transect, environ 25 % d'après l'orthophotographie



Figure 40: Exemple de problème de représentativité lié à l'usage des transects - transect2 : les zones plus dénudées (points) représentent 40% de la superficie d'après l'orthophotographie. D'après le transect, seulement 20%

Le positionnement des transects par rapport aux herbiers observés en 2009 peut poser également un problème de représentativité d'évaluation de plusieurs secteurs, des transects n'étant pas nécessairement positionnés dans des zones où la bathymétrie semble représentative du secteur (figures 41 et 42). Cela ne pose pas de problème significatif pour répondre aux objectifs d'évaluation des actions en faveur de la qualité de l'eau menées sur le Léman, mais diminue la pertinence de calcul de l'indice LAWA-DCE (les indices DCE doivent reposer sur des échantillonnages les plus représentatifs possibles, car ils n'évaluent pas que la qualité de l'eau, mais un « état »).

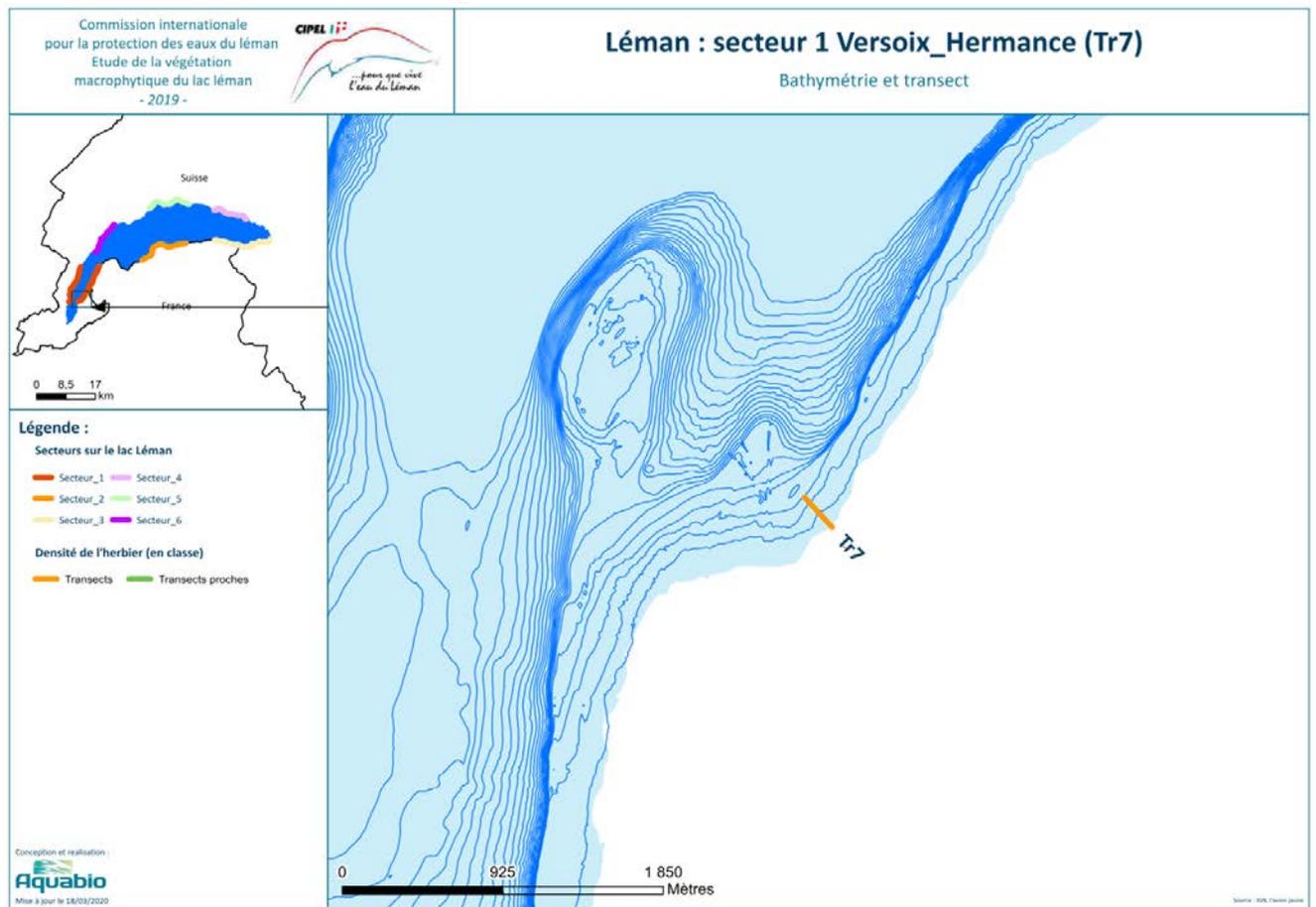


Figure 41: Exemple de transect positionné au droit d'une singularité bathymétrique

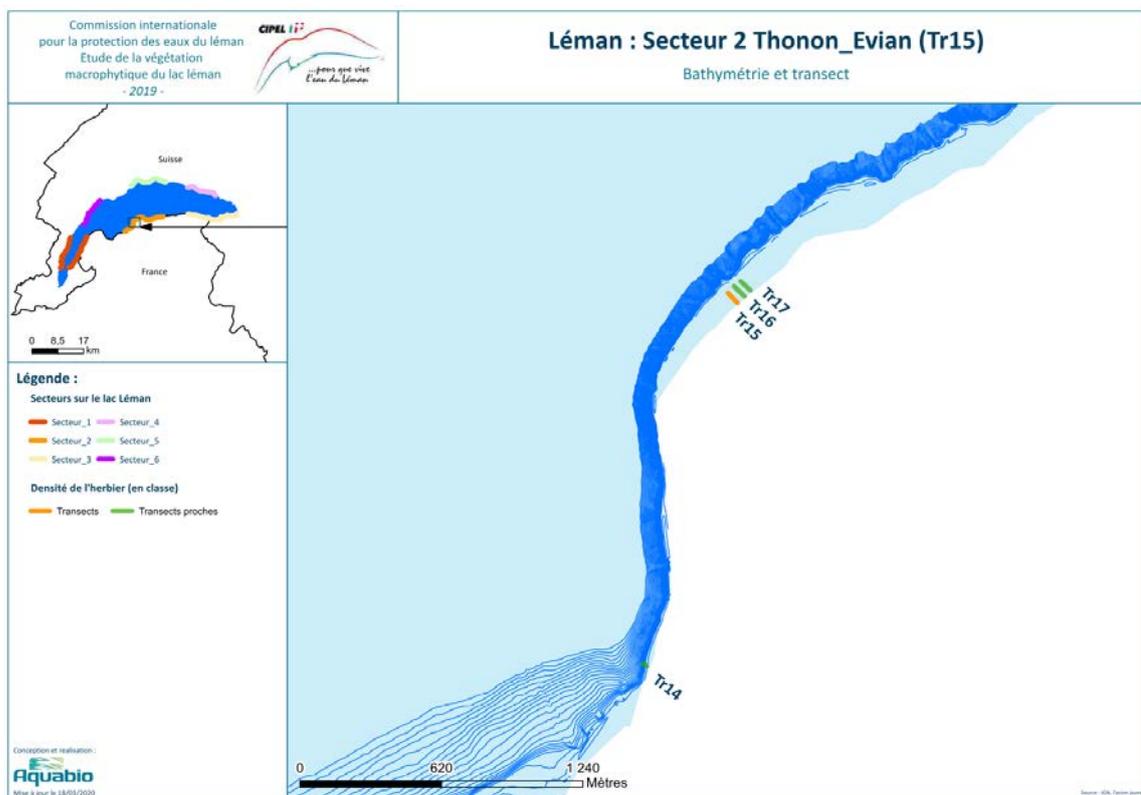


Figure 42: Exemple de transects positionnés sur une beine à la bathymétrie contrastée

### III.2. Biais relatifs au positionnement des segments et aux relevés des recouvrements en % ou classes de recouvrement

La méthode développée par Aquaplus propose une fragmentation des transects en segments. Chaque segment est positionné d'après l'organisation des herbiers, et éventuellement en prenant en compte des modifications de pente ou de substrat. Cette distinction, visuelle, est assez subjective donc opérateur-dépendante.

Notamment, la visibilité au sein des gros herbiers est très limitée, un opérateur peut donc segmenter un tel herbier sans que cela soit justifié.

L'estimation des recouvrements en % ou en classe traduite à partir de % de recouvrements est également très opérateur-dépendante en plans d'eau. En effet, si ce type de relevés ne pose pas de difficulté particulière en cours d'eau, où l'opérateur dispose d'une aire d'étude visuellement bien délimitée (limites amont et aval, berges du cours d'eau) à la superficie bien connue, il en pose en plans d'eau, où les limites visuelles sont inexistantes, les superficies inconnues, et, en plongée, l'aire d'observation très importante dans les petits herbiers, ou très limitée dans les grands herbiers. C'est une des raisons pour lesquelles les méthodes de suivi en plans d'eau de la Directive Cadre sur l'eau préfèrent des classes de recouvrement de type DAFOR, ou des DAFOR améliorées comme pour la norme XPT90-328 (CEMAGREF, 2010).

Plus l'opérateur positionnera des segments nombreux et petits, plus il va avoir tendance à estimer différemment les recouvrements à l'intérieur du segment. Même en pondérant par le recouvrement relatif de chaque segment, cette combinaison de biais opérateurs (nombre de segments et estimation des recouvrements) peut altérer significativement l'estimation des recouvrements par transects. Cette variabilité dans le nombre de segments complique également l'exploitation de la donnée, qui nécessite de nombreuses conversions pour être comparable.

Une segmentation moins importante peut également provoquer une pression d'observation plus faible, donc un risque de rater des espèces à très faible recouvrement.

Enfin, la segmentation s'arrête lorsque les herbiers ont un recouvrement <1 %. La longueur des transects varie donc d'une année sur l'autre, et peut exclure ou ajouter des segments entre suivis, créant ainsi un biais d'observation. Par exemple, on peut obtenir le même recouvrement pour une espèce sur un transect 2 fois plus courts alors qu'elle a perdu 50 % de son recouvrement à l'échelle réelle du transect.

Afin de réaliser des comparaisons entre 2009 et 2019, plusieurs pondérations ont donc dû être appliquées (superficie de chaque segment, et longueur relative de transect entre 2009 et 2019, chapitre Méthodologie III.1.2).

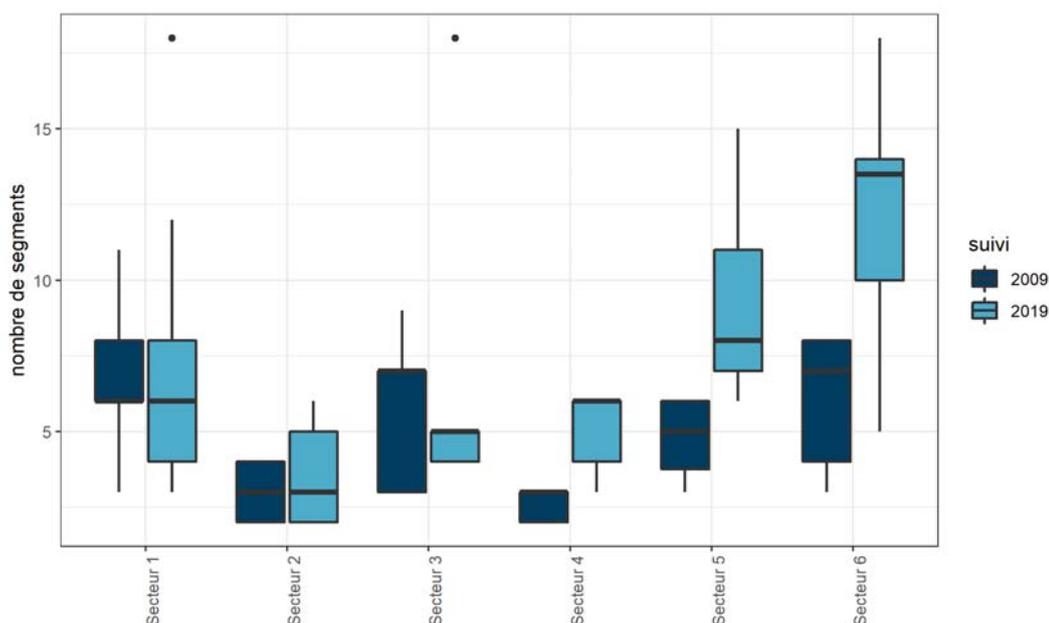


Figure 43: Nombre de segments par secteur lors des suivis 2009 et 2019

La figure 43 montre des segmentations généralement supérieures en 2019. Les transects 2 (secteur 1) et 27 (secteur 3) en particulier ont fait l'objet d'une très forte segmentation en 2019, avec 18 segments.

Ces différences de segmentation peuvent avoir un impact sur les relevés. Le transect 2, par exemple, est un transect qui diverge relativement des autres transects du même secteur (le plus à gauche sur le diagramme NMDS, figure 37), ce qui peut autant être attribué à une différence d'occupation de l'espace des herbiers qu'à un biais opérateur.

### III.3. Biais relatifs aux variations inter-annuelles

La croissance des plantes ainsi que leur germination sont notamment conditionnées par la thermie. Les années 2018 et 2019 ayant été les plus chaudes depuis 1983 (TRAN KHAC *et al.*, 2019), la croissance de certaines espèces, en particulier les spermaphytes, a pu être exceptionnellement favorisée, au dépend des herbiers à appareil végétatif peu développé (characées notamment) ou peu représentés, moins compétitifs pour l'accès à la lumière face à des herbiers plus hauts et plus denses.

La taille et la position des herbiers peut évoluer dans le temps et dans l'espace sans lien direct avec les mesures mises en place sur le Léman. La thermie est déterminante. Ainsi, des températures plus élevées vont (1) favoriser la germination et le développement de certaines espèces au dépend d'autres espèces (2) faire disparaître ou régresser des espèces précoces plus abondantes lors de suivi précédents. Ce qui a probablement impacté recouvrements, diversités et positions des herbiers lors de la campagne d'échantillonnage 2019.

Les characées notamment présentent une très forte variabilité spatio-temporelle (WOOD, 1950 ; BUENO & BICUDO, 2006 ; SELLIER *et al.*, 2015).

Avec les changements climatiques, les évènements extrêmes vont augmenter en fréquence, ce qui pourrait altérer la précision des évaluations décennales sur le Léman.

**Même si ce point est assez peu abordé dans ce rapport, faute de donnée permettant d'en étudier les mécanismes, l'impact de la thermie sur les résultats est probablement majeur et peut expliquer une grande partie des différences observées entre 2009 et 2019.**

### III.4. Conséquences de la complexité de la méthode proposée par Aquaplus

La méthode proposée par Aquaplus est complexe, et récolte une donnée massive, très hétérogène, difficile à traiter, du relevé de terrain à l'analyse de la donnée. Les effets opérateurs et les sources d'erreurs potentielles de collecte, de transformation, et d'analyse sont très nombreux. Nous avons dû reprendre la donnée et les calculs à de très nombreuses reprises avant d'arriver à des résultats comparables et scientifiquement acceptables.

La donnée, pour être interprétée, doit souvent être agrégée (recouvrement par transect ou secteur, abondance relative par secteur ou à l'échelle du plan d'eau...). Cette agrégation a dû être réalisée par le biais de calculs parfois approximatifs (au regard de la rigueur requise pour réaliser les relevés), tant en 2009 qu'en 2019, alors que ces données agrégées auraient pu être relevées directement sur le terrain avec une méthode plus adaptée, source de moins d'incertitudes et d'erreurs, plus rapide, et donc moins coûteuse.

Enfin comme nous l'avons vu, les relevés par transect sont peu représentatifs en plans d'eau, il est dommage de déployer autant de moyens pour une donnée dont la fiabilité est *in fine* assez discutable.

En résumé, cette méthode est une illustration parfaite de la citation de Montesquieu : « le mieux est le mortel ennemi du bien ».

Nous proposons en fin de rapport une méthode alternative qu'il conviendrait de tester dans un premier temps à petite échelle. En principe moins coûteuse et plus représentative, elle devrait permettre d'augmenter la fréquence des suivis, consolidant ainsi des résultats qui devraient être de plus en plus soumis aux aléas du dérèglement climatique.

## IV. ÉVALUATION DE L'ÉTAT ÉCOLOGIQUE DU LÉMAN

### IV.1. Évaluation de l'état écologique à partir de l'IBML

La longueur des profils n'excédant pas 100m cela peut poser des problèmes de représentativité sur la majorité des transects où la beine excède très largement les 100m.

#### IV.1.1. Note de trophie

Le nombre de taxons relevés est de 62, dont 52 présents dans la table de transcodage IBML du Système d'Évaluation des Eaux (SEEE). Les taxons restants sont des espèces terrestres ou des algues. La liste complète des espèces est présentée en annexe C. Seuls 32 taxons sont contributifs pour le calcul de l'IBML.

Au cours du relevé spécifique au calcul de l'IBML, une autre espèce d'hydrophyte a été relevée : *Lagarosiphon cordofanus*, espèce potentiellement invasive.

Compte tenu de la superficie du lac, 52 taxons est un nombre assez faible. Il s'explique par la grande homogénéité des types de rive et de leurs altérations morphologiques.

Les tableaux 13 et 14 présentent les notes de trophie obtenues selon le protocole XPT90-328. Plus ces notes sont basses, plus les niveaux trophiques sont élevés. Les sous-indices par unités d'observation ont été calculés à partir d'une légère transformation du script de calcul de l'IBML v1.0.1.

**Tableau 13 :** Notes de trophie de l'IBML pour l'ensemble du plan d'eau (source: script de calcul de l'IBML V.1.0.1 - SEEE)

Note de trophie	Résultat
Note de profil	7,53
Note de rive	11,39
Note globale	9,46

**Tableau 14:** Tableau de résultats IBML par unité d'observation et par compartiment

Secteur_transect	Unité d'Observation	Compartiment	Note de trophie	Richesse
1_T1	1	RIVE	6,27	7
6_T24	2	RIVE	11,46	10
5_T37	3	RIVE	5,59	11
4_T32	4	RIVE	10,84	8
3_T26	5	RIVE	6,41	8
2	6	RIVE	8,90	10
2	7	RIVE	8,19	7
1	8	RIVE	11,72	8
1_T1	1	PROFIL	7,88	6
6_T24	2	PROFIL	12,09	12
5_T37	3	PROFIL	8,51	5
4_T32	4	PROFIL	12,39	9
3_T26	5	PROFIL	8,71	10
2	6	PROFIL	12,08	12
2	7	PROFIL	8,68	8
1	8	PROFIL	11,61	9

Les niveaux de trophie sont les plus élevés pour les profils des unités 1 (secteur1), 3 (secteur 5) et 7 (secteur 2).

#### IV.1.2. Évaluation de l'état écologique d'après l'IBML

Les plans d'eau sont classés selon deux paramètres, l'altitude et l'alcalinité. Le seuil d'altitude est fixé à 300m et sépare les plans d'eau de plaine des plans d'eau de moyenne et haute altitude. Le seuil d'alcalinité est fixé à 1meq/L séparant les plans d'eau à caractère acide des plans d'eau à caractère alcalin (BOUTRY *et al.*, 2013).

Le tableau 15 présente les limites de classe d'état écologique pour l'élément macrophyte.

Tableau 15: Limites de classes de l'état écologique pour l'élément macrophyte d'après l'arrêté du 27 juillet 2018

Classe d'état écologique	Limites de classe
Très bon	0.8 - 1
Bon	0.6 - 0.8
Moyen	0.4 - 0.6
Médiocre	0.2 - 0.4
Mauvais	0 - 0.2

Expression de la note en  $EQR_{h-alc}$  :  $1,497 * (9,46/14,16) - 0,633$

$$EQR_{h-alc} = 0,367$$

Le lac Léman présente un état écologique médiocre d'après l'élément macrophyte selon l'indice IBML.

#### IV.2. Évaluation de l'état écologique à partir de l'indice LAWA

Pour rappel, la méthode d'échantillonnage n'est pas adaptée au calcul de cet indice, les segments ayant été réalisés à cheval entre les gammes de profondeur requises lors de relevés du protocole Lawa.

##### IV.2.1. Indice Lawa par transect

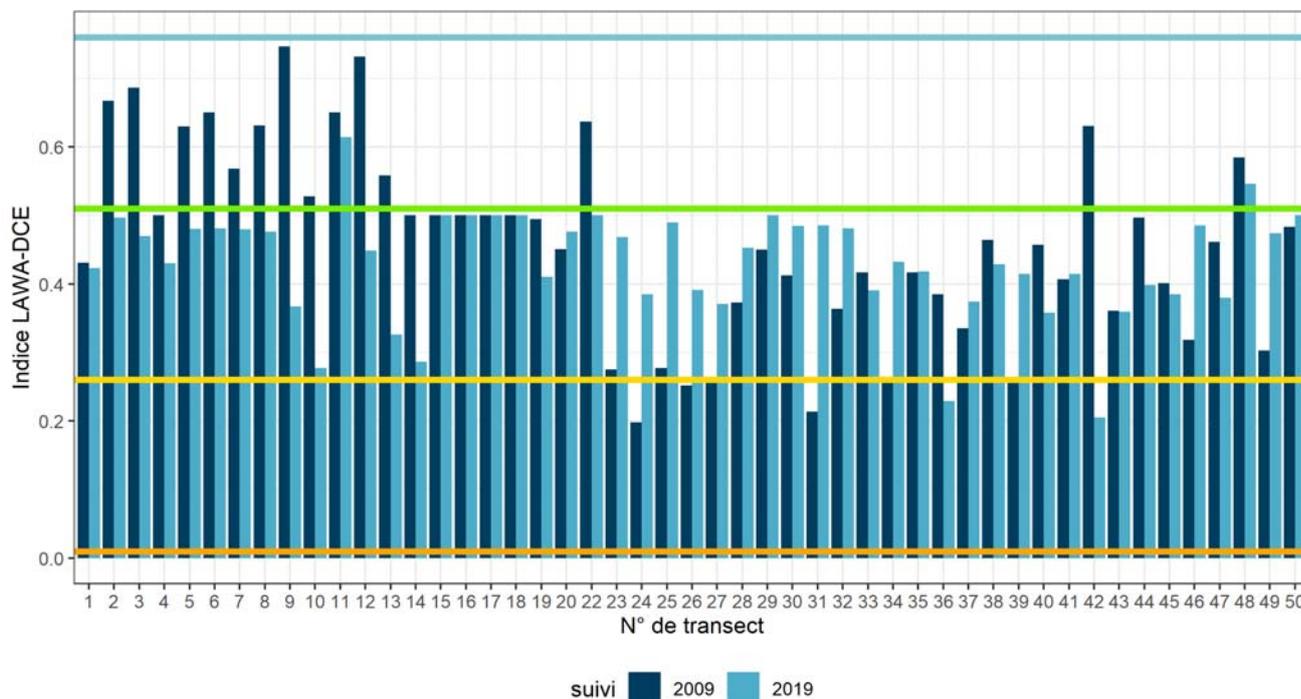


Figure 44: Valeurs d'indice LAWA obtenues par transect. Les lignes horizontales correspondent aux classes d'état (au-dessus de 0,75 = très bon, entre 0,50 et 0,75 = bon, etc.)

Les indices obtenus sont assez homogènes, à l'exception des transects du secteur 1, probablement surévalués en raison de la sur-représentation des Characées sur ce secteur en 2009. D'après les résultats on peut raisonnablement supposer que le Léman, quel que soit le secteur, est en état moyen et en limite de bon état, tant en 2009 qu'en 2019.

## IV.2.2. Indices Lawa par secteur

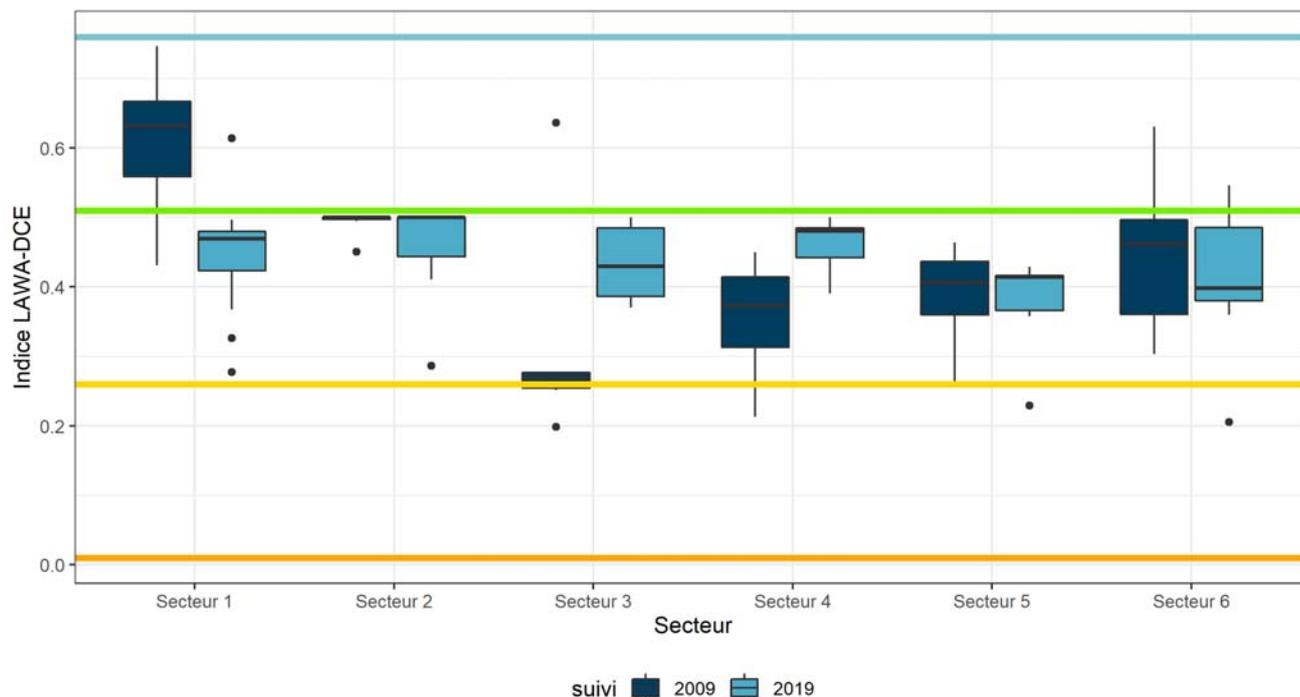


Figure 45: Valeurs d'indice LAWA obtenues par secteur. Les lignes verticales correspondent aux classes d'état (au-dessus de 0,75 = très bon, entre 0,50 et 0,75 = bon, etc.)

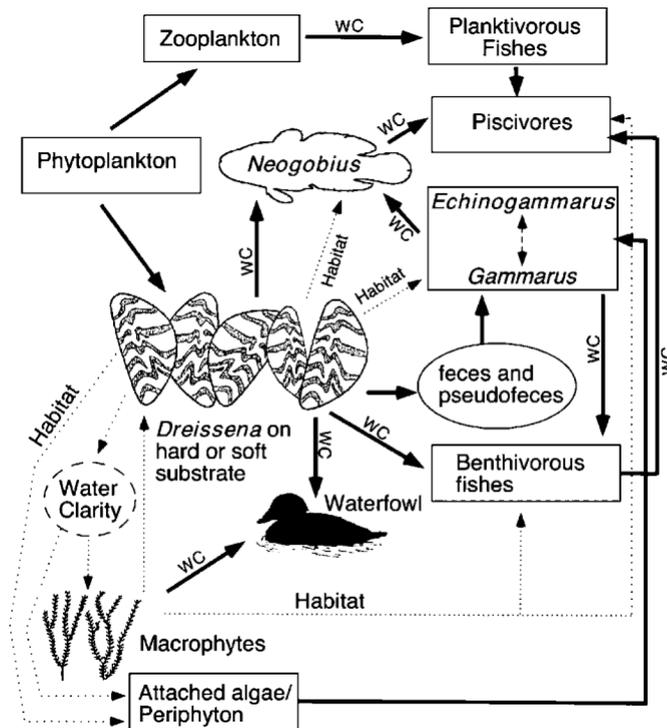
Les résultats confirment une probable sur-évaluation de l'indice LAWA en 2009 sur le secteur 1. *Chara globularis* y présente une abondance relative élevée en 2009 et explique très largement ces résultats. En effet, cette espèce est considérée par (SCHAUMBURG *et al.*, 2014) comme caractéristique de milieux oligotrophes dans les lacs alpins lorsqu'elle colonise les profondeurs >4m. Hors cette espèce est largement considérée dans la littérature comme une espèce à large amplitude écologique supportant bien des niveaux trophiques élevés, voire la characée la plus tolérante aux nutriments (AUDERSET JOYE & BOISSEZON, 2014 ; URBANIAK *et al.*, 2014 ; ARBEITSGRUPPE CHARACEEN DEUTSCHLANDS LEHRSTUHL FÜR ÖKOLOGIE DER UNIVERSITÄT, 2016). La présence de *C. globularis* en zone profonde a donc tendance à sur-évaluer les valeurs de l'indice LAWA. Les résultats obtenus avec cet indice sont donc à considérer avec beaucoup de prudence.

Tableau 16: Valeurs d'indice et état obtenus par secteur et pour le Léman à partir de l'indice Lawa-DCE

Suivi	Secteur	AKS (secteur)	État (secteur)	AKS (Léman)	État (Léman)
2009	Secteur 1	0,61	bon	0,46	moyen
	Secteur 2	0,49	moyen		
	Secteur 3	0,32	moyen		
	Secteur 4	0,36	moyen		
	Secteur 5	0,39	moyen		
	Secteur 6	0,45	moyen		
2019	Secteur 1	0,44	moyen	0,43	moyen
	Secteur 2	0,45	moyen		
	Secteur 3	0,43	moyen		
	Secteur 4	0,46	moyen		
	Secteur 5	0,38	moyen		
	Secteur 6	0,41	moyen		

**Le lac Léman présente un état écologique moyen d'après l'élément macrophyte selon l'indice LAWA.**

## V. ANALYSE DE LA COLONISATION DU LÉMAN PAR LES ESPÈCES DE MOULES INVASIVES DU GENRE *DREISSENA*



**Figure 46:** Impact des *Dreissena* sur le fonctionnement trophique lacustre (VANDERPLOEG *et al.*, 2002). Les flèches en ligne continue indiquent les connexions du réseau trophique, les lignes en pointillé les influences « ingénieur » de *Dreissena* en termes d'habitat et d'amélioration de la transparence. WC = possible augmentation du taux de prédation associée à l'augmentation de la transparence

Les *Dreissena* peuvent coloniser très largement les fonds lacustres et modifier le fonctionnement trophique d'un plan d'eau (figure 46). Elles augmentent la transparence des eaux, en raison d'un pouvoir filtrant très élevé, et permettent une meilleure colonisation du plan d'eau par les macrophytes (VANDERPLOEG *et al.*, 2002 ; ZHU *et al.*, 2006 ; IBEINGS *et al.*, 2007). Elles ont tendance à améliorer l'habitat et la ressource pour les invertébrés, certains poissons et oiseaux en zone littorale, et à les altérer en zone profonde, en particulier la moule quagga *D. rostriformis bugensis* (VANDERPLOEG *et al.*, 2002 ; KARATAYEV *et al.*, 2015).

### V.1. Proportions entre *Dreissena polymorpha* et *Dreissena rostriformis bugensis*

Il est particulièrement difficile de distinguer les deux espèces l'une de l'autre « in-situ ». Les moules prélevées étaient fréquemment de couleur assez claire voire décolorées, très souvent colmatées par des sédiments fins ou des algues et présentaient des coquilles de formes parfois aberrantes. Les critères sur la position du byssus et la coloration des coquilles n'ont donc pas été considérés. L'homogénéité des formes observées à chaque prélèvement et la fragilité constatée des coquilles a orienté nos déterminations principalement vers *D. rostriformis bugensis*. Toutefois afin de confirmer ou d'infirmer cette hypothèse nous avons réalisé des échantillonnages de coquilles afin de déterminer la part de chacune des 2 espèces au sein de la population (tableau 17).

Les critères utilisés pour mener à bien la distinction entre chaque espèce sont :

- > La forme globale de la coquille notamment (SABLON & VERCAUTEREN, 2010 ; BEGEL *et al.*, 2014):
  - la ligne de séparation entre les deux valves : sinusoïdale chez *Dreissena rostriformis* et droite chez *Dreissena polymorpha*,
  - la forme de la face ventrale : arrondie chez *D. rostriformis* et plane chez *D. polymorpha*
  - l'asymétrie entre les deux valves lorsque on observe les coquilles en vue ventrale pour *D. rostriformis*.
- > la solidité de la coquille

L'analyse des échantillons donne une forte dominance de *D. rostriformis bugensis*. Cette espèce constitue environ 80 % des individus échantillonnés. Les 20 % restants sont composés de *Dreissena polymorpha* (4 %) et de moules indéterminées (16 %). La moule quagga, dernière arrivée dans le lac, semble donc largement supplanter la moule zébrée. Il s'agit d'un phénomène observé un peu partout en Europe et Amérique du Nord (STRAYER *et al.*, 2019). Les moules qui n'ont pu être déterminées à l'espèce le sont généralement (1) en raison du stade de développement trop précoce (coquille trop petite), (2) de déformations importantes de la coquille (3) de coquilles cassées. Le tableau présente les résultats obtenus pour chaque échantillon réalisé sur les différents UO et transects.

Tableau 17: Pourcentage des différentes espèces de moules échantillonnées

Secteur	UO / transects	Dreissena rostriformis			Dreissena polymorpha			Indéterminées
		Total	Pleines	Vides	Total	Pleines	Vides	
1 Est	T 8 (UO8)	99	92	7	1	1	0	0
1 Ouest	UO1	79	79	0	2	2	0	20
2	UO6	73	59	14	4	4	0	23
2	UO7	83	79	4	0	0	0	17
3	UO5	83	70	13	1	1	0	16
4	UO4	79	62	16	3	2	0	19
4	T 33	46	46	0	18	18	0	36
4	T 34	83	60	22	17	17	0	0
6	UO2	91	86	5	9	7	2	0
6	T 48	88	88	0	13	10	3	0
<b>Moyenne</b>		<b>80</b>	<b>72</b>	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>13</b>

## V.2. Comparaison des observations réalisées en 2009 et 2019 sur les transects

### V.2.1. Résultats par transect

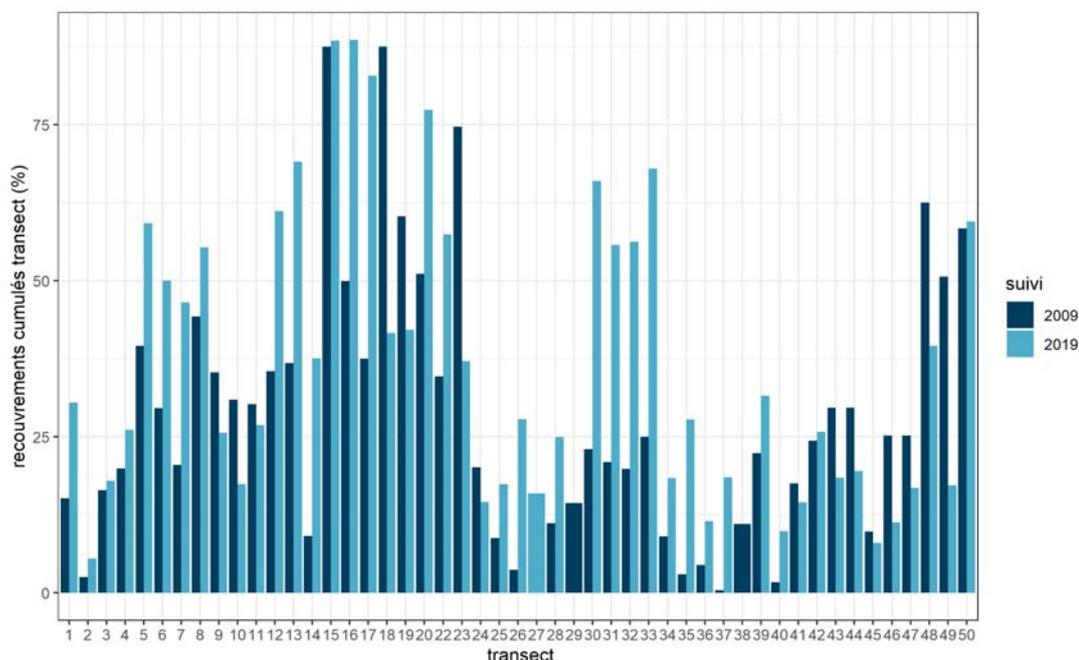


Figure 47: Comparaison des recouvrements des Dreissena relevés en 2009 et 2019 par transect

Il ne semble pas y avoir de différence très significative entre les recouvrements en *Dreissena* de 2009 et 2019, à l'exception notable des transects 30 à 33.

## V.2.2. Résultats par secteur

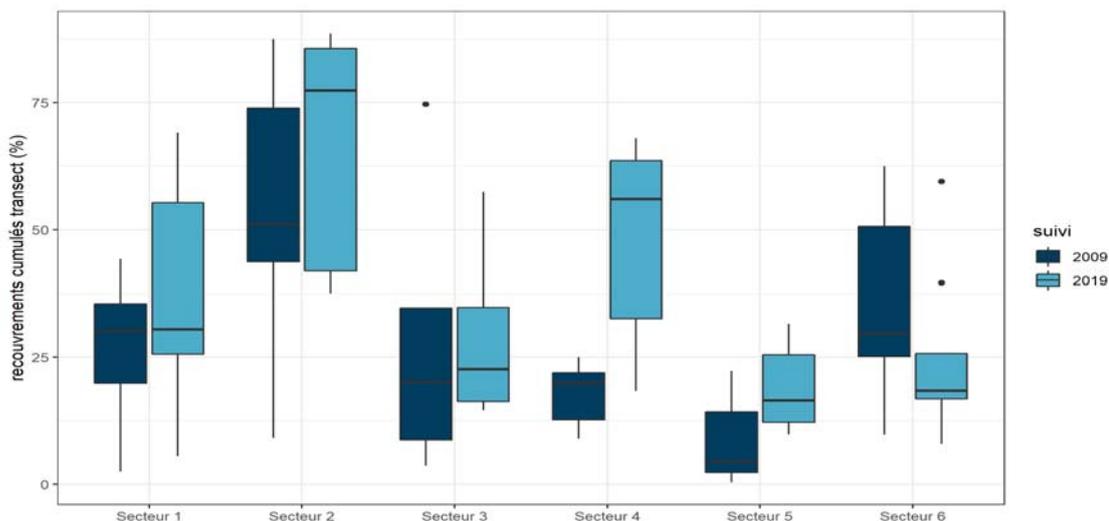


Figure 48: Comparaison des recouvrements des *Dreissena* relevés en 2009 et 2019 par secteur

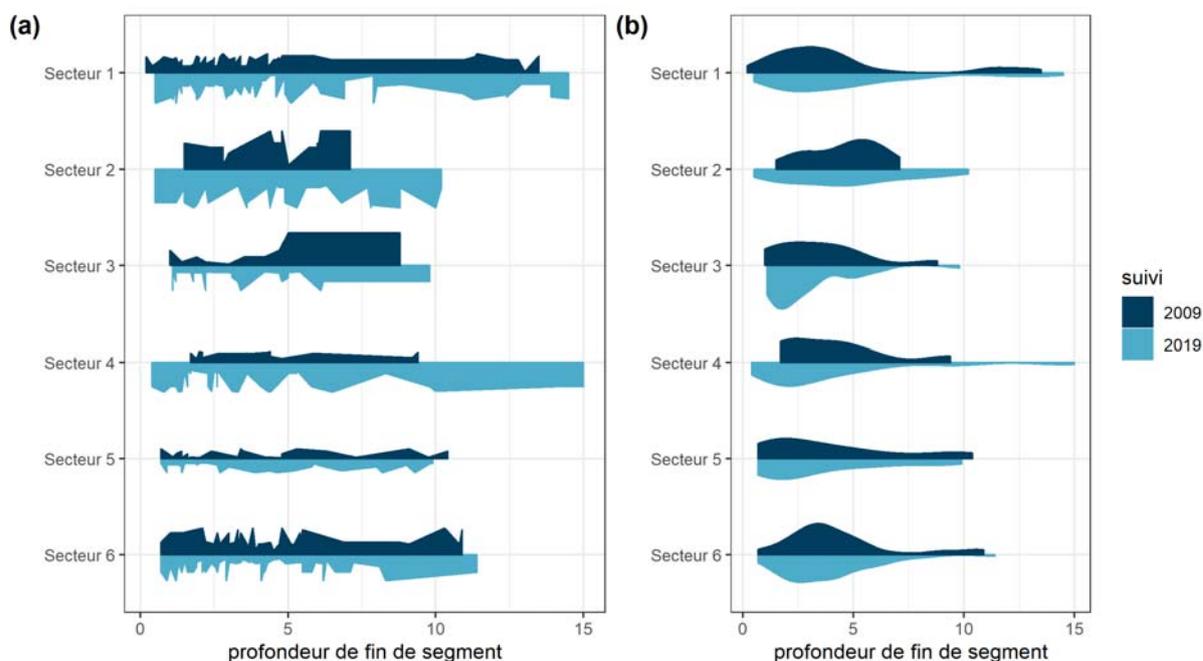


Figure 49: Recouvrements (a) et distributions (b) des populations de *Dreissena* en fonction de la profondeur pour les 6 secteurs

Les recouvrements des *Dreissena* semblent avoir significativement progressé sur le secteur 4. Il s'agit pour partie d'un biais d'échantillonnage, avec des transects explorés à plus grande profondeur. Sur les secteurs 1 et 5, quelques populations plus importantes ont été relevées sur certains transects, tandis que les recouvrements sur le secteur 6 semblent avoir régressé, même si quelques fortes populations subsistent (outliers). Recouvrements et distributions sont assez comparables, suggérant que les effets opérateurs sur les données sont probablement faibles et que la comparaison est relativement pertinente.

Les densités de *Dreissena* dépendent notamment (1) du pH, (2) des concentrations en Calcium (3) des concentrations en phosphore et nitrates (RAMCHARAN *et al.*, 1992). L'augmentation des densités sur les secteurs 4, 5 peuvent laisser supposer une altération trophique. Néanmoins cette hypothèse concorde assez peu avec les modifications des communautés de macrophytes. L'évaluation des densités des moules peut être biaisée par les recouvrements en macrophytes, qui peuvent (1) limiter la visibilité du fond (2) augmenter la superficie colonisable par les moules sans que cela soit facilement perceptible par les plongeurs (occupation de l'espace en 3 dimensions, avec de nombreux individus fixés sur les herbiers).

### V.3. Résultats obtenus avec le protocole spécifique appliqué sur les unités d'observations IBML

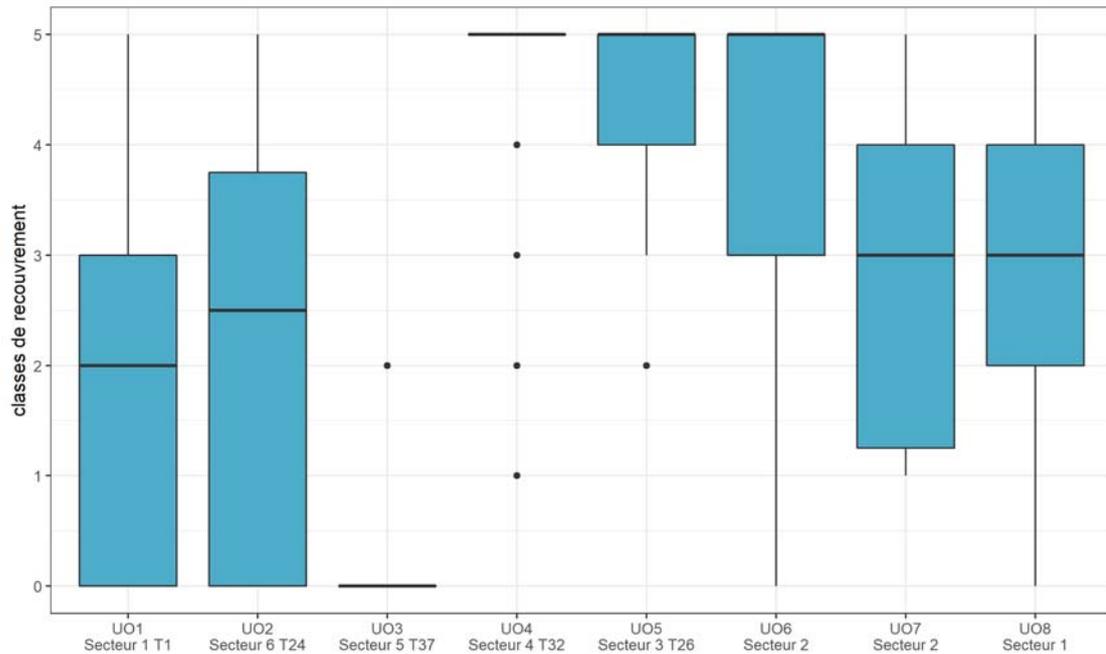


Figure 50: Classes d'abondances des *Dreissena* relevées sur les unités d'observations

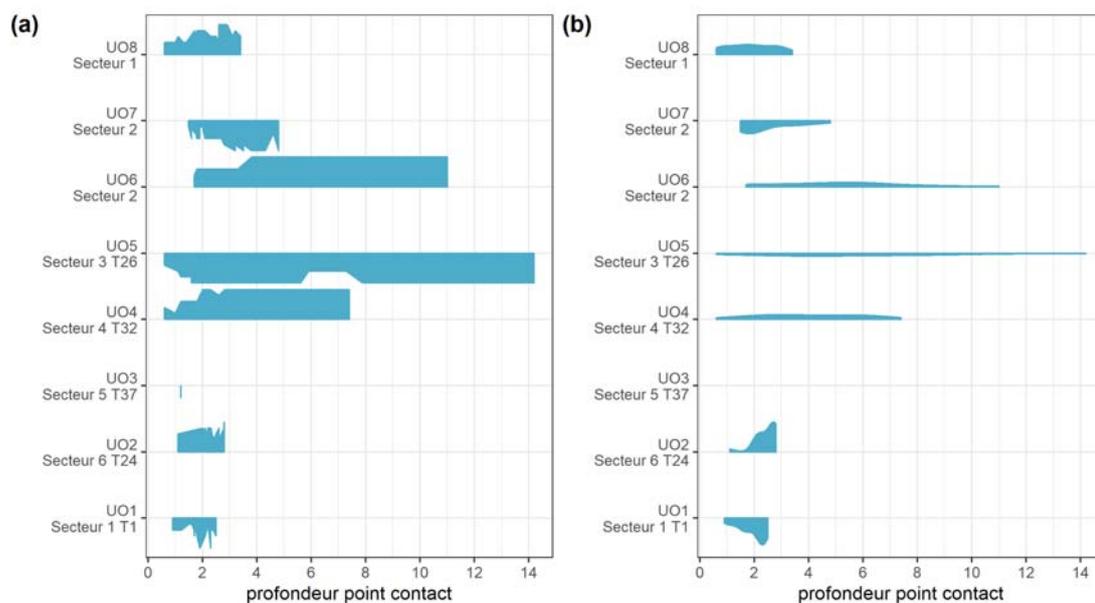


Figure 51: Recouvrements (a) et distribution (2) des populations de *Dreissena* en fonction des profondeurs

Les recouvrements de *Dreissena* sont très hétérogènes au niveau des secteurs à faible pente. Sur ces secteurs, les moules privilégient les zones les plus profondes. Dans les secteurs à plus forte pente, les moules sont généralement très abondantes et occupent tout l'espace. L'UO3 (secteur 5) est presque dépourvu de moules. C'est assez peu cohérent avec ce qui a été observé sur les transects du secteur 5, même si les recouvrements y étaient plus faibles. Cela souligne à nouveau les problèmes de représentativité lié à l'usage de transects.

# PROPOSITION D'UNE MÉTHODE DE SUIVI ALTERNATIVE

Afin d'améliorer la précision des résultats, diminuer les effets opérateurs et les incertitudes liées à l'utilisation de transects, nous proposons une nouvelle méthode de prospection soutenue par l'utilisation d'un écho-sondeur avec une fréquence  $\geq 200\text{kHz}$ . Utilisé en side-scan, il permet de repérer des herbiers de part et d'autre du bateau sur une distance en général  $\geq 20\text{m}$  (dépend du matériel et de la profondeur).

Ce type de matériel a déjà été utilisé dans le cadre de suivi macrophytes en grands lacs (JÄGER *et al.*, 2004). Leur efficacité a été testée et validée, y compris pour les characées en zone profonde (SABOL *et al.*, 2002 ; KRUSS *et al.*, 2008 ; BERTRIN *et al.*, 2013 ; STOCKS *et al.*, 2019). Il permet de repérer rapidement voire cartographier précisément les herbiers, sans toutefois permettre une identification des espèces présentes au sein de ces herbiers.

L'objectif de cette méthode proposée est (1) d'obtenir une image plus fiable des profondeurs maximales de colonisation, y compris pour chaque espèce, (2) d'obtenir une image plus représentative des recouvrements, (3) d'obtenir une image plus complète de la richesse floristique, (4) d'obtenir une donnée que l'on pourra comparer aux chroniques précédentes, (5) de réaliser un suivi moins coûteux, ce qui permettrait d'augmenter la fréquence des suivis.

Une phase de test sur un secteur à faible pente et un secteur à forte pente serait souhaitable, afin de valider et ajuster cette méthode si nécessaire.

Les résultats des diagrammes NMDS mettent en évidence une certaine homogénéité des transects au sein d'un même secteur (figure 37). Nous proposons donc de modifier la méthode d'échantillonnage autour des transects théoriquement les plus représentatifs de chaque secteur ou potentiellement informatifs en termes de pressions.

Voici un bref descriptif de la méthode que nous proposons :

- > Remplacer les transects sélectionnés, de 5m de largeur, par des bandes d'observations de 250m (le nombre requis dépendant de la variabilité bathymétrique au sein d'un secteur).
- > Remplacer les orthophotographies par une cartographie intégrale de chaque secteur, de la fin de la beine à la rive, à partir des images obtenues à l'écho-sondeur en side-scan. En effet, les orthophotographies semblent ne pas toujours permettre de bien visualiser les herbiers. Une comparaison de l'efficacité technique et économique entre les 2 méthodes pour identifier les herbiers pourrait être envisagée.
- > Les différents types de colonisation (patches de couleurs différentes correspondant à des herbiers ou des fonds différents) sont identifiés pour chaque bande à partir du post-traitement des images. Cette cartographie va servir de plan d'échantillonnage. Une interface SIG utilisable sur le terrain est nécessaire. Elle devra contenir (1) les différents types matérialisés (2) la bathymétrie.
- > Deux cas peuvent se présenter :
  - le type est colonisé par des herbiers denses : prospection en plongée uniquement le long de sa plus grande perpendiculaire à la rive. Chaque type est exploré pendant 5 minutes, à décompter uniquement au fond du lac. Cette exploration débute au point le plus éloigné de la berge, et se dirige vers la berge, sur une largeur de 5 m environ. En cas d'apnée, le plongeur matérialise la zone de remontée pour pouvoir la retrouver à la redescente. Ce temps permet de fixer une pression d'échantillonnage quasi-identique quel que soit le plongeur. Les observations peuvent être réalisées en plongée bouteille (obligatoire au-delà de 10m), apnée ou à pied, à adapter en fonction de la profondeur et de l'expérience du plongeur.
  - le type est colonisé par des herbiers épars : dès qu'un petit herbier potentiel est identifié, il est validé en plongée. Cette validation s'arrête au bout de 5 herbiers validés par type. Cette méthode devrait notamment permettre de consolider les données au droit de la fin de la beine, où la visibilité des plongeurs est très réduite, et les herbiers souvent plus épars.
- > À chaque type de colonisation sont notés, pour chaque espèce (1) la profondeur maximale théorique de colonisation dans l'herbier (ou profondeur à laquelle elle est observée la première fois dans les perpendiculaires), (2) la classe de recouvrement « IBML ».
- > 5 répliques par taxons non identifiables sur site (Parvopotamides, Charides...) et par herbier sont ramenés au laboratoire.

D'après les relevés réalisés en 2019 :

- > les transects, positionnés aux mêmes endroits qu'en 2009, semblent présenter des communautés plus proches les unes des autres au sein d'un même secteur. Ce résultat est lié principalement à une **banalisation de la végétation** liée au développement de plus grands herbiers de spermaphytes.
- > l'analyse des orthophotographies et de nombreux résultats mettent en évidence un **problème de représentativité des transects, qui altère certains résultats et diminue la pertinence du suivi des macrophytes, en particulier sur les secteurs aux pentes les plus faibles.**
- > par rapport à 2009, les **profondeurs maximales de colonisation sont plus faibles** en 2019 sur 4 des 6 secteurs. Toutefois, des profondeurs plus importantes sont atteintes sur certains transects de ces secteurs, suggérant plus un **problème de représentativité des transects** qu'une altération de la transparence de l'eau.
- > Les distances à la berge des herbiers suggèrent que les herbiers s'arrêtent au niveau de la limite de la beine lacustre. Les profondeurs peuvent y varier fortement sur quelques mètres. **La représentativité des transects est donc déterminante pour utiliser les profondeurs maximales de colonisation comme indicateur.**
- > Les **profondeurs maximales de colonisation** actuelles correspondent aux **limites maximales trouvées dans la littérature**. Il ne devrait plus y avoir de progression significative des profondeurs de colonisation consécutive à l'oligotrophisation du Léman. **Le suivi des profondeurs de colonisation par espèce ou par forme de vie devrait permettre de continuer à évaluer les actions mises en place sur le Léman.**
- > Les profondeurs maximales de colonisation des différentes formes de vie suggèrent une **amélioration de la transparence depuis 2009, un problème de représentativité des transects ou une modification significative des herbiers en lien avec la canicule de l'été 2019.**
- > Les recouvrements des herbiers de *M. spicatum*, *Z. palustris*, *P. perfoliatus* ont significativement progressé depuis 2009, ce qui peut concorder (1) avec une amélioration de la transparence, ou (2) un effet ponctuel des températures très élevées de 2019, ou (3) un effet de fond du réchauffement climatique, deux des trois espèces étant favorisées par des températures élevées. Ces hypothèses suggèrent une **fragilisation de la robustesse des suivis décennaux** mis en place, en raison de la **multiplication des événements climatiques extrêmes.**
- > L'analyse des **abondances relatives** des suivis réalisés de 1975 à 2019 met en évidence la poursuite (1) de la régression de *Stuckenia (Potamogeton) pectinata*, espèce indicatrice de l'eutrophisation du Léman, (2) de la progression de *Chara denudata*, indicatrice de l'oligotrophisation du Léman. **Ces indices d'oligotrophisation sont visibles sur tous les secteurs** (le secteur 6 étant celui où l'amélioration est la moins nette).
- > Le Léman est en **état passable en 2019 d'après l'IBML**, et en **état moyen en 2009 et 2019 d'après l'indice LAWA-DCE**. Le secteur 1, en bon état en 2009 d'après le LAWA-DCE, est probablement sur-évalué en raison d'un fort recouvrement de *C. globularis*, à large amplitude écologique, mais caractéristique des milieux oligotrophes à plus de 4 m pour le calcul du LAWA-DCE. L'indice LAWA-DCE, même s'il repose ici sur une méthode qui n'est pas strictement adaptée à son calcul, est probablement plus fiable que l'IBML en raison de l'exclusion de *C. denudata* dans le calcul de l'IBML, et de profils (transects) courts, peu adaptés à la morphologie et à la transparence du littoral du Léman.
- > Les **recouvrements de moules invasives semblent comparables à ceux de 2009. *Dreissena rostriformis bugensis* a supplanté *D. polymorpha***. Ces moules, si elles modifient probablement significativement le fonctionnement trophique du Léman, **contribuent à l'augmentation de la transparence des eaux et favorisent le développement des macrophytes**. Les recouvrements de moules comparables entre 2009 et 2019 indiquent toutefois que **les modifications observées sur les macrophytes entre les deux suivis seraient plutôt imputables aux mesures mises place pour améliorer l'état du Léman.**
- > Nous proposons une nouvelle méthode de suivi qui devrait être plus robuste, plus rapide, et permettre des suivis plus réguliers.
- > D'après l'élément macrophytes, les mesures mises en place pour améliorer la qualité des eaux du Léman portent leurs fruits. **Les efforts doivent être maintenus, en particulier sur le secteur 6.**

- AFNOR., 2010. – XP T90-328 - Échantillonnage des communautés de macrophytes en plans d'eau. : 33.
- AQUAPLUS., 2010. – *Etude de la végétation macrophytique du Léman - Relevés en juillet 2009*. Aquaplus, Zug, CIPEL, 178 p.
- ARBEITSGRUPPE CHARACEEN DEUTSCHLANDS LEHRSTUHL FÜR ÖKOLOGIE DER UNIVERSITÄT., 2016. – *Armleuchteralgen - Die Characeen Deutschlands*. Berlin, Heidelberg : Springer Berlin Heidelberg, 624 p. doi : 10.1007/978-3-662-47797-7.
- AUDERSET JOYE D. & BOISSEZON A., 2014. – *Les Characées de Genève et environs Distribution et Ecologie*. Université de Genève, 92 p.
- AUDERSET JOYE D. & SCHWARZER A., 2012. – *Liste rouge characées - Espèces menacées en Suisse, état 2010*. Berne : Office fédéral de l'environnement, Laboratoire d'Ecologie et de Biologie Aquatique de l'Université de Genève, 72 p.
- BEGGEL S., CERWENKA A. F., BRANDNER J. & GEIST J., 2014. – Shell morphological versus genetic identification of quagga mussel (*Dreissena bugensis*) and zebra mussel (*Dreissena polymorpha*). *Aquatic Invasions*, **9**.
- BERTRIN V., BOUTRY S., DUTARTRE A. & LAMBERT E., 2013. – Communautés de Characées des lacs médocains (Sud-Ouest de la France). Eléments d'écologie et de distribution: Characeae communities in the Medoc area lakes (South-West France). Elements of ecology and distribution. *Acta Botanica Gallica*, **160** (2) : 131-140 doi : 10.1080/12538078.2013.812044.
- BORNAND C., GYGAX A., JUILLERAT P., JUTZI M., MÖHL A., ROMETSCH S., SAGER L., SANTIAGO H. & EGGENBERG S., 2016. – *Liste rouge Plantes vasculaires - Espèces menacées en Suisse*. Berne : Office fédéral de l'environnement, Info flora, 178 p.
- BOULLET V. & TOUSSAINT B., 1999. – *Plantes aquatiques vasculaires de France. Volume 1: plantes aquatiques préférantes*. Centre régional de phytosociologie / Conservatoire botanique national de Bailleul, 227 p.
- BOUTRY S., BERTRIN V. & DUTARTRE A., 2013. – *Méthode d'évaluation de la qualité écologique des plans d'eau basée sur les communautés de macrophytes Indice Biologique Macrophytique en Lac (IBML) - Rapport d'avancement*. IRSTEA, 47 p.
- ., 2015. – *Indice Biologique Macrophytique Lac (IBML) - Notice de calcul*. IRSTEA, 30 p.
- BUENO N. C. & BICUDO C. E. DE M., 2006. – Temporal variation of *Nitella furcata* subsp. *mucronata* var. *mucronata* f. *oligospira* (Charophyceae) in the Ninféias pond, São Paulo State, southeast Brazil. *Acta Botanica Brasilica*, **20** (1) : 1-11 doi : 10.1590/S0102-33062006000100001.
- CEMAGREF., 2010. – Norme XP T90-328 - Décembre 2010 Qualité de l'eau : Echantillonnage des communautés de macrophytes en plans d'eau. .
- CIECIERSKA H. & KOLADA A., 2014. – ESMI: a macrophyte index for assessing the ecological status of lakes. *Environmental Monitoring and Assessment*, **186** (9) : 5501-5517 doi : 10.1007/s10661-014-3799-1.
- COLWELL R. K., MAO C. X. & CHANG J., 2004. – Interpolating, Extrapolating, and Comparing Incidence-Based Species Accumulation Curves. *Ecology*, **85** (10) : 2717-2727 doi : 10.1890/03-0557.
- ECOTEC., 1999. – *La végétation macrophytique du Léman*. CIPEL, 95 p.

FAITH P., MINCHIN P. R. & BELBIN L., 1987. – Compositional dissimilarity as a robust measure of ecological distance. *Vegetatio*, **69** : 57-68.

FOREL F. A., 1885. – *La faune profonde des lacs suisses*. Zurich : Zurcher & Furrer, 234 p.

FOREL F.-A., 1904. – *Le Léman, monographie limnologique*. Lausanne : F. Rouge, 687 p.

GARGOMINY O. & RÉGNIER C., 2020. – Base de connaissance « Statuts » des espèces en France. Version pour TAXREF v13.0. UMS 2006 Patrimoine naturel, Muséum national d'Histoire naturelle. [version du 21 janvier 2020]. <https://inpn.mnhn.fr/telechargement/referentielEspece/bdc-statuts-especes> Consulté le 10/3/2020.

GARGOMINY O., TERCERIE S., RÉGNIER C., RAMAGE T., DUPONT P., DASZKIEWICZ P. & PONCET L., 2019. – *TAXREF v13, référentiel taxonomique pour la France : méthodologie, mise en œuvre et diffusion*. Muséum national d'histoire naturelle, 64 p.

HARTOG C. D. & VELDE G. V. D., 1988. – *Structural Aspects of Aquatic Plant Communities*. Dans : *Vegetation of inland waters*. Springer, Dordrecht, p. 113-153. doi : 10.1007/978-94-009-3087-2\_4.

HUTCHINSON G. E., 1975. – *A Treatise on limnology: Vol-3: Limnological Botany*. New York : John Wiley and Sons, 660 p.

IBELINGS B. W., PORTIELJE R., LAMMENS E. H. R. R., NOORDHUIS R., VAN DEN BERG M. S., JOOSSE W. & MEIJER M. L., 2007. – Resilience of Alternative Stable States during the Recovery of Shallow Lakes from Eutrophication: Lake Veluwe as a Case Study. *Ecosystems*, **10** (1) : 4-16 doi : 10.1007/s10021-006-9009-4.

INRA., 2019. – Projet SYNAQUA : SYnergie transfrontalière pour la bio-surveillance et la préservation des écosystèmes AQUAtiques - Cartographie des rives du Léman. <https://www6.inrae.fr/synaqua/Actions/Cartographie/Cartographie-des-rives-du-Leman> Consulté le 14/3/2020.

JÄGER P., PALL K. & DUMFARTH E., 2004. – A method of mapping macrophytes in large lakes with regard to the requirements of the Water Framework Directive. *Limnologica - Ecology and Management of Inland Waters*, **34** (1-2) : 140-146 doi : 10.1016/S0075-9511(04)80033-1.

JEFFRIES M., 2008. – The Spatial and Temporal Heterogeneity of Macrophyte Communities in Thirty Small, Temporary Ponds over a Period of Ten Years. *Ecography*, **31** (6) : 765-775.

JENSÉN S., 1977. – An objective method for sampling the macrophyte vegetation in lakes. *Vegetatio*, **33** (2) : 107-118 doi : 10.1007/BF00205906.

KARATAYEV A. Y., BURLAKOVA L. E. & PADILLA D. K., 2015. – Zebra versus quagga mussels: a review of their spread, population dynamics, and ecosystem impacts. *Hydrobiologia*, **746** (1) : 97-112 doi : 10.1007/s10750-014-1901-x.

KOLADA A., HELLSTEN S., SØNDERGAARD M., MJELDE M., DUDLEY B., VAN GEEST G., GOLDSMITH B., DAVIDSON T. A., BENNION H., NOGES P. & BERTRIN V., 2012. – *WISER - Deliverable D3.2-3: Report on the most suitable lake macrophyte based assessment methods for impacts of eutrophication and water level fluctuations.*, 114 p.

KOŁODZIEJCZYK A., 2009. – Molluscs on Characeae in an oligotrophic Hańcza Lake (NE Poland). *Folia Malacologica*, **7** (1) : 47-50 doi : 10.12657/folmal.007.005.

- KRUSS A., BLONDEL P., TEGOWSKI J., WIKTOR J. & TATAREK A., 2008. – Estimation of macrophytes using single-beam and multibeam echosounding for environmental monitoring of arctic fjords (Kongsfjord, West Svalbard Island). *The Journal of the Acoustical Society of America*, **123** (5) : 3213-3213 doi : 10.1121/1.2933397.
- LABAT F., 2015. – *Utilisation des macrophytes comme outil de monitoring des plans d'eau peu profonds – proposition d'une méthode de monitoring et premiers résultats pour la mise en place d'une typologie fonctionnelle*. Aquabio - ENSEGID - Université de Pau et des Pays de l'Adour, 138 p.
- LABAT F., THIÉBAUT G., PISCART C., en cours de rédaction. – How to sample aquatic macrophytes in heterogeneous ecosystems - a case study with small shallow lakes. .
- LACHAVANNE J. B. & WATTENHOFER R., 1975. – *Contribution à l'étude des macrophytes du Léman*. Conservatoire botanique de Genève, 172 p.
- LACHAVANNE J.-B., 1985. – The influence of accelerated eutrophication on the macrophytes of Swiss lakes: Abundance and distribution: With 2 figures in the text. *SIL Proceedings, 1922-2010*, **22** (5) : 2950-2955 doi : 10.1080/03680770.1983.11897809.
- LACHAVANNE W., 1975. – *Les macrophytes du leman*. conservatoire botanique de Genève, 147 p.
- LEWANDOWSKI K. & STANCZYKOWSKA A., 2014. – *Summary of Zebra Mussel (Dreissena polymorpha) in polish Lakes over the past 50 Years with emphasis on the Masurian Lakes (Northeastern poland)*. Dans : Nalepa TF, Schloesser DW. *Quagga and zebra mussels: biology, impacts, and control*. , p. 103-112.
- LODS-CROZET B. & GERDEAUX D., 2013. – Changements des communautés biologiques littorales et piscicoles dans le Léman en relation avec les pressions sur l'écosystème. *ARCHIVES DES SCIENCES*, **66** : 137-156.
- MÄKIRINTA U., 1978. – Ein neues ökomorphologisches Lebensformen-System der aquatischen Makrophyten tab: 2. *Phytocoenologia*, : 446-470 doi : 10.1127/phyto/4/1978/446.
- MILLER A. & AMBROSE R., 2000. – Sampling patchy distributions: comparison of sampling designs in rocky intertidal habitats. *Marine Ecology Progress Series*, **196** : 1-14 doi : 10.3354/meps196001.
- MINISTÈRE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE ET SOLIDAIRE., 2018. – Arrêté du 27 juillet 2018 modifiant l'arrêté du 25 janvier 2010 relatif aux méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique, de l'état chimique et du potentiel écologique des eaux de surface pris en application des articles R. 212-10, R. 212-11 et R. 212-18 du code de l'environnement. : 52.
- MOURONVAL J.-B., BAUDOIN S., BOREL N., SOULIÉ-MÄRSCHÉ I., KLESCZWESKI M. & GRILLAS P., 2015. – *Guide des Characées de France méditerranéenne*. ONCFS, 211 p.
- MÜLLER J., 1879. – Les Characées genevoises. *Bulletin des travaux de la Société botanique de Genève*, **1-3** : 42-94.
- NATH C. D., PÉLISSIER R. & GARCIA C., 2010. – Comparative efficiency and accuracy of variable area transects versus square plots for sampling tree diversity and density. *Agroforestry Systems*, **79** (2) : 223-236 doi : 10.1007/s10457-009-9255-5.
- PATRICK D. A., BOUDREAU N., BOZIC Z., CARPENTER G. S., LANGDON D. M., LEMAY S. R., MARTIN S. M., MOURSE R. M., PRINCE S. L. & QUINN K. M., 2012. – Effects of climate change on late-season growth and survival of native and non-native species of watermilfoil (*Myriophyllum* spp.): Implications for invasive potential and ecosystem change. *Aquatic Botany*, **103** : 83-88 doi : 10.1016/j.aquabot.2012.06.008.

- POKORNÝ J. & BJÖRK S., 2010. – *Development of aquatic macrophytes in shallow lakes and ponds*. Dans : *Restoration of lakes, streams, floodplains, and bogs in Europe: principles and case studies*. Dordrecht ; New York : Springer, p. 37-43.
- PUKACZ A., PEŁECHATY M. & FRANKOWSKI M., 2016. – Depth-dependence and monthly variability of charophyte biomass production: consequences for the precipitation of calcium carbonate in a shallow Chara-lake. *Environmental Science and Pollution Research International*, **23** (22) : 22433-22442 doi : 10.1007/s11356-016-7420-8.
- PUKACZ A., PEŁECHATY M., FRANKOWSKI M., KOWALSKI A. & ZWIJACZ-KOSZAŁKA K., 2014. – Seasonality of Water Chemistry, Carbonate Production, and Biometric Features of Two Species of Chara in a Shallow Clear Water Lake. *The Scientific World Journal*, **2014** : e167631 doi : <https://doi.org/10.1155/2014/167631>.
- RAMCHARAN C. W., PADILLA D. K. & DODSON S. I., 1992. – Models to Predict Potential Occurrence and Density of the Zebra Mussel, *Dreissena polymorpha*. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, **49** (12) : 2611-2620 doi : 10.1139/f92-289.
- RICHTER D. & GROSS E. M., 2013. – Chara can outcompete Myriophyllum under low phosphorus supply. *Aquatic Sciences*, **75** (3) : 457-467 doi : 10.1007/s00027-013-0292-9.
- RUŽIČKA M., 1958. – Anwendung mathematisch- statistischer Methoden in der Geobotanik (Synthetische Bearbeitung von Aufnahmen). *Biológia*, **13** : 647-661.
- SABLON R. & VERCAUTEREN T., 2010. – De quaggamossel (*Dreissena rostriformis bugensis* (Andrusov, 1897)), een recent gevonden invasieve zoetwatermossel in Vlaanderen. *Antenne*, **4** (2) : 32-36.
- SABOL B. M., EDDIE MELTON R., CHAMBERLAIN R., DOERING P. & HAUNERT K., 2002. – Evaluation of a digital echo sounder system for detection of submersed aquatic vegetation. *Estuaries*, **25** (1) : 133-141 doi : 10.1007/BF02696057.
- SANDOZ E., DEMIERRE A., MULATTIERI P. & AMANN N., 2017. – *Cartographie des herbiers du littoral Lemanique genevois*. Genève : Bio'Eeau, GREN & Atelier Nature Paysage, 54 p.
- SCHAUMBURG J., SCHMEDITJE U., SCHRANZ C., KÖPF B., SCHNEIDER S. C., MEILINGER P., STELZER D., HOFMAN G., GUTOWSKI A. & FOERSTER J., 2005. – *Bewertungsverfahren Makrophyten & Phytobenthos Fleißgewässer- und Seen-Bewertung in Deutschland nach EG-WRRL*. München : Bayerischen Landesamtes für Wasserwirtschaft, 102 p.
- SCHAUMBURG J., SCHRANZ C. & STELZER D., 2014. – *Bewertung von Seen mit Makrophyten & Phytobenthos für künstliche und natürliche Gewässer sowie Unterstützung der Interkalibrierung*. Bayerisches Landesamt für Umwelt, 163 p.
- SCHNEIDER S. C., NOWAK P., AMMON U. V. & BALLOT A., 2016. – Species differentiation in the genus Chara (Charophyceae): considerable phenotypic plasticity occurs within homogenous genetic groups. *European Journal of Phycology*, **51** (3) : 282-293 doi : 10.1080/09670262.2016.1147085.
- SELLIER Y., ELISABETH L. & PLAT P., 2015. – Initiation à l'étude des characées Exemple appliqué à la réserve naturelle du Pinail complément 2013. doi : 10.13140/rg.2.1.4087.6246.
- STOCKS J. R., RODGERS M. P., PERA J. B. & GILLIGAN D. M., 2019. – Monitoring aquatic plants: An evaluation of hydroacoustic, on-site digitising and airborne remote sensing techniques. *Knowledge & Management of Aquatic Ecosystems*, (420) : 27 doi : 10.1051/kmae/2019016.

STRAYER D. L., ADAMOVICH B. V., ADRIAN R., ALDRIDGE D. C., BALOGH C., BURLAKOVA L. E., FRIED-PETERSEN H. B., G.-TÓTH L., HETHERINGTON A. L., JONES T. S., KARATAYEV A. Y., MADILL J. B., MAKAREVICH O. A., MARSDEN J. E., MARTEL A. L. ET AL., 2019. – Long-term population dynamics of dreissenid mussels (*Dreissena polymorpha* and *D. rostriformis*): a cross-system analysis. *Ecosphere*, **10** (4) : e02701 doi : 10.1002/ecs2.2701.

TOIVONEN H. & HUTTUNEN P., 1995. – Aquatic macrophytes and ecological gradients in 57 small lakes in southern Finland. *Aquatic Botany*, **51** (3-4) : 197-221 doi : 10.1016/0304-3770(95)00458-C.

TORN K., PETERSON A., HERKÜL K. & SUURSAAR Ü., 2019. – Effects of climate change on the occurrence of charophytes and angiosperms in a brackish environment. *Webbia*, **74** (1) : 167-177 doi : 10.1080/00837792.2019.1607499.

TRAN KHAC V., QUETIN P. & ANNEVILLE O., 2019. – Evolution physico-chimique des eaux du Léman et données météorologiques - Campagne 2019. *Rapp. Comm. int. prot. eaux Léman contre pollut.*, : 26-75.

URBANIAK J., GAŁKA M., SPIAK Z., UNIWERSYTET PRZYRODNICZY (WROCŁAW) & WYDAWNICTWO., 2014. – *Polish Charophytes: an illustrated guide to identification*. Wrocław : Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego.

VANDERPLOEG H. A., NALEPA T. F., JUDE D. J., MILLS E. L., HOLECK K. T., LIEBIG J. R., GRIGOROVICH I. A. & OJAVEER H., 2002. – Dispersal and emerging ecological impacts of Ponto-Caspian species in the Laurentian Great Lakes. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, **59** (7) : 1209-1228 doi : 10.1139/f02-087.

WIEGLEB G., 1991. – Die Lebens- und Wuchsformen der makrophytischen Wasserpflanzen und deren Beziehungen zur Ökologie, Verbreitung und Vergesellschaftung der Arten. *Tuexenia*, **11** : 135-147.

WOOD R. D., 1950. – Stability and Zonation of Characeae. *Ecology*, **31** (4) : 642-647 doi : 10.2307/1931582.

ZELINKA M. & MARVAN P., 1961. – Zur Präzisierung der biologischen klassifikation der Reinheit fließender Gewässer. *Archiv für Hydrobiologie*, **57** : 389-407.

ZHU B., FITZGERALD D. G., MAYER C. M., RUDSTAM L. G. & MILLS E. L., 2006. – Alteration of Ecosystem Function by Zebra Mussels in Oneida Lake: Impacts on Submerged Macrophytes. *Ecosystems*, **9** (6) : 1017-1028 doi : 10.1007/s10021-005-0049-y.

2008. – *The ecophysiology of plant-phosphorus interactions*. Dordrecht ; London : Springer, 289 p.

Annexe A : Synthèse, traitement et comparaison par transect des données récoltées en 2009 et 2019

A1 à A3 : Degré de densité végétale des espèces par transect

A4 à A6 : Abondance relative des espèces par transect

Annexe A1 : Synthèse et traitement des données récoltées en 2009 et 2019 : Transects 1 et 2 (Degré de densité végétale des espèces)

Numéro de transect	Secteur 1													Secteur 2																										
	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		14		15		16		17		18		19		20	
Année de suivi	2009	2019	2009	2019	2009	2019	2009	2019	2009	2019	2009	2019	2009	2019	2009	2019	2009	2019	2009	2019	2009	2019	2009	2019	2009	2019	2009	2019	2009	2019	2009	2019	2009	2019	2009	2019	2009	2019		
Profondeur de colonisation (m)	début		début		début		début		début		début		début		début		début		début		début		début		début		début		début		début		début		début		début		début	
Profondeur de colonisation relative au niveau NM	fin		fin		fin		fin		fin		fin		fin		fin		fin		fin		fin		fin		fin		fin		fin		fin		fin		fin		fin		fin	
Surface (m <sup>2</sup> )	12583	7760	13480	12840	8301	7960	3875	3900	3739	3800	3370	3100	6398	4700	2995	2820	5217	4780	4636	4180	4713	4520	4854	4280	4382	4200	583	320	1167	740	1137	640	1225	680	1454	1400	1938	1740	1375	1080
Densité moyenne de surface colonisée	3	4	4	4	2	4	2	3	2	3	3	3	4	2	4	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	<1	5	1	3	3	3	2	1	4	1	4	2	4	
Indice de qualité Lawa-DCE	0,43	0,42	0,67	0,50	0,69	0,47	0,50	0,43	0,63	0,48	0,65	0,48	0,57	0,48	0,63	0,48	0,75	0,37	0,53	0,28	0,65	0,61	0,73	0,45	0,56	0,33	0,50	0,29	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,49	0,41	0,45	0,48

Espèces	Densité végétale en degré de densité																																										
	<1	1	2	3	4	5	>	<1	1	2	3	4	5	>	<1	1	2	3	4	5	>																						
Chara contraria LC		2	1	<1				<1		1											2																						
Chara denudata DD			1	1	1			<1			1										<1		1																				
Chara globularis LC	2	1	2	2	2	1	1	<1	1	1	1	1	2	<1	1	1	1			1	<1	2	2	2	1	2	1																
Nitellopsis obtusa NT	1		1	<1	1			1		1		1												<1				1											<1				
Tolypella glomerata EN																																											
Total Characées	2	1	3	3	2	1	1	<1	2	1	2	3	3	1	1	1	2			1	<1	2	2	2	1	2	1	1										<1					
Ceratophyllum demersum LC			1		1																																						
Elodea canadensis LC			1	1	<1	<1	1				1	<1																															
Elodea nuttallii LC	1		<1				1																																	<1			
Groenlandia densa NT														<1																										1			
Lagarosiphon major LC																																											
Myriophyllum spicatum NT	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	<1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	<1	3	<1	2	<1	2	1	3	1	2	2	4	
Najas marina NT																																											
Phragmites australis LC																																											
Potamogeton crispus LC																																										<1	
Potamogeton lucens LC	1		1	2		2	<1	3	<1	3	<1	1	<1	1	<1	<1						1	1																		<1		
Stuckenia pectinata LC	1	1	1	1	1	2	1	1	1	2	2	1	1	<1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	<1		
Potamogeton perfoliatus LC	2	2	2	2	<1	3	<1	2	1	3	1	2	1	2	1	3	1	2	1	2	1	2	1	1	1	1	2	<1	2											1	1	2	
Potamogeton pusillus VU	<1		1		1		1		1		1																																
Potamogeton x nitens EN																																											
Zannichellia palustris VU			2	<1		<1		1		<1		1	1	1	3	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2											<1		1	1	

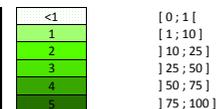
  

Numéro de transect	Année de suivi																																									
	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		14		15		16		17		18		19		20			
Profondeur de colonisation (m)	2009	2019	2009	2019	2009	2019	2009	2019	2009	2019	2009	2019	2009	2019	2009	2019	2009	2019	2009	2019	2009	2019	2009	2019	2009	2019	2009	2019	2009	2019	2009	2019	2009	2019	2009	2019	2009	2019	2009	2019		
Profondeur de colonisation relative au niveau NM	début		début		début		début		début		début		début		début		début		début		début		début		début		début		début		début		début		début		début		début		début	
Profondeur de colonisation relative au niveau NM	fin		fin		fin		fin		fin		fin		fin		fin		fin		fin		fin		fin		fin		fin		fin		fin		fin		fin		fin		fin		fin	
Distance à la rive de la limite de colonisation (m)	630	388	674	642	415	398	194	195	188	190	169	155	321	235	150	141	261	239	232	209	236	226	228	214	221	210	30	16	59	37	57	32	62	34	73	70	97	87	68	54		

Légende

Niveau d'eau moyen (NM) = 372,05 m s.m.  
(selon OFEC, période 1943-2008, Station hydrologique St Prex)

Densité végétale (% de surface colonisée)



Statut de menace

- Liste rouge UICN nationale (Suisse)
- LC Non menacé
  - NT Potentiellement menacé
  - VU Vulnérable
  - EN En danger
  - CR Au bord de l'extinction
  - DD Données insuffisantes

Indice de qualité Lawa-DCE

- Très bon état écologique
- Bon état écologique
- Etat écologique moyen
- Etat écologique médiocre
- Etat écologique mauvais

Annexe A2 : Synthèse et traitement des données récoltées en 2009 et 2019 : Transects 3 et 4 (Degré de densité végétale des espèces)

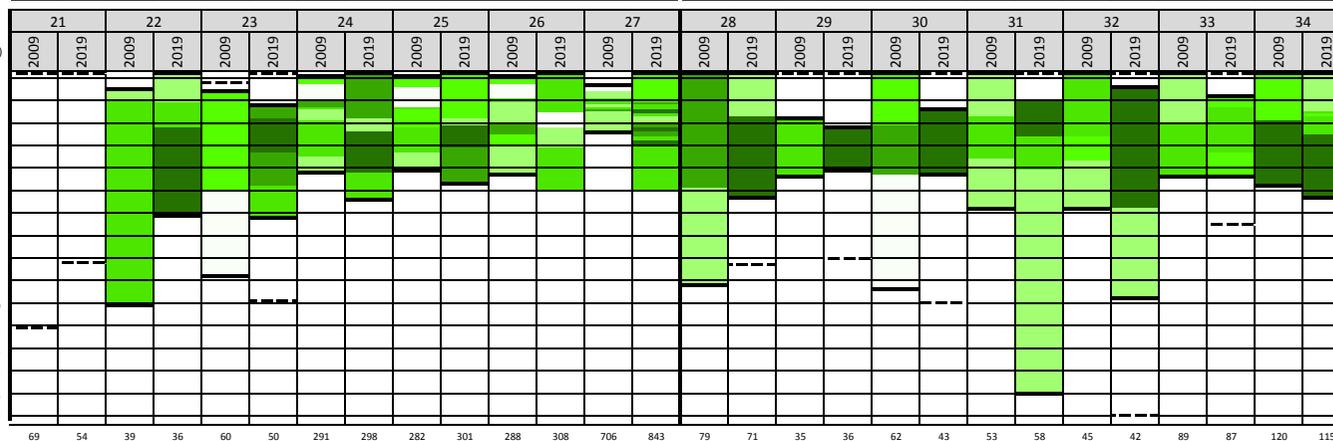
<b>Numéro de transect</b>	
<b>Année de suivi</b>	
<b>Profondeur de colonisation</b>	début (m)
relative au niveau NM	fin (m)
<b>Surface</b> (m <sup>2</sup> )	
<b>Densité moyenne de surface colonisée</b>	
<b>Indice de qualité Lawa-DCE</b>	

<b>Nombre d'espèces</b>	
<b>Espèces</b>	<b>Liste rouge</b>
<i>Chara contraria</i>	LC
<i>Chara denudata</i>	DD
<i>Chara globularis</i>	LC
<i>Nitellopsis obtusa</i>	NT
<i>Tolypella glomerata</i>	EN
<b>Total Characées</b>	
<i>Ceratophyllum demersum</i>	LC
<i>Elodea canadensis</i>	LC
<i>Elodea nuttallii</i>	LC
<i>Groenlandia densa</i>	NT
<i>Lagarosiphon major</i>	LC
<i>Myriophyllum spicatum</i>	NT
<i>Najas marina</i>	NT
<i>Phragmites australis</i>	LC
<i>Potamogeton crispus</i>	LC
<i>Potamogeton lucens</i>	LC
<i>Stuckenia pectinata</i>	LC
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	LC
<i>Potamogeton pusillus</i>	VU
<i>Potamogeton x nitens</i>	EN
<i>Zannichellia palustris</i>	VU

<b>Numéro de transect</b>	
<b>Année de suivi</b>	
<b>Profondeur de colonisation</b>	
relative au niveau NM	
Distance à la rive de la limite de colonisation (m)	

Secteur 3														Secteur 4													
21		22		23		24		25		26		27		28		29		30		31		32		33		34	
2009	2019	2009	2019	2009	2019	2009	2019	2009	2019	2009	2019	2009	2019	2009	2019	2009	2019	2009	2019	2009	2019	2009	2019	2009	2019	2009	2019
/	/	0,5	-0,2	0,2	-0,2	-0,1	-0,2	-0,1	-0,2	-0,1	-0,2	0,3	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2
/	/	10,1	6,1	8,8	6,2	4,2	5,4	4,1	4,7	4,3	5	2,4	5	9,2	5,3	4,4	4,1	9,4	4,3	5,8	14	5,8	9,8	4,4	4,4	4,8	5,3
0	0	794	720	1197	1000	5822	5960	5634	6020	5777	6160	14080	16860	1587	1420	668	720	1251	860	1075	1160	880	840	1772	1740	2410	2300
0	0	3	4	1	3	2	3	2	3	2	2	2	3	4	4	1	1	3	4	2	3	2	4	2	2	4	3
		0,64	0,50	0,28	0,47	0,20	0,38	0,28	0,49	0,25	0,39	0,26	0,37	0,37	0,45	0,45	0,50	0,41	0,48	0,21	0,49	0,36	0,48	0,42	0,39	0,26	0,43

Secteur 3														Secteur 4														
21		22		23		24		25		26		27		28		29		30		31		32		33		34		
0	0	8	3	5	5	8	3	7	5	9	5	8	5	4	5	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	3	
<b>Densité végétale en degré de densité</b>																												
						1		1		<1		1																
		2								1			<1															
						1		1		1		1																
						1				<1		<1	1															
						1		1		1		1		1														
		1	1	1	2	1	1	1	1	1	2	1	2	2	1	2	1	2	3	1	2	3	4	2	2	1	3	
									1		<1		1															
		1																		1		1		1				
		1	2		<1									1				1		1		1			1			
		1		1	1	2	2	2	2	1	1	1	2	1	2	1	1	2	1	2	1	1	1	1	1	2	3	1
		1	2	1	2	2	2	2	3	1	1	2	3	2	3	1	3	1	2	1	2	1	2			3	3	
		1		1		1		1		1			<1															
		1		1	<1	1		1	1	1	1	1	1		1		1						1	1		1		



**Légende**

**Niveau d'eau moyen (NM) = 372,05 m s.m.**  
(selon OFEC, période 1943-2008, Station hydrologique St Prex)

**Densité végétale (% de surface colonisée)**

<1	[ 0 ; 1 [
1	[ 1 ; 10 ]
2	] 10 ; 25 ]
3	] 25 ; 50 ]
4	] 50 ; 75 ]
5	] 75 ; 100 ]

**Statut de menace**

Liste rouge UICN nationale (Suisse)

- LC Non menacé
- NT Potentiellement menacé
- VU Vulnérable
- EN En danger
- CR Au bord de l'extinction
- DD Données insuffisantes

**Indice de qualité Lawa-DCE**

- Très bon état écologique
- Bon état écologique
- Etat écologique moyen
- Etat écologique médiocre
- Etat écologique mauvais



Annexe A3 : Synthèse et traitement des données récoltées en 2009 et 2019 : Transects 5 et 6 (Degré de densité végétale des espèces)

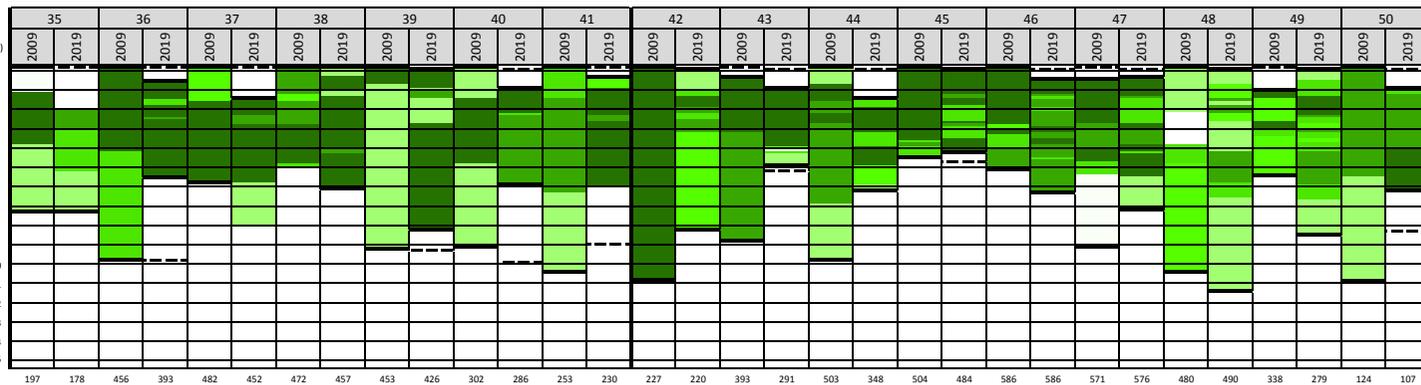
Numéro de transect
Année de suivi
Profondeur de colonisation
relative au niveau NM
début (m)
fin (m)
Surface
(m <sup>2</sup> )
Densité moyenne de surface colonisée
Indice de qualité Lawa-DCE

Secteur 5														Secteur 6																	
35		36		37		38		39		40		41		42		43		44		45		46		47		48		49		50	
2009	2019	2009	2019	2009	2019	2009	2019	2009	2019	2009	2019	2009	2019	2009	2019	2009	2019	2009	2019	2009	2019	2009	2019	2009	2019	2009	2019	2009	2019	2009	2019
-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,1	-0,2	-0,1	-0,2	-0,2	-0,1	-0,2	-0,1	-0,2	-0,1	-0,2	-0,1	-0,2	-0,1	-0,2	-0,1	-0,2	-0,2	-0,2	-0,1	-0,2	-0,1
7,3	7,3	9,8	5,5	5,8	8	5	6,1	9,1	8,2	9,8	5,9	10,4	6	10,8	8,1	8,8	4,9	9,8	6,2	4,5	4,2	5,1	6,3	9,1	7,2	10,3	11,4	5,4	8,5	10,9	6,2
3939	3560	9106	7860	9600	9040	9449	9140	9061	8520	6026	5720	5050	4600	4527	4400	7838	5820	10087	6960	10092	9680	11698	11720	11422	11520	9604	9800	6755	5580	2488	2140
3	2	5	5	5	4	4	5	2	4	5	5	4	5	5	3	5	3	5	3	5	4	5	4	5	4	2	2	3	3	4	4
0,42	0,42	0,38	0,23	0,34	0,37	0,46	0,43	0,26	0,41	0,46	0,36	0,41	0,41	0,63	0,21	0,36	0,36	0,50	0,40	0,40	0,38	0,32	0,49	0,46	0,38	0,58	0,55	0,30	0,47	0,48	0,50

3	5	8	7	10	8	6	5	8	8	9	5	8	6	6	9	7	4	8	7	7	9	8	8	6	7	5	7	5	11	5	4
---	---	---	---	----	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	---	---

Espèces	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50																	
Chara contraria								1																									
Chara denudata	<1							3																									
Chara globularis		3		3	2			1	3		1			4	1	2		2	<1	4	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1			
Nitellopsis obtusa		1		<1	1					2		3		2		2				<1		1		1		1	1	1	1	<1	1		
Tolypella glomerata	<1																																
Total Characées	<1	3		3	3			3	4		3			5	1	3			2	1	4	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1		
Ceratophyllum demersum								<1																									
Elodea canadensis		1	<1	1				<1	1				1																				
Elodea nuttallii				1				1		1										<1		<1		<1									
Groenlandia densa			<1	1		1				1			<1	<1		1	<1					1		<1					<1				
Lagarosiphon major																																	
Myriophyllum spicatum	<1	<1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	2	
Najas marina																																	
Phragmites australis																																	
Potamogeton crispus		1	<1	1			<1									<1				<1	1		<1	<1						<1			
Potamogeton lucens					1		2	1	1		1	1				1			1	2	<1	1	1	2	1	1	1	1	1		<1	1	
Stuckenia pectinata	1	2	4	3	3	3	2	1	2	2	3	1	2	1	3	2	3	1	2	1	3	3	3	3	1	3	2		<1	2	1	1	1
Potamogeton perfoliatus	3	1	1	2	1	2	3	4	1	2	1	4	1	4	1	1	2	2	2	2	2	1	3	1	3	3	3	1	3	2	2	3	3
Potamogeton pusillus											2					<1	<1																
Potamogeton x nitens																																	
Zannichellia palustris			1	2	2	<1	<1	1	1		1	1	1		1							1		1		1			1			<1	

Numéro de transect
Année de suivi
Profondeur de colonisation
relative au niveau NM
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
Distance à la rive de la limite de colonisation
(m)



Légende

Niveau d'eau moyen (NM) = 372,05 m s.m.  
(selon OFEC, période 1943-2008, Station hydrologique St Prex)

Densité végétale (% de surface colonisée)

<1	[ 0 ; 1 [
1	[ 1 ; 10 ]
2	] 10 ; 25 [
3	] 25 ; 50 [
4	] 50 ; 75 [
5	] 75 ; 100 ]

Statut de menace

Liste rouge UICN nationale (Suisse)

- LC Non menacé
- NT Potentiellement menacé
- VU Vulnérable
- EN En danger
- CR Au bord de l'extinction
- DD Données insuffisantes

Indice de qualité Lawa-DCE

- Très bon état écologique
- Bon état écologique
- Etat écologique moyen
- Etat écologique médiocre
- Etat écologique mauvais



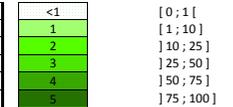
Annexe A4 : Synthèse et traitement des données récoltées en 2009 et 2019 : Transects 1 et 2 (Abondance relative des espèces)

Numéro de transect	Secteur 1																				Secteur 2																			
	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		14		15		16		17		18		19		20	
Année de suivi	2009	2019	2009	2019	2009	2019	2009	2019	2009	2019	2009	2019	2009	2019	2009	2019	2009	2019	2009	2019	2009	2019	2009	2019	2009	2019	2009	2019	2009	2019	2009	2019	2009	2019	2009	2019	2009	2019		
Profondeur de colonisation relative au niveau NM	[Data grid showing colonization depth values for each transect and year]																																							
Surface (m <sup>2</sup> )	[Data grid showing surface area values for each transect and year]																																							
Densité moyenne de surface colonisée	[Data grid showing mean density values for each transect and year]																																							
Indice de qualité Lawa-DCE	[Data grid showing Lawa-DCE index values for each transect and year]																																							
Nombre d'espèces	[Data grid showing number of species for each transect and year]																																							
Espèces	[List of species and their relative abundance across transects and years]																																							
Proportion de la densité végétale en % (abondance relative)	[Data grid showing relative vegetation density proportions]																																							
Statut de menace	[Data grid showing threat status for each species across transects and years]																																							
Indice de qualité Lawa-DCE	[Data grid showing Lawa-DCE index values for each species across transects and years]																																							

Légende

Niveau d'eau moyen (NM) = 372,05 m s.m.  
(selon OFEC, période 1943-2008, Station hydrologique St Prex)

Densité végétale (% de surface colonisée)



Statut de menace

- LC Non menacé
- NT Potentiellement menacé
- VU Vulnérable
- EN En danger
- CR Au bord de l'extinction
- DD Données insuffisantes

Indice de qualité Lawa-DCE

- Très bon état écologique
- Bon état écologique
- Etat écologique moyen
- Etat écologique médiocre
- Etat écologique mauvais

Annexe A5 : Synthèse et traitement des données récoltées en 2009 et 2019 : Transects 3 et 4 (Abondance relative des espèces)

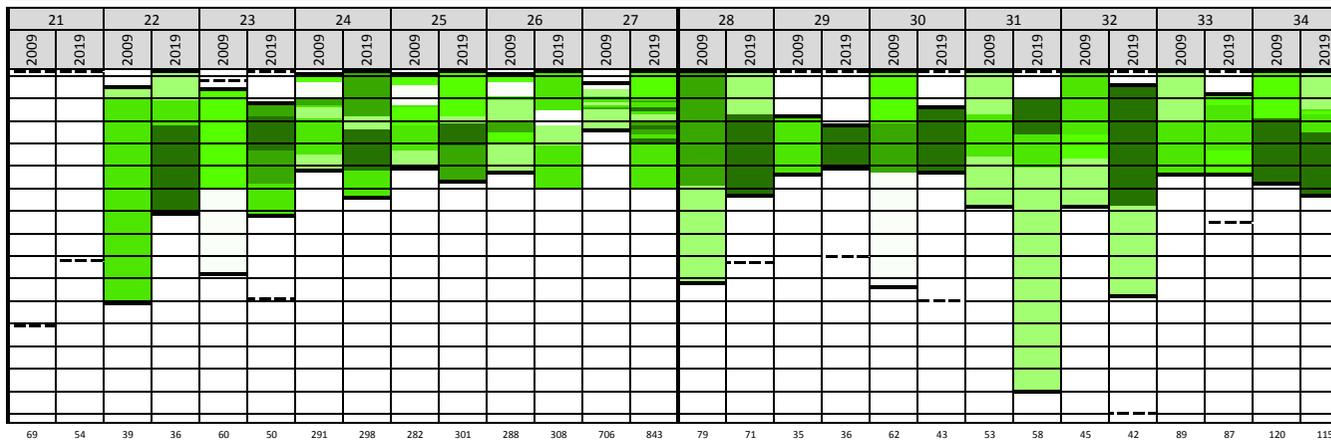
<b>Numéro de transect</b>	
<b>Année de suivi</b>	
<b>Profondeur de colonisation</b>	début (m)
relative au niveau NM	fin (m)
<b>Surface</b> (m <sup>2</sup> )	
<b>Densité moyenne de surface colonisée</b>	
<b>Indice de qualité Lawa-DCE</b>	

<b>Nombre d'espèces</b>	
<b>Espèces</b>	<b>Liste rouge</b>
<i>Chara contraria</i>	LC
<i>Chara denudata</i>	DD
<i>Chara globularis</i>	LC
<i>Nitellopsis obtusa</i>	NT
<i>Tolypella glomerata</i>	EN
<b>Total Characées</b>	
<i>Ceratophyllum demersum</i>	LC
<i>Elodea canadensis</i>	LC
<i>Elodea nuttallii</i>	LC
<i>Groenlandia densa</i>	NT
<i>Lagarosiphon major</i>	LC
<i>Myriophyllum spicatum</i>	NT
<i>Najas marina</i>	NT
<i>Phragmites australis</i>	LC
<i>Potamogeton crispus</i>	LC
<i>Potamogeton lucens</i>	LC
<i>Stuckenia pectinata</i>	LC
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	LC
<i>Potamogeton pusillus</i>	VU
<i>Potamogeton x nitens</i>	EN
<i>Zannichellia palustris</i>	VU

<b>Numéro de transect</b>	
<b>Année de suivi</b>	
<b>Profondeur de colonisation</b>	
relative au niveau NM	
Distance à la rive de la limite de colonisation (m)	

Secteur 3														Secteur 4													
21		22		23		24		25		26		27		28		29		30		31		32		33		34	
2009	2019	2009	2019	2009	2019	2009	2019	2009	2019	2009	2019	2009	2019	2009	2019	2009	2019	2009	2019	2009	2019	2009	2019	2009	2019	2009	2019
/	/	0,5	-0,2	0,2	-0,2	-0,1	-0,2	-0,1	-0,2	-0,1	-0,2	0,3	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2
/	/	10,1	6,1	8,8	6,2	4,2	5,4	4,1	4,7	4,3	5	2,4	5	9,2	5,3	4,4	4,1	9,4	4,3	5,8	14	5,8	9,8	4,4	4,4	4,8	5,3
0	0	794	720	1197	1000	5822	5960	5634	6020	5777	6160	14080	16860	1587	1420	668	720	1251	860	1075	1160	880	840	1772	1740	2410	2300
0	0	3	4	1	3	2	3	2	3	2	2	2	3	4	4	1	1	3	4	2	3	2	4	2	2	4	3
		0,64	0,50	0,28	0,47	0,20	0,38	0,28	0,49	0,25	0,39	0,26	0,37	0,37	0,45	0,45	0,50	0,41	0,48	0,21	0,49	0,36	0,48	0,42	0,39	0,26	0,43

0	0	8	3	5	5	8	3	7	5	9	5	8	5	4	5	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	3
						3		9		3		7																
		39								5		3																
		39				3		9		8		10																
						7				2		2	4															
						4		3		4			12															
																										4		
		13	15	13	44	2	7	3	11	4	41	12	24	29	6	79	16	35	69	17	46	69	80	71	59	8	43	
									3		1		4															
		5																		19		13		8				
		5	50		1									7				3		4				4				
		5		47	9	37	36	24	21	27	27	37	16	24	13	11		59	5	51	16	11	2	8	33	44	14	
		19		13		9		12		18		0														45	43	
		9		13	1	4		17	3	13	3	8			4		5						2	13		3		



**Légende**

**Niveau d'eau moyen (NM) = 372,05 m s.m.**  
(selon OFEC, période 1943-2008, Station hydrologique St Prex)

**Densité végétale (% de surface colonisée)**

<1	[ 0 ; 1 [
1	[ 1 ; 10 ]
2	] 10 ; 25 ]
3	] 25 ; 50 ]
4	] 50 ; 75 ]
5	] 75 ; 100 ]

**Statut de menace**

Liste rouge UICN nationale (Suisse)

- LC Non menacé
- NT Potentiellement menacé
- VU Vulnérable
- EN En danger
- CR Au bord de l'extinction
- DD Données insuffisantes

**Indice de qualité Lawa-DCE**

- Très bon état écologique
- Bon état écologique
- Etat écologique moyen
- Etat écologique médiocre
- Etat écologique mauvais

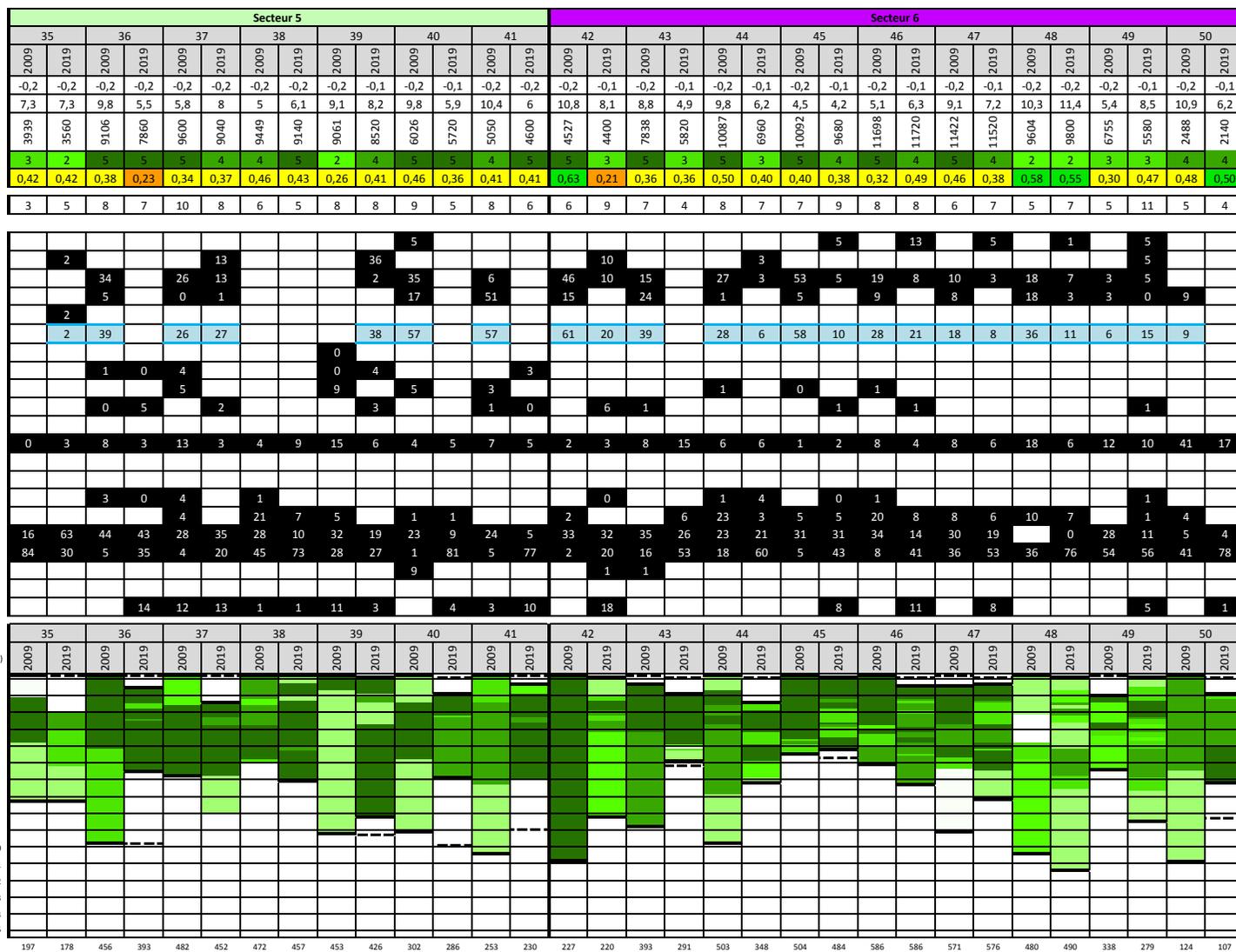


Annexe A6 : Synthèse et traitement des données récoltées en 2009 et 2019 : Transects 5 et 6 (Abondance relative des espèces)

Numéro de transect
Année de suivi
Profondeur de colonisation
relative au niveau NM
Surface
Densité moyenne de surface colonisée
Indice de qualité Lawa-DCE

Nombre d'espèces	
Espèces	
Liste rouge	
<i>Chara contraria</i>	LC
<i>Chara denudata</i>	DD
<i>Chara globularis</i>	LC
<i>Nitellopsis obtusa</i>	NT
<i>Tolypella glomerata</i>	EN
Total Characées	
<i>Ceratophyllum demersum</i>	LC
<i>Elodea canadensis</i>	LC
<i>Elodea nuttallii</i>	LC
<i>Groenlandia densa</i>	NT
<i>Lagarosiphon major</i>	LC
<i>Myriophyllum spicatum</i>	NT
<i>Najas marina</i>	NT
<i>Phragmites australis</i>	LC
<i>Potamogeton crispus</i>	LC
<i>Potamogeton lucens</i>	LC
<i>Stuckenia pectinata</i>	LC
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	LC
<i>Potamogeton pusillus</i>	VU
<i>Potamogeton x nitens</i>	EN
<i>Zannichellia palustris</i>	VU

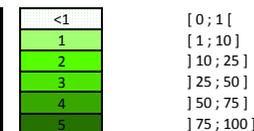
Numéro de transect
Année de suivi
Profondeur de colonisation
relative au niveau NM
Limites de la colonisation par les macrophytes
Limites de la prospection
Distance à la rive de la limite de colonisation



Légende

Niveau d'eau moyen (NM) = 372,05 m s.m.  
(selon OFEC, période 1943-2008, Station hydrologique St Prex)

Densité végétale (% de surface colonisée)



Statut de menace

Liste rouge UICN nationale (Suisse)

- LC Non menacé
- NT Potentiellement menacé
- VU Vulnérable
- EN En danger
- CR Au bord de l'extinction
- DD Données insuffisantes

Indice de qualité Lawa-DCE

- Très bon état écologique
- Bon état écologique
- Etat écologique moyen
- Etat écologique médiocre
- Etat écologique mauvais

Annexe B : Présentation synthétique des résultats par secteur et comparaison inter-annuelle

B1 : Synthèse des résultats par secteur et à l'échelle du lac Léman

B2 : Comparaison interannuelle des résultats à l'échelle du lac Léman

B3 : Comparaison interannuelle des résultats par secteur

### Annexe B1 : Présentation synthétique des résultats par secteurs et à l'échelle du lac Léman

Secteur		1 - 6	1	2	3	4	5	6
Numéro des transects		1 - 50	1 - 13	14 - 20	21 - 27	28 - 34	35 - 41	42 - 50
Maximum de profondeur fin de végétation	[m] rel. NM	14,5	14,5	7,7	6,2	14	8,2	11,4
Valeur moyenne Profondeur fin de végétation	[m] rel. NM	6,5	7,6	5	4,6	6,7	6,7	7
Maximum de distance fin de végétation	[m]	843	642	87	843	115	457	586
Valeur moyenne Distance fin de végétation	[m]	237	265	47	262	65	346	376
Surface	[m2]	237260	68640	6600	36720	9040	48440	67620
Valeur moyenne Densité végétale		3	3	3	3	3	4	3
Valeur moyenne LAWA-DCE		0,42	0,44	0,45	0,37	0,46	0,38	0,41
Transparence moyenne de l'eau (Mesure au Secch	[m]	6,4	6,8	6,9	7,3	4,2	6,1	6,3
Nombre d'espèce		18	13	6	7	6	12	12
Espèces	Liste rouge	Proportion de l'abondance en %						
<i>Chara contraria</i>	LC	3	1					4
<i>Chara denudata</i>	DD	3	3				8	2
<i>Chara globularis</i>	LC	6	10				3	4
<i>Nitellopsis obtusa</i>	NT	<1	<1				<1	<1
<i>Tolypella glomerata</i>	EN	<1					<1	
<b>Total Characées</b>		<b>12</b>	<b>14</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>11</b>	<b>10</b>
<i>Ceratophyllum demersum</i>	LC	<1	<1					
<i>Eloдея canadensis</i>	LC	<1	1		1		1	
<i>Eloдея nuttallii</i>	LC	/						
<i>Groenlandia densa</i>	NT	<1	<1			<1	2	1
<i>Lagarosiphon major</i>	LC	<1		2				
<i>Myriophyllum spicatum</i>	NT	24	8	72	24	48	5	7
<i>Najas marina</i>	NT	<1			1			
<i>Phragmites australis</i>	LC	2	1					
<i>Potamogeton crispus</i>	LC	<1					<1	<1
<i>Potamogeton lucens</i>	LC	6	14	<1	11	3	1	4
<i>Stuckenia pectinata</i>	LC	11	10	1	16	10	22	19
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	LC	40	39	19	46	38	51	53
<i>Potamogeton pusillus</i>	VU	<1						<1
<i>Potamogeton x nitens</i>	EN	/						
<i>Zannichellia palustris</i>	VU	5	13	6	1	1	7	6
<b>Total Plantes vasculaires</b>		<b>88</b>	<b>86</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>89</b>	<b>90</b>

## Annexe B2 : Comparaison interannuelle des résultats pour l'ensemble du lac Léman

Année	1975	1997	2009	2019
Maximum de profondeur fin de végétation [m] rel. NM	12	10 (20)	13,5	14,5
Valeur moyenne Profondeur fin de végétation [m] rel. NM	6 - 7	6 - 7	8,2	6,5
Transparence de l'eau (Mesure au Secchi) [m]	/	/	4,1	6,4
Nombre d'espèce	19	23	17	18
<b>Espèces</b>	<b>Proportion de l'abondance en %</b>			
<i>Chara contraria</i>		12	4	3
<i>Chara denudata</i>			1	3
<i>Chara globularis</i>		11	22	6
<i>Chara hispida</i>		<1		
<i>Nitellopsis obtusa</i>			7	<1
<i>Tolypella glomerata</i>				<1
<b>Total Characeae</b>	<b>8</b>	<b>23</b>	<b>34</b>	<b>12</b>
<i>Callitriche</i>		<1		
<i>Ceratophyllum demersum</i>	<1	<1	<1	<1
<i>Elatine hexandra</i>				
<i>Elodea canadensis</i>	<1	<1	1	<1
<i>Elodea nuttallii</i>		3	1	
<i>Groenlandia densa</i>	<1	<1	<1	<1
<i>Lagarosiphon major</i>				<1
<i>Myriophyllum spicatum</i>	2	1	8	24
<i>Najas marina</i>				<1
<i>Nymphaea alba</i>	<1	<1		
<i>Phalaris arundinacea</i>		<1		
<i>Phragmites australis</i>	2	1	<1	2
<i>Potamogeton crispus</i>	<1	<1	1	<1
<i>Potamogeton gramineus</i>	<1	<1		
<i>Potamogeton lucens</i>	5	5	6	6
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	22	12	17	40
<i>Potamogeton pusillus</i>	2	3	2	<1
<i>Potamogeton x nitens</i>	1		<1	
<i>Potamogeton x salicifolius</i>	4	1		
<i>Ranunculus subg. Batrachium</i>	<1	<1		
<i>Scirpus lacustris</i>	<1	<1		
<i>Stuckenia filiformis</i>	<1			
<i>Stuckenia pectinata</i>	49	47	27	11
<i>Typha latifolia</i>		<1		
<i>Zannichellia palustris</i>	5	4	2	5
<b>Total plantes vasculaires</b>	<b>92</b>	<b>77</b>	<b>66</b>	<b>88</b>

**Annexe B3 : Comparaison interannuelle des résultats par secteur**

Secteur	Secteur 1			Secteur 2			Secteur 3			Secteur 4			Secteur 5			Secteur 6			
	1997	2009	2016	2019	1997	2009	2019	1997	2009	2019	1997	2009	2019	1997	2009	2019	1997	2009	2019
Année de relevé	1997	2009	2016	2019	1997	2009	2019	1997	2009	2019	1997	2009	2019	1997	2009	2019	1997	2009	2019
Maximum de profondeur fin de végétation [m] rel. NM	6 - 7 (20)	13,5	20,6	14,5	?	8,8	7,7	?	10,1	6,2	6 - 8	9,4	14	6 - 10	10,4	8,2	6 - 8	10,9	11,4
Transparence de l'eau (Mesure au Secchi) [m]	?	4,9	?	6,8	?	3,3	6,9	?	3,2	7,3	?	4,4	4,2	?	3,8	6,1	?	4,6	6,3
Nombre d'espèce	16	17	16	13	14	8	6	15	12	7	14	6	6	15	14	12	13	10	12
Espèces	Proportion de l'abondance en %																		
<i>Chara contraria</i>	6	16	2	1	3			11	3		2			10	1		30		4
<i>Chara denudata</i>		3	10	3												8			2
<i>Chara globularis</i>	19	25	66	10	16				1		1			6	23	3	3	25	4
<i>Nitellopsis obtusa</i>	1	3	<1	<1	6	2			1					<1	8	<1	<1	9	<1
<i>Tolypella glomerata</i>																<1			
<b>Total Characeae</b>	<b>26</b>	<b>47</b>	<b>78</b>	<b>14</b>	<b>25</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>11</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>16</b>	<b>32</b>	<b>11</b>	<b>33</b>	<b>34</b>	<b>10</b>
<i>Callitriche</i>								<1											
<i>Ceratophyllum demersum</i>	<1	<1	<1	<1											<1				
<i>Elatine hexandra</i>																			
<i>Elodea canadensis</i>	<1	2	<1	1					2	1					2	1			
<i>Elodea nuttallii</i>	3	1	<1		13	3		2	1		7	3		2	3		2	<1	
<i>Groenlandia densa</i>		<1		<1	<1			<1			<1		<1		<1	2		<1	1
<i>Hippuris vulgaris</i>																			
<i>Lagarosiphon cordofanus</i>							2												
<i>Lagarosiphon major</i>																			
<i>Littorella uniflora</i>																			
<i>Myriophyllum spicatum</i>	2	7	2	8	8	63	72	1	9	24	7	31	48	<1	8	5	1	7	7
<i>Najas marina</i>																			
<i>Najas minor</i>										1									
<i>Nuphar lutea</i>																			
<i>Nymphaea alba</i>	<1		<1																
<i>Phalaris arundinacea</i>								<1						<1					
<i>Phragmites australis</i>	1	1		1				14						<1			<1		
<i>Potamogeton crispus</i>	<1	1	<1		<1	1		<1	<1		<1	3		<1	2		<1	<1	
<i>Potamogeton fluitans</i>																			
<i>Potamogeton gramineus</i>											<1								
<i>Potamogeton lucens</i>	2	5	2	14	1	4	<1	1	<1	11	<1		3	4	5	1	14	9	4
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	14	13	7	39	3	11	19	3	32	46	6	29	38	5	14	51	20	19	53
<i>Potamogeton pusillus</i>	2	4	2		4			1	8		6			5	1		2	<1	<1
<i>Potamogeton x nitens</i>		1																	
<i>Potamogeton x salicifolius</i>	3		2		1			<1			2			<1			1		
<i>Ranunculus subg. Batrachium</i>					<1						<1								
<i>Scirpus lacustris</i>								<1											
<i>Stuckenia filiformis</i>																			
<i>Stuckenia pectinata</i>	45	16	7	10	22	8	1	65	34	16	42	31	10	63	30	22	23	30	19
<i>Typha latifolia</i>														<1					
<i>Zannichellia palustris</i>	2	2	2	13	23	7	6	2	8	1	27	2	1	5	4	7	4		6
<b>Total plantes vasculaires</b>	<b>74</b>	<b>53</b>	<b>24</b>	<b>86</b>	<b>75</b>	<b>97</b>	<b>100</b>	<b>89</b>	<b>94</b>	<b>100</b>	<b>97</b>	<b>99</b>	<b>100</b>	<b>84</b>	<b>69</b>	<b>89</b>	<b>67</b>	<b>65</b>	<b>90</b>

## Annexe C : Liste des macrophytes relevés lors du protocole selon la norme XPT90-328 (IBML) et valeurs des métriques IBML

CS = Cote Spécifique : plus elle est élevée, plus le taxon est affiné avec les milieux oligotrophes

E = Coefficient de sténoécie : plus il est élevé, plus le taxon ne se rencontre que dans la catégorie trophique spécifiée

TAXON	CS	E
<b>Algues (hors Characées)</b>		
Phormidium Kützing ex Gomont, 1892	13	2
Chaetophora F. Schrank, 1783	12	2
Bangia Lyngbye, 1819	10	2
Spirogyra sp. Link	10	1
Nostoc Vaucher ex Bornet & Flahault, 1886	9	1
Oedogonium Link ex Hirn, 1900	6	2
Cladophora Kützing, 1843	6	1
Heteroleibleinia (Geitler) Hoffmann, 1985		
Tolypothrix Kützing ex Bornet & Flahault, 1886		
Ulvella bullata (C.-C.Jao) H.Zhu & G.Liu		
Ulvella cladophorae (Hornby) A.C.Mathieson & Dawes		

TAXON	CS	E
<b>Bryophytes</b>		
Cratoneuron filicinum (Hedw.) Spruce	18	3
Cinclidotus riparius (Host ex Brid.) Arn.	13	2
Fissidens crassipes Wilson ex Bruch & Schimp.	12	2
Cinclidotus fontinaloides (Hedw.) P.Beauv.	12	2
Rhynchostegium riparioides (Hedw.) Cardot	12	1
Leptodictyum riparium (Hedw.) Warnst.	5	2
Brachypodium sylvaticum (Huds.) P.Beauv., 1812		
Bryum argenteum Hedw.		
Cirriphyllum crassinervium (Taylor) Loeske & M.Fleisch., 1907		
Dichodontium pellucidum (Hedw.) Schimp.		
Fissidens adianthoides Hedw.		
Pellia endiviifolia (Dicks.) Dumort.		
Ptychostomum capillare (Hedw.) Holyoak & N.Pedersen, 2007		
Racomitrium heterostichum (Hedw.) Brid., 1819		
Rhizomnium magnifolium (Horik.) T.J.Kop.		
Rhynchostegiella teneriffae (Mont.) Dirkse & Bouman		
Scleropodium cespitans (Wilson ex Müll.Hal.) L.F.Koch		

TAXON	CS	E
<b>Hélophytes</b>		
Carex hirta L., 1753	13	2
Lycopus europaeus L., 1753	11	1
Phalaris arundinacea L., 1753	10	1
Agrostis stolonifera L., 1753	10	1
Epilobium hirsutum L., 1753	9	1
Lysimachia vulgaris L., 1753	9	1

TAXON	CS	E
<b>Characées</b>		
Chara contraria A. Braun	18	2
Chara globularis J.L.Thuiller, 1799	13	1
Chara denudata A. Braun, 1843		

TAXON	CS	E
<b>Lichens</b>		
Collema Weber ex F. H. Wigg.		

TAXON	CS	E
<b>Hydrophytes</b>		
Groenlandia densa (L.) Fourr., 1869	11	2
Elodea canadensis Michx., 1803	10	2
Potamogeton perfoliatus L., 1753	9	2
Potamogeton pusillus L., 1753	9	2
Lagarosiphon major (Ridl.) Moss, 1928	9	1
Myriophyllum spicatum L., 1753	8	2
Potamogeton lucens L., 1753	7	3
Potamogeton crispus L., 1753	7	2
Zannichellia palustris L., 1753	5	1
Potamogeton pectinatus L., 1753	2	2
Lagarosiphon cordofanus (Hochst.) Casp.		

TAXON	CS	E
<b>Hélophytes non contributifs ou spermaphytes terrestres</b>		
Ajuga reptans L., 1753		
Artemisia vulgaris L., 1753		
Calystegia sepium (L.) R.Br., 1810		
Equisetum arvense L., 1753		
Erigeron karvinskianus DC., 1836		
Erigeron sumatrensis Retz., 1810		
Eupatorium cannabinum L., 1753		
Galeopsis tetrahit L., 1753		
Parthenocissus inserta (A.Kern.) Fritsch, 1922		
Poa annua L., 1753		
Poa compressa L., 1753		
Potentilla reptans L., 1753		
Reynoutria japonica Houtt., 1777		

**Annexe D :** Liste des macrophytes relevés lors du protocole par transect Aquaplus en 2019 et valeurs des groupes LAWA Lacs alpins

Sont inclus les groupes indicateurs ajoutés lors des calculs

« Tous groupes » = tous groupes ou tous les groupes relevés dans l'échantillon

Taxon	Groupe indicateur (taxon_profondeur)	Groupe AK.s.
<i>Chara contraria</i>	Chara contraria >4	A
	Chara contraria_2 >4	A
	Chara contraria_2_4	A
	Chara contraria_0_2	B
	Chara contraria_1_2	B
	Chara contraria_1_4	B
<i>Chara denudata</i>	Tous groupes	B
<i>Chara globularis</i>	Chara globularis >4	A
	Chara globularis_1 >4	A
	Chara globularis_2 >4	A
	Chara globularis_2_4	A
	Chara globularis_0_2	B
	Chara globularis_1_2	B
	Chara globularis_1_4	B
<i>Nitellopsis obtusa</i>	Nitellopsis obtusa >4	A
<i>Tolypella glomerata</i>	Tolypella glomerata >4	A
<i>Ceratophyllum demersum</i>	Ceratophyllum demersum_2 >4	C
<i>Elodea canadensis</i>	Tous groupes	C
<i>Groenlandia densa</i>	Tous groupes	C
<i>Lagarosiphon major</i>	Tous groupes	C
<i>Myriophyllum spicatum</i>	Tous groupes	B
<i>Najas marina</i>	Tous groupes	C
<i>Potamogeton crispus</i>	Tous groupes	C
<i>Potamogeton lucens</i>	Potamogeton lucens >4	B
	Potamogeton lucens_1_4	B
	Potamogeton lucens_2 >4	B
	Potamogeton lucens_2_4	B
	Potamogeton lucens_0_4	C
	Potamogeton lucens_1_2	C
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	Tous groupes	B
<i>Potamogeton pusillus</i>	Potamogeton pusillus_1_2	C
<i>Stuckenia pectinata</i>	Stuckenia pectinata >4	B
	Stuckenia pectinata_2 >4	B
	Stuckenia pectinata_0_1	C
	Stuckenia pectinata_0_2	C
	Stuckenia pectinata_0_4	C
	Stuckenia pectinata_1_2	C
	Stuckenia pectinata_1_4	C
	Stuckenia pectinata_2_4	C
<i>Zannichellia palustris</i>	Zannichellia palustris >4	B
	Zannichellia palustris_1 >4	B
	Zannichellia palustris_1_4	B
	Zannichellia palustris_2 >4	B
	Zannichellia palustris_2_4	B
	Zannichellia palustris_0_1	C
	Zannichellia palustris_0_2	C
	Zannichellia palustris_0_4	C
	Zannichellia palustris_1_2	C



## Descriptif du tableau de l'annexe E

### Données administratives et générales

Information sur le segment ...	nom	Nom de la surface du relevé
Périmètre (Lac)	nom	Nom de la masse d'eau de surface
Canton	Abr.	Nom du canton à l'emplacement du relevé
Commune	nom	Nom de la commune à l'emplacement du relevé
Secteur	n.	Numéro du secteur concerné par le relevé
No. objet	n.	Numéro de l'objet du relevé
No. transect	n.	Numéro du transect de plongée
No. segment	n.	Numéro de segment sur le parcours du transect
Date	date	Date de relevé du segment

### Description et localisation

Surface segment m2	m2	Surface calculée du segment en m2
Surface transect ha	ha	Surface calculée du segment en hectare
Coordonnées (X) début segment	WGS84	Latitude en degré décimales selon le système géodésique WGS 84 du début du segment concerné
Coordonnées (Y) début segment	WGS84	Longitude en degré décimales selon le système géodésique WGS 84 du début du segment concerné
Coordonnées (X) fin segment	WGS84	Latitude en degré décimales selon le système géodésique WGS 84 de la fin du segment concerné
Coordonnées (Y) fin segment	WGS84	Longitude en degré décimales selon le système géodésique WGS 84 de la fin du segment concerné
Azimut	°	Angle d'orientation du transect

### Profondeur

Niveau d'eau moyen (période 1930 - 2008)	m s.m.	Niveau d'eau moyen dans la période indiquée
Niveau d'eau relevé	m s.m.	Niveau d'eau de la masse d'eau le jour du relevé
Profondeur début segment (rel. NM)	m	Profondeur au début du segment relative au niveau d'eau moyen
Profondeur fin segment (rel. NM)	m	Profondeur en fin de segment relative au niveau d'eau moyen

## Relevés des macrophytes

Densité totale	cat. (6)	Densité totale de la végétation selon 6 catégories	
	Catégorie	Densité de végétation associée en %	
	0	[0 ; 1[	
	1	[1 ; 10]	
	2	]10 ; 25]	
	3	]25 ; 50]	
	4	]50 ; 75]	
	5	]75 ; 100]	

Nombre d'espèces	nombre	Nombre de taxon identifié dans le segment
Densité <i>Chara contraria</i>	cat.(6)	Densité selon 6 catégories (cf. catégories de la densité totale) de l'espèce concernée à l'échelle du segment
Densité <i>Chara denudata</i>	cat.(6)	Densité selon 6 catégories (cf. catégories de la densité totale) de l'espèce concernée à l'échelle du segment
Densité <i>Chara globularis</i>	cat.(6)	Densité selon 6 catégories (cf. catégories de la densité totale) de l'espèce concernée à l'échelle du segment
Densité <i>Nitellopsis obtusa</i>	cat.(6)	Densité selon 6 catégories (cf. catégories de la densité totale) de l'espèce concernée à l'échelle du segment
Densité <i>Ceratophyllum demersum</i>	cat.(6)	Densité selon 6 catégories (cf. catégories de la densité totale) de l'espèce concernée à l'échelle du segment
Densité <i>Elodea canadensis</i>	cat.(6)	Densité selon 6 catégories (cf. catégories de la densité totale) de l'espèce concernée à l'échelle du segment
Densité <i>Elodea nuttallii</i>	cat.(6)	Densité selon 6 catégories (cf. catégories de la densité totale) de l'espèce concernée à l'échelle du segment
Densité <i>Groenlandia densa</i>	cat.(6)	Densité selon 6 catégories (cf. catégories de la densité totale) de l'espèce concernée à l'échelle du segment
Densité <i>Lagarosiphon major</i>	cat.(6)	Densité selon 6 catégories (cf. catégories de la densité totale) de l'espèce concernée à l'échelle du segment
Densité <i>Myriophyllum spicatum</i>	cat.(6)	Densité selon 6 catégories (cf. catégories de la densité totale) de l'espèce concernée à l'échelle du segment
Densité <i>Najas marina</i>	cat.(6)	Densité selon 6 catégories (cf. catégories de la densité totale) de l'espèce concernée à l'échelle du segment
Densité <i>Phragmites australis</i>	cat.(6)	Densité selon 6 catégories (cf. catégories de la densité totale) de l'espèce concernée à l'échelle du segment
Densité <i>Potamogeton crispus</i>	cat.(6)	Densité selon 6 catégories (cf. catégories de la densité totale) de l'espèce concernée à l'échelle du segment
Densité <i>Potamogeton lucens</i>	cat.(6)	Densité selon 6 catégories (cf. catégories de la densité totale) de l'espèce concernée à l'échelle du segment
Densité <i>Stuckenia pectinata</i>	cat.(6)	Densité selon 6 catégories (cf. catégories de la densité totale) de l'espèce concernée à l'échelle du segment
Densité <i>Potamogeton perfoliatus</i>	cat.(6)	Densité selon 6 catégories (cf. catégories de la densité totale) de l'espèce concernée à l'échelle du segment
Densité <i>Potamogeton pusillus</i>	cat.(6)	Densité selon 6 catégories (cf. catégories de la densité totale) de l'espèce concernée à l'échelle du segment
Densité <i>Potamogeton x nitens</i>	cat.(6)	Densité selon 6 catégories (cf. catégories de la densité totale) de l'espèce concernée à l'échelle du segment
Densité <i>Tolypella glomerata</i>	cat.(6)	Densité selon 6 catégories (cf. catégories de la densité totale) de l'espèce concernée à l'échelle du segment
Densité <i>Zannichellia palustris</i>	cat.(6)	Densité selon 6 catégories (cf. catégories de la densité totale) de l'espèce concernée à l'échelle du segment

### Nature du fond

Substrat : roche, blocs > 50 cm	cat.(6)	Proportion du substrat concerné selon 6 catégories (cf catégorie de la densité totale)
Substrat : pierres, galets 2 - 50 cm	cat.(6)	Proportion du substrat concerné selon 6 catégories (cf catégorie de la densité totale)
Substrat : sables, gravier 0.1 - 2 cm	cat.(6)	Proportion du substrat concerné selon 6 catégories (cf catégorie de la densité totale)
Substrat : terre, argile, marne	cat.(6)	Proportion du substrat concerné selon 6 catégories (cf catégorie de la densité totale)
Substrat : vase	cat.(6)	Proportion du substrat concerné selon 6 catégories (cf catégorie de la densité totale)
Substrat: débris organiques	cat.(6)	Proportion du substrat concerné selon 6 catégories (cf catégorie de la densité totale)
Substrat : artificiel / autres	cat.(6)	Proportion du substrat concerné selon 6 catégories (cf catégorie de la densité totale)

### Observations supplémentaires

Algues vertes filamenteuses	cat. (5)	Présence d'algues vertes filamenteuses selon 5 catégories sans relevé de l'espèce
Cyanophycées	cat. (5)	Présence de cyanophycées selon 5 catégories sans relevé de l'espèce
Algues rouges	cat. (5)	Présence d'algues rouges selon 5 catégories sans relevé de l'espèce
Poissons juvéniles	cat. (5)	Présence de poissons juvéniles selon 5 catégories sans relevé de l'espèce
Poissons adultes	cat. (5)	Présence de poissons adultes selon 5 catégories sans relevé de l'espèce
<i>Dreissena</i>	cat. (5)	Classe d'abondance de moules du genre <i>Dreissena</i> selon 5 catégories
Remarques	texte	Indications d'autres particularités

Catégorie	Descriptif	Classe d'abondance
1	très rare	1
2	rare	2
3	répandu	3
4	fréquent	4
5	en masse	5

Etude de la végétation macrophytique du Lac Léman  
 Été - 2019

Données brutes et transformées par segment et transect

Information sur le segment ...	nom	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	1.10	1.11
Périmètre (Lac)	nom	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman
Canton	Abr.	GE	GE	GE	GE	GE	GE	GE	GE	GE	GE	GE
Commune	nom	Céligny	Céligny	Céligny	Céligny	Céligny	Céligny	Céligny	Céligny	Céligny	Céligny	Céligny
Secteur	nom	Secteur 1	Secteur 1	Secteur 1	Secteur 1	Secteur 1	Secteur 1	Secteur 1	Secteur 1	Secteur 1	Secteur 1	Secteur 1
No. objet	n.	MAC190-06942_T1_S1	MAC190-06942_T1_S2	MAC190-06942_T1_S3	MAC190-06942_T1_S4	MAC190-06942_T1_S5	MAC190-06942_T1_S6	MAC190-06942_T1_S7	MAC190-06942_T1_S8	MAC190-06942_T1_S9	MAC190-06942_T1_S10	MAC190-06942_T1_S11
No. transect	n.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
No. segment	n.	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	1.10	1.11
Date	date	24/07/2019	24/07/2019	24/07/2019	24/07/2019	24/07/2019	24/07/2019	24/07/2019	24/07/2019	24/07/2019	24/07/2019	24/07/2019
Surface segment m2	m2	340	200	200	140	360	180	580	560	1120	420	2300
Surface transect ha	ha	0,034	0,02	0,02	0,014	0,036	0,018	0,058	0,056	0,112	0,042	0,23
Coordonnées (X) début segment	WGS84	6.209374	6.209545	6.209646	6.209746	6.209811	6.209991	6.210085	6.21037	6.210649	6.211213	6.211426
Coordonnées (Y) début segment	WGS84	46.34946	46.349361	46.349303	46.349245	46.349208	46.349104	46.34905	46.348886	46.348726	46.348401	46.348279
Coordonnées (X) fin segment	WGS84	6.209545	6.209646	6.209746	6.209811	6.209991	6.210085	6.21037	6.210649	6.211213	6.211426	6.212574
Coordonnées (Y) fin segment	WGS84	46.349361	46.349303	46.349245	46.349208	46.349104	46.34905	46.348886	46.348726	46.348401	46.348279	46.347618
Azimut	°	131	131	131	131	131	131	131	131	131	131	131
Niveau d'eau moyen (période 1930 - 2008)	m s.m.	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05
Niveau d'eau relevé	m s.m.	372,17	372,17	372,17	372,17	372,17	372,17	372,17	372,17	372,17	372,17	372,17
Profondeur début segment (rel. NM)	m	-0,1	1,2	1,5	1,6	1,5	1,9	2,3	2,5	2,8	3,2	3,3
Profondeur fin segment (rel. NM)	m	1,2	1,5	1,6	1,5	1,9	2,3	2,5	2,8	3,2	3,3	4,5
Densité totale	cat. (6)	1	3	1	2	5	1	5	1	5	4	3
Nombre d'espèces	nombre	3	3	2	1	3	2	3	2	2	4	4
Densité <i>Chara contraria</i>	cat. (6)											
Densité <i>Chara denudata</i>	cat. (6)											
Densité <i>Chara globularis</i>	cat. (6)										1	2
Densité <i>Nitellopsis obtusa</i>	cat. (6)											
Densité <i>Tolypella glomerata</i>	cat. (6)											
Densité <i>Ceratophyllum demersum</i>	cat. (6)											
Densité <i>Elodea canadensis</i>	cat. (6)											
Densité <i>Elodea nuttallii</i>	cat. (6)											
Densité <i>Groenlandia densa</i>	cat. (6)											
Densité <i>Lagarosiphon major</i>	cat. (6)											
Densité <i>Myriophyllum spicatum</i>	cat. (6)	1	1			1	1	2	1	3	3	1
Densité <i>Najas marina</i>	cat. (6)											
Densité <i>Phragmites australis</i>	cat. (6)											
Densité <i>Potamogeton crispus</i>	cat. (6)											
Densité <i>Potamogeton lucens</i>	cat. (6)											
Densité <i>Stuckenia pectinata</i>	cat. (6)	1	1	1	2	4		2			1	2
Densité <i>Potamogeton perfoliatus</i>	cat. (6)	1	3	1		2	1	4	1	3	3	1
Densité <i>Potamogeton pusillus</i>	cat. (6)											
Densité <i>Potamogeton x nitens</i>	cat. (6)											
Densité <i>Zannichellia palustris</i>	cat. (6)											
Substrat : roche, blocs > 50 cm	cat. (5)	1										
Substrat : pierres, galets 2 - 50 cm	cat. (5)	5	5	4			2		3	3		
Substrat : sables, gravier 0.1 - 2 cm	cat. (5)			1	5	5	3	5	3	3	5	5
Substrat : terre, argile, marne	cat. (5)											
Substrat : vase	cat. (5)											
Substrat : débris organiques	cat. (5)											
Substrat : artificiel / autres	cat. (5)											
Algues vertes filamenteuses	cat. (5)											
Cyanophycées	cat. (5)											
Algues rouges	cat. (5)											
Poissons juvéniles	cat. (5)				2	2	2					
Poissons adultes	cat. (5)											
Néozones : Dreissena	cat. (5)	3	3	1			3	2	5	3		
Remarques	texte	Présence de M. Oriez (CIPEL)										

Etude de la végétation macrophytique du Lac Léman  
 Été - 2019

Données brutes et transformées par segment et transect

Information sur le segment ...	nom	1.12	1.13	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8	2.9
Périmètre (Lac)	nom	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman
Canton	Abr.	GE	GE	GE	GE	GE	GE	GE	GE	GE	GE	GE
Commune	nom	Céligny	Céligny	Versoix	Versoix	Versoix	Versoix	Versoix	Versoix	Versoix	Versoix	Versoix
Secteur	nom	Secteur 1	Secteur 1	Secteur 1	Secteur 1	Secteur 1	Secteur 1	Secteur 1	Secteur 1	Secteur 1	Secteur 1	Secteur 1
No. objet	n.	MAC190-06942_T1_S12	MAC190-06942_T1_S13	MAC190-06942_T2_S1	MAC190-06942_T2_S2	MAC190-06942_T2_S3	MAC190-06942_T2_S4	MAC190-06942_T2_S5	MAC190-06942_T2_S6	MAC190-06942_T2_S7	MAC190-06942_T2_S8	MAC190-06942_T2_S9
No. transect	n.	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2
No. segment	n.	1.12	1.13	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8	2.9
Date	date	24/07/2019	24/07/2019	24/07/2019	24/07/2019	24/07/2019	24/07/2019	24/07/2019	24/07/2019	24/07/2019	24/07/2019	24/07/2019
Surface segment m2	m2	1560	3460	840	140	400	540	440	760	900	600	1540
Surface transect ha	ha	0,156	0,346	0,084	0,014	0,04	0,054	0,044	0,076	0,09	0,06	0,154
Coordonnées (X) début segment	WGS84	6.212574	6.213349	6.170076	6.170621	6.17071	6.170975	6.171321	6.171612	6.172103	6.17269	6.173085
Coordonnées (Y) début segment	WGS84	46.347618	46.347172	46.292952	46.292944	46.292943	46.292939	46.292934	46.29293	46.292923	46.292915	46.292909
Coordonnées (X) fin segment	WGS84	6.213349	6.215076	6.170621	6.17071	6.170975	6.171321	6.171612	6.172103	6.17269	6.173085	6.174091
Coordonnées (Y) fin segment	WGS84	46.347172	46.346178	46.292944	46.292943	46.292939	46.292934	46.29293	46.292923	46.292915	46.292909	46.292895
Azimit	°	131	131	92	92	92	92	92	92	92	92	92
Niveau d'eau moyen (période 1930 - 2008)	m s.m.	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05
Niveau d'eau relevé	m s.m.	372,17	372,17	372,17	372,17	372,17	372,17	372,17	372,17	372,17	372,17	372,17
Profondeur début segment (rel. NM)	m	4,5	6,0	-0,1	1,9	2,3	2,5	2,7	2,9	2,6	3,2	3,3
Profondeur fin segment (rel. NM)	m	6,0	8,0	1,9	2,3	2,5	2,7	2,9	2,6	3,2	3,3	4,1
Densité totale	cat. (6)	5	0	1	3	5	5	5	5	5	4	5
Nombre d'espèces	nombre	3	0	5	5	3	5	5	5	5	5	8
Densité <i>Chara contraria</i>	cat. (6)											
Densité <i>Chara denudata</i>	cat. (6)											3
Densité <i>Chara globularis</i>	cat. (6)				1	1	2	3	2	4	4	3
Densité <i>Nitellopsis obtusa</i>	cat. (6)											
Densité <i>Tolypella glomerata</i>	cat. (6)											
Densité <i>Ceratophyllum demersum</i>	cat. (6)											
Densité <i>Elodea canadensis</i>	cat. (6)			1	3	1	4	3				1
Densité <i>Elodea nuttallii</i>	cat. (6)											
Densité <i>Groenlandia densa</i>	cat. (6)											
Densité <i>Lagarosiphon major</i>	cat. (6)											
Densité <i>Myriophyllum spicatum</i>	cat. (6)	1		1					1	1	1	1
Densité <i>Najas marina</i>	cat. (6)											
Densité <i>Phragmites australis</i>	cat. (6)											
Densité <i>Potamogeton crispus</i>	cat. (6)											
Densité <i>Potamogeton lucens</i>	cat. (6)				1	4	1	1	4	1	1	1
Densité <i>Stuckenia pectinata</i>	cat. (6)	1		1	1		3	2	1	1	1	1
Densité <i>Potamogeton perfoliatus</i>	cat. (6)	5		1	1		1	2	1	1	1	3
Densité <i>Potamogeton pusillus</i>	cat. (6)											
Densité <i>Potamogeton x nitens</i>	cat. (6)											
Densité <i>Zannichellia palustris</i>	cat. (6)			1								4
Substrat : roche, blocs > 50 cm	cat. (5)											
Substrat : pierres, galets 2 - 50 cm	cat. (5)	2	3	1								
Substrat : sables, gravier 0.1 - 2 cm	cat. (5)	3	2									
Substrat : terre, argile, marne	cat. (5)											
Substrat : vase	cat. (5)			5	5	5	5	5	5	5	5	5
Substrat: débris organiques	cat. (5)											
Substrat : artificiel / autres	cat. (5)											
Algues vertes filamenteuses	cat. (5)											
Cyanophycées	cat. (5)											
Algues rouges	cat. (5)											
Poissons juvéniles	cat. (5)											
Poissons adultes	cat. (5)											
Néozones : Dreissena	cat. (5)	3	4									
Remarques	texte											

Etude de la végétation macrophytique du Lac Léman  
 Été - 2019

Données brutes et transformées par segment et transect

Information sur le segment ...	nom	2.10	2.11	2.12	2.13	2.14	2.15	2.16	2.17	2.18	2.19	3.1
Périmètre (Lac)	nom	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman
Canton	abr.	GE	GE	GE	GE	GE	GE	GE	GE	GE	GE	GE
Commune	nom	Versoix	Versoix	Versoix	Versoix	Versoix	Versoix	Versoix	Versoix	Versoix	Versoix	Versoix
Secteur	nom	Secteur 1	Secteur 1	Secteur 1	Secteur 1	Secteur 1	Secteur 1	Secteur 1	Secteur 1	Secteur 1	Secteur 1	Secteur 1
No. objet	n.	MAC190-06942_T2_S10	MAC190-06942_T2_S11	MAC190-06942_T2_S12	MAC190-06942_T2_S13	MAC190-06942_T2_S14	MAC190-06942_T2_S15	MAC190-06942_T2_S16	MAC190-06942_T2_S17	MAC190-06942_T2_S18	MAC190-06942_T2_S19	MAC190-06942_T3_S1
No. transect	n.	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3
No. segment	n.	2.10	2.11	2.12	2.13	2.14	2.15	2.16	2.17	2.18	2.19	3.1
Date	date	24/07/2019	24/07/2019	24/07/2019	24/07/2019	24/07/2019	24/07/2019	24/07/2019	24/07/2019	24/07/2019	24/07/2019	24/07/2019
Surface segment m2	m2	1000	1080	640	1140	520	760	520	600	420	420	540
Surface transect ha	ha	0,1	0,108	0,064	0,114	0,052	0,076	0,052	0,06	0,042	0,042	0,054
Coordonnées (X) début segment	WGS84	6.174091	6.17474	6.175442	6.175859	6.176599	6.176931	6.177426	6.177765	6.178155	6.178422	6.167242
Coordonnées (Y) début segment	WGS84	46.292895	46.292886	46.292876	46.29287	46.292859	46.292855	46.292848	46.292843	46.292837	46.292834	46.281046
Coordonnées (X) fin segment	WGS84	6.17474	6.175442	6.175859	6.176599	6.176931	6.177426	6.177765	6.178155	6.178422	6.178692	6.167583
Coordonnées (Y) fin segment	WGS84	46.292886	46.292876	46.29287	46.292859	46.292855	46.292848	46.292843	46.292837	46.292834	46.292828	46.281082
Azimut	°	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92	82
Niveau d'eau moyen (période 1930 - 2008)	m s.m.	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05
Niveau d'eau relevé	m s.m.	372,17	372,17	372,17	372,17	372,17	372,17	372,17	372,17	372,17	372,17	372,17
Profondeur début segment (rel. NM)	m	4,1	4,1	3,9	3,5	4,1	4,3	4,4	4,7	4,6	4,9	-0,1
Profondeur fin segment (rel. NM)	m	4,1	3,9	3,5	4,1	4,3	4,4	4,7	4,6	4,9	7,9	1,9
Densité totale	cat. (6)	5	3	5	5	4	1	5	2	4	0	1
Nombre d'espèces	nombre	8	5	3	7	3	4	5	6	5	0	2
Densité <i>Chara contraria</i>	cat. (6)		1									
Densité <i>Chara denudata</i>	cat. (6)	3	1		1	4	1	1	2			
Densité <i>Chara globularis</i>	cat. (6)	3	3		1	4	1	1	2	2		
Densité <i>Nitellopsis obtusa</i>	cat. (6)									2		
Densité <i>Tolypella glomerata</i>	cat. (6)											
Densité <i>Ceratophyllum demersum</i>	cat. (6)											
Densité <i>Elodea canadensis</i>	cat. (6)	1										
Densité <i>Elodea nuttallii</i>	cat. (6)											
Densité <i>Groenlandia densa</i>	cat. (6)											
Densité <i>Lagarosiphon major</i>	cat. (6)											
Densité <i>Myriophyllum spicatum</i>	cat. (6)	1		1	1		1	1	1			1
Densité <i>Najas marina</i>	cat. (6)											
Densité <i>Phragmites australis</i>	cat. (6)											
Densité <i>Potamogeton crispus</i>	cat. (6)											
Densité <i>Potamogeton lucens</i>	cat. (6)	1		5	1			1	1	1		
Densité <i>Stuckenia pectinata</i>	cat. (6)	1	1		1		1		1	1		1
Densité <i>Potamogeton perfoliatus</i>	cat. (6)	3	1	3	5	2		5	1	3		
Densité <i>Potamogeton pusillus</i>	cat. (6)											
Densité <i>Potamogeton x nitens</i>	cat. (6)											
Densité <i>Zannichellia palustris</i>	cat. (6)				1							
Substrat : roche, blocs > 50 cm	cat. (5)											5
Substrat : pierres, galets 2 - 50 cm	cat. (5)											
Substrat : sables, gravier 0.1 - 2 cm	cat. (5)											
Substrat : terre, argile, marne	cat. (5)											
Substrat : vase	cat. (5)	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
Substrat : débris organiques	cat. (5)											
Substrat : artificiel / autres	cat. (5)											
Algues vertes filamenteuses	cat. (5)											4
Cyanophycées	cat. (5)											
Algues rouges	cat. (5)											
Poissons juvéniles	cat. (5)											
Poissons adultes	cat. (5)											
Néozones : Dreissena	cat. (5)						4	0	2	2	4	
Remarques	texte											

Etude de la végétation macrophytique du Lac Léman  
 Été - 2019

Données brutes et transformées par segment et transect

Information sur le segment ...	nom	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	3.7	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2
Périmètre (Lac)	nom	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman
Canton	Abr.	GE	GE	GE	GE	GE	GE	GE	GE	GE	GE	GE
Commune	nom	Versoix	Versoix	Versoix	Versoix	Versoix	Versoix	Genthod	Genthod	Genthod	Genthod	Genthod
Secteur	nom	Secteur 1	Secteur 1	Secteur 1	Secteur 1	Secteur 1	Secteur 1	Secteur 1	Secteur 1	Secteur 1	Secteur 1	Secteur 1
No. objet	n.	MAC190-06942_T3_S2	MAC190-06942_T3_S3	MAC190-06942_T3_S4	MAC190-06942_T3_S5	MAC190-06942_T3_S6	MAC190-06942_T3_S7	MAC190-06942_T4_S1	MAC190-06942_T4_S2	MAC190-06942_T4_S3	MAC190-06942_T5_S1	MAC190-06942_T5_S2
No. transect	n.	3	3	3	3	3	3	4	4	4	5	5
No. segment	n.	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	3.7	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2
Date	date	24/07/2019	24/07/2019	24/07/2019	24/07/2019	24/07/2019	24/07/2019	24/07/2019	24/07/2019	24/07/2019	24/07/2019	24/07/2019
Surface segment m2	m2	1580	1880	3440	320	200	240	1060	2580	260	880	2500
Surface transect ha	ha	0,158	0,188	0,344	0,032	0,02	0,024	0,106	0,258	0,026	0,088	0,25
Coordonnées (X) début segment	WGS84	6.167583	6.168599	6.169804	6.172017	6.172218	6.172349	6.167924	6.168592	6.170227	6.167601	6.168153
Coordonnées (Y) début segment	WGS84	46.281082	46.281188	46.281315	46.281547	46.281568	46.281582	46.267564	46.26746	46.267207	46.266663	46.266579
Coordonnées (X) fin segment	WGS84	6.168599	6.169804	6.172017	6.172218	6.172349	6.172498	6.168592	6.170227	6.170394	6.168153	6.169734
Coordonnées (Y) fin segment	WGS84	46.281188	46.281315	46.281547	46.281568	46.281582	46.281598	46.26746	46.267207	46.267181	46.266579	46.266337
Azimut	°	82	82	82	82	82	82	103	103	103	103	103
Niveau d'eau moyen (période 1930 - 2008)	m s.m.	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05
Niveau d'eau relevé	m s.m.	372,17	372,17	372,17	372,17	372,17	372,17	372,17	372,17	372,17	372,17	372,17
Profondeur début segment (rel. NM)	m	1,9	3,4	3,9	4,2	4,9	5,9	-0,1	3,5	7,9	-0,1	2,9
Profondeur fin segment (rel. NM)	m	3,4	3,9	4,2	4,9	5,9	9,9	3,5	7,9	13,9	2,9	6,9
Densité totale	cat. (6)	3	5	4	4	4	0	3	3	1	3	4
Nombre d'espèces	nombre	5	3	7	2	3	0	4	4	2	3	5
Densité <i>Chara contraria</i>	cat. (6)											
Densité <i>Chara denudata</i>	cat. (6)			1		2				1		
Densité <i>Chara globularis</i>	cat. (6)			1		2				1		1
Densité <i>Nitellopsis obtusa</i>	cat. (6)											
Densité <i>Tolypella glomerata</i>	cat. (6)											
Densité <i>Ceratophyllum demersum</i>	cat. (6)			1								
Densité <i>Elodea canadensis</i>	cat. (6)	1										
Densité <i>Elodea nuttallii</i>	cat. (6)											
Densité <i>Groenlandia densa</i>	cat. (6)											
Densité <i>Lagarosiphon major</i>	cat. (6)											
Densité <i>Myriophyllum spicatum</i>	cat. (6)	1	1	1	1			1	1		1	1
Densité <i>Najas marina</i>	cat. (6)											
Densité <i>Phragmites australis</i>	cat. (6)											
Densité <i>Potamogeton crispus</i>	cat. (6)											
Densité <i>Potamogeton lucens</i>	cat. (6)	2	4	2				2	3			3
Densité <i>Stuckenia pectinata</i>	cat. (6)	3		2	4			1	1		2	2
Densité <i>Potamogeton perfoliatus</i>	cat. (6)	2	4	4		3		2	2		3	3
Densité <i>Potamogeton pusillus</i>	cat. (6)											
Densité <i>Potamogeton x nitens</i>	cat. (6)											
Densité <i>Zannichellia palustris</i>	cat. (6)											
Substrat : roche, blocs > 50 cm	cat. (5)											
Substrat : pierres, galets 2 - 50 cm	cat. (5)											
Substrat : sables, gravier 0.1 - 2 cm	cat. (5)											
Substrat : terre, argile, marne	cat. (5)											
Substrat : vase	cat. (5)	5	5	5	5	5		5	5	5	5	5
Substrat: débris organiques	cat. (5)											
Substrat : artificiel / autres	cat. (5)											
Algues vertes filamenteuses	cat. (5)								2			
Cyanophycées	cat (5)											
Algues rouges	cat (5)											
Poissons juvéniles	cat (5)											
Poissons adultes	cat (5)											
Néozones : Dreissena	cat (5)			3	3	3			3	3	4	4
Remarques	texte											

Etude de la végétation macrophytique du Lac Léman  
 Été - 2019

Données brutes et transformées par segment et transect

Information sur le segment ...	nom	5.3	6.1	6.2	6.3	6.4	6.5	7.1	7.2	7.3	7.4	7.5
Périmètre (Lac)	nom	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman
Canton	Abr.	GE	GE	GE	GE	GE	GE	GE	GE	GE	GE	GE
Commune	nom	Genthod	Genthod	Genthod	Genthod	Genthod	Genthod	Corsier	Corsier	Corsier	Corsier	Corsier
Secteur	nom	Secteur 1	Secteur 1	Secteur 1	Secteur 1	Secteur 1	Secteur 1	Secteur 1	Secteur 1	Secteur 1	Secteur 1	Secteur 1
No. objet	n.	MAC190-06942_T5_S3	MAC190-06942_T6_S1	MAC190-06942_T6_S2	MAC190-06942_T6_S3	MAC190-06942_T6_S4	MAC190-06942_T6_S5	MAC190-06942_T7_S1	MAC190-06942_T7_S2	MAC190-06942_T7_S3	MAC190-06942_T7_S4	MAC190-06942_T7_S5
No. transect	n.	5	6	6	6	6	6	7	7	7	7	7
No. segment	n.	5.3	6.1	6.2	6.3	6.4	6.5	7.1	7.2	7.3	7.4	7.5
Date	date	24/07/2019	24/07/2019	24/07/2019	24/07/2019	24/07/2019	24/07/2019	23/07/2019	23/07/2019	23/07/2019	23/07/2019	23/07/2019
Surface segment m2	m2	420	660	800	860	780	160	440	220	340	660	1180
Surface transect ha	ha	0,042	0,066	0,08	0,086	0,078	0,016	0,044	0,022	0,034	0,066	0,118
Coordonnées (X) début segment	WGS84	6.169734	6.167368	6.16779	6.168303	6.168851	6.169344	6.212149	6.21197	6.211881	6.211742	6.211473
Coordonnées (Y) début segment	WGS84	46.266337	46.265791	46.265729	46.265654	46.265573	46.265501	46.267202	46.267359	46.267438	46.267559	46.267795
Coordonnées (X) fin segment	WGS84	6.170001	6.16779	6.168303	6.168851	6.169344	6.169445	6.21197	6.211881	6.211742	6.211473	6.210999
Coordonnées (Y) fin segment	WGS84	46.266296	46.265729	46.265654	46.265573	46.265501	46.265486	46.267359	46.267438	46.267559	46.267795	46.268211
Azimut	°	103	103	103	103	103	103	323	323	323	323	323
Niveau d'eau moyen (période 1930 - 2008)	m s.m.	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05
Niveau d'eau relevé	m s.m.	372,17	372,17	372,17	372,17	372,17	372,17	372,18	372,18	372,18	372,18	372,18
Profondeur début segment (rel. NM)	m	6,9	-0,1	1,9	3,4	4,9	7,9	0,9	1,4	1,9	2,9	3,1
Profondeur fin segment (rel. NM)	m	14,5	1,9	3,4	4,9	7,9	12,4	1,4	1,9	2,9	3,1	3,7
Densité totale	cat. (6)	1	4	2	2	4	0	1	4	4	5	5
Nombre d'espèces	nombre	1	3	3	6	6	0	2	3	2	3	4
Densité <i>Chara contraria</i>	cat. (6)				2	2						
Densité <i>Chara denudata</i>	cat. (6)				2	2						
Densité <i>Chara globularis</i>	cat. (6)	1			2	2						
Densité <i>Nitellopsis obtusa</i>	cat. (6)											
Densité <i>Tolypella glomerata</i>	cat. (6)											
Densité <i>Ceratophyllum demersum</i>	cat. (6)											
Densité <i>Elodea canadensis</i>	cat. (6)			1								
Densité <i>Elodea nuttallii</i>	cat. (6)											
Densité <i>Groenlandia densa</i>	cat. (6)											
Densité <i>Lagarosiphon major</i>	cat. (6)											
Densité <i>Myriophyllum spicatum</i>	cat. (6)		1	1	1			1	2		1	1
Densité <i>Najas marina</i>	cat. (6)											
Densité <i>Phragmites australis</i>	cat. (6)											
Densité <i>Potamogeton crispus</i>	cat. (6)											
Densité <i>Potamogeton lucens</i>	cat. (6)				1	2						1
Densité <i>Stuckenia pectinata</i>	cat. (6)		2			1			2			
Densité <i>Potamogeton perfoliatus</i>	cat. (6)		4	2	1	2			3	2	4	3
Densité <i>Potamogeton pusillus</i>	cat. (6)											
Densité <i>Potamogeton x nitens</i>	cat. (6)											
Densité <i>Zannichellia palustris</i>	cat. (6)							1		3	1	3
Substrat : roche, blocs > 50 cm	cat. (5)											
Substrat : pierres, galets 2 - 50 cm	cat. (5)		4	4				4	4	4	4	2
Substrat : sables, gravier 0.1 - 2 cm	cat. (5)							2	2	2	2	3
Substrat : terre, argile, marne	cat. (5)											
Substrat : vase	cat. (5)	5		1	5	5	5					
Substrat : débris organiques	cat. (5)											
Substrat : artificiel / autres	cat. (5)											
Algues vertes filamenteuses	cat. (5)							2	3	3	1	1
Cyanophycées	cat. (5)											
Algues rouges	cat. (5)											
Poissons juvéniles	cat. (5)											
Poissons adultes	cat. (5)											
Néozones : Dreissena	cat. (5)	4	2	4	4	4	4	3	2	4	5	2
Remarques	texte											

Etude de la végétation macrophytique du Lac Léman  
 Été - 2019

Données brutes et transformées par segment et transect

Information sur le segment ...	nom	7.6	7.7	7.8	7.9	8.1	8.2	8.3	8.4	8.5	8.6	8.7
Périmètre (Lac)	nom	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman
Canton	Abr.	GE	GE	GE	GE	GE	GE	GE	GE	GE	GE	GE
Commune	nom	Corsier	Corsier	Corsier	Corsier	Anières	Anières	Anières	Anières	Anières	Anières	Anières
Secteur	nom	Secteur 1	Secteur 1	Secteur 1	Secteur 1	Secteur 1	Secteur 1	Secteur 1	Secteur 1	Secteur 1	Secteur 1	Secteur 1
No. objet	n.	MAC190-06942_T7_S6	MAC190-06942_T7_S7	MAC190-06942_T7_S8	MAC190-06942_T7_S9	MAC190-06942_T8_S1	MAC190-06942_T8_S2	MAC190-06942_T8_S3	MAC190-06942_T8_S4	MAC190-06942_T8_S5	MAC190-06942_T8_S6	MAC190-06942_T8_S7
No. transect	n.	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8
No. segment	n.	7.6	7.7	7.8	7.9	8.1	8.2	8.3	8.4	8.5	8.6	8.7
Date	date	23/07/2019	23/07/2019	23/07/2019	23/07/2019	22/07/2019	22/07/2019	22/07/2019	22/07/2019	22/07/2019	22/07/2019	22/07/2019
Surface segment m2	m2	700	620	540	1740	260	480	440	720	360	560	160
Surface transect ha	ha	0,07	0,062	0,054	0,174	0,026	0,048	0,044	0,072	0,036	0,056	0,016
Coordonnées (X) début segment	WGS84	6.210999	6.210722	6.21047	6.210252	6.234955	6.234832	6.234611	6.234409	6.234075	6.233906	6.233647
Coordonnées (Y) début segment	WGS84	46.268211	46.268455	46.268675	46.268866	46.288718	46.288803	46.288957	46.289097	46.289329	46.289446	46.289626
Coordonnées (X) fin segment	WGS84	6.210722	6.21047	6.210252	6.209551	6.234832	6.234611	6.234409	6.234075	6.233906	6.233647	6.233577
Coordonnées (Y) fin segment	WGS84	46.268455	46.268675	46.268866	46.269481	46.288803	46.288957	46.289097	46.289329	46.289446	46.289626	46.289675
Azimut	°	323	323	323	323	316	316	316	316	316	316	316
Niveau d'eau moyen (période 1930 - 2008)	m s.m.	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05
Niveau d'eau relevé	m s.m.	372,18	372,18	372,18	372,18	372,20	372,20	372,20	372,20	372,20	372,20	372,20
Profondeur début segment (rel. NM)	m	3,7	4,9	6,1	6,1	-0,2	1,1	2,0	2,9	3,9	4,6	12,4
Profondeur fin segment (rel. NM)	m	4,9	6,1	6,1	10,9	1,1	2,0	2,9	3,9	4,6	12,4	13,9
Densité totale	cat. (6)	5	4	1	0	5	5	5	4	1	2	0
Nombre d'espèces	nombre	3	2	4	0	4	4	4	6	3	3	0
Densité <i>Chara contraria</i>	cat. (6)											
Densité <i>Chara denudata</i>	cat. (6)			1					1			
Densité <i>Chara globularis</i>	cat. (6)			1					1		2	
Densité <i>Nitellopsis obtusa</i>	cat. (6)											
Densité <i>Tolypella glomerata</i>	cat. (6)											
Densité <i>Ceratophyllum demersum</i>	cat. (6)											
Densité <i>Elodea canadensis</i>	cat. (6)											
Densité <i>Elodea nuttallii</i>	cat. (6)											
Densité <i>Groenlandia densa</i>	cat. (6)					2						
Densité <i>Lagarosiphon major</i>	cat. (6)											
Densité <i>Myriophyllum spicatum</i>	cat. (6)	2				1	1	1	1	1		
Densité <i>Najas marina</i>	cat. (6)											
Densité <i>Phragmites australis</i>	cat. (6)											
Densité <i>Potamogeton crispus</i>	cat. (6)											
Densité <i>Potamogeton lucens</i>	cat. (6)	3	2	1							1	
Densité <i>Stuckenia pectinata</i>	cat. (6)					1	1	1	1	1		
Densité <i>Potamogeton perfoliatus</i>	cat. (6)	1	3	1		5	5	4	4	1		
Densité <i>Potamogeton pusillus</i>	cat. (6)											
Densité <i>Potamogeton x nitens</i>	cat. (6)											
Densité <i>Zannichellia palustris</i>	cat. (6)											
Substrat : roche, blocs > 50 cm	cat. (5)						2	3	4		2	
Substrat : pierres, galets 2 - 50 cm	cat. (5)	1				5	5	5	2			
Substrat : sables, gravier 0.1 - 2 cm	cat. (5)	5	5	5	5				5	5	5	5
Substrat : terre, argile, marne	cat. (5)											
Substrat : vase	cat. (5)											
Substrat : débris organiques	cat. (5)											
Substrat : artificiel / autres	cat. (5)											
Algues vertes filamenteuses	cat. (5)						1	1	1	1		
Cyanophycées	cat. (5)					2			2	2		
Algues rouges	cat. (5)											
Poissons juvéniles	cat. (5)									1		
Poissons adultes	cat. (5)											
Néozones : Dreissena	cat. (5)	5	5	5	5	3	4	4	4	4	3	4
Remarques	texte									Poisson = Perche		

Etude de la végétation macrophytique du Lac Léman  
 Été - 2019

Données brutes et transformées par segment et transect

Information sur le segment ...	nom	9.1	9.2	9.3	9.4	9.5	9.6	9.7	9.8	9.9	10.1	10.2
Périmètre (Lac)	nom	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman
Canton	abr.	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
Commune	nom	Chens-sur-L.	Chens-sur-L.	Chens-sur-L.	Chens-sur-L.	Chens-sur-L.	Chens-sur-L.	Chens-sur-L.	Chens-sur-L.	Chens-sur-L.	Chens-sur-L.	Chens-sur-L.
Secteur	nom	Secteur 1	Secteur 1	Secteur 1	Secteur 1	Secteur 1	Secteur 1	Secteur 1	Secteur 1	Secteur 1	Secteur 1	Secteur 1
No. objet	n.	MAC190-06942_T9_S1	MAC190-06942_T9_S2	MAC190-06942_T9_S3	MAC190-06942_T9_S4	MAC190-06942_T9_S5	MAC190-06942_T9_S6	MAC190-06942_T9_S7	MAC190-06942_T9_S8	MAC190-06942_T9_S9	MAC190-06942_T10_S1	MAC190-06942_T10_S2
No. transect	n.	9	9	9	9	9	9	9	9	9	10	10
No. segment	n.	9.1	9.2	9.3	9.4	9.5	9.6	9.7	9.8	9.9	10.1	10.2
Date	date	23/07/2019	23/07/2019	23/07/2019	23/07/2019	23/07/2019	23/07/2019	23/07/2019	23/07/2019	23/07/2019	23/07/2019	23/07/2019
Surface segment m2	m2	520	820	440	600	380	340	1040	640	480	840	460
Surface transect ha	ha	0,052	0,082	0,044	0,06	0,038	0,034	0,104	0,064	0,048	0,084	0,046
Coordonnées (X) début segment	WGS84	6.24869	6.248455	6.248085	6.247881	6.247611	6.247434	6.247276	6.246798	6.246509	6.262124	6.261715
Coordonnées (Y) début segment	WGS84	46.306409	46.306574	46.306834	46.306977	46.307167	46.307291	46.307402	46.307738	46.307942	46.327818	46.328069
Coordonnées (X) fin segment	WGS84	6.248455	6.248085	6.247881	6.247611	6.247434	6.247276	6.246798	6.246509	6.246291	6.261715	6.261493
Coordonnées (Y) fin segment	WGS84	46.306574	46.306834	46.306977	46.307167	46.307291	46.307402	46.307738	46.307942	46.308096	46.328069	46.328205
Azimut	°	316	316	316	316	316	316	316	316	316	313	313
Niveau d'eau moyen (période 1930 - 2008)	m s.m.	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05
Niveau d'eau relevé	m s.m.	372,18	372,18	372,18	372,18	372,18	372,18	372,18	372,18	372,18	372,18	372,18
Profondeur début segment (rel. NM)	m	-0,1	0,9	1,4	1,7	2,5	2,5	2,8	3,5	4,1	-0,1	0,9
Profondeur fin segment (rel. NM)	m	0,9	1,4	1,7	2,5	2,5	2,8	3,5	4,1	12,9	0,9	1,1
Densité totale	cat. (6)	1	2	4	4	4	5	2	1	0	0	5
Nombre d'espèces	nombre	2	3	4	4	3	4	3	1	0	0	4
Densité <i>Chara contraria</i>	cat. (6)											
Densité <i>Chara denudata</i>	cat. (6)											
Densité <i>Chara globularis</i>	cat. (6)											
Densité <i>Nitellopsis obtusa</i>	cat. (6)											
Densité <i>Tolypella glomerata</i>	cat. (6)											
Densité <i>Ceratophyllum demersum</i>	cat. (6)											
Densité <i>Elodea canadensis</i>	cat. (6)											
Densité <i>Elodea nuttallii</i>	cat. (6)											
Densité <i>Groenlandia densa</i>	cat. (6)											
Densité <i>Lagarosiphon major</i>	cat. (6)											
Densité <i>Myriophyllum spicatum</i>	cat. (6)	1	1	1	1	1	1	1				1
Densité <i>Najas marina</i>	cat. (6)											
Densité <i>Phragmites australis</i>	cat. (6)											
Densité <i>Potamogeton crispus</i>	cat. (6)											
Densité <i>Potamogeton lucens</i>	cat. (6)											
Densité <i>Stuckenia pectinata</i>	cat. (6)	1	1	1	1	1	1					3
Densité <i>Potamogeton perfoliatus</i>	cat. (6)			1	3		3	2	1			3
Densité <i>Potamogeton pusillus</i>	cat. (6)											
Densité <i>Potamogeton x nitens</i>	cat. (6)											
Densité <i>Zannichellia palustris</i>	cat. (6)		2	3	2	3	3	2				3
Substrat : roche, blocs > 50 cm	cat. (5)											
Substrat : pierres, galets 2 - 50 cm	cat. (5)	1	5	5	2	1	1	1				
Substrat : sables, gravier 0.1 - 2 cm	cat. (5)	5	1	1	3	4	4	4	5	5		
Substrat : terre, argile, marne	cat. (5)											
Substrat : vase	cat. (5)										5	5
Substrat : débris organiques	cat. (5)	1	1									
Substrat : artificiel / autres	cat. (5)											
Algues vertes filamenteuses	cat. (5)				1							
Cyanophycées	cat. (5)											
Algues rouges	cat. (5)											
Poissons juvéniles	cat. (5)											
Poissons adultes	cat. (5)											
Néozones : Dreissena	cat. (5)		1	2	4	1	2	3	3	3		
Remarques	texte											

Etude de la végétation macrophytique du Lac Léman  
 Été - 2019

Données brutes et transformées par segment et transect

Information sur le segment ...	nom	10.3	10.4	10.5	10.6	10.7	10.8	10.9	10.10	11.1	11.2	11.3
Périmètre (Lac)	nom	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman
Canton	Abr.	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
Commune	nom	Chens-sur-L.	Chens-sur-L.	Chens-sur-L.	Chens-sur-L.	Chens-sur-L.	Chens-sur-L.	Chens-sur-L.	Chens-sur-L.	Messery	Messery	Messery
Secteur	nom	Secteur 1	Secteur 1	Secteur 1	Secteur 1	Secteur 1	Secteur 1	Secteur 1	Secteur 1	Secteur 1	Secteur 1	Secteur 1
No. objet	n.	MAC190-06942_T10_S3	MAC190-06942_T10_S4	MAC190-06942_T10_S5	MAC190-06942_T10_S6	MAC190-06942_T10_S7	MAC190-06942_T10_S8	MAC190-06942_T10_S9	MAC190-06942_T10_S10	MAC190-06942_T11_S1	MAC190-06942_T11_S2	MAC190-06942_T11_S3
No. transect	n.	10	10	10	10	10	10	10	10	11	11	11
No. segment	n.	10.3	10.4	10.5	10.6	10.7	10.8	10.9	10.10	11.1	11.2	11.3
Date	date	23/07/2019	23/07/2019	23/07/2019	23/07/2019	23/07/2019	23/07/2019	23/07/2019	23/07/2019	23/07/2019	23/07/2019	23/07/2019
Surface segment m2	m2	580	600	280	360	220	500	340	480	640	200	480
Surface transect ha	ha	0,058	0,06	0,028	0,036	0,022	0,05	0,034	0,048	0,064	0,02	0,048
Coordonnées (X) début segment	WGS84	6.261493	6.261208	6.260911	6.260774	6.2606	6.260492	6.260251	6.260085	6.27567	6.275289	6.275171
Coordonnées (Y) début segment	WGS84	46.328205	46.328381	46.328563	46.328647	46.328754	46.328821	46.328969	46.329071	46.343507	46.343619	46.343654
Coordonnées (X) fin segment	WGS84	6.261208	6.260911	6.260774	6.2606	6.260492	6.260251	6.260085	6.259853	6.275289	6.275171	6.274885
Coordonnées (Y) fin segment	WGS84	46.328381	46.328563	46.328647	46.328754	46.328821	46.328969	46.329071	46.329214	46.343619	46.343654	46.343738
Azimit	°	313	313	313	313	313	313	313	313	294	294	294
Niveau d'eau moyen (période 1930 - 2008)	m s.m.	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05
Niveau d'eau relevé	m s.m.	372,18	372,18	372,18	372,18	372,18	372,18	372,18	372,18	372,18	372,18	372,18
Profondeur début segment (rel. NM)	m	1,1	1,4	1,7	1,8	2,9	3,4	3,8	4,1	-0,1	0,9	1,3
Profondeur fin segment (rel. NM)	m	1,4	1,7	1,8	2,9	3,4	3,8	4,1	6,9	0,9	1,3	2,2
Densité totale	cat. (6)	4	4	4	4	0	4	1	0	5	4	4
Nombre d'espèces	nombre	4	5	5	2	0	3	2	0	1	3	3
Densité <i>Chara contraria</i>	cat. (6)											
Densité <i>Chara denudata</i>	cat. (6)											
Densité <i>Chara globularis</i>	cat. (6)						1	1				
Densité <i>Nitellopsis obtusa</i>	cat. (6)											
Densité <i>Tolypella glomerata</i>	cat. (6)											
Densité <i>Ceratophyllum demersum</i>	cat. (6)											
Densité <i>Elodea canadensis</i>	cat. (6)											
Densité <i>Elodea nuttallii</i>	cat. (6)											
Densité <i>Groenlandia densa</i>	cat. (6)											
Densité <i>Lagarosiphon major</i>	cat. (6)											
Densité <i>Myriophyllum spicatum</i>	cat. (6)	1	1	1	1		1	1			1	1
Densité <i>Najas marina</i>	cat. (6)											
Densité <i>Phragmites australis</i>	cat. (6)									5		
Densité <i>Potamogeton crispus</i>	cat. (6)											
Densité <i>Potamogeton lucens</i>	cat. (6)		2	4								
Densité <i>Stuckenia pectinata</i>	cat. (6)	1	1	2								
Densité <i>Potamogeton perfoliatus</i>	cat. (6)	2	4	1			4				1	4
Densité <i>Potamogeton pusillus</i>	cat. (6)											
Densité <i>Potamogeton x nitens</i>	cat. (6)											
Densité <i>Zannichellia palustris</i>	cat. (6)	4	1	1	4						4	2
Substrat : roche, blocs > 50 cm	cat. (5)											
Substrat : pierres, galets 2 - 50 cm	cat. (5)											
Substrat : sables, gravier 0.1 - 2 cm	cat. (5)											
Substrat : terre, argile, marne	cat. (5)											
Substrat : vase	cat. (5)	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Substrat: débris organiques	cat. (5)											
Substrat : artificiel / autres	cat. (5)											
Algues vertes filamenteuses	cat. (5)											
Cyanophycées	cat. (5)											
Algues rouges	cat. (5)											
Poissons juvéniles	cat. (5)											
Poissons adultes	cat. (5)											
Néozones : Dreissena	cat. (5)						2	5	5		2	3
Remarques	texte											

Etude de la végétation macrophytique du Lac Léman  
 Été - 2019

Données brutes et transformées par segment et transect

Information sur le segment ...	nom	11.4	11.5	11.6	12.1	12.2	12.3	12.4	12.5	13.1	13.2	13.3
Périmètre (Lac)	nom	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman
Canton	Abr.	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
Commune	nom	Messery	Messery	Messery	Messery	Messery	Messery	Messery	Messery	Messery	Messery	Messery
Secteur	nom	Secteur 1	Secteur 1	Secteur 1	Secteur 1	Secteur 1	Secteur 1	Secteur 1	Secteur 1	Secteur 1	Secteur 1	Secteur 1
No. objet	n.	MAC190-06942_T11_S4	MAC190-06942_T11_S5	MAC190-06942_T11_S6	MAC190-06942_T12_S1	MAC190-06942_T12_S2	MAC190-06942_T12_S3	MAC190-06942_T12_S4	MAC190-06942_T12_S5	MAC190-06942_T13_S1	MAC190-06942_T13_S2	MAC190-06942_T13_S3
No. transect	n.	11	11	11	12	12	12	12	12	13	13	13
No. segment	n.	11.4	11.5	11.6	12.1	12.2	12.3	12.4	12.5	13.1	13.2	13.3
Date	date	23/07/2019	23/07/2019	23/07/2019	23/07/2019	23/07/2019	23/07/2019	23/07/2019	23/07/2019	23/07/2019	23/07/2019	23/07/2019
Surface segment m2	m2	1660	1180	360	300	260	640	3080	340	160	220	220
Surface transect ha	ha	0,166	0,118	0,036	0,03	0,026	0,064	0,308	0,034	0,016	0,022	0,022
Coordonnées (X) début segment	WGS84	6.274885	6.273895	6.273191	6.276306	6.276128	6.275976	6.275591	6.273739	6.276834	6.276734	6.276599
Coordonnées (Y) début segment	WGS84	46.343738	46.344029	46.344237	46.344295	46.344346	46.34439	46.344501	46.345036	46.345113	46.345143	46.345182
Coordonnées (X) fin segment	WGS84	6.273895	6.273191	6.272974	6.276128	6.275976	6.275591	6.273739	6.273535	6.276734	6.276599	6.276469
Coordonnées (Y) fin segment	WGS84	46.344029	46.344237	46.3443	46.344346	46.34439	46.344501	46.345036	46.345095	46.345143	46.345182	46.345221
Azimit	°	294	294	294	294	294	294	294	294	294	294	294
Niveau d'eau moyen (période 1930 - 2008)	m s.m.	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05
Niveau d'eau relevé	m s.m.	372,18	372,18	372,18	372,18	372,18	372,18	372,18	372,18	372,18	372,18	372,18
Profondeur début segment (rel. NM)	m	2,2	3,2	5,9	-0,1	0,3	1,1	1,9	5,0	-0,1	0,4	0,5
Profondeur fin segment (rel. NM)	m	3,2	5,9	8,9	0,3	1,1	1,9	5,0	11,3	0,4	0,5	1,2
Densité totale	cat. (6)	1	4	1	0	4	5	1	0	0	0	4
Nombre d'espèces	nombre	2	2	2	0	3	4	4	0	0	0	3
Densité <i>Chara contraria</i>	cat. (6)											
Densité <i>Chara denudata</i>	cat. (6)											
Densité <i>Chara globularis</i>	cat. (6)	1	4	1				1				
Densité <i>Nitellopsis obtusa</i>	cat. (6)											
Densité <i>Tolypella glomerata</i>	cat. (6)											
Densité <i>Ceratophyllum demersum</i>	cat. (6)											
Densité <i>Elodea canadensis</i>	cat. (6)											
Densité <i>Elodea nuttallii</i>	cat. (6)											
Densité <i>Groenlandia densa</i>	cat. (6)											
Densité <i>Lagarosiphon major</i>	cat. (6)											
Densité <i>Myriophyllum spicatum</i>	cat. (6)		1	1		1	1	1				1
Densité <i>Najas marina</i>	cat. (6)											
Densité <i>Phragmites australis</i>	cat. (6)											
Densité <i>Potamogeton crispus</i>	cat. (6)											
Densité <i>Potamogeton lucens</i>	cat. (6)						1					
Densité <i>Stuckenia pectinata</i>	cat. (6)					1	2					4
Densité <i>Potamogeton perfoliatus</i>	cat. (6)	1				4	5	1				1
Densité <i>Potamogeton pusillus</i>	cat. (6)											
Densité <i>Potamogeton x nitens</i>	cat. (6)											
Densité <i>Zannichellia palustris</i>	cat. (6)							1				
Substrat : roche, blocs > 50 cm	cat. (5)											
Substrat : pierres, galets 2 - 50 cm	cat. (5)				5	4				3	3	
Substrat : sables, gravier 0.1 - 2 cm	cat. (5)					1	3			3	3	
Substrat : terre, argile, marne	cat. (5)	1	1	1								
Substrat : vase	cat. (5)	4	4	4			3	5	5			5
Substrat: débris organiques	cat. (5)											
Substrat : artificiel / autres	cat. (5)											
Algues vertes filamenteuses	cat. (5)	1										
Cyanophycées	cat. (5)			1								
Algues rouges	cat. (5)											
Poissons juvéniles	cat. (5)											
Poissons adultes	cat. (5)											
Néozones : Dreissena	cat. (5)	4	4	5		4	4	5	5		3	4
Remarques	texte											

Etude de la végétation macrophytique du Lac Léman  
 Été - 2019

Données brutes et transformées par segment et transect

Information sur le segment ...	nom	13.4	13.5	13.6	14.1	14.2	14.3	15.1	15.2	15.3	15.4	15.5
Périmètre (Lac)	nom	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman
Canton	abr.	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
Commune	nom	Messery	Messery	Messery	Thonon-les-Bains	Thonon-les-Bains	Thonon-les-Bains	Thonon-les-Bains	Thonon-les-Bains	Thonon-les-Bains	Thonon-les-Bains	Thonon-les-Bains
Secteur	nom	Secteur 1	Secteur 1	Secteur 1	Secteur 2	Secteur 2	Secteur 2	Secteur 2	Secteur 2	Secteur 2	Secteur 2	Secteur 2
No. objet	n.	MAC190-06942_T13_S4	MAC190-06942_T13_S5	MAC190-06942_T13_S6	MAC190-06942_T14_S1	MAC190-06942_T14_S2	MAC190-06942_T14_S3	MAC190-06942_T15_S1	MAC190-06942_T15_S2	MAC190-06942_T15_S3	MAC190-06942_T15_S4	MAC190-06942_T15_S5
No. transect	n.	13	13	13	14	14	14	15	15	15	15	15
No. segment	n.	13.4	13.5	13.6	14.1	14.2	14.3	15.1	15.2	15.3	15.4	15.5
Date	date	23/07/2019	23/07/2019	23/07/2019	27/07/2019	27/07/2019	27/07/2019	27/07/2019	27/07/2019	27/07/2019	27/07/2019	27/07/2019
Surface segment m2	m2	300	3300	120	120	200	120	360	380	200	220	100
Surface transect ha	ha	0,03	0,33	0,012	0,012	0,02	0,012	0,036	0,038	0,02	0,022	0,01
Coordonnées (X) début segment	WGS84	6.276469	6.276292	6.274314	6.481989	6.481914	6.481791	6.488281	6.488119	6.487948	6.487858	6.487761
Coordonnées (Y) début segment	WGS84	46.345221	46.345272	46.345853	46.381627	46.381649	46.381685	46.396026	46.396141	46.396261	46.396325	46.396393
Coordonnées (X) fin segment	WGS84	6.276292	6.274314	6.274238	6.481914	6.481791	6.481723	6.488119	6.487948	6.487858	6.487761	6.487717
Coordonnées (Y) fin segment	WGS84	46.345272	46.345853	46.345875	46.381649	46.381685	46.381704	46.396141	46.396261	46.396325	46.396393	46.396424
Azimut	°	294	294	294	293	293	293	317	317	317	317	317
Niveau d'eau moyen (période 1930 - 2008)	m s.m.	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05
Niveau d'eau relevé	m s.m.	372,18	372,18	372,18	372,22	372,22	372,22	372,22	372,22	372,22	372,22	372,22
Profondeur début segment (rel. NM)	m	1,2	2,1	5,1	-0,2	3,3	4,6	-0,2	1,8	4,4	5,3	8,8
Profondeur fin segment (rel. NM)	m	2,1	5,1	7,9	3,3	4,6	6,3	1,8	4,4	5,3	8,8	10,0
Densité totale	cat. (6)	4	2	0	4	5	0	0	5	0	0	0
Nombre d'espèces	nombre	3	5	0	3	2	0	0	2	0	0	0
Densité <i>Chara contraria</i>	cat. (6)											
Densité <i>Chara denudata</i>	cat. (6)											
Densité <i>Chara globularis</i>	cat. (6)		1									
Densité <i>Nitellopsis obtusa</i>	cat. (6)											
Densité <i>Tolypella glomerata</i>	cat. (6)											
Densité <i>Ceratophyllum demersum</i>	cat. (6)											
Densité <i>Elodea canadensis</i>	cat. (6)											
Densité <i>Elodea nuttallii</i>	cat. (6)											
Densité <i>Groenlandia densa</i>	cat. (6)											
Densité <i>Lagarosiphon major</i>	cat. (6)											
Densité <i>Myriophyllum spicatum</i>	cat. (6)	1	1		2	5			5			
Densité <i>Najas marina</i>	cat. (6)											
Densité <i>Phragmites australis</i>	cat. (6)											
Densité <i>Potamogeton crispus</i>	cat. (6)											
Densité <i>Potamogeton lucens</i>	cat. (6)											
Densité <i>Stuckenia pectinata</i>	cat. (6)	1	1									
Densité <i>Potamogeton perfoliatus</i>	cat. (6)	4	2		1	1			1			
Densité <i>Potamogeton pusillus</i>	cat. (6)											
Densité <i>Potamogeton x nitens</i>	cat. (6)											
Densité <i>Zannichellia palustris</i>	cat. (6)											
Substrat : roche, blocs > 50 cm	cat. (5)				4				2			
Substrat : pierres, galets 2 - 50 cm	cat. (5)				1	1		5				
Substrat : sables, gravier 0.1 - 2 cm	cat. (5)							1				
Substrat : terre, argile, marne	cat. (5)											
Substrat : vase	cat. (5)	5	5	5		4	5		4	5	5	5
Substrat: débris organiques	cat. (5)											
Substrat : artificiel / autres	cat. (5)											
Algues vertes filamenteuses	cat. (5)											
Cyanophycées	cat. (5)											
Algues rouges	cat. (5)											
Poissons juvéniles	cat. (5)											
Poissons adultes	cat. (5)											
Néozones : Dreissena	cat. (5)	5	5	5	5	5	2	5	5	5	5	2
Remarques	texte											

Etude de la végétation macrophytique du Lac Léman  
 Été - 2019

Données brutes et transformées par segment et transect

Information sur le segment ...	nom	16.1	16.2	16.3	17.1	17.2	17.3	18.1	18.2	18.3	18.4	19.1
Périmètre (Lac)	nom	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman
Canton	abr.	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
Commune	nom	Thonon-les-Bains	Thonon-les-Bains	Thonon-les-Bains	Thonon-les-Bains	Thonon-les-Bains	Thonon-les-Bains	Publier	Publier	Publier	Publier	Publier
Secteur	nom	Secteur 2	Secteur 2	Secteur 2	Secteur 2	Secteur 2	Secteur 2	Secteur 2	Secteur 2	Secteur 2	Secteur 2	Secteur 2
No. objet	n.	MAC190-06942_T16_S1	MAC190-06942_T16_S2	MAC190-06942_T16_S3	MAC190-06942_T17_S1	MAC190-06942_T17_S2	MAC190-06942_T17_S3	MAC190-06942_T18_S1	MAC190-06942_T18_S2	MAC190-06942_T18_S3	MAC190-06942_T18_S4	MAC190-06942_T19_S1
No. transect	n.	16	16	16	17	17	17	18	18	18	18	19
No. segment	n.	16.1	16.2	16.3	17.1	17.2	17.3	18.1	18.2	18.3	18.4	19.1
Date	date	27/07/2019	27/07/2019	27/07/2019	27/07/2019	27/07/2019	27/07/2019	30/07/2019	30/07/2019	30/07/2019	30/07/2019	30/07/2019
Surface segment m2	m2	380	260	620	420	260	480	460	700	240	180	380
Surface transect ha	ha	0,038	0,026	0,062	0,042	0,026	0,048	0,046	0,07	0,024	0,018	0,038
Coordonnées (X) début segment	WGS84	6.488509	6.488344	6.48823	6.488815	6.488624	6.488503	6.524891	6.525022	6.525225	6.525294	6.544829
Coordonnées (Y) début segment	WGS84	46.39622	46.396341	46.396425	46.396408	46.396546	46.396634	46.402271	46.402454	46.402738	46.402835	46.394764
Coordonnées (X) fin segment	WGS84	6.488344	6.48823	6.48795	6.488624	6.488503	6.488288	6.525022	6.525225	6.525294	6.525347	6.544876
Coordonnées (Y) fin segment	WGS84	46.396341	46.396425	46.396631	46.396546	46.396634	46.39679	46.402454	46.402738	46.402835	46.402908	46.394931
Azimut	°	317	317	317	317	317	317	29	29	29	29	11
Niveau d'eau moyen (période 1930 - 2008)	m s.m.	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05
Niveau d'eau relevé	m s.m.	372,22	372,22	372,22	372,22	372,22	372,22	372,25	372,25	372,25	372,25	372,25
Profondeur début segment (rel. NM)	m	-0,2	1,8	3,6	-0,2	1,9	4,4	-0,2	2,2	6,1	7,7	-0,2
Profondeur fin segment (rel. NM)	m	1,8	3,6	7,8	1,9	4,4	7,8	2,2	6,1	7,7	10,2	1,5
Densité totale	cat. (6)	0	5	0	0	5	0	0	5	5	0	0
Nombre d'espèces	nombre	0	1	0	0	1	0	0	2	3	0	0
Densité <i>Chara contraria</i>	cat. (6)											
Densité <i>Chara denudata</i>	cat. (6)											
Densité <i>Chara globularis</i>	cat. (6)											
Densité <i>Nitellopsis obtusa</i>	cat. (6)											
Densité <i>Tolypella glomerata</i>	cat. (6)											
Densité <i>Ceratophyllum demersum</i>	cat. (6)											
Densité <i>Elodea canadensis</i>	cat. (6)											
Densité <i>Elodea nuttallii</i>	cat. (6)											
Densité <i>Groenlandia densa</i>	cat. (6)											
Densité <i>Lagarosiphon major</i>	cat. (6)											
Densité <i>Myriophyllum spicatum</i>	cat. (6)		5				5		5	1		
Densité <i>Najas marina</i>	cat. (6)											
Densité <i>Phragmites australis</i>	cat. (6)											
Densité <i>Potamogeton crispus</i>	cat. (6)											
Densité <i>Potamogeton lucens</i>	cat. (6)											
Densité <i>Stuckenia pectinata</i>	cat. (6)									1		
Densité <i>Potamogeton perfoliatus</i>	cat. (6)								1	5		
Densité <i>Potamogeton pusillus</i>	cat. (6)											
Densité <i>Potamogeton x nitens</i>	cat. (6)											
Densité <i>Zannichellia palustris</i>	cat. (6)											
Substrat : roche, blocs > 50 cm	cat. (5)							1	1			
Substrat : pierres, galets 2 - 50 cm	cat. (5)	4	1		4	1		4	4			5
Substrat : sables, gravier 0.1 - 2 cm	cat. (5)		2		2	1		1		4		
Substrat : terre, argile, marne	cat. (5)											
Substrat : vase	cat. (5)		4	5		4	5			1	5	
Substrat: débris organiques	cat. (5)											
Substrat : artificiel / autres	cat. (5)											
Algues vertes filamenteuses	cat. (5)											
Cyanophycées	cat. (5)											
Algues rouges	cat. (5)											
Poissons juvéniles	cat. (5)											
Poissons adultes	cat. (5)											
Néozones : Dreissena	cat. (5)	4	5	5	5	5	5	2	3	4	5	1
Remarques	texte											

Etude de la végétation macrophytique du Lac Léman  
 Été - 2019

Données brutes et transformées par segment et transect

Information sur le segment ...	nom	19.2	19.3	19.4	19.5	19.6	20.1	20.2	20.3	20.4	20.5	20.6
Périmètre (Lac)	nom	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman
Canton	abr.	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
Commune	nom	Publier	Publier	Publier	Publier	Publier	Evians-les-Bains	Evians-les-Bains	Evians-les-Bains	Evians-les-Bains	Evians-les-Bains	Evians-les-Bains
Secteur	nom	Secteur 2	Secteur 2	Secteur 2	Secteur 2	Secteur 2	Secteur 2	Secteur 2	Secteur 2	Secteur 2	Secteur 2	Secteur 2
No. objet	n.	MAC190-06942_T19_S2	MAC190-06942_T19_S3	MAC190-06942_T19_S4	MAC190-06942_T19_S5	MAC190-06942_T19_S6	MAC190-06942_T20_S1	MAC190-06942_T20_S2	MAC190-06942_T20_S3	MAC190-06942_T20_S4	MAC190-06942_T20_S5	MAC190-06942_T20_S6
No. transect	n.	19	19	19	19	19	20	20	20	20	20	20
No. segment	n.	19.2	19.3	19.4	19.5	19.6	20.1	20.2	20.3	20.4	20.5	20.6
Date	date	30/07/2019	30/07/2019	30/07/2019	30/07/2019	30/07/2019	30/07/2019	30/07/2019	30/07/2019	30/07/2019	30/07/2019	30/07/2019
Surface segment m2	m2	320	220	200	620	380	100	80	220	340	160	180
Surface transect ha	ha	0,032	0,022	0,02	0,062	0,038	0,01	0,008	0,022	0,034	0,016	0,018
Coordonnées (X) début segment	WGS84	6.544876	6.544915	6.544941	6.544967	6.545043	6.575799	6.575786	6.575774	6.575745	6.575698	6.575677
Coordonnées (Y) début segment	WGS84	46.394931	46.39507	46.395164	46.395256	46.39553	46.399765	46.39981	46.399848	46.399943	46.400097	46.400163
Coordonnées (X) fin segment	WGS84	6.544915	6.544941	6.544967	6.545043	6.54509	6.575786	6.575774	6.575745	6.575698	6.575677	6.575652
Coordonnées (Y) fin segment	WGS84	46.39507	46.395164	46.395256	46.39553	46.395698	46.39981	46.399848	46.399943	46.400097	46.400163	46.400244
Azimit	°	11	11	11	11	11	21	21	21	21	21	21
Niveau d'eau moyen (période 1930 - 2008)	m s.m.	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05
Niveau d'eau relevé	m s.m.	372,25	372,25	372,25	372,25	372,25	372,25	372,25	372,25	372,25	372,25	372,25
Profondeur début segment (rel. NM)	m	1,5	4,3	4,7	4,9	5,6	-0,2	0,5	1,2	1,5	2,3	3,6
Profondeur fin segment (rel. NM)	m	4,3	4,7	4,9	5,6	8,8	0,5	1,2	1,5	2,3	3,6	4,9
Densité totale	cat. (6)	5	4	5	5	0	0	5	4	5	5	5
Nombre d'espèces	nombre	3	3	4	1	0	0	3	3	1	1	1
Densité <i>Chara contraria</i>	cat. (6)											
Densité <i>Chara denudata</i>	cat. (6)											
Densité <i>Chara globularis</i>	cat. (6)											
Densité <i>Nitellopsis obtusa</i>	cat. (6)											
Densité <i>Tolypella glomerata</i>	cat. (6)											
Densité <i>Ceratophyllum demersum</i>	cat. (6)											
Densité <i>Elodea canadensis</i>	cat. (6)											
Densité <i>Elodea nuttallii</i>	cat. (6)											
Densité <i>Groenlandia densa</i>	cat. (6)											
Densité <i>Lagarosiphon major</i>	cat. (6)	2	3									
Densité <i>Myriophyllum spicatum</i>	cat. (6)	5	4	1				1	4	5	5	5
Densité <i>Najas marina</i>	cat. (6)											
Densité <i>Phragmites australis</i>	cat. (6)											
Densité <i>Potamogeton crispus</i>	cat. (6)											
Densité <i>Potamogeton lucens</i>	cat. (6)				1							
Densité <i>Stuckenia pectinata</i>	cat. (6)		1	1				1				
Densité <i>Potamogeton perfoliatus</i>	cat. (6)	1		5	5			5	3			
Densité <i>Potamogeton pusillus</i>	cat. (6)											
Densité <i>Potamogeton x nitens</i>	cat. (6)											
Densité <i>Zannichellia palustris</i>	cat. (6)								2			
Substrat : roche, blocs > 50 cm	cat. (5)	1					2	2	5	5	3	
Substrat : pierres, galets 2 - 50 cm	cat. (5)	5					3	3				
Substrat : sables, gravier 0.1 - 2 cm	cat. (5)		5	5	5				1	1	3	4
Substrat : terre, argile, marne	cat. (5)											
Substrat : vase	cat. (5)					5						
Substrat : débris organiques	cat. (5)											
Substrat : artificiel / autres	cat. (5)											
Algues vertes filamenteuses	cat. (5)											
Cyanophycées	cat. (5)											
Algues rouges	cat. (5)											
Poissons juvéniles	cat. (5)											
Poissons adultes	cat. (5)											
Néozones : Dreissena	cat. (5)	3	1	4	4	5	1	2	3	5	5	5
Remarques	texte											

Etude de la végétation macrophytique du Lac Léman  
 Été - 2019

Données brutes et transformées par segment et transect

Information sur le segment ...	nom	20.7	21.1	22.1	22.2	22.3	22.4	23.1	23.2	23.3	23.4	23.5
Périmètre (Lac)	nom	Lac Léman										
Canton	Abr.	F	F	VS	VS	VS	VS	VS	VS	VS	VS	VS
Commune	nom	Evians-les-Bains	Meillerie	Saint-Gingolph	Saint-Gingolph	Saint-Gingolph	Saint-Gingolph	Saint-Gingolph	Saint-Gingolph	Saint-Gingolph	Saint-Gingolph	Saint-Gingolph
Secteur	nom	Secteur 2	Secteur 3	Secteur 3	Secteur 3	Secteur 3	Secteur 3	Secteur 3	Secteur 3	Secteur 3	Secteur 3	Secteur 3
No. objet	n.	MAC190-06942_T20_S7	MAC190-06942_T21_S1	MAC190-06942_T21_S1	MAC190-06942_T22_S2	MAC190-06942_T22_S2	MAC190-06942_T22_S2	MAC190-06942_T23_S1	MAC190-06942_T23_S2	MAC190-06942_T23_S3	MAC190-06942_T23_S4	MAC190-06942_T23_S5
No. transect	n.	20	21	22	22	22	22	23	23	23	23	23
No. segment	n.	20.7	21.1	22.1	22.2	22.3	22.4	23.1	23.2	23.3	23.4	23.5
Date	date	30/07/2019	30/07/2019	01/08/2019	01/08/2019	01/08/2019	01/08/2019	31/07/2019	31/07/2019	31/07/2019	31/07/2019	31/07/2019
Surface segment m2	m2	420	120	100	100	120	400	220	300	220	160	100
Surface transect ha	ha	0,042	0,012	0,01	0,01	0,012	0,04	0,022	0,03	0,022	0,016	0,01
Coordonnées (X) début segment	WGS84	6.575652	6.750793	6.817876	6.817903	6.817934	6.817971	6.843551	6.843499	6.843429	6.843379	6.84334
Coordonnées (Y) début segment	WGS84	46.400244	46.403536	46.388987	46.389024	46.389067	46.389119	46.38781	46.387906	46.388033	46.388126	46.388197
Coordonnées (X) fin segment	WGS84	6.575596	6.750778	6.817903	6.817934	6.817971	6.818085	6.843499	6.843429	6.843379	6.84334	6.843315
Coordonnées (Y) fin segment	WGS84	46.400428	46.403587	46.389024	46.389067	46.389119	46.389278	46.387906	46.388033	46.388126	46.388197	46.388243
Azimut	°	21	21	27	27	27	27	340	340	340	340	340
Niveau d'eau moyen (période 1930 - 2008)	m s.m.	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05
Niveau d'eau relevé	m s.m.	372,25	372,25	372,21	372,21	372,21	372,21	372,22	372,22	372,22	372,22	372,22
Profondeur début segment (rel. NM)	m	4,9	-0,2	-0,2	1,1	2,2	3,4	-0,2	1,2	1,8	3,3	4,8
Profondeur fin segment (rel. NM)	m	6,8	8,2	1,1	2,2	3,4	6,1	1,2	1,8	3,3	4,8	6,2
Densité totale	cat. (6)	0	0	1	3	5	5	0	4	5	4	3
Nombre d'espèces	nombre	0	0	1	1	3	3	0	3	3	4	3
Densité <i>Chara contraria</i>	cat. (6)											
Densité <i>Chara denudata</i>	cat. (6)											
Densité <i>Chara globularis</i>	cat. (6)											
Densité <i>Nitellopsis obtusa</i>	cat. (6)											
Densité <i>Tolypella glomerata</i>	cat. (6)											
Densité <i>Ceratophyllum demersum</i>	cat. (6)											
Densité <i>Elodea canadensis</i>	cat. (6)											
Densité <i>Elodea nuttallii</i>	cat. (6)											
Densité <i>Groenlandia densa</i>	cat. (6)											
Densité <i>Lagarosiphon major</i>	cat. (6)											
Densité <i>Myriophyllum spicatum</i>	cat. (6)			1	3	1	1		2	5	1	3
Densité <i>Najas marina</i>	cat. (6)											
Densité <i>Phragmites australis</i>	cat. (6)											
Densité <i>Potamogeton crispus</i>	cat. (6)											
Densité <i>Potamogeton lucens</i>	cat. (6)					4	3				1	
Densité <i>Stuckenia pectinata</i>	cat. (6)								1	2	1	
Densité <i>Potamogeton perfoliatus</i>	cat. (6)					1	3		4	1	4	1
Densité <i>Potamogeton pusillus</i>	cat. (6)											
Densité <i>Potamogeton x nitens</i>	cat. (6)											
Densité <i>Zannichellia palustris</i>	cat. (6)											1
Substrat : roche, blocs > 50 cm	cat. (5)		4	5	5				4	4		
Substrat : pierres, galets 2 - 50 cm	cat. (5)		1					5	4	4		
Substrat : sables, gravier 0.1 - 2 cm	cat. (5)	5	1				5				5	3
Substrat : terre, argile, marne	cat. (5)											
Substrat : vase	cat. (5)											2
Substrat : débris organiques	cat. (5)											
Substrat : artificiel / autres	cat. (5)											
Algues vertes filamenteuses	cat. (5)		1	1	1							
Cyanophycées	cat (5)											
Algues rouges	cat (5)											
Poissons juvéniles	cat (5)											
Poissons adultes	cat (5)											
Néozones : Dreissena	cat (5)	5	5	3	3	5	5	1	3	5	4	4
Remarques	texte											

Etude de la végétation macrophytique du Lac Léman  
 Été - 2019

Données brutes et transformées par segment et transect

Information sur le segment ...	nom	23.6	24.1	24.2	24.3	24.4	25.1	25.2	25.3	25.4	26.1	26.2
Périmètre (Lac)	nom	Lac Léman										
Canton	Abr.	VS	VD	VD	VD	VD	VD	VD	VD	VD	VD	VD
Commune	nom	Saint-Gingolph	Noville	Noville	Noville	Noville	Noville	Noville	Noville	Noville	Noville	Noville
Secteur	nom	Secteur 3	Secteur 3	Secteur 3	Secteur 3	Secteur 3	Secteur 3	Secteur 3	Secteur 3	Secteur 3	Secteur 3	Secteur 3
No. objet	n.	MAC190-06942_T23_S6	MAC190-06942_T24_S1	MAC190-06942_T24_S2	MAC190-06942_T24_S3	MAC190-06942_T24_S4	MAC190-06942_T25_S1	MAC190-06942_T25_S2	MAC190-06942_T25_S3	MAC190-06942_T25_S4	MAC190-06942_T26_S1	MAC190-06942_T26_S2
No. transect	n.	23	24	24	24	24	25	25	25	25	26	26
No. segment	n.	23.6	24.1	24.2	24.3	24.4	25.1	25.2	25.3	25.4	26.1	26.2
Date	date	31/07/2019	31/07/2019	31/07/2019	31/07/2019	31/07/2019	31/07/2019	31/07/2019	31/07/2019	31/07/2019	31/07/2019	31/07/2019
Surface segment m2	m2	300	2120	2140	1280	420	2260	1560	1300	900	1440	2200
Surface transect ha	ha	0,03	0,212	0,214	0,128	0,042	0,226	0,156	0,13	0,09	0,144	0,22
Coordonnées (X) début segment	WGS84	6.843315	6.866959	6.866577	6.866189	6.865957	6.867297	6.866912	6.866647	6.866425	6.867677	6.86742
Coordonnées (Y) début segment	WGS84	46.388243	46.392891	46.393807	46.394734	46.395288	46.393033	46.394015	46.394692	46.395259	46.393196	46.393822
Coordonnées (X) fin segment	WGS84	6.843245	6.866577	6.866189	6.865957	6.86588	6.866912	6.866647	6.866425	6.866273	6.86742	6.867029
Coordonnées (Y) fin segment	WGS84	46.388373	46.393807	46.394734	46.395288	46.395472	46.394015	46.394692	46.395259	46.395648	46.393822	46.394779
Azimit	°	340	345	345	345	345	345	345	345	345	345	345
Niveau d'eau moyen (période 1930 - 2008)	m s.m.	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05
Niveau d'eau relevé	m s.m.	372,22	372,22	372,22	372,22	372,22	372,22	372,22	372,22	372,22	372,22	372,22
Profondeur début segment (rel. NM)	m	6,2	-0,2	1,8	2,4	4,2	-0,2	1,8	2,1	3,1	-0,2	1,5
Profondeur fin segment (rel. NM)	m	9,8	1,8	2,4	4,2	5,4	1,8	2,1	3,1	4,7	1,5	2,2
Densité totale	cat. (6)	0	4	1	5	3	2	1	5	4	3	0
Nombre d'espèces	nombre	0	3	2	2	1	2	3	3	3	1	0
Densité <i>Chara contraria</i>	cat. (6)											
Densité <i>Chara denudata</i>	cat. (6)											
Densité <i>Chara globularis</i>	cat. (6)											
Densité <i>Nitellopsis obtusa</i>	cat. (6)											
Densité <i>Tolypella glomerata</i>	cat. (6)											
Densité <i>Ceratophyllum demersum</i>	cat. (6)											
Densité <i>Elodea canadensis</i>	cat. (6)											
Densité <i>Elodea nuttallii</i>	cat. (6)											
Densité <i>Groenlandia densa</i>	cat. (6)											
Densité <i>Lagarosiphon major</i>	cat. (6)											
Densité <i>Myriophyllum spicatum</i>	cat. (6)		1		1		1	1	1	1		
Densité <i>Najas marina</i>	cat. (6)							1				
Densité <i>Phragmites australis</i>	cat. (6)											
Densité <i>Potamogeton crispus</i>	cat. (6)											
Densité <i>Potamogeton lucens</i>	cat. (6)											
Densité <i>Stuckenia pectinata</i>	cat. (6)		3	1						4	3	
Densité <i>Potamogeton perfoliatus</i>	cat. (6)		2	1	4	3	2	1	4	3		
Densité <i>Potamogeton pusillus</i>	cat. (6)											
Densité <i>Potamogeton x nitens</i>	cat. (6)											
Densité <i>Zannichellia palustris</i>	cat. (6)								1			
Substrat : roche, blocs > 50 cm	cat. (5)											
Substrat : pierres, galets 2 - 50 cm	cat. (5)											
Substrat : sables, gravier 0.1 - 2 cm	cat. (5)		5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Substrat : terre, argile, marne	cat. (5)											
Substrat : vase	cat. (5)	5										
Substrat : débris organiques	cat. (5)											
Substrat : artificiel / autres	cat. (5)											
Algues vertes filamenteuses	cat. (5)											
Cyanophycées	cat. (5)											
Algues rouges	cat. (5)											
Poissons juvéniles	cat. (5)											
Poissons adultes	cat. (5)											
Néozones : Dreissena	cat. (5)	5		1	3	4	1	1	2	4		1
Remarques	texte											

Etude de la végétation macrophytique du Lac Léman  
 Été - 2019

Données brutes et transformées par segment et transect

Information sur le segment ...	nom	26.3	26.4	26.5	27.1	27.2	27.3	27.4	27.5	27.6	27.7	27.8
Périmètre (Lac)	nom	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman
Canton	Abr.	VD	VD	VD	VD	VD	VD	VD	VD	VD	VD	VD
Commune	nom	Noville	Noville	Noville	Noville	Noville	Noville	Noville	Noville	Noville	Noville	Noville
Secteur	nom	Secteur 3	Secteur 3	Secteur 3	Secteur 3	Secteur 3	Secteur 3	Secteur 3	Secteur 3	Secteur 3	Secteur 3	Secteur 3
No. objet	n.	MAC190-06942_T26_S3	MAC190-06942_T26_S4	MAC190-06942_T26_S5	MAC190-06942_T27_S1	MAC190-06942_T27_S2	MAC190-06942_T27_S3	MAC190-06942_T27_S4	MAC190-06942_T27_S5	MAC190-06942_T27_S6	MAC190-06942_T27_S7	MAC190-06942_T27_S8
No. transect	n.	26	26	26	27	27	27	27	27	27	27	27
No. segment	n.	26.3	26.4	26.5	27.1	27.2	27.3	27.4	27.5	27.6	27.7	27.8
Date	date	31/07/2019	31/07/2019	31/07/2019	31/07/2019	31/07/2019	31/07/2019	31/07/2019	31/07/2019	31/07/2019	31/07/2019	31/07/2019
Surface segment m2	m2	580	600	1340	2780	1000	1660	1260	440	280	360	1580
Surface transect ha	ha	0,058	0,06	0,134	0,278	0,1	0,166	0,126	0,044	0,028	0,036	0,158
Coordonnées (X) début segment	WGS84	6.867029	6.866926	6.866821	6.898019	6.897277	6.89701	6.896566	6.896232	6.896113	6.896038	6.895943
Coordonnées (Y) début segment	WGS84	46.394779	46.395031	46.395288	46.395378	46.396517	46.396927	46.397608	46.398122	46.398304	46.39842	46.398566
Coordonnées (X) fin segment	WGS84	6.866926	6.866821	6.866584	6.897277	6.89701	6.896566	6.896232	6.896113	6.896038	6.895943	6.895519
Coordonnées (Y) fin segment	WGS84	46.395031	46.395288	46.395868	46.396517	46.396927	46.397608	46.398122	46.398304	46.39842	46.398566	46.399217
Azimit	°	345	345	345	336	336	336	336	336	336	336	336
Niveau d'eau moyen (période 1930 - 2008)	m s.m.	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05
Niveau d'eau relevé	m s.m.	372,22	372,22	372,22	372,22	372,22	372,22	372,22	372,22	372,22	372,22	372,22
Profondeur début segment (rel. NM)	m	2,2	3,1	3,1	-0,2	1,1	1,2	1,4	1,4	1,4	1,4	1,6
Profondeur fin segment (rel. NM)	m	3,1	3,1	5,0	1,1	1,2	1,4	1,4	1,4	1,4	1,6	1,6
Densité totale	cat. (6)	1	4	3	2	4	3	5	5	3	5	3
Nombre d'espèces	nombre	2	2	3	4	5	3	3	4	3	2	4
Densité <i>Chara contraria</i>	cat. (6)											
Densité <i>Chara denudata</i>	cat. (6)											
Densité <i>Chara globularis</i>	cat. (6)											
Densité <i>Nitellopsis obtusa</i>	cat. (6)											
Densité <i>Tolypella glomerata</i>	cat. (6)											
Densité <i>Ceratophyllum demersum</i>	cat. (6)											
Densité <i>Elodea canadensis</i>	cat. (6)					1	2					
Densité <i>Elodea nuttallii</i>	cat. (6)											
Densité <i>Groenlandia densa</i>	cat. (6)											
Densité <i>Lagarosiphon major</i>	cat. (6)											
Densité <i>Myriophyllum spicatum</i>	cat. (6)		4	3	1	1	1	3	3	2	4	2
Densité <i>Najas marina</i>	cat. (6)	1			1	1			1			1
Densité <i>Phragmites australis</i>	cat. (6)											
Densité <i>Potamogeton crispus</i>	cat. (6)											
Densité <i>Potamogeton lucens</i>	cat. (6)											
Densité <i>Stuckenia pectinata</i>	cat. (6)	1			1	3		2	3	1		2
Densité <i>Potamogeton perfoliatus</i>	cat. (6)		2	3	1	2	2	3	3	3	4	2
Densité <i>Potamogeton pusillus</i>	cat. (6)											
Densité <i>Potamogeton x nitens</i>	cat. (6)											
Densité <i>Zannichellia palustris</i>	cat. (6)			1								
Substrat : roche, blocs > 50 cm	cat. (5)											
Substrat : pierres, galets 2 - 50 cm	cat. (5)							2		5		
Substrat : sables, gravier 0.1 - 2 cm	cat. (5)	5	5	5	5	5	5	4	5		5	5
Substrat : terre, argile, marne	cat. (5)											
Substrat : vase	cat. (5)											
Substrat : débris organiques	cat. (5)											
Substrat : artificiel / autres	cat. (5)											
Algues vertes filamenteuses	cat. (5)											
Cyanophycées	cat. (5)											
Algues rouges	cat. (5)											
Poissons juvéniles	cat. (5)											
Poissons adultes	cat. (5)											
Néozones : Dreissena	cat. (5)	2	3	5	1	1	1	1	1	1	1	1
Remarques	texte											

Etude de la végétation macrophytique du Lac Léman  
 Été - 2019

Données brutes et transformées par segment et transect

Information sur le segment ...	nom	27.9	27.10	27.11	27.12	27.13	27.14	27.15	27.16	27.17	27.18	28.1
Périmètre (Lac)	nom	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman
Canton	Abr.	VD	VD	VD	VD	VD	VD	VD	VD	VD	VD	VD
Commune	nom	Noville	Noville	Noville	Noville	Noville	Noville	Noville	Noville	Noville	Noville	Corseaux
Secteur	nom	Secteur 3	Secteur 3	Secteur 3	Secteur 3	Secteur 3	Secteur 3	Secteur 3	Secteur 3	Secteur 3	Secteur 3	Secteur 4
No. objet	n.	MAC190-06942_T27_S9	MAC190-06942_T27_S10	MAC190-06942_T27_S11	MAC190-06942_T27_S12	MAC190-06942_T27_S13	MAC190-06942_T27_S14	MAC190-06942_T27_S15	MAC190-06942_T27_S16	MAC190-06942_T27_S17	MAC190-06942_T27_S18	MAC190-06942_T28_S1
No. transect	n.	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	28
No. segment	n.	27.9	27.10	27.11	27.12	27.13	27.14	27.15	27.16	27.17	27.18	28.1
Date	date	31/07/2019	31/07/2019	31/07/2019	31/07/2019	31/07/2019	31/07/2019	31/07/2019	31/07/2019	31/07/2019	31/07/2019	29/07/2019
Surface segment m2	m2	580	1080	540	700	360	760	860	580	980	1060	320
Surface transect ha	ha	0,058	0,108	0,054	0,07	0,036	0,076	0,086	0,058	0,098	0,106	0,032
Coordonnées (X) début segment	WGS84	6.895519	6.895366	6.895071	6.894927	6.894741	6.894647	6.894442	6.894211	6.894055	6.893793	6.820046
Coordonnées (Y) début segment	WGS84	46.399217	46.399452	46.399905	46.400126	46.400411	46.400555	46.40087	46.401226	46.401465	46.401867	46.46969
Coordonnées (X) fin segment	WGS84	6.895366	6.895077	6.894927	6.894741	6.894647	6.894442	6.894211	6.894055	6.893793	6.89351	6.819983
Coordonnées (Y) fin segment	WGS84	46.399452	46.399896	46.400126	46.400411	46.400555	46.40087	46.401226	46.401465	46.401867	46.402302	46.469552
Azimut	°	336	336	336	336	336	336	336	336	336	336	198
Niveau d'eau moyen (période 1930 - 2008)	m s.m.	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05
Niveau d'eau relevé	m s.m.	372,22	372,22	372,22	372,22	372,22	372,22	372,22	372,22	372,22	372,22	372,27
Profondeur début segment (rel. NM)	m	1,6	1,7	1,7	1,7	2,0	2,2	2,4	2,6	2,8	3,0	-0,2
Profondeur fin segment (rel. NM)	m	1,7	1,7	1,7	2,0	2,2	2,4	2,6	2,8	3,0	5,0	1,7
Densité totale	cat. (6)	3	2	3	1	4	5	4	3	5	3	1
Nombre d'espèces	nombre	3	4	3	3	3	2	2	2	2	2	1
Densité <i>Chara contraria</i>	cat. (6)											
Densité <i>Chara denudata</i>	cat. (6)											
Densité <i>Chara globularis</i>	cat. (6)											
Densité <i>Nitellopsis obtusa</i>	cat. (6)											
Densité <i>Tolypella glomerata</i>	cat. (6)											
Densité <i>Ceratophyllum demersum</i>	cat. (6)											
Densité <i>Elodea canadensis</i>	cat. (6)											
Densité <i>Elodea nuttallii</i>	cat. (6)											
Densité <i>Groenlandia densa</i>	cat. (6)											
Densité <i>Lagarosiphon major</i>	cat. (6)											
Densité <i>Myriophyllum spicatum</i>	cat. (6)	1	1	2	1	2	2	1	3	1	1	1
Densité <i>Najas marina</i>	cat. (6)		1		1	1						
Densité <i>Phragmites australis</i>	cat. (6)											
Densité <i>Potamogeton crispus</i>	cat. (6)											
Densité <i>Potamogeton lucens</i>	cat. (6)											
Densité <i>Stuckenia pectinata</i>	cat. (6)	2	1	2								
Densité <i>Potamogeton perfoliatus</i>	cat. (6)	2	1	2	1	4	4	4	3	5	3	
Densité <i>Potamogeton pusillus</i>	cat. (6)											
Densité <i>Potamogeton x nitens</i>	cat. (6)											
Densité <i>Zannichellia palustris</i>	cat. (6)											
Substrat : roche, blocs > 50 cm	cat. (5)											4
Substrat : pierres, galets 2 - 50 cm	cat. (5)											2
Substrat : sables, gravier 0.1 - 2 cm	cat. (5)	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
Substrat : terre, argile, marne	cat. (5)											
Substrat : vase	cat. (5)											
Substrat : débris organiques	cat. (5)											
Substrat : artificiel / autres	cat. (5)											
Algues vertes filamenteuses	cat. (5)											
Cyanophycées	cat. (5)											
Algues rouges	cat. (5)											
Poissons juvéniles	cat. (5)											
Poissons adultes	cat. (5)											
Néozones : Dreissena	cat. (5)	1	1	2	2	1	1	2	2	3	5	1
Remarques	texte											

Etude de la végétation macrophytique du Lac Léman  
 Été - 2019

Données brutes et transformées par segment et transect

Information sur le segment ...	nom	28.2	28.3	28.4	28.5	28.6	28.7	29.1	29.2	29.3	29.4	30.1
Périmètre (Lac)	nom	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman
Canton	Abr.	VD	VD	VD	VD	VD	VD	VD	VD	VD	VD	VD
Commune	nom	Corseaux	Corseaux	Corseaux	Corseaux	Corseaux	Corseaux	Chardonne	Chardonne	Chardonne	Chardonne	Rivaz
Secteur	nom	Secteur 4	Secteur 4	Secteur 4	Secteur 4	Secteur 4	Secteur 4	Secteur 4	Secteur 4	Secteur 4	Secteur 4	Secteur 4
No. objet	n.	MAC190-06942_T28_S2	MAC190-06942_T28_S3	MAC190-06942_T28_S4	MAC190-06942_T28_S5	MAC190-06942_T28_S6	MAC190-06942_T28_S7	MAC190-06942_T29_S1	MAC190-06942_T29_S2	MAC190-06942_T29_S3	MAC190-06942_T29_S4	MAC190-06942_T30_S1
No. transect	n.	28	28	28	28	28	28	29	29	29	29	30
No. segment	n.	28.2	28.3	28.4	28.5	28.6	28.7	29.1	29.2	29.3	29.4	30.1
Date	date	29/07/2019	29/07/2019	29/07/2019	29/07/2019	29/07/2019	29/07/2019	29/07/2019	29/07/2019	29/07/2019	29/07/2019	29/07/2019
Surface segment m2	m2	360	60	220	320	140	200	520	120	80	320	100
Surface transect ha	ha	0,036	0,006	0,022	0,032	0,014	0,02	0,052	0,012	0,008	0,032	0,01
Coordonnées (X) début segment	WGS84	6.819983	6.819914	6.819901	6.819858	6.819794	6.819766	6.800934	6.800933	6.800932	6.800932	6.779459
Coordonnées (Y) début segment	WGS84	46.469552	46.469399	46.46937	46.469274	46.469133	46.469072	46.471442	46.471212	46.471157	46.471121	46.474073
Coordonnées (X) fin segment	WGS84	6.819914	6.819901	6.819858	6.819794	6.819766	6.819728	6.800933	6.800932	6.800932	6.800931	6.779443
Coordonnées (Y) fin segment	WGS84	46.469399	46.46937	46.469274	46.469133	46.469072	46.468986	46.471212	46.471157	46.471121	46.470974	46.47403
Azimut	°	198	198	198	198	198	198	180	180	180	180	196
Niveau d'eau moyen (période 1930 - 2008)	m s.m.	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05
Niveau d'eau relevé	m s.m.	372,27	372,27	372,27	372,27	372,27	372,27	372,27	372,27	372,27	372,27	372,27
Profondeur début segment (rel. NM)	m	1,7	2,3	2,6	3,6	5,0	5,3	-0,2	2,2	2,8	4,1	-0,2
Profondeur fin segment (rel. NM)	m	2,3	2,6	3,6	5,0	5,3	8,3	2,2	2,8	4,1	8,0	1,4
Densité totale	cat. (6)	5	5	5	5	5	0	0	5	5	0	0
Nombre d'espèces	nombre	5	5	5	5	2	0	0	3	3	0	0
Densité <i>Chara contraria</i>	cat. (6)											
Densité <i>Chara denudata</i>	cat. (6)											
Densité <i>Chara globularis</i>	cat. (6)											
Densité <i>Nitellopsis obtusa</i>	cat. (6)											
Densité <i>Tolypella glomerata</i>	cat. (6)											
Densité <i>Ceratophyllum demersum</i>	cat. (6)											
Densité <i>Elodea canadensis</i>	cat. (6)											
Densité <i>Elodea nuttallii</i>	cat. (6)											
Densité <i>Groenlandia densa</i>	cat. (6)											
Densité <i>Lagarosiphon major</i>	cat. (6)											
Densité <i>Myriophyllum spicatum</i>	cat. (6)	1	1	1	1	1			2	2		
Densité <i>Najas marina</i>	cat. (6)											
Densité <i>Phragmites australis</i>	cat. (6)											
Densité <i>Potamogeton crispus</i>	cat. (6)											
Densité <i>Potamogeton lucens</i>	cat. (6)	1	1	1	2							
Densité <i>Stuckenia pectinata</i>	cat. (6)	1	1	3	2					1		
Densité <i>Potamogeton perfoliatus</i>	cat. (6)	5	5	3	5	5			5	5		
Densité <i>Potamogeton pusillus</i>	cat. (6)											
Densité <i>Potamogeton x nitens</i>	cat. (6)											
Densité <i>Zannichellia palustris</i>	cat. (6)	1	1	1	1				1			
Substrat : roche, blocs > 50 cm	cat. (5)	1										4
Substrat : pierres, galets 2 - 50 cm	cat. (5)	1						5	5	5		2
Substrat : sables, gravier 0.1 - 2 cm	cat. (5)	3	5	5	4	4						
Substrat : terre, argile, marne	cat. (5)											
Substrat : vase	cat. (5)				1	1	5				5	
Substrat : débris organiques	cat. (5)											
Substrat : artificiel / autres	cat. (5)											
Algues vertes filamenteuses	cat. (5)											
Cyanophycées	cat. (5)											
Algues rouges	cat. (5)											
Poissons juvéniles	cat. (5)											
Poissons adultes	cat. (5)											
Néozones : Dreissena	cat. (5)	5	1	1	1	1	4	1	3	5	5	2
Remarques	texte											

Etude de la végétation macrophytique du Lac Léman  
 Été - 2019

Données brutes et transformées par segment et transect

Information sur le segment ...	nom	30.2	30.3	30.4	30.5	31.1	31.2	31.3	31.4	31.5	31.6	32.1
Périmètre (Lac)	nom	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman
Canton	Abr.	VD	VD	VD	VD	VD	VD	VD	VD	VD	VD	VD
Commune	nom	Rivaz	Rivaz	Rivaz	Rivaz	Rivaz	Rivaz	Rivaz	Rivaz	Rivaz	Rivaz	Rivaz
Secteur	nom	Secteur 4	Secteur 4	Secteur 4	Secteur 4	Secteur 4	Secteur 4	Secteur 4	Secteur 4	Secteur 4	Secteur 4	Secteur 4
No. objet	n.	MAC190-06942_T30_S2	MAC190-06942_T30_S3	MAC190-06942_T30_S4	MAC190-06942_T30_S5	MAC190-06942_T31_S1	MAC190-06942_T31_S2	MAC190-06942_T31_S3	MAC190-06942_T31_S4	MAC190-06942_T31_S5	MAC190-06942_T31_S6	MAC190-06942_T32_S1
No. transect	n.	30	30	30	30	31	31	31	31	31	31	32
No. segment	n.	30.2	30.3	30.4	30.5	31.1	31.2	31.3	31.4	31.5	31.6	32.1
Date	date	29/07/2019	29/07/2019	29/07/2019	29/07/2019	29/07/2019	29/07/2019	29/07/2019	29/07/2019	29/07/2019	29/07/2019	29/07/2019
Surface segment m2	m2	300	200	260	400	80	140	100	240	240	360	60
Surface transect ha	ha	0,03	0,02	0,026	0,04	0,008	0,014	0,01	0,024	0,024	0,036	0,006
Coordonnées (X) début segment	WGS84	6.779443	6.779393	6.779359	6.779315	6.779093	6.779078	6.779054	6.779037	6.778994	6.778951	6.77869
Coordonnées (Y) début segment	WGS84	46.47403	46.473899	46.473809	46.473694	46.474136	46.474099	46.474041	46.473999	46.473892	46.473787	46.474207
Coordonnées (X) fin segment	WGS84	6.779393	6.779359	6.779315	6.779249	6.779078	6.779054	6.779037	6.778994	6.778951	6.778888	6.77868
Coordonnées (Y) fin segment	WGS84	46.473899	46.473809	46.473694	46.473521	46.474099	46.474041	46.473999	46.473892	46.473787	46.473632	46.474181
Azimit	°	196	196	196	196	196	196	196	196	196	196	196
Niveau d'eau moyen (période 1930 - 2008)	m s.m.	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05
Niveau d'eau relevé	m s.m.	372,27	372,27	372,27	372,27	372,27	372,27	372,27	372,27	372,27	372,27	372,27
Profondeur début segment (rel. NM)	m	1,4	2,4	3,1	4,3	-0,2	1,0	1,6	2,2	2,6	4,1	-0,2
Profondeur fin segment (rel. NM)	m	2,4	3,1	4,3	10,0	1,0	1,6	2,2	2,6	4,1	14,0	0,4
Densité totale	cat. (6)	5	5	5	0	0	5	5	5	3	1	0
Nombre d'espèces	nombre	3	4	4	0	0	1	3	3	4	2	0
Densité <i>Chara contraria</i>	cat. (6)											
Densité <i>Chara denudata</i>	cat. (6)											
Densité <i>Chara globularis</i>	cat. (6)											
Densité <i>Nitellopsis obtusa</i>	cat. (6)											
Densité <i>Tolypella glomerata</i>	cat. (6)											
Densité <i>Ceratophyllum demersum</i>	cat. (6)											
Densité <i>Elodea canadensis</i>	cat. (6)											
Densité <i>Elodea nuttallii</i>	cat. (6)											
Densité <i>Groenlandia densa</i>	cat. (6)											
Densité <i>Lagarosiphon major</i>	cat. (6)											
Densité <i>Myriophyllum spicatum</i>	cat. (6)	5	3	5			5	5	2	2	1	
Densité <i>Najas marina</i>	cat. (6)											
Densité <i>Phragmites australis</i>	cat. (6)											
Densité <i>Potamogeton crispus</i>	cat. (6)											
Densité <i>Potamogeton lucens</i>	cat. (6)		1	1							1	
Densité <i>Stuckenia pectinata</i>	cat. (6)	1	1	1				1	1	3		
Densité <i>Potamogeton perfoliatus</i>	cat. (6)	1	4	2				1	5	1		
Densité <i>Potamogeton pusillus</i>	cat. (6)											
Densité <i>Potamogeton x nitens</i>	cat. (6)											
Densité <i>Zannichellia palustris</i>	cat. (6)											
Substrat : roche, blocs > 50 cm	cat. (5)	2	1	1		4	1	1	1	1		4
Substrat : pierres, galets 2 - 50 cm	cat. (5)	4	4	4	4	2	4	4	2	4	4	1
Substrat : sables, gravier 0.1 - 2 cm	cat. (5)		4	4	4		4	4	4	4	4	
Substrat : terre, argile, marne	cat. (5)											
Substrat : vase	cat. (5)											
Substrat : débris organiques	cat. (5)											
Substrat : artificiel / autres	cat. (5)											
Algues vertes filamenteuses	cat. (5)											
Cyanophycées	cat. (5)											
Algues rouges	cat. (5)											
Poissons juvéniles	cat. (5)											
Poissons adultes	cat. (5)											
Néozones : Dreissena	cat. (5)	3	5	5	5	2	2	3	5	5	5	1
Remarques	texte											

Etude de la végétation macrophytique du Lac Léman  
 Été - 2019

Données brutes et transformées par segment et transect

Information sur le segment ...	nom	32.2	32.3	32.4	32.5	32.6	32.7	33.1	33.2	33.3	33.4	33.5
Périmètre (Lac)	nom	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman
Canton	Abr.	VD	VD	VD	VD	VD	VD	VD	VD	VD	VD	VD
Commune	nom	Rivaz	Rivaz	Rivaz	Rivaz	Rivaz	Rivaz	Puidoux	Puidoux	Puidoux	Puidoux	Puidoux
Secteur	nom	Secteur 4	Secteur 4	Secteur 4	Secteur 4	Secteur 4	Secteur 4	Secteur 4	Secteur 4	Secteur 4	Secteur 4	Secteur 4
No. objet	n.	MAC190-06942_T32_S2	MAC190-06942_T32_S3	MAC190-06942_T32_S4	MAC190-06942_T32_S5	MAC190-06942_T32_S6	MAC190-06942_T32_S7	MAC190-06942_T33_S1	MAC190-06942_T33_S2	MAC190-06942_T33_S3	MAC190-06942_T33_S4	MAC190-06942_T33_S5
No. transect	n.	32	32	32	32	32	32	33	33	33	33	33
No. segment	n.	32.2	32.3	32.4	32.5	32.6	32.7	33.1	33.2	33.3	33.4	33.5
Date	date	29/07/2019	29/07/2019	29/07/2019	29/07/2019	29/07/2019	29/07/2019	27/07/2019	27/07/2019	27/07/2019	27/07/2019	27/07/2019
Surface segment m2	m2	40	240	160	200	140	40	260	440	500	540	260
Surface transect ha	ha	0,004	0,024	0,016	0,02	0,014	0,004	0,026	0,044	0,05	0,054	0,026
Coordonnées (X) début segment	WGS84	6.77868	6.778675	6.778636	6.778609	6.778575	6.778552	6.7563	6.756228	6.756106	6.755969	6.755818
Coordonnées (Y) début segment	WGS84	46.474181	46.474167	46.474065	46.473994	46.473904	46.473841	46.483181	46.483076	46.482896	46.482694	46.48247
Coordonnées (X) fin segment	WGS84	6.778675	6.778636	6.778609	6.778575	6.778552	6.778544	6.756228	6.756106	6.755969	6.755818	6.755748
Coordonnées (Y) fin segment	WGS84	46.474167	46.474065	46.473994	46.473904	46.473841	46.473822	46.483076	46.482896	46.482694	46.48247	46.482368
Azimut	°	196	196	196	196	196	196	206	206	206	206	206
Niveau d'eau moyen (période 1930 - 2008)	m s.m.	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05
Niveau d'eau relevé	m s.m.	372,27	372,27	372,27	372,27	372,27	372,27	372,22	372,22	372,22	372,22	372,22
Profondeur début segment (rel. NM)	m	0,4	1,2	1,6	2,3	5,8	9,8	-0,2	0,8	1,3	3,3	4,4
Profondeur fin segment (rel. NM)	m	1,2	1,6	2,3	5,8	9,8	15,0	0,8	1,3	3,3	4,4	6,5
Densité totale	cat. (6)	5	5	5	5	1	0	0	2	3	2	0
Nombre d'espèces	nombre	3	4	2	2	2	0	0	3	2	3	0
Densité <i>Chara contraria</i>	cat. (6)											
Densité <i>Chara denudata</i>	cat. (6)											
Densité <i>Chara globularis</i>	cat. (6)											
Densité <i>Nitellopsis obtusa</i>	cat. (6)											
Densité <i>Tolypella glomerata</i>	cat. (6)											
Densité <i>Ceratophyllum demersum</i>	cat. (6)											
Densité <i>Elodea canadensis</i>	cat. (6)											
Densité <i>Elodea nuttallii</i>	cat. (6)											
Densité <i>Groenlandia densa</i>	cat. (6)								1			
Densité <i>Lagarosiphon major</i>	cat. (6)											
Densité <i>Myriophyllum spicatum</i>	cat. (6)	5	5	5	5	1			2	3	2	
Densité <i>Najas marina</i>	cat. (6)											
Densité <i>Phragmites australis</i>	cat. (6)											
Densité <i>Potamogeton crispus</i>	cat. (6)											
Densité <i>Potamogeton lucens</i>	cat. (6)											1
Densité <i>Stuckenia pectinata</i>	cat. (6)	1	1						1	2	2	
Densité <i>Potamogeton perfoliatus</i>	cat. (6)	1	2	2	2	1						
Densité <i>Potamogeton pusillus</i>	cat. (6)											
Densité <i>Potamogeton x nitens</i>	cat. (6)											
Densité <i>Zannichellia palustris</i>	cat. (6)		1									
Substrat : roche, blocs > 50 cm	cat. (5)	2	1	1	1			5	5	2	2	2
Substrat : pierres, galets 2 - 50 cm	cat. (5)	4	4	4	1				1	5	4	4
Substrat : sables, gravier 0.1 - 2 cm	cat. (5)											
Substrat : terre, argile, marne	cat. (5)											
Substrat : vase	cat. (5)			4	4	5	5					
Substrat : débris organiques	cat. (5)											
Substrat : artificiel / autres	cat. (5)											
Algues vertes filamenteuses	cat. (5)											
Cyanophycées	cat. (5)											
Algues rouges	cat. (5)											
Poissons juvéniles	cat. (5)											
Poissons adultes	cat. (5)											
Néozones : Dreissena	cat. (5)	1	2	5	5	5	5	3	4	4	5	5
Remarques	texte											

Etude de la végétation macrophytique du Lac Léman  
 Été - 2019

Données brutes et transformées par segment et transect

Information sur le segment ...	nom	34.1	34.2	34.3	34.4	34.5	34.6	35.1	35.2	35.3	35.4	35.5
Périmètre (Lac)	nom	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman
Canton	Abr.	VD	VD	VD	VD	VD	VD	VD	VD	VD	VD	VD
Commune	nom	Cully	Cully	Cully	Cully	Cully	Cully	Lausanne	Lausanne	Lausanne	Lausanne	Lausanne
Secteur	nom	Secteur 4	Secteur 4	Secteur 4	Secteur 4	Secteur 4	Secteur 4	Secteur 5	Secteur 5	Secteur 5	Secteur 5	Secteur 5					
No. objet	n.	MAC190-06942_T34_S1	MAC190-06942_T34_S2	MAC190-06942_T34_S3	MAC190-06942_T34_S4	MAC190-06942_T34_S5	MAC190-06942_T34_S6	MAC190-06942_T35_S1	MAC190-06942_T35_S2	MAC190-06942_T35_S3	MAC190-06942_T35_S4	MAC190-06942_T35_S5
No. transect	n.	34	34	34	34	34	34	35	35	35	35	35
No. segment	n.	34.1	34.2	34.3	34.4	34.5	34.6	35.1	35.2	35.3	35.4	35.5
Date	date	27/07/2019	27/07/2019	27/07/2019	27/07/2019	27/07/2019	27/07/2019	27/07/2019	27/07/2019	27/07/2019	27/07/2019	27/07/2019
Surface segment m2	m2	300	400	220	560	200	620	660	480	180	740	620
Surface transect ha	ha	0,03	0,04	0,022	0,056	0,02	0,062	0,066	0,048	0,018	0,074	0,062
Coordonnées (X) début segment	WGS84	6.724917	6.724906	6.724892	6.724884	6.724864	6.724857	6.615599	6.615311	6.615099	6.615018	6.614695
Coordonnées (Y) début segment	WGS84	46.486913	46.486779	46.486597	46.486495	46.486243	46.486154	46.509733	46.509511	46.509348	46.509286	46.509038
Coordonnées (X) fin segment	WGS84	6.724906	6.724892	6.724884	6.724864	6.724857	6.724835	6.615311	6.615099	6.615018	6.614695	6.614421
Coordonnées (Y) fin segment	WGS84	46.486779	46.486597	46.486495	46.486243	46.486154	46.485879	46.509511	46.509348	46.509286	46.509038	46.508827
Azimut	°	183	183	183	183	183	183	223	223	223	223	223
Niveau d'eau moyen (période 1930 - 2008)	m s.m.	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05
Niveau d'eau relevé	m s.m.	372,22	372,22	372,22	372,22	372,22	372,22	372,22	372,22	372,22	372,22	372,22
Profondeur début segment (rel. NM)	m	-0,2	1,5	1,6	1,7	2,5	2,6	-0,2	2,0	3,1	3,6	4,4
Profondeur fin segment (rel. NM)	m	1,5	1,6	1,7	2,5	2,6	5,3	2,0	3,1	3,6	4,4	5,2
Densité totale	cat. (6)	1	3	2	3	5	5	0	4	3	3	3
Nombre d'espèces	nombre	2	2	2	3	3	3	0	3	1	1	1
Densité <i>Chara contraria</i>	cat. (6)											
Densité <i>Chara denudata</i>	cat. (6)											
Densité <i>Chara globularis</i>	cat. (6)											
Densité <i>Nitellopsis obtusa</i>	cat. (6)											
Densité <i>Tolypella glomerata</i>	cat. (6)											
Densité <i>Ceratophyllum demersum</i>	cat. (6)											
Densité <i>Elodea canadensis</i>	cat. (6)											
Densité <i>Elodea nuttallii</i>	cat. (6)											
Densité <i>Groenlandia densa</i>	cat. (6)											
Densité <i>Lagarosiphon major</i>	cat. (6)											
Densité <i>Myriophyllum spicatum</i>	cat. (6)	1	1		1	1	5		1			
Densité <i>Najas marina</i>	cat. (6)											
Densité <i>Phragmites australis</i>	cat. (6)											
Densité <i>Potamogeton crispus</i>	cat. (6)											
Densité <i>Potamogeton lucens</i>	cat. (6)											
Densité <i>Stuckenia pectinata</i>	cat. (6)	1		2	2	1	1		1	3	3	3
Densité <i>Potamogeton perfoliatus</i>	cat. (6)		3	1	2	4	3		4			
Densité <i>Potamogeton pusillus</i>	cat. (6)											
Densité <i>Potamogeton x nitens</i>	cat. (6)											
Densité <i>Zannichellia palustris</i>	cat. (6)											
Substrat : roche, blocs > 50 cm	cat. (5)	5	5	1								
Substrat : pierres, galets 2 - 50 cm	cat. (5)	2										
Substrat : sables, gravier 0.1 - 2 cm	cat. (5)			5	5	5		5	5	5	5	5
Substrat : terre, argile, marne	cat. (5)											
Substrat : vase	cat. (5)						5					
Substrat : débris organiques	cat. (5)							1				
Substrat : artificiel / autres	cat. (5)											
Algues vertes filamenteuses	cat. (5)	2	1	1	1	1						
Cyanophycées	cat (5)											
Algues rouges	cat (5)											
Poissons juvéniles	cat (5)	1	1				1					
Poissons adultes	cat (5)											
Néozones : Dreissena	cat (5)	3	4	1	1	1	1			4	4	3
Remarques	texte											

Etude de la végétation macrophytique du Lac Léman  
 Été - 2019

Données brutes et transformées par segment et transect

Information sur le segment ...	nom	35.6	35.7	36.1	36.2	36.3	36.4	36.5	36.6	36.7	36.8	36.9
Périmètre (Lac)	nom	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman
Canton	Abr.	VD	VD	VD	VD	VD	VD	VD	VD	VD	VD	VD
Commune	nom	Lausanne	Lausanne	Saint-Sulpice								
Secteur	nom	Secteur 5										
No. objet	n.	MAC190-06942_T35_S6	MAC190-06942_T35_S7	MAC190-06942_T36_S1	MAC190-06942_T36_S2	MAC190-06942_T36_S3	MAC190-06942_T36_S4	MAC190-06942_T36_S5	MAC190-06942_T36_S6	MAC190-06942_T36_S7	MAC190-06942_T36_S8	MAC190-06942_T36_S9
No. transect	n.	35	35	36	36	36	36	36	36	36	36	36
No. segment	n.	35.6	35.7	36.1	36.2	36.3	36.4	36.5	36.6	36.7	36.8	36.9
Date	date	27/07/2019	27/07/2019	27/07/2019	27/07/2019	27/07/2019	27/07/2019	27/07/2019	27/07/2019	27/07/2019	27/07/2019	27/07/2019
Surface segment m2	m2	460	420	60	340	220	280	640	140	540	280	280
Surface transect ha	ha	0,046	0,042	0,006	0,034	0,022	0,028	0,064	0,014	0,054	0,028	0,028
Coordonnées (X) début segment	WGS84	6.614421	6.614216	6.580671	6.580682	6.580742	6.58078	6.58083	6.580942	6.580969	6.581066	6.581115
Coordonnées (Y) début segment	WGS84	46.508827	46.50867	46.51793	46.517904	46.517758	46.517665	46.517542	46.517268	46.517204	46.516967	46.516847
Coordonnées (X) fin segment	WGS84	6.614216	6.614038	6.580682	6.580742	6.58078	6.58083	6.580942	6.580969	6.581066	6.581115	6.581166
Coordonnées (Y) fin segment	WGS84	46.50867	46.508532	46.517904	46.517758	46.517665	46.517542	46.517268	46.517204	46.516967	46.516847	46.516723
Azimet	°	223	223	165	165	165	165	165	165	165	165	165
Niveau d'eau moyen (période 1930 - 2008)	m s.m.	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05
Niveau d'eau relevé	m s.m.	372,22	372,22	372,22	372,22	372,22	372,22	372,22	372,22	372,22	372,22	372,22
Profondeur début segment (rel. NM)	m	5,2	6,8	-0,2	0,5	0,7	1,0	1,1	1,4	1,5	1,7	1,7
Profondeur fin segment (rel. NM)	m	6,8	7,3	0,5	0,7	1,0	1,1	1,4	1,5	1,7	1,7	1,8
Densité totale	cat. (6)	1	1	0	5	5	5	5	5	3	4	3
Nombre d'espèces	nombre	1	2	0	6	5	3	5	3	3	1	3
Densité <i>Chara contraria</i>	cat. (6)											
Densité <i>Chara denudata</i>	cat. (6)		1									
Densité <i>Chara globularis</i>	cat. (6)											
Densité <i>Nitellopsis obtusa</i>	cat. (6)											
Densité <i>Tolypella glomerata</i>	cat. (6)		1									
Densité <i>Ceratophyllum demersum</i>	cat. (6)											
Densité <i>Elodea canadensis</i>	cat. (6)							1				
Densité <i>Elodea nuttallii</i>	cat. (6)											
Densité <i>Groenlandia densa</i>	cat. (6)				2	3		2				
Densité <i>Lagarosiphon major</i>	cat. (6)											
Densité <i>Myriophyllum spicatum</i>	cat. (6)				1	1	1	1				
Densité <i>Najas marina</i>	cat. (6)											
Densité <i>Phragmites australis</i>	cat. (6)											
Densité <i>Potamogeton crispus</i>	cat. (6)				1							
Densité <i>Potamogeton lucens</i>	cat. (6)											
Densité <i>Stuckenia pectinata</i>	cat. (6)	1			2	3	1	5	4	2		1
Densité <i>Potamogeton perfoliatus</i>	cat. (6)				2	3	5	1	3	3	4	3
Densité <i>Potamogeton pusillus</i>	cat. (6)											
Densité <i>Potamogeton x nitens</i>	cat. (6)											
Densité <i>Zannichellia palustris</i>	cat. (6)				4	3		1		2		1
Substrat : roche, blocs > 50 cm	cat. (5)											
Substrat : pierres, galets 2 - 50 cm	cat. (5)											
Substrat : sables, gravier 0.1 - 2 cm	cat. (5)	5	5	3	1	1	1					
Substrat : terre, argile, marne	cat. (5)			2	5	5	5	5	5	5	5	5
Substrat : vase	cat. (5)											
Substrat : débris organiques	cat. (5)			2								
Substrat : artificiel / autres	cat. (5)											
Algues vertes filamenteuses	cat. (5)			1	1	1	1	2	3	3	2	1
Cyanophycées	cat. (5)											
Algues rouges	cat. (5)											
Poissons juvéniles	cat. (5)							2	2			
Poissons adultes	cat. (5)											
Néozones : Dreissena	cat. (5)	4			1				1	2	3	4
Remarques	texte											

Etude de la végétation macrophytique du Lac Léman  
 Été - 2019

Données brutes et transformées par segment et transect

Information sur le segment ...	nom	36.10	36.11	36.12	36.13	36.14	36.15	36.16	37.1	37.2	37.3	37.4
Périmètre (Lac)	nom	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman
Canton	Abr.	VD	VD	VD	VD	VD	VD	VD	VD	VD	VD	VD
Commune	nom	Saint-Sulpice	Saint-Sulpice	Saint-Sulpice	Saint-Sulpice	Saint-Sulpice	Saint-Sulpice	Saint-Sulpice	Saint-Sulpice	Saint-Sulpice	Saint-Sulpice	Saint-Sulpice
Secteur	nom	Secteur 5	Secteur 5	Secteur 5	Secteur 5	Secteur 5	Secteur 5	Secteur 5	Secteur 5	Secteur 5	Secteur 5	Secteur 5
No. objet	n.	MAC190-06942_T36_S10	MAC190-06942_T36_S11	MAC190-06942_T36_S12	MAC190-06942_T36_S13	MAC190-06942_T36_S14	MAC190-06942_T36_S15	MAC190-06942_T36_S16	MAC190-06942_T37_S17	MAC190-06942_T37_S18	MAC190-06942_T37_S19	MAC190-06942_T37_S20
No. transect	n.	36	36	36	36	36	36	36	37	37	37	37
No. segment	n.	36.10	36.11	36.12	36.13	36.14	36.15	36.16	37.1	37.2	37.3	37.4
Date	date	27/07/2019	27/07/2019	27/07/2019	27/07/2019	27/07/2019	27/07/2019	27/07/2019	27/07/2019	27/07/2019	27/07/2019	27/07/2019
Surface segment m2	m2	140	880	760	640	440	2220	1220	260	520	3200	380
Surface transect ha	ha	0,014	0,088	0,076	0,064	0,044	0,222	0,122	0,026	0,052	0,32	0,038
Coordonnées (X) début segment	WGS84	6.581166	6.581192	6.581347	6.581483	6.581596	6.581674	6.582067	6.564349	6.564464	6.564692	6.56611
Coordonnées (Y) début segment	WGS84	46.516723	46.516659	46.516281	46.515949	46.515674	46.515483	46.514523	46.511654	46.511568	46.511398	46.510339
Coordonnées (X) fin segment	WGS84	6.581192	6.581347	6.581483	6.581596	6.581674	6.582067	6.582283	6.564464	6.564692	6.56611	6.566283
Coordonnées (Y) fin segment	WGS84	46.516659	46.516281	46.515949	46.515674	46.515483	46.514523	46.513994	46.511568	46.511398	46.510339	46.510211
Azimut	°	165	165	165	165	165	165	165	138	138	138	138
Niveau d'eau moyen (période 1930 - 2008)	m s.m.	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05
Niveau d'eau relevé	m s.m.	372,22	372,22	372,22	372,22	372,22	372,22	372,22	372,22	372,22	372,22	372,22
Profondeur début segment (rel. NM)	m	1,8	2,0	2,1	2,3	2,4	2,5	5,5	-0,2	1,4	1,4	2,3
Profondeur fin segment (rel. NM)	m	2,0	2,1	2,3	2,4	2,5	5,5	9,8	1,4	1,4	2,3	2,8
Densité totale	cat. (6)	5	5	5	5	4	5	0	0	5	5	4
Nombre d'espèces	nombre	5	5	3	4	3	3	0	0	1	7	6
Densité <i>Chara contraria</i>	cat. (6)											
Densité <i>Chara denudata</i>	cat. (6)										3	3
Densité <i>Chara globularis</i>	cat. (6)										3	3
Densité <i>Nitellopsis obtusa</i>	cat. (6)											
Densité <i>Tolypella glomerata</i>	cat. (6)											
Densité <i>Ceratophyllum demersum</i>	cat. (6)											
Densité <i>Elodea canadensis</i>	cat. (6)	1										
Densité <i>Elodea nuttallii</i>	cat. (6)											
Densité <i>Groenlandia densa</i>	cat. (6)	1	1		1						1	
Densité <i>Lagarosiphon major</i>	cat. (6)											
Densité <i>Myriophyllum spicatum</i>	cat. (6)		1					1			1	2
Densité <i>Najas marina</i>	cat. (6)											
Densité <i>Phragmites australis</i>	cat. (6)											
Densité <i>Potamogeton crispus</i>	cat. (6)											
Densité <i>Potamogeton lucens</i>	cat. (6)											
Densité <i>Stuckenia pectinata</i>	cat. (6)	3	3	5	2	3	3			5	5	3
Densité <i>Potamogeton perfoliatus</i>	cat. (6)	2	2	1	5	2	3				1	1
Densité <i>Potamogeton pusillus</i>	cat. (6)											
Densité <i>Potamogeton x nitens</i>	cat. (6)											
Densité <i>Zannichellia palustris</i>	cat. (6)	2	2	2	2	2					3	2
Substrat : roche, blocs > 50 cm	cat. (5)											
Substrat : pierres, galets 2 - 50 cm	cat. (5)											
Substrat : sables, gravier 0.1 - 2 cm	cat. (5)									5	5	5
Substrat : terre, argile, marne	cat. (5)	5	5	5	5	5	5	5				
Substrat : vase	cat. (5)								5			
Substrat : débris organiques	cat. (5)											
Substrat : artificiel / autres	cat. (5)											
Algues vertes filamenteuses	cat. (5)	1	1	1	1	1	1	1	5	3		
Cyanophycées	cat. (5)											
Algues rouges	cat. (5)											
Poissons juvéniles	cat. (5)									4		
Poissons adultes	cat. (5)									2		
Néozones : Dreissena	cat. (5)							4	1			
Remarques	texte											

Etude de la végétation macrophytique du Lac Léman  
 Été - 2019

Données brutes et transformées par segment et transect

Information sur le segment ...	nom	37.5	37.6	37.7	37.8	38.1	38.2	38.3	38.4	38.5	38.6	38.7
Périmètre (Lac)	nom	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman
Canton	Abr.	VD	VD	VD	VD	VD	VD	VD	VD	VD	VD	VD
Commune	nom	Saint-Sulpice	Saint-Sulpice	Saint-Sulpice	Saint-Sulpice	Saint-Sulpice	Saint-Sulpice	Saint-Sulpice	Saint-Sulpice	Saint-Sulpice	Saint-Sulpice	Saint-Sulpice
Secteur	nom	Secteur 5	Secteur 5	Secteur 5	Secteur 5	Secteur 5	Secteur 5	Secteur 5	Secteur 5	Secteur 5	Secteur 5	Secteur 5
No. objet	n.	MAC190-06942_T37_S5	MAC190-06942_T37_S6	MAC190-06942_T37_S7	MAC190-06942_T37_S8	MAC190-06942_T38_S1	MAC190-06942_T38_S2	MAC190-06942_T38_S3	MAC190-06942_T38_S4	MAC190-06942_T38_S5	MAC190-06942_T38_S6	MAC190-06942_T38_S7
No. transect	n.	37	37	37	37	38	38	38	38	38	38	38
No. segment	n.	37.5	37.6	37.7	37.8	38.1	38.2	38.3	38.4	38.5	38.6	38.7
Date	date	27/07/2019	27/07/2019	27/07/2019	27/07/2019	27/07/2019	27/07/2019	27/07/2019	27/07/2019	27/07/2019	27/07/2019	27/07/2019
Surface segment m2	m2	580	1300	260	2540	140	1520	380	360	560	560	700
Surface transect ha	ha	0,058	0,13	0,026	0,254	0,014	0,152	0,038	0,036	0,056	0,056	0,07
Coordonnées (X) début segment	WGS84	6.566283	6.566541	6.567116	6.567235	6.547602	6.5476	6.547587	6.547584	6.547581	6.547576	6.547571
Coordonnées (Y) début segment	WGS84	46.510211	46.510018	46.509589	46.5095	46.507994	46.507932	46.507245	46.507073	46.50691	46.506663	46.506409
Coordonnées (X) fin segment	WGS84	6.566541	6.567116	6.567235	6.568361	6.5476	6.547587	6.547584	6.547581	6.547576	6.547571	6.547565
Coordonnées (Y) fin segment	WGS84	46.510018	46.509589	46.5095	46.50866	46.507932	46.507245	46.507073	46.50691	46.506663	46.506409	46.506097
Azimut	°	138	138	138	138	181	181	181	181	181	181	181
Niveau d'eau moyen (période 1930 - 2008)	m s.m.	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05
Niveau d'eau relevé	m s.m.	372,22	372,22	372,22	372,22	372,22	372,22	372,22	372,22	372,22	372,22	372,22
Profondeur début segment (rel. NM)	m	2,8	3,0	3,0	5,8	-0,2	0,3	1,0	1,3	1,8	2,4	2,6
Profondeur fin segment (rel. NM)	m	3,0	3,0	5,8	8,0	0,3	1,0	1,3	1,8	2,4	2,6	3,6
Densité totale	cat. (6)	5	5	5	1	1	5	1	5	5	5	5
Nombre d'espèces	nombre	2	4	4	1	2	3	3	3	2	2	3
Densité <i>Chara contraria</i>	cat. (6)											
Densité <i>Chara denudata</i>	cat. (6)											
Densité <i>Chara globularis</i>	cat. (6)											
Densité <i>Nitellopsis obtusa</i>	cat. (6)				1							
Densité <i>Tolypella glomerata</i>	cat. (6)											
Densité <i>Ceratophyllum demersum</i>	cat. (6)											
Densité <i>Elodea canadensis</i>	cat. (6)											
Densité <i>Elodea nuttallii</i>	cat. (6)											
Densité <i>Groenlandia densa</i>	cat. (6)											
Densité <i>Lagarosiphon major</i>	cat. (6)											
Densité <i>Myriophyllum spicatum</i>	cat. (6)		1	1		1	3	1	2	2		
Densité <i>Najas marina</i>	cat. (6)											
Densité <i>Phragmites australis</i>	cat. (6)											
Densité <i>Potamogeton crispus</i>	cat. (6)											
Densité <i>Potamogeton lucens</i>	cat. (6)											1
Densité <i>Stuckenia pectinata</i>	cat. (6)	1	1	1		1	3	1	1		1	1
Densité <i>Potamogeton perfoliatus</i>	cat. (6)	5	5	5					4	4	5	5
Densité <i>Potamogeton pusillus</i>	cat. (6)											
Densité <i>Potamogeton x nitens</i>	cat. (6)											
Densité <i>Zannichellia palustris</i>	cat. (6)		1	1			1	1				
Substrat : roche, blocs > 50 cm	cat. (5)								2			
Substrat : pierres, galets 2 - 50 cm	cat. (5)						2					
Substrat : sables, gravier 0.1 - 2 cm	cat. (5)	5	5	5		3						
Substrat : terre, argile, marne	cat. (5)											
Substrat : vase	cat. (5)				5	3	4	5	4	5	5	5
Substrat : débris organiques	cat. (5)											
Substrat : artificiel / autres	cat. (5)											
Algues vertes filamenteuses	cat. (5)											3
Cyanophycées	cat. (5)											
Algues rouges	cat. (5)											
Poissons juvéniles	cat. (5)											
Poissons adultes	cat. (5)											
Néozones : Dreissena	cat. (5)		1	1	4	0	1	1	3	3	3	1
Remarques	texte											

Etude de la végétation macrophytique du Lac Léman  
 Été - 2019

Données brutes et transformées par segment et transect

Information sur le segment ...	nom	38.8	38.9	38.10	38.11	39.1	39.2	39.3	39.4	39.5	39.6	39.7
Périmètre (Lac)	nom	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman
Canton	Abr.	VD	VD	VD	VD	VD	VD	VD	VD	VD	VD	VD
Commune	nom	Saint-Sulpice	Saint-Sulpice	Saint-Sulpice	Saint-Sulpice	Prévernges	Prévernges	Prévernges	Prévernges	Prévernges	Prévernges	Prévernges
Secteur	nom	Secteur 5	Secteur 5	Secteur 5	Secteur 5	Secteur 5	Secteur 5	Secteur 5	Secteur 5	Secteur 5	Secteur 5	Secteur 5
No. objet	n.	MAC190-06942_T38_S8	MAC190-06942_T38_S9	MAC190-06942_T38_S10	MAC190-06942_T38_S11	MAC190-06942_T39_S1	MAC190-06942_T39_S2	MAC190-06942_T39_S3	MAC190-06942_T39_S4	MAC190-06942_T39_S5	MAC190-06942_T39_S6	MAC190-06942_T39_S7
No. transect	n.	38	38	38	38	39	39	39	39	39	39	39
No. segment	n.	38.8	38.9	38.10	38.11	39.1	39.2	39.3	39.4	39.5	39.6	39.7
Date	date	27/07/2019	27/07/2019	27/07/2019	27/07/2019	26/07/2019	26/07/2019	26/07/2019	26/07/2019	26/07/2019	26/07/2019	26/07/2019
Surface segment m2	m2	720	1440	1180	2300	1560	340	940	660	1040	1040	120
Surface transect ha	ha	0,072	0,144	0,118	0,23	0,156	0,034	0,094	0,066	0,104	0,104	0,012
Coordonnées (X) début segment	WGS84	6.547565	6.547559	6.547547	6.547537	6.51713	6.51687	6.516812	6.516659	6.516551	6.516379	6.516206
Coordonnées (Y) début segment	WGS84	46.506097	46.505773	46.505121	46.504592	46.516019	46.515335	46.515183	46.514778	46.514493	46.514041	46.513584
Coordonnées (X) fin segment	WGS84	6.547559	6.547547	6.547537	6.547518	6.51687	6.516812	6.516659	6.516551	6.516379	6.516206	6.516187
Coordonnées (Y) fin segment	WGS84	46.505773	46.505121	46.504592	46.503553	46.515335	46.515183	46.514778	46.514493	46.514041	46.513584	46.513535
Azimut	°	181	181	181	181	196	196	196	196	196	196	196
Niveau d'eau moyen (période 1930 - 2008)	m s.m.	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05
Niveau d'eau relevé	m s.m.	372,22	372,22	372,22	372,22	372,18	372,18	372,18	372,18	372,18	372,18	372,18
Profondeur début segment (rel. NM)	m	3,6	4,0	4,3	5,0	-0,1	0,9	0,9	1,4	2,7	3,9	4,6
Profondeur fin segment (rel. NM)	m	4,0	4,3	5,0	6,1	0,9	0,9	1,4	2,7	3,9	4,6	4,6
Densité totale	cat. (6)	5	4	5	5	5	1	4	1	5	5	4
Nombre d'espèces	nombre	2	2	2	2	6	2	4	3	4	5	5
Densité <i>Chara contraria</i>	cat. (6)											
Densité <i>Chara denudata</i>	cat. (6)										5	2
Densité <i>Chara globularis</i>	cat. (6)										1	1
Densité <i>Nitellopsis obtusa</i>	cat. (6)											
Densité <i>Tolypella glomerata</i>	cat. (6)											
Densité <i>Ceratophyllum demersum</i>	cat. (6)											
Densité <i>Elodea canadensis</i>	cat. (6)					1				1	1	1
Densité <i>Elodea nuttallii</i>	cat. (6)											
Densité <i>Groenlandia densa</i>	cat. (6)					2						
Densité <i>Lagarosiphon major</i>	cat. (6)											
Densité <i>Myriophyllum spicatum</i>	cat. (6)					2	1	2	1	1		
Densité <i>Najas marina</i>	cat. (6)											
Densité <i>Phragmites australis</i>	cat. (6)											
Densité <i>Potamogeton crispus</i>	cat. (6)											
Densité <i>Potamogeton lucens</i>	cat. (6)	1	3									
Densité <i>Stuckenia pectinata</i>	cat. (6)			1	1	5		1			1	1
Densité <i>Potamogeton perfoliatus</i>	cat. (6)	5	4	5	5	3	1	4	1	5	1	4
Densité <i>Potamogeton pusillus</i>	cat. (6)											
Densité <i>Potamogeton x nitens</i>	cat. (6)											
Densité <i>Zannichellia palustris</i>	cat. (6)					1		1	1	1		
Substrat : roche, blocs > 50 cm	cat. (5)					2	4					
Substrat : pierres, galets 2 - 50 cm	cat. (5)					5						
Substrat : sables, gravier 0.1 - 2 cm	cat. (5)											
Substrat : terre, argile, marne	cat. (5)											
Substrat : vase	cat. (5)	5	5	5	5		2	5	5	5	5	5
Substrat : débris organiques	cat. (5)											
Substrat : artificiel / autres	cat. (5)											
Algues vertes filamenteuses	cat. (5)					3	1	1	1	3	3	3
Cyanophycées	cat. (5)											
Algues rouges	cat. (5)											
Poissons juvéniles	cat. (5)											
Poissons adultes	cat. (5)											
Néozones : Dreissena	cat. (5)	1	1	3	2	3	5	5	5	1	0	0
Remarques	texte											

Etude de la végétation macrophytique du Lac Léman  
 Été - 2019

Données brutes et transformées par segment et transect

Information sur le segment ...	nom	39.8	39.9	39.10	40.1	40.2	40.3	40.4	40.5	40.6	40.7	41.1
Périmètre (Lac)	nom	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman
Canton	Abr.	VD	VD	VD	VD	VD	VD	VD	VD	VD	VD	VD
Commune	nom	Prévernges	Prévernges	Prévernges	Morges	Morges	Morges	Morges	Morges	Morges	Morges	Tolochenaz
Secteur	nom	Secteur 5	Secteur 5	Secteur 5	Secteur 5	Secteur 5	Secteur 5	Secteur 5	Secteur 5	Secteur 5	Secteur 5	Secteur 5
No. objet	n.	MAC190-06942_T39_S8	MAC190-06942_T39_S9	MAC190-06942_T39_S10	MAC190-06942_T40_S1	MAC190-06942_T40_S2	MAC190-06942_T40_S3	MAC190-06942_T40_S4	MAC190-06942_T40_S5	MAC190-06942_T40_S6	MAC190-06942_T40_S7	MAC190-06942_T41_S1
No. transect	n.	39	39	39	40	40	40	40	40	40	40	41
No. segment	n.	39.8	39.9	39.10	40.1	40.2	40.3	40.4	40.5	40.6	40.7	41.1
Date	date	26/07/2019	26/07/2019	26/07/2019	26/07/2019	26/07/2019	26/07/2019	26/07/2019	26/07/2019	26/07/2019	26/07/2019	26/07/2019
Surface segment m2	m2	400	2420	620	80	80	840	3880	440	400	140	80
Surface transect ha	ha	0,04	0,242	0,062	0,008	0,008	0,084	0,388	0,044	0,04	0,014	0,008
Coordonnées (X) début segment	WGS84	6.516187	6.516123	6.515724	6.504167	6.504204	6.504245	6.504637	6.506454	6.506658	6.506843	6.486055
Coordonnées (Y) début segment	WGS84	46.513535	46.513365	46.512315	46.513991	46.513966	46.513939	46.513678	46.512466	46.51233	46.512207	46.500752
Coordonnées (X) fin segment	WGS84	6.516123	6.515724	6.515619	6.504204	6.504245	6.504637	6.506454	6.506658	6.506843	6.506905	6.486096
Coordonnées (Y) fin segment	WGS84	46.513365	46.512315	46.512046	46.513966	46.513939	46.513678	46.512466	46.51233	46.512207	46.512165	46.500734
Azimut	°	196	196	196	135	135	135	135	135	135	135	124
Niveau d'eau moyen (période 1930 - 2008)	m s.m.	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05
Niveau d'eau relevé	m s.m.	372,18	372,18	372,18	372,18	372,18	372,18	372,18	372,18	372,18	372,18	372,18
Profondeur début segment (rel. NM)	m	4,6	4,6	8,2	-0,1	0,9	1,9	2,0	2,2	2,3	5,9	-0,2
Profondeur fin segment (rel. NM)	m	4,6	8,2	9,3	0,9	1,9	2,0	2,2	2,3	5,9	9,9	0,3
Densité totale	cat. (6)	5	5	0	0	5	5	5	3	4	0	0
Nombre d'espèces	nombre	4	3	0	0	3	3	4	4	4	0	0
Densité <i>Chara contraria</i>	cat. (6)											
Densité <i>Chara denudata</i>	cat. (6)	2	5									
Densité <i>Chara globularis</i>	cat. (6)	1	1									
Densité <i>Nitellopsis obtusa</i>	cat. (6)											
Densité <i>Tolypella glomerata</i>	cat. (6)											
Densité <i>Ceratophyllum demersum</i>	cat. (6)											
Densité <i>Elodea canadensis</i>	cat. (6)		1									
Densité <i>Elodea nuttallii</i>	cat. (6)											
Densité <i>Groenlandia densa</i>	cat. (6)											
Densité <i>Lagarosiphon major</i>	cat. (6)											
Densité <i>Myriophyllum spicatum</i>	cat. (6)					1	1	1	1	1		
Densité <i>Najas marina</i>	cat. (6)											
Densité <i>Phragmites australis</i>	cat. (6)											
Densité <i>Potamogeton crispus</i>	cat. (6)											
Densité <i>Potamogeton lucens</i>	cat. (6)									3		
Densité <i>Stuckenia pectinata</i>	cat. (6)	3				5	1	1	3			
Densité <i>Potamogeton perfoliatus</i>	cat. (6)	2				1	5	5	2	4		
Densité <i>Potamogeton pusillus</i>	cat. (6)											
Densité <i>Potamogeton x nitens</i>	cat. (6)											
Densité <i>Zannichellia palustris</i>	cat. (6)							1	1	1		
Substrat : roche, blocs > 50 cm	cat. (5)				2							
Substrat : pierres, galets 2 - 50 cm	cat. (5)											4
Substrat : sables, gravier 0.1 - 2 cm	cat. (5)											
Substrat : terre, argile, marne	cat. (5)											
Substrat : vase	cat. (5)	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	2
Substrat : débris organiques	cat. (5)											
Substrat : artificiel / autres	cat. (5)											
Algues vertes filamenteuses	cat. (5)	3	3	3								
Cyanophycées	cat. (5)											
Algues rouges	cat. (5)											
Poissons juvéniles	cat. (5)											
Poissons adultes	cat. (5)											
Néozones : Dreissena	cat. (5)	1	1	4	1	3	3		2	2	5	
Remarques	texte											

Etude de la végétation macrophytique du Lac Léman  
 Été - 2019

Données brutes et transformées par segment et transect

Information sur le segment ...	nom	41.2	41.3	41.4	41.5	41.6	41.7	41.8	42.1	42.2	42.3	42.4
Périmètre (Lac)	nom	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman
Canton	Abr.	VD	VD	VD	VD	VD	VD	VD	VD	VD	VD	VD
Commune	nom	Tolochenaz	Tolochenaz	Tolochenaz	Tolochenaz	Tolochenaz	Tolochenaz	Tolochenaz	Rolle	Rolle	Rolle	Rolle
Secteur	nom	Secteur 5	Secteur 5	Secteur 5	Secteur 5	Secteur 5	Secteur 5	Secteur 5	Secteur 6	Secteur 6	Secteur 6	Secteur 6
No. objet	n.	MAC190-06942_T41_S2	MAC190-06942_T41_S3	MAC190-06942_T41_S4	MAC190-06942_T41_S5	MAC190-06942_T41_S6	MAC190-06942_T41_S7	MAC190-06942_T41_S8	MAC190-06942_T42_S1	MAC190-06942_T42_S2	MAC190-06942_T42_S3	MAC190-06942_T42_S4
No. transect	n.	41	41	41	41	41	41	41	42	42	42	42
No. segment	n.	41.2	41.3	41.4	41.5	41.6	41.7	41.8	42.1	42.2	42.3	42.4
Date	date	26/07/2019	26/07/2019	26/07/2019	26/07/2019	26/07/2019	26/07/2019	26/07/2019	26/07/2019	26/07/2019	26/07/2019	26/07/2019
Surface segment m2	m2	240	260	800	300	940	1980	280	200	120	100	280
Surface transect ha	ha	0,024	0,026	0,08	0,03	0,094	0,198	0,028	0,02	0,012	0,01	0,028
Coordonnées (X) début segment	WGS84	6.486096	6.486227	6.48637	6.486802	6.486963	6.487471	6.488545	6.341017	6.341098	6.341144	6.341181
Coordonnées (Y) début segment	WGS84	46.500734	46.500674	46.500609	46.500412	46.500339	46.500107	46.499618	46.45803	46.45796	46.457919	46.457888
Coordonnées (X) fin segment	WGS84	6.486227	6.48637	6.486802	6.486963	6.487471	6.488545	6.488694	6.341098	6.341144	6.341181	6.341295
Coordonnées (Y) fin segment	WGS84	46.500674	46.500609	46.500412	46.500339	46.500107	46.499618	46.49955	46.45796	46.457919	46.457888	46.457789
Azimut	°	124	124	124	124	124	124	124	143	143	143	143
Niveau d'eau moyen (période 1930 - 2008)	m s.m.	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05
Niveau d'eau relevé	m s.m.	372,18	372,18	372,18	372,18	372,18	372,18	372,18	372,18	372,18	372,18	372,18
Profondeur début segment (rel. NM)	m	0,3	0,9	1,3	1,9	2,3	2,6	6,0	-0,1	1,0	1,3	1,6
Profondeur fin segment (rel. NM)	m	0,9	1,3	1,9	2,3	2,6	6,0	9,0	1,0	1,3	1,6	1,9
Densité totale	cat. (6)	2	5	5	5	4	5	0	1	3	5	5
Nombre d'espèces	nombre	4	5	3	1	5	5	0	1	5	3	5
Densité <i>Chara contraria</i>	cat.(6)											
Densité <i>Chara denudata</i>	cat.(6)											
Densité <i>Chara globularis</i>	cat.(6)											
Densité <i>Nitellopsis obtusa</i>	cat.(6)											
Densité <i>Tolypella glomerata</i>	cat.(6)											
Densité <i>Ceratophyllum demersum</i>	cat.(6)											
Densité <i>Elodea canadensis</i>	cat.(6)					1	1					
Densité <i>Elodea nuttallii</i>	cat.(6)											
Densité <i>Groenlandia densa</i>	cat.(6)		1									2
Densité <i>Lagarosiphon major</i>	cat.(6)											
Densité <i>Myriophyllum spicatum</i>	cat.(6)	1	1	1		1	1			1	1	1
Densité <i>Najas marina</i>	cat.(6)											
Densité <i>Phragmites australis</i>	cat.(6)											
Densité <i>Potamogeton crispus</i>	cat.(6)									2		
Densité <i>Potamogeton lucens</i>	cat.(6)											
Densité <i>Stuckenia pectinata</i>	cat.(6)	2	2			1	1		1	2	5	4
Densité <i>Potamogeton perfoliatus</i>	cat.(6)	1	4	5	5	4	5			1		1
Densité <i>Potamogeton pusillus</i>	cat.(6)											
Densité <i>Potamogeton x nitens</i>	cat.(6)											
Densité <i>Zannichellia palustris</i>	cat.(6)	1	2	2		2	1			2	2	2
Substrat : roche, blocs > 50 cm	cat. (5)								2			
Substrat : pierres, galets 2 - 50 cm	cat. (5)	4	3	1								
Substrat : sables, gravier 0.1 - 2 cm	cat. (5)								4	5	5	5
Substrat :terre, argile, marne	cat. (5)											
Substrat : vase	cat. (5)	2	3	4	4	4	5	5				
Substrat: débris organiques	cat. (5)										1	
Substrat : artificiel / autres	cat. (5)										1	
Algues vertes filamenteuses	cat. (5)								1			1
Cyanophycées	cat (5)											
Algues rouges	cat (5)											
Poissons juvéniles	cat (5)											
Poissons adultes	cat (5)											
Néozones : Dreissena	cat (5)	1	1	1	0	2	1	5	2			
Remarques	texte											

Etude de la végétation macrophytique du Lac Léman  
 Été - 2019

Données brutes et transformées par segment et transect

Information sur le segment ...	nom	42.5	42.6	42.7	42.8	42.9	42.10	43.1	43.2	43.3	43.4	43.5
Périmètre (Lac)	nom	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman
Canton	Abr.	VD	VD	VD	VD	VD	VD	VD	VD	VD	VD	VD
Commune	nom	Rolle	Rolle	Rolle	Rolle	Rolle	Rolle	Bursinel	Bursinel	Bursinel	Bursinel	Bursinel
Secteur	nom	Secteur 6	Secteur 6	Secteur 6	Secteur 6	Secteur 6	Secteur 6	Secteur 6	Secteur 6	Secteur 6	Secteur 6	Secteur 6
No. objet	n.	MAC190-06942_T42_S5	MAC190-06942_T42_S6	MAC190-06942_T42_S7	MAC190-06942_T42_S8	MAC190-06942_T42_S9	MAC190-06942_T42_S10	MAC190-06942_T43_S1	MAC190-06942_T43_S2	MAC190-06942_T43_S3	MAC190-06942_T43_S4	MAC190-06942_T43_S5
No. transect	n.	42	42	42	42	42	42	43	43	43	43	43
No. segment	n.	42.5	42.6	42.7	42.8	42.9	42.10	43.1	43.2	43.3	43.4	43.5
Date	date	26/07/2019	26/07/2019	26/07/2019	26/07/2019	26/07/2019	26/07/2019	26/07/2019	26/07/2019	26/07/2019	26/07/2019	26/07/2019
Surface segment m2	m2	440	180	740	180	920	1240	480	620	740	580	260
Surface transect ha	ha	0,044	0,018	0,074	0,018	0,092	0,124	0,048	0,062	0,074	0,058	0,026
Coordonnées (X) début segment	WGS84	6.341295	6.341476	6.341548	6.341845	6.341915	6.342286	6.319036	6.319316	6.319682	6.320121	6.320466
Coordonnées (Y) début segment	WGS84	46.457789	46.457631	46.457568	46.45731	46.457249	46.456926	46.443229	46.443135	46.443013	46.442865	46.44275
Coordonnées (X) fin segment	WGS84	6.341476	6.341548	6.341845	6.341915	6.342286	6.342785	6.319316	6.319682	6.320121	6.320466	6.32062
Coordonnées (Y) fin segment	WGS84	46.457631	46.457568	46.45731	46.457249	46.456926	46.456492	46.443135	46.443013	46.442865	46.44275	46.442698
Azimut	°	143	143	143	143	143	143	116	116	116	116	116
Niveau d'eau moyen (période 1930 - 2008)	m s.m.	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05
Niveau d'eau relevé	m s.m.	372,18	372,18	372,18	372,18	372,18	372,18	372,18	372,18	372,18	372,18	372,18
Profondeur début segment (rel. NM)	m	1,9	1,9	2,2	2,5	3,2	4,2	-0,1	0,9	1,9	2,4	2,4
Profondeur fin segment (rel. NM)	m	1,9	2,2	2,5	3,2	4,2	8,1	0,9	1,9	2,4	2,4	3,0
Densité totale	cat. (6)	5	4	3	4	2	2	0	5	5	5	5
Nombre d'espèces	nombre	6	3	2	3	2	3	0	2	4	4	4
Densité <i>Chara contraria</i>	cat. (6)											
Densité <i>Chara denudata</i>	cat. (6)						2					
Densité <i>Chara globularis</i>	cat. (6)						2					
Densité <i>Nitellopsis obtusa</i>	cat. (6)											
Densité <i>Tolypella glomerata</i>	cat. (6)											
Densité <i>Ceratophyllum demersum</i>	cat. (6)											
Densité <i>Elodea canadensis</i>	cat. (6)											
Densité <i>Elodea nuttallii</i>	cat. (6)											
Densité <i>Groenlandia densa</i>	cat. (6)	2										
Densité <i>Lagarosiphon major</i>	cat. (6)											
Densité <i>Myriophyllum spicatum</i>	cat. (6)	1			1					4	1	1
Densité <i>Najas marina</i>	cat. (6)											
Densité <i>Phragmites australis</i>	cat. (6)											
Densité <i>Potamogeton crispus</i>	cat. (6)											
Densité <i>Potamogeton lucens</i>	cat. (6)									1	1	4
Densité <i>Stuckenia pectinata</i>	cat. (6)	3	2	2	3				5	1	2	2
Densité <i>Potamogeton perfoliatus</i>	cat. (6)	1	3	3	1	1			2	4	4	3
Densité <i>Potamogeton pusillus</i>	cat. (6)	1										
Densité <i>Potamogeton x nitens</i>	cat. (6)											
Densité <i>Zannichellia palustris</i>	cat. (6)	3	2				1	1				
Substrat : roche, blocs > 50 cm	cat. (5)									2		
Substrat : pierres, galets 2 - 50 cm	cat. (5)											
Substrat : sables, gravier 0.1 - 2 cm	cat. (5)	5	5	5	5	5	5					
Substrat : terre, argile, marne	cat. (5)											
Substrat : vase	cat. (5)							5	5	4	5	5
Substrat : débris organiques	cat. (5)											
Substrat : artificiel / autres	cat. (5)											
Algues vertes filamenteuses	cat. (5)	1	1	1	1							
Cyanophycées	cat. (5)											
Algues rouges	cat. (5)											
Poissons juvéniles	cat. (5)											
Poissons adultes	cat. (5)											
Néozones : Dreissena	cat. (5)	2	3	3		4	4			2	2	2
Remarques	texte											

Etude de la végétation macrophytique du Lac Léman  
 Été - 2019

Données brutes et transformées par segment et transect

Information sur le segment ...	nom	43.6	43.7	43.8	43.9	43.10	43.11	43.12	44.1	44.2	44.3	44.4
Périmètre (Lac)	nom	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman
Canton	Abr.	VD	VD	VD	VD	VD	VD	VD	VD	VD	VD	VD
Commune	nom	Bursinel	Bursinel	Bursinel	Bursinel	Bursinel	Bursinel	Bursinel	Dully	Dully	Dully	Dully
Secteur	nom	Secteur 6	Secteur 6	Secteur 6	Secteur 6	Secteur 6	Secteur 6	Secteur 6	Secteur 6	Secteur 6	Secteur 6	Secteur 6
No. objet	n.	MAC190-06942_T43_S6	MAC190-06942_T43_S7	MAC190-06942_T43_S8	MAC190-06942_T43_S9	MAC190-06942_T43_S10	MAC190-06942_T43_S11	MAC190-06942_T43_S12	MAC190-06942_T44_S1	MAC190-06942_T44_S2	MAC190-06942_T44_S3	MAC190-06942_T44_S4
No. transect	n.	43	43	43	43	43	43	43	44	44	44	44
No. segment	n.	43.6	43.7	43.8	43.9	43.10	43.11	43.12	44.1	44.2	44.3	44.4
Date	date	26/07/2019	26/07/2019	26/07/2019	26/07/2019	26/07/2019	26/07/2019	26/07/2019	26/07/2019	26/07/2019	26/07/2019	26/07/2019
Surface segment m2	m2	480	480	620	600	460	500	500	240	240	260	580
Surface transect ha	ha	0,048	0,048	0,062	0,06	0,046	0,05	0,05	0,024	0,024	0,026	0,058
Coordonnées (X) début segment	WGS84	6.32062	6.320898	6.321176	6.321542	6.321895	6.322165	6.322455	6.297119	6.297243	6.297374	6.297512
Coordonnées (Y) début segment	WGS84	46.442698	46.442605	46.442511	46.442388	46.44227	46.442179	46.442082	46.424263	46.424205	46.424144	46.42408
Coordonnées (X) fin segment	WGS84	6.320898	6.321176	6.321542	6.321895	6.322165	6.322455	6.322753	6.297243	6.297374	6.297512	6.29783
Coordonnées (Y) fin segment	WGS84	46.442605	46.442511	46.442388	46.44227	46.442179	46.442082	46.441982	46.424205	46.424144	46.42408	46.423932
Azimut	°	116	116	116	116	116	116	116	120	120	120	120
Niveau d'eau moyen (période 1930 - 2008)	m s.m.	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05
Niveau d'eau relevé	m s.m.	372,18	372,18	372,18	372,18	372,18	372,18	372,18	372,18	372,18	372,18	372,18
Profondeur début segment (rel. NM)	m	3,0	3,2	3,9	3,9	4,2	4,3	4,9	-0,1	1,4	1,9	1,9
Profondeur fin segment (rel. NM)	m	3,2	3,9	3,9	4,2	4,3	4,9	5,2	1,4	1,9	1,9	2,2
Densité totale	cat. (6)	5	5	2	0	3	1	0	0	3	4	5
Nombre d'espèces	nombre	3	2	3	0	3	1	0	0	3	3	2
Densité <i>Chara contraria</i>	cat. (6)											
Densité <i>Chara denudata</i>	cat. (6)											
Densité <i>Chara globularis</i>	cat. (6)											
Densité <i>Nitellopsis obtusa</i>	cat. (6)											
Densité <i>Tolypella glomerata</i>	cat. (6)											
Densité <i>Ceratophyllum demersum</i>	cat. (6)											
Densité <i>Elodea canadensis</i>	cat. (6)											
Densité <i>Elodea nuttallii</i>	cat. (6)											
Densité <i>Groenlandia densa</i>	cat. (6)											
Densité <i>Lagarosiphon major</i>	cat. (6)											
Densité <i>Myriophyllum spicatum</i>	cat. (6)	1		1		1				2	1	
Densité <i>Najas marina</i>	cat. (6)											
Densité <i>Phragmites australis</i>	cat. (6)											
Densité <i>Potamogeton crispus</i>	cat. (6)											
Densité <i>Potamogeton lucens</i>	cat. (6)											
Densité <i>Stuckenia pectinata</i>	cat. (6)	2	1	1		3				1	2	3
Densité <i>Potamogeton perfoliatus</i>	cat. (6)	5	5	2		2	1			1	2	2
Densité <i>Potamogeton pusillus</i>	cat. (6)											
Densité <i>Potamogeton x nitens</i>	cat. (6)											
Densité <i>Zannichellia palustris</i>	cat. (6)											
Substrat : roche, blocs > 50 cm	cat. (5)											
Substrat : pierres, galets 2 - 50 cm	cat. (5)											
Substrat : sables, gravier 0.1 - 2 cm	cat. (5)											
Substrat : terre, argile, marne	cat. (5)											
Substrat : vase	cat. (5)	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Substrat: débris organiques	cat. (5)											
Substrat : artificiel / autres	cat. (5)											
Algues vertes filamenteuses	cat. (5)											
Cyanophycées	cat (5)											
Algues rouges	cat (5)											
Poissons juvéniles	cat (5)											
Poissons adultes	cat (5)											
Néozones : Dreissena	cat (5)	2		3	3	3	3	5			1	1
Remarques	texte											

Etude de la végétation macrophytique du Lac Léman  
 Été - 2019

Données brutes et transformées par segment et transect

Information sur le segment ...	nom	44.5	44.6	44.7	44.8	44.9	44.10	45.1	45.2	45.3	45.4	45.5
Périmètre (Lac)	nom	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman
Canton	Abr.	VD	VD	VD	VD	VD	VD	VD	VD	VD	VD	VD
Commune	nom	Dully	Dully	Dully	Dully	Dully	Dully	Gland	Gland	Gland	Gland	Gland
Secteur	nom	Secteur 6	Secteur 6	Secteur 6	Secteur 6	Secteur 6	Secteur 6	Secteur 6	Secteur 6	Secteur 6	Secteur 6	Secteur 6
No. objet	n.	MAC190-06942_T44_S5	MAC190-06942_T44_S6	MAC190-06942_T44_S7	MAC190-06942_T44_S8	MAC190-06942_T44_S9	MAC190-06942_T44_S10	MAC190-06942_T45_S1	MAC190-06942_T45_S2	MAC190-06942_T45_S3	MAC190-06942_T45_S4	MAC190-06942_T45_S5
No. transect	n.	44	44	44	44	44	44	45	45	45	45	45
No. segment	n.	44.5	44.6	44.7	44.8	44.9	44.10	45.1	45.2	45.3	45.4	45.5
Date	date	26/07/2019	26/07/2019	26/07/2019	26/07/2019	26/07/2019	26/07/2019	25/07/2019	25/07/2019	25/07/2019	25/07/2019	25/07/2019
Surface segment m2	m2	1460	1040	980	1160	400	600	1480	400	440	300	840
Surface transect ha	ha	0,146	0,104	0,098	0,116	0,04	0,06	0,148	0,04	0,044	0,03	0,084
Coordonnées (X) début segment	WGS84	6.29783	6.29862	6.299178	6.299704	6.300332	6.300548	6.291717	6.292554	6.292781	6.29303	6.2932
Coordonnées (Y) début segment	WGS84	46.423932	46.423563	46.423303	46.423058	46.422765	46.422664	46.423532	46.42321	46.423123	46.423027	46.422961
Coordonnées (X) fin segment	WGS84	6.29862	6.299178	6.299704	6.300332	6.300548	6.300877	6.292554	6.292781	6.29303	6.2932	6.293673
Coordonnées (Y) fin segment	WGS84	46.423563	46.423303	46.423058	46.422765	46.422664	46.422511	46.42321	46.423123	46.423027	46.422961	46.422779
Azimut	°	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120
Niveau d'eau moyen (période 1930 - 2008)	m s.m.	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05
Niveau d'eau relevé	m s.m.	372,18	372,18	372,18	372,18	372,18	372,18	372,18	372,18	372,18	372,18	372,18
Profondeur début segment (rel. NM)	m	2,2	3,2	3,9	4,9	4,9	5,9	-0,1	1,2	1,3	1,3	1,4
Profondeur fin segment (rel. NM)	m	3,2	3,9	4,9	4,9	5,9	6,2	1,2	1,3	1,3	1,4	1,4
Densité totale	cat. (6)	5	3	5	0	2	1	5	4	4	4	5
Nombre d'espèces	nombre	5	4	1	0	4	2	4	4	5	6	2
Densité <i>Chara contraria</i>	cat. (6)							1	4	3		
Densité <i>Chara denudata</i>	cat. (6)					2	1					
Densité <i>Chara globularis</i>	cat. (6)					2	1	1	4	3		
Densité <i>Nitellopsis obtusa</i>	cat. (6)											
Densité <i>Tolypella glomerata</i>	cat. (6)											
Densité <i>Ceratophyllum demersum</i>	cat. (6)											
Densité <i>Elodea canadensis</i>	cat. (6)											
Densité <i>Elodea nuttallii</i>	cat. (6)											
Densité <i>Groenlandia densa</i>	cat. (6)							1	1	1	1	
Densité <i>Lagarosiphon major</i>	cat. (6)											
Densité <i>Myriophyllum spicatum</i>	cat. (6)	1	1							1	1	
Densité <i>Najas marina</i>	cat. (6)											
Densité <i>Phragmites australis</i>	cat. (6)											
Densité <i>Potamogeton crispus</i>	cat. (6)	1	1								1	
Densité <i>Potamogeton lucens</i>	cat. (6)	1										
Densité <i>Stuckenia pectinata</i>	cat. (6)	2	1			1		5	1	4	3	5
Densité <i>Potamogeton perfoliatus</i>	cat. (6)	3	2	5		1					3	2
Densité <i>Potamogeton pusillus</i>	cat. (6)											
Densité <i>Potamogeton x nitens</i>	cat. (6)											
Densité <i>Zannichellia palustris</i>	cat. (6)										1	
Substrat : roche, blocs > 50 cm	cat. (5)											
Substrat : pierres, galets 2 - 50 cm	cat. (5)											
Substrat : sables, gravier 0.1 - 2 cm	cat. (5)											
Substrat : terre, argile, marne	cat. (5)											
Substrat : vase	cat. (5)	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Substrat: débris organiques	cat. (5)											
Substrat : artificiel / autres	cat. (5)											
Algues vertes filamenteuses	cat. (5)											
Cyanophycées	cat. (5)											
Algues rouges	cat. (5)											
Poissons juvéniles	cat. (5)											
Poissons adultes	cat. (5)											
Néozones : Dreissena	cat. (5)	1	3	3	4	3	3					
Remarques	texte											

Etude de la végétation macrophytique du Lac Léman  
 Été - 2019

Données brutes et transformées par segment et transect

Information sur le segment ...	nom	45.6	45.7	45.8	45.9	45.10	45.11	45.12	45.13	45.14	46.1	46.2
Périmètre (Lac)	nom	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman
Canton	Abr.	VD	VD	VD	VD	VD	VD	VD	VD	VD	VD	VD
Commune	nom	Gland	Gland	Gland	Gland	Gland	Gland	Gland	Gland	Gland	Gland	Gland
Secteur	nom	Secteur 6	Secteur 6	Secteur 6	Secteur 6	Secteur 6	Secteur 6	Secteur 6	Secteur 6	Secteur 6	Secteur 6	Secteur 6
No. objet	n.	MAC190-06942_T45_S6	MAC190-06942_T45_S7	MAC190-06942_T45_S8	MAC190-06942_T45_S9	MAC190-06942_T45_S10	MAC190-06942_T45_S11	MAC190-06942_T45_S12	MAC190-06942_T45_S13	MAC190-06942_T45_S14	MAC190-06942_T46_S1	MAC190-06942_T46_S2
No. transect	n.	45	45	45	45	45	45	45	45	45	46	46
No. segment	n.	45.6	45.7	45.8	45.9	45.10	45.11	45.12	45.13	45.14	46.1	46.2
Date	date	25/07/2019	25/07/2019	25/07/2019	25/07/2019	25/07/2019	25/07/2019	25/07/2019	25/07/2019	25/07/2019	25/07/2019	25/07/2019
Surface segment m2	m2	260	360	420	800	480	380	900	2620	420	220	940
Surface transect ha	ha	0,026	0,036	0,042	0,08	0,048	0,038	0,09	0,262	0,042	0,022	0,094
Coordonnées (X) début segment	WGS84	6.293685	6.293831	6.294039	6.294277	6.294728	6.294996	6.295215	6.295723	6.297215	6.290999	6.291127
Coordonnées (Y) début segment	WGS84	46.422775	46.422718	46.422638	46.422546	46.422372	46.422269	46.422185	46.421989	46.421415	46.42278	46.42273
Coordonnées (X) fin segment	WGS84	6.293831	6.294039	6.294277	6.294728	6.294996	6.295215	6.295723	6.297215	6.29745	6.291127	6.291659
Coordonnées (Y) fin segment	WGS84	46.422718	46.422638	46.422546	46.422372	46.422269	46.422185	46.421989	46.421415	46.421324	46.42273	46.422525
Azimut	°	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120
Niveau d'eau moyen (période 1930 - 2008)	m s.m.	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05
Niveau d'eau relevé	m s.m.	372,18	372,18	372,18	372,18	372,18	372,18	372,18	372,18	372,18	372,18	372,18
Profondeur début segment (rel. NM)	m	1,4	1,5	1,5	1,8	2,6	2,7	2,9	3,5	4,2	-0,1	0,4
Profondeur fin segment (rel. NM)	m	1,5	1,5	1,8	2,6	2,7	2,9	3,5	4,2	4,7	0,4	1,2
Densité totale	cat. (6)	5	5	5	3	5	4	3	5	0	0	5
Nombre d'espèces	nombre	2	3	4	5	2	4	3	2	0	0	2
Densité <i>Chara contraria</i>	cat. (6)											
Densité <i>Chara denudata</i>	cat. (6)											
Densité <i>Chara globularis</i>	cat. (6)											2
Densité <i>Nitellopsis obtusa</i>	cat. (6)											
Densité <i>Tolypella glomerata</i>	cat. (6)											
Densité <i>Ceratophyllum demersum</i>	cat. (6)											
Densité <i>Elodea canadensis</i>	cat. (6)											
Densité <i>Elodea nuttallii</i>	cat. (6)											
Densité <i>Groenlandia densa</i>	cat. (6)											
Densité <i>Lagarosiphon major</i>	cat. (6)											
Densité <i>Myriophyllum spicatum</i>	cat. (6)		1	1	1		1	1				
Densité <i>Najas marina</i>	cat. (6)											
Densité <i>Phragmites australis</i>	cat. (6)											
Densité <i>Potamogeton crispus</i>	cat. (6)											
Densité <i>Potamogeton lucens</i>	cat. (6)				1	4	1		1			
Densité <i>Stuckenia pectinata</i>	cat. (6)	1	5	3	1							4
Densité <i>Potamogeton perfoliatus</i>	cat. (6)	5	2	5	3	2	4	3	5			
Densité <i>Potamogeton pusillus</i>	cat. (6)											
Densité <i>Potamogeton x nitens</i>	cat. (6)											
Densité <i>Zannichellia palustris</i>	cat. (6)			1	3		2	3				
Substrat : roche, blocs > 50 cm	cat. (5)											
Substrat : pierres, galets 2 - 50 cm	cat. (5)											
Substrat : sables, gravier 0.1 - 2 cm	cat. (5)											
Substrat : terre, argile, marne	cat. (5)											
Substrat : vase	cat. (5)	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Substrat: débris organiques	cat. (5)											
Substrat : artificiel / autres	cat. (5)											
Algues vertes filamenteuses	cat. (5)											
Cyanophycées	cat. (5)											
Algues rouges	cat. (5)											
Poissons juvéniles	cat. (5)											
Poissons adultes	cat. (5)											
Néozones : Dreissena	cat. (5)		0	0	0	1	3	2	2	1		
Remarques	texte											

Etude de la végétation macrophytique du Lac Léman  
 Été - 2019

Données brutes et transformées par segment et transect

Information sur le segment ...	nom	46.3	46.4	46.5	46.6	46.7	46.8	46.9	46.10	46.11	46.12	46.13
Périmètre (Lac)	nom	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman
Canton	Abr.	VD	VD	VD	VD	VD	VD	VD	VD	VD	VD	VD
Commune	nom	Gland	Gland	Gland	Gland	Gland	Gland	Gland	Gland	Gland	Gland	Gland
Secteur	nom	Secteur 6	Secteur 6	Secteur 6	Secteur 6	Secteur 6	Secteur 6	Secteur 6	Secteur 6	Secteur 6	Secteur 6	Secteur 6
No. objet	n.	MAC190-06942_T46_S3	MAC190-06942_T46_S4	MAC190-06942_T46_S5	MAC190-06942_T46_S6	MAC190-06942_T46_S7	MAC190-06942_T46_S8	MAC190-06942_T46_S9	MAC190-06942_T46_S10	MAC190-06942_T46_S11	MAC190-06942_T46_S12	MAC190-06942_T46_S13
No. transect	n.	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46
No. segment	n.	46.3	46.4	46.5	46.6	46.7	46.8	46.9	46.10	46.11	46.12	46.13
Date	date	25/07/2019	25/07/2019	25/07/2019	25/07/2019	25/07/2019	25/07/2019	25/07/2019	25/07/2019	25/07/2019	25/07/2019	25/07/2019
Surface segment m2	m2	660	860	380	620	1020	960	220	1300	440	1020	1880
Surface transect ha	ha	0,066	0,086	0,038	0,062	0,102	0,096	0,022	0,13	0,044	0,102	0,188
Coordonnées (X) début segment	WGS84	6.291659	6.292031	6.292521	6.292741	6.293096	6.293674	6.29422	6.294347	6.295086	6.295334	6.295919
Coordonnées (Y) début segment	WGS84	46.422525	46.422381	46.422192	46.422107	46.42197	46.421747	46.421537	46.421487	46.421202	46.421107	46.420881
Coordonnées (X) fin segment	WGS84	6.292031	6.292521	6.292741	6.293096	6.293674	6.29422	6.294347	6.295086	6.295334	6.295919	6.296992
Coordonnées (Y) fin segment	WGS84	46.422381	46.422192	46.422107	46.42197	46.421747	46.421537	46.421487	46.421202	46.421107	46.420881	46.420467
Azimut	°	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120
Niveau d'eau moyen (période 1930 - 2008)	m s.m.	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05
Niveau d'eau relevé	m s.m.	372,18	372,18	372,18	372,18	372,18	372,18	372,18	372,18	372,18	372,18	372,18
Profondeur début segment (rel. NM)	m	1,2	1,3	1,5	1,9	2,1	2,4	2,9	3,2	3,5	3,8	4,5
Profondeur fin segment (rel. NM)	m	1,3	1,5	1,9	2,1	2,4	2,9	3,2	3,5	3,8	4,5	4,6
Densité totale	cat. (6)	4	3	4	3	4	4	5	4	5	4	3
Nombre d'espèces	nombre	5	4	5	6	5	4	3	4	1	3	2
Densité <i>Chara contraria</i>	cat. (6)				1					5		3
Densité <i>Chara denudata</i>	cat. (6)											
Densité <i>Chara globularis</i>	cat. (6)	3										
Densité <i>Nitellopsis obtusa</i>	cat. (6)											
Densité <i>Tolypella glomerata</i>	cat. (6)											
Densité <i>Ceratophyllum demersum</i>	cat. (6)											
Densité <i>Elodea canadensis</i>	cat. (6)											
Densité <i>Elodea nuttallii</i>	cat. (6)											
Densité <i>Groenlandia densa</i>	cat. (6)	1		1								
Densité <i>Lagarosiphon major</i>	cat. (6)											
Densité <i>Myriophyllum spicatum</i>	cat. (6)	1	1	1	1	1	1	1	1		1	
Densité <i>Najas marina</i>	cat. (6)											
Densité <i>Phragmites australis</i>	cat. (6)											
Densité <i>Potamogeton crispus</i>	cat. (6)											
Densité <i>Potamogeton lucens</i>	cat. (6)		1		1	4		1	1			
Densité <i>Stuckenia pectinata</i>	cat. (6)	4	3	4	2	1	1				1	
Densité <i>Potamogeton perfoliatus</i>	cat. (6)	1	1	1	2	3	2	5	4		4	3
Densité <i>Potamogeton pusillus</i>	cat. (6)											
Densité <i>Potamogeton x nitens</i>	cat. (6)											
Densité <i>Zannichellia palustris</i>	cat. (6)			2	3	1	4		1			
Substrat : roche, blocs > 50 cm	cat. (5)											
Substrat : pierres, galets 2 - 50 cm	cat. (5)											
Substrat : sables, gravier 0.1 - 2 cm	cat. (5)											
Substrat : terre, argile, marne	cat. (5)											
Substrat : vase	cat. (5)	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Substrat : débris organiques	cat. (5)											
Substrat : artificiel / autres	cat. (5)											
Algues vertes filamenteuses	cat. (5)											
Cyanophycées	cat. (5)											
Algues rouges	cat. (5)											
Poissons juvéniles	cat. (5)											
Poissons adultes	cat. (5)											
Néozones : Dreissena	cat. (5)		1	1	1	1	1	0	1	4	2	3
Remarques	texte											

Etude de la végétation macrophytique du Lac Léman  
 Été - 2019

Données brutes et transformées par segment et transect

Information sur le segment ...	nom	46.14	47.1	47.2	47.3	47.4	47.5	47.6	47.7	47.8	47.9	47.10
Périmètre (Lac)	nom	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman
Canton	Abr.	VD	VD	VD	VD	VD	VD	VD	VD	VD	VD	VD
Commune	nom	Gland	Gland	Gland	Gland	Gland	Gland	Gland	Gland	Gland	Gland	Gland
Secteur	nom	Secteur 6	Secteur 6	Secteur 6	Secteur 6	Secteur 6	Secteur 6	Secteur 6	Secteur 6	Secteur 6	Secteur 6	Secteur 6
No. objet	n.	MAC190-06942_T46_S14	MAC190-06942_T47_S1	MAC190-06942_T47_S2	MAC190-06942_T47_S3	MAC190-06942_T47_S4	MAC190-06942_T47_S5	MAC190-06942_T47_S6	MAC190-06942_T47_S7	MAC190-06942_T47_S8	MAC190-06942_T47_S9	MAC190-06942_T47_S10
No. transect	n.	46	47	47	47	47	47	47	47	47	47	47
No. segment	n.	46.14	47.1	47.2	47.3	47.4	47.5	47.6	47.7	47.8	47.9	47.10
Date	date	25/07/2019	25/07/2019	25/07/2019	25/07/2019	25/07/2019	25/07/2019	25/07/2019	25/07/2019	25/07/2019	25/07/2019	25/07/2019
Surface segment m2	m2	1200	120	800	480	880	320	1480	720	1700	520	1440
Surface transect ha	ha	0,12	0,012	0,08	0,048	0,088	0,032	0,148	0,072	0,17	0,052	0,144
Coordonnées (X) début segment	WGS84	6.296992	6.290433	6.290506	6.290959	6.291234	6.29173	6.291915	6.292762	6.293176	6.294145	6.294441
Coordonnées (Y) début segment	WGS84	46.420467	46.421966	46.421938	46.421763	46.421657	46.421466	46.421394	46.421067	46.420908	46.420534	46.420419
Coordonnées (X) fin segment	WGS84	6.297671	6.290506	6.290959	6.291234	6.29173	6.291915	6.292762	6.293176	6.294145	6.294441	6.295262
Coordonnées (Y) fin segment	WGS84	46.420205	46.421938	46.421763	46.421657	46.421466	46.421394	46.421067	46.420908	46.420534	46.420419	46.420103
Azimit	°	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120
Niveau d'eau moyen (période 1930 - 2008)	m s.m.	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05
Niveau d'eau relevé	m s.m.	372,18	372,18	372,18	372,18	372,18	372,18	372,18	372,18	372,18	372,18	372,18
Profondeur début segment (rel. NM)	m	4,6	-0,1	0,3	1,3	1,4	1,9	2,3	2,7	3,0	3,8	3,8
Profondeur fin segment (rel. NM)	m	6,3	0,3	1,3	1,4	1,9	2,3	2,7	3,0	3,8	3,8	4,2
Densité totale	cat. (6)	4	0	5	4	3	3	3	5	4	5	5
Nombre d'espèces	nombre	5	0	4	4	6	5	6	3	4	2	2
Densité <i>Chara contraria</i>	cat. (6)	1				1	3	1				
Densité <i>Chara denudata</i>	cat. (6)											
Densité <i>Chara globularis</i>	cat. (6)			1	4							
Densité <i>Nitellopsis obtusa</i>	cat. (6)											
Densité <i>Tolypella glomerata</i>	cat. (6)											
Densité <i>Ceratophyllum demersum</i>	cat. (6)											
Densité <i>Elodea canadensis</i>	cat. (6)											
Densité <i>Elodea nuttallii</i>	cat. (6)											
Densité <i>Groenlandia densa</i>	cat. (6)											
Densité <i>Lagarosiphon major</i>	cat. (6)											
Densité <i>Myriophyllum spicatum</i>	cat. (6)	1		2	2	1	1	1	1	1		1
Densité <i>Najas marina</i>	cat. (6)											
Densité <i>Phragmites australis</i>	cat. (6)											
Densité <i>Potamogeton crispus</i>	cat. (6)											
Densité <i>Potamogeton lucens</i>	cat. (6)					1		1		2		
Densité <i>Stuckenia pectinata</i>	cat. (6)	1		5	2	2	3	1	4	1	1	
Densité <i>Potamogeton perfoliatus</i>	cat. (6)	4		1	2	2	1	3	2	4	5	5
Densité <i>Potamogeton pusillus</i>	cat. (6)											
Densité <i>Potamogeton x nitens</i>	cat. (6)											
Densité <i>Zannichellia palustris</i>	cat. (6)	1				2	2	3				
Substrat : roche, blocs > 50 cm	cat. (5)											
Substrat : pierres, galets 2 - 50 cm	cat. (5)											
Substrat : sables, gravier 0.1 - 2 cm	cat. (5)											
Substrat : terre, argile, marne	cat. (5)											
Substrat : vase	cat. (5)	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Substrat : débris organiques	cat. (5)											
Substrat : artificiel / autres	cat. (5)											
Algues vertes filamenteuses	cat. (5)											
Cyanophycées	cat. (5)											
Algues rouges	cat. (5)											
Poissons juvéniles	cat. (5)											
Poissons adultes	cat. (5)											
Néozones : Dreissena	cat. (5)	1						1	1	0	1	4
Remarques	texte											

Etude de la végétation macrophytique du Lac Léman  
 Été - 2019

Données brutes et transformées par segment et transect

Information sur le segment ...	nom	47.11	47.12	47.13	47.14	48.1	48.2	48.3	48.4	48.5	48.6	48.7
Périmètre (Lac)	nom	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman
Canton	Abr.	VD	VD	VD	VD	VD	VD	VD	VD	VD	VD	VD
Commune	nom	Gland	Gland	Gland	Gland	Gland	Gland	Gland	Gland	Gland	Gland	Gland
Secteur	nom	Secteur 6	Secteur 6	Secteur 6	Secteur 6	Secteur 6	Secteur 6	Secteur 6	Secteur 6	Secteur 6	Secteur 6	Secteur 6
No. objet	n.	MAC190-06942_T47_S11	MAC190-06942_T47_S12	MAC190-06942_T47_S13	MAC190-06942_T47_S14	MAC190-06942_T48_S1	MAC190-06942_T48_S2	MAC190-06942_T48_S3	MAC190-06942_T48_S4	MAC190-06942_T48_S5	MAC190-06942_T48_S6	MAC190-06942_T48_S7
No. transect	n.	47	47	47	47	48	48	48	48	48	48	48
No. segment	n.	47.11	47.12	47.13	47.14	48.1	48.2	48.3	48.4	48.5	48.6	48.7
Date	date	25/07/2019	25/07/2019	25/07/2019	25/07/2019	27/07/2019	27/07/2019	27/07/2019	27/07/2019	27/07/2019	27/07/2019	27/07/2019
Surface segment m2	m2	680	840	1060	480	120	300	920	120	320	980	300
Surface transect ha	ha	0,068	0,084	0,106	0,048	0,012	0,03	0,092	0,012	0,032	0,098	0,03
Coordonnées (X) début segment	WGS84	6.295262	6.29565	6.296132	6.296739	6.281606	6.281681	6.281876	6.282468	6.282548	6.28275	6.283376
Coordonnées (Y) début segment	WGS84	46.420103	46.419953	46.419767	46.419532	46.405478	46.405469	46.405447	46.405378	46.405368	46.405345	46.405272
Coordonnées (X) fin segment	WGS84	6.29565	6.296132	6.296739	6.297012	6.281681	6.281876	6.282468	6.282548	6.28275	6.283376	6.283571
Coordonnées (Y) fin segment	WGS84	46.419953	46.419767	46.419532	46.419427	46.405469	46.405447	46.405378	46.405368	46.405345	46.405272	46.405249
Azimut	°	120	120	120	120	100	100	100	100	100	100	100
Niveau d'eau moyen (période 1930 - 2008)	m s.m.	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05
Niveau d'eau relevé	m s.m.	372,18	372,18	372,18	372,18	372,22	372,22	372,22	372,22	372,22	372,22	372,22
Profondeur début segment (rel. NM)	m	4,2	4,2	4,1	5,5	-0,2	0,7	1,4	1,6	1,8	2,1	2,2
Profondeur fin segment (rel. NM)	m	4,2	4,1	5,5	7,2	0,7	1,4	1,6	1,8	2,1	2,2	2,6
Densité totale	cat. (6)	3	3	5	1	1	2	4	1	4	4	2
Nombre d'espèces	nombre	2	4	3	1	1	3	2	2	2	2	2
Densité <i>Chara contraria</i>	cat. (6)	3			1							
Densité <i>Chara denudata</i>	cat. (6)											
Densité <i>Chara globularis</i>	cat. (6)											
Densité <i>Nitellopsis obtusa</i>	cat. (6)											
Densité <i>Tolypella glomerata</i>	cat. (6)											
Densité <i>Ceratophyllum demersum</i>	cat. (6)											
Densité <i>Elodea canadensis</i>	cat. (6)											
Densité <i>Elodea nuttallii</i>	cat. (6)											
Densité <i>Groenlandia densa</i>	cat. (6)											
Densité <i>Lagarosiphon major</i>	cat. (6)											
Densité <i>Myriophyllum spicatum</i>	cat. (6)		1			1	1	1	1	1	1	1
Densité <i>Najas marina</i>	cat. (6)											
Densité <i>Phragmites australis</i>	cat. (6)											
Densité <i>Potamogeton crispus</i>	cat. (6)											
Densité <i>Potamogeton lucens</i>	cat. (6)		2	1								
Densité <i>Stuckenia pectinata</i>	cat. (6)		1	2			1					
Densité <i>Potamogeton perfoliatus</i>	cat. (6)	3	3	5			2	4	1	4	4	2
Densité <i>Potamogeton pusillus</i>	cat. (6)											
Densité <i>Potamogeton x nitens</i>	cat. (6)											
Densité <i>Zannichellia palustris</i>	cat. (6)											
Substrat : roche, blocs > 50 cm	cat. (5)											
Substrat : pierres, galets 2 - 50 cm	cat. (5)					5	5	5	5	5	5	5
Substrat : sables, gravier 0.1 - 2 cm	cat. (5)											
Substrat : terre, argile, marne	cat. (5)											
Substrat : vase	cat. (5)	5	5	5	5							
Substrat : débris organiques	cat. (5)											
Substrat : artificiel / autres	cat. (5)											
Algues vertes filamenteuses	cat. (5)											1
Cyanophycées	cat. (5)						2	2	3	4	3	3
Algues rouges	cat. (5)											
Poissons juvéniles	cat. (5)											
Poissons adultes	cat. (5)											
Néozones : Dreissena	cat. (5)	3	3	2	2	2	2	2	3	4	3	4
Remarques	texte											

Etude de la végétation macrophytique du Lac Léman  
 Été - 2019

Données brutes et transformées par segment et transect

Information sur le segment ...	nom	48.8	48.9	48.10	48.11	48.12	48.13	48.14	49.1	49.2	49.3	49.4
Périmètre (Lac)	nom	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman
Canton	Abr.	VD	VD	VD	VD	VD	VD	VD	VD	VD	VD	VD
Commune	nom	Gland	Gland	Gland	Gland	Gland	Gland	Gland	Gland	Gland	Gland	Gland
Secteur	nom	Secteur 6	Secteur 6	Secteur 6	Secteur 6	Secteur 6	Secteur 6	Secteur 6	Secteur 6	Secteur 6	Secteur 6	Secteur 6
No. objet	n.	MAC190-06942_T48_S8	MAC190-06942_T48_S9	MAC190-06942_T48_S10	MAC190-06942_T48_S11	MAC190-06942_T48_S12	MAC190-06942_T48_S13	MAC190-06942_T48_S14	MAC190-06942_T49_S1	MAC190-06942_T49_S2	MAC190-06942_T49_S3	MAC190-06942_T49_S4
No. transect	n.	48	48	48	48	48	48	48	49	49	49	49
No. segment	n.	48.8	48.9	48.10	48.11	48.12	48.13	48.14	49.1	49.2	49.3	49.4
Date	date	27/07/2019	27/07/2019	27/07/2019	27/07/2019	27/07/2019	27/07/2019	27/07/2019	25/07/2019	25/07/2019	25/07/2019	25/07/2019
Surface segment m2	m2	640	640	600	900	940	2680	340	100	80	60	400
Surface transect ha	ha	0,064	0,064	0,06	0,09	0,094	0,268	0,034	0,01	0,008	0,006	0,04
Coordonnées (X) début segment	WGS84	6.283571	6.283984	6.28439	6.284773	6.285349	6.285953	6.287667	6.277886	6.277949	6.277999	6.278035
Coordonnées (Y) début segment	WGS84	46.405249	46.4052	46.405153	46.405108	46.405041	46.40497	46.40477	46.39542	46.395406	46.395396	46.395388
Coordonnées (X) fin segment	WGS84	6.283984	6.28439	6.284773	6.285349	6.285953	6.287667	6.287891	6.277949	6.277999	6.278035	6.278285
Coordonnées (Y) fin segment	WGS84	46.4052	46.405153	46.405108	46.405041	46.40497	46.40477	46.404744	46.395406	46.395396	46.395388	46.395335
Azimut	°	100	100	100	100	100	100	100	108	108	108	108
Niveau d'eau moyen (période 1930 - 2008)	m s.m.	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05
Niveau d'eau relevé	m s.m.	372,22	372,22	372,22	372,22	372,22	372,22	372,22	372,18	372,18	372,18	372,18
Profondeur début segment (rel. NM)	m	2,6	4,2	5,8	5,5	5,8	6,6	7,1	-0,1	0,5	1,3	1,6
Profondeur fin segment (rel. NM)	m	4,2	5,8	5,5	5,8	6,6	7,1	11,4	0,5	1,3	1,6	2,3
Densité totale	cat. (6)	1	4	1	4	3	1	1	1	3	5	5
Nombre d'espèces	nombre	2	2	3	4	3	4	2	1	2	4	4
Densité <i>Chara contraria</i>	cat. (6)							1				
Densité <i>Chara denudata</i>	cat. (6)											
Densité <i>Chara globularis</i>	cat. (6)			1	1	1	1	1				
Densité <i>Nitellopsis obtusa</i>	cat. (6)						1					
Densité <i>Tolypella glomerata</i>	cat. (6)											
Densité <i>Ceratophyllum demersum</i>	cat. (6)											
Densité <i>Elodea canadensis</i>	cat. (6)											
Densité <i>Elodea nuttallii</i>	cat. (6)											
Densité <i>Groenlandia densa</i>	cat. (6)											
Densité <i>Lagarosiphon major</i>	cat. (6)											
Densité <i>Myriophyllum spicatum</i>	cat. (6)	1			1				1	3	1	1
Densité <i>Najas marina</i>	cat. (6)											
Densité <i>Phragmites australis</i>	cat. (6)											
Densité <i>Potamogeton crispus</i>	cat. (6)											
Densité <i>Potamogeton lucens</i>	cat. (6)		1	1	1	1	1					
Densité <i>Stuckenia pectinata</i>	cat. (6)										4	1
Densité <i>Potamogeton perfoliatus</i>	cat. (6)	1	4	1	4	3	1				1	3
Densité <i>Potamogeton pusillus</i>	cat. (6)											
Densité <i>Potamogeton x nitens</i>	cat. (6)											
Densité <i>Zannichellia palustris</i>	cat. (6)									1		1
Substrat : roche, blocs > 50 cm	cat. (5)								2	2	2	1
Substrat : pierres, galets 2 - 50 cm	cat. (5)	5	5						3	3	2	
Substrat : sables, gravier 0.1 - 2 cm	cat. (5)			5	5	5	5	5			4	5
Substrat : terre, argile, marne	cat. (5)											
Substrat : vase	cat. (5)											
Substrat : débris organiques	cat. (5)								1			
Substrat : artificiel / autres	cat. (5)									1		
Algues vertes filamenteuses	cat. (5)	1	1		1	1	1		1			
Cyanophycées	cat. (5)	3										
Algues rouges	cat. (5)											
Poissons juvéniles	cat. (5)											
Poissons adultes	cat. (5)											
Néozones : Dreissena	cat. (5)	4	4	4	4	2	3	3		3		
Remarques	texte											

Etude de la végétation macrophytique du Lac Léman  
 Été - 2019

Données brutes et transformées par segment et transect

Information sur le segment ...	nom	49.5	49.6	49.7	49.8	49.9	49.10	49.11	49.12	49.13	49.14	49.15
Périmètre (Lac)	nom	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman
Canton	Abr.	VD	VD	VD	VD	VD	VD	VD	VD	VD	VD	VD
Commune	nom	Gland	Gland	Gland	Gland	Gland	Gland	Gland	Gland	Gland	Gland	Gland
Secteur	nom	Secteur 6	Secteur 6	Secteur 6	Secteur 6	Secteur 6	Secteur 6	Secteur 6	Secteur 6	Secteur 6	Secteur 6	Secteur 6
No. objet	n.	MAC190-06942_T49_S5	MAC190-06942_T49_S6	MAC190-06942_T49_S7	MAC190-06942_T49_S8	MAC190-06942_T49_S9	MAC190-06942_T49_S10	MAC190-06942_T49_S11	MAC190-06942_T49_S12	MAC190-06942_T49_S13	MAC190-06942_T49_S14	MAC190-06942_T49_S15
No. transect	n.	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49
No. segment	n.	49.5	49.6	49.7	49.8	49.9	49.10	49.11	49.12	49.13	49.14	49.15
Date	date	25/07/2019	25/07/2019	25/07/2019	25/07/2019	25/07/2019	25/07/2019	25/07/2019	25/07/2019	25/07/2019	25/07/2019	25/07/2019
Surface segment m2	m2	140	640	240	400	380	780	720	280	280	100	300
Surface transect ha	ha	0,014	0,064	0,024	0,04	0,038	0,078	0,072	0,028	0,028	0,01	0,03
Coordonnées (X) début segment	WGS84	6.278285	6.278378	6.27877	6.278919	6.279169	6.279405	6.279888	6.28033	6.280504	6.280679	6.280737
Coordonnées (Y) début segment	WGS84	46.395335	46.395315	46.395231	46.3952	46.395146	46.395096	46.394993	46.394898	46.394862	46.394824	46.394812
Coordonnées (X) fin segment	WGS84	6.278378	6.27877	6.278919	6.279169	6.279405	6.279888	6.28033	6.280504	6.280679	6.280737	6.280928
Coordonnées (Y) fin segment	WGS84	46.395315	46.395231	46.3952	46.395146	46.395096	46.394993	46.394898	46.394862	46.394824	46.394812	46.394771
Azimut	°	108	108	108	108	108	108	108	108	108	108	108
Niveau d'eau moyen (période 1930 - 2008)	m s.m.	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05
Niveau d'eau relevé	m s.m.	372,18	372,18	372,18	372,18	372,18	372,18	372,18	372,18	372,18	372,18	372,18
Profondeur début segment (rel. NM)	m	2,3	2,4	2,5	2,7	3,1	3,2	3,4	3,4	3,4	3,7	3,7
Profondeur fin segment (rel. NM)	m	2,4	2,5	2,7	3,1	3,2	3,4	3,4	3,4	3,7	3,7	4,2
Densité totale	cat. (6)	4	3	3	2	4	3	4	3	2	2	3
Nombre d'espèces	nombre	5	3	4	2	2	2	1	2	1	4	7
Densité <i>Chara contraria</i>	cat. (6)											1
Densité <i>Chara denudata</i>	cat. (6)											1
Densité <i>Chara globularis</i>	cat. (6)											1
Densité <i>Nitellopsis obtusa</i>	cat. (6)											
Densité <i>Tolypella glomerata</i>	cat. (6)											
Densité <i>Ceratophyllum demersum</i>	cat. (6)											
Densité <i>Elodea canadensis</i>	cat. (6)											
Densité <i>Elodea nuttallii</i>	cat. (6)											
Densité <i>Groenlandia densa</i>	cat. (6)	2										
Densité <i>Lagarosiphon major</i>	cat. (6)											
Densité <i>Myriophyllum spicatum</i>	cat. (6)	1	1	2			2				1	1
Densité <i>Najas marina</i>	cat. (6)											
Densité <i>Phragmites australis</i>	cat. (6)											
Densité <i>Potamogeton crispus</i>	cat. (6)			1							1	
Densité <i>Potamogeton lucens</i>	cat. (6)											1
Densité <i>Stuckenia pectinata</i>	cat. (6)	4		3	1	1			1			1
Densité <i>Potamogeton perfoliatus</i>	cat. (6)	2	1		2	4	3	4	2	2	1	2
Densité <i>Potamogeton pusillus</i>	cat. (6)											
Densité <i>Potamogeton x nitens</i>	cat. (6)											
Densité <i>Zannichellia palustris</i>	cat. (6)	2	1	2							1	
Substrat : roche, blocs > 50 cm	cat. (5)											
Substrat : pierres, galets 2 - 50 cm	cat. (5)		3					3		4		
Substrat : sables, gravier 0.1 - 2 cm	cat. (5)	5	3	5	5	5	5	5	5	1	5	5
Substrat : terre, argile, marne	cat. (5)											
Substrat : vase	cat. (5)											
Substrat : débris organiques	cat. (5)											
Substrat : artificiel / autres	cat. (5)											
Algues vertes filamenteuses	cat. (5)											
Cyanophycées	cat. (5)											1
Algues rouges	cat. (5)											
Poissons juvéniles	cat. (5)											
Poissons adultes	cat. (5)											
Néozones : Dreissena	cat. (5)	1	3	2				3		4	1	
Remarques	texte											

Etude de la végétation macrophytique du Lac Léman  
 Été - 2019

Données brutes et transformées par segment et transect

Information sur le segment ...	nom	49.16	49.17	49.18	50.1	50.2	50.3	50.4	50.5	50.6
Périmètre (Lac)	nom	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman	Lac Léman
Canton	Abr.	VD	VD	VD	VD	VD	VD	VD	VD	VD
Commune	nom	Gland	Gland	Gland	Prangins	Prangins	Prangins	Prangins	Prangins	Prangins
Secteur	nom	Secteur 6	Secteur 6	Secteur 6	Secteur 6	Secteur 6	Secteur 6	Secteur 6	Secteur 6	Secteur 6
No. objet	n.	MAC190-06942_T49_S16	MAC190-06942_T49_S17	MAC190-06942_T49_S18	MAC190-06942_T50_S1	MAC190-06942_T50_S2	MAC190-06942_T50_S3	MAC190-06942_T50_S4	MAC190-06942_T50_S5	MAC190-06942_T50_S6
No. transect	n.	49	49	49	50	50	50	50	50	50
No. segment	n.	49.16	49.17	49.18	50.1	50.2	50.3	50.4	50.5	50.6
Date	date	25/07/2019	25/07/2019	25/07/2019	25/07/2019	25/07/2019	25/07/2019	25/07/2019	25/07/2019	25/07/2019
Surface segment m2	m2	340	160	180	80	360	800	560	340	300
Surface transect ha	ha	0,034	0,016	0,018	0,008	0,036	0,08	0,056	0,034	0,03
Coordonnées (X) début segment	WGS84	6.280928	6.28114	6.281243	6.274423	6.274467	6.274657	6.275067	6.275358	6.275536
Coordonnées (Y) début segment	WGS84	46.394771	46.394726	46.394704	46.390593	46.39057	46.390469	46.390249	46.390093	46.389998
Coordonnées (X) fin segment	WGS84	6.28114	6.281243	6.28136	6.274467	6.274657	6.275067	6.275358	6.275536	6.275688
Coordonnées (Y) fin segment	WGS84	46.394726	46.394704	46.394679	46.39057	46.390469	46.390249	46.390093	46.389998	46.389917
Azimut	°	108	108	108	129	129	129	129	129	129
Niveau d'eau moyen (période 1930 - 2008)	m s.m.	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05	372,05
Niveau d'eau relevé	m s.m.	372,18	372,18	372,18	372,18	372,18	372,18	372,18	372,18	372,18
Profondeur début segment (rel. NM)	m	4,2	5,9	6,7	-0,1	0,9	1,2	2,9	4,1	6,2
Profondeur fin segment (rel. NM)	m	5,9	6,7	8,5	0,9	1,2	2,9	4,1	6,2	8,3
Densité totale	cat. (6)	4	3	1	0	3	4	4	5	0
Nombre d'espèces	nombre	5	5	3	0	2	2	2	3	0
Densité <i>Chara contraria</i>	cat. (6)	2	3	1						
Densité <i>Chara denudata</i>	cat. (6)	2	3	1						
Densité <i>Chara globularis</i>	cat. (6)	2	3	1						
Densité <i>Nitellopsis obtusa</i>	cat. (6)		1							
Densité <i>Tolypella glomerata</i>	cat. (6)									
Densité <i>Ceratophyllum demersum</i>	cat. (6)									
Densité <i>Elodea canadensis</i>	cat. (6)									
Densité <i>Elodea nuttallii</i>	cat. (6)									
Densité <i>Groenlandia densa</i>	cat. (6)									
Densité <i>Lagarosiphon major</i>	cat. (6)									
Densité <i>Myriophyllum spicatum</i>	cat. (6)					1	2	2		
Densité <i>Najas marina</i>	cat. (6)									
Densité <i>Phragmites australis</i>	cat. (6)									
Densité <i>Potamogeton crispus</i>	cat. (6)									
Densité <i>Potamogeton lucens</i>	cat. (6)									
Densité <i>Stuckenia pectinata</i>	cat. (6)	1							2	
Densité <i>Potamogeton perfoliatus</i>	cat. (6)	4	1			3	4	4	4	
Densité <i>Potamogeton pusillus</i>	cat. (6)									
Densité <i>Potamogeton x nitens</i>	cat. (6)									
Densité <i>Zannichellia palustris</i>	cat. (6)								1	
Substrat : roche, blocs > 50 cm	cat. (5)									
Substrat : pierres, galets 2 - 50 cm	cat. (5)				5	5	5	2	1	
Substrat : sables, gravier 0.1 - 2 cm	cat. (5)	5	5	5				3	4	5
Substrat : terre, argile, marne	cat. (5)									
Substrat : vase	cat. (5)									
Substrat : débris organiques	cat. (5)									
Substrat : artificiel / autres	cat. (5)									
Algues vertes filamenteuses	cat. (5)	1			1					
Cyanophycées	cat. (5)									
Algues rouges	cat. (5)									
Poissons juvéniles	cat. (5)									
Poissons adultes	cat. (5)									
Néozones : Dreissena	cat. (5)	4			3	4	4	4	4	4
Remarques	texte									

## Annexe F : Correspondance entre profondeur effective en plongée [m] et profondeur relative NM [m]

Niveau d'eau moyen 372,05 m s.m.  
Période 1943 – 2008, Station hydrologique Saint-Prex (Source : Aquaplus, 2009)

Niveau d'eau (marque) 372,17 - 372,27 m s.m.  
Source : Office fédéral de l'environnement (OFEV) : <https://www.hydrodaten.admin.ch/fr/2027.html>

Date	NM	22/07/2019	23/07/2019	24/07/2019	25/07/2019	26/07/2019	27/07/2019
Niveau d'eau [m s.m.]	372,05	372,2	372,18	372,17	372,18	372,18	372,22
Ecart rel. NM [m]	0	0,15	0,13	0,12	0,13	0,13	0,17

Prof. rel. NM [m]	Prof. Absolue [m s.m.]	Profondeur effective en plongée					
		[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
-0,5	372,6						
-0,4	372,5						
-0,3	372,4						
-0,2	372,3	0					0
-0,1	372,2	0,1	0	0	0	0	0,1
0	372,1	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2
0,1	372	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3
0,2	371,9	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4
0,3	371,8	0,5	0,4	0,4	0,4	0,4	0,5
0,4	371,7	0,6	0,5	0,5	0,5	0,5	0,6
0,5	371,6	0,7	0,6	0,6	0,6	0,6	0,7
1	371,1	1,2	1,1	1,1	1,1	1,1	1,2
1,5	370,6	1,7	1,6	1,6	1,6	1,6	1,7
2	370,1	2,2	2,1	2,1	2,1	2,1	2,2
2,5	369,6	2,7	2,6	2,6	2,6	2,6	2,7
3	369,1	3,2	3,1	3,1	3,1	3,1	3,2
3,5	368,6	3,7	3,6	3,6	3,6	3,6	3,7
4	368,1	4,2	4,1	4,1	4,1	4,1	4,2
4,5	367,6	4,7	4,6	4,6	4,6	4,6	4,7
5	367,1	5,2	5,1	5,1	5,1	5,1	5,2
6	366,1	6,2	6,1	6,1	6,1	6,1	6,2
7	365,1	7,2	7,1	7,1	7,1	7,1	7,2
8	364,1	8,2	8,1	8,1	8,1	8,1	8,2
9	363,1	9,2	9,1	9,1	9,1	9,1	9,2
10	362,1	10,2	10,1	10,1	10,1	10,1	10,2
11	361,1	11,2	11,1	11,1	11,1	11,1	11,2
12	360,1	12,2	12,1	12,1	12,1	12,1	12,2
13	359,1	13,2	13,1	13,1	13,1	13,1	13,2
14	358,1	14,2	14,1	14,1	14,1	14,1	14,2
15	357,1	15,2	15,1	15,1	15,1	15,1	15,2

Niveau d'eau moyen 372,05 m s.m.  
 Période 1943 – 2008, Station hydrologique Saint-Prex (Source : Aquaplus, 2009)

Niveau d'eau (marque) 372,17 - 372,27 m s.m.  
 Source : Office fédéral de l'environnement (OFEV) : <https://www.hydrodaten.admin.ch/fr/2027.html>

Date	NM	29/07/2019	30/07/2019	31/07/2019	01/08/2019	02/08/2019
Niveau d'eau [m s.m.]	372,05	372,27	372,25	372,22	372,21	372,22
Ecart rel. NM [m]	0	0,22	0,2	0,17	0,16	0,17

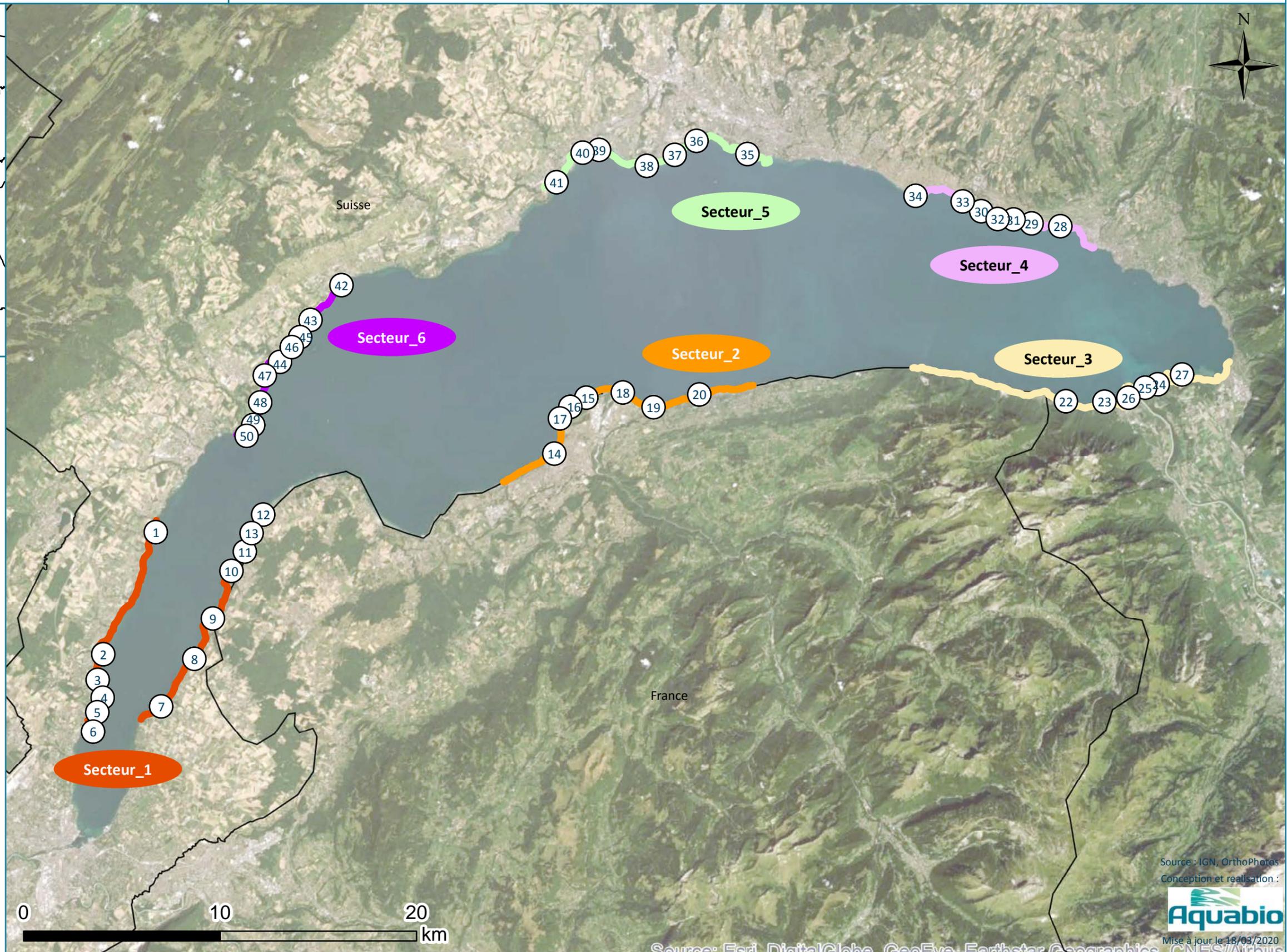
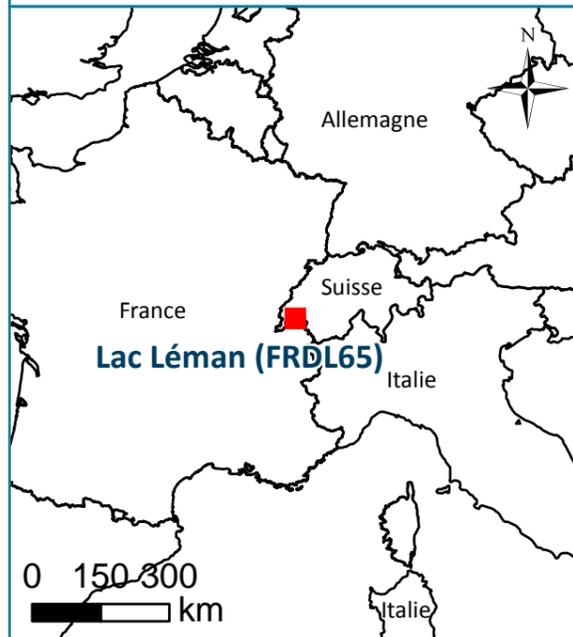
Prof. rel. NM [m]	Prof. Absolue [m s.m.]	Profondeur effective en plongée				
		[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
-0,5	372,6					
-0,4	372,5					
-0,3	372,4					
-0,2	372,3	0	0	0	0	0
-0,1	372,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
0	372,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
0,1	372	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
0,2	371,9	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
0,3	371,8	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
0,4	371,7	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
0,5	371,6	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
1	371,1	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
1,5	370,6	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7
2	370,1	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2
2,5	369,6	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7
3	369,1	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2
3,5	368,6	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7
4	368,1	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2
4,5	367,6	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7
5	367,1	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2
6	366,1	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2
7	365,1	7,2	7,2	7,2	7,2	7,2
8	364,1	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2
9	363,1	9,2	9,2	9,2	9,2	9,2
10	362,1	10,2	10,2	10,2	10,2	10,2
11	361,1	11,2	11,2	11,2	11,2	11,2
12	360,1	12,2	12,2	12,2	12,2	12,2
13	359,1	13,2	13,2	13,2	13,2	13,2
14	358,1	14,2	14,2	14,2	14,2	14,2
15	357,1	15,2	15,2	15,2	15,2	15,2





# Lac Léman (FRDL65)

Localisation globale des secteurs



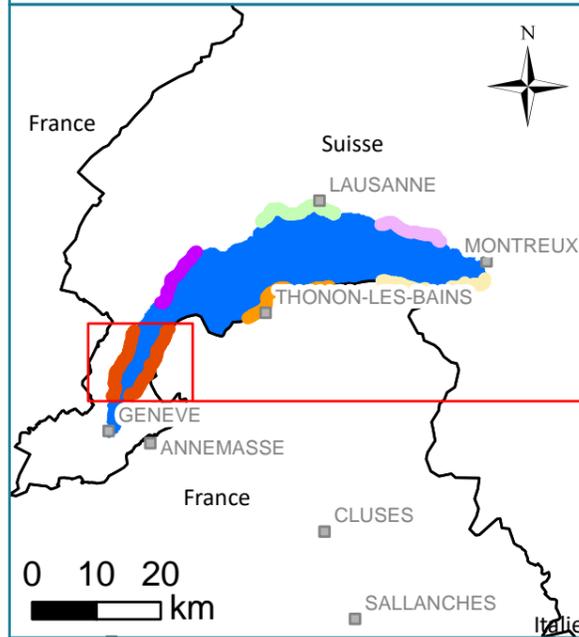
### Légende :

#### Zone d'étude

- Secteur\_1
- Secteur\_2
- Secteur\_3
- Secteur\_4
- Secteur\_5
- Secteur\_6

# Léman : secteur 1 Versoix\_Hermance

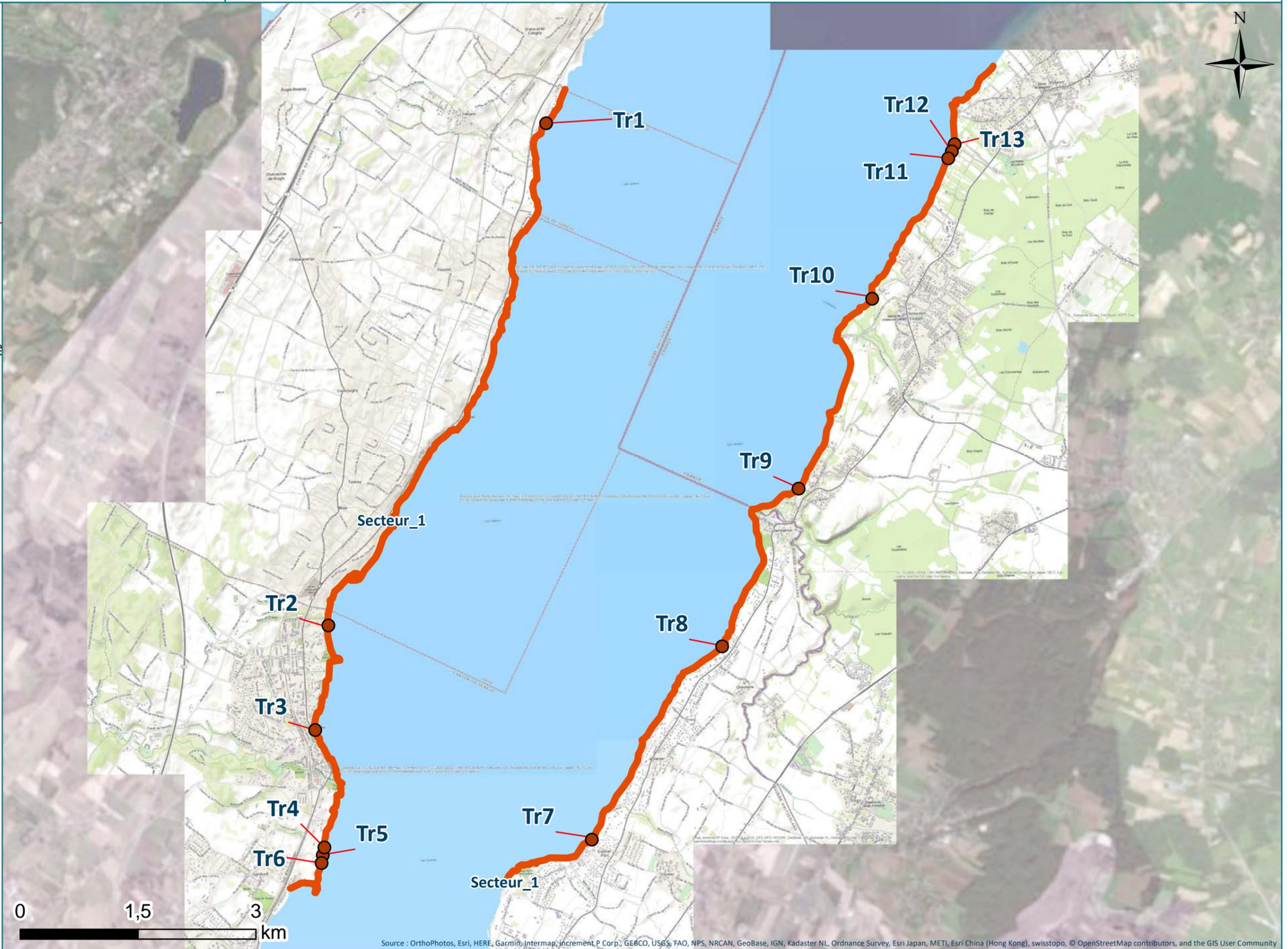
Localisation globale des secteurs et des transects



## Légende :

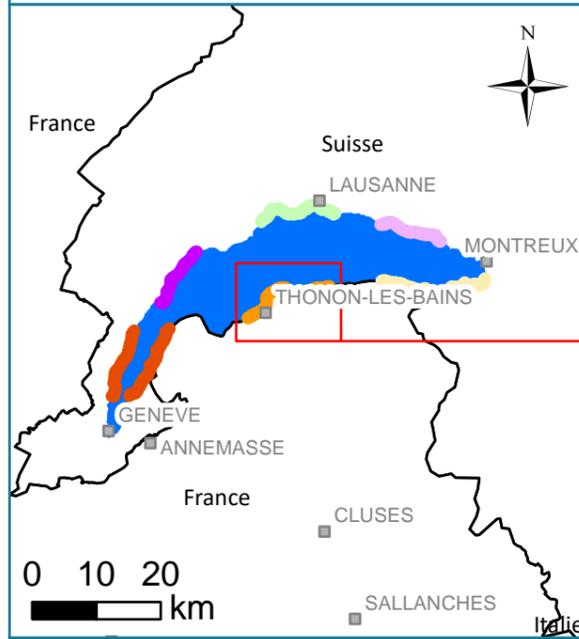
### Zone d'étude

- Secteur\_1
- Secteur\_2
- Secteur\_3
- Secteur\_4
- Secteur\_5
- Secteur\_6



# Léman : Secteur 2 Thonon\_Evian

Localisation globale des secteurs et des transects



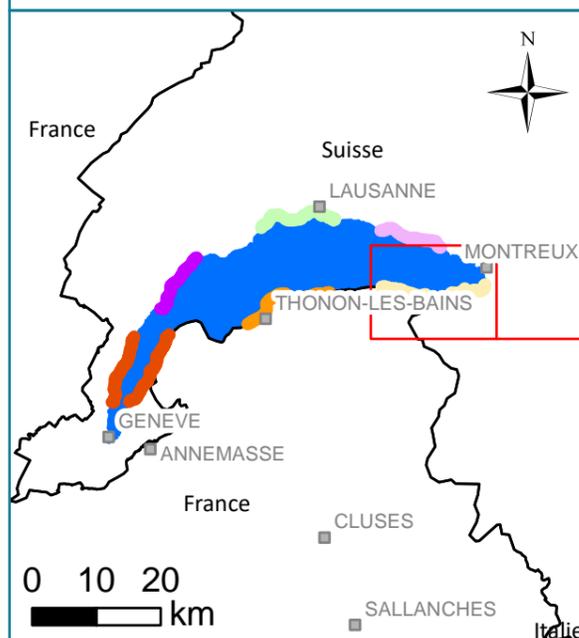
## Légende :

- Zone d'étude**
- Secteur\_1
  - Secteur\_2
  - Secteur\_3
  - Secteur\_4
  - Secteur\_5
  - Secteur\_6



# Léman : Secteur 3 Villeneuve\_Meillierie

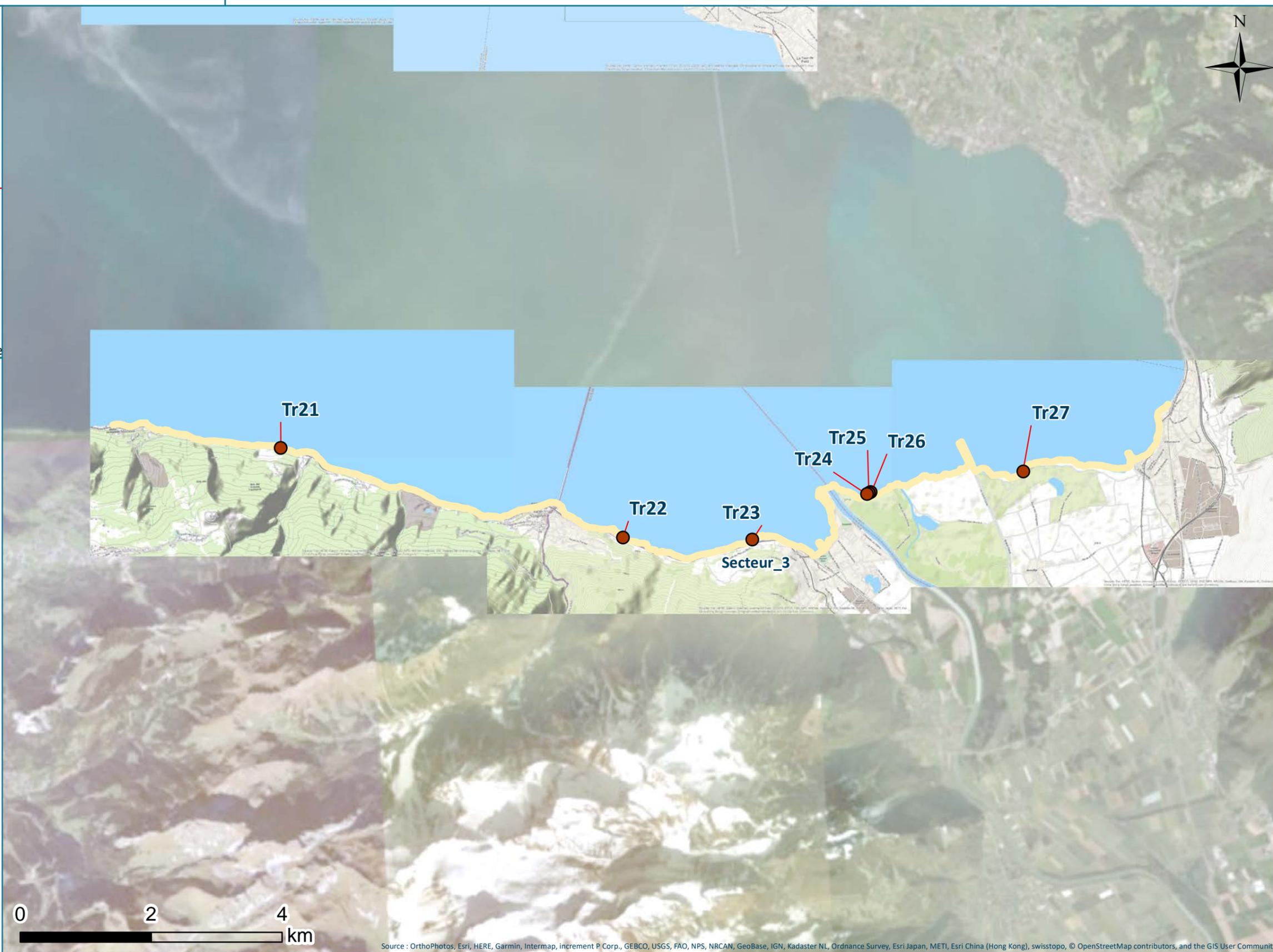
Localisation globale des secteurs et des transects



## Légende :

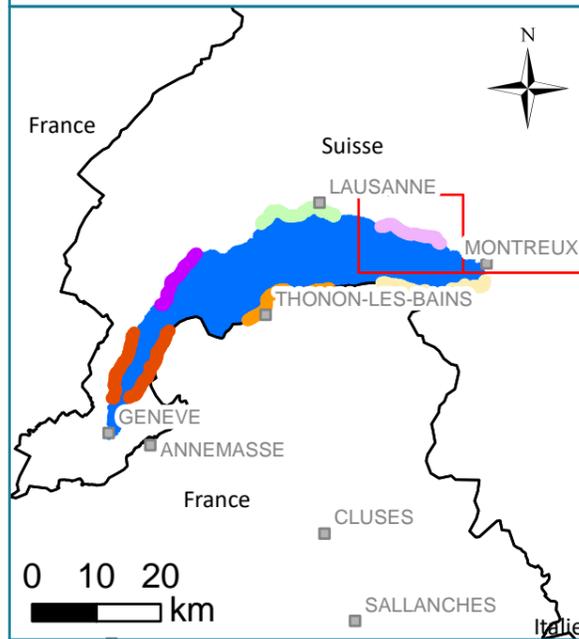
### Zone d'étude

- Secteur\_1
- Secteur\_2
- Secteur\_3
- Secteur\_4
- Secteur\_5
- Secteur\_6



# Léman : Secteur 4 Cully\_Vevey

Localisation globale des secteurs et des transects



## Légende :

### Zone d'étude

- Secteur\_1
- Secteur\_2
- Secteur\_3
- Secteur\_4
- Secteur\_5
- Secteur\_6



Conception et réalisation :



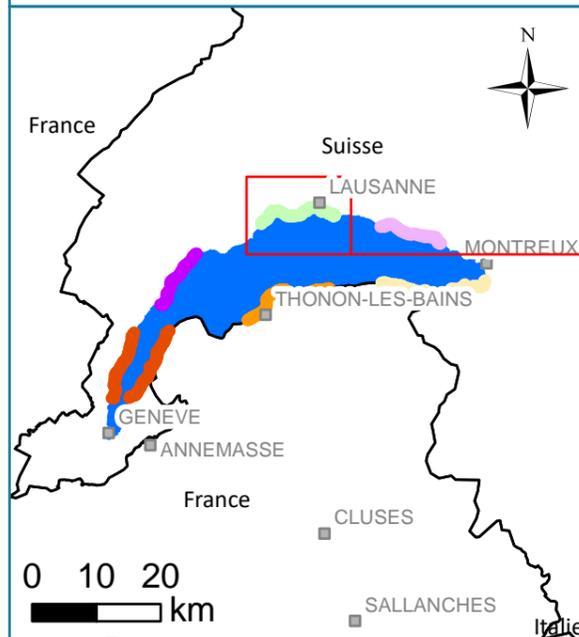
Aquabio

Mise à jour le 16/03/2020

0 1,5 3 km

# Léman : Secteur 5 Morges\_Lausanne

Localisation globale des secteurs et des transects



## Légende :

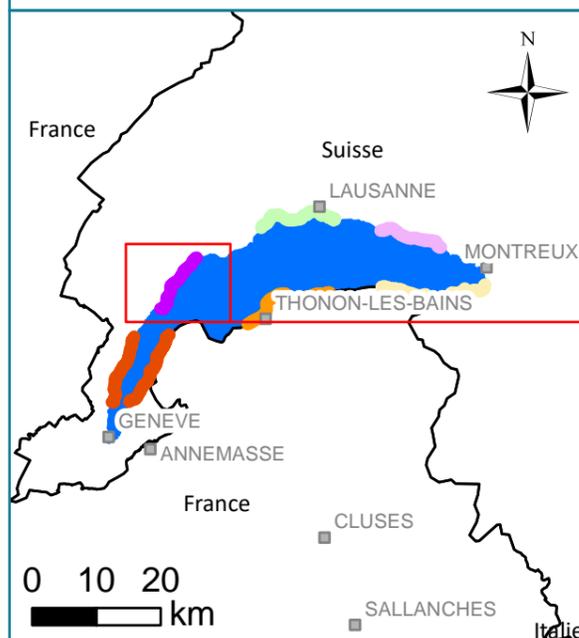
### Zone d'étude

- Secteur\_1
- Secteur\_2
- Secteur\_3
- Secteur\_4
- Secteur\_5
- Secteur\_6



# Léman : Secteur 6 Promenthoux\_Rolle

Localisation globale des secteurs et des transects



## Légende :

### Zone d'étude

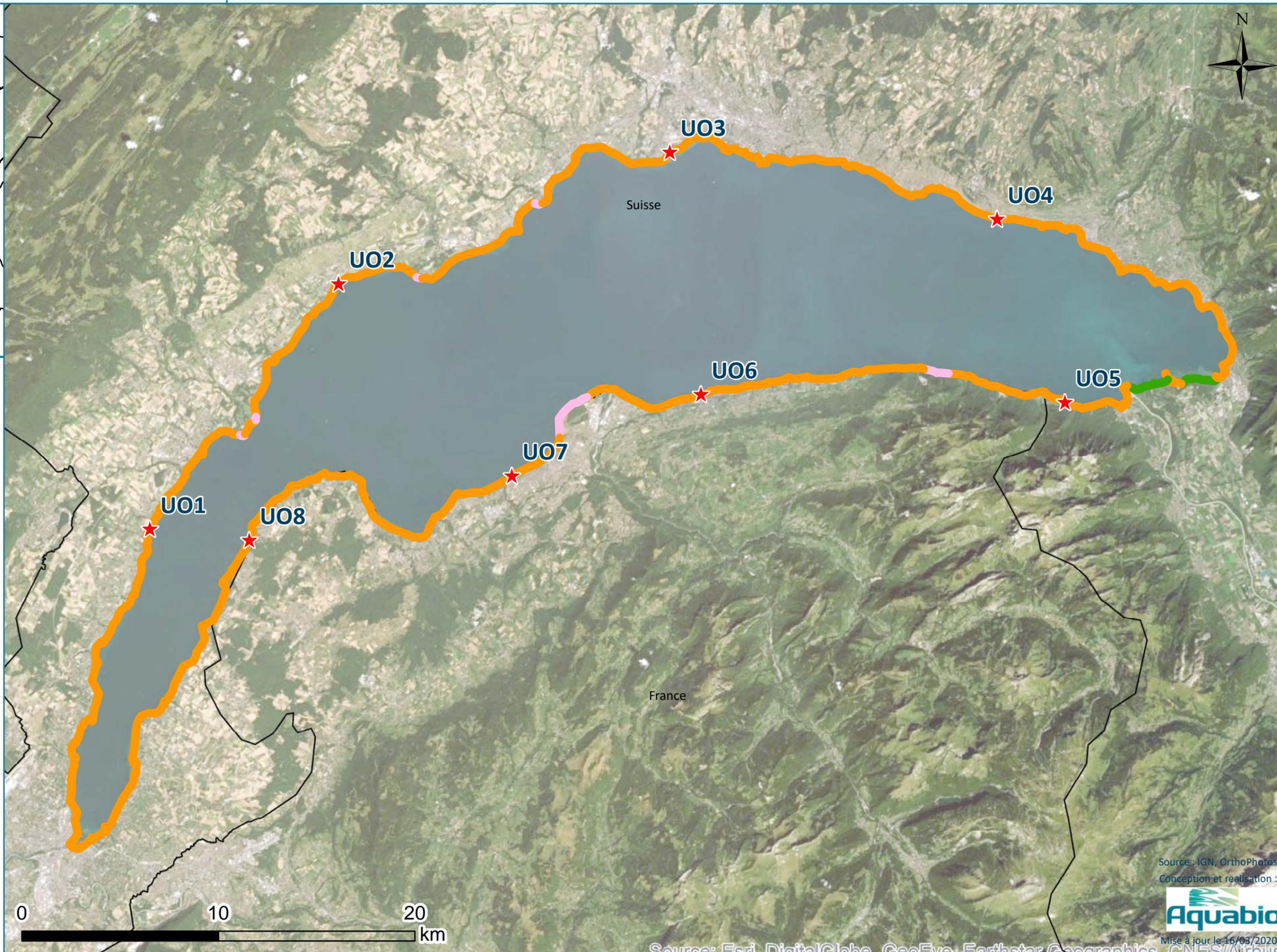
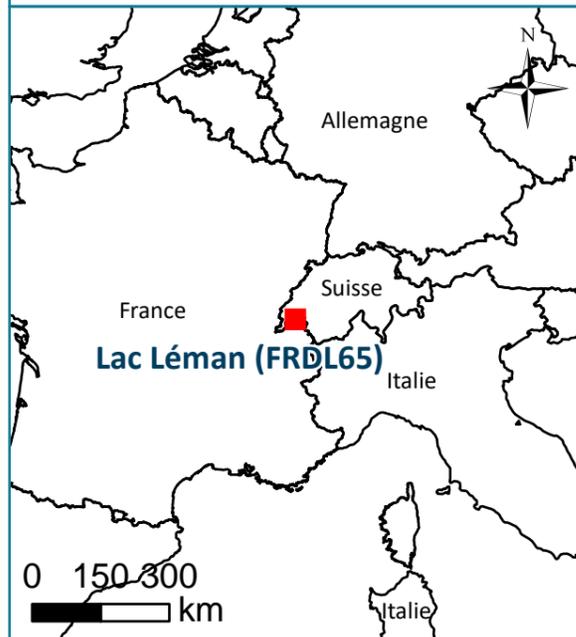
- Secteur\_1
- Secteur\_2
- Secteur\_3
- Secteur\_4
- Secteur\_5
- Secteur\_6





# Lac Léman (FRDL65)

Cartographie du plan d'échantillonnage (IBML)



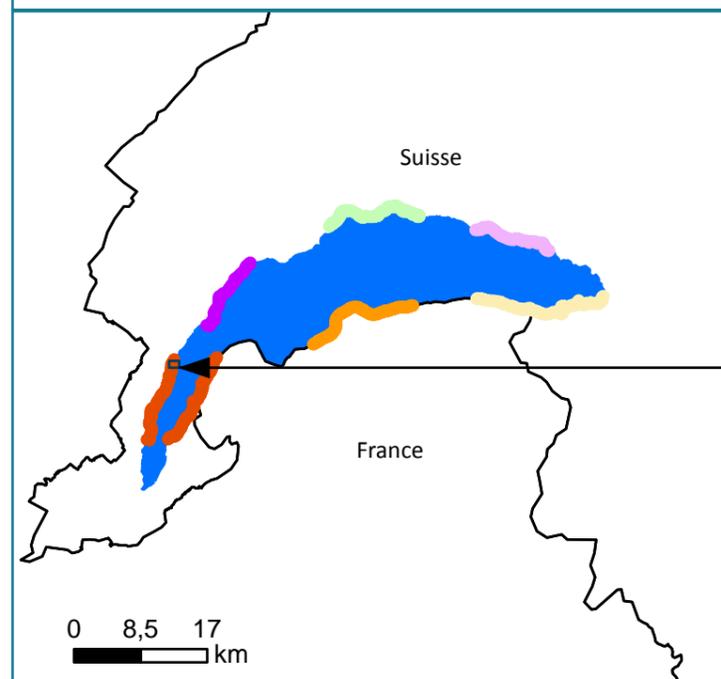
## Légende :

★ Unités d'observation (UO)

— Type 1 : zones humides caractéristiques

— Type 2 : zones rivulaires colonisées par une végétation arbustive et arborescente non hydrophile

— Type 4 : zones artificialisées ou subissant des pressions anthropiques visibles



Source : IGN, l'avion jaune

### Transect 1

		Ab. Re. (%)		Prof. rel. (m)		
		2009	2019		2009	2019
<i>Chara contraria</i>	LC	0		0		
<i>Chara demudata</i>	DD			1		
<i>Chara globularis</i>	LC	32	9	2		
<i>Nitellopsis obtusa</i>	NT	4		3		
<i>Tolypella glomerata</i>	EN			4		
<b>Total Characées</b>		<b>36</b>	<b>9</b>	5		
<i>Ceratophyllum demersum</i>	LC			6		
<i>Elodea canadensis</i>	LC			7		
<i>Elodea nuttallii</i>	LC	5		8		
<i>Groenlandia densa</i>	NT			9		
<i>Lagarosiphon major</i>	LC			10		
<i>Myriophyllum spicatum</i>	NT	7	19	11		
<i>Najas marina</i>	NT			12		
<i>Phragmites australis</i>	LC			13		
<i>Potamogeton crispus</i>	LC			14		
<i>Potamogeton lucens</i>	LC	6		15		
<i>Stuckenia pectinata</i>	LC	16	18			
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	LC	30	54			
<i>Potamogeton pusillus</i>	VU	0				
<i>Potamogeton x nitens</i>	EN					
<i>Zannichellia palustris</i>	VU					
<b>Dens. Moy. (de surface colonisée)</b>		<b>3</b>	<b>4</b>			

### Légende :

#### Statut de menace «Liste rouge» (IUCN):

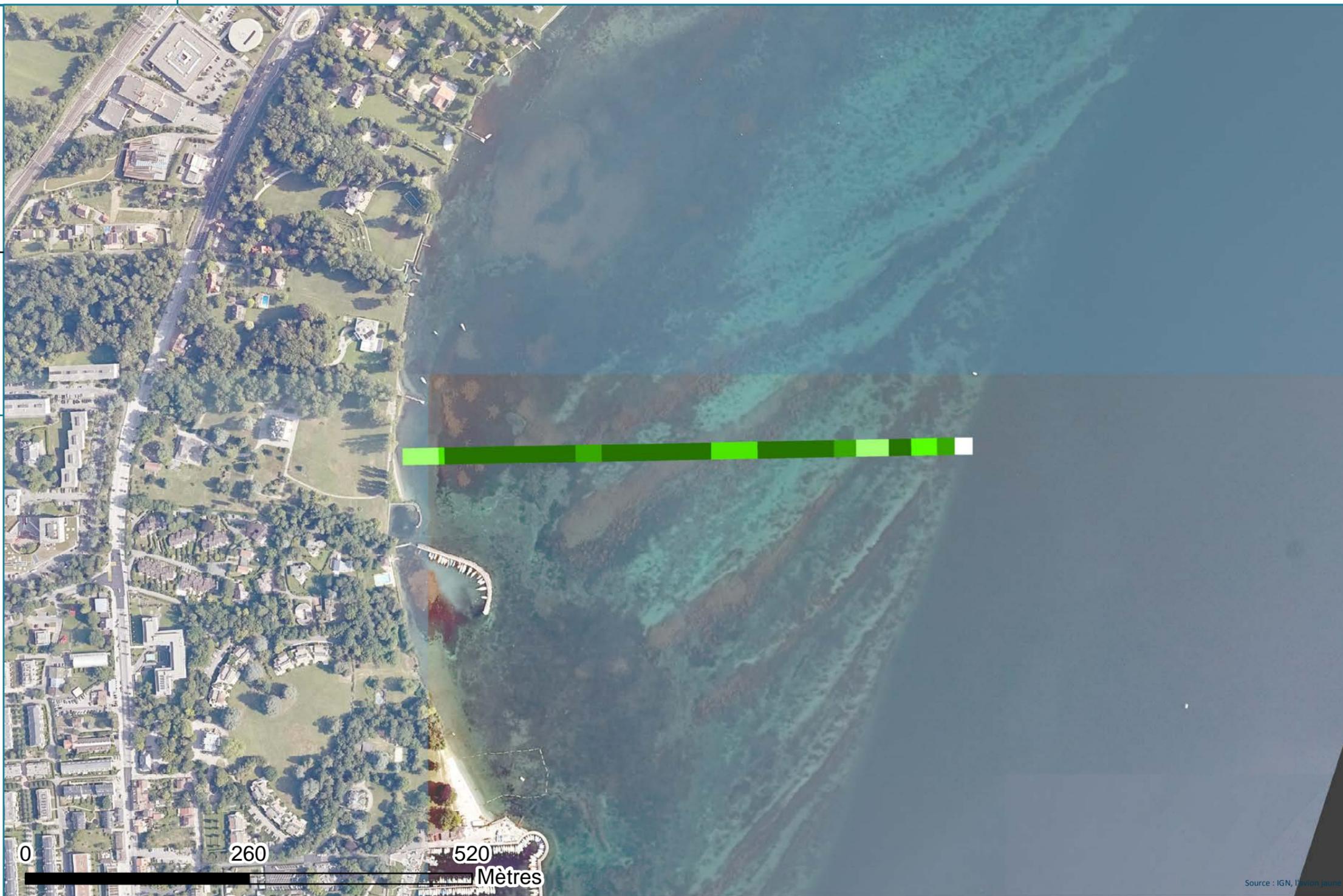
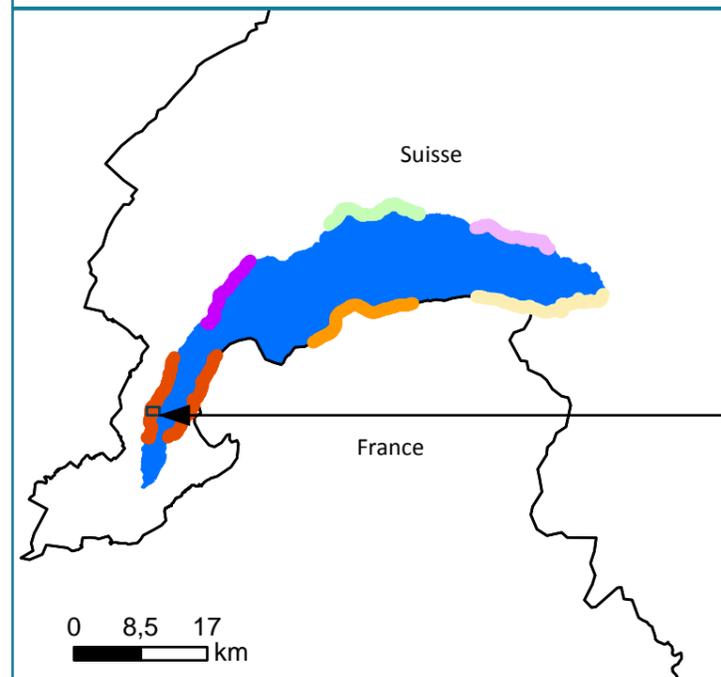
LC = non menacé (least concern)  
NT = potentiellement menacé (near threatened)  
VU = vulnérable (vulnerable)  
EN = en danger (endangered)  
CR = au bord de l'extinction (critically endangered)  
DD = données insuffisantes (data deficient)  
Les informations contenues dans le tableau se rapportent à des catégories de la menace au niveau national (Suisse).

#### Secteurs sur le lac Léman

-  Secteur\_1
-  Secteur\_4
-  Secteur\_2
-  Secteur\_5
-  Secteur\_3
-  Secteur\_6

#### Densité de l'herbier (en classe)

-  Absence de végétation
-  0 (< 1%)
-  1 ([1%;10%])
-  2 ([10%;25%])
-  3 ([25%;50%])
-  4 ([50%;75%])
-  5 (> 75%)



Source : IGN, l'Heron pêche

### Transect 2

		Ab. Re. (%)		Prof. rel. (m)
		2009	2019	
<i>Chara contraria</i>	LC	27	0	0
<i>Chara denudata</i>	DD		11	1
<i>Chara globularis</i>	LC	17	25	2
<i>Nitellopsis obtusa</i>	NT	6	1	3
<i>Tolypella glomerata</i>	EN			4
<b>Total Characées</b>		<b>50</b>	<b>37</b>	5
<i>Ceratophyllum demersum</i>	LC	2		6
<i>Elodea canadensis</i>	LC	5	6	7
<i>Elodea nuttallii</i>	LC	1		8
<i>Groenlandia densa</i>	NT			9
<i>Lagarosiphon major</i>	LC			10
<i>Myriophyllum spicatum</i>	NT	8	3	11
<i>Najas marina</i>	NT			12
<i>Phragmites australis</i>	LC			13
<i>Potamogeton crispus</i>	LC	3		14
<i>Potamogeton lucens</i>	LC	7	12	15
<i>Stuckenia pectinata</i>	LC	3	6	
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	LC	14	24	
<i>Potamogeton pusillus</i>	VU	7		
<i>Potamogeton x mitens</i>	EN			
<i>Zannichellia palustris</i>	VU		12	
<b>Dens. Moy. (de surface colonisée)</b>		<b>4</b>	<b>4</b>	

### Légende :

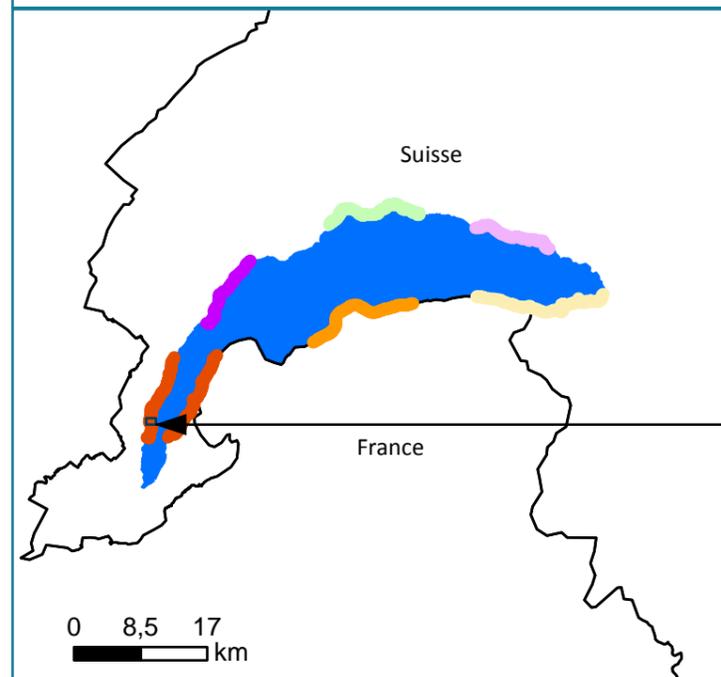
**Statut de menace «Liste rouge» (IUCN):**  
 LC = non menacé (least concern)  
 NT = potentiellement menacé (near threatened)  
 VU = vulnérable (vulnerable)  
 EN = en danger (endangered)  
 CR = au bord de l'extinction (critically endangered)  
 DD = données insuffisantes (data deficient)  
 Les informations contenues dans le tableau se rapportent à des catégories de la menace au niveau national (Suisse).

### Secteurs sur le lac Léman

- Secteur\_1
- Secteur\_4
- Secteur\_2
- Secteur\_5
- Secteur\_3
- Secteur\_6

### Densité de l'herbier (en classe)

- Absence de végétation
- 0 (< 1%)
- 1 ([1%;10%])
- 2 ([10%;25%])
- 3 ([25%;50%])
- 4 ([50%;75%])
- 5 (> 75%)



Source : IGN, l'avion jaune

### Transect 3

	Statut	Ab. Re. (%)		Prof. rel. (m)
		2009	2019	
<i>Chara contraria</i>	LC	1		0
<i>Chara denudata</i>	DD	28	2	1
<i>Chara globularis</i>	LC	31	3	2
<i>Nitellopsis obtusa</i>	NT	6		3
<i>Tolypella glomerata</i>	EN			4
<b>Total Characées</b>		<b>66</b>	<b>5</b>	
<i>Ceratophyllum demersum</i>	LC		2	5
<i>Elodea canadensis</i>	LC	0	1	6
<i>Elodea nuttallii</i>	LC			7
<i>Groenlandia densa</i>	NT			8
<i>Lagarosiphon major</i>	LC			9
<i>Myriophyllum spicatum</i>	NT	8	5	10
<i>Najas marina</i>	NT			11
<i>Phragmites australis</i>	LC			12
<i>Potamogeton crispus</i>	LC			13
<i>Potamogeton lucens</i>	LC		25	14
<i>Stuckenia pectinata</i>	LC	14	17	15
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	LC	2	45	
<i>Potamogeton pusillus</i>	VU	9		
<i>Potamogeton x nitens</i>	EN			
<i>Zannichellia palustris</i>	VU	1		

Dens. Moy. (de surface colonisée) 2 4

### Légende :

#### Statut de menace «Liste rouge» (IUCN):

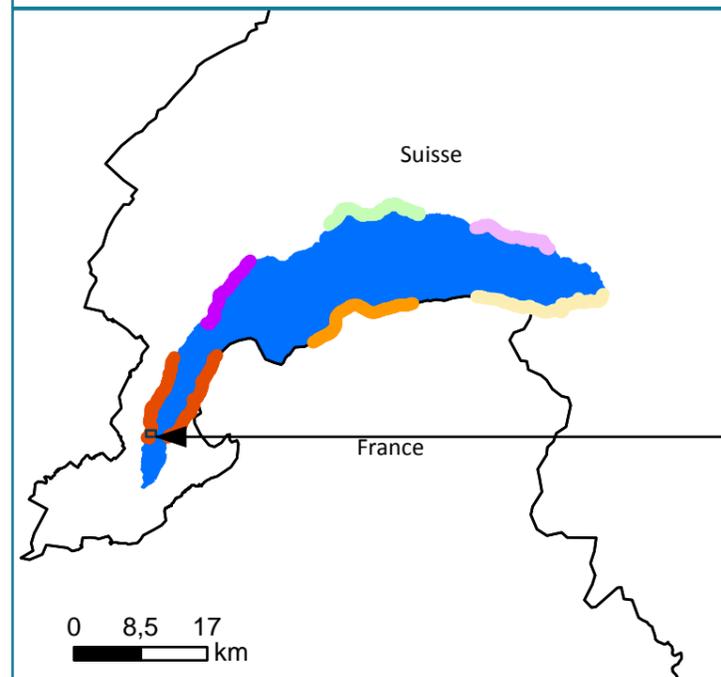
LC = non menacé (least concern)  
NT = potentiellement menacé (near threatened)  
VU = vulnérable (vulnerable)  
EN = en danger (endangered)  
CR = au bord de l'extinction (critically endangered)  
DD = données insuffisantes (data deficient)  
Les informations contenues dans le tableau se rapportent à des catégories de la menace au niveau national (Suisse).

#### Secteurs sur le lac Léman

- Secteur\_1
- Secteur\_2
- Secteur\_3
- Secteur\_4
- Secteur\_5
- Secteur\_6

#### Densité de l'herbier (en classe)

- Absence de végétation
- 0 (< 1%)
- 1 ([1%;10%])
- 2 ([10%;25%])
- 3 ([25%;50%])
- 4 ([50%;75%])
- 5 (> 75%)



Source : IGN, l'avion jaune

### Transect 4

	LC	Ab. Re. (%)		Prof. rel. (m)
		2009	2019	
<i>Chara contraria</i>	LC	2		0
<i>Chara denudata</i>	DD		1	1
<i>Chara globularis</i>	LC	13	1	2
<i>Nitellopsis obtusa</i>	NT	10		3
<i>Tolypella glomerata</i>	EN			4
<b>Total Characées</b>		<b>25</b>	<b>2</b>	5
<i>Ceratophyllum demersum</i>	LC			6
<i>Elodea canadensis</i>	LC	6		7
<i>Elodea nuttallii</i>	LC	8		8
<i>Groenlandia densa</i>	NT			9
<i>Lagarosiphon major</i>	LC			10
<i>Myriophyllum spicatum</i>	NT	13	8	11
<i>Najas marina</i>	NT			12
<i>Phragmites australis</i>	LC			13
<i>Potamogeton crispus</i>	LC	6		14
<i>Potamogeton lucens</i>	LC	2	53	15
<i>Stuckenia pectinata</i>	LC	27	8	
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	LC	2	29	
<i>Potamogeton pusillus</i>	VU	9		
<i>Potamogeton x mitens</i>	EN			
<i>Zannichellia palustris</i>	VU	2		
<b>Dens. Moy. (de surface colonisée)</b>		<b>2</b>	<b>3</b>	

### Légende :

#### Statut de menace «Liste rouge» (IUCN):

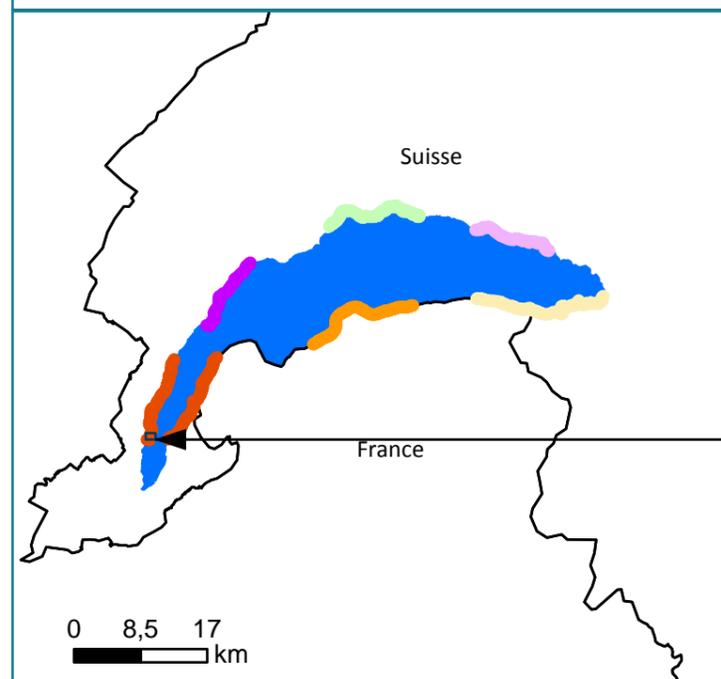
LC = non menacé (least concern)  
 NT = potentiellement menacé (near threatened)  
 VU = vulnérable (vulnerable)  
 EN = en danger (endangered)  
 CR = au bord de l'extinction (critically endangered)  
 DD = données insuffisantes (data deficient)  
 Les informations contenues dans le tableau se rapportent à des catégories de la menace au niveau national (Suisse).

#### Secteurs sur le lac Léman

- █ Secteur\_1
- █ Secteur\_4
- █ Secteur\_2
- █ Secteur\_5
- █ Secteur\_3
- █ Secteur\_6

#### Densité de l'herbier (en classe)

- Absence de végétation
- 0 (< 1%)
- 1 ([1%;10%])
- 2 ([10%;25%])
- 3 ([25%;50%])
- 4 ([50%;75%])
- 5 (> 75%)



Source : IGN, l'avion jaune

### Transect 5

		Ab. Re. (%)		Prof. rel. (m)
		2009	2019	
<i>Chara contraria</i>	LC	24		0
<i>Chara denudata</i>	DD			1
<i>Chara globularis</i>	LC	9	5	2
<i>Nitellopsis obtusa</i>	NT	9		3
<i>Tolypella glomerata</i>	EN			4
<b>Total Characées</b>		<b>42</b>	<b>5</b>	5
<i>Ceratophyllum demersum</i>	LC			6
<i>Elodea canadensis</i>	LC			7
<i>Elodea nuttallii</i>	LC			8
<i>Groenlandia densa</i>	NT			9
<i>Lagarosiphon major</i>	LC			10
<i>Myriophyllum spicatum</i>	NT	24	5	11
<i>Najas marina</i>	NT			12
<i>Phragmites australis</i>	LC			13
<i>Potamogeton crispus</i>	LC			14
<i>Potamogeton lucens</i>	LC	2	30	15
<i>Stuckenia pectinata</i>	LC	11	19	
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	LC	7	41	
<i>Potamogeton pusillus</i>	VU	11		
<i>Potamogeton x nitens</i>	EN			
<i>Zannichellia palustris</i>	VU	3		
<b>Dens. Moy. (de surface colonisée)</b>		<b>2</b>	<b>3</b>	

### Légende :

#### Statut de menace «Liste rouge» (IUCN):

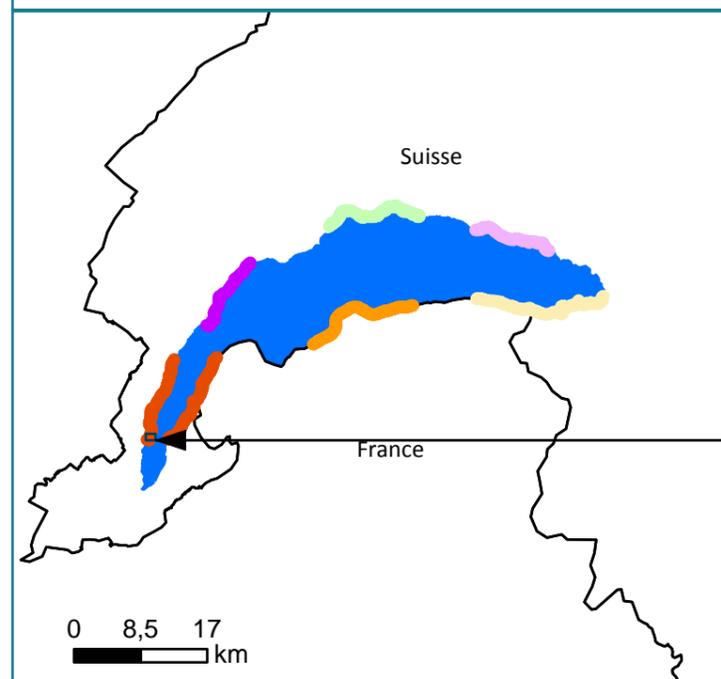
LC = non menacé (least concern)  
 NT = potentiellement menacé (near threatened)  
 VU = vulnérable (vulnerable)  
 EN = en danger (endangered)  
 CR = au bord de l'extinction (critically endangered)  
 DD = données insuffisantes (data deficient)  
 Les informations contenues dans le tableau se rapportent à des catégories de la menace au niveau national (Suisse).

#### Secteurs sur le lac Léman

- █ Secteur\_1
- █ Secteur\_4
- █ Secteur\_2
- █ Secteur\_5
- █ Secteur\_3
- █ Secteur\_6

#### Densité de l'herbier (en classe)

- Absence de végétation
- 0 (< 1%)
- 1 ([1%;10%])
- 2 ([10%;25%])
- 3 ([25%;50%])
- 4 ([50%;75%])
- 5 (> 75%)



### Transect 6

		Ab. Re. (%)		Prof. rel. (m)		
		2009	2019		2009	2019
<i>Chara contraria</i>	LC	22	14	0		
<i>Chara demudata</i>	DD		14	1		
<i>Chara globularis</i>	LC	12	14	2		
<i>Nitellopsis obtusa</i>	NT	7		3		
<i>Tolypella glomerata</i>	EN			4		
<b>Total Characées</b>		<b>41</b>	<b>42</b>	5		
<i>Ceratophyllum demersum</i>	LC			6		
<i>Elodea canadensis</i>	LC		2	7		
<i>Elodea nuttallii</i>	LC			8		
<i>Groenlandia densa</i>	NT			9		
<i>Lagarosiphon major</i>	LC			10		
<i>Myriophyllum spicatum</i>	NT	9	5	11		
<i>Najas marina</i>	NT			12		
<i>Phragmites australis</i>	LC			13		
<i>Potamogeton crispus</i>	LC			14		
<i>Potamogeton lucens</i>	LC	1	9	15		
<i>Stuckenia pectinata</i>	LC	33	7			
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	LC	8	35			
<i>Potamogeton pusillus</i>	VU	6				
<i>Potamogeton x nitens</i>	EN					
<i>Zannichellia palustris</i>	VU	2				
<b>Dens. Moy. (de surface colonisée)</b>		<b>3</b>	<b>3</b>			

### Légende :

#### Statut de menace «Liste rouge» (IUCN):

LC = non menacé (least concern)  
 NT = potentiellement menacé (near threatened)  
 VU = vulnérable (vulnerable)  
 EN = en danger (endangered)  
 CR = au bord de l'extinction (critically endangered)  
 DD = données insuffisantes (data deficient)  
 Les informations contenues dans le tableau se rapportent à des catégories de la menace au niveau national (Suisse).

#### Secteurs sur le lac Léman

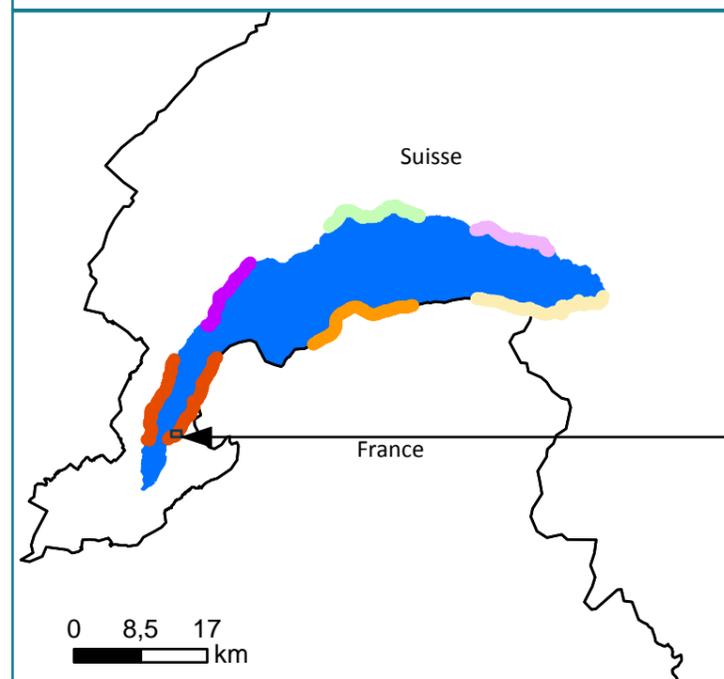
- █ Secteur\_1
- █ Secteur\_2
- █ Secteur\_3
- █ Secteur\_4
- █ Secteur\_5
- █ Secteur\_6

#### Densité de l'herbier (en classe)

- Absence de végétation
- 0 (< 1%)
- 1 ([1%;10%])
- 2 ([10%;25%])
- 3 ([25%;50%])
- 4 ([50%;75%])
- 5 (> 75%)

# Léman : secteur 1 Versoix\_Hermance (Tr7)

Densité des herbiers sur chaque transect



## Transect 7

	Statut	Ab. Re. (%)		Prof. rel. (m)	
		2009	2019	2009	2019
<i>Chara contraria</i>	LC	32		0	
<i>Chara demudata</i>	DD		1	1	
<i>Chara globularis</i>	LC	27	1	2	
<i>Nitellopsis obtusa</i>	NT			3	
<i>Tolypella glomerata</i>	EN			4	
<b>Total Characées</b>		<b>59</b>	<b>2</b>	5	
<i>Ceratophyllum demersum</i>	LC			6	
<i>Elodea canadensis</i>	LC	1		7	
<i>Elodea nuttallii</i>	LC			8	
<i>Groenlandia densa</i>	NT	1		9	
<i>Lagarosiphon major</i>	LC			10	
<i>Myriophyllum spicatum</i>	NT	5	10	11	
<i>Najas marina</i>	NT			12	
<i>Phragmites australis</i>	LC			13	
<i>Potamogeton crispus</i>	LC			14	
<i>Potamogeton lucens</i>	LC	2	17	15	
<i>Stuckenia pectinata</i>	LC	5	1		
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	LC	13	47		
<i>Potamogeton pusillus</i>	VU	3			
<i>Potamogeton x nitens</i>	EN	9			
<i>Zannichellia palustris</i>	VU	2	23		
<b>Dens. Moy. (de surface colonisée)</b>		<b>3</b>	<b>4</b>		

## Légende :

### Statut de menace «Liste rouge» (IUCN):

LC = non menacé (least concern)  
NT = potentiellement menacé (near threatened)  
VU = vulnérable (vulnerable)  
EN = en danger (endangered)  
CR = au bord de l'extinction (critically endangered)  
DD = données insuffisantes (data deficient)  
Les informations contenues dans le tableau se rapportent à des catégories de la menace au niveau national (Suisse).

### Secteurs sur le lac Léman

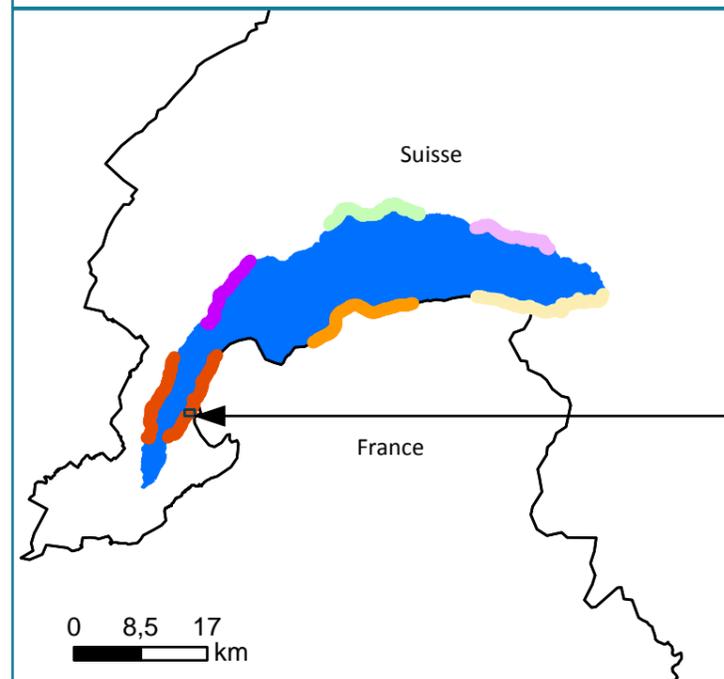
- █ Secteur\_1
- █ Secteur\_4
- █ Secteur\_2
- █ Secteur\_5
- █ Secteur\_3
- █ Secteur\_6

### Densité de l'herbier (en classe)

- Absence de végétation
- 0 (< 1%)
- 1 ([1%;10%])
- 2 ([10%;25%])
- 3 ([25%;50%])
- 4 ([50%;75%])
- 5 (> 75%)

# Léman : secteur 1 Versoix\_Hermance (Tr8)

Densité des herbiers sur chaque transect



## Transect 8

	Statut	Ab. Re. (%)		Prof. rel. (m)
		2009	2019	
<i>Chara contraria</i>	LC			0
<i>Chara demudata</i>	DD		2	1
<i>Chara globularis</i>	LC	26	5	2
<i>Nitellopsis obtusa</i>	NT			3
<i>Tolypella glomerata</i>	EN			4
<b>Total Characées</b>		<b>26</b>	<b>7</b>	
<i>Ceratophyllum demersum</i>	LC			5
<i>Elodea canadensis</i>	LC			6
<i>Elodea nuttallii</i>	LC			7
<i>Groenlandia densa</i>	NT		2	8
<i>Lagarosiphon major</i>	LC			9
<i>Myriophyllum spicatum</i>	NT	20	4	10
<i>Najas marina</i>	NT			11
<i>Phragmites australis</i>	LC			12
<i>Potamogeton crispus</i>	LC			13
<i>Potamogeton lucens</i>	LC	0	1	14
<i>Stuckenia pectinata</i>	LC	37	4	15
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	LC	8	52	
<i>Potamogeton pusillus</i>	VU			
<i>Potamogeton x nitens</i>	EN			
<i>Zannichellia palustris</i>	VU	9	30	
<b>Dens. Moy. (de surface colonisée)</b>		<b>2</b>	<b>4</b>	

## Légende :

**Statut de menace «Liste rouge» (IUCN):**  
 LC = non menacé (least concern)  
 NT = potentiellement menacé (near threatened)  
 VU = vulnérable (vulnerable)  
 EN = en danger (endangered)  
 CR = au bord de l'extinction (critically endangered)  
 DD = données insuffisantes (data deficient)  
 Les informations contenues dans le tableau se rapportent à des catégories de la menace au niveau national (Suisse).

**Secteurs sur le lac Léman**

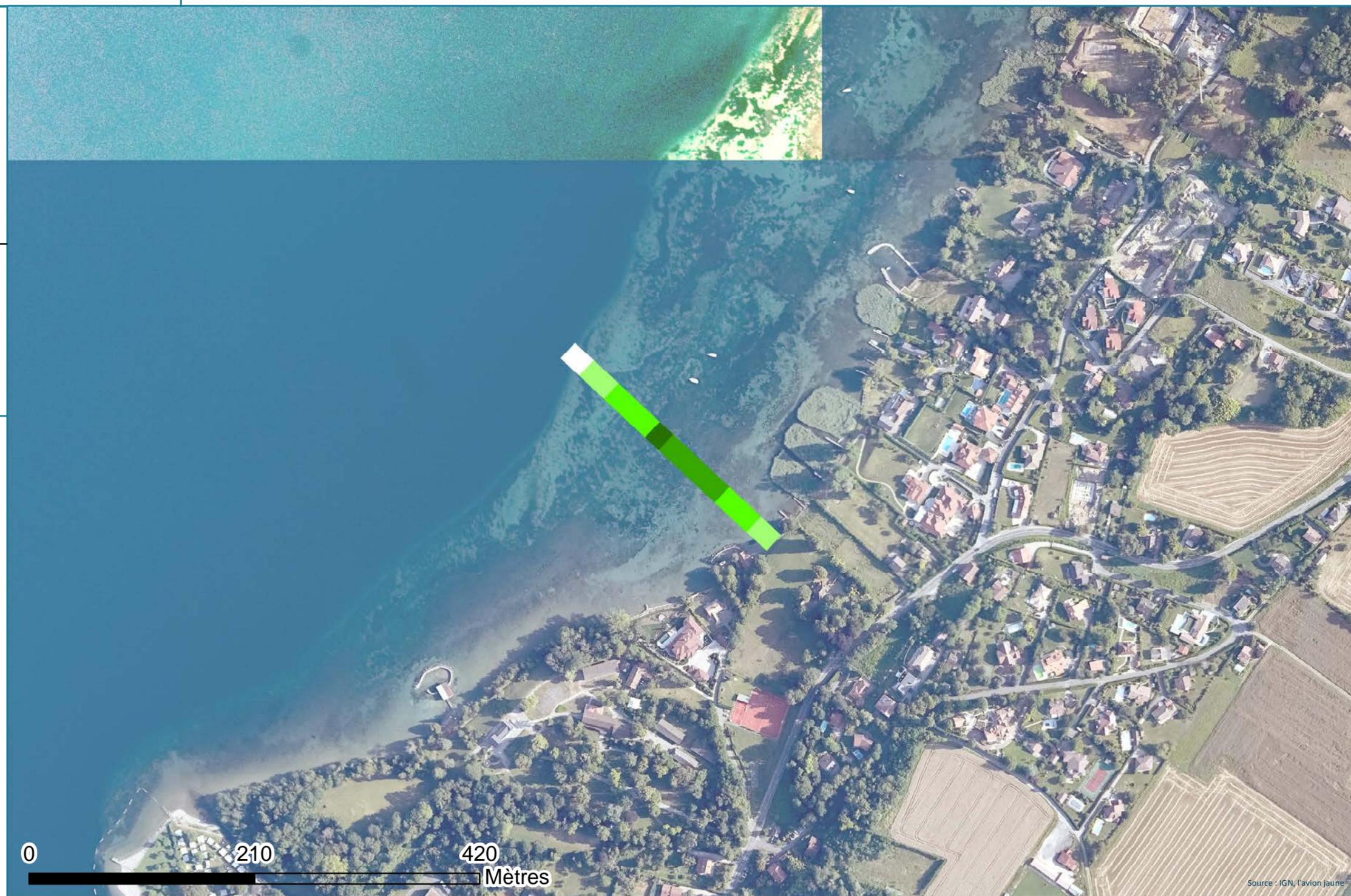
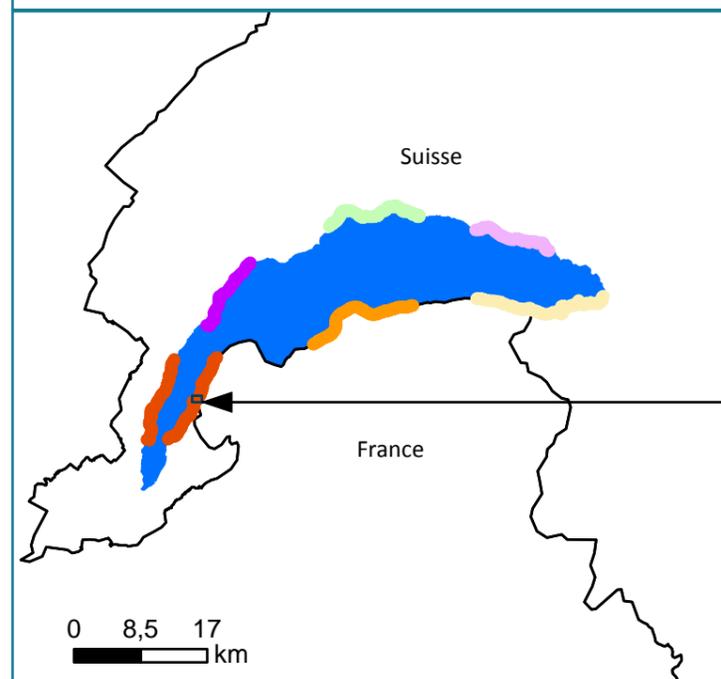
- █ Secteur\_1
- █ Secteur\_4
- █ Secteur\_2
- █ Secteur\_5
- █ Secteur\_3
- █ Secteur\_6

**Densité de l'herbier (en classe)**

- Absence de végétation
- 0 (< 1%)
- 1 ([1%;10%])
- 2 ([10%;25%])
- 3 ([25%;50%])
- 4 ([50%;75%])
- 5 (> 75%)

# Léman : secteur 1 Versoix\_Hermance (Tr9)

Densité des herbiers sur chaque transect



Source : IGN, l'Avion Jaune

## Transect 9

	Statut	Ab. Re. (%)		Prof. rel. (m)
		2009	2019	
<i>Chara contraria</i>	LC	40		0
<i>Chara denudata</i>	DD			1
<i>Chara globularis</i>	LC	17		2
<i>Nitellopsis obtusa</i>	NT			3
<i>Tolypella glomerata</i>	EN			4
<b>Total Characées</b>		<b>57</b>	<b>0</b>	
<i>Ceratophyllum demersum</i>	LC			5
<i>Elodea canadensis</i>	LC			6
<i>Elodea nuttallii</i>	LC			7
<i>Groenlandia densa</i>	NT			8
<i>Lagarosiphon major</i>	LC			9
<i>Myriophyllum spicatum</i>	NT	11	11	10
<i>Najas marina</i>	NT			11
<i>Phragmites australis</i>	LC			12
<i>Potamogeton crispus</i>	LC			13
<i>Potamogeton lucens</i>	LC			14
<i>Stuckenia pectinata</i>	LC	17	9	15
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	LC	8	32	
<i>Potamogeton pusillus</i>	VU	2		
<i>Potamogeton x nitens</i>	EN			
<i>Zannichellia palustris</i>	VU	5	48	
<b>Dens. Moy. (de surface colonisée)</b>		<b>3</b>	<b>3</b>	

## Légende :

Statut de menace «Liste rouge» (IUCN):

LC = non menacé (least concern)  
NT = potentiellement menacé (near threatened)  
VU = vulnérable (vulnerable)  
EN = en danger (endangered)  
CR = au bord de l'extinction (critically endangered)  
DD = données insuffisantes (data deficient)  
Les informations contenues dans le tableau se rapportent à des catégories de la menace au niveau national (Suisse).

## Secteurs sur le lac Léman

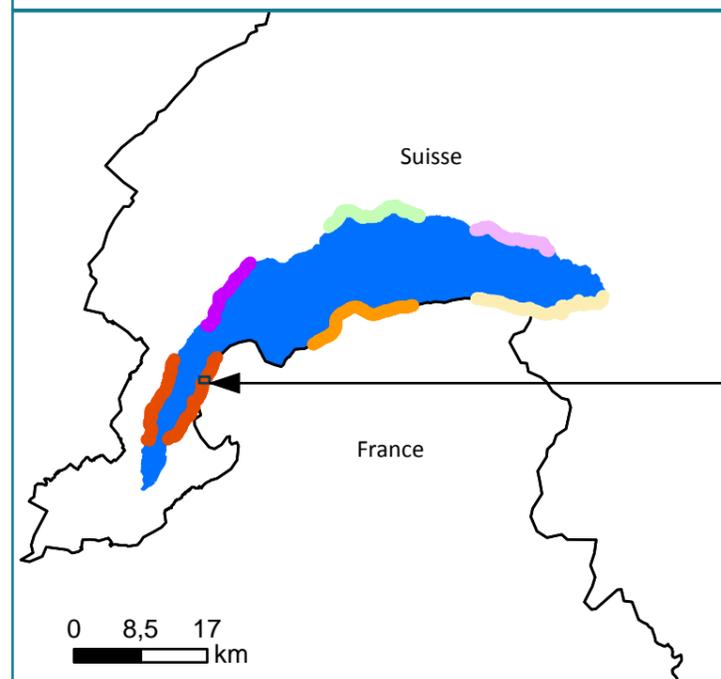
- █ Secteur\_1
- █ Secteur\_4
- █ Secteur\_2
- █ Secteur\_5
- █ Secteur\_3
- █ Secteur\_6

## Densité de l'herbier (en classe)

- Absence de végétation
- 0 (< 1%)
- 1 ([1%;10%])
- 2 ([10%;25%])
- 3 ([25%;50%])
- 4 ([50%;75%])
- 5 (> 75%)

# Léman : secteur 1 Versoix\_Hermance (Tr10)

Densité des herbiers sur chaque transect



## Transect 10

	Statut	Ab. Re. (%)		Prof. rel. (m)	
		2009	2019	2009	2019
<i>Chara contraria</i>	LC			0	
<i>Chara denudata</i>	DD			1	
<i>Chara globularis</i>	LC	12	2	2	
<i>Nitellopsis obtusa</i>	NT			3	
<i>Tolypella glomerata</i>	EN			4	
<b>Total Characées</b>		<b>12</b>	<b>2</b>	5	
<i>Ceratophyllum demersum</i>	LC			6	
<i>Elodea canadensis</i>	LC	3		7	
<i>Elodea nuttallii</i>	LC			8	
<i>Groenlandia densa</i>	NT	9		9	
<i>Lagarosiphon major</i>	LC			10	
<i>Myriophyllum spicatum</i>	NT	9	6	11	
<i>Najas marina</i>	NT			12	
<i>Phragmites australis</i>	LC			13	
<i>Potamogeton crispus</i>	LC			14	
<i>Potamogeton lucens</i>	LC	22	11	15	
<i>Stuckenia pectinata</i>	LC	39	11		
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	LC	6	38		
<i>Potamogeton pusillus</i>	VU				
<i>Potamogeton x nitens</i>	EN				
<i>Zannichellia palustris</i>	VU		32		
<b>Dens. Moy. (de surface colonisée)</b>		<b>3</b>	<b>3</b>		

## Légende :

Statut de menace «Liste rouge» (IUCN):

LC = non menacé (least concern)  
NT = potentiellement menacé (near threatened)  
VU = vulnérable (vulnerable)  
EN = en danger (endangered)  
CR = au bord de l'extinction (critically endangered)  
DD = données insuffisantes (data deficient)  
Les informations contenues dans le tableau se rapportent à des catégories de la menace au niveau national (Suisse).

## Secteurs sur le lac Léman

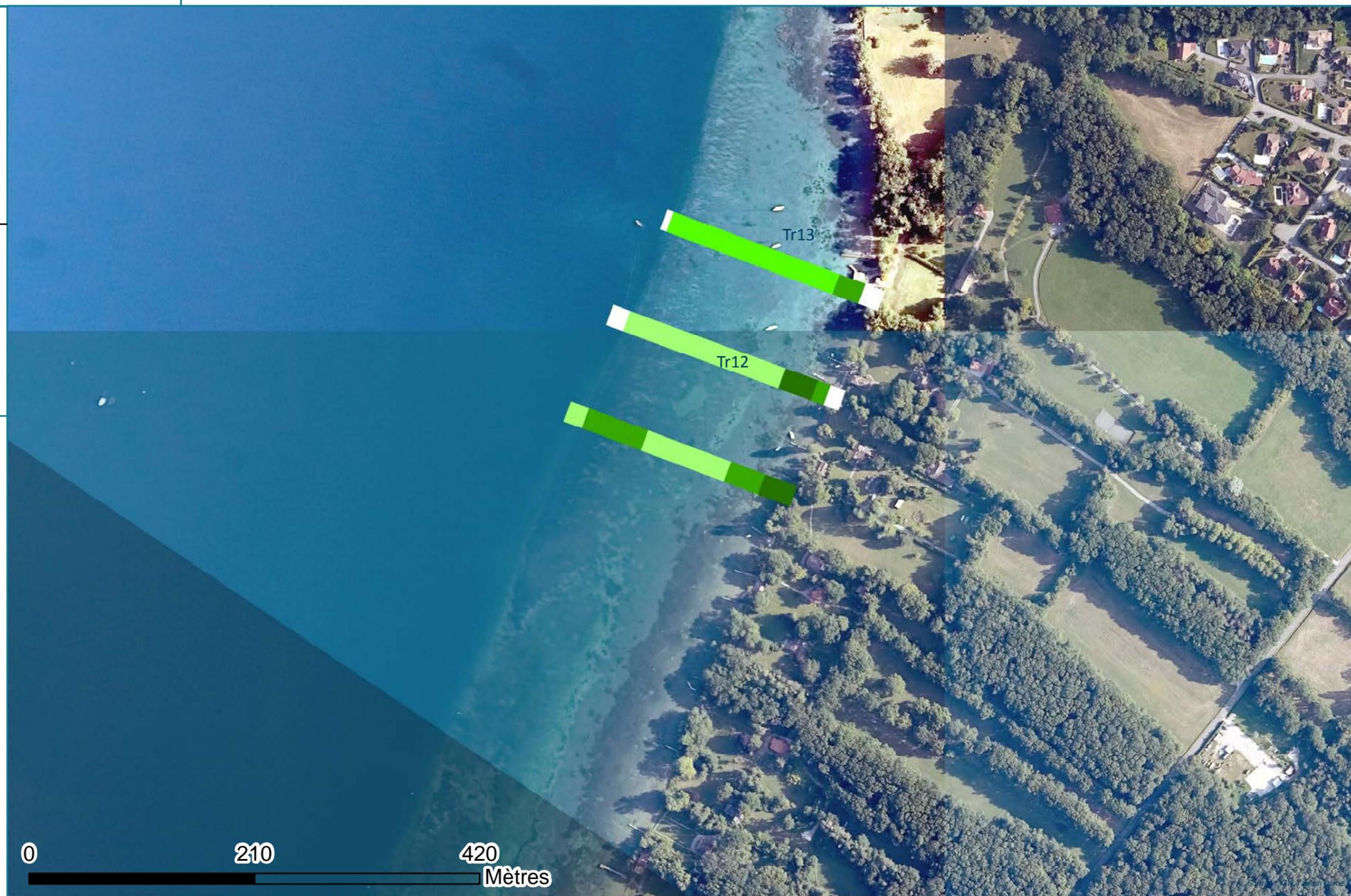
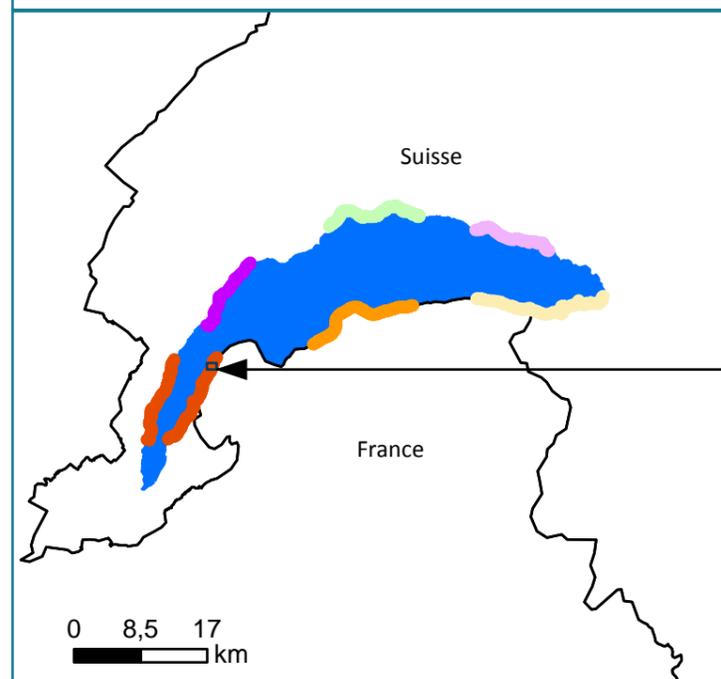
- █ Secteur\_1
- █ Secteur\_4
- █ Secteur\_2
- █ Secteur\_5
- █ Secteur\_3
- █ Secteur\_6

## Densité de l'herbier (en classe)

- Absence de végétation
- 0 (< 1%)
- 1 ([1%;10%])
- 2 ([10%;25%])
- 3 ([25%;50%])
- 4 ([50%;75%])
- 5 (> 75%)

# Léman : secteur 1 Versoix\_Hermance (Tr11)

Densité des herbiers sur chaque transect



## Transect 11

	Statut	Ab. Re. (%)		Prof. rel. (m)	Ab. Re. (%)	
		2009	2019		2009	2019
<i>Chara contraria</i>	LC			0		
<i>Chara denudata</i>	DD			1		
<i>Chara globularis</i>	LC	45	45	2		
<i>Nitellopsis obtusa</i>	NT			3		
<i>Tolypella glomerata</i>	EN			4		
<b>Total Characées</b>		45	45	5		
<i>Ceratophyllum demersum</i>	LC			6		
<i>Elodea canadensis</i>	LC			7		
<i>Elodea nuttallii</i>	LC			8		
<i>Groenlandia densa</i>	NT			9		
<i>Lagarosiphon major</i>	LC			10		
<i>Myriophyllum spicatum</i>	NT	2	5	11		
<i>Najas marina</i>	NT			12		
<i>Phragmites australis</i>	LC	25	24	13		
<i>Potamogeton crispus</i>	LC			14		
<i>Potamogeton lucens</i>	LC			15		
<i>Stuckenia pectinata</i>	LC	15				
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	LC	5	17			
<i>Potamogeton pusillus</i>	VU					
<i>Potamogeton x nitens</i>	EN					
<i>Zannichellia palustris</i>	VU	8	9			
<b>Dens. Moy. (de surface colonisée)</b>		3	3			

## Légende :

Statut de menace «Liste rouge» (IUCN):

LC = non menacé (least concern)

NT = potentiellement menacé (near threatened)

VU = vulnérable (vulnerable)

EN = en danger (endangered)

CR = au bord de l'extinction (critically endangered)

DD = données insuffisantes (data deficient)

Les informations contenues dans le tableau se rapportent à des catégories de la menace au niveau national (Suisse).

### Secteurs sur le lac Léman

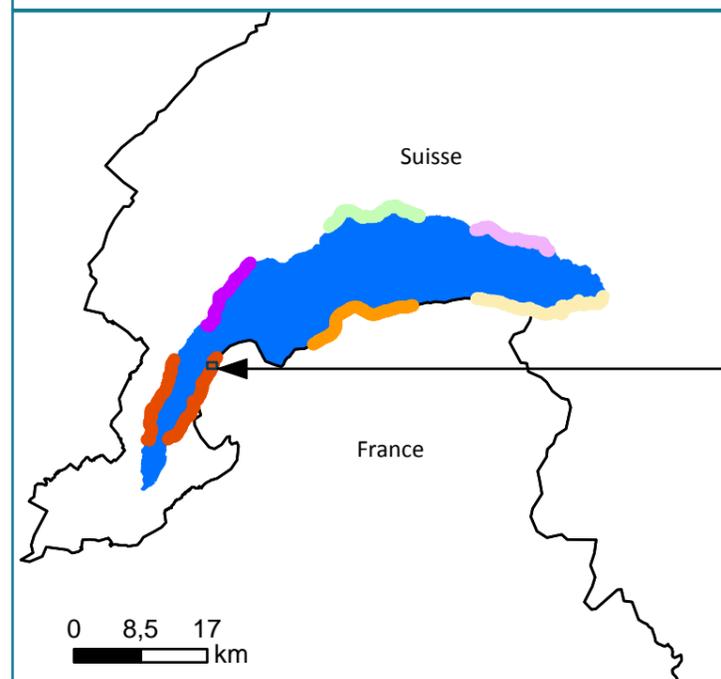
- █ Secteur\_1
- █ Secteur\_4
- █ Secteur\_2
- █ Secteur\_5
- █ Secteur\_3
- █ Secteur\_6

### Densité de l'herbier (en classe)

- Absence de végétation
- 0 (< 1%)
- 1 ([1%;10%])
- 2 ([10%;25%])
- 3 ([25%;50%])
- 4 ([50%;75%])
- 5 (> 75%)

# Léman : secteur 1 Versoix\_Hermance (Tr12)

Densité des herbiers sur chaque transect



## Transect 12

	Ab. Re. (%)		Prof. rel. (m)	
	2009	2019	2009	2019
<i>Chara contraria</i> LC			0	.....
<i>Chara denudata</i> DD			1	
<i>Chara globularis</i> LC	37	10	2	
<i>Nitellopsis obtusa</i> NT	1		3	
<i>Tolypella glomerata</i> EN			4	
<b>Total Characées</b>	<b>38</b>	<b>10</b>	5	
<i>Ceratophyllum demersum</i> LC			6	
<i>Elodea canadensis</i> LC			7	
<i>Elodea nuttallii</i> LC			8	
<i>Groenlandia densa</i> NT			9	
<i>Lagarosiphon major</i> LC			10	
<i>Myriophyllum spicatum</i> NT	10	13	11	
<i>Najas marina</i> NT			12	
<i>Phragmites australis</i> LC			13	
<i>Potamogeton crispus</i> LC			14	
<i>Potamogeton lucens</i> LC	8	2	15	
<i>Stuckenia pectinata</i> LC	21	8		
<i>Potamogeton perfoliatus</i> LC	10	57		
<i>Potamogeton pusillus</i> VU				
<i>Potamogeton x nitens</i> EN				
<i>Zannichellia palustris</i> VU	13	10		
<b>Dens. Moy. (de surface colonisée)</b>	<b>3</b>	<b>2</b>		

## Légende :

Statut de menace «Liste rouge» (IUCN):

LC = non menacé (least concern)  
NT = potentiellement menacé (near threatened)  
VU = vulnérable (vulnerable)  
EN = en danger (endangered)  
CR = au bord de l'extinction (critically endangered)  
DD = données insuffisantes (data deficient)

Les informations contenues dans le tableau se rapportent à des catégories de la menace au niveau national (Suisse).

### Secteurs sur le lac Léman

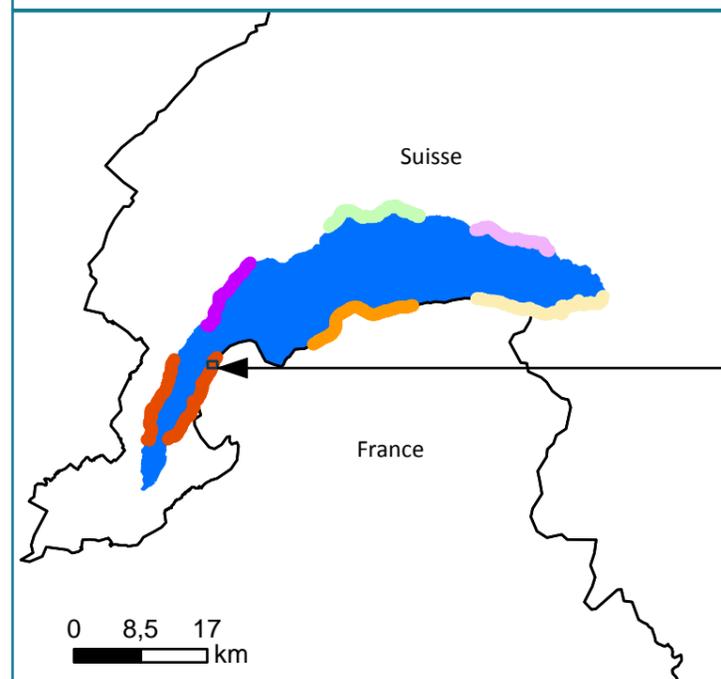
- Secteur\_1
- Secteur\_4
- Secteur\_2
- Secteur\_5
- Secteur\_3
- Secteur\_6

### Densité de l'herbier (en classe)

- Absence de végétation
- 0 (< 1%)
- 1 ([1%;10%])
- 2 ([10%;25%])
- 3 ([25%;50%])
- 4 ([50%;75%])
- 5 (> 75%)

# Léman : secteur 1 Versoix\_Hermance (Tr13)

Densité des herbiers sur chaque transect



## Transect 13

	Statut	Ab. Re. (%)		Prof. rel. (m)
		2009	2019	
<i>Chara contraria</i>	LC			0
<i>Chara denudata</i>	DD			1
<i>Chara globularis</i>	LC	40	8	2
<i>Nitellopsis obtusa</i>	NT			3
<i>Tolypella glomerata</i>	EN			4
<b>Total Characées</b>		<b>40</b>	<b>8</b>	5
<i>Ceratophyllum demersum</i>	LC			6
<i>Elodea canadensis</i>	LC			7
<i>Elodea nuttallii</i>	LC			8
<i>Groenlandia densa</i>	NT	3		9
<i>Lagarosiphon major</i>	LC			10
<i>Myriophyllum spicatum</i>	NT	10	9	11
<i>Najas marina</i>	NT			12
<i>Phragmites australis</i>	LC			13
<i>Potamogeton crispus</i>	LC			14
<i>Potamogeton lucens</i>	LC	3		15
<i>Stuckenia pectinata</i>	LC	37	16	
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	LC	1	38	
<i>Potamogeton pusillus</i>	VU			
<i>Potamogeton x nitens</i>	EN			
<i>Zannichellia palustris</i>	VU	6	29	
<b>Dens. Moy. (de surface colonisée)</b>		<b>2</b>	<b>2</b>	

## Légende :

Statut de menace «Liste rouge» (IUCN):

LC = non menacé (least concern)  
NT = potentiellement menacé (near threatened)  
VU = vulnérable (vulnerable)  
EN = en danger (endangered)  
CR = au bord de l'extinction (critically endangered)  
DD = données insuffisantes (data deficient)  
Les informations contenues dans le tableau se rapportent à des catégories de la menace au niveau national (Suisse).

## Secteurs sur le lac Léman

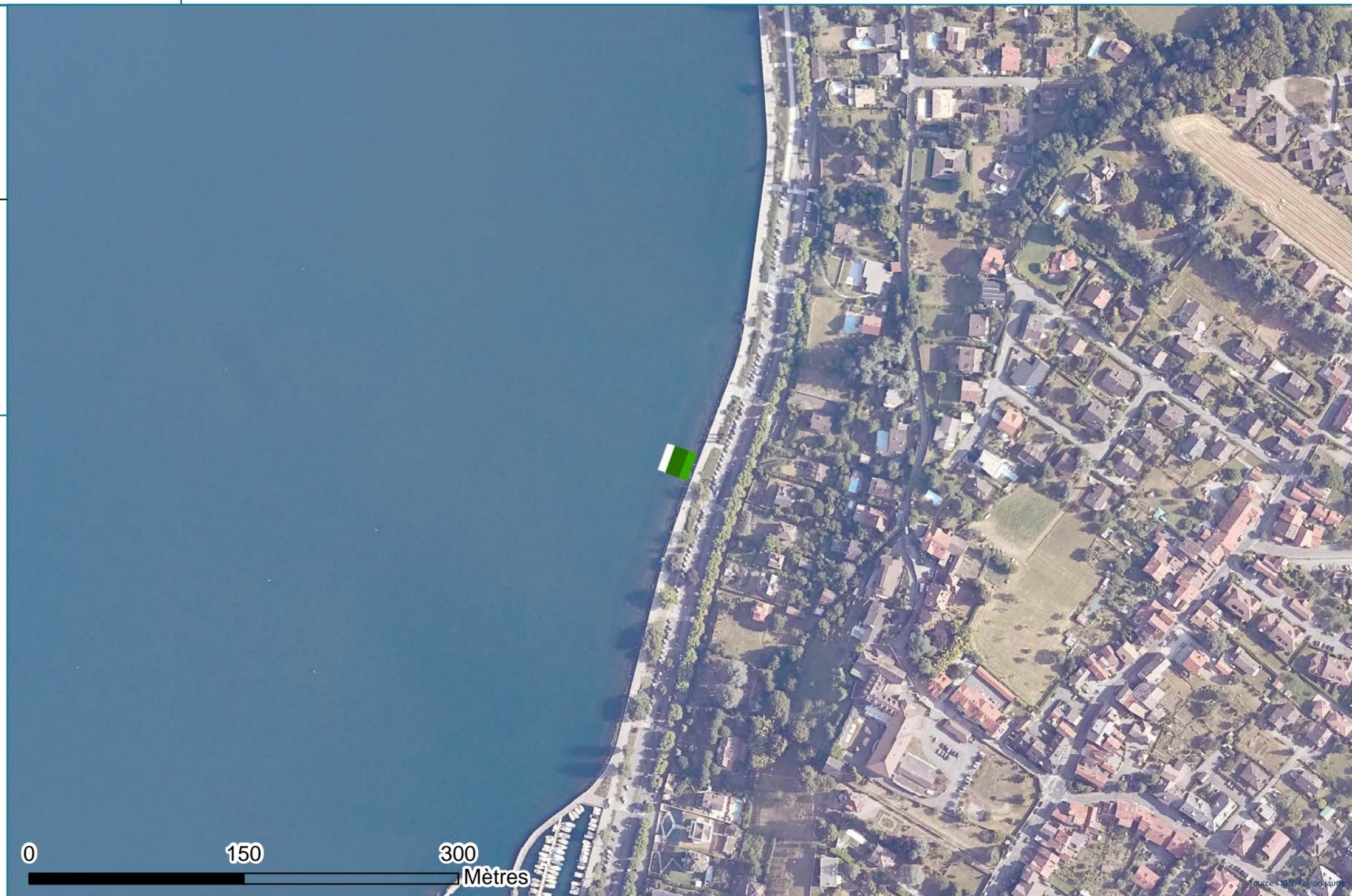
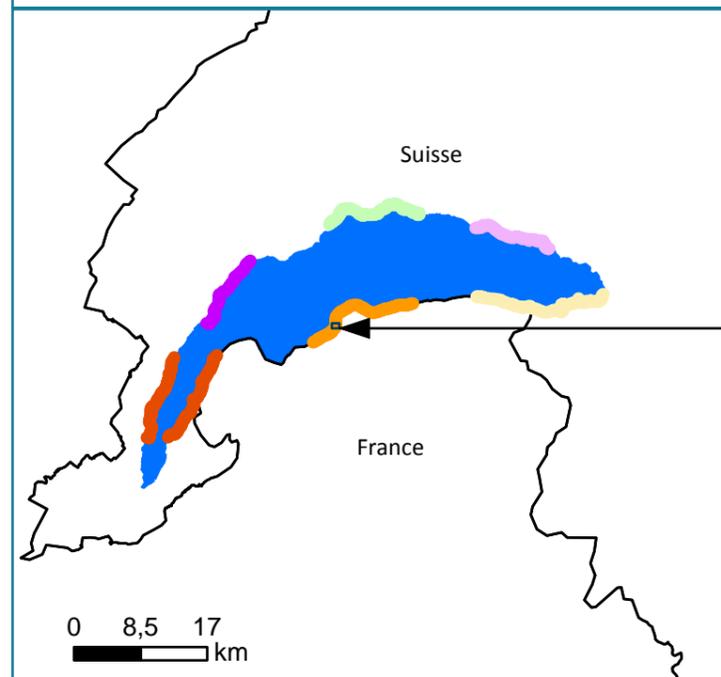
- Secteur\_1
- Secteur\_4
- Secteur\_2
- Secteur\_5
- Secteur\_3
- Secteur\_6

## Densité de l'herbier (en classe)

- Absence de végétation
- 0 (< 1%)
- 1 ([1%;10%])
- 2 ([10%;25%])
- 3 ([25%;50%])
- 4 ([50%;75%])
- 5 (> 75%)

# Léman : Secteur 2 Thonon\_Evian (Tr14)

Densité des herbiers sur chaque transect



## Transect 14

	Statut	Ab. Re. (%)		Prof. rel. (m)	Prof. rel. (m)	
		2009	2019		2009	2019
<i>Chara contraria</i>	LC			0		
<i>Chara denudata</i>	DD			1		
<i>Chara globularis</i>	LC			2		
<i>Nitellopsis obtusa</i>	NT	50		3		
<i>Tolypella glomerata</i>	EN			4		
<b>Total Characées</b>		50	0	5		
<i>Ceratophyllum demersum</i>	LC			6		
<i>Elodea canadensis</i>	LC			7		
<i>Elodea nuttallii</i>	LC			8		
<i>Groenlandia densa</i>	NT			9		
<i>Lagarosiphon major</i>	LC			10		
<i>Myriophyllum spicatum</i>	NT	50	68	11		
<i>Najas marina</i>	NT			12		
<i>Phragmites australis</i>	LC			13		
<i>Potamogeton crispus</i>	LC			14		
<i>Potamogeton lucens</i>	LC			15		
<i>Stuckenia pectinata</i>	LC					
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	LC		6			
<i>Potamogeton pusillus</i>	VU					
<i>Potamogeton x nitens</i>	EN					
<i>Zannichellia palustris</i>	VU		26			
<b>Dens. Moy. (de surface colonisée)</b>		<1	5			

## Légende :

### Statut de menace «Liste rouge» (IUCN):

LC = non menacé (least concern)  
NT = potentiellement menacé (near threatened)  
VU = vulnérable (vulnerable)  
EN = en danger (endangered)  
CR = au bord de l'extinction (critically endangered)  
DD = données insuffisantes (data deficient)  
Les informations contenues dans le tableau se rapportent à des catégories de la menace au niveau national (Suisse).

### Secteurs sur le lac Léman

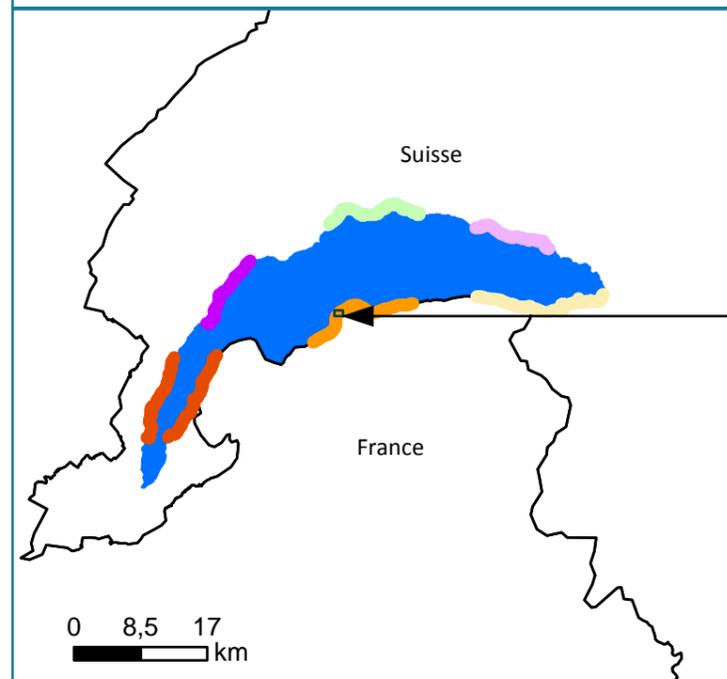
- Secteur\_1
- Secteur\_4
- Secteur\_2
- Secteur\_5
- Secteur\_3
- Secteur\_6

### Densité de l'herbier (en classe)

- Absence de végétation
- 0 (< 1%)
- 1 ([1%;10%])
- 2 ([10%;25%])
- 3 ([25%;50%])
- 4 ([50%;75%])
- 5 (> 75%)

# Léman : Secteur 2 Thonon\_Evian (Tr15)

Densité des herbiers sur chaque transect



## Transect 15

	Statut	Ab. Re. (%)		Prof. rel. (m)	
		2009	2019	2009	2019
<i>Chara contraria</i>	LC			0	
<i>Chara denudata</i>	DD			1	
<i>Chara globularis</i>	LC			2	
<i>Nitellopsis obtusa</i>	NT			2	
<i>Tolypella glomerata</i>	EN			3	
<b>Total Characées</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	3	
<i>Ceratophyllum demersum</i>	LC			4	
<i>Elodea canadensis</i>	LC			5	
<i>Elodea nuttallii</i>	LC			6	
<i>Groenlandia densa</i>	NT			6	
<i>Lagarosiphon major</i>	LC			7	
<i>Myriophyllum spicatum</i>	NT	100	95	8	
<i>Najas marina</i>	NT			9	
<i>Phragmites australis</i>	LC			9	
<i>Potamogeton crispus</i>	LC			10	
<i>Potamogeton lucens</i>	LC			11	
<i>Stuckenia pectinata</i>	LC			11	
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	LC		5	12	
<i>Potamogeton pusillus</i>	VU			13	
<i>Potamogeton x nitens</i>	EN			13	
<i>Zannichellia palustris</i>	VU			14	
<b>Dens. Moy. (de surface colonisée)</b>		<b>&lt;1</b>	<b>3</b>	15	

## Légende :

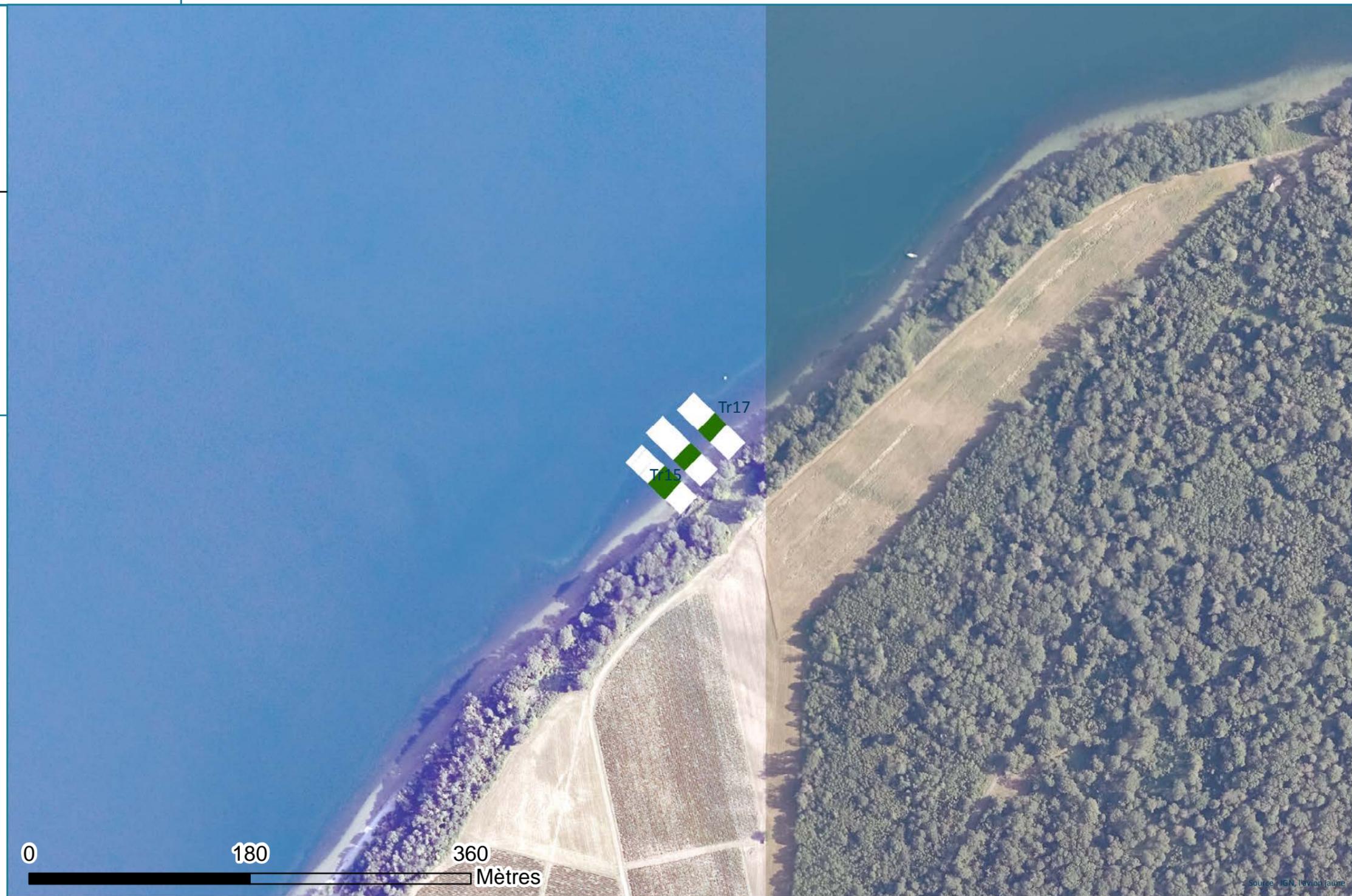
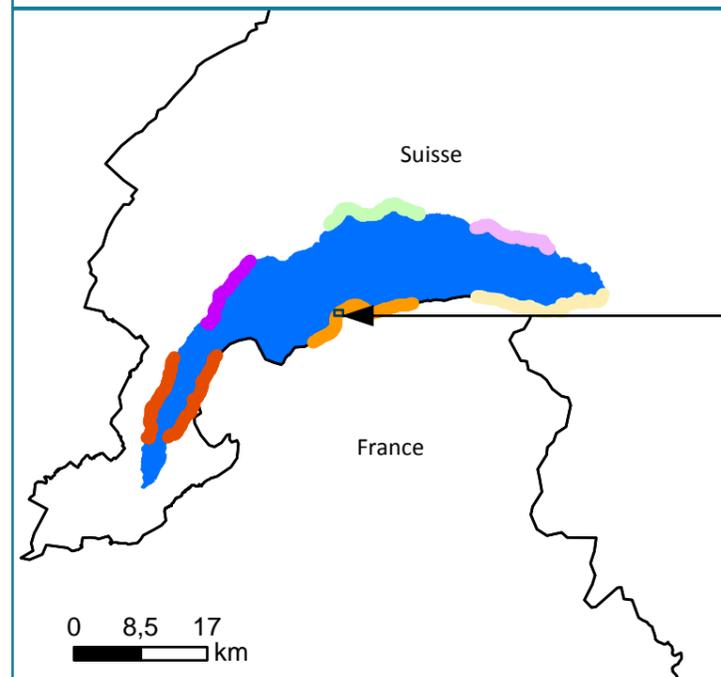
**Statut de menace «Liste rouge» (IUCN):**  
 LC = non menacé (least concern)  
 NT = potentiellement menacé (near threatened)  
 VU = vulnérable (vulnerable)  
 EN = en danger (endangered)  
 CR = au bord de l'extinction (critically endangered)  
 DD = données insuffisantes (data deficient)  
 Les informations contenues dans le tableau se rapportent à des catégories de la menace au niveau national (Suisse).

### Secteurs sur le lac Léman

- Secteur\_1
- Secteur\_4
- Secteur\_2
- Secteur\_5
- Secteur\_3
- Secteur\_6

### Densité de l'herbier (en classe)

- Absence de végétation
- 0 (< 1%)
- 1 ([1%;10%])
- 2 ([10%;25%])
- 3 ([25%;50%])
- 4 ([50%;75%])
- 5 (> 75%)



### Transect 16

	Statut	Ab. Re. (%)		Prof. rel. (m)		
		2009	2019		2009	2019
<i>Chara contraria</i>	LC			0		
<i>Chara denudata</i>	DD			1		
<i>Chara globularis</i>	LC			2		
<i>Nitellopsis obtusa</i>	NT			2		
<i>Tolypella glomerata</i>	EN			3		
<b>Total Characées</b>		0	0	3		
<i>Ceratophyllum demersum</i>	LC			4		
<i>Elodea canadensis</i>	LC			5		
<i>Elodea nuttallii</i>	LC			6		
<i>Groenlandia densa</i>	NT			7		
<i>Lagarosiphon major</i>	LC			7		
<i>Myriophyllum spicatum</i>	NT	100	100	8		
<i>Najas marina</i>	NT			9		
<i>Phragmites australis</i>	LC			9		
<i>Potamogeton crispus</i>	LC			10		
<i>Potamogeton lucens</i>	LC			11		
<i>Stuckenia pectinata</i>	LC			11		
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	LC			12		
<i>Potamogeton pusillus</i>	VU			13		
<i>Potamogeton x nitens</i>	EN			13		
<i>Zannichellia palustris</i>	VU			14		
<b>Dens. Moy. (de surface colonisée)</b>		<1	2	15		

### Légende :

#### Statut de menace «Liste rouge» (IUCN):

LC = non menacé (least concern)  
 NT = potentiellement menacé (near threatened)  
 VU = vulnérable (vulnerable)  
 EN = en danger (endangered)  
 CR = au bord de l'extinction (critically endangered)  
 DD = données insuffisantes (data deficient)  
 Les informations contenues dans le tableau se rapportent à des catégories de la menace au niveau national (Suisse).

#### Secteurs sur le lac Léman

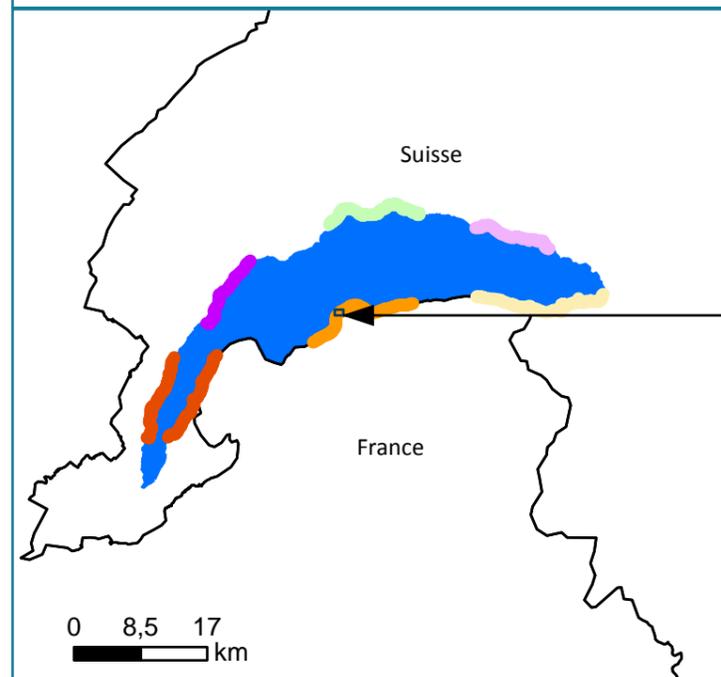
- Secteur\_1
- Secteur\_2
- Secteur\_3
- Secteur\_4
- Secteur\_5
- Secteur\_6

#### Densité de l'herbier (en classe)

- Absence de végétation
- 0 (< 1%)
- 1 ([1%;10%])
- 2 ([10%;25%])
- 3 ([25%;50%])
- 4 ([50%;75%])
- 5 (> 75%)

# Léman : Secteur 2 Thonon\_Evian (Tr17)

Densité des herbiers sur chaque transect



## Transect 17

	Ab. Re. (%)	Prof. rel. (m)	
		2009	2019
<i>Chara contraria</i> LC			
<i>Chara denudata</i> DD			
<i>Chara globularis</i> LC			
<i>Nitellopsis obtusa</i> NT			
<i>Tolypella glomerata</i> EN			
<b>Total Characées</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	
<i>Ceratophyllum demersum</i> LC			
<i>Elodea canadensis</i> LC			
<i>Elodea nuttallii</i> LC			
<i>Groenlandia densa</i> NT			
<i>Lagarosiphon major</i> LC			
<i>Myriophyllum spicatum</i> NT	<b>100</b>	<b>100</b>	
<i>Najas marina</i> NT			
<i>Phragmites australis</i> LC			
<i>Potamogeton crispus</i> LC			
<i>Potamogeton lucens</i> LC			
<i>Stuckenia pectinata</i> LC			
<i>Potamogeton perfoliatus</i> LC			
<i>Potamogeton pusillus</i> VU			
<i>Potamogeton x nitens</i> EN			
<i>Zannichellia palustris</i> VU			

Dens. Moy. (de surface colonisée) <1 2

## Légende :

Statut de menace «Liste rouge» (IUCN):

LC = non menacé (least concern)

NT = potentiellement menacé (near threatened)

VU = vulnérable (vulnerable)

EN = en danger (endangered)

CR = au bord de l'extinction (critically endangered)

DD = données insuffisantes (data deficient)

Les informations contenues dans le tableau se rapportent à des catégories de la menace au niveau national (Suisse).

## Secteurs sur le lac Léman

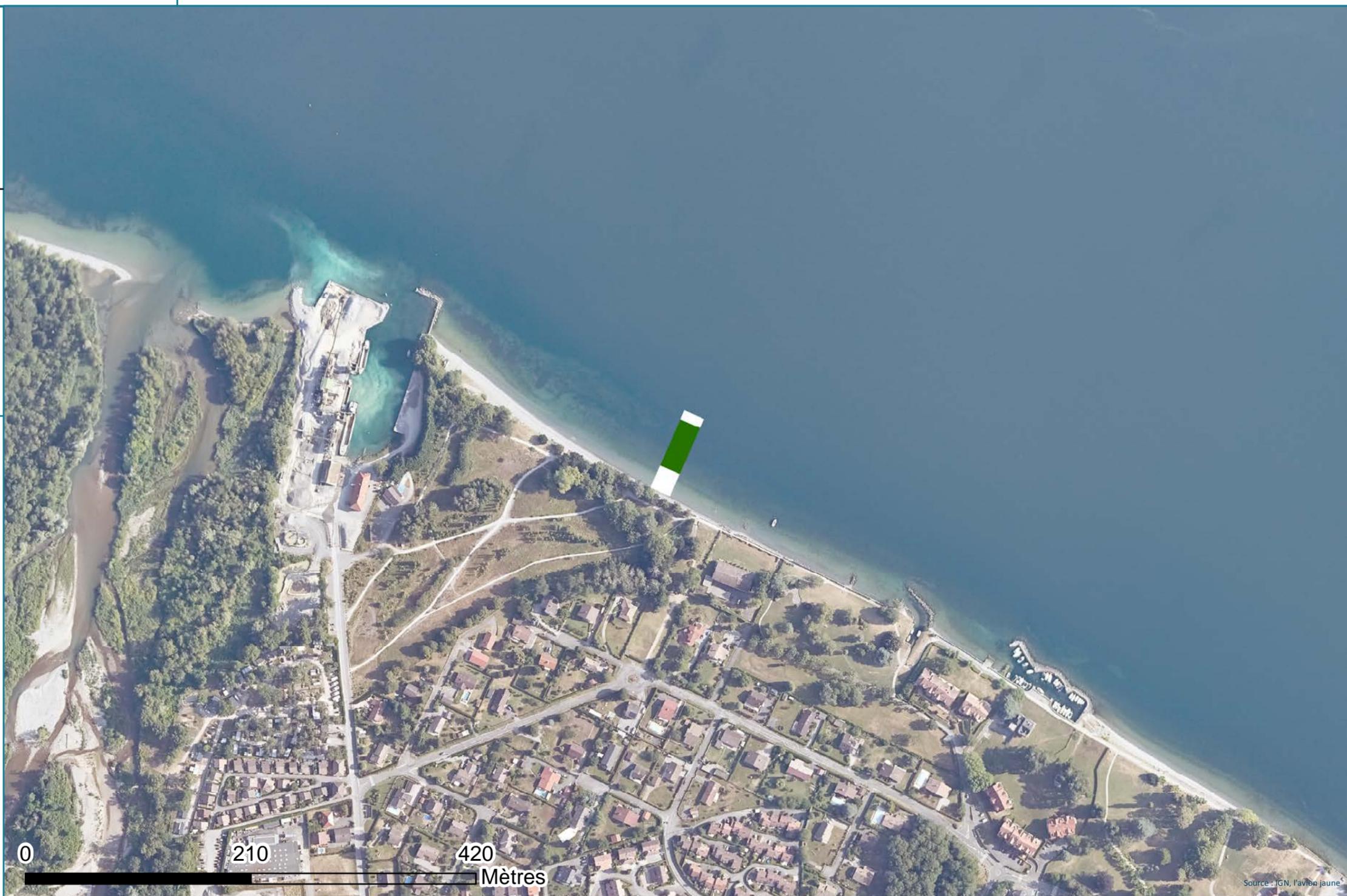
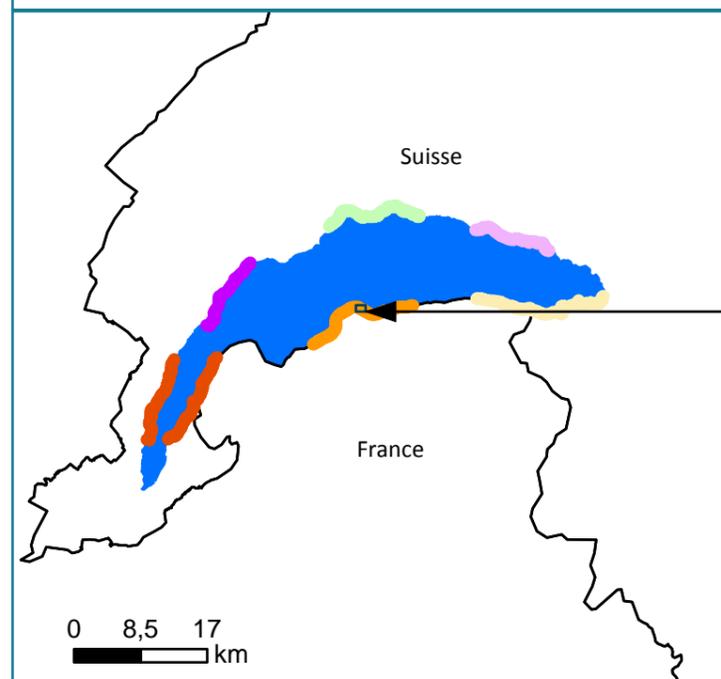
- Secteur\_1
- Secteur\_4
- Secteur\_2
- Secteur\_5
- Secteur\_3
- Secteur\_6

## Densité de l'herbier (en classe)

- Absence de végétation
- 0 (< 1%)
- 1 ([1%;10%])
- 2 ([10%;25%])
- 3 ([25%;50%])
- 4 ([50%;75%])
- 5 (> 75%)

# Léman : Secteur 2 Thonon\_Evian (Tr18)

Densité des herbiers sur chaque transect



## Transect 18

	Statut	Ab. Re. (%)		Prof. rel. (m)	
		2009	2019	2009	2019
<i>Chara contraria</i>	LC			0	
<i>Chara demudata</i>	DD			1	
<i>Chara globularis</i>	LC			2	
<i>Nitellopsis obtusa</i>	NT			3	
<i>Tolypella glomerata</i>	EN			4	
<b>Total Characées</b>		<b>0</b>	<b>0</b>		
<i>Ceratophyllum demersum</i>	LC			5	
<i>Elodea canadensis</i>	LC			6	
<i>Elodea nuttallii</i>	LC			7	
<i>Groenlandia densa</i>	NT			8	
<i>Lagarosiphon major</i>	LC			9	
<i>Myriophyllum spicatum</i>	NT	100	71	10	
<i>Najas marina</i>	NT			11	
<i>Phragmites australis</i>	LC			12	
<i>Potamogeton crispus</i>	LC			13	
<i>Potamogeton lucens</i>	LC			14	
<i>Stuckenia pectinata</i>	LC		1	15	
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	LC		28		
<i>Potamogeton pusillus</i>	VU				
<i>Potamogeton x nitens</i>	EN				
<i>Zannichellia palustris</i>	VU				
<b>Dens. Moy. (de surface colonisée)</b>		<b>1</b>	<b>4</b>		

## Légende :

Statut de menace «Liste rouge» (IUCN):

LC = non menacé (least concern)

NT = potentiellement menacé (near threatened)

VU = vulnérable (vulnerable)

EN = en danger (endangered)

CR = au bord de l'extinction (critically endangered)

DD = données insuffisantes (data deficient)

Les informations contenues dans le tableau se rapportent à des catégories de la menace au niveau national (Suisse).

### Secteurs sur le lac Léman

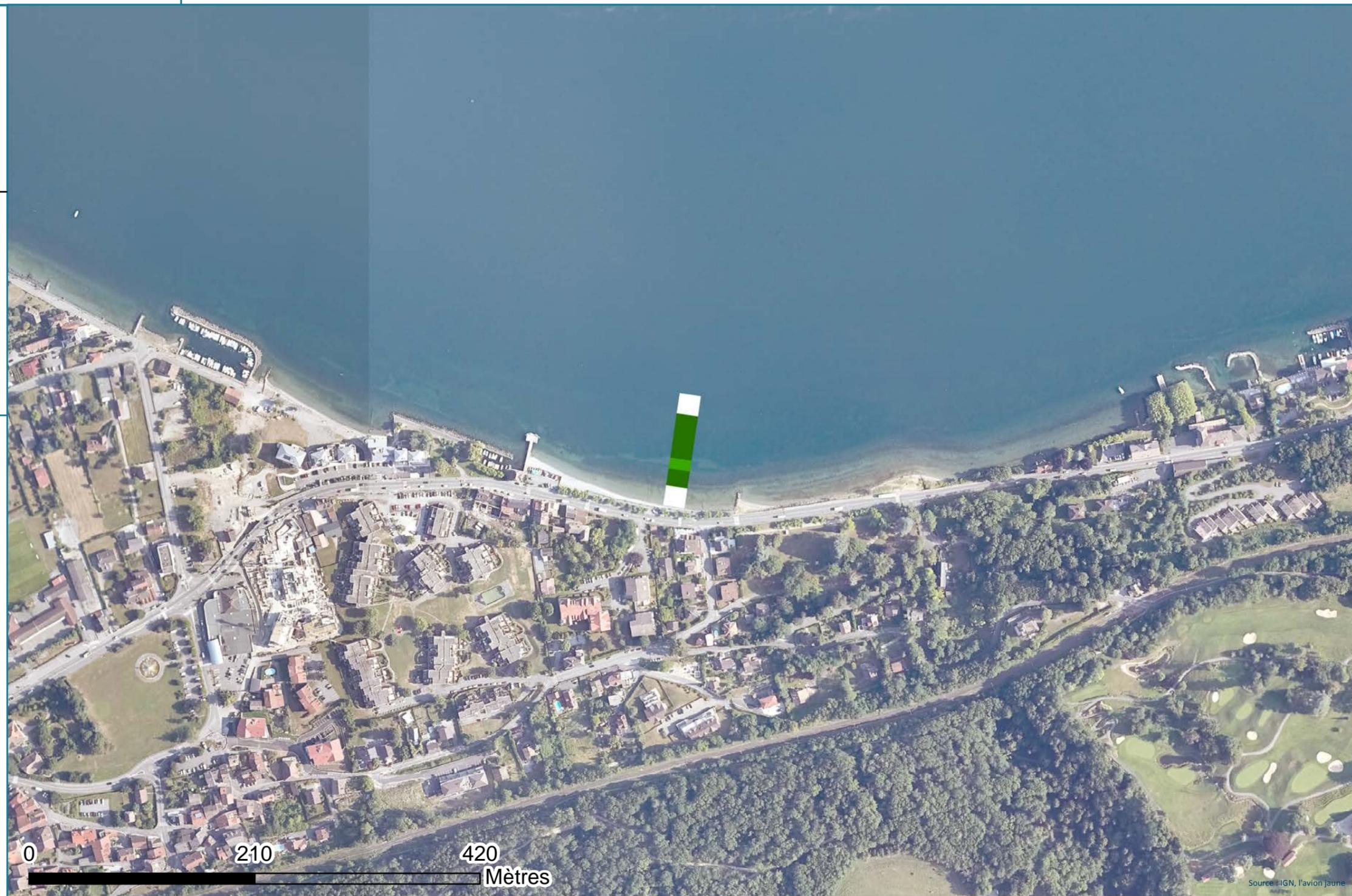
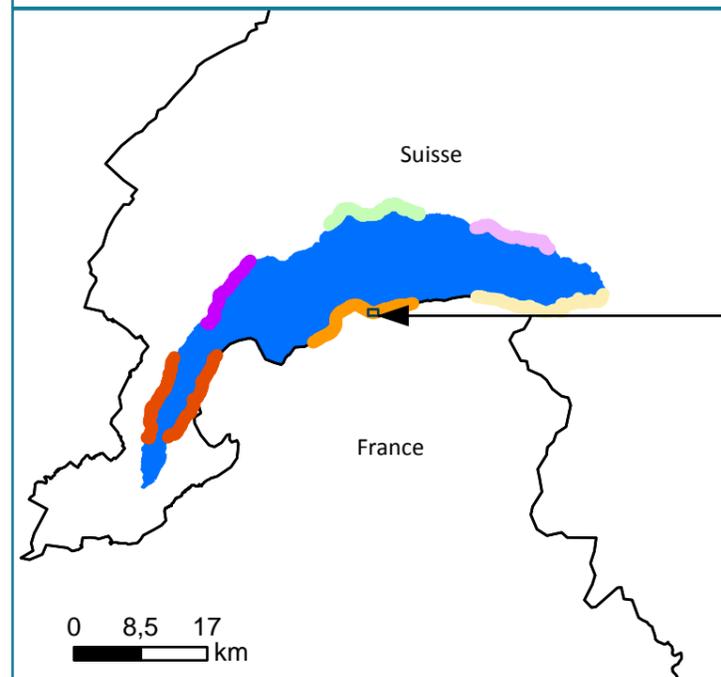
-  Secteur\_1
-  Secteur\_4
-  Secteur\_2
-  Secteur\_5
-  Secteur\_3
-  Secteur\_6

### Densité de l'herbier (en classe)

-  Absence de végétation
-  0 (< 1%)
-  1 ([1%;10%])
-  2 ([10%;25%])
-  3 ([25%;50%])
-  4 ([50%;75%])
-  5 (> 75%)

# Léman : Secteur 2 Thonon\_Evian (Tr19)

Densité des herbiers sur chaque transect



## Transect 19

	Ab. Re. (%)		Prof. rel. (m)	
	2009	2019	2009	2019
<i>Chara contraria</i> LC			0	
<i>Chara denudata</i> DD			1	
<i>Chara globularis</i> LC			2	
<i>Nitellopsis obtusa</i> NT	2		2	
<i>Tolypella glomerata</i> EN			3	
<b>Total Characées</b>	2	0	3	
<i>Ceratophyllum demersum</i> LC			4	
<i>Elodea canadensis</i> LC			5	
<i>Elodea nuttallii</i> LC	2		5	
<i>Groenlandia densa</i> NT			6	
<i>Lagarosiphon major</i> LC		10	6	
<i>Myriophyllum spicatum</i> NT	25	32	6	
<i>Najas marina</i> NT			7	
<i>Phragmites australis</i> LC			7	
<i>Potamogeton crispus</i> LC	0		7	
<i>Potamogeton lucens</i> LC	16	1	7	
<i>Stuckenia pectinata</i> LC	24	2	7	
<i>Potamogeton perfoliatus</i> LC	31	55	7	
<i>Potamogeton pusillus</i> VU			7	
<i>Potamogeton x nitens</i> EN			7	
<i>Zannichellia palustris</i> VU	0		7	
<b>Dens. Moy. (de surface colonisée)</b>	1	4	7	

## Légende :

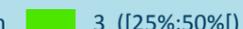
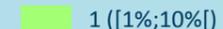
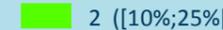
### Statut de menace «Liste rouge» (IUCN):

LC = non menacé (least concern)  
NT = potentiellement menacé (near threatened)  
VU = vulnérable (vulnerable)  
EN = en danger (endangered)  
CR = au bord de l'extinction (critically endangered)  
DD = données insuffisantes (data deficient)  
Les informations contenues dans le tableau se rapportent à des catégories de la menace au niveau national (Suisse).

### Secteurs sur le lac Léman

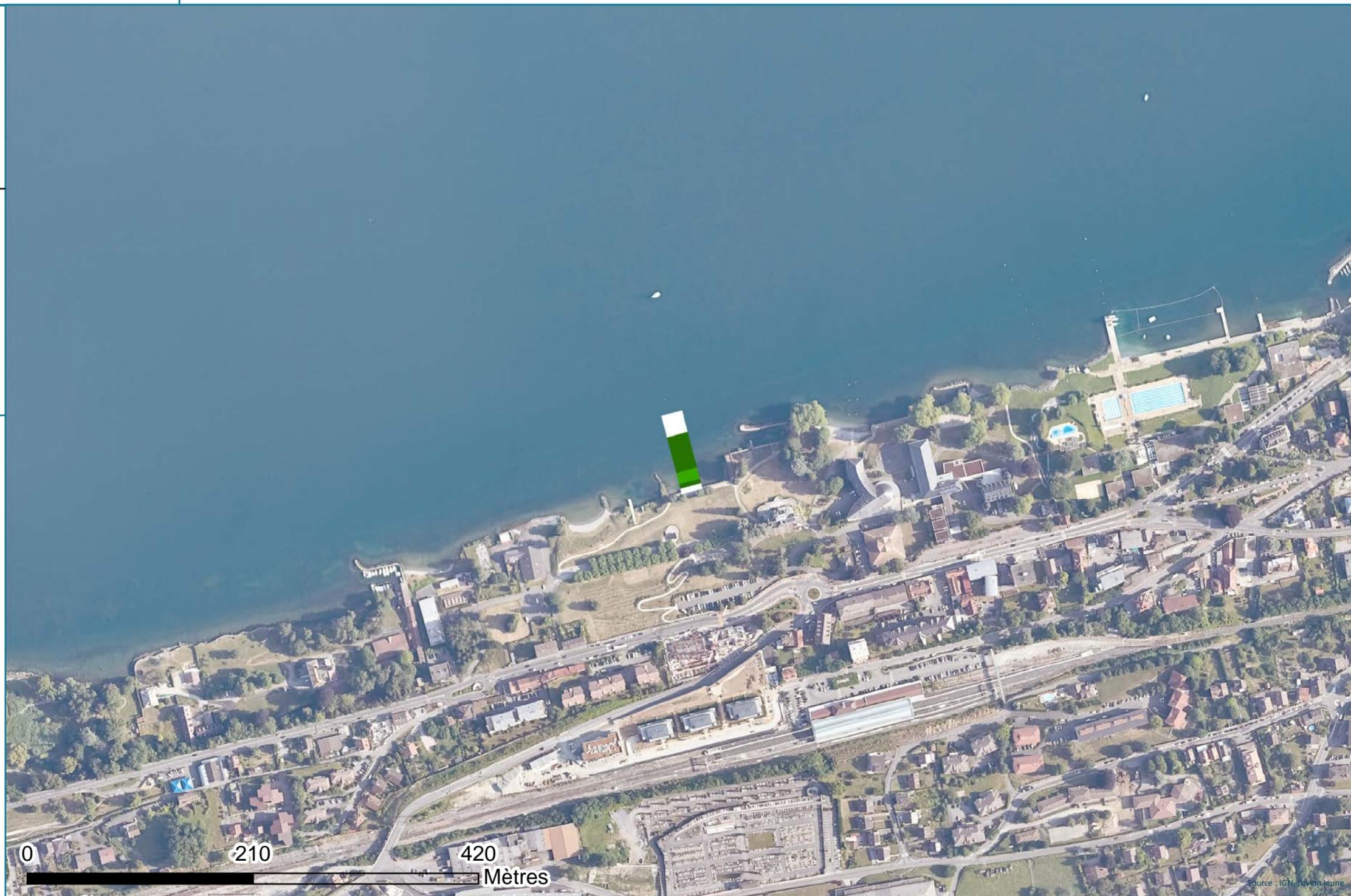
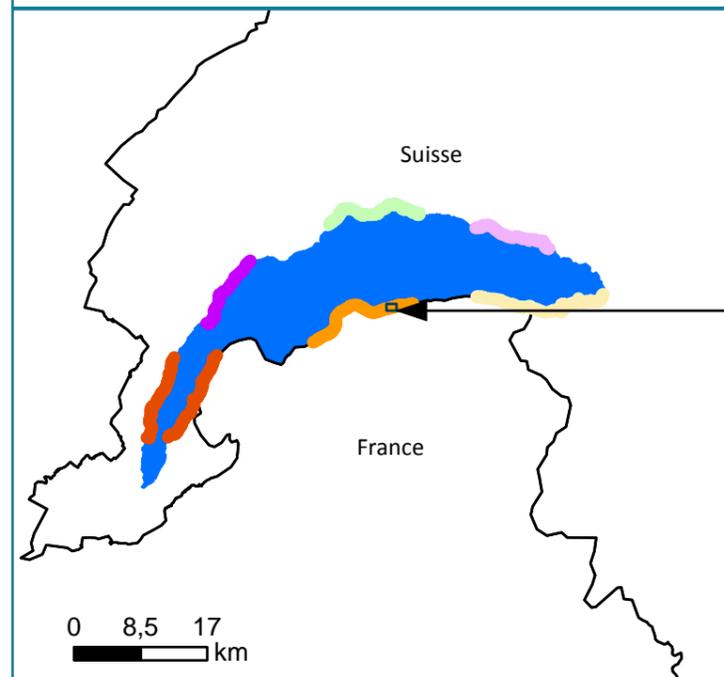
 Secteur\_1  Secteur\_4  
 Secteur\_2  Secteur\_5  
 Secteur\_3  Secteur\_6

### Densité de l'herbier (en classe)

 Absence de végétation  3 ([25%;50%])  
 0 (< 1%)  4 ([50%;75%])  
 1 ([1%;10%])  5 (> 75%)  
 2 ([10%;25%])

# Léman : Secteur 2 Thonon\_Evian (Tr20)

Densité des herbiers sur chaque transect



Source : IGN, LeVion Jaune

## Transect 20

	Statut	Ab. Re. (%)		Prof. rel. (m)	
		2009	2019	2009	2019
<i>Chara contraria</i>	LC			0	
<i>Chara demudata</i>	DD			1	
<i>Chara globularis</i>	LC			2	
<i>Nitellopsis obtusa</i>	NT			3	
<i>Tolypella glomerata</i>	EN			4	
<b>Total Characées</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	5	
<i>Ceratophyllum demersum</i>	LC			6	
<i>Elodea canadensis</i>	LC			7	
<i>Elodea nuttallii</i>	LC			8	
<i>Groenlandia densa</i>	NT			9	
<i>Lagarosiphon major</i>	LC			10	
<i>Myriophyllum spicatum</i>	NT	79	79	11	
<i>Najas marina</i>	NT			12	
<i>Phragmites australis</i>	LC			13	
<i>Potamogeton crispus</i>	LC			14	
<i>Potamogeton lucens</i>	LC			15	
<i>Stuckenia pectinata</i>	LC		0		
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	LC	10	17		
<i>Potamogeton pusillus</i>	VU				
<i>Potamogeton x nitens</i>	EN				
<i>Zannichellia palustris</i>	VU	11	4		
<b>Dens. Moy. (de surface colonisée)</b>		<b>2</b>	<b>4</b>		

## Légende :

### Statut de menace «Liste rouge» (IUCN):

LC = non menacé (least concern)  
NT = potentiellement menacé (near threatened)  
VU = vulnérable (vulnerable)  
EN = en danger (endangered)  
CR = au bord de l'extinction (critically endangered)  
DD = données insuffisantes (data deficient)  
Les informations contenues dans le tableau se rapportent à des catégories de la menace au niveau national (Suisse).

### Secteurs sur le lac Léman

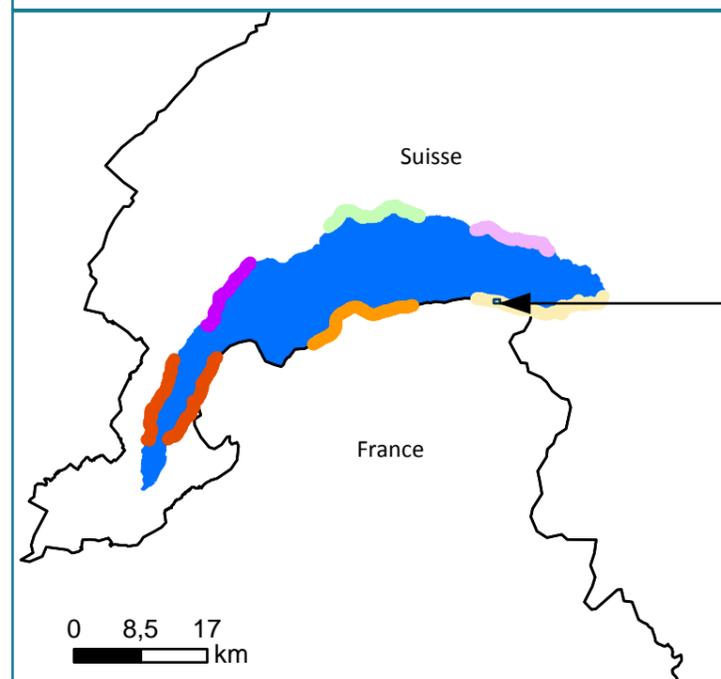
- Secteur\_1
- Secteur\_4
- Secteur\_2
- Secteur\_5
- Secteur\_3
- Secteur\_6

### Densité de l'herbier (en classe)

- Absence de végétation
- 0 (< 1%)
- 1 ([1%;10%])
- 2 ([10%;25%])
- 3 ([25%;50%])
- 4 ([50%;75%])
- 5 (> 75%)

# Léman : Secteur 3 Villeneuve\_Meilllerie (Tr21)

Densité des herbiers sur chaque transect



## Transect 21

	Ab. Re. (%)		Prof. rel. (m)	
	2009	2019	2009	2019
<i>Chara contraria</i>	LC		0	
<i>Chara demudata</i>	DD		1	
<i>Chara globularis</i>	LC		2	
<i>Nitellopsis obtusa</i>	NT		3	
<i>Tolypella glomerata</i>	EN		4	
<b>Total Characées</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	5	
<i>Ceratophyllum demersum</i>	LC		6	
<i>Elodea canadensis</i>	LC		7	
<i>Elodea nuttallii</i>	LC		8	
<i>Groenlandia densa</i>	NT		9	
<i>Lagarosiphon major</i>	LC		10	
<i>Myriophyllum spicatum</i>	NT		11	
<i>Najas marina</i>	NT		12	
<i>Phragmites australis</i>	LC		13	
<i>Potamogeton crispus</i>	LC		14	
<i>Potamogeton lucens</i>	LC		15	
<i>Stuckenia pectinata</i>	LC			
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	LC			
<i>Potamogeton pusillus</i>	VU			
<i>Potamogeton x nitens</i>	EN			
<i>Zannichellia palustris</i>	VU			
<b>Dens. Moy. (de surface colonisée)</b>	<b>0</b>	<b>0</b>		

## Légende :

### Statut de menace «Liste rouge» (IUCN):

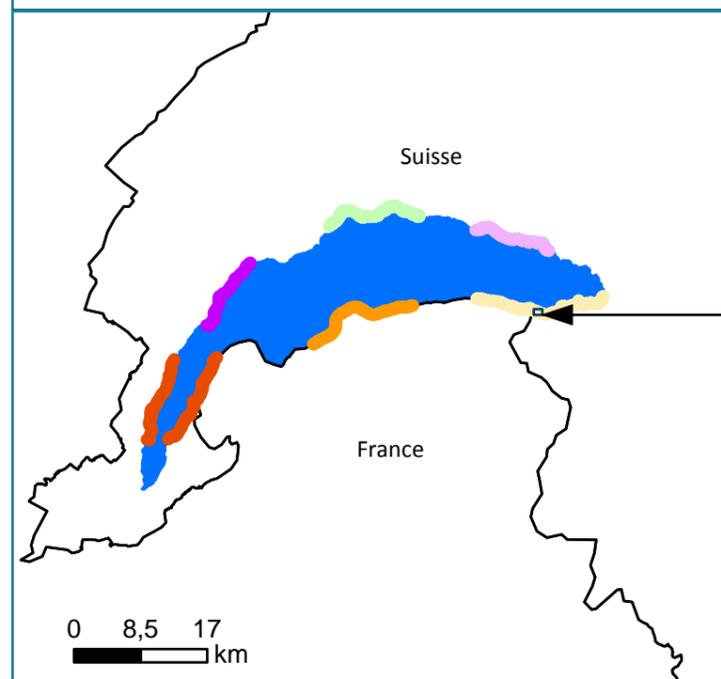
LC = non menacé (least concern)  
NT = potentiellement menacé (near threatened)  
VU = vulnérable (vulnerable)  
EN = en danger (endangered)  
CR = au bord de l'extinction (critically endangered)  
DD = données insuffisantes (data deficient)  
Les informations contenues dans le tableau se rapportent à des catégories de la menace au niveau national (Suisse).

### Secteurs sur le lac Léman

- Secteur\_1
- Secteur\_4
- Secteur\_2
- Secteur\_5
- Secteur\_3
- Secteur\_6

### Densité de l'herbier (en classe)

- Absence de végétation
- 0 (< 1%)
- 1 ([1%;10%])
- 2 ([10%;25%])
- 3 ([25%;50%])
- 4 ([50%;75%])
- 5 (> 75%)



### Transect 22

	Statut	Ab. Re. (%)		Prof. rel. (m)	2009		2019	
		2009	2019		2009	2019	2009	2019
<i>Chara contraria</i>	LC			0				
<i>Chara denudata</i>	DD			1				
<i>Chara globularis</i>	LC	39		2				
<i>Nitellopsis obtusa</i>	NT			3				
<i>Tolypella glomerata</i>	EN			4				
<b>Total Characées</b>		<b>39</b>	<b>0</b>	5				
<i>Ceratophyllum demersum</i>	LC			6				
<i>Elodea canadensis</i>	LC			7				
<i>Elodea nuttallii</i>	LC			8				
<i>Groenlandia densa</i>	NT			9				
<i>Lagarosiphon major</i>	LC			10				
<i>Myriophyllum spicatum</i>	NT	13	15	11				
<i>Najas marina</i>	NT			12				
<i>Phragmites australis</i>	LC			13				
<i>Potamogeton crispus</i>	LC	5		14				
<i>Potamogeton lucens</i>	LC	5	50	15				
<i>Stuckenia pectinata</i>	LC	5						
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	LC	5	35					
<i>Potamogeton pusillus</i>	VU	19						
<i>Potamogeton x nitens</i>	EN							
<i>Zannichellia palustris</i>	VU	9						
<b>Dens. Moy. (de surface colonisée)</b>		<b>3</b>	<b>4</b>					

### Légende :

#### Statut de menace «Liste rouge» (IUCN):

LC = non menacé (least concern)  
 NT = potentiellement menacé (near threatened)  
 VU = vulnérable (vulnerable)  
 EN = en danger (endangered)  
 CR = au bord de l'extinction (critically endangered)  
 DD = données insuffisantes (data deficient)  
 Les informations contenues dans le tableau se rapportent à des catégories de la menace au niveau national (Suisse).

#### Secteurs sur le lac Léman

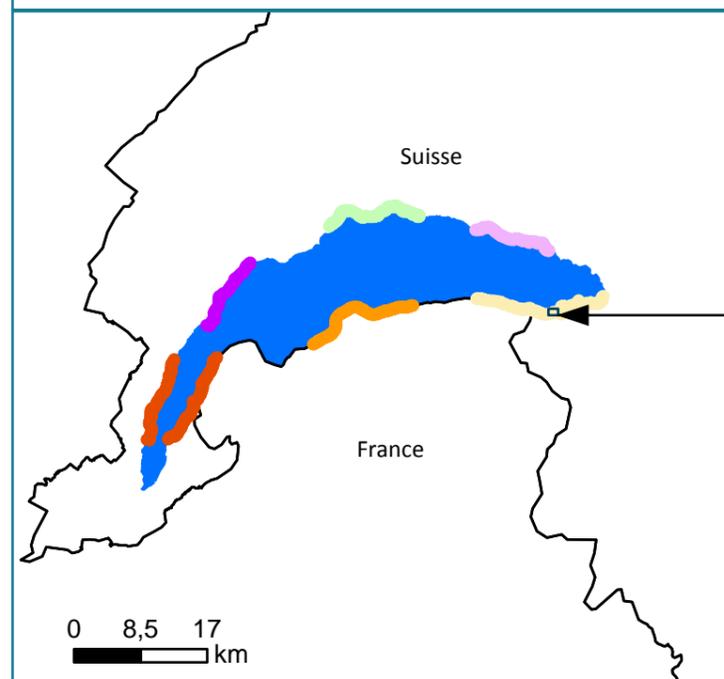
- Secteur\_1
- Secteur\_4
- Secteur\_2
- Secteur\_5
- Secteur\_3
- Secteur\_6

#### Densité de l'herbier (en classe)

- Absence de végétation
- 0 (< 1%)
- 1 ([1%;10%])
- 2 ([10%;25%])
- 3 ([25%;50%])
- 4 ([50%;75%])
- 5 (> 75%)

# Léman : Secteur 3 Villeneuve\_Meilllerie (Tr23)

Densité des herbiers sur chaque transect



## Transect 23

	Ab. Re. (%)		Prof. rel. (m)	
	2009	2019	2009	2019
<i>Chara contraria</i>	LC		0	
<i>Chara denudata</i>	DD		1	
<i>Chara globularis</i>	LC		2	
<i>Nitellopsis obtusa</i>	NT		3	
<i>Tolypella glomerata</i>	EN		4	
<b>Total Characées</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	5	
<i>Ceratophyllum demersum</i>	LC		6	
<i>Elodea canadensis</i>	LC		7	
<i>Elodea nuttallii</i>	LC		8	
<i>Groenlandia densa</i>	NT		9	
<i>Lagarosiphon major</i>	LC		10	
<i>Myriophyllum spicatum</i>	NT	13 44	11	
<i>Najas marina</i>	NT		12	
<i>Phragmites australis</i>	LC		13	
<i>Potamogeton crispus</i>	LC		14	
<i>Potamogeton lucens</i>	LC	1	15	
<i>Stuckenia pectinata</i>	LC	47 9		
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	LC	14 45		
<i>Potamogeton pusillus</i>	VU	13		
<i>Potamogeton x nitens</i>	EN			
<i>Zannichellia palustris</i>	VU	13 1		
<b>Dens. Moy. (de surface colonisée)</b>	<b>1</b>	<b>3</b>		

## Légende :

### Statut de menace «Liste rouge» (IUCN):

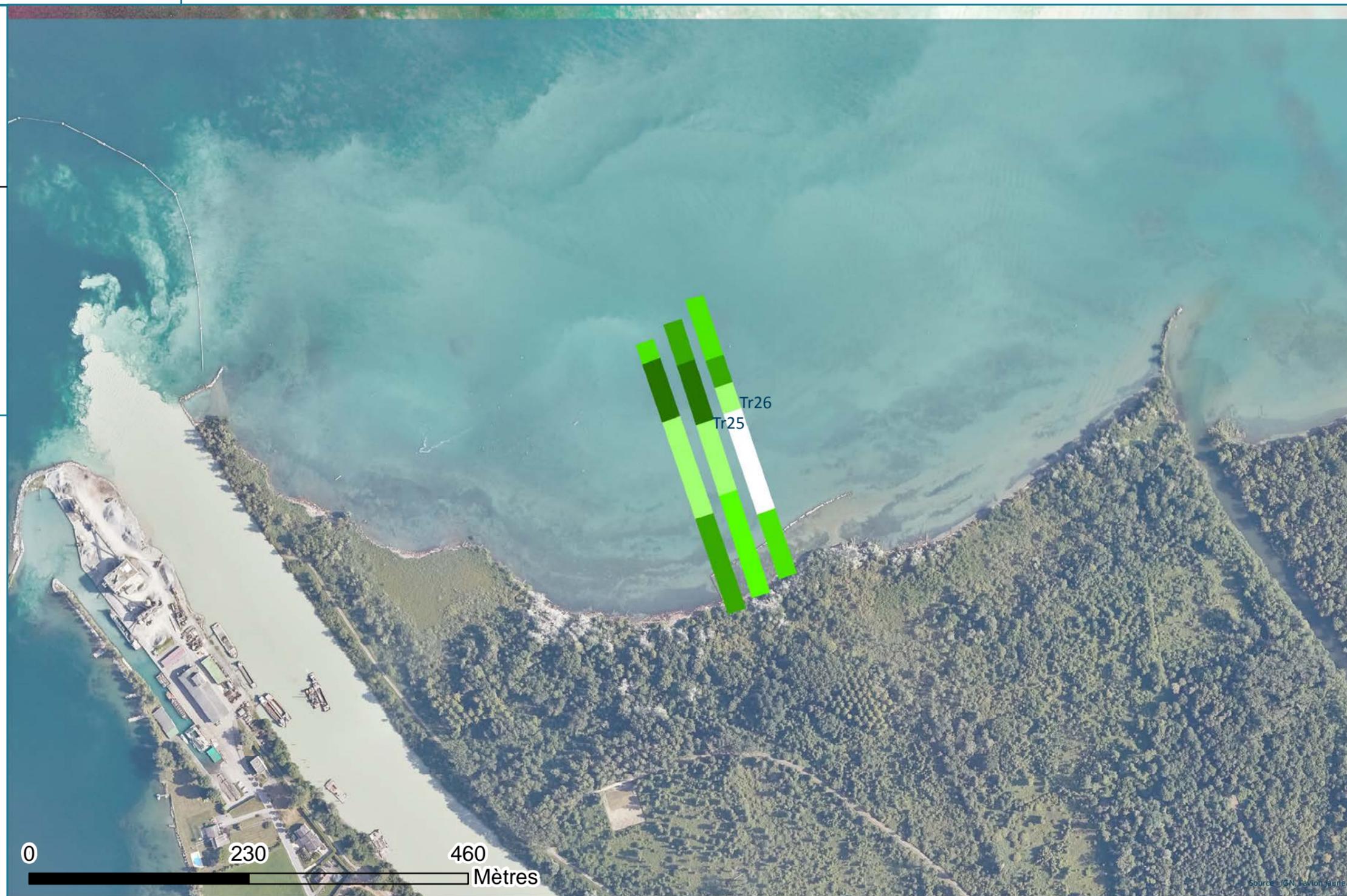
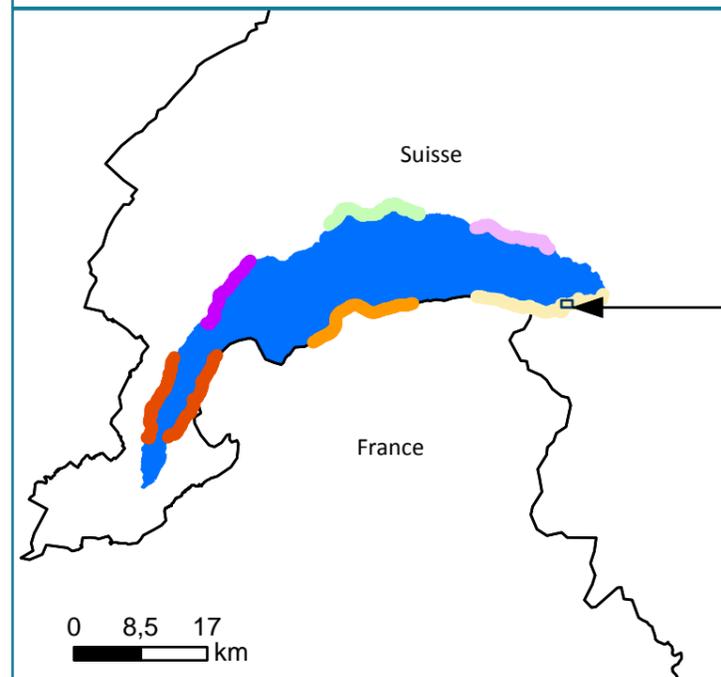
LC = non menacé (least concern)  
NT = potentiellement menacé (near threatened)  
VU = vulnérable (vulnerable)  
EN = en danger (endangered)  
CR = au bord de l'extinction (critically endangered)  
DD = données insuffisantes (data deficient)  
Les informations contenues dans le tableau se rapportent à des catégories de la menace au niveau national (Suisse).

### Secteurs sur le lac Léman

- █ Secteur\_1
- █ Secteur\_4
- █ Secteur\_2
- █ Secteur\_5
- █ Secteur\_3
- █ Secteur\_6

### Densité de l'herbier (en classe)

- Absence de végétation
- 0 (< 1%)
- 1 ([1%;10%])
- 2 ([10%;25%])
- 3 ([25%;50%])
- 4 ([50%;75%])
- 5 (> 75%)



### Transect 24

	Statut	Ab. Re. (%)		Prof. rel. (m)	Prof. rel. (m)	
		2009	2019		2009	2019
<i>Chara contraria</i>	LC	3		0		
<i>Chara denudata</i>	DD			1		
<i>Chara globularis</i>	LC			2		
<i>Nitellopsis obtusa</i>	NT			3		
<i>Tolypella glomerata</i>	EN			4		
<b>Total Characées</b>		<b>3</b>	<b>0</b>			
<i>Ceratophyllum demersum</i>	LC			5		
<i>Elodea canadensis</i>	LC	7		6		
<i>Elodea nuttallii</i>	LC	4		7		
<i>Groenlandia densa</i>	NT			8		
<i>Lagarosiphon major</i>	LC			9		
<i>Myriophyllum spicatum</i>	NT	2	7	10		
<i>Najas marina</i>	NT			11		
<i>Phragmites australis</i>	LC			12		
<i>Potamogeton crispus</i>	LC			13		
<i>Potamogeton lucens</i>	LC			14		
<i>Stuckenia pectinata</i>	LC	37	36	15		
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	LC	34	57			
<i>Potamogeton pusillus</i>	VU	9				
<i>Potamogeton x nitens</i>	EN					
<i>Zannichellia palustris</i>	VU	4				
<b>Dens. Moy. (de surface colonisée)</b>		<b>2</b>	<b>3</b>			

### Légende :

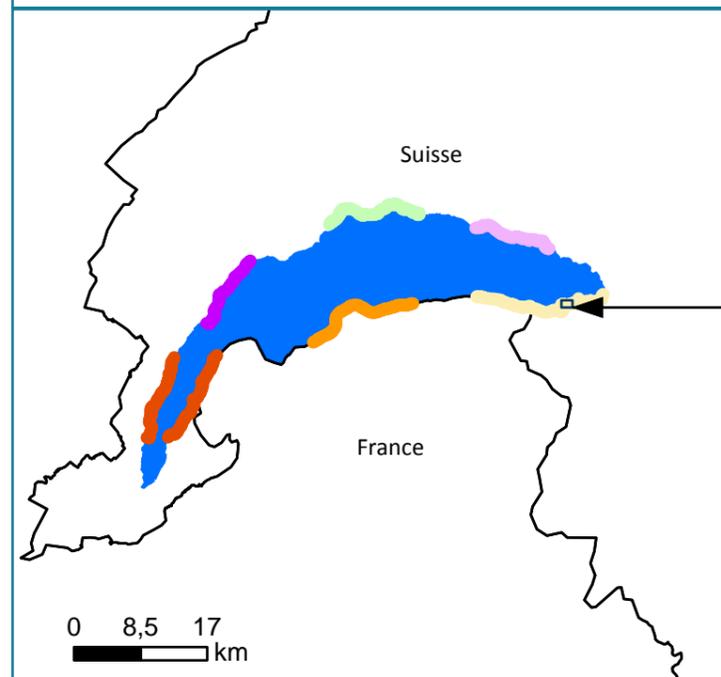
**Statut de menace «Liste rouge» (IUCN):**  
 LC = non menacé (least concern)  
 NT = potentiellement menacé (near threatened)  
 VU = vulnérable (vulnerable)  
 EN = en danger (endangered)  
 CR = au bord de l'extinction (critically endangered)  
 DD = données insuffisantes (data deficient)  
 Les informations contenues dans le tableau se rapportent à des catégories de la menace au niveau national (Suisse).

### Secteurs sur le lac Léman

- █ Secteur\_1
- █ Secteur\_4
- █ Secteur\_2
- █ Secteur\_5
- █ Secteur\_3
- █ Secteur\_6

### Densité de l'herbier (en classe)

- Absence de végétation
- 0 (< 1%)
- 1 ([1%;10%])
- 2 ([10%;25%])
- 3 ([25%;50%])
- 4 ([50%;75%])
- 5 (> 75%)



### Transect 25

	Statut	Ab. Re. (%)		Prof. rel. (m)
		2009	2019	
<i>Chara contraria</i>	LC	9		0
<i>Chara demudata</i>	DD			1
<i>Chara globularis</i>	LC			2
<i>Nitellopsis obtusa</i>	NT			3
<i>Tolypella glomerata</i>	EN			4
<b>Total Characées</b>		<b>9</b>	<b>0</b>	
<i>Ceratophyllum demersum</i>	LC			5
<i>Elodea canadensis</i>	LC			6
<i>Elodea nuttallii</i>	LC	3		7
<i>Groenlandia densa</i>	NT			8
<i>Lagarosiphon major</i>	LC			9
<i>Myriophyllum spicatum</i>	NT	3	11	10
<i>Najas marina</i>	NT		3	11
<i>Phragmites australis</i>	LC			12
<i>Potamogeton crispus</i>	LC			13
<i>Potamogeton lucens</i>	LC			14
<i>Stuckenia pectinata</i>	LC	24	21	15
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	LC	32	62	
<i>Potamogeton pusillus</i>	VU	12		
<i>Potamogeton x nitens</i>	EN			
<i>Zannichellia palustris</i>	VU	17	3	
<b>Dens. Moy. (de surface colonisée)</b>		<b>2</b>	<b>3</b>	

### Légende :

#### Statut de menace «Liste rouge» (IUCN):

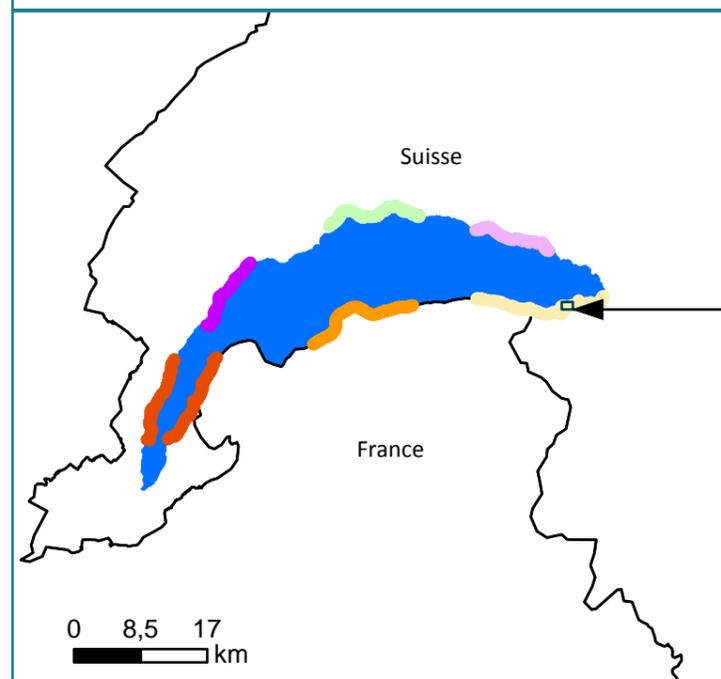
LC = non menacé (least concern)  
 NT = potentiellement menacé (near threatened)  
 VU = vulnérable (vulnerable)  
 EN = en danger (endangered)  
 CR = au bord de l'extinction (critically endangered)  
 DD = données insuffisantes (data deficient)  
 Les informations contenues dans le tableau se rapportent à des catégories de la menace au niveau national (Suisse).

#### Secteurs sur le lac Léman

- Secteur\_1
- Secteur\_2
- Secteur\_3
- Secteur\_4
- Secteur\_5
- Secteur\_6

#### Densité de l'herbier (en classe)

- Absence de végétation
- 0 (< 1%)
- 1 ([1%;10%])
- 2 ([10%;25%])
- 3 ([25%;50%])
- 4 ([50%;75%])
- 5 (> 75%)



### Transect 26

	LC	Ab. Re. (%)		Prof. rel. (m)		
		2009	2019		2009	2019
<i>Chara contraria</i>	LC	3		0		
<i>Chara denudata</i>	DD			1		
<i>Chara globularis</i>	LC			2		
<i>Nitellopsis obtusa</i>	NT	5		3		
<i>Tolypella glomerata</i>	EN			4		
<b>Total Characées</b>		<b>8</b>	<b>0</b>	5		
<i>Ceratophyllum demersum</i>	LC			6		
<i>Elodea canadensis</i>	LC	2		7		
<i>Elodea nuttallii</i>	LC	4		8		
<i>Groenlandia densa</i>	NT			9		
<i>Lagarosiphon major</i>	LC			10		
<i>Myriophyllum spicatum</i>	NT	4	41	11		
<i>Najas marina</i>	NT		1	12		
<i>Phragmites australis</i>	LC			13		
<i>Potamogeton crispus</i>	LC			14		
<i>Potamogeton lucens</i>	LC			15		
<i>Stuckenia pectinata</i>	LC	27	27			
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	LC	24	28			
<i>Potamogeton pusillus</i>	VU	18				
<i>Potamogeton x nitens</i>	EN					
<i>Zannichellia palustris</i>	VU	13	3			
<b>Dens. Moy. (de surface colonisée)</b>		<b>2</b>	<b>2</b>			

### Légende :

#### Statut de menace «Liste rouge» (IUCN):

LC = non menacé (least concern)  
NT = potentiellement menacé (near threatened)  
VU = vulnérable (vulnerable)  
EN = en danger (endangered)  
CR = au bord de l'extinction (critically endangered)  
DD = données insuffisantes (data deficient)  
Les informations contenues dans le tableau se rapportent à des catégories de la menace au niveau national (Suisse).

#### Secteurs sur le lac Léman

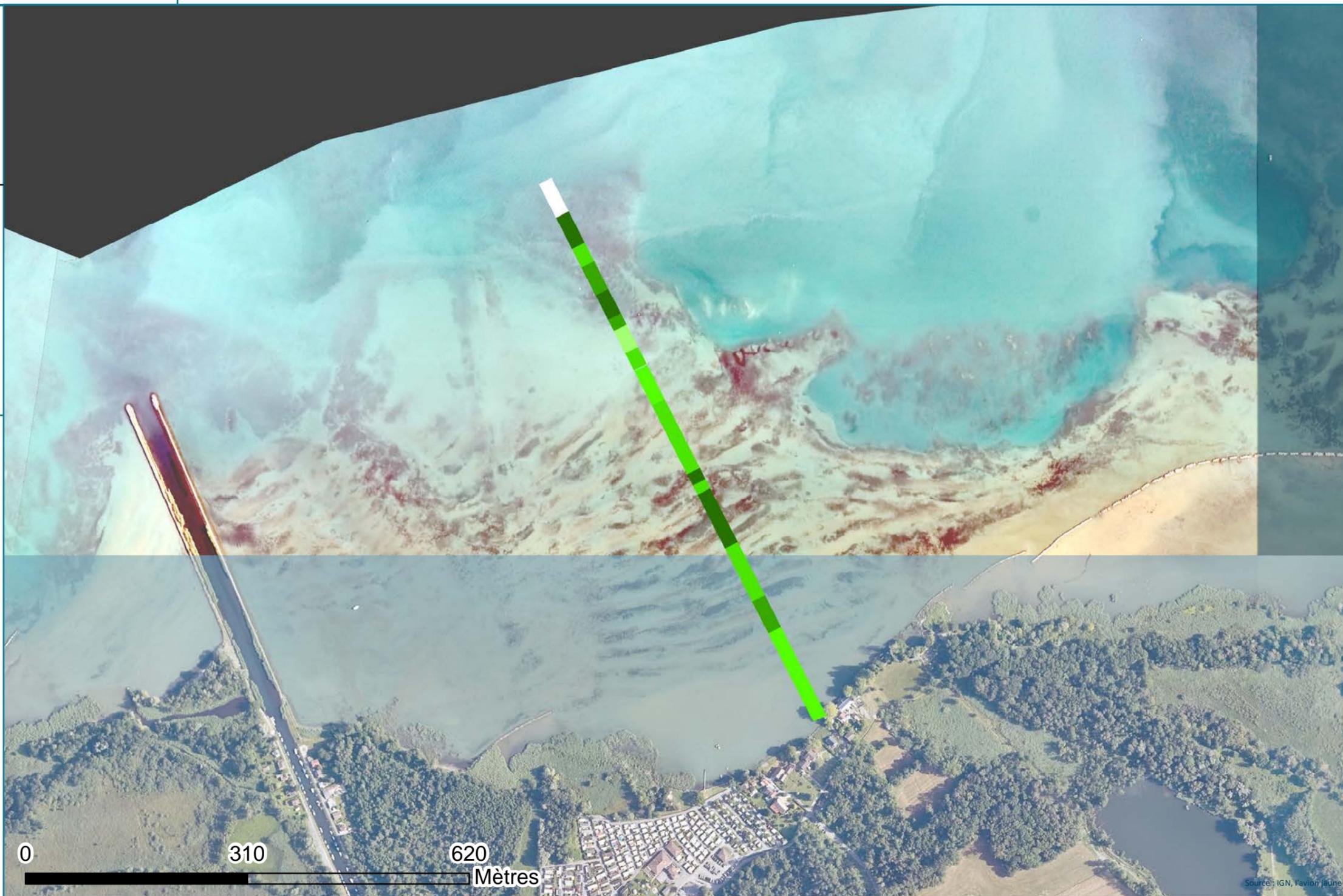
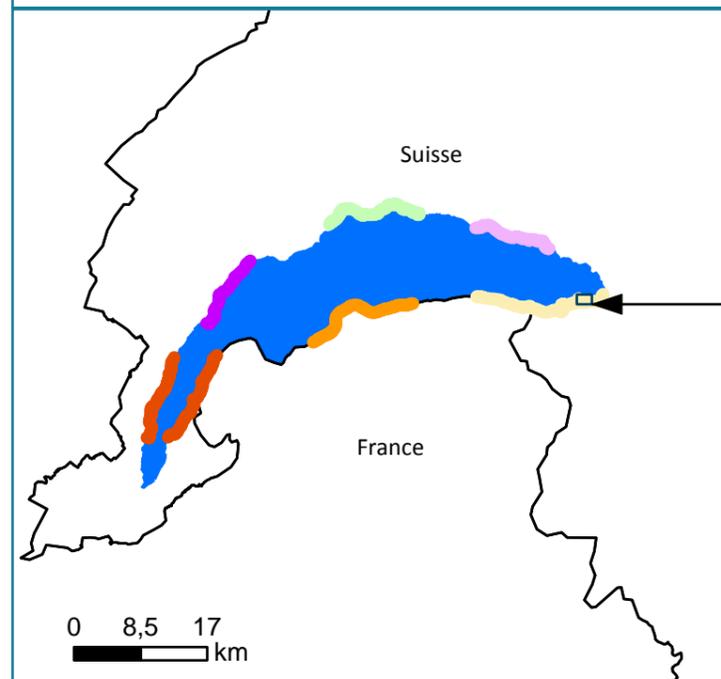
- Secteur\_1
- Secteur\_2
- Secteur\_3
- Secteur\_4
- Secteur\_5
- Secteur\_6

#### Densité de l'herbier (en classe)

- Absence de végétation
- 0 (< 1%)
- 1 ([1%;10%])
- 2 ([10%;25%])
- 3 ([25%;50%])
- 4 ([50%;75%])
- 5 (> 75%)

# Léman : Secteur 3 Villeneuve\_Meilllerie (Tr27)

Densité des herbiers sur chaque transect



## Transect 27

	Statut	Ab. Re. (%)		Prof. rel. (m)	2009		2019	
		2009	2019		2009	2019	2009	2019
<i>Chara contraria</i>	LC	7		0				
<i>Chara denudata</i>	DD			1				
<i>Chara globularis</i>	LC			2				
<i>Nitellopsis obtusa</i>	NT	3		3				
<i>Tolypella glomerata</i>	EN			4				
<b>Total Characées</b>		<b>10</b>	<b>0</b>	5				
<i>Ceratophyllum demersum</i>	LC			6				
<i>Elodea canadensis</i>	LC	2	4	7				
<i>Elodea nuttallii</i>	LC			8				
<i>Groenlandia densa</i>	NT			9				
<i>Lagarosiphon major</i>	LC			10				
<i>Myriophyllum spicatum</i>	NT	12	24	11				
<i>Najas marina</i>	NT		4	12				
<i>Phragmites australis</i>	LC			13				
<i>Potamogeton crispus</i>	LC			14				
<i>Potamogeton lucens</i>	LC			15				
<i>Stuckenia pectinata</i>	LC	37	16					
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	LC	31	52					
<i>Potamogeton pusillus</i>	VU	0						
<i>Potamogeton x nitens</i>	EN							
<i>Zannichellia palustris</i>	VU	8						
<b>Dens. Moy. (de surface colonisée)</b>		<b>2</b>	<b>3</b>					

## Légende :

### Statut de menace «Liste rouge» (IUCN):

LC = non menacé (least concern)  
NT = potentiellement menacé (near threatened)  
VU = vulnérable (vulnerable)  
EN = en danger (endangered)  
CR = au bord de l'extinction (critically endangered)  
DD = données insuffisantes (data deficient)  
Les informations contenues dans le tableau se rapportent à des catégories de la menace au niveau national (Suisse).

### Secteurs sur le lac Léman

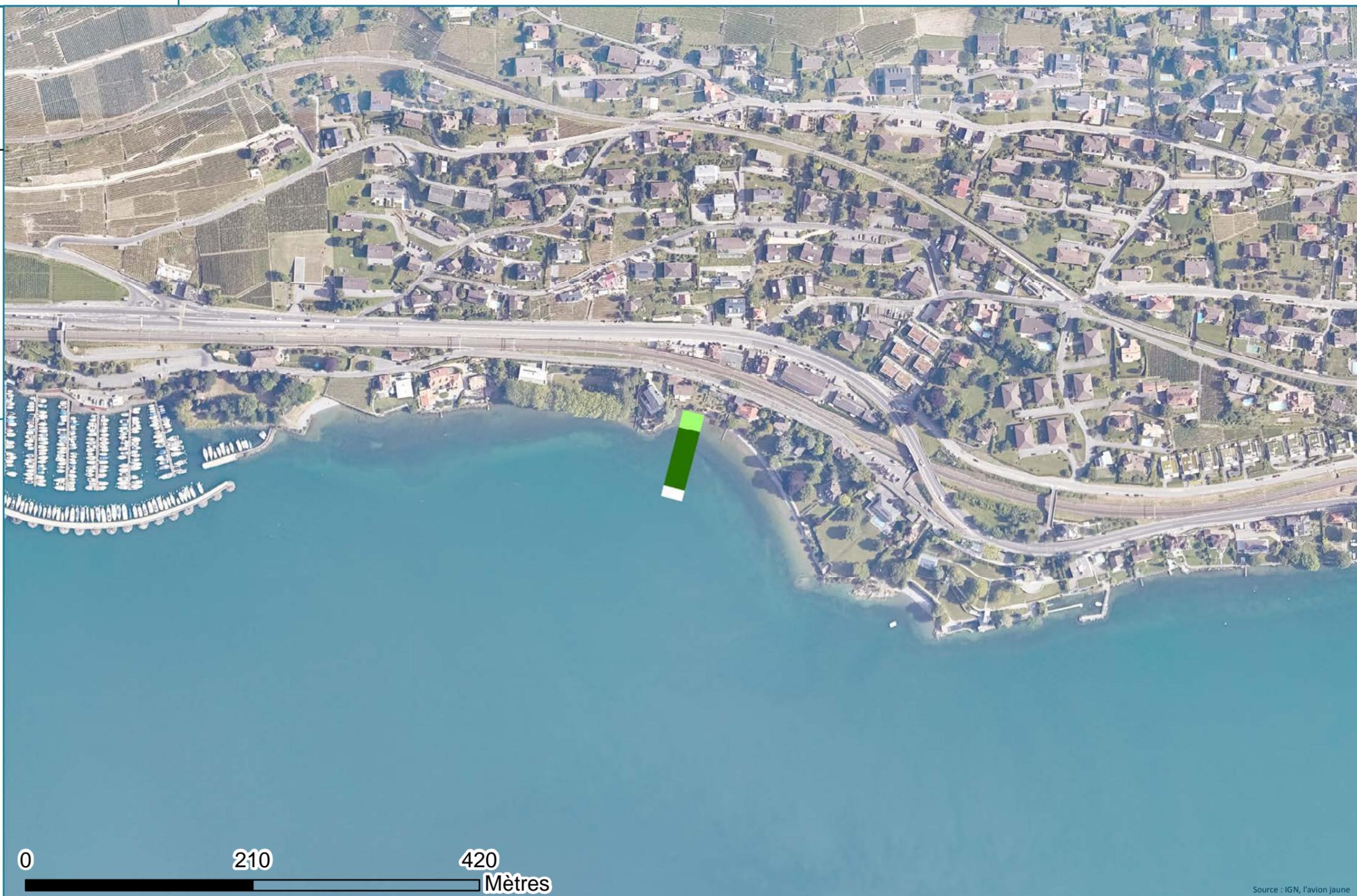
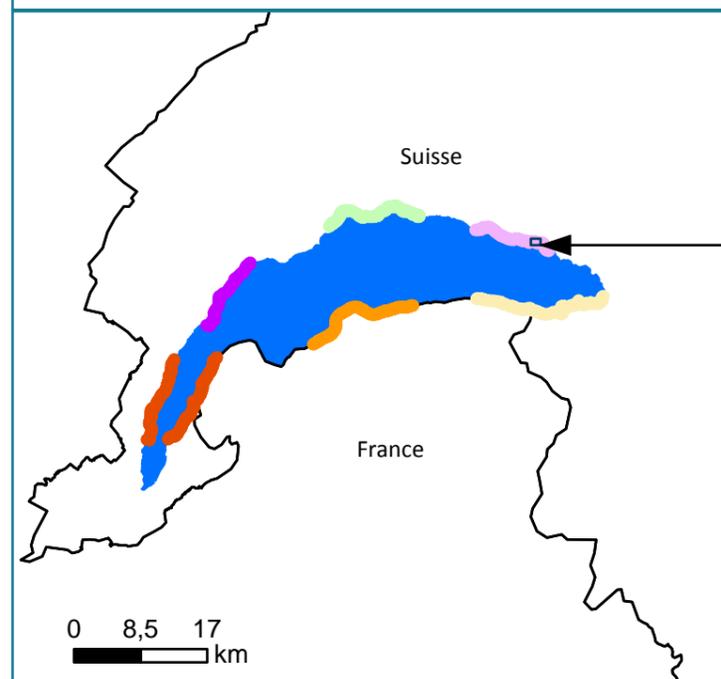
- Secteur\_1
- Secteur\_4
- Secteur\_2
- Secteur\_5
- Secteur\_3
- Secteur\_6

### Densité de l'herbier (en classe)

- Absence de végétation
- 0 (< 1%)
- 1 ([1%;10%])
- 2 ([10%;25%])
- 3 ([25%;50%])
- 4 ([50%;75%])
- 5 (> 75%)

# Léman : Secteur 4 Cully\_Vevey (Tr28)

Densité des herbiers sur chaque transect



Source : IGN, l'avion jaune

## Transect 28

	Ab. Re. (%)		Prof. rel. (m)	
	2009	2019	2009	2019
<i>Chara contraria</i>	LC		0	
<i>Chara denudata</i>	DD		1	
<i>Chara globularis</i>	LC		2	
<i>Nitellopsis obtusa</i>	NT		3	
<i>Tolypella glomerata</i>	EN		4	
<b>Total Characées</b>		0	0	
<i>Ceratophyllum demersum</i>	LC		5	
<i>Elodea canadensis</i>	LC		6	
<i>Elodea nuttallii</i>	LC	12	7	
<i>Groenlandia densa</i>	NT		8	
<i>Lagarosiphon major</i>	LC		9	
<i>Myriophyllum spicatum</i>	NT	29	6	
<i>Najas marina</i>	NT		10	
<i>Phragmites australis</i>	LC		11	
<i>Potamogeton crispus</i>	LC		12	
<i>Potamogeton lucens</i>	LC		13	7
<i>Stuckenia pectinata</i>	LC	24	13	
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	LC	35	70	
<i>Potamogeton pusillus</i>	VU		14	
<i>Potamogeton x nitens</i>	EN		15	
<i>Zannichellia palustris</i>	VU		4	
<b>Dens. Moy. (de surface colonisée)</b>		4	4	

## Légende :

Statut de menace «Liste rouge» (IUCN):

- LC = non menacé (least concern)
  - NT = potentiellement menacé (near threatened)
  - VU = vulnérable (vulnerable)
  - EN = en danger (endangered)
  - CR = au bord de l'extinction (critically endangered)
  - DD = données insuffisantes (data deficient)
- Les informations contenues dans le tableau se rapportent à des catégories de la menace au niveau national (Suisse).

## Secteurs sur le lac Léman

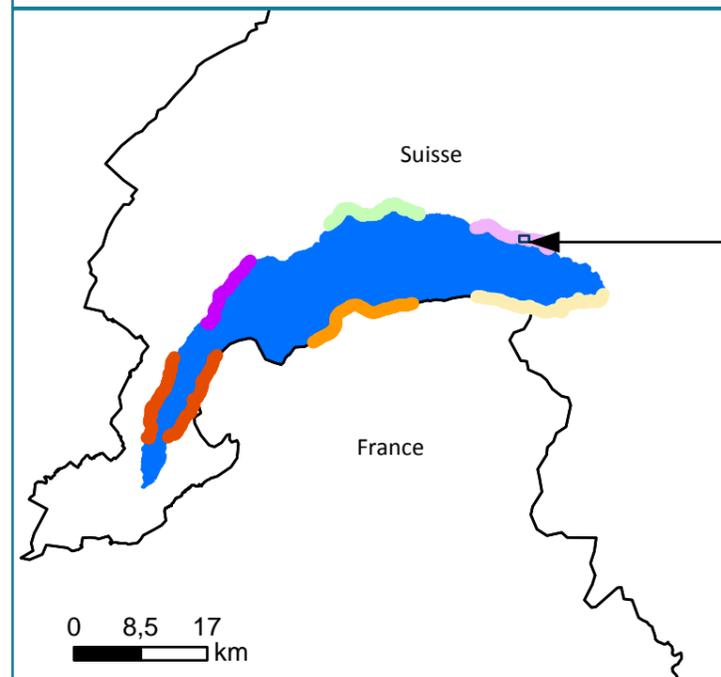
- █ Secteur\_1
- █ Secteur\_4
- █ Secteur\_2
- █ Secteur\_5
- █ Secteur\_3
- █ Secteur\_6

## Densité de l'herbier (en classe)

- Absence de végétation
- 0 (< 1%)
- 1 ([1%;10%])
- 2 ([10%;25%])
- 3 ([25%;50%])
- 4 ([50%;75%])
- 5 (> 75%)

# Léman : Secteur 4 Cully\_Vevey (Tr29)

Densité des herbiers sur chaque transect



Source : IGN, l'avion jaune

## Transect 29

	Statut	Ab. Re. (%)		Prof. rel. (m)	2009		2019	
		2009	2019		2009	2019		
<i>Chara contraria</i>	LC			0				
<i>Chara denudata</i>	DD			1				
<i>Chara globularis</i>	LC			2				
<i>Nitellopsis obtusa</i>	NT			3				
<i>Tolypella glomerata</i>	EN			4				
<b>Total Characées</b>		<b>0</b>	<b>0</b>					
<i>Ceratophyllum demersum</i>	LC			5				
<i>Elodea canadensis</i>	LC			6				
<i>Elodea nuttallii</i>	LC			7				
<i>Groenlandia densa</i>	NT			8				
<i>Lagarosiphon major</i>	LC			9				
<i>Myriophyllum spicatum</i>	NT	<b>79</b>	<b>16</b>	10				
<i>Najas marina</i>	NT			11				
<i>Phragmites australis</i>	LC			12				
<i>Potamogeton crispus</i>	LC			13				
<i>Potamogeton lucens</i>	LC			14				
<i>Stuckenia pectinata</i>	LC	<b>11</b>		15				
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	LC	<b>10</b>	<b>79</b>					
<i>Potamogeton pusillus</i>	VU							
<i>Potamogeton x nitens</i>	EN							
<i>Zannichellia palustris</i>	VU		<b>5</b>					
<b>Dens. Moy. (de surface colonisée)</b>		<b>1</b>	<b>1</b>					

## Légende :

### Statut de menace «Liste rouge» (IUCN):

LC = non menacé (least concern)  
NT = potentiellement menacé (near threatened)  
VU = vulnérable (vulnerable)  
EN = en danger (endangered)  
CR = au bord de l'extinction (critically endangered)  
DD = données insuffisantes (data deficient)  
Les informations contenues dans le tableau se rapportent à des catégories de la menace au niveau national (Suisse).

### Secteurs sur le lac Léman

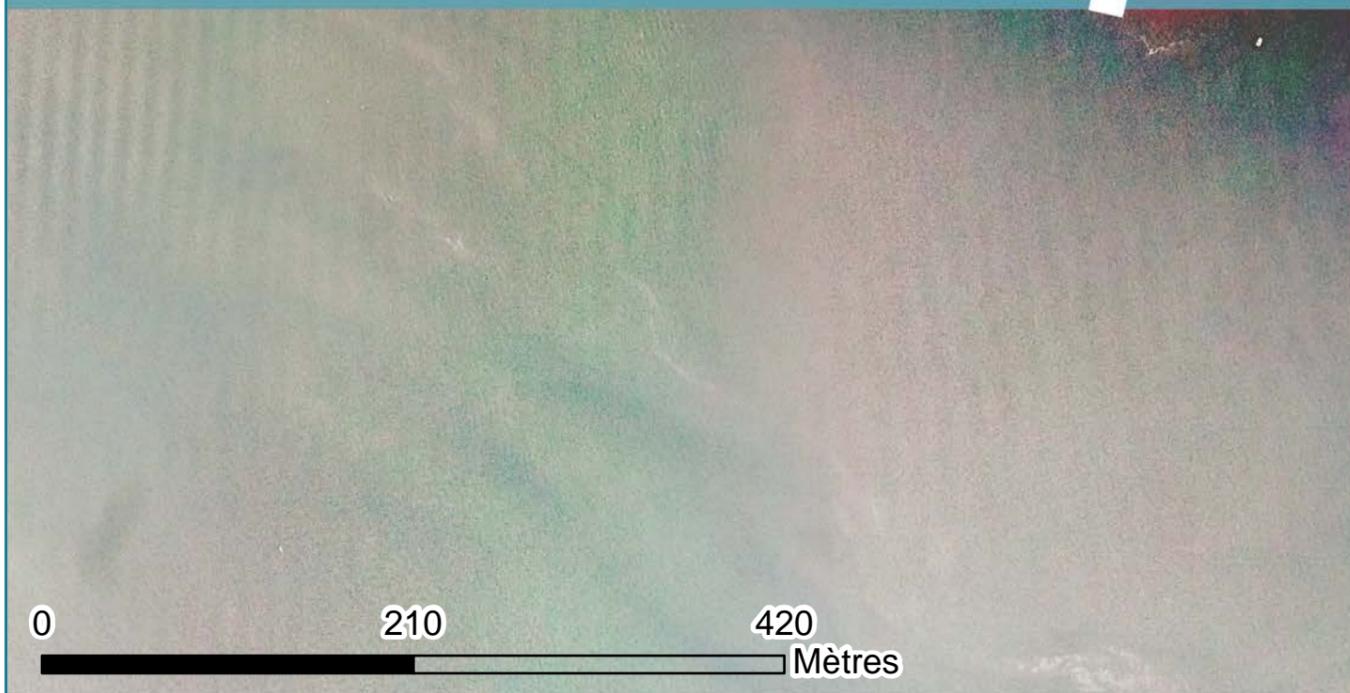
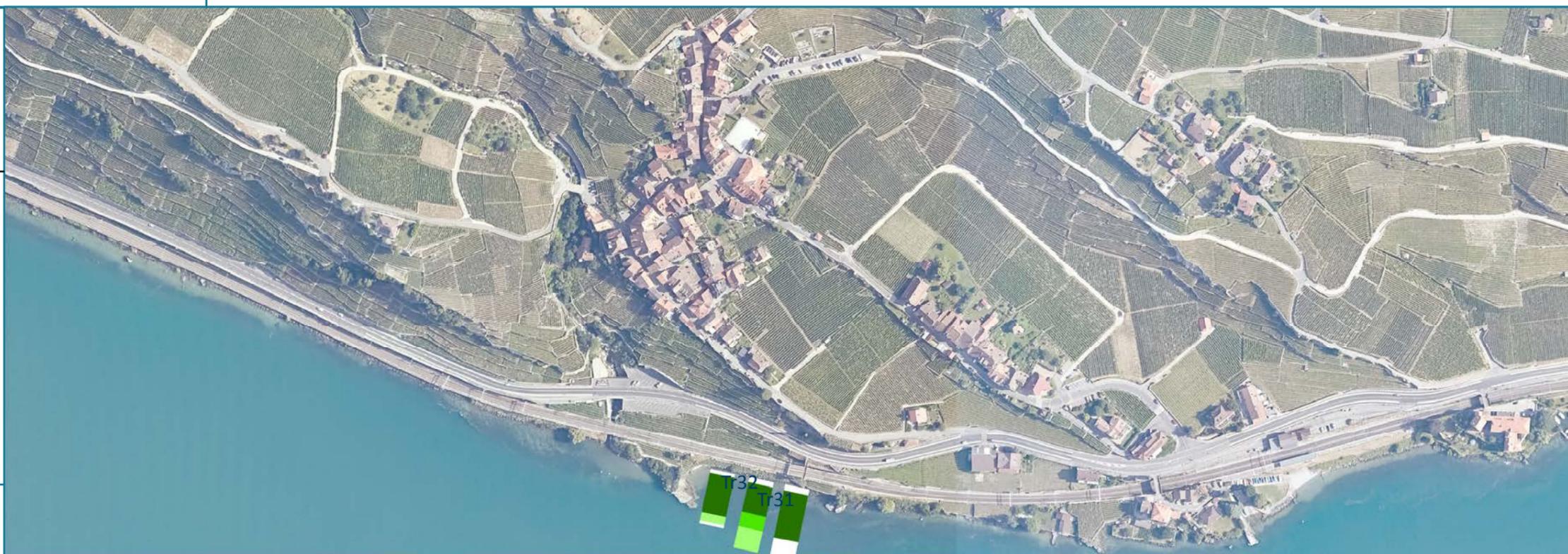
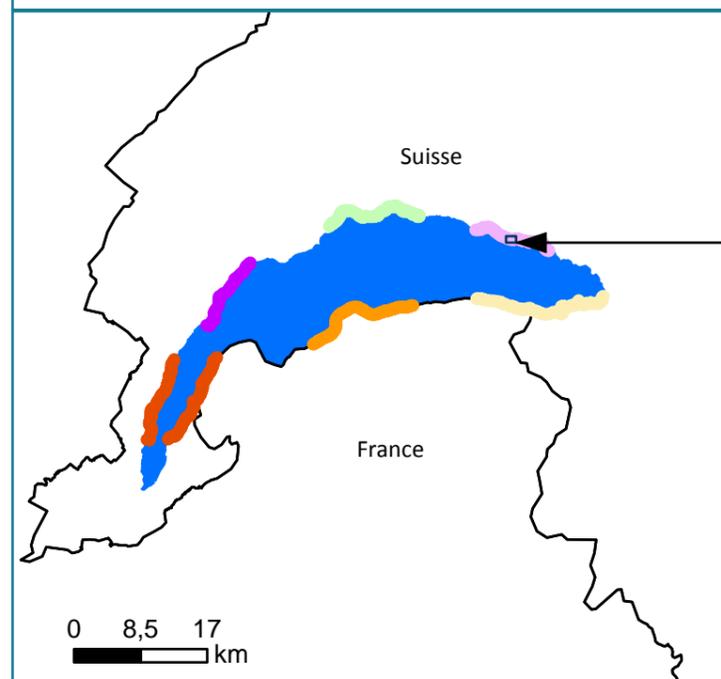
- Secteur\_1
- Secteur\_4
- Secteur\_2
- Secteur\_5
- Secteur\_3
- Secteur\_6

### Densité de l'herbier (en classe)

- Absence de végétation
- 0 (< 1%)
- 1 ([1%;10%])
- 2 ([10%;25%])
- 3 ([25%;50%])
- 4 ([50%;75%])
- 5 (> 75%)

# Léman : Secteur 4 Cully\_Vevey (Tr30)

Densité des herbiers sur chaque transect



Source : IGN, l'avion jaune

## Transect 30

	Ab. Re. (%)		Prof. rel. (m)
	2009	2019	
<i>Chara contraria</i> LC			0
<i>Chara denudata</i> DD			1
<i>Chara globularis</i> LC			2
<i>Nitellopsis obtusa</i> NT			3
<i>Tolypella glomerata</i> EN			4
<b>Total Characées</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	
<i>Ceratophyllum demersum</i> LC			5
<i>Elodea canadensis</i> LC			6
<i>Elodea nuttallii</i> LC			7
<i>Groenlandia densa</i> NT			8
<i>Lagarosiphon major</i> LC			9
<i>Myriophyllum spicatum</i> NT	35	69	10
<i>Najas marina</i> NT			11
<i>Phragmites australis</i> LC			12
<i>Potamogeton crispus</i> LC			13
<i>Potamogeton lucens</i> LC		3	14
<i>Stuckenia pectinata</i> LC	59	5	15
<i>Potamogeton perfoliatus</i> LC	6	23	
<i>Potamogeton pusillus</i> VU			
<i>Potamogeton x nitens</i> EN			
<i>Zannichellia palustris</i> VU			
<b>Dens. Moy. (de surface colonisée)</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	

## Légende :

### Statut de menace «Liste rouge» (IUCN):

LC = non menacé (least concern)  
 NT = potentiellement menacé (near threatened)  
 VU = vulnérable (vulnerable)  
 EN = en danger (endangered)  
 CR = au bord de l'extinction (critically endangered)  
 DD = données insuffisantes (data deficient)  
 Les informations contenues dans le tableau se rapportent à des catégories de la menace au niveau national (Suisse).

### Secteurs sur le lac Léman

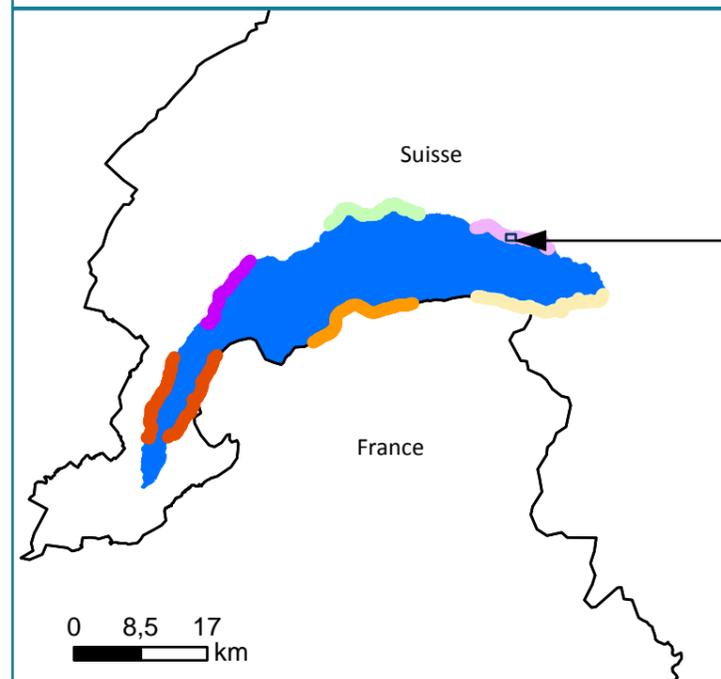
- Secteur\_1
- Secteur\_4
- Secteur\_2
- Secteur\_5
- Secteur\_3
- Secteur\_6

### Densité de l'herbier (en classe)

- Absence de végétation
- 0 (< 1%)
- 1 ([1%;10%])
- 2 ([10%;25%])
- 3 ([25%;50%])
- 4 ([50%;75%])
- 5 (> 75%)

# Léman : Secteur 4 Cully\_Vevey (Tr31)

Densité des herbiers sur chaque transect



Source : IGN, l'avion jaune

## Transect 31

	Ab. Re. (%)		Prof. rel. (m)
	2009	2019	
<i>Chara contraria</i> LC			0
<i>Chara demudata</i> DD			1
<i>Chara globularis</i> LC			2
<i>Nitellopsis obtusa</i> NT			3
<i>Tolypella glomerata</i> EN			4
<b>Total Characées</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	5
<i>Ceratophyllum demersum</i> LC			6
<i>Elodea canadensis</i> LC			7
<i>Elodea nuttallii</i> LC			8
<i>Groenlandia densa</i> NT			9
<i>Lagarosiphon major</i> LC			10
<i>Myriophyllum spicatum</i> NT	17	46	11
<i>Najas marina</i> NT			12
<i>Phragmites australis</i> LC			13
<i>Potamogeton crispus</i> LC	19		14
<i>Potamogeton lucens</i> LC		4	15
<i>Stuckenia pectinata</i> LC	51	16	
<i>Potamogeton perfoliatus</i> LC	13	34	
<i>Potamogeton pusillus</i> VU			
<i>Potamogeton x nitens</i> EN			
<i>Zannichellia palustris</i> VU			
<b>Dens. Moy. (de surface colonisée)</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	

## Légende :

### Statut de menace «Liste rouge» (IUCN):

LC = non menacé (least concern)  
NT = potentiellement menacé (near threatened)  
VU = vulnérable (vulnerable)  
EN = en danger (endangered)  
CR = au bord de l'extinction (critically endangered)  
DD = données insuffisantes (data deficient)  
Les informations contenues dans le tableau se rapportent à des catégories de la menace au niveau national (Suisse).

### Secteurs sur le lac Léman

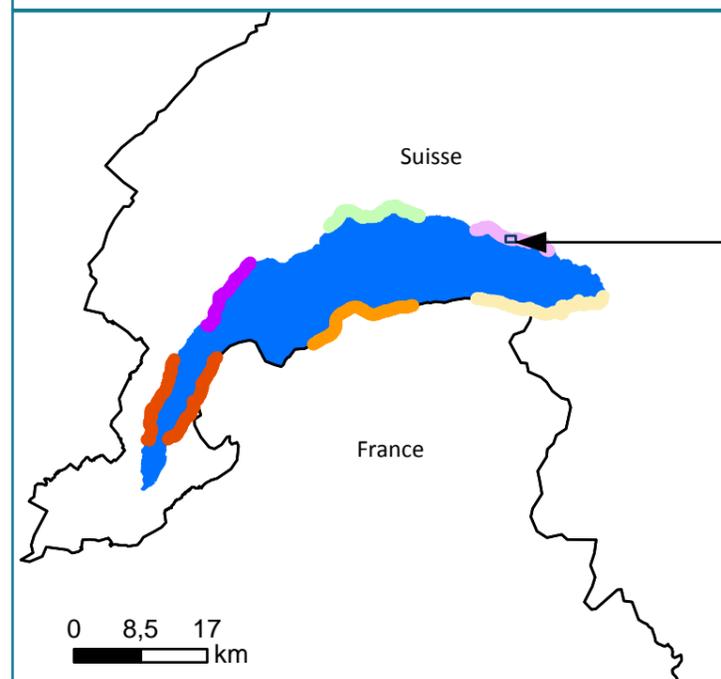
- Secteur\_1
- Secteur\_4
- Secteur\_2
- Secteur\_5
- Secteur\_3
- Secteur\_6

### Densité de l'herbier (en classe)

- Absence de végétation
- 0 (< 1%)
- 1 ([1%;10%])
- 2 ([10%;25%])
- 3 ([25%;50%])
- 4 ([50%;75%])
- 5 (> 75%)

# Léman : Secteur 4 Cully\_Vevey (Tr32)

Densité des herbiers sur chaque transect



## Transect 32

	LC	Ab. Re. (%)		Prof. rel. (m)		
		2009	2019		2009	2019
<i>Chara contraria</i>	LC			0		
<i>Chara demudata</i>	DD			1		
<i>Chara globularis</i>	LC			2		
<i>Nitellopsis obtusa</i>	NT			3		
<i>Tolypella glomerata</i>	EN			4		
<b>Total Characées</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	5		
<i>Ceratophyllum demersum</i>	LC			6		
<i>Elodea canadensis</i>	LC			7		
<i>Elodea nuttallii</i>	LC			8		
<i>Groenlandia densa</i>	NT			9		
<i>Lagarosiphon major</i>	LC			10		
<i>Myriophyllum spicatum</i>	NT	69	80	11		
<i>Najas marina</i>	NT			12		
<i>Phragmites australis</i>	LC			13		
<i>Potamogeton crispus</i>	LC	13		14		
<i>Potamogeton lucens</i>	LC			15		
<i>Stuckenia pectinata</i>	LC	11	2			
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	LC	7	16			
<i>Potamogeton pusillus</i>	VU					
<i>Potamogeton x nitens</i>	EN					
<i>Zannichellia palustris</i>	VU		2			
<b>Dens. Moy. (de surface colonisée)</b>		<b>2</b>	<b>4</b>			

## Légende :

Statut de menace «Liste rouge» (IUCN):

LC = non menacé (least concern)

NT = potentiellement menacé (near threatened)

VU = vulnérable (vulnerable)

EN = en danger (endangered)

CR = au bord de l'extinction (critically endangered)

DD = données insuffisantes (data deficient)

Les informations contenues dans le tableau se rapportent à des catégories de la menace au niveau national (Suisse).

### Secteurs sur le lac Léman

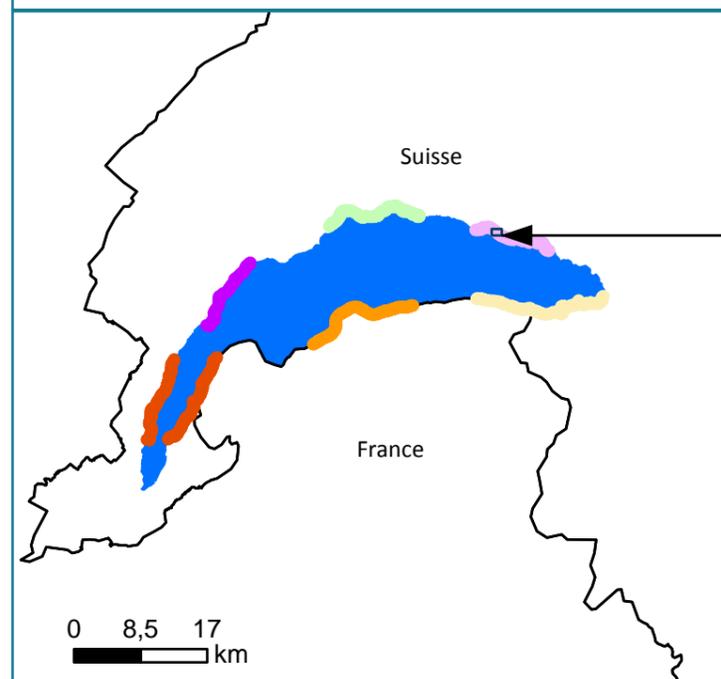
-  Secteur\_1
-  Secteur\_4
-  Secteur\_2
-  Secteur\_5
-  Secteur\_3
-  Secteur\_6

### Densité de l'herbier (en classe)

-  Absence de végétation
-  0 (< 1%)
-  1 ([1%;10%])
-  2 ([10%;25%])
-  3 ([25%;50%])
-  4 ([50%;75%])
-  5 (> 75%)

# Léman : Secteur 4 Cully\_Vevey (Tr33)

Densité des herbiers sur chaque transect



Source : IGN, l'avion jaune

## Transect 33

	Statut	Ab. Re. (%)		Prof. rel. (m)	
		2009	2019	2009	2019
<i>Chara contraria</i>	LC			0	
<i>Chara denudata</i>	DD			1	
<i>Chara globularis</i>	LC			2	
<i>Nitellopsis obtusa</i>	NT			3	
<i>Tolypella glomerata</i>	EN			4	
<b>Total Characées</b>		<b>0</b>	<b>0</b>		
<i>Ceratophyllum demersum</i>	LC			5	
<i>Elodea canadensis</i>	LC			6	
<i>Elodea nuttallii</i>	LC			7	
<i>Groenlandia densa</i>	NT		4	8	
<i>Lagarosiphon major</i>	LC			9	
<i>Myriophyllum spicatum</i>	NT	71	59	10	
<i>Najas marina</i>	NT			11	
<i>Phragmites australis</i>	LC			12	
<i>Potamogeton crispus</i>	LC	8		13	
<i>Potamogeton lucens</i>	LC		4	14	
<i>Stuckenia pectinata</i>	LC	8	33	15	
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	LC				
<i>Potamogeton pusillus</i>	VU				
<i>Potamogeton x nitens</i>	EN				
<i>Zannichellia palustris</i>	VU	13			
<b>Dens. Moy. (de surface colonisée)</b>		<b>2</b>	<b>2</b>		

## Légende :

Statut de menace «Liste rouge» (IUCN):

LC = non menacé (least concern)  
NT = potentiellement menacé (near threatened)  
VU = vulnérable (vulnerable)  
EN = en danger (endangered)  
CR = au bord de l'extinction (critically endangered)  
DD = données insuffisantes (data deficient)  
Les informations contenues dans le tableau se rapportent à des catégories de la menace au niveau national (Suisse).

### Secteurs sur le lac Léman

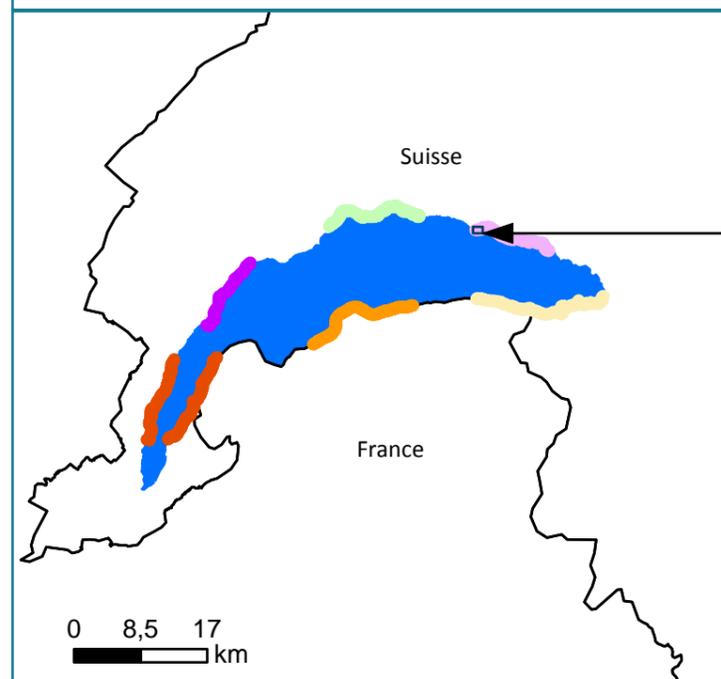
-  Secteur\_1
-  Secteur\_4
-  Secteur\_2
-  Secteur\_5
-  Secteur\_3
-  Secteur\_6

### Densité de l'herbier (en classe)

-  Absence de végétation
-  0 (< 1%)
-  1 ([1%;10%])
-  2 ([10%;25%])
-  3 ([25%;50%])
-  4 ([50%;75%])
-  5 (> 75%)

# Léman : Secteur 4 Cully\_Vevey (Tr34)

Densité des herbiers sur chaque transect



Source : IGN, l'avion jaune

## Transect 34

	Ab. Re. (%)		Prof. rel. (m)		
	2009	2019		2009	2019
<i>Chara contraria</i>	LC		0		
<i>Chara denudata</i>	DD		1		
<i>Chara globularis</i>	LC		2		
<i>Nitellopsis obtusa</i>	NT		3		
<i>Tolypella glomerata</i>	EN		4		
<b>Total Characées</b>		<b>0</b>	<b>0</b>		
<i>Ceratophyllum demersum</i>	LC		5		
<i>Elodea canadensis</i>	LC		6		
<i>Elodea nuttallii</i>	LC		7		
<i>Groenlandia densa</i>	NT		8		
<i>Lagarosiphon major</i>	LC		9		
<i>Myriophyllum spicatum</i>	NT	<b>8</b>	<b>43</b>		
<i>Najas marina</i>	NT		10		
<i>Phragmites australis</i>	LC		11		
<i>Potamogeton crispus</i>	LC		12		
<i>Potamogeton lucens</i>	LC		13		
<i>Stuckenia pectinata</i>	LC	<b>44</b>	<b>14</b>		
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	LC	<b>45</b>	<b>43</b>		
<i>Potamogeton pusillus</i>	VU		14		
<i>Potamogeton x nitens</i>	EN		15		
<i>Zannichellia palustris</i>	VU	<b>3</b>			
<b>Dens. Moy. (de surface colonisée)</b>		<b>4</b>	<b>3</b>		

## Légende :

Statut de menace «Liste rouge» (IUCN):

LC = non menacé (least concern)  
NT = potentiellement menacé (near threatened)  
VU = vulnérable (vulnerable)  
EN = en danger (endangered)  
CR = au bord de l'extinction (critically endangered)  
DD = données insuffisantes (data deficient)  
Les informations contenues dans le tableau se rapportent à des catégories de la menace au niveau national (Suisse).

### Secteurs sur le lac Léman

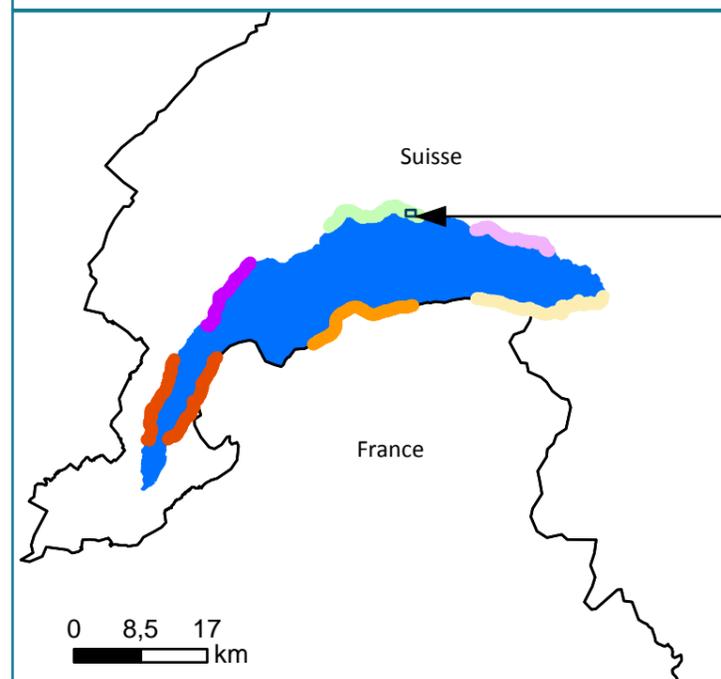
- Secteur\_1
- Secteur\_4
- Secteur\_2
- Secteur\_5
- Secteur\_3
- Secteur\_6

### Densité de l'herbier (en classe)

- Absence de végétation
- 0 (< 1%)
- 1 ([1%;10%])
- 2 ([10%;25%])
- 3 ([25%;50%])
- 4 ([50%;75%])
- 5 (> 75%)

# Léman : Secteur 5 Morges\_Lausanne (Tr35)

Densité des herbiers sur chaque transect



Source : IGN, l'avion jaune

## Transect 35

	Ab. Re. (%)		Prof. rel. (m)
	2009	2019	
<i>Chara contraria</i> LC			0
<i>Chara denudata</i> DD		2	1
<i>Chara globularis</i> LC			2
<i>Nitellopsis obtusa</i> NT			3
<i>Tolypella glomerata</i> EN		2	4
<b>Total Characées</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	5
<i>Ceratophyllum demersum</i> LC			6
<i>Elodea canadensis</i> LC			7
<i>Elodea nuttallii</i> LC			8
<i>Groenlandia densa</i> NT			9
<i>Lagarosiphon major</i> LC			10
<i>Myriophyllum spicatum</i> NT	0	3	11
<i>Najas marina</i> NT			12
<i>Phragmites australis</i> LC			13
<i>Potamogeton crispus</i> LC			14
<i>Potamogeton lucens</i> LC			15
<i>Stuckenia pectinata</i> LC	16	63	
<i>Potamogeton perfoliatus</i> LC	84	30	
<i>Potamogeton pusillus</i> VU			
<i>Potamogeton x nitens</i> EN			
<i>Zannichellia palustris</i> VU			
<b>Dens. Moy. (de surface colonisée)</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	

## Légende :

### Statut de menace «Liste rouge» (IUCN):

LC = non menacé (least concern)  
NT = potentiellement menacé (near threatened)  
VU = vulnérable (vulnerable)  
EN = en danger (endangered)  
CR = au bord de l'extinction (critically endangered)  
DD = données insuffisantes (data deficient)  
Les informations contenues dans le tableau se rapportent à des catégories de la menace au niveau national (Suisse).

### Secteurs sur le lac Léman

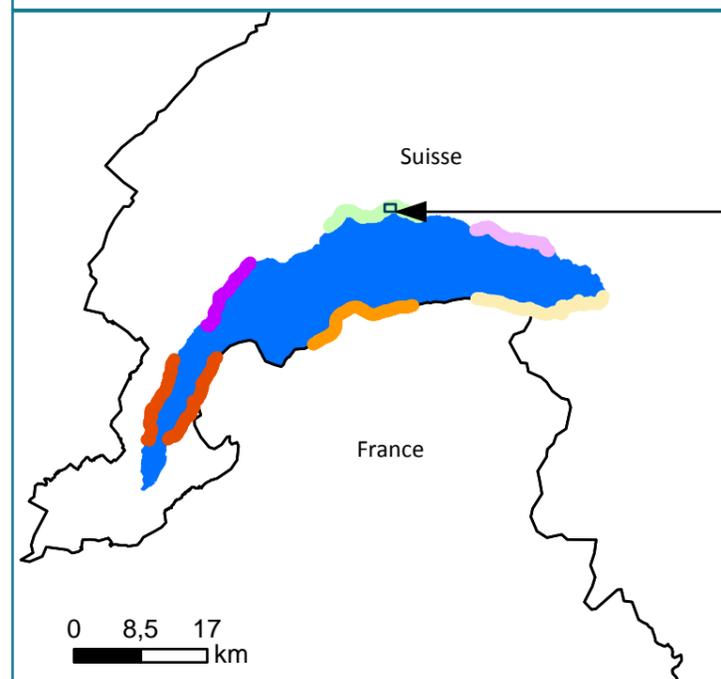
- Secteur\_1
- Secteur\_2
- Secteur\_3
- Secteur\_4
- Secteur\_5
- Secteur\_6

### Densité de l'herbier (en classe)

- Absence de végétation
- 0 (< 1%)
- 1 ([1%;10%])
- 2 ([10%;25%])
- 3 ([25%;50%])
- 4 ([50%;75%])
- 5 (> 75%)

# Léman : Secteur 5 Morges\_Lausanne (Tr36)

Densité des herbiers sur chaque transect



Source : IGN, l'avion jaune

## Transect 36

	Ab. Re. (%)		Prof. rel. (m)	
	2009	2019	2009	2019
<i>Chara contraria</i> LC			0	
<i>Chara denudata</i> DD			1	
<i>Chara globularis</i> LC	34		2	
<i>Nitellopsis obtusa</i> NT	5		3	
<i>Tolypella glomerata</i> EN			4	
<b>Total Characées</b>	<b>39</b>	<b>0</b>	5	
<i>Ceratophyllum demersum</i> LC			6	
<i>Elodea canadensis</i> LC	1	0	7	
<i>Elodea nuttallii</i> LC			8	
<i>Groenlandia densa</i> NT	0	5	9	
<i>Lagarosiphon major</i> LC			10	
<i>Myriophyllum spicatum</i> NT	8	3	11	
<i>Najas marina</i> NT			12	
<i>Phragmites australis</i> LC			13	
<i>Potamogeton crispus</i> LC	3	0	14	
<i>Potamogeton lucens</i> LC			15	
<i>Stuckenia pectinata</i> LC	44	43		
<i>Potamogeton perfoliatus</i> LC	5	35		
<i>Potamogeton pusillus</i> VU				
<i>Potamogeton x nitens</i> EN				
<i>Zannichellia palustris</i> VU		14		
<b>Dens. Moy. (de surface colonisée)</b>	<b>5</b>	<b>5</b>		

## Légende :

Statut de menace «Liste rouge» (IUCN):

LC = non menacé (least concern)

NT = potentiellement menacé (near threatened)

VU = vulnérable (vulnerable)

EN = en danger (endangered)

CR = au bord de l'extinction (critically endangered)

DD = données insuffisantes (data deficient)

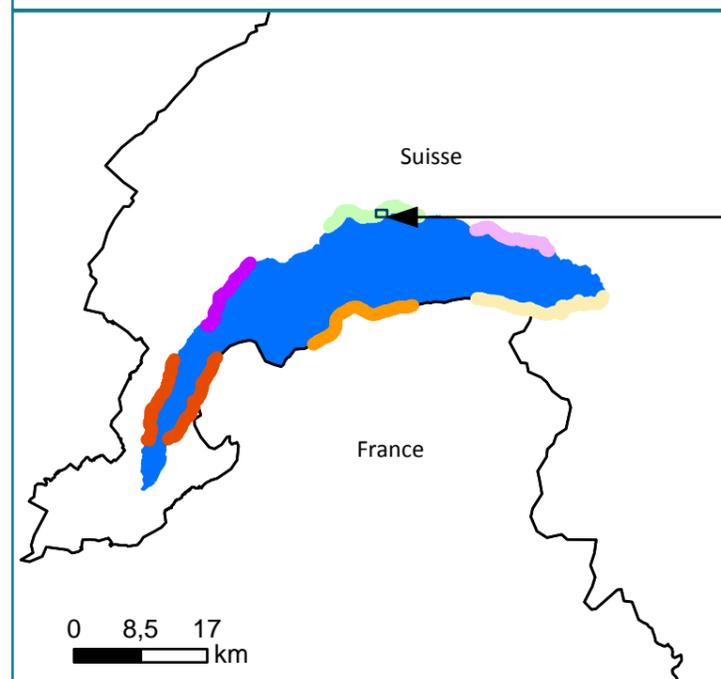
Les informations contenues dans le tableau se rapportent à des catégories de la menace au niveau national (Suisse).

## Secteurs sur le lac Léman

- █ Secteur\_1
- █ Secteur\_4
- █ Secteur\_2
- █ Secteur\_5
- █ Secteur\_3
- █ Secteur\_6

## Densité de l'herbier (en classe)

- Absence de végétation
- 0 (< 1%)
- 1 ([1%;10%])
- 2 ([10%;25%])
- 3 ([25%;50%])
- 4 ([50%;75%])
- 5 (> 75%)



### Transect 37

	Ab. Re. (%)		Prof. rel. (m)	
	2009	2019	2009	2019
<i>Chara contraria</i> LC			0	
<i>Chara denudata</i> DD		13	1	
<i>Chara globularis</i> LC	26	13	2	
<i>Nitellopsis obtusa</i> NT	0	1	3	
<i>Tolypella glomerata</i> EN			4	
<b>Total Characées</b>	<b>26</b>	<b>27</b>	5	
<i>Ceratophyllum demersum</i> LC			6	
<i>Elodea canadensis</i> LC	4		7	
<i>Elodea nuttallii</i> LC	5		8	
<i>Groenlandia densa</i> NT		2	9	
<i>Lagarosiphon major</i> LC			10	
<i>Myriophyllum spicatum</i> NT	13	3	11	
<i>Najas marina</i> NT			12	
<i>Phragmites australis</i> LC			13	
<i>Potamogeton crispus</i> LC	4		14	
<i>Potamogeton lucens</i> LC	4		15	
<i>Stuckenia pectinata</i> LC	28	35		
<i>Potamogeton perfoliatus</i> LC	4	20		
<i>Potamogeton pusillus</i> VU				
<i>Potamogeton x nitens</i> EN				
<i>Zannichellia palustris</i> VU	12	13		
<b>Dens. Moy. (de surface colonisée)</b>	<b>5</b>	<b>4</b>		

### Légende :

#### Statut de menace «Liste rouge» (IUCN):

LC = non menacé (least concern)  
 NT = potentiellement menacé (near threatened)  
 VU = vulnérable (vulnerable)  
 EN = en danger (endangered)  
 CR = au bord de l'extinction (critically endangered)  
 DD = données insuffisantes (data deficient)  
 Les informations contenues dans le tableau se rapportent à des catégories de la menace au niveau national (Suisse).

#### Secteurs sur le lac Léman

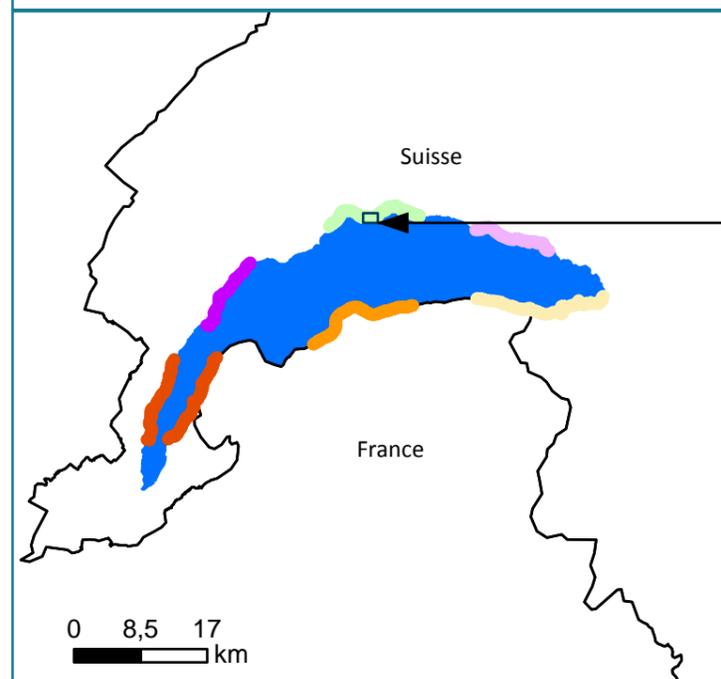
- █ Secteur\_1
- █ Secteur\_2
- █ Secteur\_3
- █ Secteur\_4
- █ Secteur\_5
- █ Secteur\_6

#### Densité de l'herbier (en classe)

- Absence de végétation
- 0 (< 1%)
- 1 ([1%;10%])
- 2 ([10%;25%])
- 3 ([25%;50%])
- 4 ([50%;75%])
- 5 (> 75%)

# Léman : Secteur 5 Morges\_Lausanne (Tr38)

Densité des herbiers sur chaque transect



## Transect 38

	Ab. Re. (%)		Prof. rel. (m)
	2009	2019	
<i>Chara contraria</i> LC			0
<i>Chara denudata</i> DD			1
<i>Chara globularis</i> LC			2
<i>Nitellopsis obtusa</i> NT			3
<i>Tolypella glomerata</i> EN			4
<b>Total Characées</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	
<i>Ceratophyllum demersum</i> LC			5
<i>Elodea canadensis</i> LC			6
<i>Elodea nuttallii</i> LC			7
<i>Groenlandia densa</i> NT			8
<i>Lagarosiphon major</i> LC			9
<i>Myriophyllum spicatum</i> NT	4	9	10
<i>Najas marina</i> NT			11
<i>Phragmites australis</i> LC			12
<i>Potamogeton crispus</i> LC	1		13
<i>Potamogeton lucens</i> LC	21	7	14
<i>Stuckenia pectinata</i> LC	28	10	15
<i>Potamogeton perfoliatus</i> LC	45	73	
<i>Potamogeton pusillus</i> VU			
<i>Potamogeton x nitens</i> EN			
<i>Zannichellia palustris</i> VU	1	1	
<b>Dens. Moy. (de surface colonisée)</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	

## Légende :

### Statut de menace «Liste rouge» (IUCN):

LC = non menacé (least concern)  
NT = potentiellement menacé (near threatened)  
VU = vulnérable (vulnerable)  
EN = en danger (endangered)  
CR = au bord de l'extinction (critically endangered)  
DD = données insuffisantes (data deficient)  
Les informations contenues dans le tableau se rapportent à des catégories de la menace au niveau national (Suisse).

### Secteurs sur le lac Léman

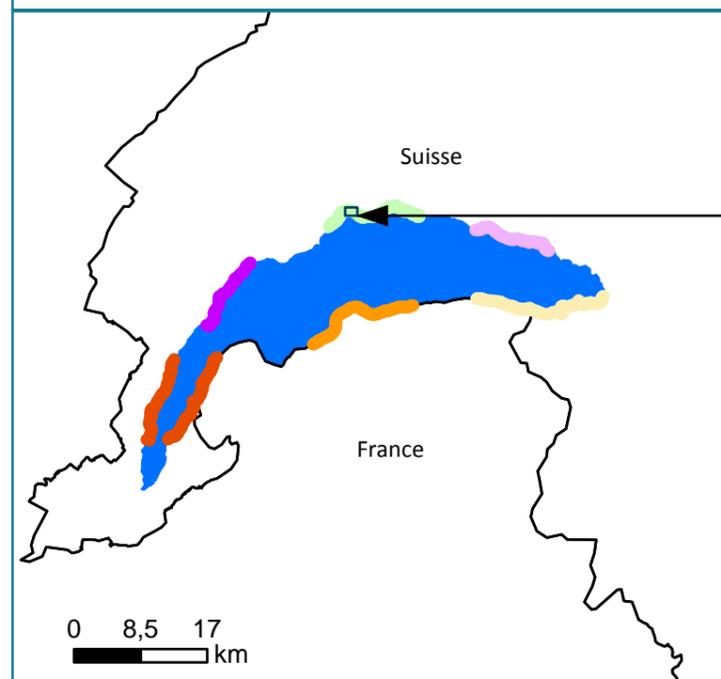
- Secteur\_1
- Secteur\_4
- Secteur\_2
- Secteur\_5
- Secteur\_3
- Secteur\_6

### Densité de l'herbier (en classe)

- Absence de végétation
- 0 (< 1%)
- 1 ([1%;10%])
- 2 ([10%;25%])
- 3 ([25%;50%])
- 4 ([50%;75%])
- 5 (> 75%)

# Léman : Secteur 5 Morges\_Lausanne (Tr39)

Densité des herbiers sur chaque transect



Source : IGN, l'avion jaune

## Transect 39

		Ab. Re. (%)		Prof. rel. (m)	
		2009	2019	2009	2019
<i>Chara contraria</i>	LC			0	
<i>Chara denudata</i>	DD		36	1	
<i>Chara globularis</i>	LC		2	2	
<i>Nitellopsis obtusa</i>	NT			3	
<i>Tolypella glomerata</i>	EN			4	
<b>Total Characées</b>		<b>0</b>	<b>38</b>	5	
<i>Ceratophyllum demersum</i>	LC	0		6	
<i>Elodea canadensis</i>	LC	0	4	7	
<i>Elodea nuttallii</i>	LC	9		8	
<i>Groenlandia densa</i>	NT		3	9	
<i>Lagarosiphon major</i>	LC			10	
<i>Myriophyllum spicatum</i>	NT	15	6	11	
<i>Najas marina</i>	NT			12	
<i>Phragmites australis</i>	LC			13	
<i>Potamogeton crispus</i>	LC			14	
<i>Potamogeton lucens</i>	LC	5		15	
<i>Stuckenia pectinata</i>	LC	32	19		
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	LC	28	27		
<i>Potamogeton pusillus</i>	VU				
<i>Potamogeton x nitens</i>	EN				
<i>Zannichellia palustris</i>	VU	11	3		
<b>Dens. Moy. (de surface colonisée)</b>		<b>2</b>	<b>4</b>		

## Légende :

### Statut de menace «Liste rouge» (IUCN):

LC = non menacé (least concern)  
NT = potentiellement menacé (near threatened)  
VU = vulnérable (vulnerable)  
EN = en danger (endangered)  
CR = au bord de l'extinction (critically endangered)  
DD = données insuffisantes (data deficient)  
Les informations contenues dans le tableau se rapportent à des catégories de la menace au niveau national (Suisse).

### Secteurs sur le lac Léman

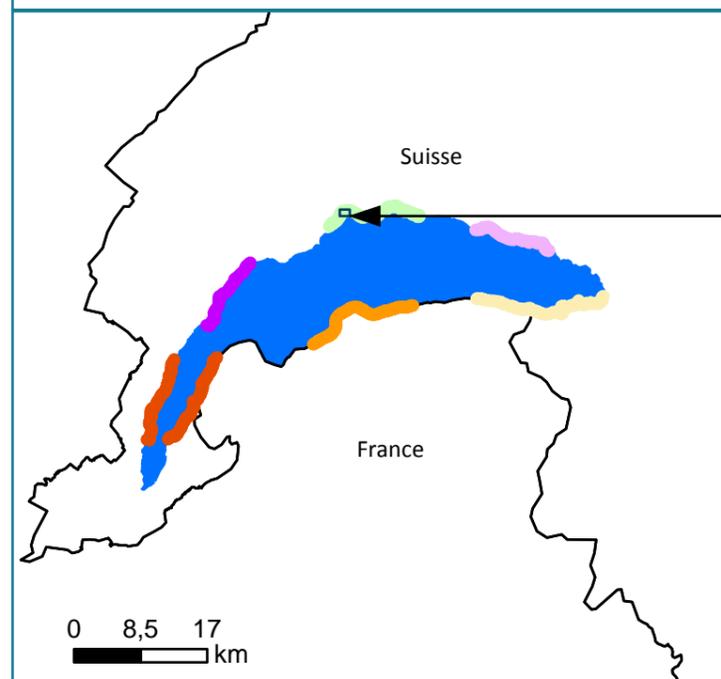
- Secteur\_1
- Secteur\_4
- Secteur\_2
- Secteur\_5
- Secteur\_3
- Secteur\_6

### Densité de l'herbier (en classe)

- Absence de végétation
- 0 (< 1%)
- 1 ([1%;10%])
- 2 ([10%;25%])
- 3 ([25%;50%])
- 4 ([50%;75%])
- 5 (> 75%)

# Léman : Secteur 5 Morges\_Lausanne (Tr40)

Densité des herbiers sur chaque transect



Source : IGN, l'avion jaune

## Transect 40

	LC	Ab. Re. (%)		Prof. rel. (m)	2009		2019	
		2009	2019		2009	2019		
<i>Chara contraria</i>	LC	5		0				
<i>Chara denudata</i>	DD			1				
<i>Chara globularis</i>	LC	35		2				
<i>Nitellopsis obtusa</i>	NT	17		3				
<i>Tolypella glomerata</i>	EN			4				
<b>Total Characées</b>		<b>57</b>	<b>0</b>	5				
<i>Ceratophyllum demersum</i>	LC			6				
<i>Elodea canadensis</i>	LC			7				
<i>Elodea nuttallii</i>	LC	5		8				
<i>Groenlandia densa</i>	NT			9				
<i>Lagarosiphon major</i>	LC			10				
<i>Myriophyllum spicatum</i>	NT	4	5	11				
<i>Najas marina</i>	NT			12				
<i>Phragmites australis</i>	LC			13				
<i>Potamogeton crispus</i>	LC			14				
<i>Potamogeton lucens</i>	LC	1	1	15				
<i>Stuckenia pectinata</i>	LC	23	9					
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	LC	1	81					
<i>Potamogeton pusillus</i>	VU	9						
<i>Potamogeton x nitens</i>	EN							
<i>Zannichellia palustris</i>	VU		4					
<b>Dens. Moy. (de surface colonisée)</b>		<b>5</b>	<b>5</b>					

## Légende :

### Statut de menace «Liste rouge» (IUCN):

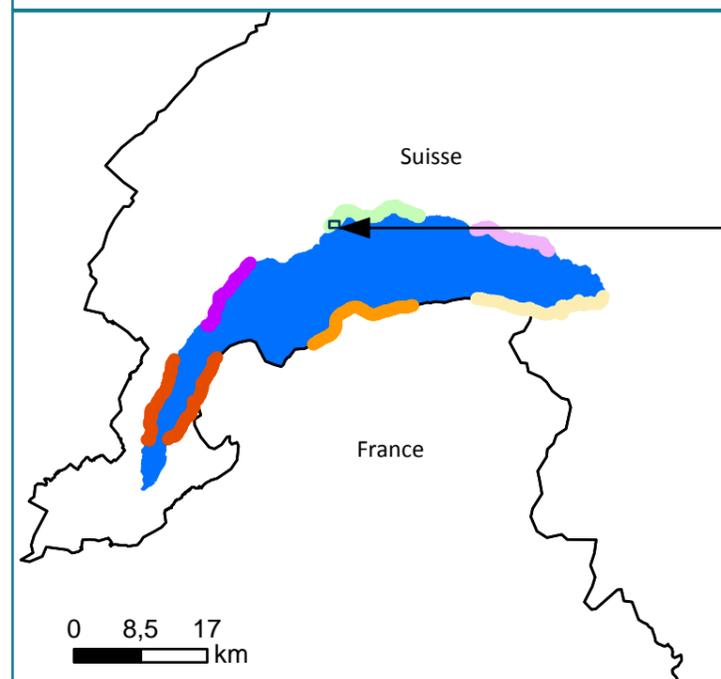
LC = non menacé (least concern)  
NT = potentiellement menacé (near threatened)  
VU = vulnérable (vulnerable)  
EN = en danger (endangered)  
CR = au bord de l'extinction (critically endangered)  
DD = données insuffisantes (data deficient)  
Les informations contenues dans le tableau se rapportent à des catégories de la menace au niveau national (Suisse).

### Secteurs sur le lac Léman

- Secteur\_1
- Secteur\_2
- Secteur\_3
- Secteur\_4
- Secteur\_5
- Secteur\_6

### Densité de l'herbier (en classe)

- Absence de végétation
- 0 (< 1%)
- 1 ([1%;10%])
- 2 ([10%;25%])
- 3 ([25%;50%])
- 4 ([50%;75%])
- 5 (> 75%)



Source : IGN, l'avion jaune

### Transect 41

	LC	Ab. Re. (%)		Prof. rel. (m)	2009		2019	
		2009	2019		2009	2019	2009	2019
<i>Chara contraria</i>	LC			0				
<i>Chara denudata</i>	DD			1				
<i>Chara globularis</i>	LC	6		2				
<i>Nitellopsis obtusa</i>	NT	51		3				
<i>Tolypella glomerata</i>	EN			4				
<b>Total Characées</b>		<b>57</b>	<b>0</b>	5				
<i>Ceratophyllum demersum</i>	LC			6				
<i>Elodea canadensis</i>	LC		3	7				
<i>Elodea nuttallii</i>	LC	3		8				
<i>Groenlandia densa</i>	NT	1	0	9				
<i>Lagarosiphon major</i>	LC			10				
<i>Myriophyllum spicatum</i>	NT	7	5	11				
<i>Najas marina</i>	NT			12				
<i>Phragmites australis</i>	LC			13				
<i>Potamogeton crispus</i>	LC			14				
<i>Potamogeton lucens</i>	LC			15				
<i>Stuckenia pectinata</i>	LC	24	5					
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	LC	5	77					
<i>Potamogeton pusillus</i>	VU							
<i>Potamogeton x nitens</i>	EN							
<i>Zannichellia palustris</i>	VU	3	10					
<b>Dens. Moy. (de surface colonisée)</b>		<b>4</b>	<b>5</b>					

### Légende :

#### Statut de menace «Liste rouge» (IUCN):

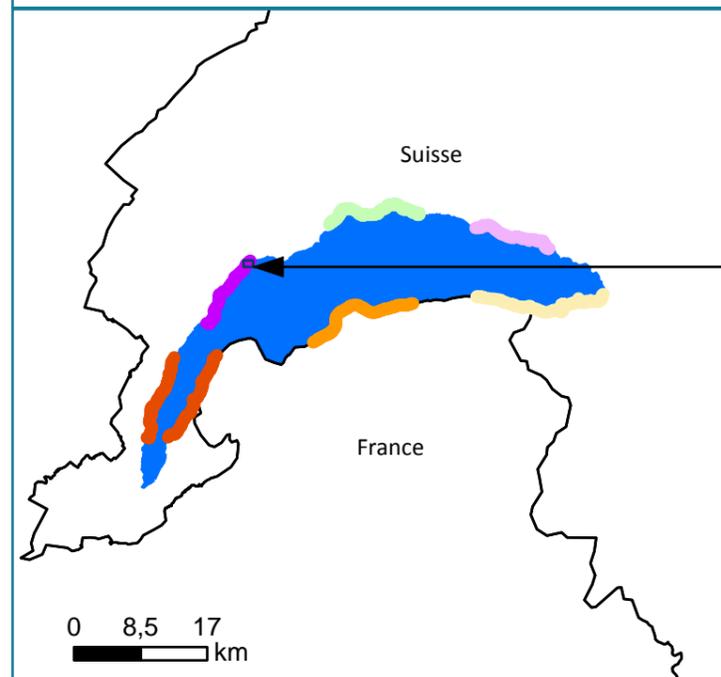
LC = non menacé (least concern)  
 NT = potentiellement menacé (near threatened)  
 VU = vulnérable (vulnerable)  
 EN = en danger (endangered)  
 CR = au bord de l'extinction (critically endangered)  
 DD = données insuffisantes (data deficient)  
 Les informations contenues dans le tableau se rapportent à des catégories de la menace au niveau national (Suisse).

#### Secteurs sur le lac Léman

- Secteur\_1
- Secteur\_2
- Secteur\_3
- Secteur\_4
- Secteur\_5
- Secteur\_6

#### Densité de l'herbier (en classe)

- Absence de végétation
- 0 (< 1%)
- 1 ([1%;10%])
- 2 ([10%;25%])
- 3 ([25%;50%])
- 4 ([50%;75%])
- 5 (> 75%)



Source : IGN, l'avion jaune

### Transect 42

	LC	Ab. Re. (%)		Prof. rel. (m)	2009		2019	
		2009	2019		2009	2019		
<i>Chara contraria</i>	LC			0				
<i>Chara denudata</i>	DD		10	1				
<i>Chara globularis</i>	LC	46	10	2				
<i>Nitellopsis obtusa</i>	NT	15		3				
<i>Tolypella glomerata</i>	EN			4				
<b>Total Characées</b>		<b>61</b>	<b>20</b>	5				
<i>Ceratophyllum demersum</i>	LC			6				
<i>Elodea canadensis</i>	LC			7				
<i>Elodea nuttallii</i>	LC			8				
<i>Groenlandia densa</i>	NT		6	9				
<i>Lagarosiphon major</i>	LC			10				
<i>Myriophyllum spicatum</i>	NT	2	3	11				
<i>Najas marina</i>	NT			12				
<i>Phragmites australis</i>	LC			13				
<i>Potamogeton crispus</i>	LC		0	14				
<i>Potamogeton lucens</i>	LC	2		15				
<i>Stuckenia pectinata</i>	LC	33	32					
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	LC	2	20					
<i>Potamogeton pusillus</i>	VU		1					
<i>Potamogeton x nitens</i>	EN							
<i>Zannichellia palustris</i>	VU		18					
<b>Dens. Moy. (de surface colonisée)</b>		<b>5</b>	<b>3</b>					

### Légende :

#### Statut de menace «Liste rouge» (IUCN):

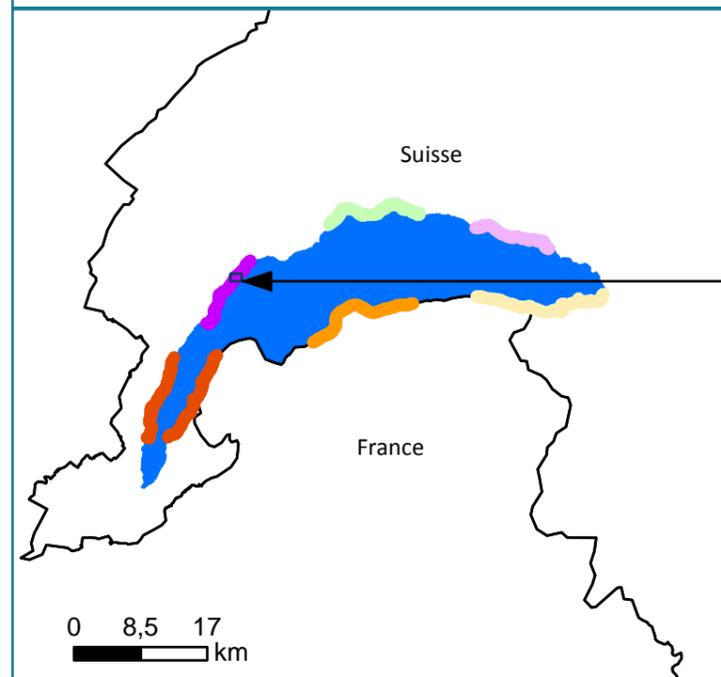
LC = non menacé (least concern)  
NT = potentiellement menacé (near threatened)  
VU = vulnérable (vulnerable)  
EN = en danger (endangered)  
CR = au bord de l'extinction (critically endangered)  
DD = données insuffisantes (data deficient)  
Les informations contenues dans le tableau se rapportent à des catégories de la menace au niveau national (Suisse).

#### Secteurs sur le lac Léman

-  Secteur\_1
-  Secteur\_4
-  Secteur\_2
-  Secteur\_5
-  Secteur\_3
-  Secteur\_6

#### Densité de l'herbier (en classe)

-  Absence de végétation
-  0 (< 1%)
-  1 ([1%;10%])
-  2 ([10%;25%])
-  3 ([25%;50%])
-  4 ([50%;75%])
-  5 (> 75%)



Source : IGH, Tanton, 2018

### Transect 43

	Statut	Ab. Re. (%)		Prof. rel. (m)
		2009	2019	
<i>Chara contraria</i>	LC			0
<i>Chara denudata</i>	DD			1
<i>Chara globularis</i>	LC	15		2
<i>Nitellopsis obtusa</i>	NT	24		3
<i>Tolypella glomerata</i>	EN			4
<b>Total Characées</b>		<b>39</b>	<b>0</b>	5
<i>Ceratophyllum demersum</i>	LC			6
<i>Elodea canadensis</i>	LC			7
<i>Elodea nuttallii</i>	LC			8
<i>Groenlandia densa</i>	NT	1		9
<i>Lagarosiphon major</i>	LC			10
<i>Myriophyllum spicatum</i>	NT	8	15	11
<i>Najas marina</i>	NT			12
<i>Phragmites australis</i>	LC			13
<i>Potamogeton crispus</i>	LC			14
<i>Potamogeton lucens</i>	LC		6	15
<i>Stuckenia pectinata</i>	LC	35	26	
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	LC	16	53	
<i>Potamogeton pusillus</i>	VU	1		
<i>Potamogeton x nitens</i>	EN			
<i>Zannichellia palustris</i>	VU			
<b>Dens. Moy. (de surface colonisée)</b>		<b>5</b>	<b>3</b>	

### Légende :

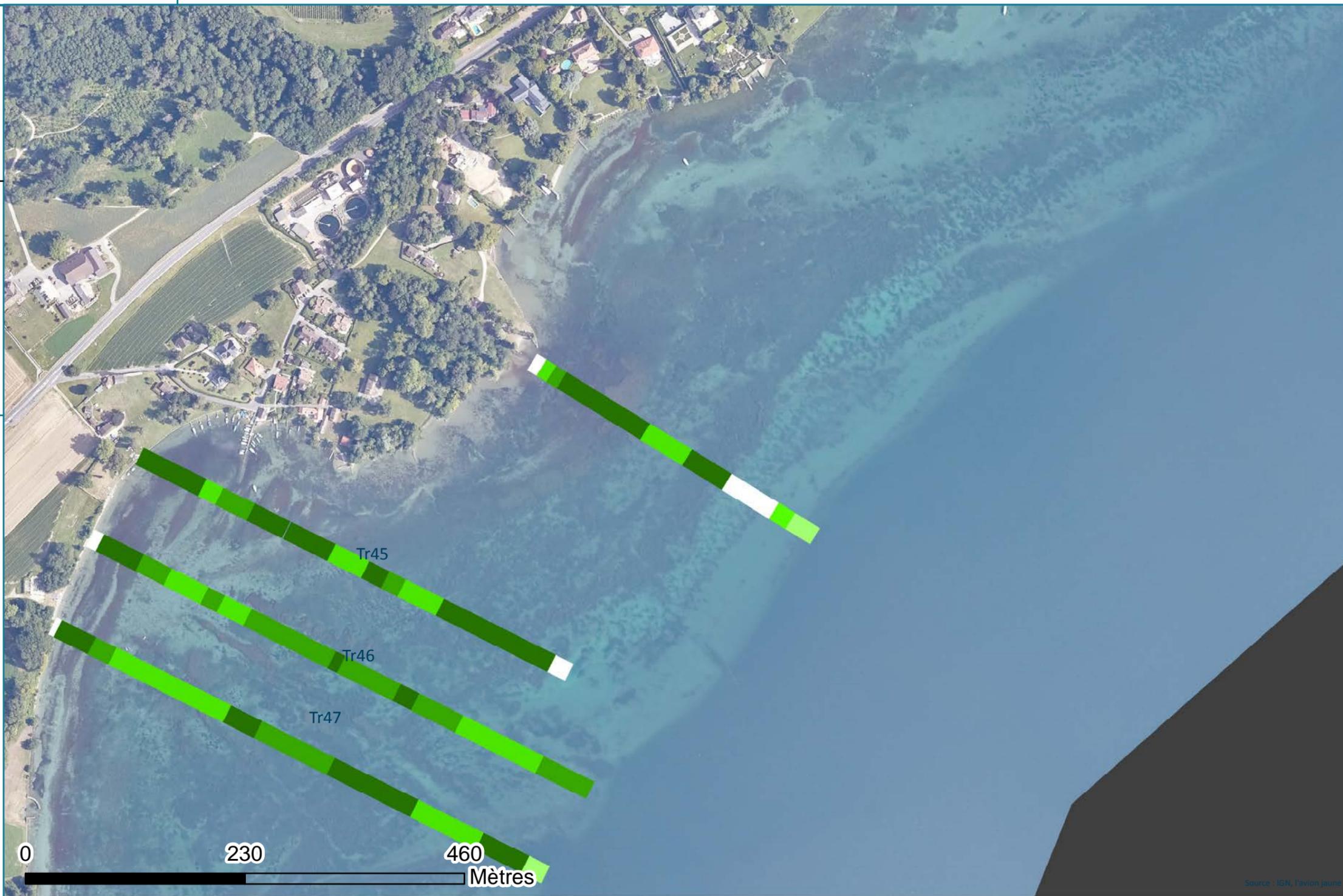
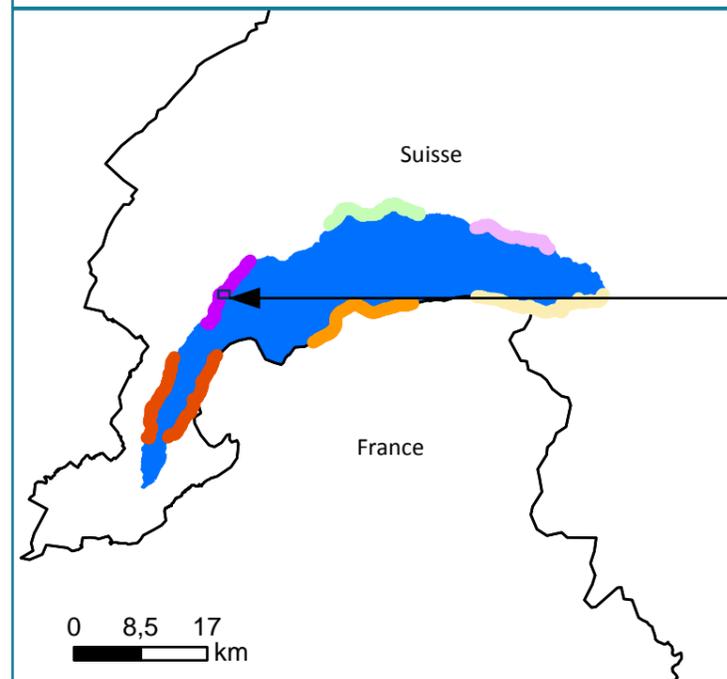
**Statut de menace «Liste rouge» (IUCN):**  
 LC = non menacé (least concern)  
 NT = potentiellement menacé (near threatened)  
 VU = vulnérable (vulnerable)  
 EN = en danger (endangered)  
 CR = au bord de l'extinction (critically endangered)  
 DD = données insuffisantes (data deficient)  
 Les informations contenues dans le tableau se rapportent à des catégories de la menace au niveau national (Suisse).

**Secteurs sur le lac Léman**

- █ Secteur\_1
- █ Secteur\_4
- █ Secteur\_2
- █ Secteur\_5
- █ Secteur\_3
- █ Secteur\_6

**Densité de l'herbier (en classe)**

- Absence de végétation
- 0 (< 1%)
- 1 ([1%;10%])
- 2 ([10%;25%])
- 3 ([25%;50%])
- 4 ([50%;75%])
- 5 (> 75%)



### Transect 44

	Statut	Ab. Re. (%)		Prof. rel. (m)	
		2009	2019	2009	2019
<i>Chara contraria</i>	LC			0	
<i>Chara denudata</i>	DD		3	1	
<i>Chara globularis</i>	LC	27	3	2	
<i>Nitellopsis obtusa</i>	NT	1		3	
<i>Tolypella glomerata</i>	EN			4	
<b>Total Characées</b>		<b>28</b>	<b>6</b>	5	
<i>Ceratophyllum demersum</i>	LC			6	
<i>Elodea canadensis</i>	LC			7	
<i>Elodea nuttallii</i>	LC	1		8	
<i>Groenlandia densa</i>	NT			9	
<i>Lagarosiphon major</i>	LC			10	
<i>Myriophyllum spicatum</i>	NT	6	6	11	
<i>Najas marina</i>	NT			12	
<i>Phragmites australis</i>	LC			13	
<i>Potamogeton crispus</i>	LC	1	4	14	
<i>Potamogeton lucens</i>	LC	23	3	15	
<i>Stuckenia pectinata</i>	LC	23	21		
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	LC	18	60		
<i>Potamogeton pusillus</i>	VU				
<i>Potamogeton x nitens</i>	EN				
<i>Zannichellia palustris</i>	VU				
<b>Dens. Moy. (de surface colonisée)</b>		<b>5</b>	<b>3</b>		

### Légende :

#### Statut de menace «Liste rouge» (IUCN):

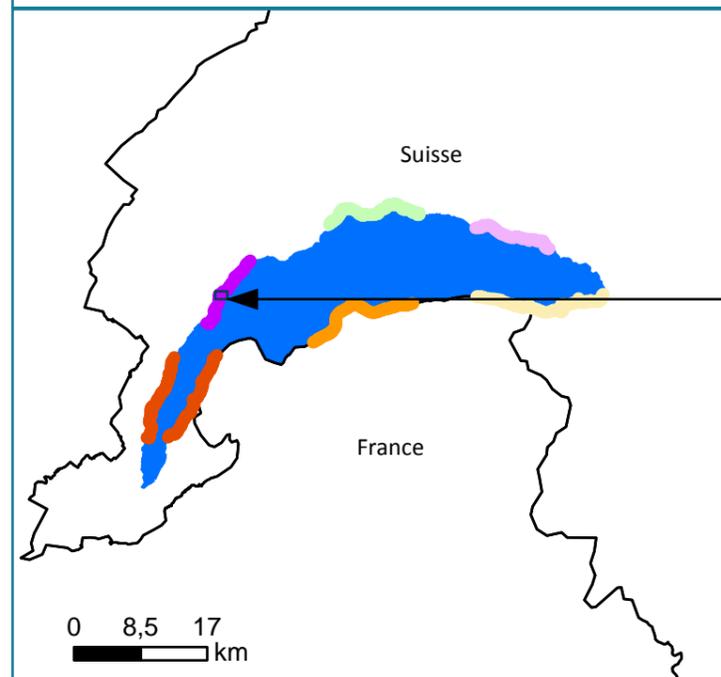
LC = non menacé (least concern)  
 NT = potentiellement menacé (near threatened)  
 VU = vulnérable (vulnerable)  
 EN = en danger (endangered)  
 CR = au bord de l'extinction (critically endangered)  
 DD = données insuffisantes (data deficient)  
 Les informations contenues dans le tableau se rapportent à des catégories de la menace au niveau national (Suisse).

#### Secteurs sur le lac Léman

- Secteur\_1
- Secteur\_4
- Secteur\_2
- Secteur\_5
- Secteur\_3
- Secteur\_6

#### Densité de l'herbier (en classe)

- Absence de végétation
- 0 (< 1%)
- 1 ([1%;10%])
- 2 ([10%;25%])
- 3 ([25%;50%])
- 4 ([50%;75%])
- 5 (> 75%)



### Transect 45

	Ab. Re. (%)		Prof. rel. (m)	
	2009	2019	2009	2019
<i>Chara contraria</i> LC		5	0	
<i>Chara denudata</i> DD			1	
<i>Chara globularis</i> LC	58	5	2	
<i>Nitellopsis obtusa</i> NT	5		3	
<i>Tolypella glomerata</i> EN			4	
<b>Total Characées</b>	<b>58</b>	<b>10</b>		
<i>Ceratophyllum demersum</i> LC			5	
<i>Elodea canadensis</i> LC			6	
<i>Elodea nuttallii</i> LC	0		7	
<i>Groenlandia densa</i> NT		1	8	
<i>Lagarosiphon major</i> LC			9	
<i>Myriophyllum spicatum</i> NT	1	2	10	
<i>Najas marina</i> NT			11	
<i>Phragmites australis</i> LC			12	
<i>Potamogeton crispus</i> LC		0	13	
<i>Potamogeton lucens</i> LC	5	5	14	
<i>Stuckenia pectinata</i> LC	31	31	15	
<i>Potamogeton perfoliatus</i> LC	5	43		
<i>Potamogeton pusillus</i> VU				
<i>Potamogeton x nitens</i> EN				
<i>Zannichellia palustris</i> VU		8		
<b>Dens. Moy. (de surface colonisée)</b>	<b>5</b>	<b>4</b>		

### Légende :

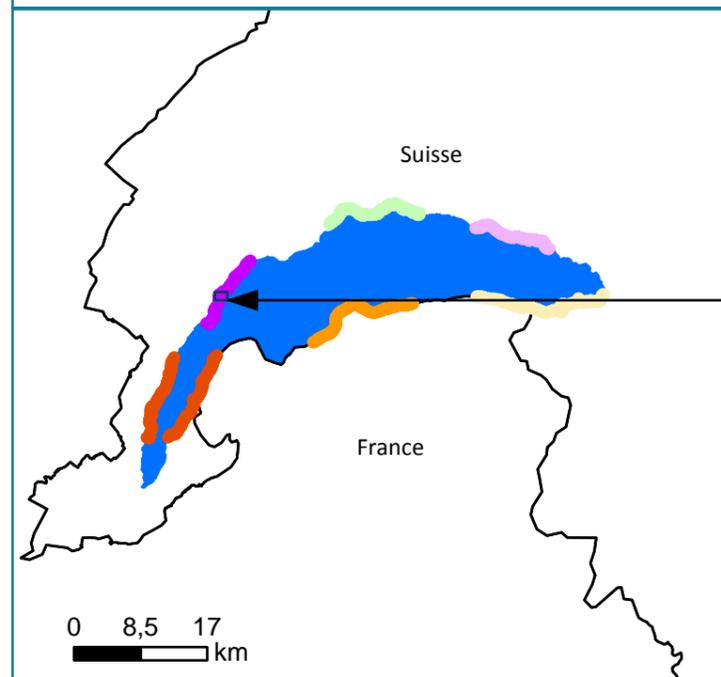
**Statut de menace «Liste rouge» (IUCN):**  
 LC = non menacé (least concern)  
 NT = potentiellement menacé (near threatened)  
 VU = vulnérable (vulnerable)  
 EN = en danger (endangered)  
 CR = au bord de l'extinction (critically endangered)  
 DD = données insuffisantes (data deficient)  
 Les informations contenues dans le tableau se rapportent à des catégories de la menace au niveau national (Suisse).

**Secteurs sur le lac Léman**

- █ Secteur\_1
- █ Secteur\_4
- █ Secteur\_2
- █ Secteur\_5
- █ Secteur\_3
- █ Secteur\_6

**Densité de l'herbier (en classe)**

- Absence de végétation
- 0 (< 1%)
- 1 ([1%;10%])
- 2 ([10%;25%])
- 3 ([25%;50%])
- 4 ([50%;75%])
- 5 (> 75%)



### Transect 46

	LC	Ab. Re. (%)		Prof. rel. (m)
		2009	2019	
<i>Chara contraria</i>	LC		13	0
<i>Chara denudata</i>	DD			1
<i>Chara globularis</i>	LC	19	8	2
<i>Nitellopsis obtusa</i>	NT	9		3
<i>Tolypella glomerata</i>	EN			4
<b>Total Characées</b>		<b>28</b>	<b>21</b>	5
<i>Ceratophyllum demersum</i>	LC			6
<i>Elodea canadensis</i>	LC			7
<i>Elodea nuttallii</i>	LC	1		8
<i>Groenlandia densa</i>	NT		1	9
<i>Lagarosiphon major</i>	LC			10
<i>Myriophyllum spicatum</i>	NT	8	4	11
<i>Najas marina</i>	NT			12
<i>Phragmites australis</i>	LC			13
<i>Potamogeton crispus</i>	LC	1		14
<i>Potamogeton lucens</i>	LC	20	8	15
<i>Stuckenia pectinata</i>	LC	34	14	
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	LC	8	41	
<i>Potamogeton pusillus</i>	VU			
<i>Potamogeton x nitens</i>	EN			
<i>Zannichellia palustris</i>	VU		11	
<b>Dens. Moy. (de surface colonisée)</b>		<b>5</b>	<b>4</b>	

### Légende :

#### Statut de menace «Liste rouge» (IUCN):

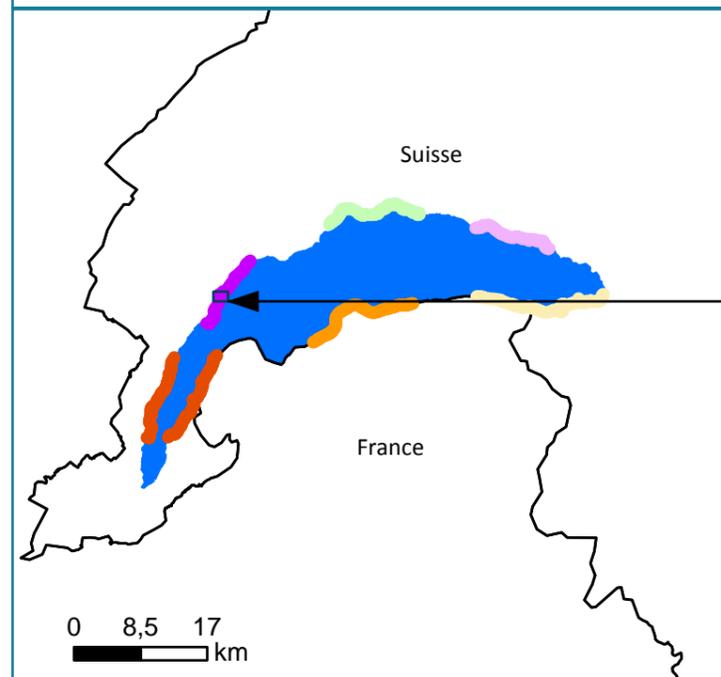
LC = non menacé (least concern)  
 NT = potentiellement menacé (near threatened)  
 VU = vulnérable (vulnerable)  
 EN = en danger (endangered)  
 CR = au bord de l'extinction (critically endangered)  
 DD = données insuffisantes (data deficient)  
 Les informations contenues dans le tableau se rapportent à des catégories de la menace au niveau national (Suisse).

#### Secteurs sur le lac Léman

- Secteur\_1
- Secteur\_4
- Secteur\_2
- Secteur\_5
- Secteur\_3
- Secteur\_6

#### Densité de l'herbier (en classe)

- Absence de végétation
- 0 (< 1%)
- 1 ([1%;10%])
- 2 ([10%;25%])
- 3 ([25%;50%])
- 4 ([50%;75%])
- 5 (> 75%)



### Transect 47

	Statut	Ab. Re. (%)		Prof. rel. (m)	Prof. rel. (m)	
		2009	2019		2009	2019
<i>Chara contraria</i>	LC		5	0		
<i>Chara denudata</i>	DD			1		
<i>Chara globularis</i>	LC	10	3	2		
<i>Nitellopsis obtusa</i>	NT	8		3		
<i>Tolypella glomerata</i>	EN			4		
<b>Total Characées</b>		<b>18</b>	<b>8</b>	5		
<i>Ceratophyllum demersum</i>	LC			6		
<i>Elodea canadensis</i>	LC			7		
<i>Elodea nuttallii</i>	LC			8		
<i>Groenlandia densa</i>	NT			9		
<i>Lagarosiphon major</i>	LC			10		
<i>Myriophyllum spicatum</i>	NT	8	6	11		
<i>Najas marina</i>	NT			12		
<i>Phragmites australis</i>	LC			13		
<i>Potamogeton crispus</i>	LC			14		
<i>Potamogeton lucens</i>	LC	8	6	15		
<i>Stuckenia pectinata</i>	LC	30	19			
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	LC	36	53			
<i>Potamogeton pusillus</i>	VU					
<i>Potamogeton x nitens</i>	EN					
<i>Zannichellia palustris</i>	VU		8			
<b>Dens. Moy. (de surface colonisée)</b>		<b>5</b>	<b>5</b>			

### Légende :

#### Statut de menace «Liste rouge» (IUCN):

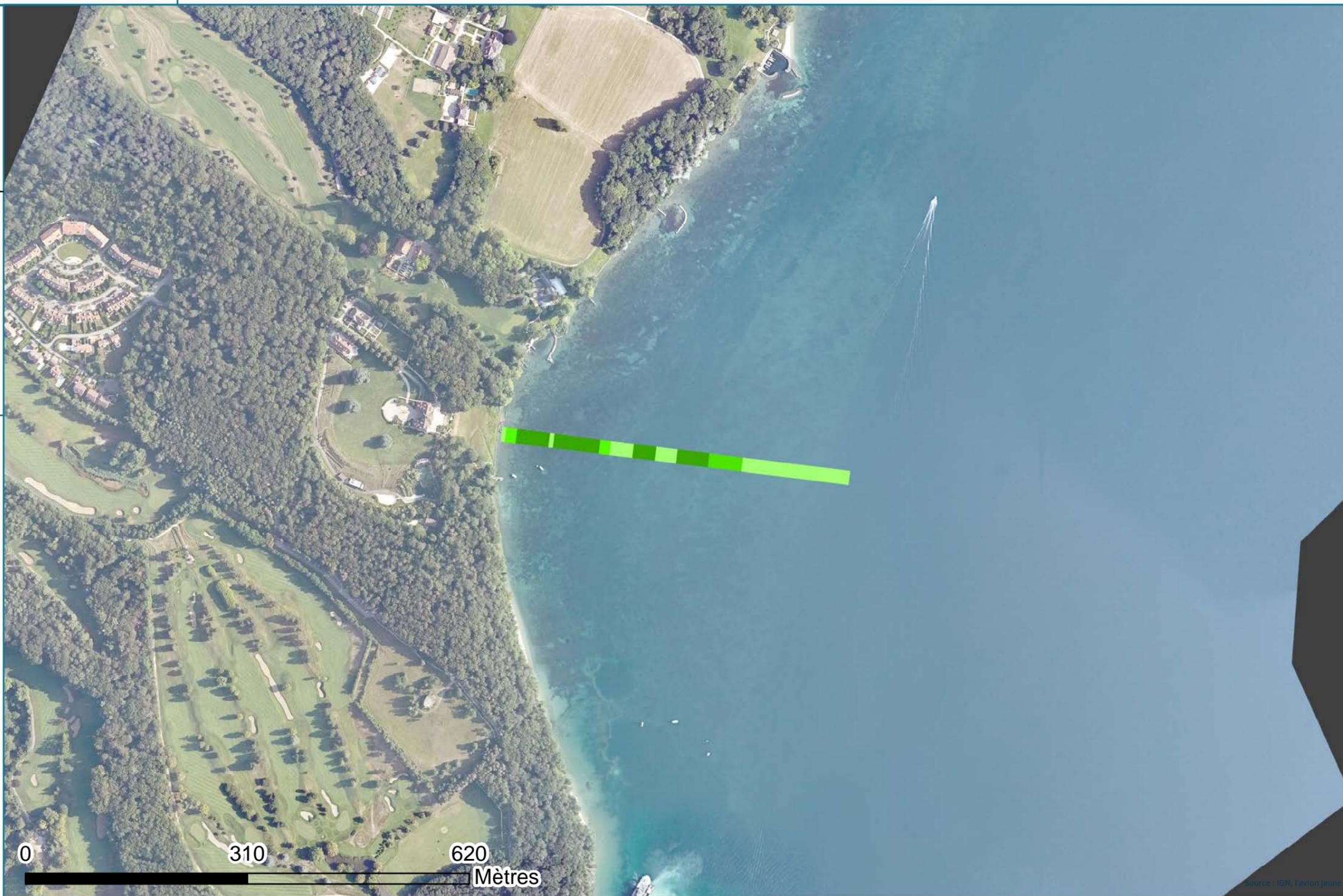
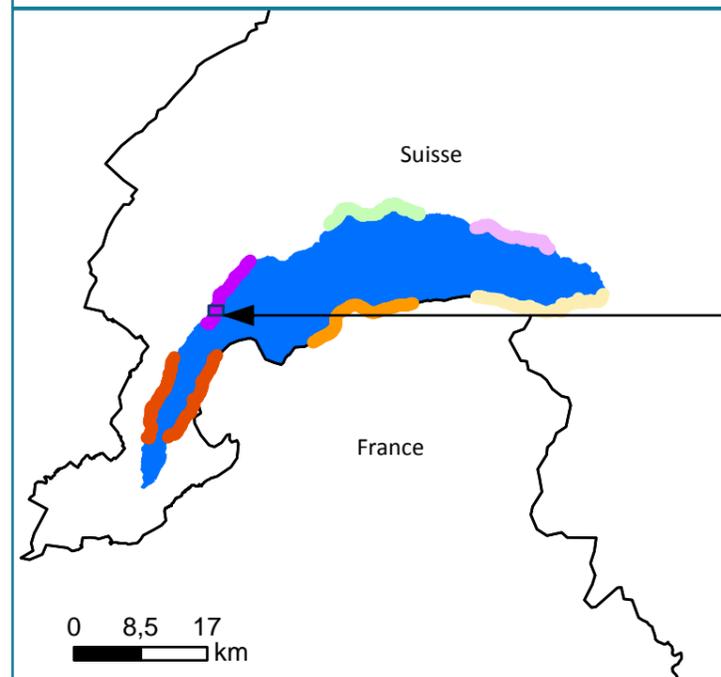
LC = non menacé (least concern)  
 NT = potentiellement menacé (near threatened)  
 VU = vulnérable (vulnerable)  
 EN = en danger (endangered)  
 CR = au bord de l'extinction (critically endangered)  
 DD = données insuffisantes (data deficient)  
 Les informations contenues dans le tableau se rapportent à des catégories de la menace au niveau national (Suisse).

#### Secteurs sur le lac Léman

- Secteur\_1
- Secteur\_4
- Secteur\_2
- Secteur\_5
- Secteur\_3
- Secteur\_6

#### Densité de l'herbier (en classe)

- Absence de végétation
- 0 (< 1%)
- 1 ([1%;10%])
- 2 ([10%;25%])
- 3 ([25%;50%])
- 4 ([50%;75%])
- 5 (> 75%)



### Transect 48

	Ab. Re. (%)		Prof. rel. (m)	
	2009	2019	2009	2019
<i>Chara contraria</i> LC		1	0	
<i>Chara denudata</i> DD			1	
<i>Chara globularis</i> LC	18	8	2	
<i>Nitellopsis obtusa</i> NT	18	3	3	
<i>Tolypella glomerata</i> EN			4	
<b>Total Characées</b>	<b>36</b>	<b>12</b>	5	
<i>Ceratophyllum demersum</i> LC			6	
<i>Elodea canadensis</i> LC			7	
<i>Elodea nuttallii</i> LC			8	
<i>Groenlandia densa</i> NT			9	
<i>Lagarosiphon major</i> LC			10	
<i>Myriophyllum spicatum</i> NT	18	6	11	
<i>Najas marina</i> NT			12	
<i>Phragmites australis</i> LC			13	
<i>Potamogeton crispus</i> LC			14	
<i>Potamogeton lucens</i> LC	10	7	15	
<i>Stuckenia pectinata</i> LC		0		
<i>Potamogeton perfoliatus</i> LC	36	75		
<i>Potamogeton pusillus</i> VU				
<i>Potamogeton x nitens</i> EN				
<i>Zannichellia palustris</i> VU				
<b>Dens. Moy. (de surface colonisée)</b>	<b>2</b>	<b>2</b>		

### Légende :

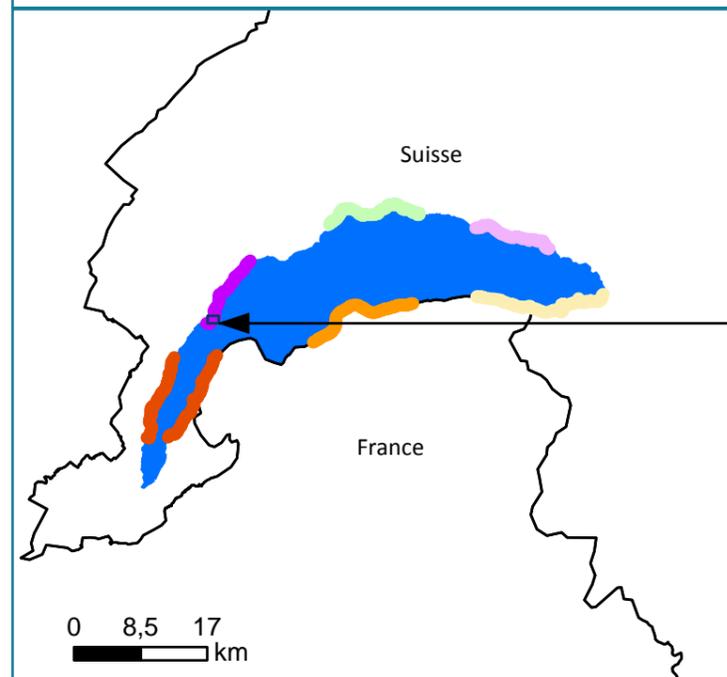
**Statut de menace «Liste rouge» (IUCN):**  
 LC = non menacé (least concern)  
 NT = potentiellement menacé (near threatened)  
 VU = vulnérable (vulnerable)  
 EN = en danger (endangered)  
 CR = au bord de l'extinction (critically endangered)  
 DD = données insuffisantes (data deficient)  
 Les informations contenues dans le tableau se rapportent à des catégories de la menace au niveau national (Suisse).

**Secteurs sur le lac Léman**

- Secteur\_1
- Secteur\_2
- Secteur\_3
- Secteur\_4
- Secteur\_5
- Secteur\_6

**Densité de l'herbier (en classe)**

- Absence de végétation
- 0 (< 1%)
- 1 ([1%;10%])
- 2 ([10%;25%])
- 3 ([25%;50%])
- 4 ([50%;75%])
- 5 (> 75%)



Source : IGN, l'avion jaune

### Transect 49

	LC	Ab. Re. (%)		Prof. rel. (m)
		2009	2019	
<i>Chara contraria</i>	LC		5	0
<i>Chara denudata</i>	DD		5	1
<i>Chara globularis</i>	LC	3	5	2
<i>Nitellopsis obtusa</i>	NT	3	0	3
<i>Tolypella glomerata</i>	EN			4
<b>Total Characées</b>		<b>6</b>	<b>15</b>	5
<i>Ceratophyllum demersum</i>	LC			6
<i>Elodea canadensis</i>	LC			7
<i>Elodea nuttallii</i>	LC			8
<i>Groenlandia densa</i>	NT		1	9
<i>Lagarosiphon major</i>	LC			10
<i>Myriophyllum spicatum</i>	NT	12	10	11
<i>Najas marina</i>	NT			12
<i>Phragmites australis</i>	LC			13
<i>Potamogeton crispus</i>	LC		1	14
<i>Potamogeton lucens</i>	LC		1	15
<i>Stuckenia pectinata</i>	LC	28	11	
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	LC	54	56	
<i>Potamogeton pusillus</i>	VU			
<i>Potamogeton x nitens</i>	EN			
<i>Zannichellia palustris</i>	VU		5	
<b>Dens. Moy. (de surface colonisée)</b>		<b>3</b>	<b>3</b>	

### Légende :

**Statut de menace «Liste rouge» (IUCN):**  
 LC = non menacé (least concern)  
 NT = potentiellement menacé (near threatened)  
 VU = vulnérable (vulnerable)  
 EN = en danger (endangered)  
 CR = au bord de l'extinction (critically endangered)  
 DD = données insuffisantes (data deficient)  
 Les informations contenues dans le tableau se rapportent à des catégories de la menace au niveau national (Suisse).

### Secteurs sur le lac Léman

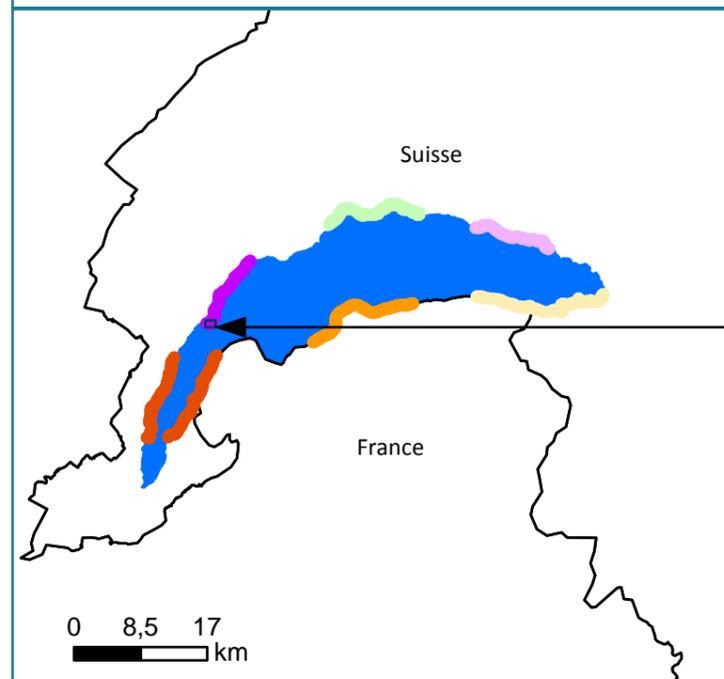
- █ Secteur\_1
- █ Secteur\_4
- █ Secteur\_2
- █ Secteur\_5
- █ Secteur\_3
- █ Secteur\_6

### Densité de l'herbier (en classe)

- Absence de végétation
- 0 (< 1%)
- 1 ([1%;10%])
- 2 ([10%;25%])
- 3 ([25%;50%])
- 4 ([50%;75%])
- 5 (> 75%)

# Léman : Secteur 6 Promenthoux\_Rolle (Tr50)

Densité des herbiers sur chaque transect



Source : IGN, l'avion jaune

## Transect 50

	Ab. Re. (%)		Prof. rel. (m)	
	2009	2019	2009	2019
<i>Chara contraria</i> LC			0	
<i>Chara denudata</i> DD			1	
<i>Chara globularis</i> LC			2	
<i>Nitellopsis obtusa</i> NT	9		3	
<i>Tolypella glomerata</i> EN			4	
<b>Total Characées</b>	<b>9</b>	<b>0</b>	5	
<i>Ceratophyllum demersum</i> LC			6	
<i>Elodea canadensis</i> LC			7	
<i>Elodea nuttallii</i> LC			8	
<i>Groenlandia densa</i> NT			9	
<i>Lagarosiphon major</i> LC			10	
<i>Myriophyllum spicatum</i> NT	41	17	11	
<i>Najas marina</i> NT			12	
<i>Phragmites australis</i> LC			13	
<i>Potamogeton crispus</i> LC			14	
<i>Potamogeton lucens</i> LC	4		15	
<i>Stuckenia pectinata</i> LC	5	4		
<i>Potamogeton perfoliatus</i> LC	41	78		
<i>Potamogeton pusillus</i> VU				
<i>Potamogeton x nitens</i> EN				
<i>Zannichellia palustris</i> VU		1		
<b>Dens. Moy. (de surface colonisée)</b>	<b>4</b>	<b>4</b>		

## Légende :

### Statut de menace «Liste rouge» (IUCN):

LC = non menacé (least concern)  
NT = potentiellement menacé (near threatened)  
VU = vulnérable (vulnerable)  
EN = en danger (endangered)  
CR = au bord de l'extinction (critically endangered)  
DD = données insuffisantes (data deficient)  
Les informations contenues dans le tableau se rapportent à des catégories de la menace au niveau national (Suisse).

### Secteurs sur le lac Léman

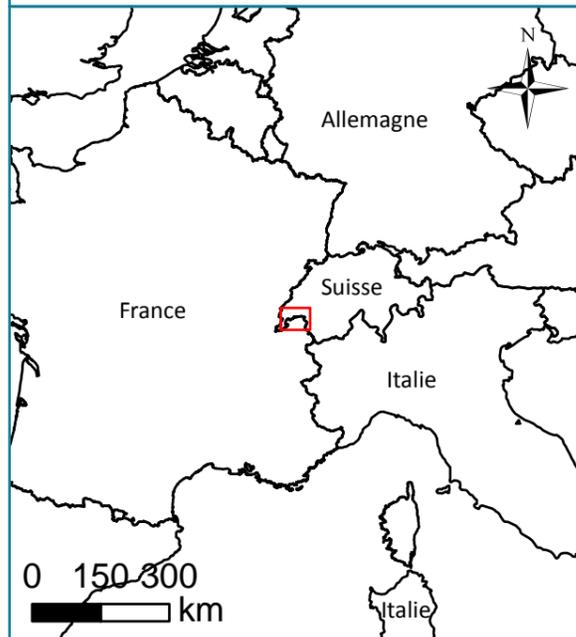
- █ Secteur\_1
- █ Secteur\_4
- █ Secteur\_2
- █ Secteur\_5
- █ Secteur\_3
- █ Secteur\_6

### Densité de l'herbier (en classe)

- Absence de végétation
- 0 (< 1%)
- 1 ([1%;10%])
- 2 ([10%;25%])
- 3 ([25%;50%])
- 4 ([50%;75%])
- 5 (> 75%)

# Densité moyenne par transect

## *Ceratophyllum demersum* Cornifle nageant



Liste rouge\* LC non menacé

### Légende :

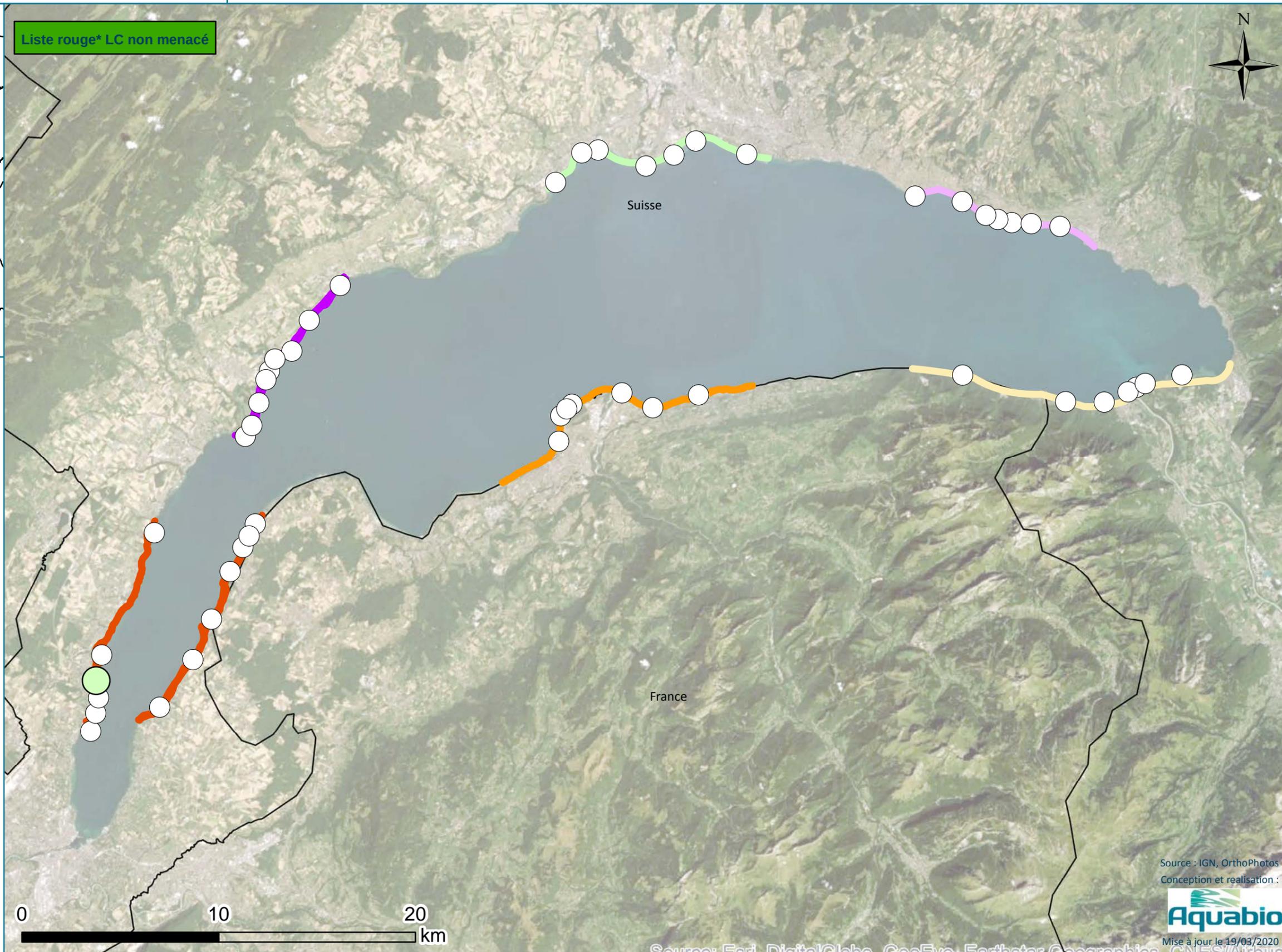
#### Zone d'étude

- Secteur\_1
- Secteur\_2
- Secteur\_3
- Secteur\_4
- Secteur\_5
- Secteur\_6

#### Classe de recouvrement

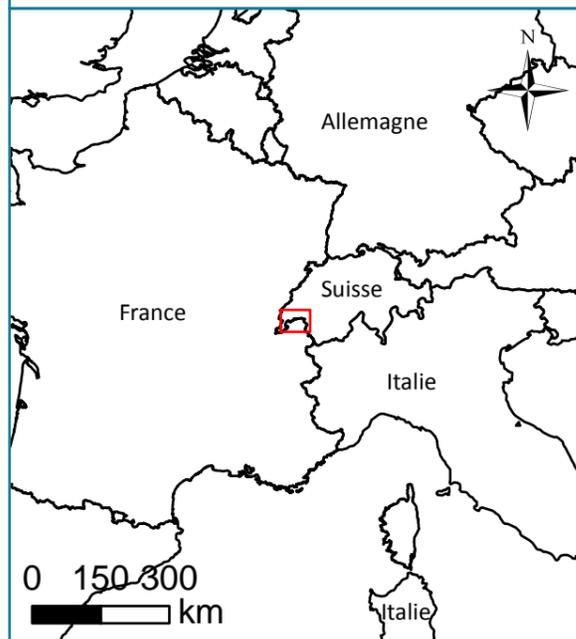
- Absence de végétation
- < 1 %
- 1 [1%;10%[
- 2 [10%;25%[
- 3 [25%;50%[
- 4 [50%;75%[
- 5 > 75%

\* Liste rouge (IUCN) au niveau National (Suisse)

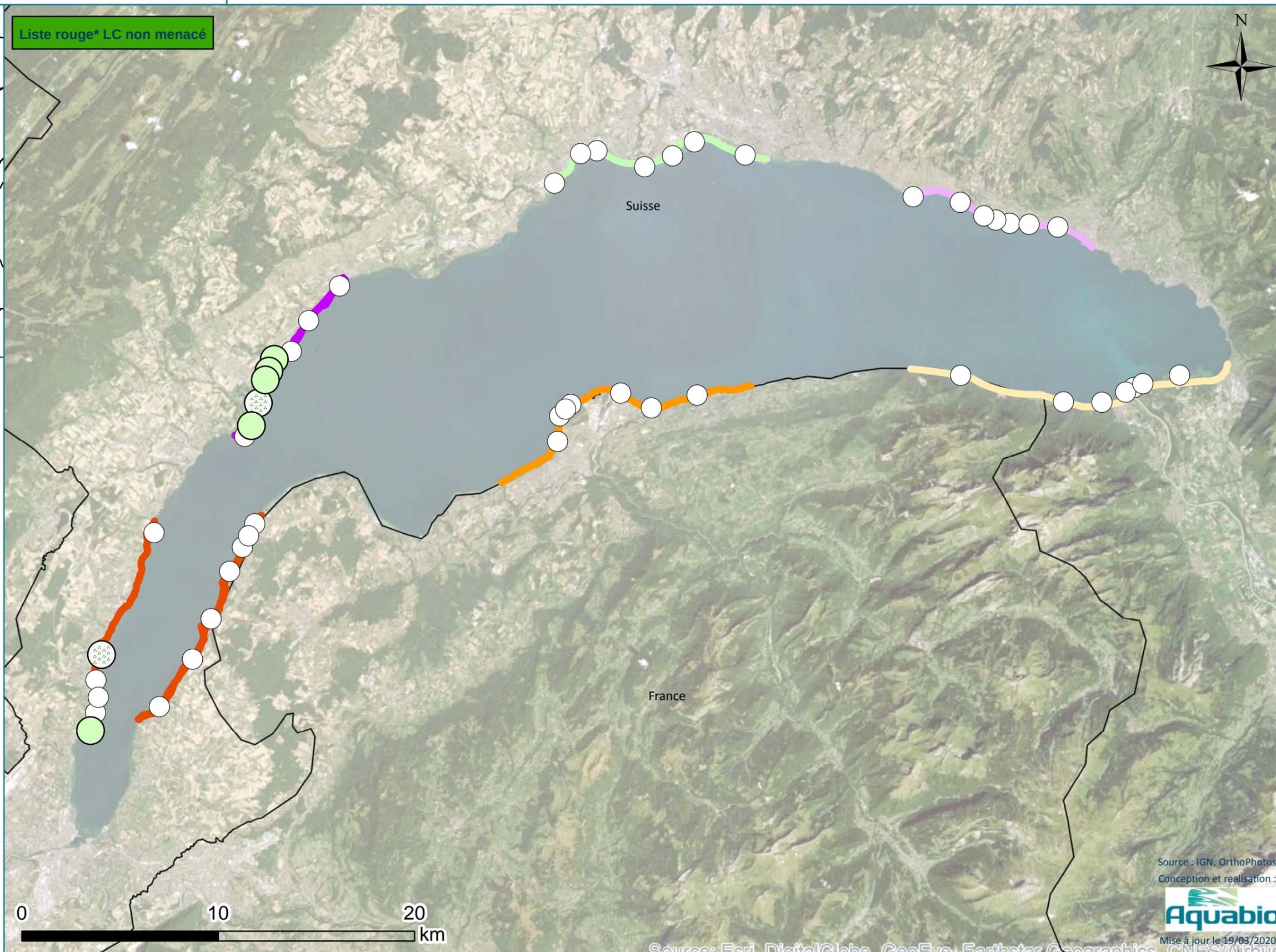


# Densité moyenne par transect

## *Chara contraria*



Liste rouge\* LC non menacé



### Légende :

#### Zone d'étude

- Secteur\_1
- Secteur\_2
- Secteur\_3
- Secteur\_4
- Secteur\_5
- Secteur\_6

#### Classe de recouvrement

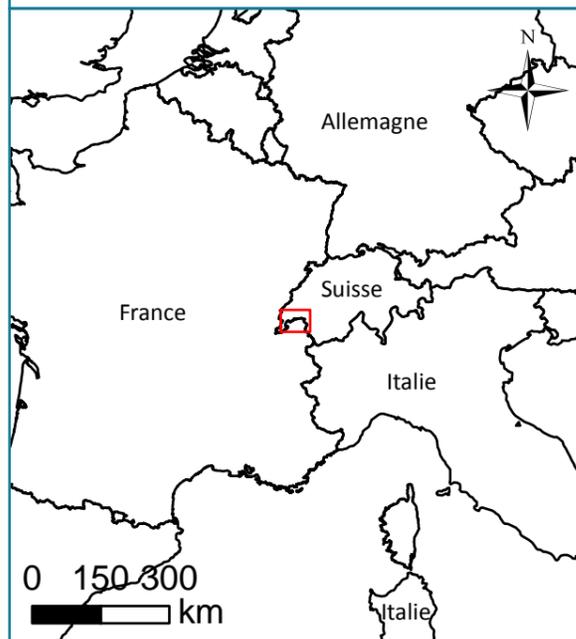
- Absence de végétation
- < 1 %
- 1 [1%;10%[
- 2 [10%;25%[
- 3 [25%;50%[
- 4 [50%;75%[
- 5 > 75%

\* Liste rouge (IUCN) au niveau National (Suisse)



# Densité moyenne par transect

## *Chara denudata*



Liste rouge\* LC non menacé

### Légende :

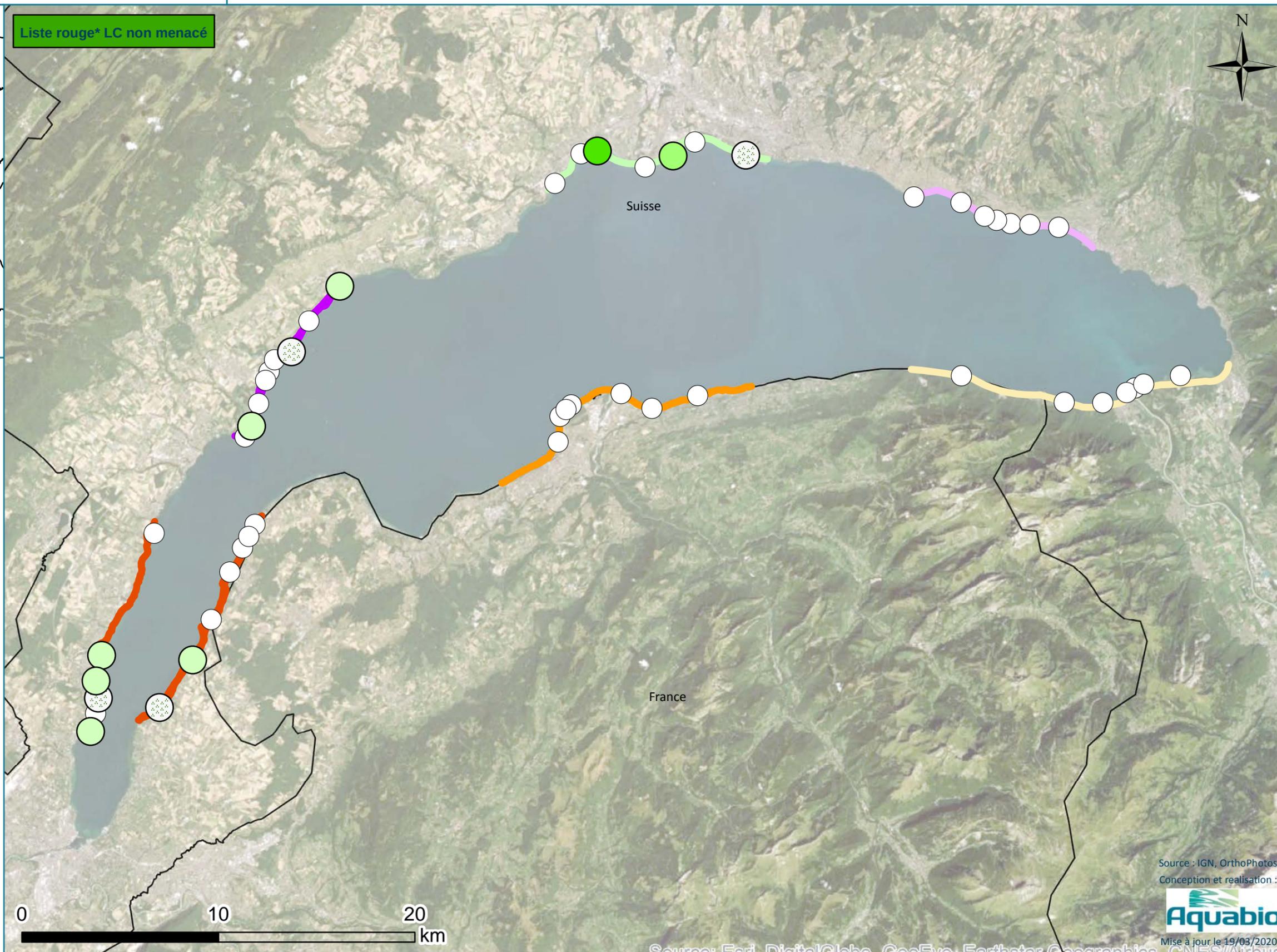
#### Zone d'étude

- Secteur\_1
- Secteur\_2
- Secteur\_3
- Secteur\_4
- Secteur\_5
- Secteur\_6

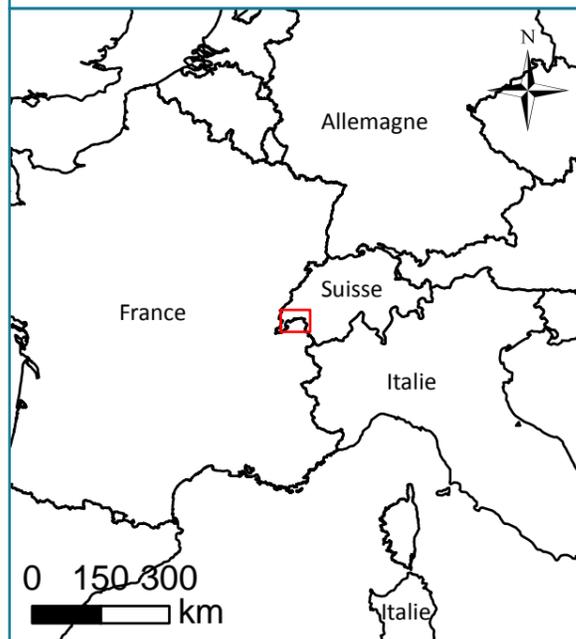
#### Classe de recouvrement

- Absence de végétation
- < 1 %
- 1 [1%;10%[
- 2 [10%;25%[
- 3 [25%;50%[
- 4 [50%;75%[
- 5 > 75%

\* Liste rouge (IUCN) au niveau National (Suisse)



# Densité moyenne par transect *Chara globularis*



Liste rouge\* LC non menacé

## Légende :

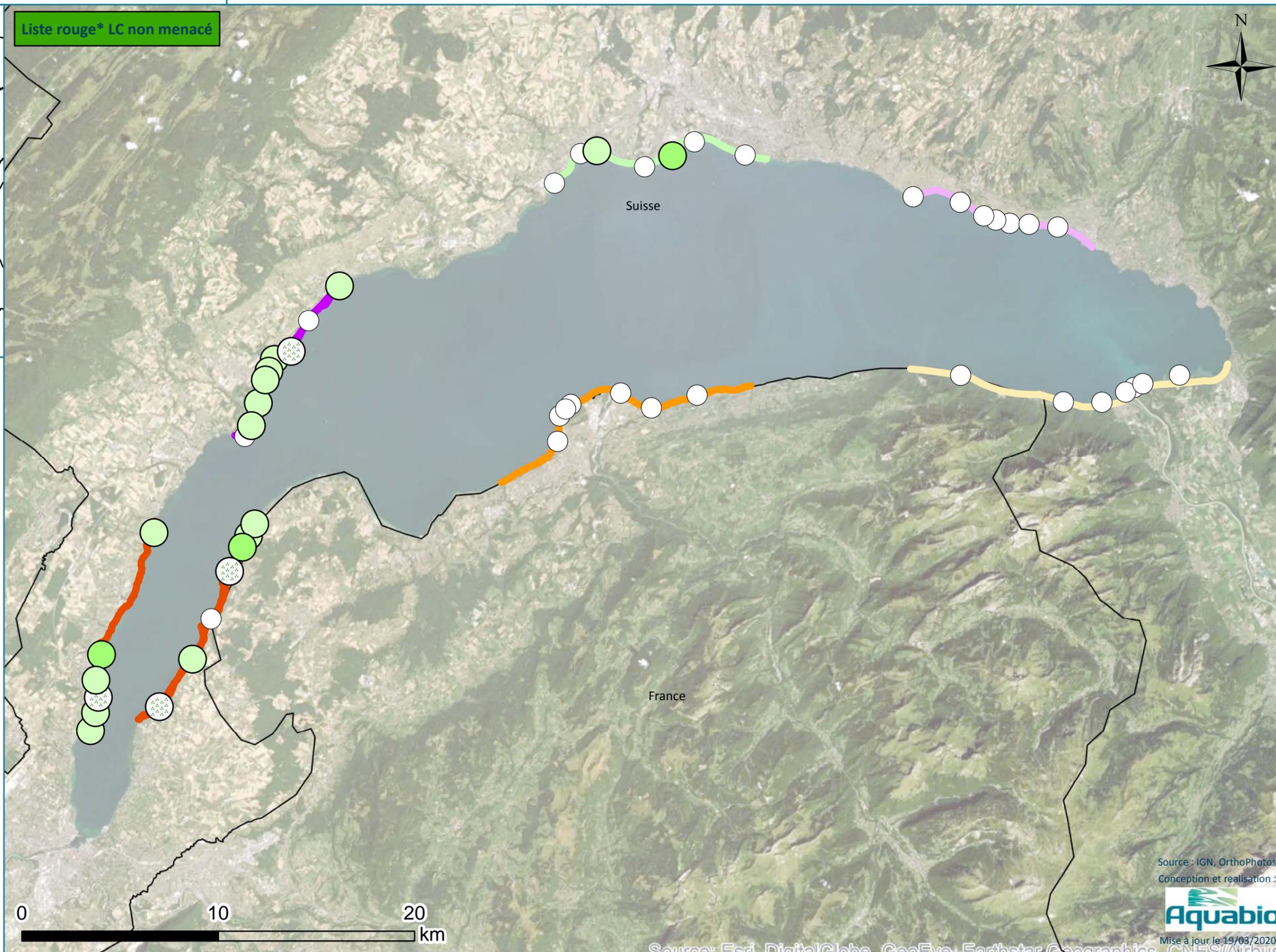
### Zone d'étude

- Secteur\_1
- Secteur\_2
- Secteur\_3
- Secteur\_4
- Secteur\_5
- Secteur\_6

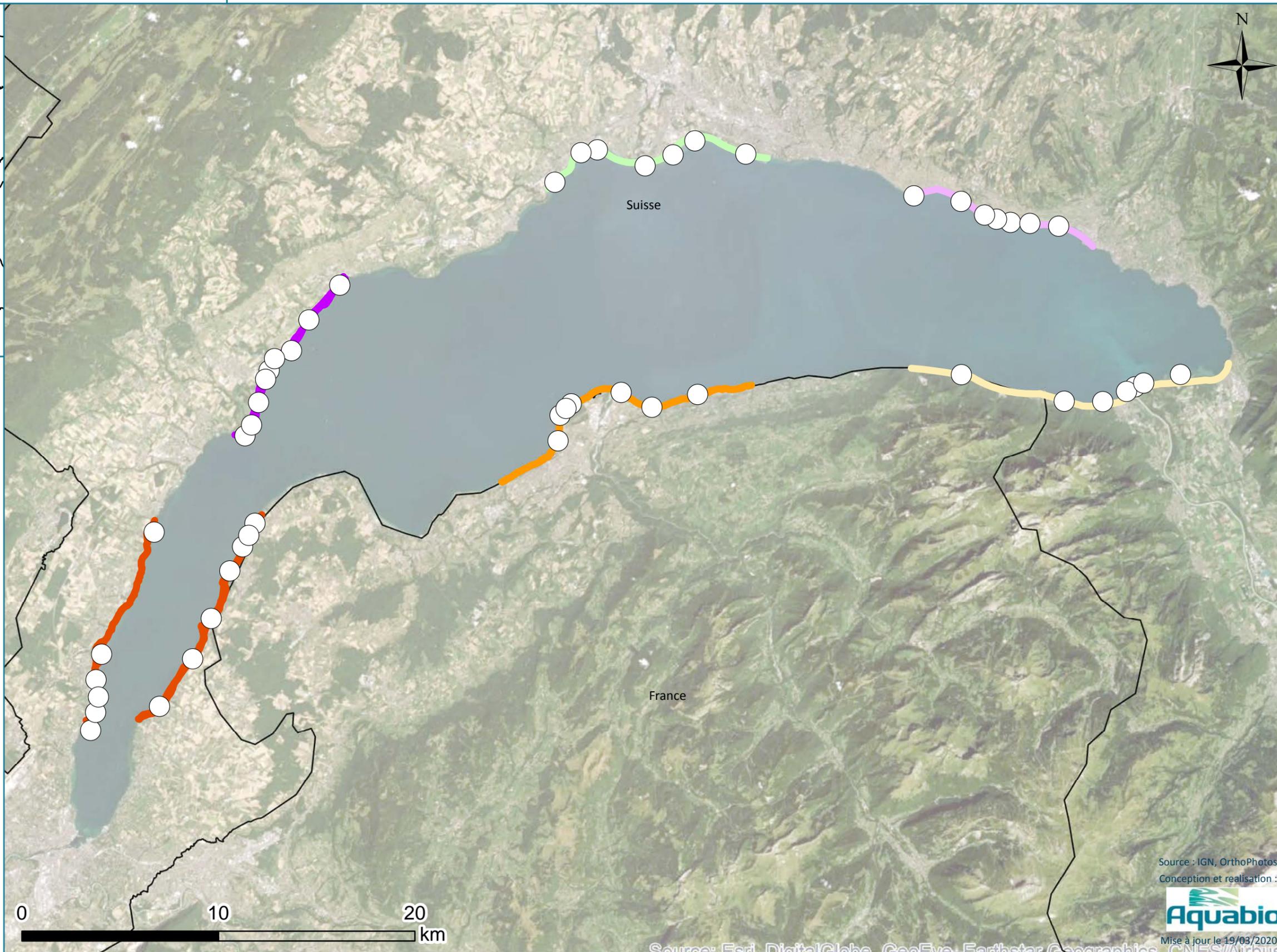
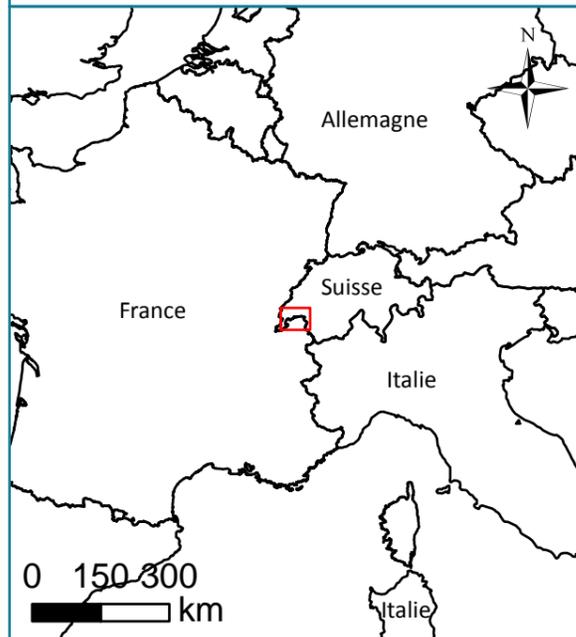
### Classe de recouvrement

- Absence de végétation
- < 1 %
- 1 [1%;10%[
- 2 [10%;25%[
- 3 [25%;50%[
- 4 [50%;75%[
- 5 > 75%

\* Liste rouge (IUCN) au niveau National (Suisse)



# Densité moyenne par transect *Dreissena*



## Légende :

### Zone d'étude

- Secteur\_1
- Secteur\_2
- Secteur\_3
- Secteur\_4
- Secteur\_5
- Secteur\_6

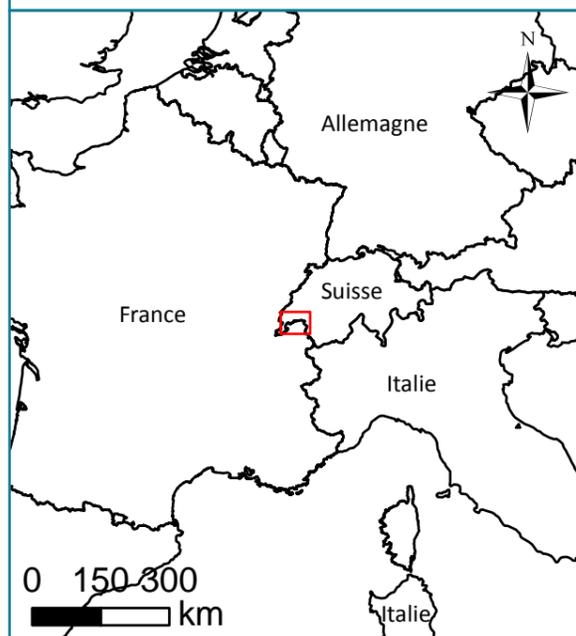
### Classe de recouvrement

- Absence de végétation
- < 1 %
- 1 [1%;10%[
- 2 [10%;25%[
- 3 [25%;50%[
- 4 [50%;75%[
- 5 > 75%

\* Liste rouge (IUCN) au niveau National (Suisse)

# Densité moyenne par transect

*Elodea canadensis*  
Élodée du Canada



## Légende :

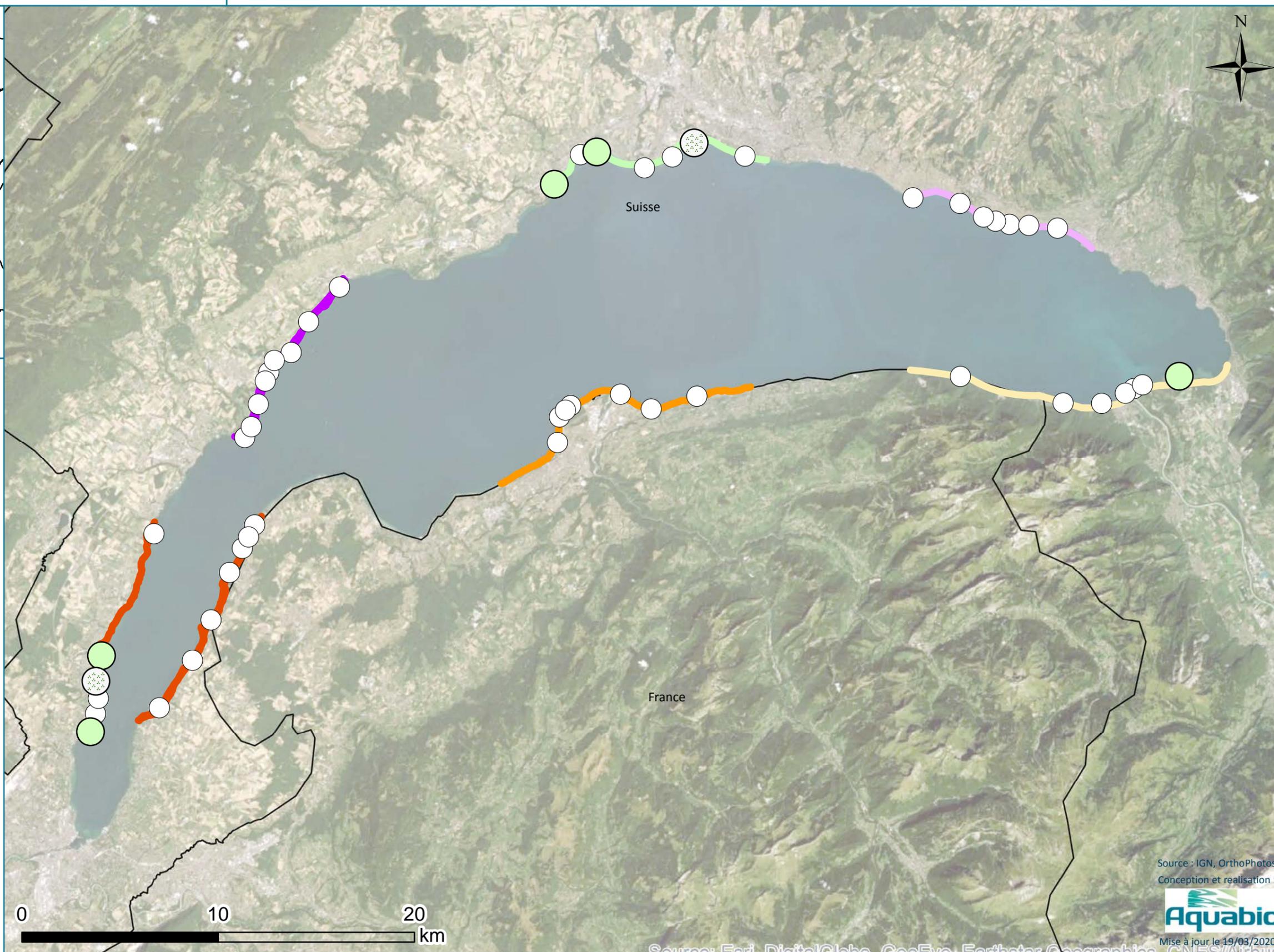
### Zone d'étude

- Secteur\_1
- Secteur\_2
- Secteur\_3
- Secteur\_4
- Secteur\_5
- Secteur\_6

### Classe de recouvrement

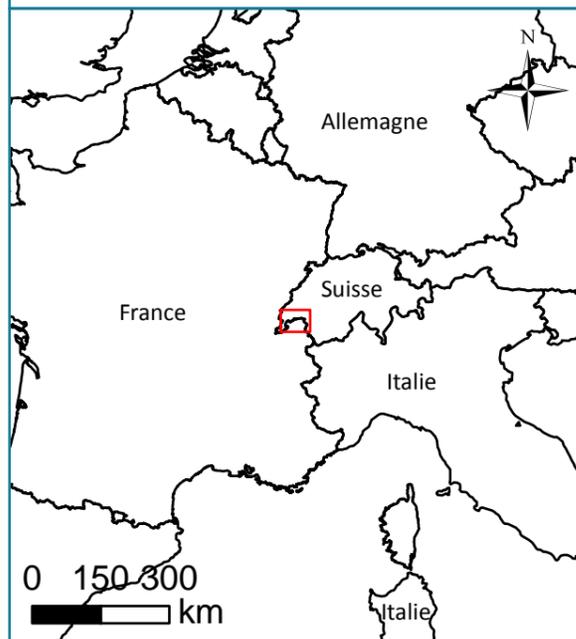
- Absence de végétation
- < 1 %
- 1 [1%;10%[
- 2 [10%;25%[
- 3 [25%;50%[
- 4 [50%;75%[
- 5 > 75%

\* Liste rouge (IUCN) au niveau National (Suisse)

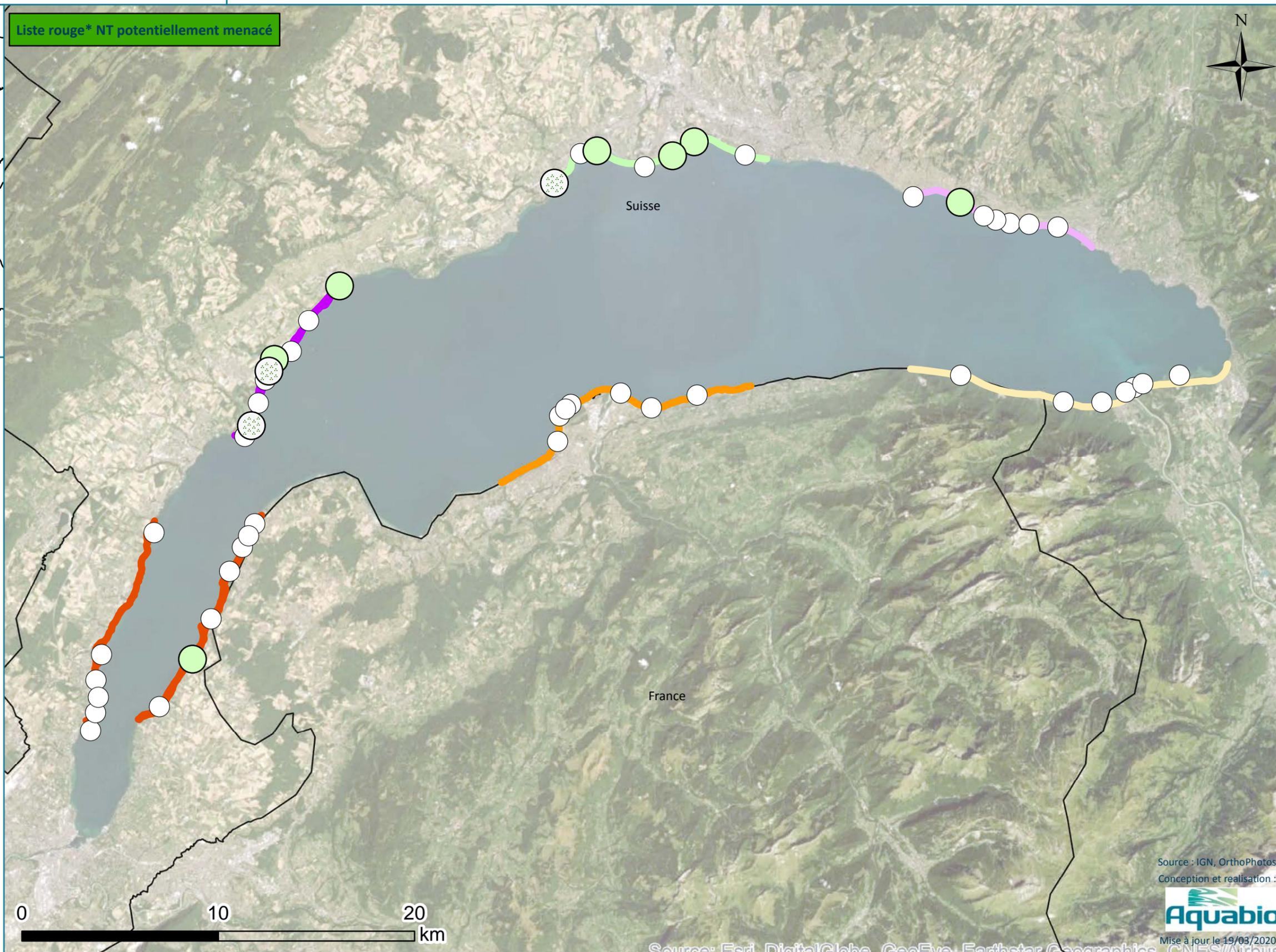


# Densité moyenne par transect

## *Groenlandia densa* Potamot dense



Liste rouge\* NT potentiellement menacé



### Légende :

#### Zone d'étude

- Secteur\_1
- Secteur\_2
- Secteur\_3
- Secteur\_4
- Secteur\_5
- Secteur\_6

#### Classe de recouvrement

- Absence de végétation
- < 1 %
- 1 [1%;10%[
- 2 [10%;25%[
- 3 [25%;50%[
- 4 [50%;75%[
- 5 > 75%

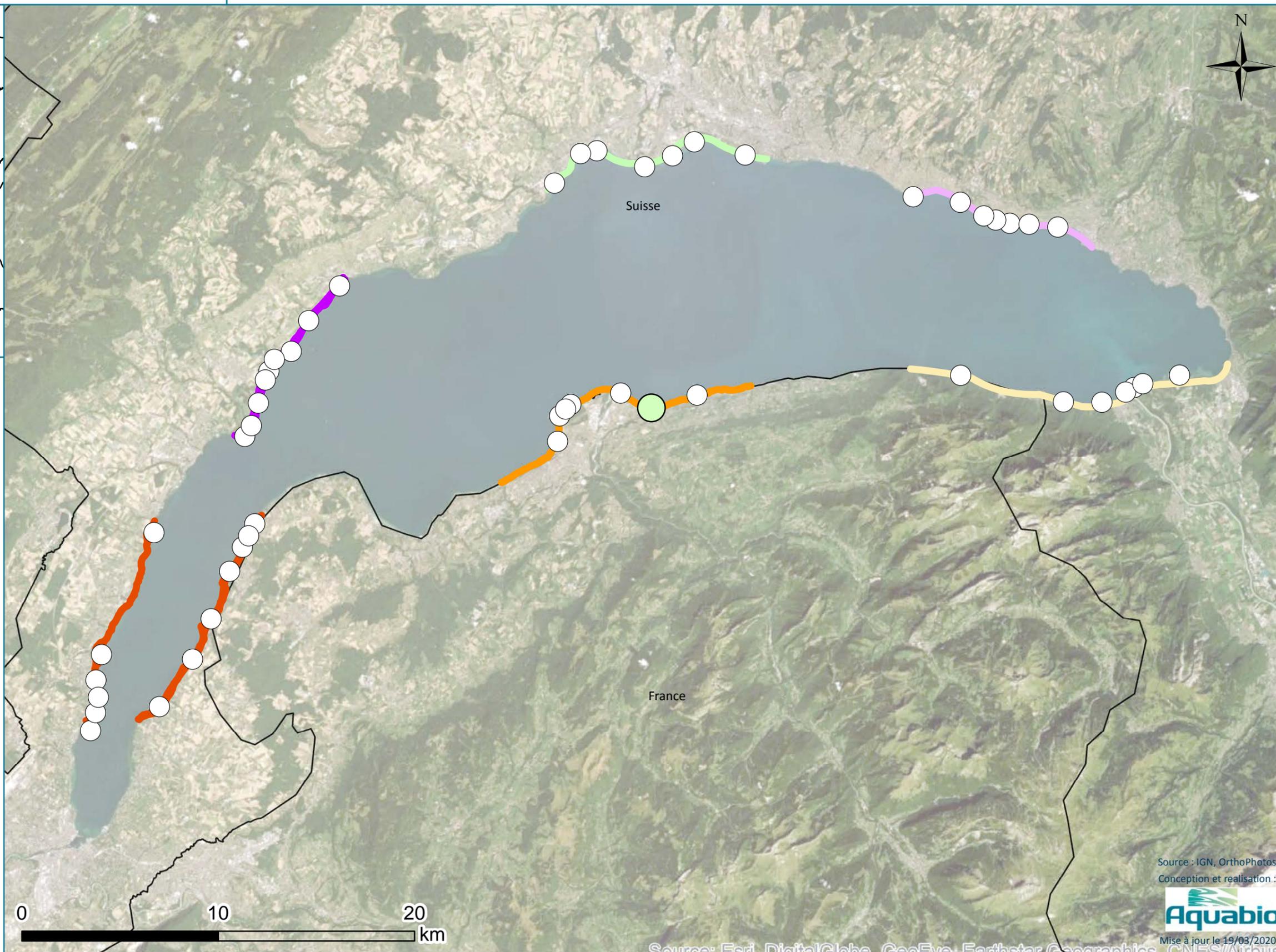
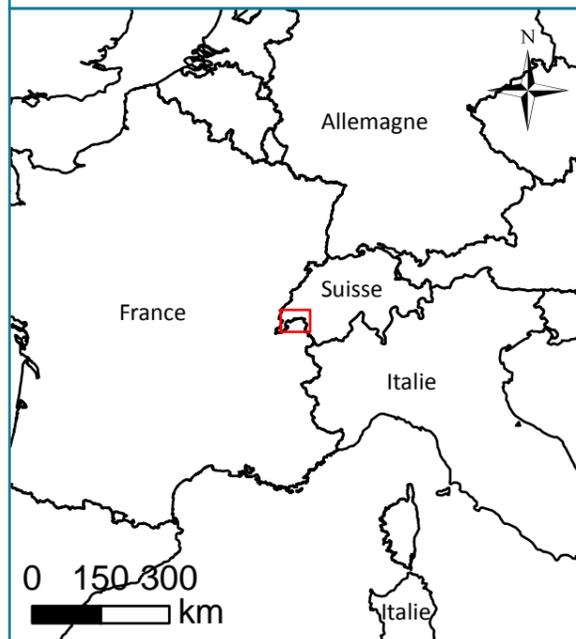
\* Liste rouge (IUCN) au niveau National (Suisse)





# Densité moyenne par transect

*Lagarosiphon major*  
Grand lagarosiphon



## Légende :

### Zone d'étude

- Secteur\_1
- Secteur\_2
- Secteur\_3
- Secteur\_4
- Secteur\_5
- Secteur\_6

### Classe de recouvrement

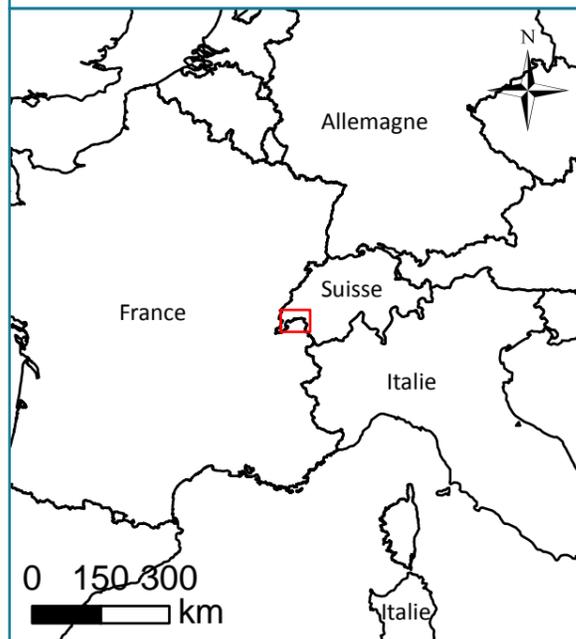
- Absence de végétation
- < 1 %
- 1 [1%;10%[
- 2 [10%;25%[
- 3 [25%;50%[
- 4 [50%;75%[
- 5 > 75%

\* Liste rouge (IUCN) au niveau National (Suisse)

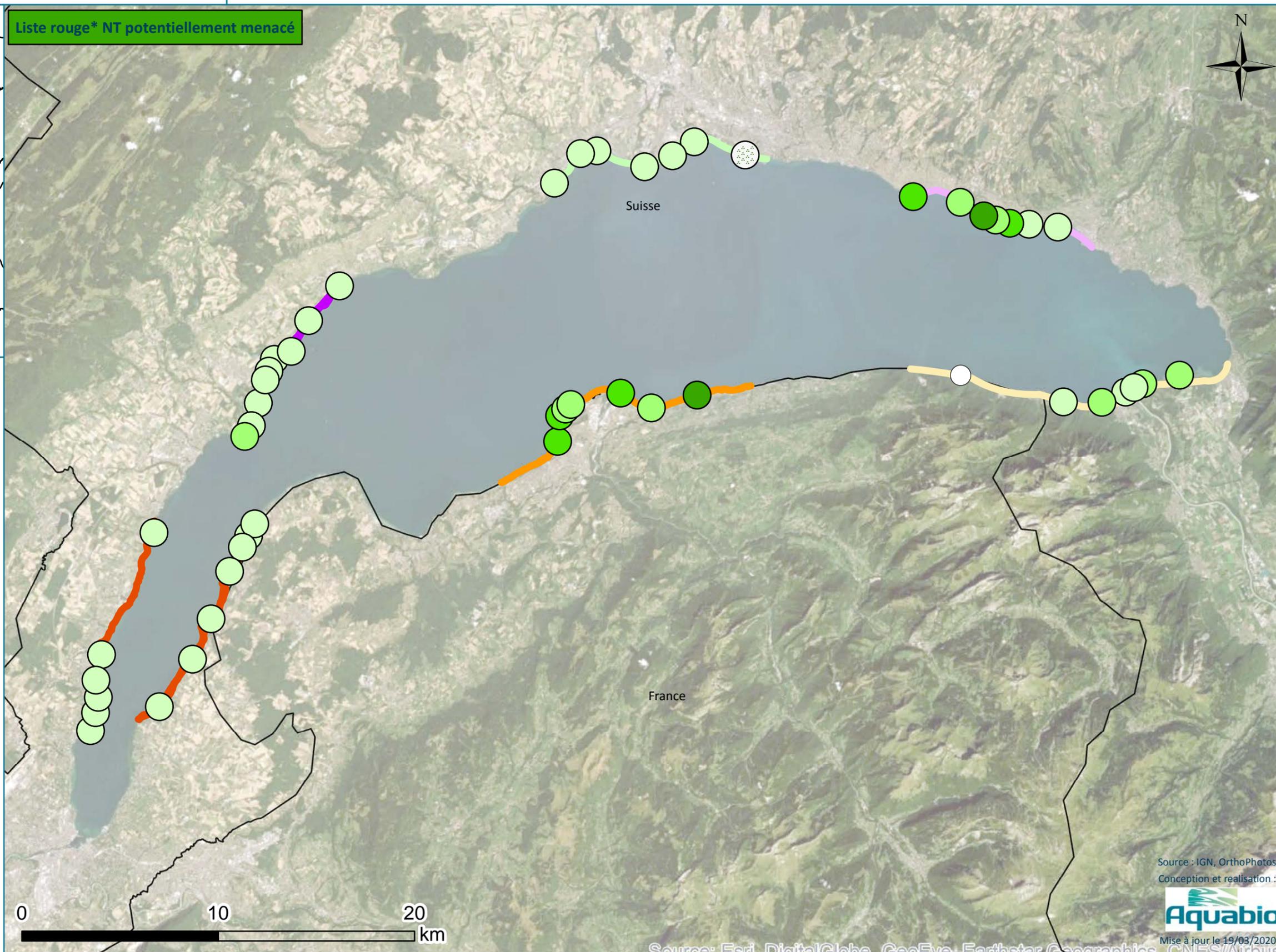
# Densité moyenne par transect

## *Myriophyllum spicatum*

### Myriophylle à épis



Liste rouge\* NT potentiellement menacé



#### Légende :

##### Zone d'étude

- Secteur\_1
- Secteur\_2
- Secteur\_3
- Secteur\_4
- Secteur\_5
- Secteur\_6

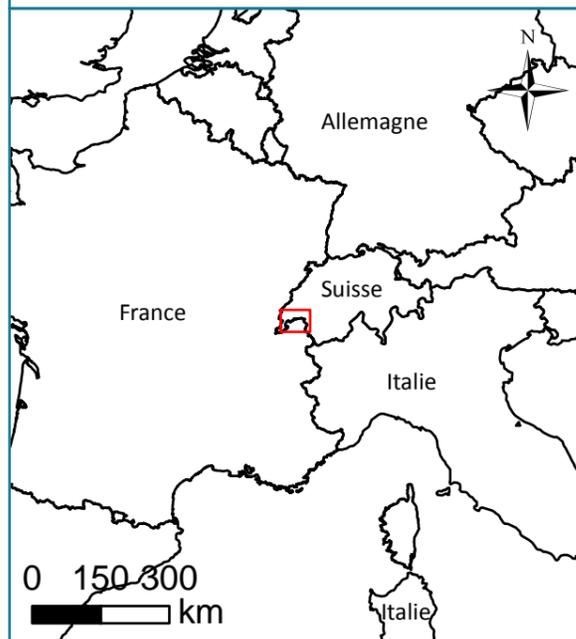
##### Classe de recouvrement

- Absence de végétation
- < 1 %
- 1 [1%;10%[
- 2 [10%;25%[
- 3 [25%;50%[
- 4 [50%;75%[
- 5 > 75%

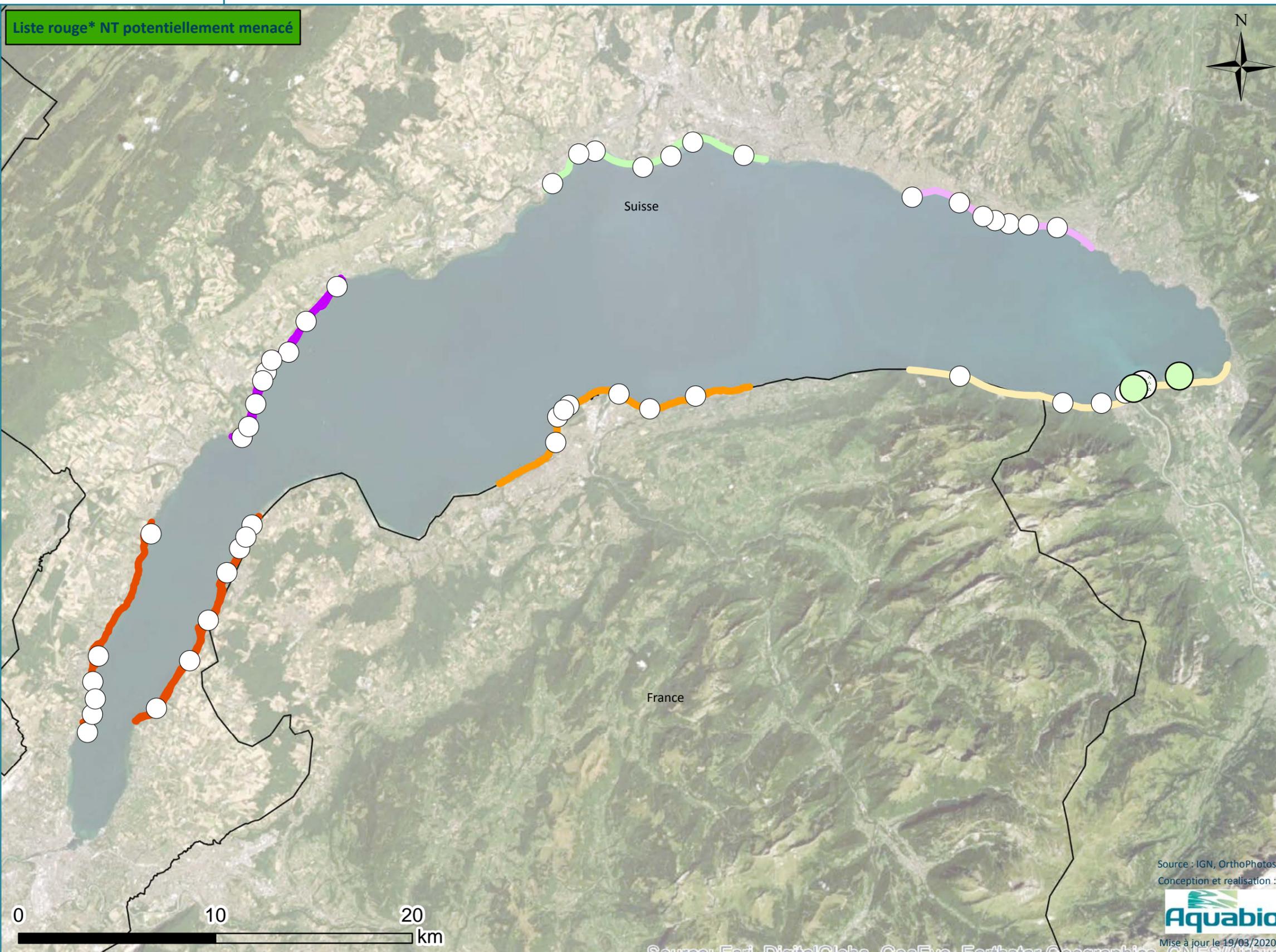
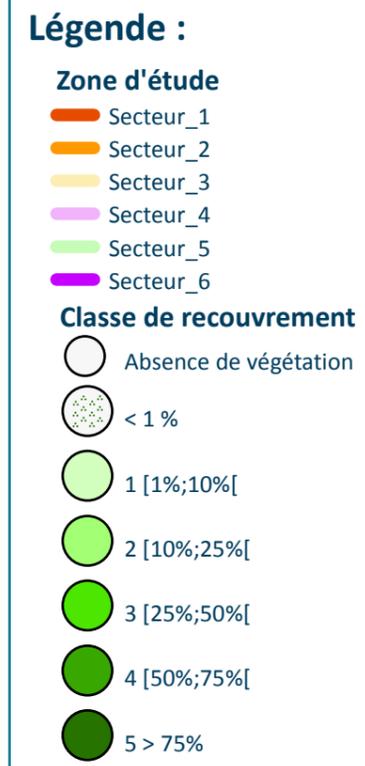
\* Liste rouge (IUCN) au niveau National (Suisse)

# Densité moyenne par transect

*Najas marina*  
Naiade majeure

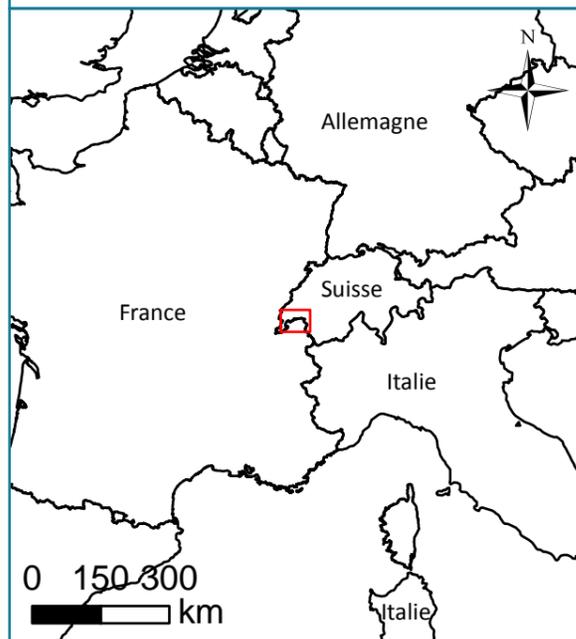


Liste rouge\* NT potentiellement menacé

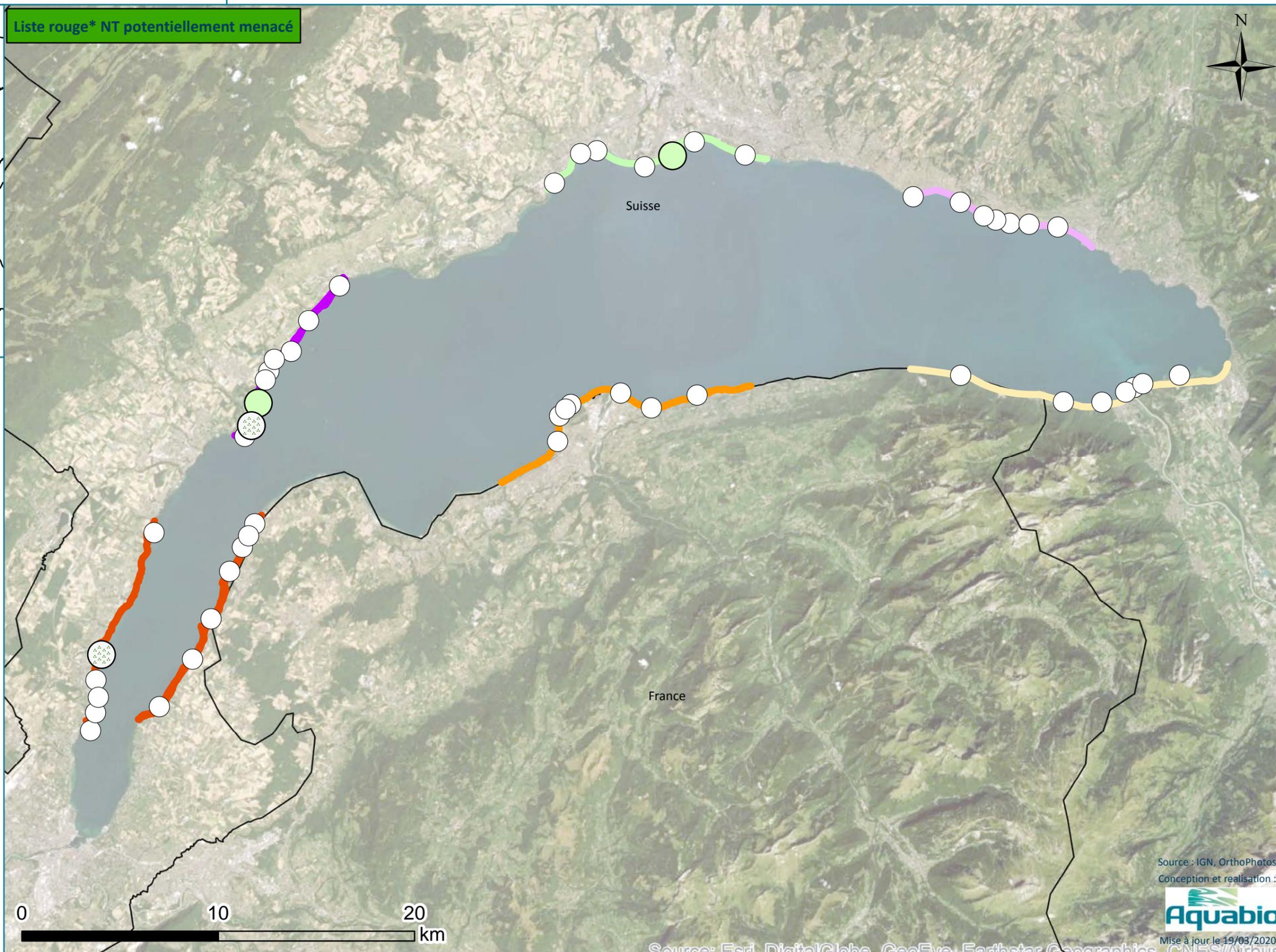




# Densité moyenne par transect *Nitellopsis obtusa*



Liste rouge\* NT potentiellement menacé



## Légende :

### Zone d'étude

- Secteur\_1
- Secteur\_2
- Secteur\_3
- Secteur\_4
- Secteur\_5
- Secteur\_6

### Classe de recouvrement

- Absence de végétation
- < 1 %
- 1 [1%;10%[
- 2 [10%;25%[
- 3 [25%;50%[
- 4 [50%;75%[
- 5 > 75%

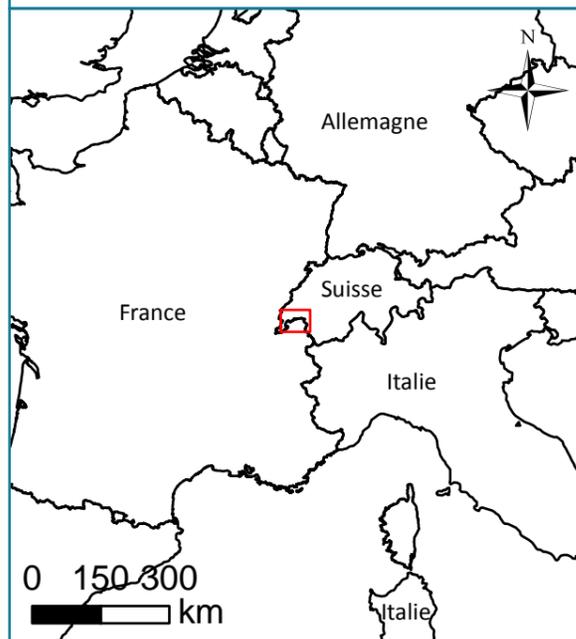
\* Liste rouge (IUCN) au niveau National (Suisse)



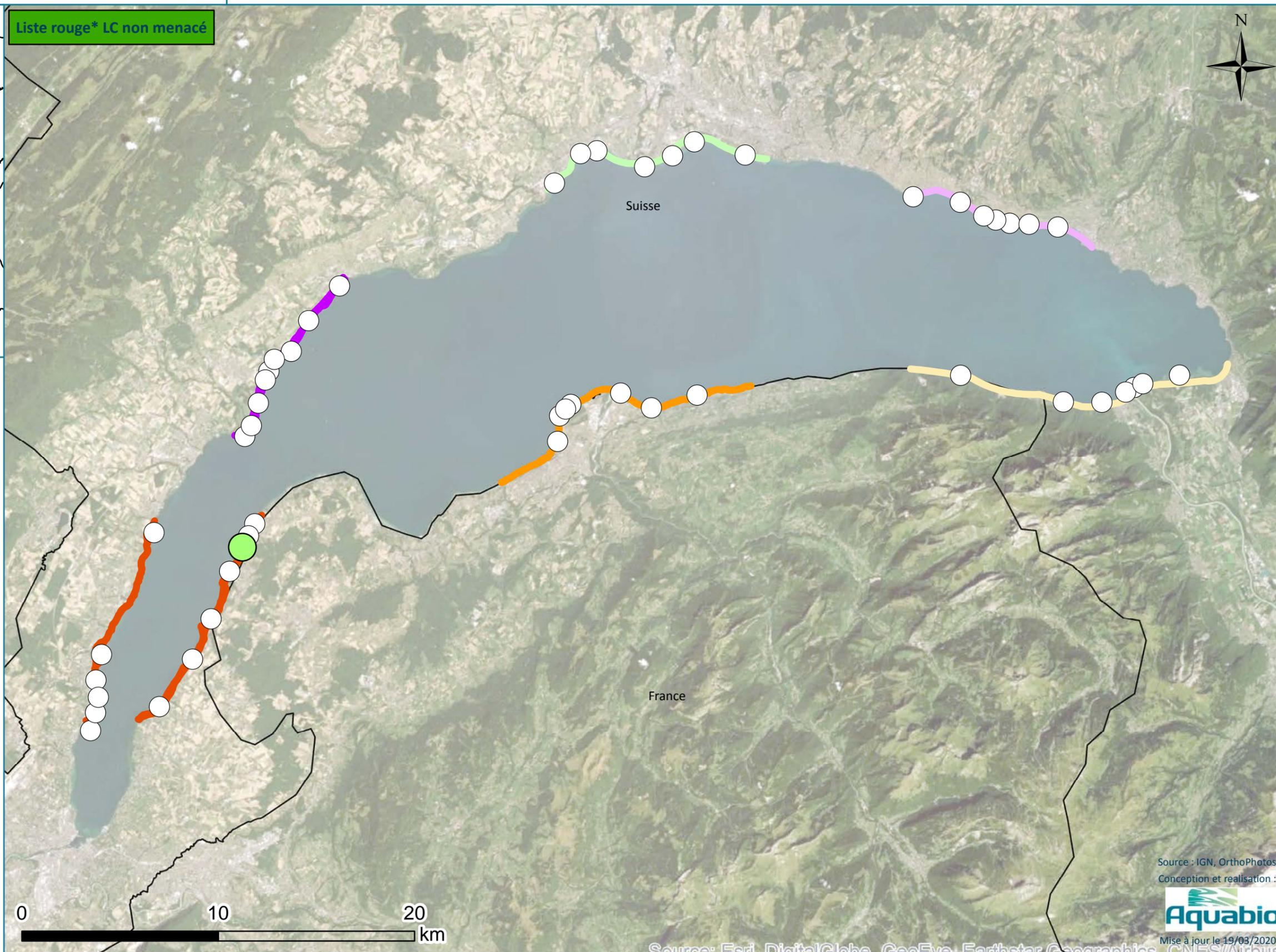
# Densité moyenne par transect

## *Phragmites australis*

### Roseau



Liste rouge\* LC non menacé



#### Légende :

##### Zone d'étude

- Secteur\_1
- Secteur\_2
- Secteur\_3
- Secteur\_4
- Secteur\_5
- Secteur\_6

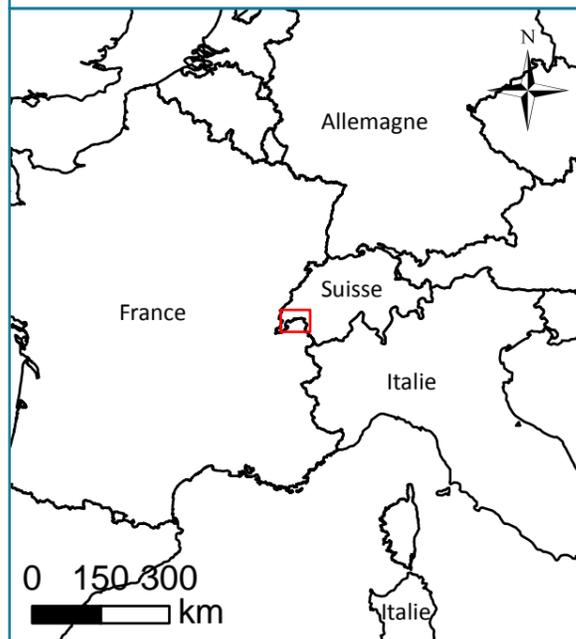
##### Classe de recouvrement

- Absence de végétation
- < 1 %
- 1 [1%;10%[
- 2 [10%;25%[
- 3 [25%;50%[
- 4 [50%;75%[
- 5 > 75%

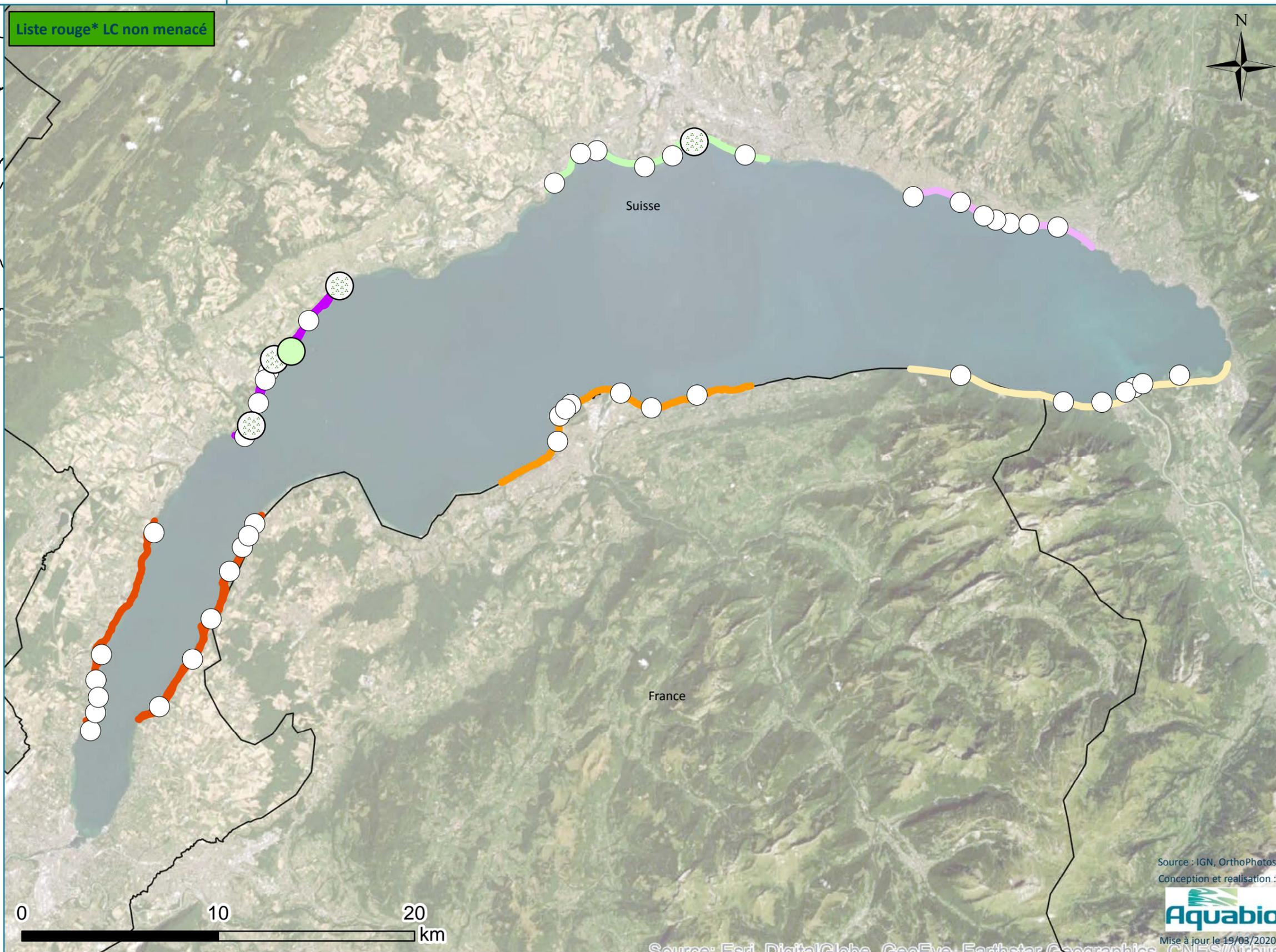
\* Liste rouge (IUCN) au niveau National (Suisse)

# Densité moyenne par transect

## *Potamogeton crispus* Potamot crépu



Liste rouge\* LC non menacé



### Légende :

#### Zone d'étude

- Secteur\_1
- Secteur\_2
- Secteur\_3
- Secteur\_4
- Secteur\_5
- Secteur\_6

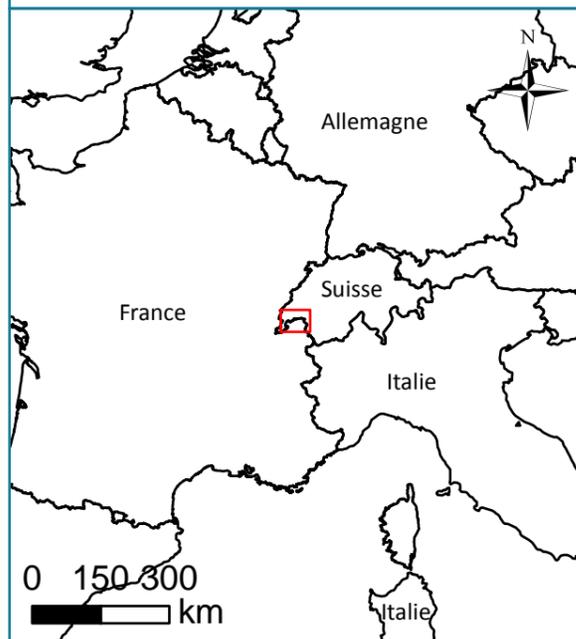
#### Classe de recouvrement

- Absence de végétation
- < 1 %
- 1 [1%;10%[
- 2 [10%;25%[
- 3 [25%;50%[
- 4 [50%;75%[
- 5 > 75%

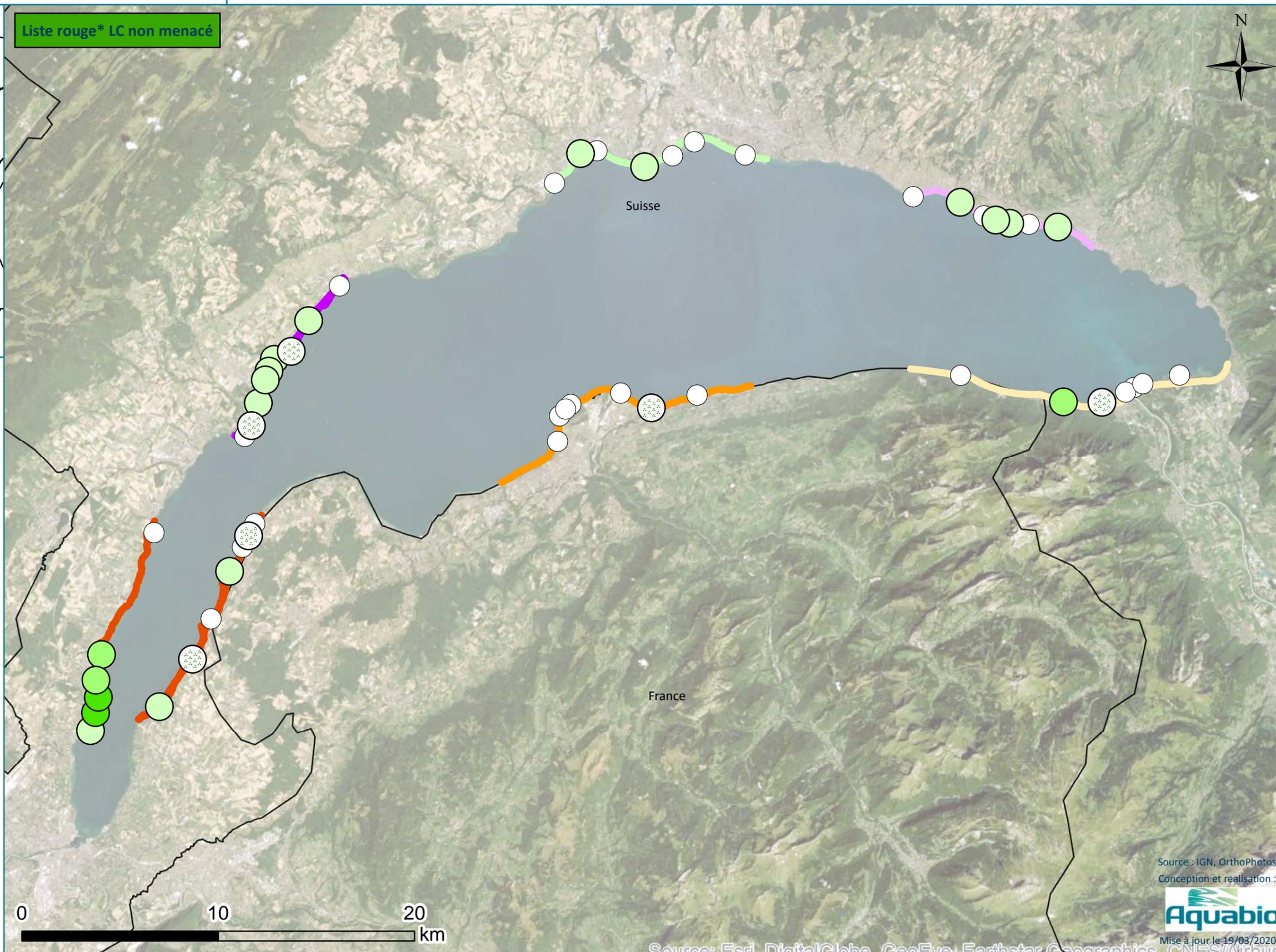
\* Liste rouge (IUCN) au niveau National (Suisse)

# Densité moyenne par transect

## *Potamogeton lucens* Potamot luisant



Liste rouge\* LC non menacé



### Légende :

#### Zone d'étude

- Secteur\_1
- Secteur\_2
- Secteur\_3
- Secteur\_4
- Secteur\_5
- Secteur\_6

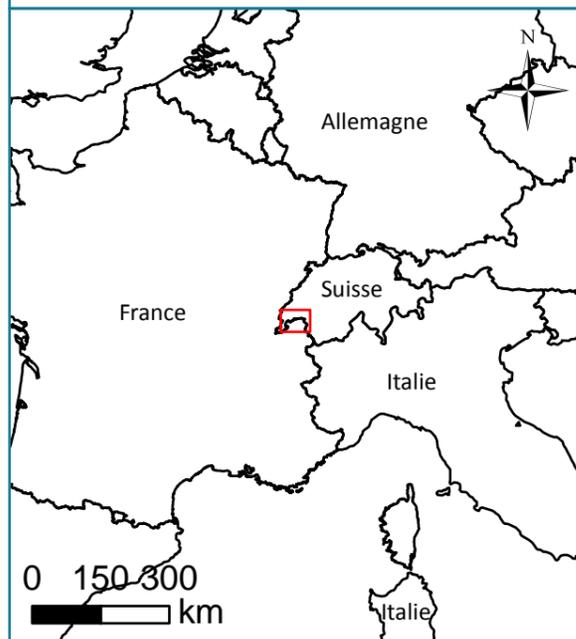
#### Classe de recouvrement

- Absence de végétation
- < 1 %
- ◐ 1 [1%;10%[
- ◑ 2 [10%;25%[
- ◒ 3 [25%;50%[
- ◔ 4 [50%;75%[
- ◕ 5 > 75%

\* Liste rouge (IUCN) au niveau National (Suisse)

# Densité moyenne par transect

## *Potamogeton perfoliatus*



Liste rouge\* LC non menacé

### Légende :

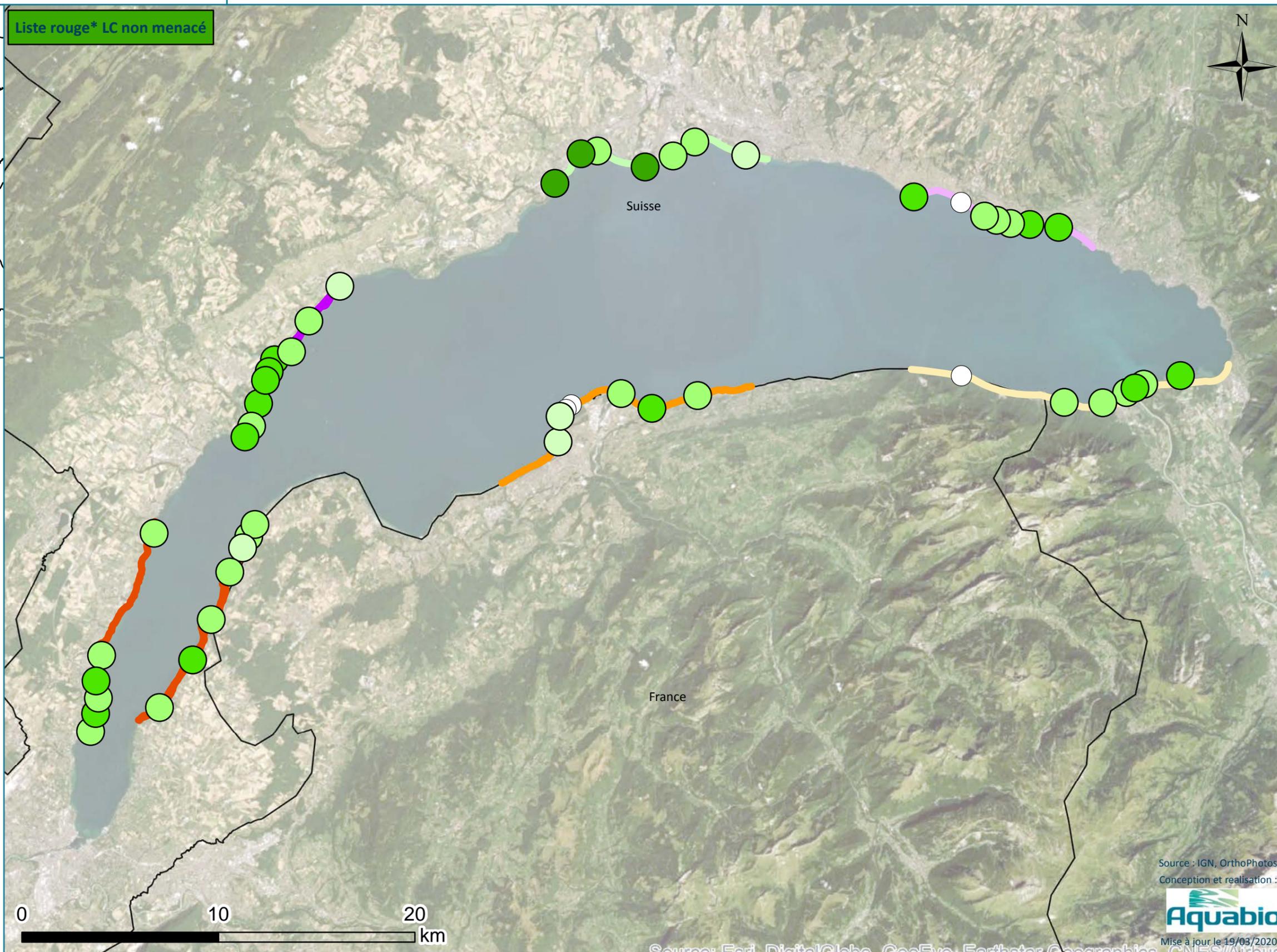
#### Zone d'étude

- Secteur\_1
- Secteur\_2
- Secteur\_3
- Secteur\_4
- Secteur\_5
- Secteur\_6

#### Classe de recouvrement

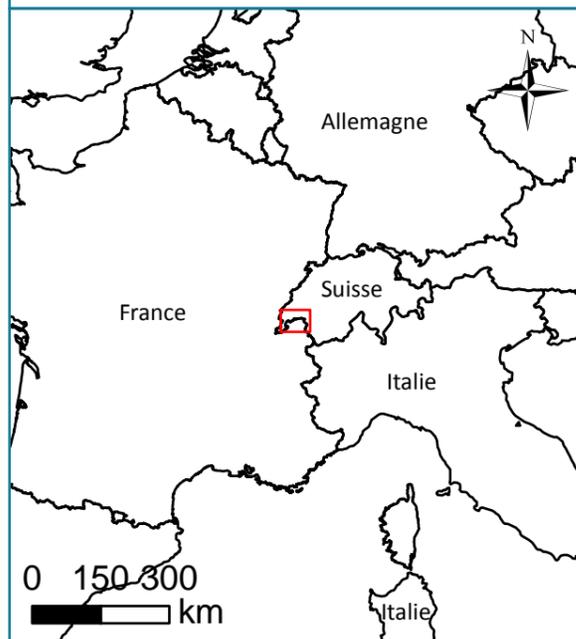
- Absence de végétation
- < 1 %
- 1 [1%;10%[
- 2 [10%;25%[
- 3 [25%;50%[
- 4 [50%;75%[
- 5 > 75%

\* Liste rouge (IUCN) au niveau National (Suisse)

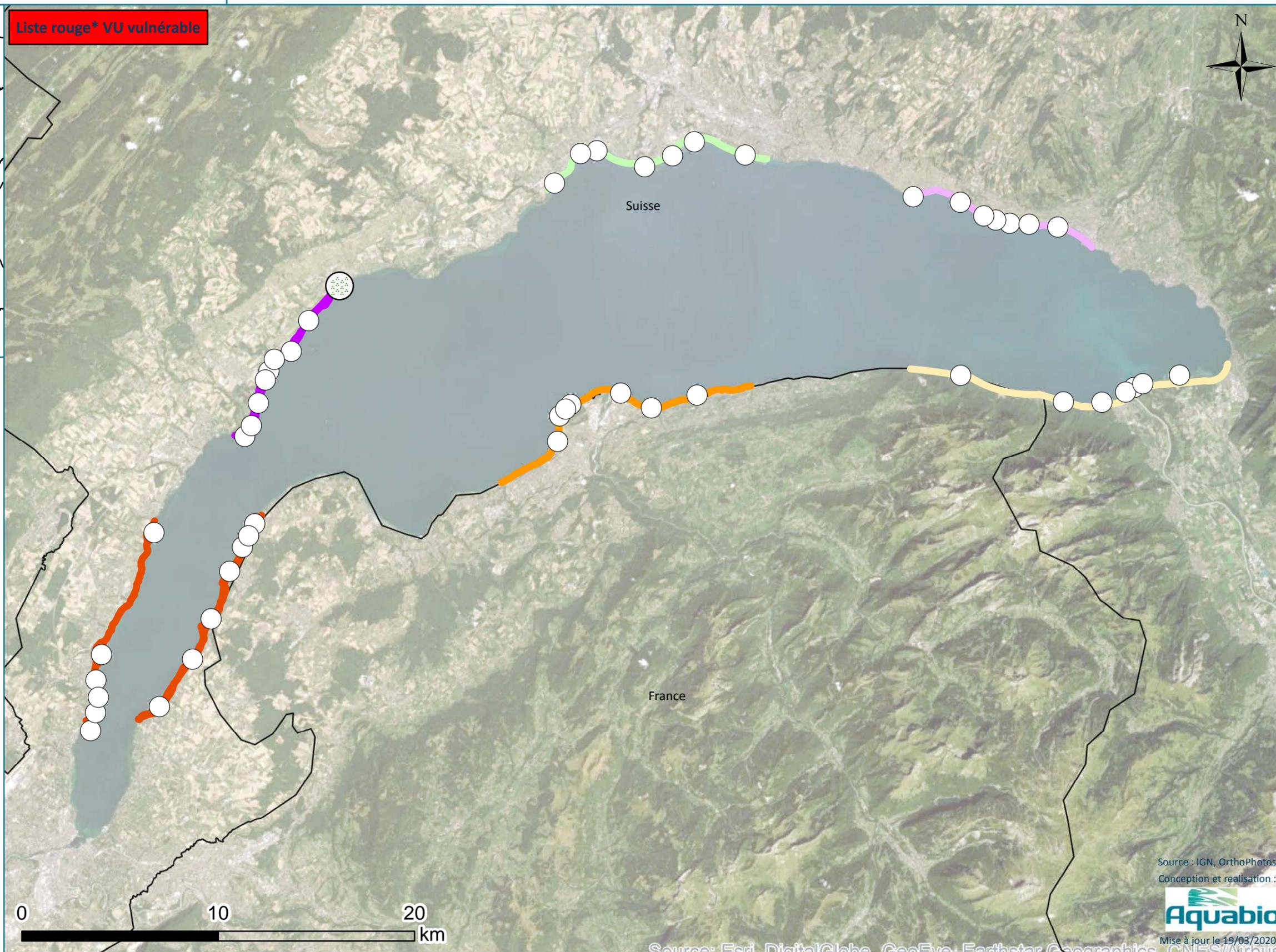




## Densité moyenne par transect *potamogeton pusillus*



Liste rouge\* VU vulnérable



### Légende :

#### Zone d'étude

- Secteur\_1
- Secteur\_2
- Secteur\_3
- Secteur\_4
- Secteur\_5
- Secteur\_6

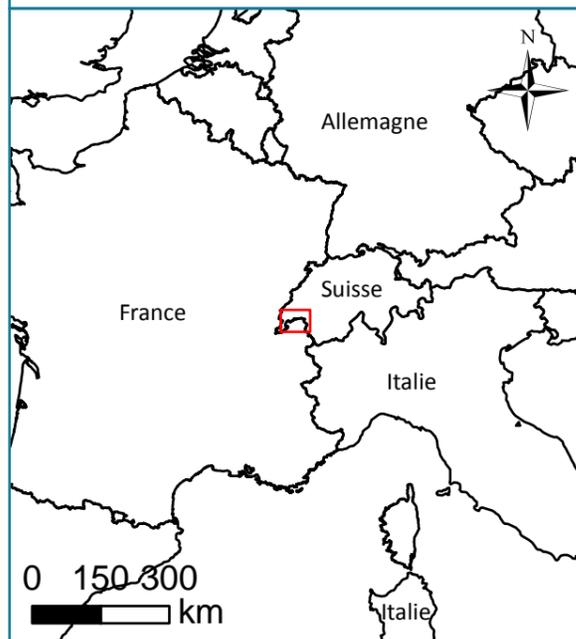
#### Classe de recouvrement

- Absence de végétation
- < 1 %
- 1 [1%;10%[
- 2 [10%;25%[
- 3 [25%;50%[
- 4 [50%;75%[
- 5 > 75%

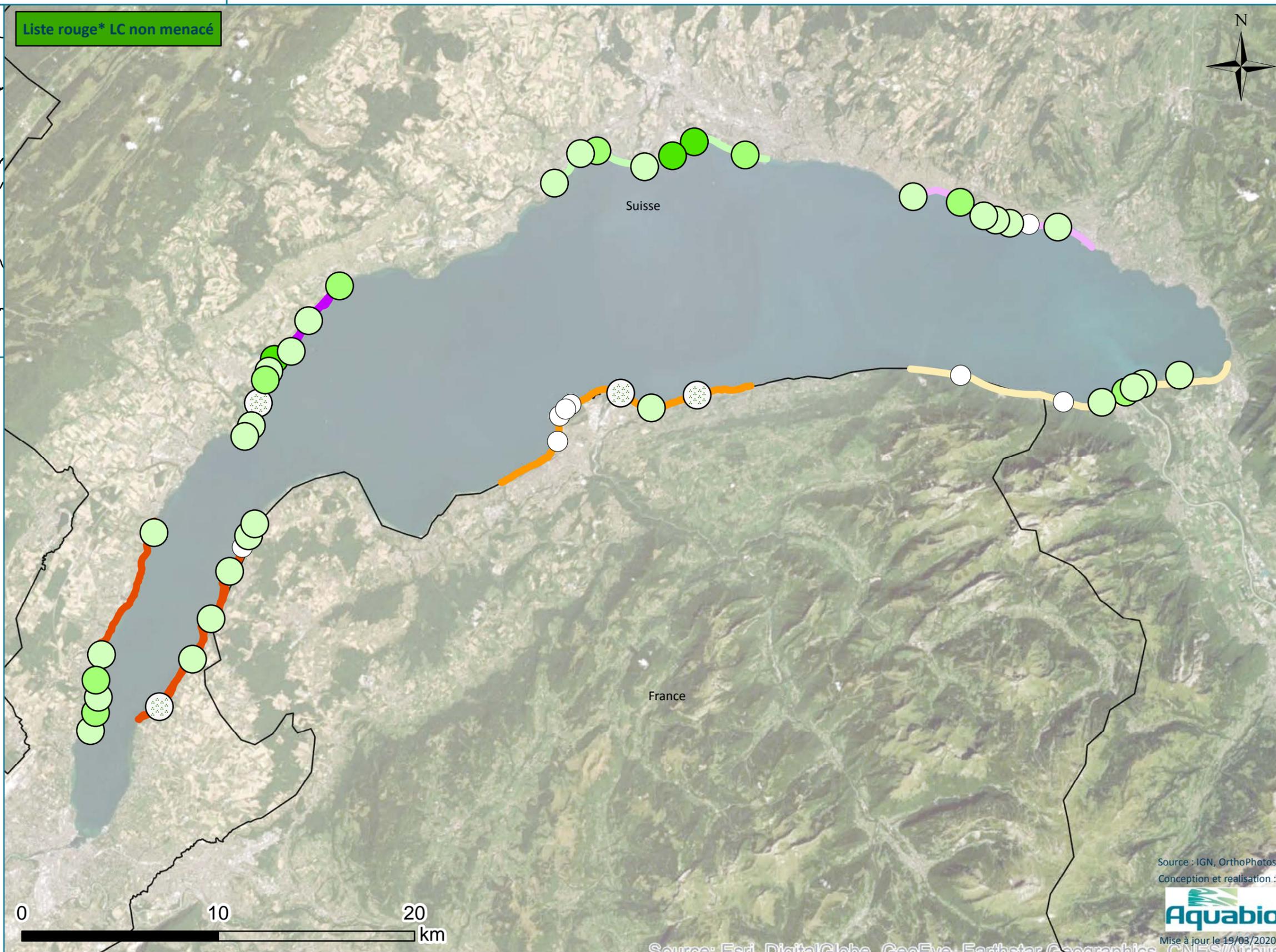
\* Liste rouge (IUCN) au niveau National (Suisse)

# Densité moyenne par transect

## *Stuckenia pectinata*



Liste rouge\* LC non menacé



### Légende :

#### Zone d'étude

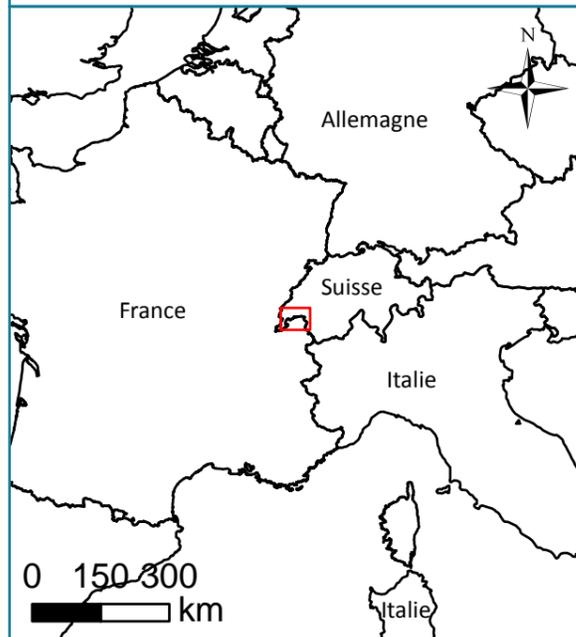
- Secteur\_1
- Secteur\_2
- Secteur\_3
- Secteur\_4
- Secteur\_5
- Secteur\_6

#### Classe de recouvrement

- Absence de végétation
- < 1 %
- 1 [1%;10%[
- 2 [10%;25%[
- 3 [25%;50%[
- 4 [50%;75%[
- 5 > 75%

\* Liste rouge (IUCN) au niveau National (Suisse)

## Densité moyenne par transect *Tolypella glomerata*



Liste rouge\* EN en danger

### Légende :

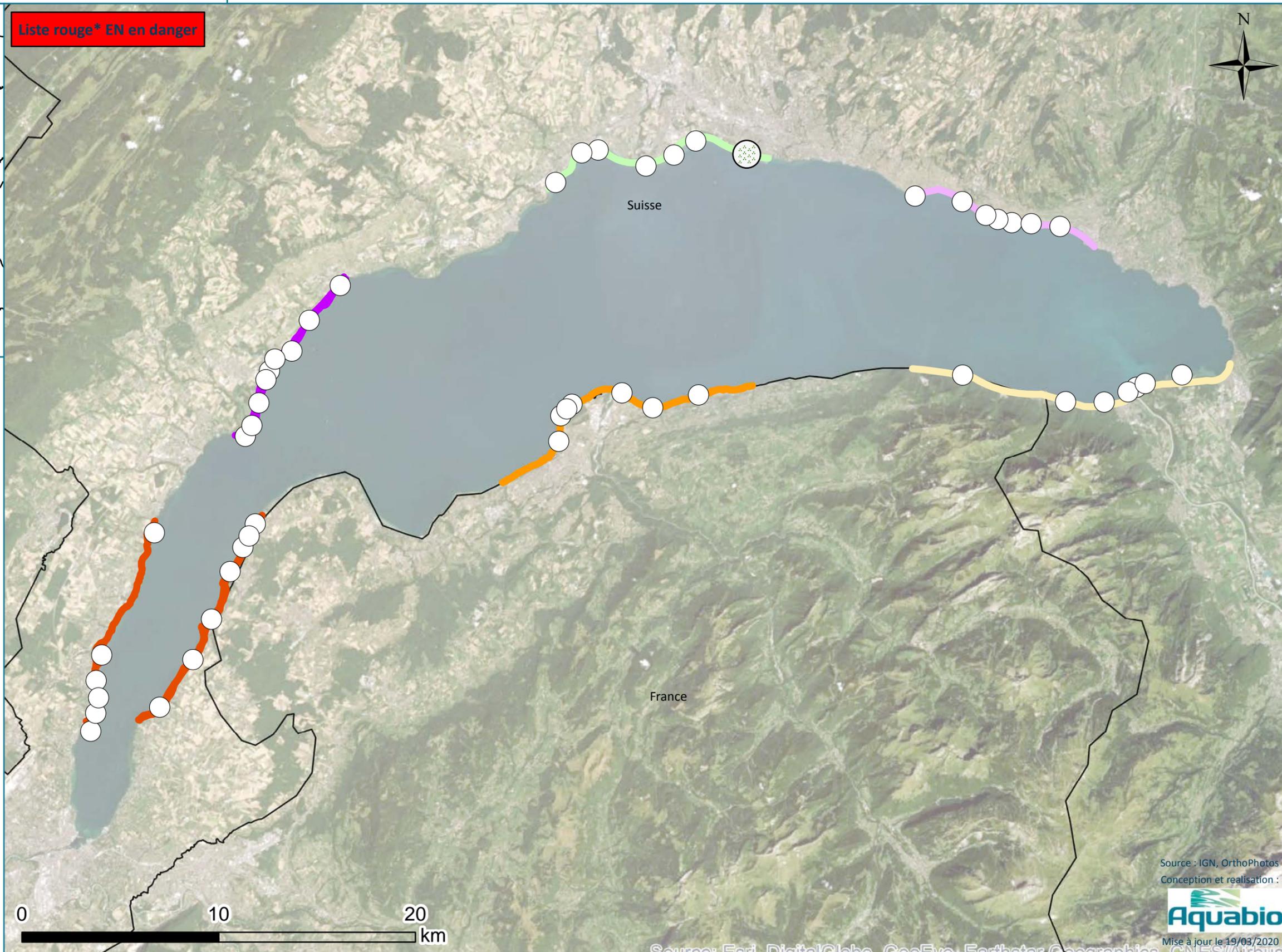
#### Zone d'étude

- Secteur\_1
- Secteur\_2
- Secteur\_3
- Secteur\_4
- Secteur\_5
- Secteur\_6

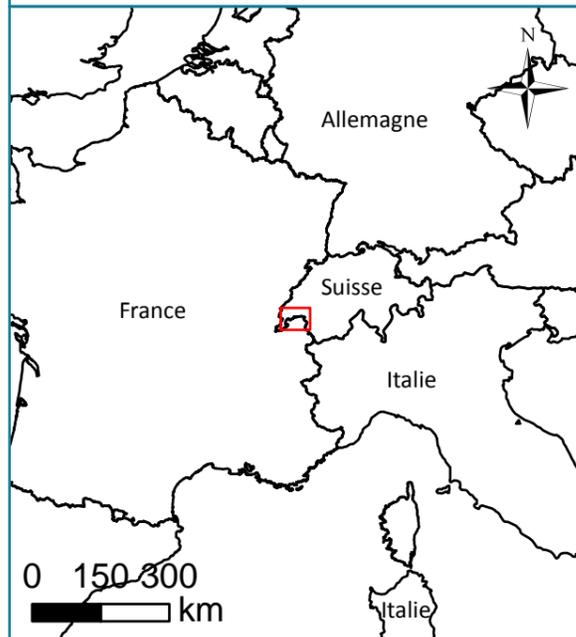
#### Classe de recouvrement

- Absence de végétation
- < 1 %
- 1 [1%;10%[
- 2 [10%;25%[
- 3 [25%;50%[
- 4 [50%;75%[
- 5 > 75%

\* Liste rouge (IUCN) au niveau National (Suisse)



## Densité moyenne par transect *Zannichellia palustris*



Liste rouge\* VU vulnérable

### Légende :

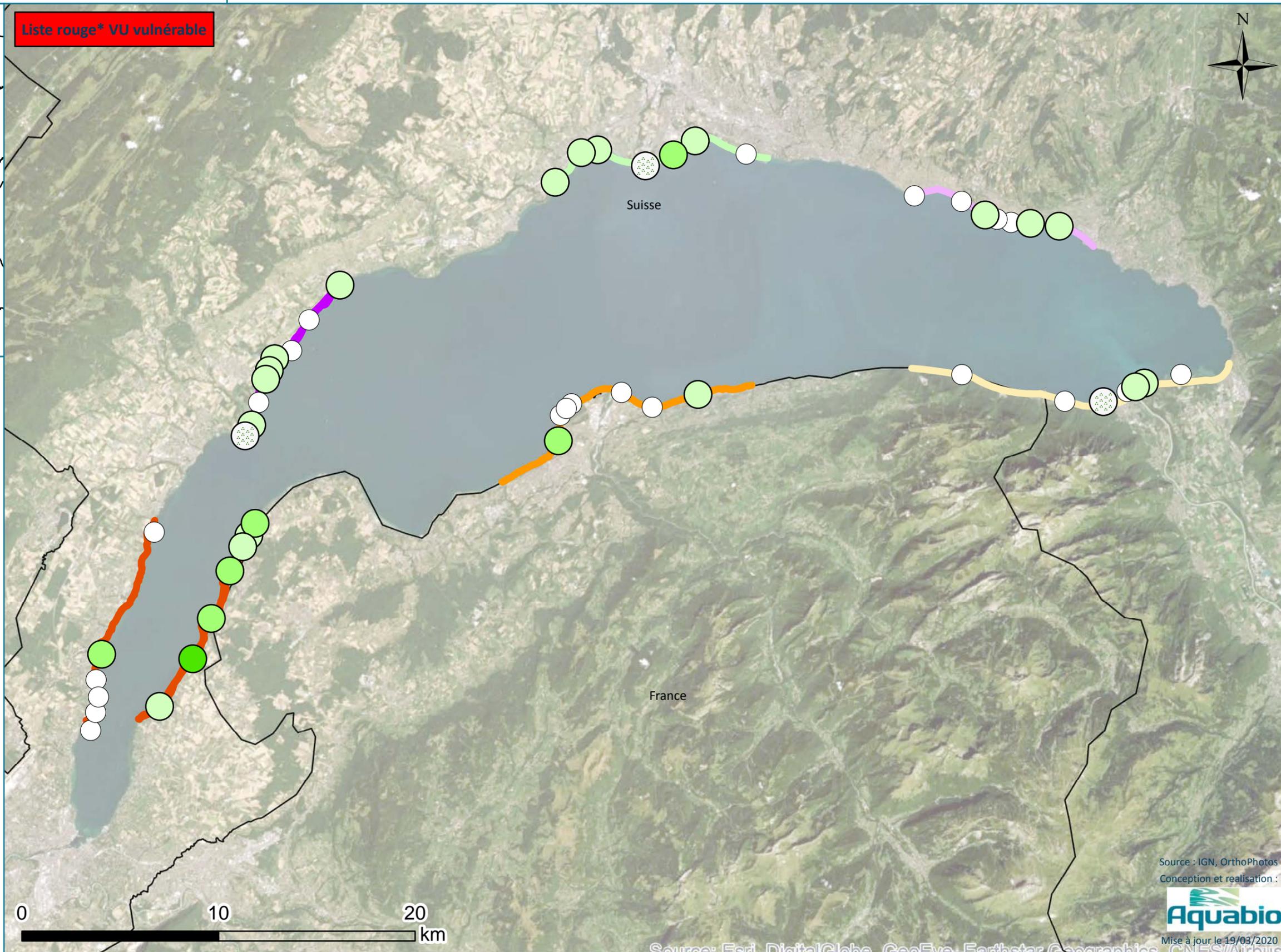
#### Zone d'étude

- Secteur\_1
- Secteur\_2
- Secteur\_3
- Secteur\_4
- Secteur\_5
- Secteur\_6

#### Classe de recouvrement

- Absence de végétation
- < 1 %
- 1 [1%;10%[
- 2 [10%;25%[
- 3 [25%;50%[
- 4 [50%;75%[
- 5 > 75%

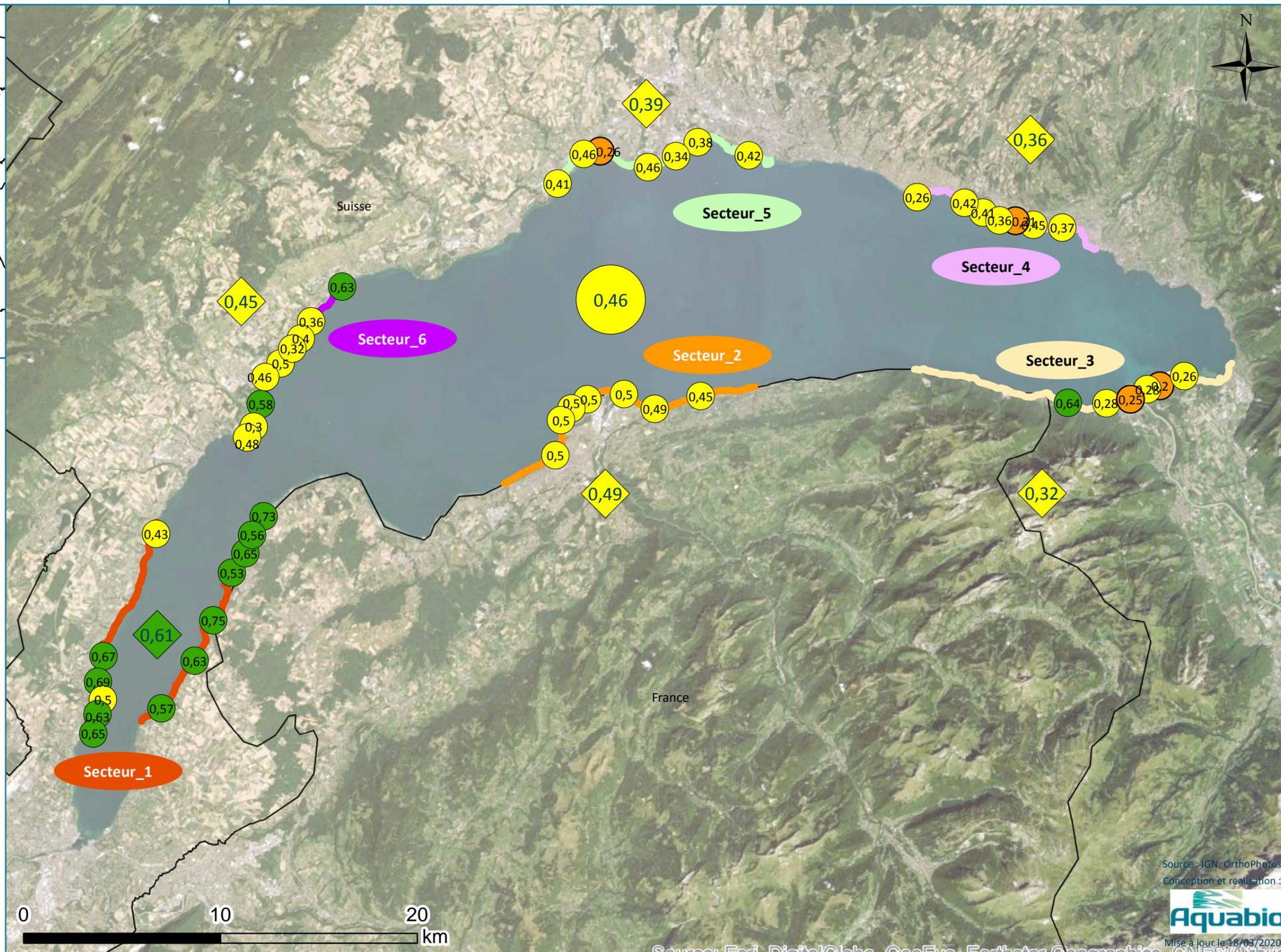
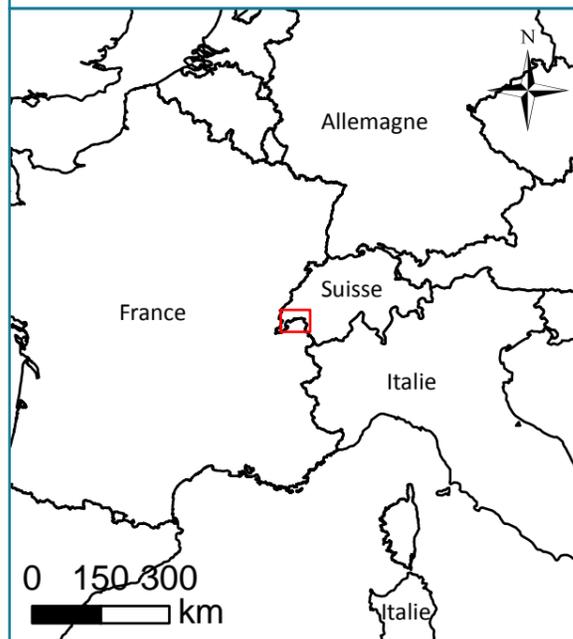
\* Liste rouge (IUCN) au niveau National (Suisse)





# Lac Léman (FRDL65) - LAWA 2009

Etat écologique



**Légende :**

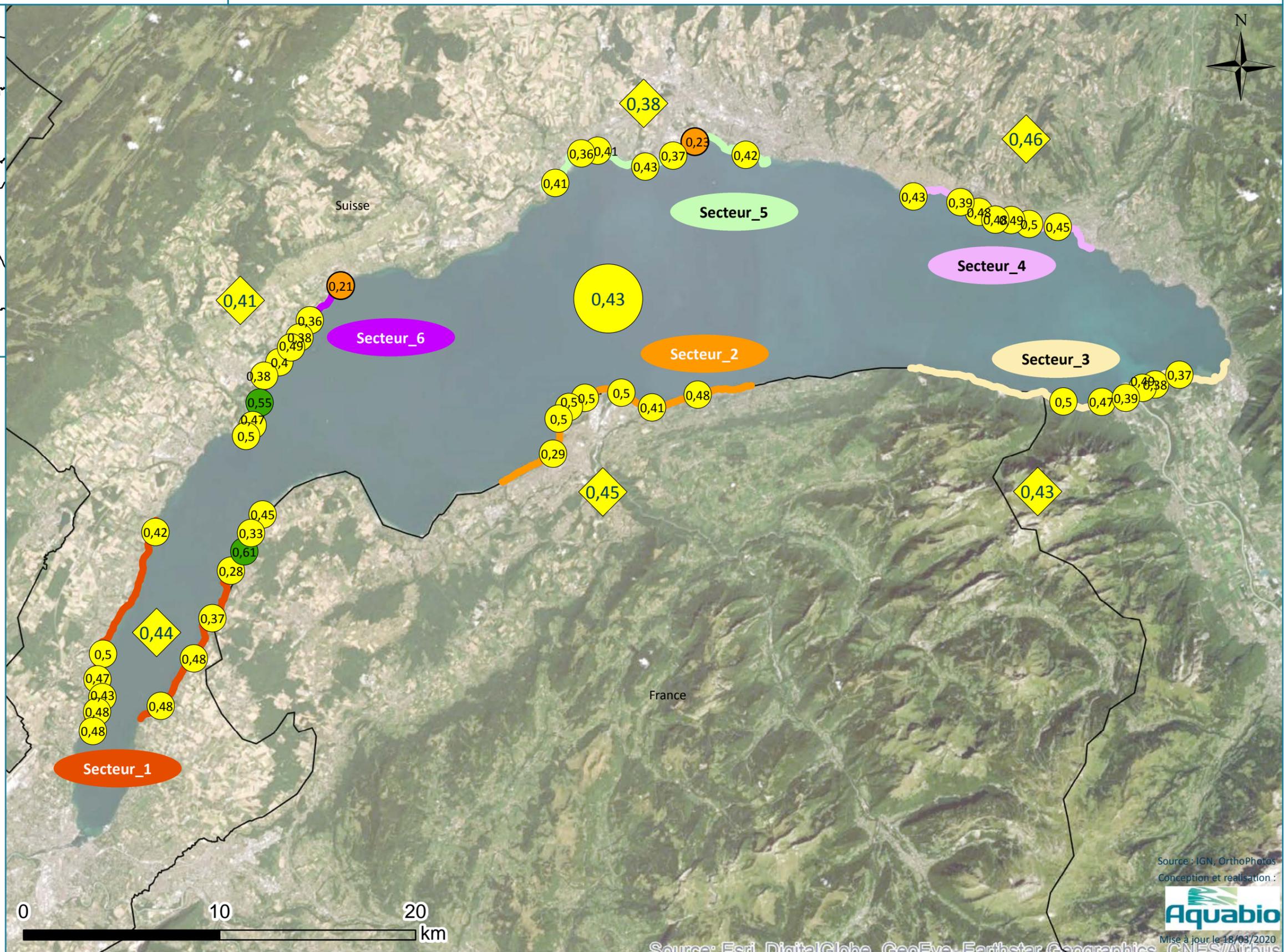
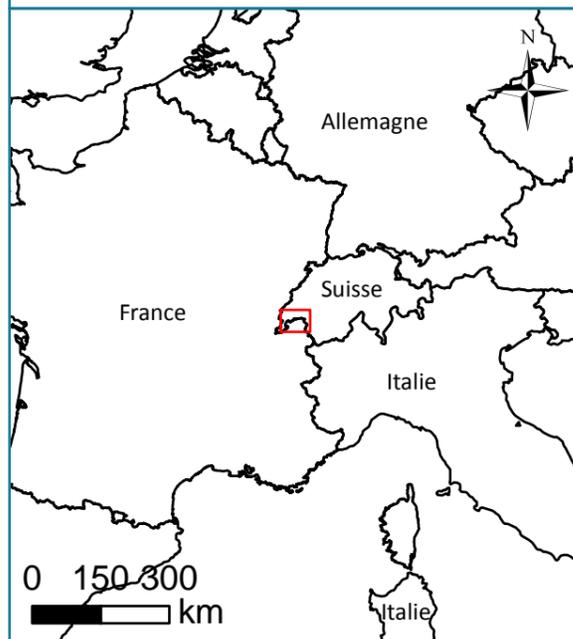
**Zone d'étude**

- Secteur\_1
- Secteur\_2
- Secteur\_3
- Secteur\_4
- Secteur\_5
- Secteur\_6

**Etat écologique (selon l'indice LAWA)**

- Très Bon
- Bon
- Moyen
- Médiocre
- Mauvais
- Non évalué

Résultats LAWA sur chaque secteur



### Légende :

#### Zone d'étude

- Secteur\_1
- Secteur\_2
- Secteur\_3
- Secteur\_4
- Secteur\_5
- Secteur\_6

#### Etat écologique (selon l'indice LAWA)

- Très Bon
- Bon
- Moyen
- Médiocre
- Mauvais
- Non évalué

Résultats LAWA sur chaque secteur