

C-BI - Biodiversité



Rainette verte (Hyla arborea), Joncs (Carex sp.) et Orchis des marais (Orchis palustris Jacq.) dans la réserve naturelle des Grèves de la Motte en été 2016

Constat

Au niveau national :

- selon l'OFEV, aujourd'hui, non seulement près de la moitié des types de milieux naturels en Suisse, mais aussi la moitié de toutes les espèces indigènes évaluées, sont menacés ou potentiellement menacés. Le déclin de la diversité biologique est principalement dû au mitage du territoire, à l'utilisation intensive des sols et des eaux, à la dissémination des espèces exotiques envahissantes et aux apports de pesticides et d'azote par l'agriculture (OFEV 2023);
- l'intention d'infléchir cette tendance est soutenue par le Conseil fédéral qui a approuvé, le 6 septembre 2017, le plan d'action de la Stratégie Biodiversité censé concrétiser la Stratégie Biodiversité Suisse publiée par l'OFEV le 25 avril 2012 ; cette stratégie s'appuie sur 10 objectifs visant la conservation de la biodiversité et l'arrêt de son érosion (OFEV 2017);
- plus de 45'000 espèces sont connues en Suisse (sans les algues unicellulaires ou oligocellulaires, les myxomycètes et les protozoaires), mais on estime à 20'000 celles qui restent à découvrir, principalement parmi les champignons et les insectes (OFEV 2019);
- la connaissance de la biodiversité est nécessaire puisqu'elle fournit l'une des bases de l'évaluation, par exemple au travers d'indicateurs, de l'état et de l'évolution de l'environnement ;
- la connaissance de la biodiversité est nécessaire puisqu'elle permet de caractériser et de classer les espèces relativement à leur rareté, aux menaces qu'elles subissent, à la responsabilité conservatoire de la Suisse, à la priorité à leur accorder en matière de conservation à l'échelle nationale ainsi qu'à la nécessité de leur définir des plans d'action spécifiques ;

Au niveau du périmètre statuaire de l'AGC :

- environ 4'000 espèces de la faune ont été recensées dans le périmètre statuaire de l'AGC, mais on estime à 10'000 le nombre d'espèces de la faune qu'abriterait ce périmètre, soit plus du quart de la faune helvétique totale (MULHAUSER 1997); environ 1'000 taxons de la flore ont été recensés dans ce même périmètre, ce qui représente environ le quart des taxons répertoriés par la Checklist de la flore nationale publiée en 2017 par Info Flora (JUILLERAT et al. 2017).
- de nombreux groupes taxonomiques, inscrits ou non dans les listes rouges ou les listes d'espèces prioritaires à l'échelle nationale, restent donc mal connus dans le périmètre statuaire de l'AGC. Cette méconnaissance résulte essentiellement du manque de spécialistes, particulièrement pour certains groupes d'invertébrés. Elle est aussi un fait historique, la conservation des marais non-boisés s'avérant prioritaire, les gestionnaires du site ont d'abord accordé l'essentiel de leurs efforts d'inventaire aux milieux qui les composent, délaissant ainsi les forêts de pente, les forêts alluviales, la beine lacustre et certaines zones marginales (p. ex. bords de chemins, zones habitées).

Le déclin général de la biodiversité constaté à l'échelle nationale, les lacunes supposées en matière de connaissance de la biodiversité qu'abrite le périmètre statuaire de l'AGC, notamment pour des groupes d'organismes au bénéfice de listes d'espèces prioritaires à l'échelle nationale et malgré la richesse de la biodiversité déjà inventoriée dans ce périmètre, militent pour qu'un objectif de connaissance lui soit dédié.

Objectif

Objectif C-BI - La connaissance de la biodiversité qu'abrite le périmètre statuaire de l'AGC est régulièrement mise à jour.

Stratégie pour atteindre l'objectif

La connaissance de la biodiversité qu'abrite un site naturel s'appuie d'abord sur des actions d'inventaire qui précèdent la définition de toute action de gestion, qu'elle soit généraliste (conservation des milieux naturels) ou spécifique (conservation d'espèces prioritaires ou contrôle d'espèces problématiques). Régulièrement mis à jour, ces inventaires acquièrent alors une dimension de monitorings de la biodiversité dont les résultats, révélant à des degrés divers l'évolution de la diversité et de la distribution des espèces, voire l'importance de leurs populations, sont susceptibles de mettre en évidence les effets des actions de gestion appliquées. Ces inventaires servent aussi de base à la sélection d'espèces prioritaires ou jugées problématiques (néophytes et néozoaires) pour lesquelles des actions de gestion et de monitoring spécifiques peuvent être développées.

Dans le périmètre statuaire de l'AGC, ces actions d'acquisition de connaissances en matière de biodiversité n'ont pas été pas organisées de façon aussi schématique et chronologique que celle présentée dans le paragraphe précédent. À l'aube des années 1980, les constats alarmants dressés concernant l'évolution des marais (forte régression des marais non-boisés par érosion et enforestation) ont conduit les gestionnaires à appliquer rapidement des actions de gestion conservatoire et à accompagner celles-ci de suivis d'efficacité, contributeurs de connaissances de biodiversité pour les groupes d'organismes cibles les plus pertinents (p.ex. flore, avifaune). Depuis cette période, des actions d'inventaire ont été entamées ou réalisées pour divers groupes taxonomiques, en privilégiant les groupes inscrits dans la liste des espèces menacées ou prioritaires à l'échelle nationale.

La stratégie pour atteindre l'objectif consiste d'abord à mener des inventaires pour les groupes taxonomiques inscrits dans la liste des espèces prioritaires à l'échelle nationale. Ces inventaires posent les bases des monitorings de la biodiversité des groupes taxonomiques inventoriés et/ou des espèces prioritaires que ces inventaires auraient révélés.

Bilan des actions mises en œuvre à fin 2017

Flore non-vasculaire

Parmi la flore non vasculaire, les champignons supérieurs, les lichens et les bryophytes font l'objet d'une démarche d'inventaire à l'intérieur du périmètre des réserves naturelles.

Les données liées aux macro algues concernent essentiellement les characées, données récoltées pour la plupart lors l'établissement de la liste rouge des Characées de Suisse (OFEV 2012a).

L'inventaire des champignons, focalisé essentiellement sur les Basidiomycètes, a véritablement débuté lors de la préparation de la liste rouge des champignons supérieurs parue en 2007 (SENN-IRLET et al. 2007) et se poursuit au gré des disponibilités de spécialistes bénévoles. En 2017, deux spécialistes mycologues, l'un des Basidiomycètes, l'autre des Ascomycètes étaient au bénéfice d'autorisations spéciales pour des investigations dans les milieux naturels du périmètre statuaire.

À fin 2017, 19 % des espèces de Macromycètes évaluées par la liste des espèces prioritaires au niveau national (OFEV 2019), soit 563 espèces, étaient répertoriées dans le périmètre statuaire. La base de données « SwissFungi » (SWISSFUNGI 2023) contenait 963 occurrences dans ce même périmètre (Figure C-BI_1). 86 % des espèces identifiées appartiennent à la classe des Agaricomycètes, alors que les autres espèces se répartissent en dix autres classes de l'embranchement des Basidiomycètes et Ascomycètes. Les Lecanoromycètes, les Myxogastrea, les Pucciniomycètes et les Tremellomycètes ne sont actuellement représentés chacun que par une seule espèce inventoriée (Figure C-BI_2). Si le 32 % des espèces de champignons sont menacées en Suisse, cette proportion tombe à 19 % pour les espèces identifiées dans le périmètre des réserves naturelles selon la liste rouge de 2007. Parmi les espèces les plus menacées, on note *Squamanita odorata* (Cool) Bas. (CR) et 15 espèces au degré de menace EN, comme par exemple *Inocybe dunensis* P.D. Orton ou *Cortinarius saporatus* Britzelm, deux agaricales avec plus de cinq occurrences dans le périmètre statuaire.

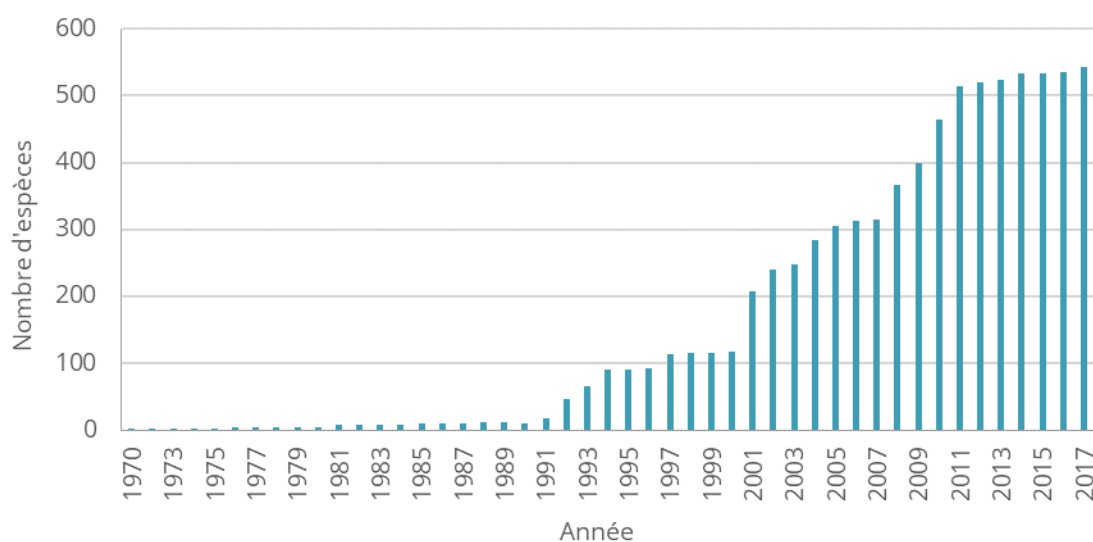


Figure C-BI_1 : Progression du nombre d'espèces de Macromycètes inventoriées dans le périmètre statuaire de l'AGC jusqu'en 2017

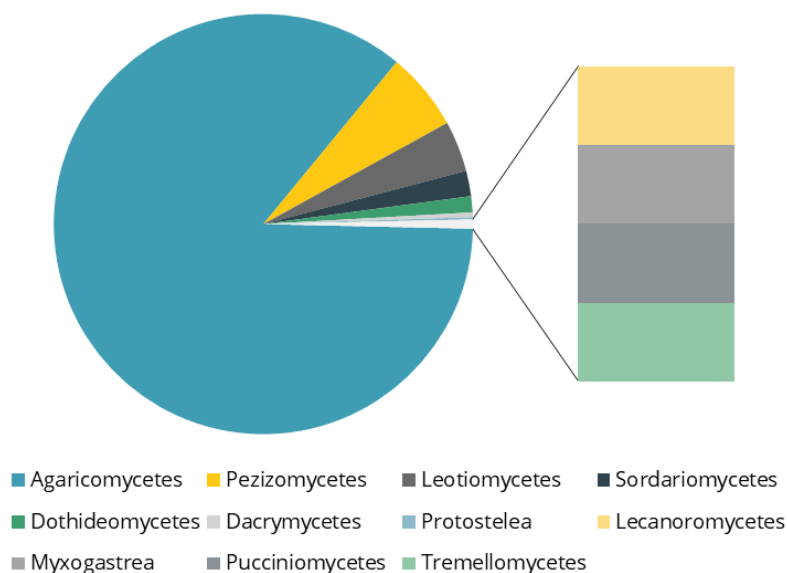


Figure C-BI_2 : Répartition des 563 espèces de Macromycètes inventoriées jusqu'à fin 2017 dans les différentes classes des Basidiomycètes et Ascomycètes

Les lichens, groupe taxonomique complètement inconnu jusqu'en 2015 dans le périmètre statuaire de l'AGC, ont bénéficié d'une étape initiale d'inventaire réalisée de 2015 à 2017. Elle a permis de relever près de 150 espèces, dont certaines sont menacées en Suisse, comme par exemple *Bacidia phacodes* (Körb.) Vězda (EN), *Arthonia dispersa* (Schröd.) Nyl. (EN) ou encore *Pyrenula nitidella* (Flörke ex Schaer.) Müll.Arg. (EN).

Les mousses, pour lesquelles seules quelques données étaient à disposition de l'AGC, ont fait l'objet de compléments d'inventaire, méthodologiquement coordonnés avec l'inventaire des lichens réalisé de 2015 à 2017, compléments qui ont permis de fixer à 130 le nombre de taxons inventoriés à fin 2017.

Flore vasculaire

L'inventaire des plantes vasculaires s'est poursuivi, jusqu'à fin 2017, par l'application aux marais non-boisés de ce périmètre du Module 6 (Biodiversité) du programme de Monitoring de la flore et de la végétation développé par l'AGC en 2013 (CLERC in prep). Dans ce cadre, ce sont 170 relevés de la flore vasculaire présente dans un réseau régulier de mailles de 50m x 50m qui ont ainsi été réalisés. Selon la même méthode, 14 relevés ont été réalisés de manière opportuniste, en accompagnement de la renaturation du ruisseau du Pégran, sur territoire de la Commune de Cudrefin (VD). Depuis la date d'entrée en vigueur du Plan de gestion 2012-2023, version février 2015 (AGC 2015), une centaine de nouveaux taxons de plantes vasculaires ont ainsi été observés dans le périmètre statuaire de l'AGC et la présence d'environ deux tiers des taxons déjà inventoriés avant l'entrée en vigueur de ce plan a été confirmée depuis. À fin 2017, ce sont au total environ 700 agrégats, espèces, sous-espèces ou hybrides qui ont été inventoriés dans le périmètre statuaire depuis la moitié des années 1970 (Figure C-BI_3). Selon le Module 6 (Biodiversité) du programme de Monitoring de la flore et de la végétation, le Roseau (*Phragmites australis* (Cav.) Steud.) est le taxon le plus fréquemment observé dans les marais non-boisés, présent dans presque tous les 170 relevés effectués, suivi de la Salicaire commune (*Lythrum salicaria* L.) et de la Lysimaque commune (*Lysimachia vulgaris* L.). Parmi les taxons structurant les milieux naturels des marais non-boisés, mis à part le Roseau, la Laîche élevée (*Carex elata* All.) et la Marisque (*Cladium mariscus* (L.) Pohl) ont été les plus fréquemment relevés, alors que, parmi les essences ligneuses colonisatrices des marais non-boisés, le Saule cendré (*Salix cinerea* L.) et la Bourdaine (*Frangula alnus* Mill.) ont été observés dans plus de la moitié des relevés réalisés (Figure C-BI_4).

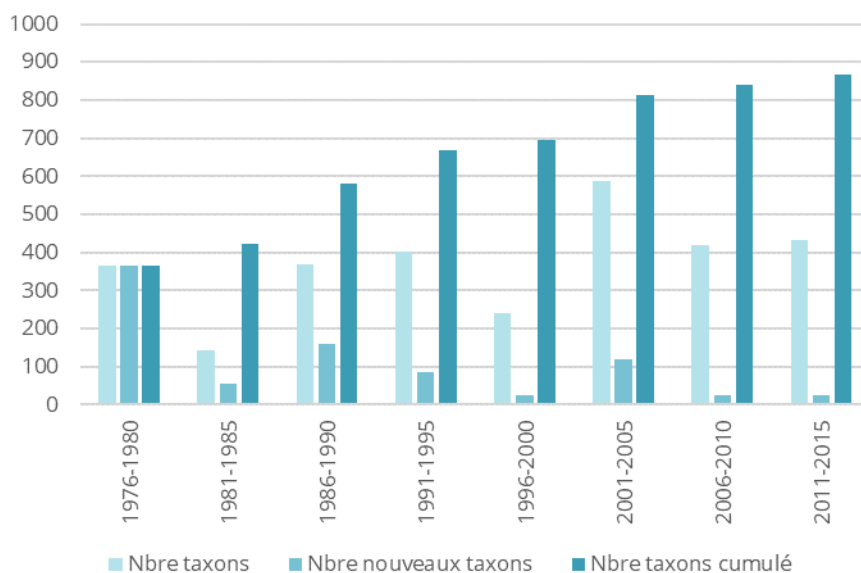


Figure C-BI_3 : Progression, par période de 5 ans, de l'inventaire des plantes vasculaires dans le périmètre élargi de l'AGC

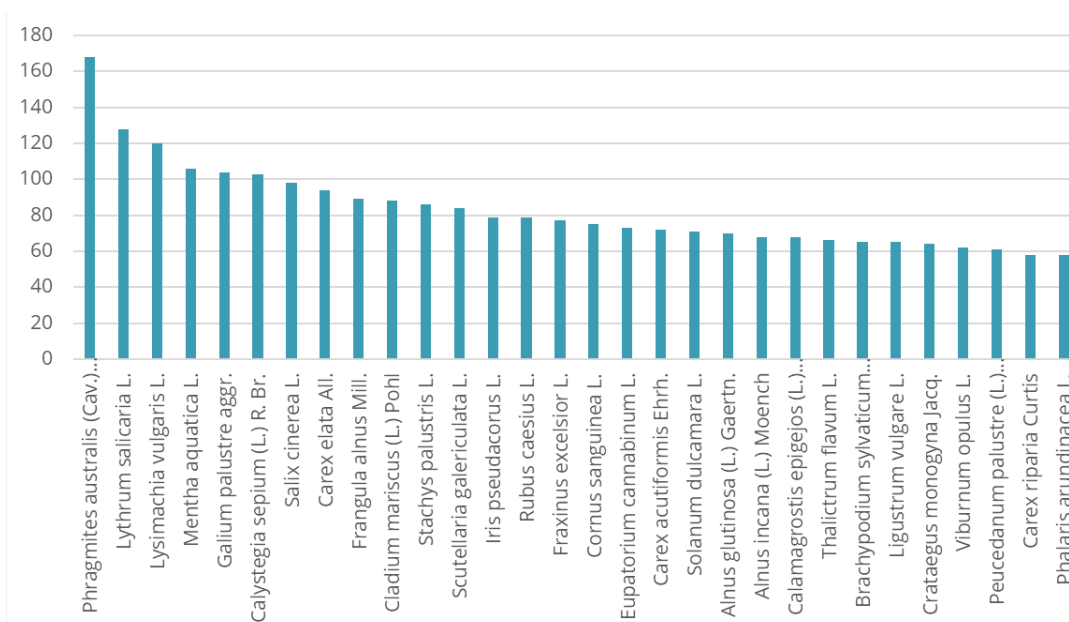


Figure C-BI_4 : Fréquence du nombre d'observations des 30 taxons les plus fréquemment observés durant la période 2015-2017 dans le réseau des 170 mailles (1 maille = 50 m x 50 m) dominées par le marais non-boisé défini pour le Module 6 (Biodiversité) du programme de Monitoring de la flore et de la végétation pour le périmètre statuaire de l'AGC

Faune des invertébrés

De par sa diversité taxonomique et des disparités de niveaux de connaissances acquises dans les différents cortèges faunistiques, le bilan des actions mises en œuvre en fin 2017 est examiné ici selon le découpage systématique adopté par l'Inventaire de la Faune de la Grande Cariçaie (MULHAUSER 1997). Cet ouvrage, véritable pierre angulaire des actions et connaissances faunistiques régionales, synthétise les données de quelques 130 publications et des nombreuses observations enregistrées dans les bases de données d'infospecies (CSCF, Karch, Station ornithologique suisse) jusqu'en 1996.

Plus de 3'500 espèces d'invertébrés et de vertébrés sont répertoriées dans cet inventaire. Cependant, le périmètre considéré s'étend volontairement à l'ensemble du domaine lacustre et du territoire des

Communes riveraines (avant les fusions aboutissant à la création des Communes de Vernay (FR) et surtout de Vully-les-lacs (VD)), outrepassant ainsi le périmètre statutaire de l'AGC. La nécessité de prendre en compte les espèces liées à des combinaisons d'habitats en est une des principales causes, l'autre étant la faible précision de certaines données historiques.

Faire un bilan des gains et des pertes en matière de diversité d'espèces ne peut être réalisé qu'au sein de groupes faunistiques qui ont fait l'objet de plusieurs campagnes de recensements aux méthodes comparables. Ces groupes font l'objet de développements particuliers ci-après, tandis que ceux n'ayant fait l'objet que de rares mentions sont réunis et traités selon l'historique de ces mentions.

Invertébrés inférieurs (sauf Arthropodes)

Le cortège faunistique des invertébrés inférieurs connu à fin 2017 comporte 309 espèces correspondant à une proportion inconnue des espèces recensées dans notre pays (Figure C-BI_5). L'essentiel des connaissances acquises sont issues du travail limnologique de Mauvais publié en 1926 (MAUVAIS 1926). Cet auteur échantillonna notamment les organismes aquatiques libres et ectoparasites des micro et macroinvertébrés lors de 184 pêches effectuées dans les zones littorales et de leurs interfaces marécageuses du pourtour du lac de Neuchâtel. Parmi ces pêches, 34 d'entre-elles concernent les eaux littorales du périmètre des réserves naturelles avec un certain nombre de pointages effectués à La Tène (12), à Chevroux (8), Montbec (5), et à la Mentue (5). Aucune étude récente ne permet d'actualiser cet état historique de la faune des invertébrés inférieurs aquatiques (Mauvais inventoriait aussi la flore littorale immergée et émergée) et d'en circonscrire la liste au domaine aquatique du périmètre statutaire de l'AGC, car malheureusement les listes faunistiques publiées ne mentionnent pas le lieu de récolte. Parmi les quelques données postérieures à 1990 qui viennent confirmer la présence de certaines espèces dans les plans d'eau intérieurs, en particulier chez les planaires (Turbellaria) et les sangsues (Hirudinea), seules deux nouvelles espèces sont venues enrichir leurs cortèges respectifs depuis la liste établie par Mauvais en 1926. Les plans d'eau intérieurs de la Grande Cariçaie restent des réservoirs importants de populations pour la conservation de la Sangsue médicinale (*Hirudo medicinalis*), espèce en forte régression dans plusieurs pays d'Europe. Un fichier d'observations est tenu à jour pour rendre compte de la permanence de ces populations dans les différentes réserves naturelles. En tant qu'endoparasites strictes, les cortèges des cestodes et les trématodes recensés par (SZELENBAUM-CIELECKA et al. 1988) et (VAUCHER 1971) liés respectivement aux oiseaux d'eau et aux micromammifères, constituent une guildes écologique distincte et discutable quant à sa participation à la biodiversité au sein des milieux de la Grande Cariçaie.

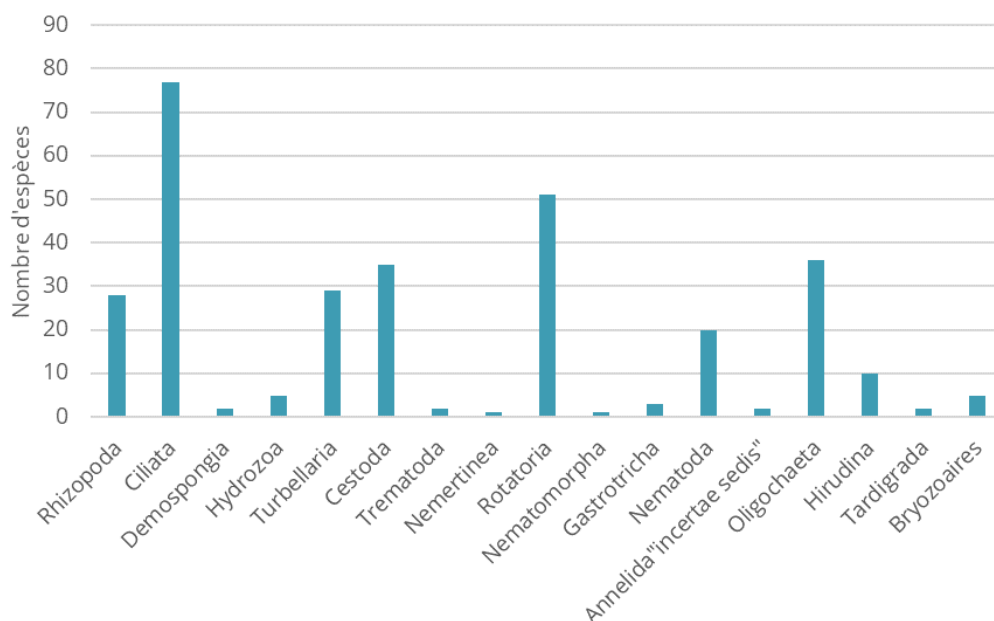


Figure C-BI_5 : État historique de la richesse spécifique des différents taxons d'invertébrés inférieurs trouvés dans la zone littorale du Lac de Neuchâtel (MAUVAIS 1926; VAUCHER 1971; SZELENBAUM-CIELECKA et al. 1988; GANDER 2003) selon (MULHAUSER 1997), modifié

Gastéropodes et Bivalves

À fin 2017, la faune indigène des mollusques du périmètre des réserves naturelles comprenait 104 espèces de gastéropodes terrestres et aquatiques et 13 espèces de bivalves, soit respectivement le 41 % de la faune suisse des gastéropodes et le 41 % de celle des bivalves. Un premier inventaire conséquent a été établi en 1971, puis la liste des espèces s'est régulièrement enrichie jusqu'en 2012, date de parution de sa liste rouge spécifique (OFEV 2012b). Depuis lors, et malgré des actions régulières d'échantillonnage au travers de recherches d'espèces cibles, une seule nouvelle espèce a été observée, ce qui suggérerait que l'inventaire à disposition est proche de l'exhaustivité.

Arthropodes (sauf insectes)

L'essentiel de l'état de la diversité de la faune des arthropodes, à l'exception des insectes, est consigné presque sans ajouts dans l'inventaire de la faune de la Grande Cariçaie de 1996 (Figure C-BI_6). Deux travaux fondamentaux constituent presque la totalité du corpus de cette liste hétéroclite de groupes taxonomiques. D'une part le travail de Mauvais publié en 1926 (MAUVAIS 1926), qui dresse une liste des hydracariens (Acarina), cladocères, copépodes et ostracodes de la zone littorale (une dizaine d'espèces de ces petits crustacés sont venus enrichir l'inventaire suite à l'étude écotoxicologique menée en 1995 en vue de la construction du hide des étangs de Champittet (VD) ; SANTIAGO 1995). D'autre part le travail de MULHAUSER 1989, qui dresse un panorama de la faune épiédaphique des principaux milieux terrestres du marais boisé et non boisé. L'essentiel de la diversité des myriapodes, mais aussi une grande part de la diversité des araignées et de groupes variés d'insectes liés au sol, proviennent de cette deuxième étude. Le niveau de connaissance diffère selon les groupes taxonomiques. Qualifié de nul pour les acariens terrestres (oribates) et de moyen pour les myriapodes relativement à des études récentes, il peut être qualifié d'état historique pour les crustacés en se référant au très ancien travail de Mauvais. La diversité répertoriée dans le périmètre des réserves naturelles pour ces groupes d'arthropodes est estimée à 35 % du cortège potentiel. La diversité du cortège des araignées est traitée à part, des études postérieures à 1996 ayant permis d'accroître significativement la connaissance de ce groupe.

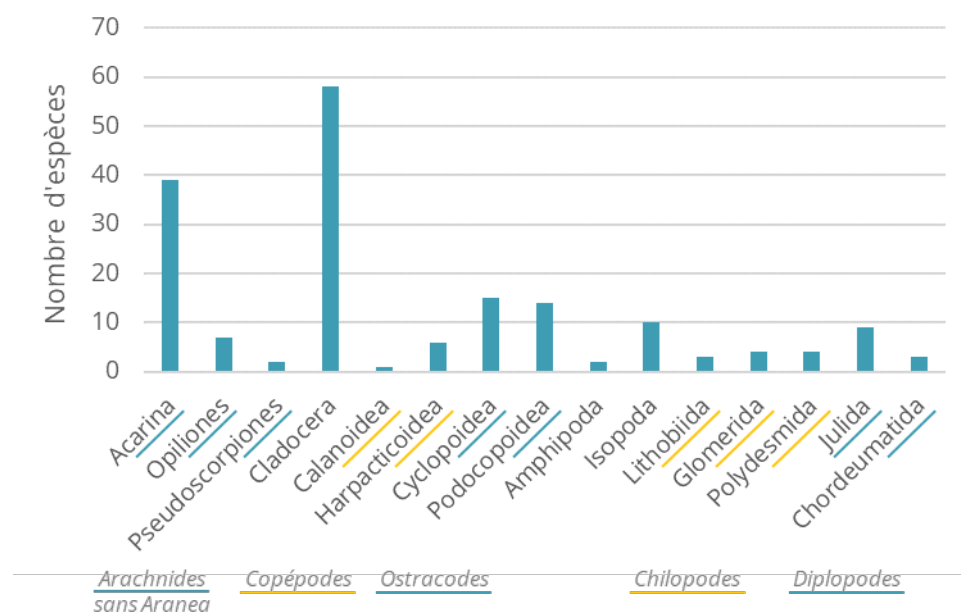


Figure C-BI_6 : État de connaissances relatives à la richesse spécifique des taxons des Arthropodes n'appartenant pas aux groupes taxonomiques des araignées et des insectes.

Araignées

À fin 2017, le cortège faunistique des araignées totalise 273 espèces dans le périmètre des réserves naturelles, soit 27 % du cortège national. L'essentiel du corpus des espèces présentes a été établi par (MULHAUSER 1989) entre 1986 et 1987. Les connaissances relatives au cortège des araignées sylvoles ont été enrichies par une étude visant la caractérisation des forêts alluviales en 1996-1998 (GERBER & GANDER 1998). Une deuxième étude s'intéressant aux prairies à Marisque et à Choin, différenciées par des modalités de rythme d'entretien, a mis en évidence des particularités propres aux prairies marécageuses peu ou non entretenues (CATTIN 2003). La diversité des espèces dans les prairies sans entretien est moindre que celle des prairies régulièrement fauchées, mais le cortège des espèces hautement spécialisées (à haut degré de sténécie) s'y caractérise par un nombre plus élevé d'espèces rares. Autrement dit, la fauche régulière, en banalisant significativement les caractéristiques du réseau trophique, tend à banaliser le cortège des espèces. Ce fait se marque particulièrement dans les prairies à Marisque et a été corroboré par des échantillonnages menés en 2004 par l'AGC, (*données non publiées*). Ces dix dernières années, les araignées n'ont fait l'objet d'aucune recherche faunistique particulière et leur inventaire ne s'est enrichi que de deux espèces nouvelles.

Crustacés Décapodes

Les présences de L'écrevisse à pattes blanches (*Austropotamobius pallipes*) et de L'écrevisse à pattes rouges (*Astacus astacus*), deux des trois espèces indigènes de Suisse, sont attestées dans quelques sites rivulaires, dans ou en marge directe du périmètre des réserves naturelles. Leurs populations sont fragilisées par les périodes d'à sec, par le colmatage des fonds graveleux par des matériaux fins issus de l'imperméabilisation croissante des sols agricoles, ainsi que par les pollutions accidentelles des cours d'eau.

Éphémères

À fin 2017, le cortège des Ephémères recensées dans le périmètre des réserves naturelles totalise 14 espèces, soit le 16 % de la faune nationale de ce groupe. Cette faiblesse de représentativité, pour un groupe pourtant considéré comme bien connu dans ce périmètre, s'explique par la rareté des habitats rivulaires ou des grands cours d'eau, habitats dans lesquels l'essentiel du cortège des espèces indigènes

nationales a été inventorié. *Ephemera lineata*, inféodée aux substrats sablo-graveleux de la beine, trouve pourtant sur le littoral de ce périmètre son unique site de reproduction en Suisse.

Libellules

À fin 2017, 51 espèces de libellules ont été observées dans le périmètre des réserves naturelles, soit le 71 % des espèces répertoriées en Suisse. Jusqu'en 2002, date de parution de la première liste rouge des libellules de Suisse (GONSETH & MONNERAT 2002), la courbe cumulative des nouvelles espèces tend à croître régulièrement pour ensuite tendre vers un plateau asymptotique (Figure C-BI_7). Trois nouvelles espèces depuis cette date ont enrichi la liste des espèces de ce périmètre : la découverte en 2007 d'une population d'une nouvelle espèce résidente (*Nehalennia speciosa*), une observation fugace d'une espèce migrante (*Anax ephippiger*) et plus récemment l'observation d'un Orthétrum (*Orthetrum albistylum*) dont la distribution en Suisse est en expansion.

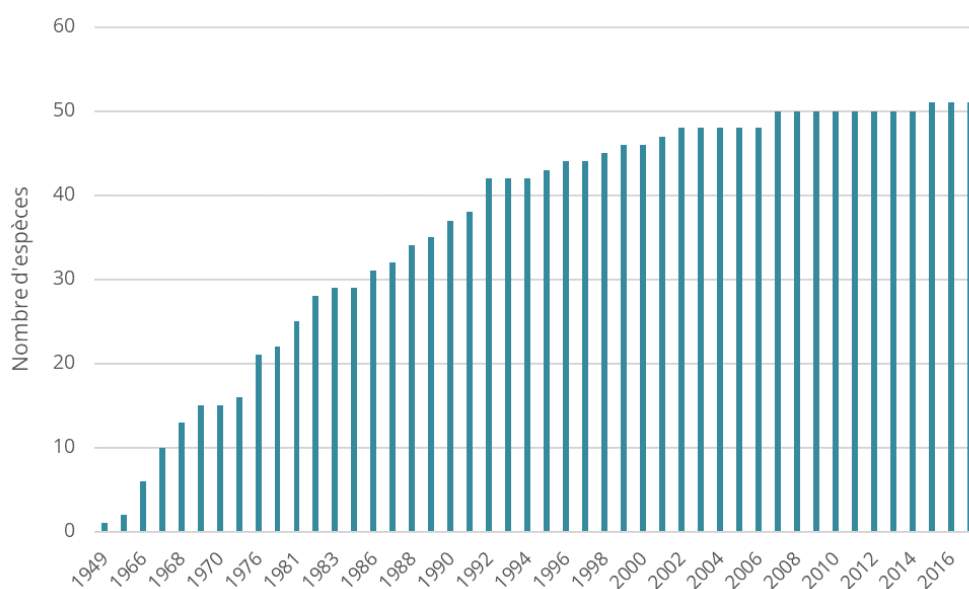


Figure C-BI_7 : Progression des connaissances relatives à la diversité de la communauté des libellules au sein du périmètre des réserves naturelles.

Orthoptères

À fin 2017, la communauté des orthoptères au sein du périmètre des réserves naturelles totalisait 35 espèces, soit le 33 % de la faune nationale de ce groupe. Si un apport régulier d'espèces nouvelles a enrichi cet inventaire jusqu'en 2007, date de parution de la liste rouge nationale des espèces menacées (OFEV & CSCF 2007), seules deux espèces nouvelles ont été répertoriées depuis : *Stenobothrus lineatus* et *Oecanthus pelluscens*, espèces thermophiles non liées aux habitats paludéens mais aux expansions territoriales sous-tendues par le réchauffement climatique.

Papillons de jour (Rhopalocères et Zygènes proparte)

À fin 2017, 61 espèces de papillons de jour ont été répertoriées dans le périmètre des réserves naturelles, soit le 27 % du cortège des espèces listées en Suisse selon (BAUDRAZ & BAUDRAZ 2021). Cinq espèces n'ont pas été revues depuis 2005 (Figure C-BI_8). Parmi celles-ci, l'absence de *Brintesia circe*, *Limnitis populi* et *Lampides boeticus*, peut être attribuée au comportement erratique d'individus observés une seule fois dans ce périmètre, alors que l'absence de *Boloria dia* et de *Nymphalis antiopa* pourrait être attribuée à l'effondrement général de leurs populations situées en arrière-pays. Cinq espèces nouvelles ont été observées depuis 2005, dont *Lycaena phlaeas* observée par le biais du suivi général de la communauté des papillons de jour mis en place en 2015.

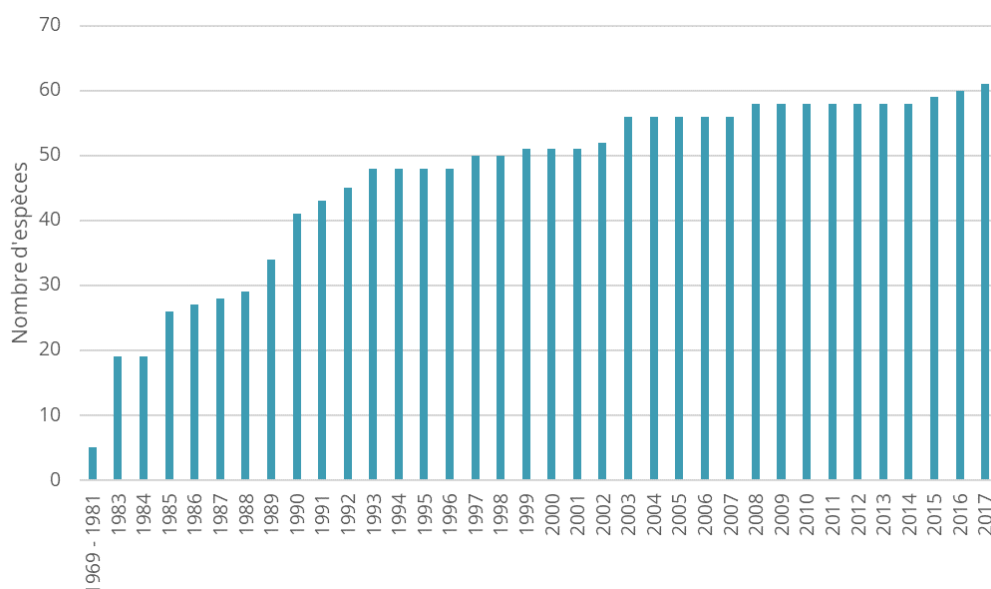


Figure C-BI_8 : Progression des connaissances relatives à la diversité de la communauté des papillons de jour (sensu lato.) au sein du périmètre des réserves naturelles

Lépidoptères (sans les Rhopalocères et Zygènes propre)

À fin 2017, les communautés de Macro et Microlépidoptères totalisent 987 espèces, soit le 29 % de la faune suisse (Figure C-BI_9). La diversité des Macrolépidoptères est, à l'instar des connaissances en Suisse, bien connue dans le périmètre des réserves naturelles, les recensements de ces dernières années n'ayant pas mis en évidence quantité de nouvelles espèces. La diversité des Microlépidoptères s'accroît d'année en année grâce à la compétence de deux spécialistes bénévoles qui procèdent à des recensements réguliers dans une quarantaine de sites répartis dans l'ensemble de ce périmètre, faisant de celui-ci l'un des mieux étudiés de Suisse. Au nombre des espèces emblématiques, les Arctiïnés *Pelosia obtusa* et *P. muscerda* liés aux grands massifs de roselière ont presque toutes leurs populations suisses dans ce périmètre. Il en va de même pour la population relique de *Gastropacha quercifolia*, Lasiocampidé rare dont les exigences d'habitats ne sont pas forcément liées aux zones humides.

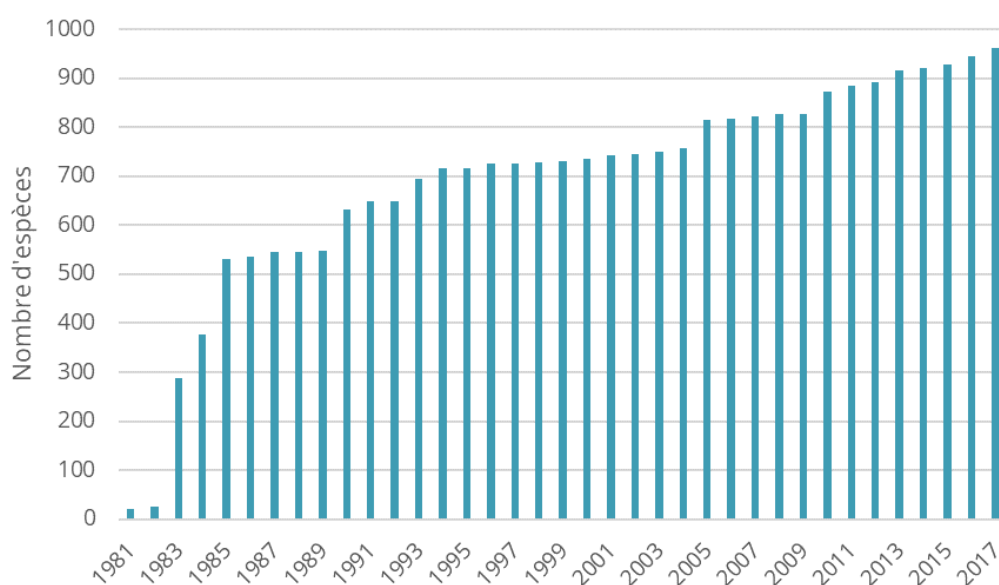


Figure C-BI_9 : Progression des connaissances relatives à la diversité de la communauté des Macrolépidoptères et Microlépidoptères sans les papillons de jour (sensu lato) au sein du périmètre des réserves naturelles

Trichoptères

À fin 2017, 29 espèces, soit le 10 % de la faune suisse, ont été répertoriées dans le périmètre des réserves naturelles. La communauté des trichoptères des zones marécageuses est considérée comme méconnue car aucun inventaire n'y a été réalisé. Ce dernier est prévu dans la période du plan de gestion 2020-2024. Actuellement l'espèce inventoriée la plus emblématique est *Molanna albicans*, avec un stade larvaire lié aux substrats benthiques sableux. Cette espèce trouve dans le lac de Neuchâtel son seul réservoir de population pour la Suisse.

Diptères Syrphidés

À fin 2017, 156 espèces de syrphes étaient répertoriées dans le périmètre des réserves naturelles, soit le 35 % de la faune suisse (Figure C-BI_10). La progression des connaissances des diptères Syrphidés a été accentuée par les collectes d'Alain Maibach entre 1986 et 1995 qui débouchèrent sur des propositions de mesures d'entretien visant la conservation des espèces les plus rares (MAIBACH 1997). Une étude de diagnostic écologique utilisant les syrphes comme bioindicateurs a été initiée en 2017 et devrait se terminer en 2020. Les résultats de sa première année laissent entrevoir une nette progression des connaissances de la diversité de ce groupe (FISLER et al. 2018).

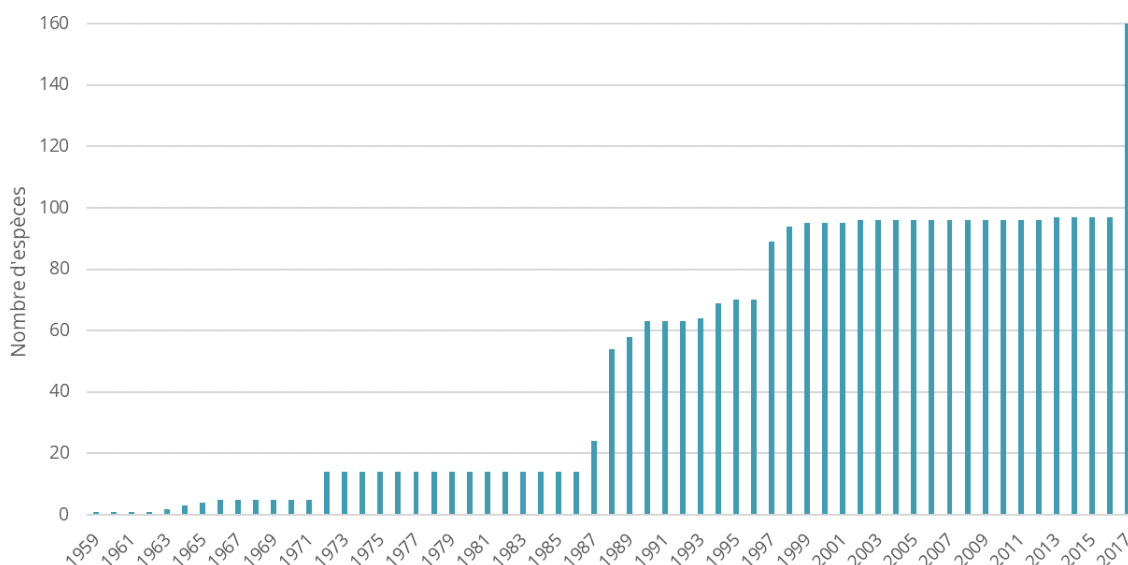


Figure C-BI_10 : Progression des connaissances relatives à la diversité des Syrphidés dans le périmètre des réserves naturelles

Hyménoptères, Apidés

À fin 2017, les abeilles sauvages et bourdons totalisent 139 espèces recensées dans le périmètre des réserves naturelles, soit le 22 % des 620 espèces répertoriées en Suisse. Pendant la période 2012-2017, sept carrés d'1 km² répartis le long de la rive ont été échantillonnés selon le protocole d'échantillonnage de la liste rouge. Vingt-trois espèces nouvelles sont ainsi venues enrichir l'inventaire alors que 47 espèces n'ont pas été confirmées durant cette étude, en particulier un bon nombre d'espèces du genre *Hylaeus* et des abeilles coucou du genre *Sphecodes* difficiles à repérer. Ces deux chiffres suggèrent que l'inventaire des abeilles de la Grande Cariçaie devrait encore être poursuivi par des recherches ciblant des genres et des espèces des habitats paludéens. Parmi les espèces emblématiques, *Bombus muscorum*, bourdon lié aux zones humides rare en Suisse et en forte régression en Europe, est signalé en trois localités du périmètre des réserves naturelles. L'abeille coucou *Coelioxys alata* très rare en Suisse est signalée en une localité au sein de ce périmètre, tandis qu'*Hylaeus pectoralis*, espèce paludéenne nichant dans les galles de roseaux générées par *Liparia sp.*, diptère Chloropidae, y est largement distribuée, constituant ainsi son plus grand réservoir en Suisse.

Coléoptères, Carabidés

L'inventaire des coléoptères Carabidés a bénéficié ces dernières années, notamment en 2015, de la visite de spécialistes dans plusieurs sites du marais non boisé permettant d'accroître l'inventaire de 22 espèces communes ou menacées. Le 20 % de la faune Suisse (HUBER & MARGGI 2005), soit 109 espèces, a été observé dans le périmètre des réserves naturelles, dont plusieurs considérées comme très menacées, comme *Acupalpus maculatus* (EN), *Chlaenius tristis tristis* (EN), *Dyschirius abditus* (EN), *Elaphrus cupreus* (EN) et *Agonum hypocrita* (CR). Ces trois dernières espèces ont été confirmées pendant la période 2012-2017. Au vu du nombre des espèces encore découvertes ces dernières années, le groupe des Carabidés nécessite des recherches complémentaires dans le périmètre des réserves naturelles.

Coléoptères saproxylophages

À fin 2017, le cortège classique des coléoptères saproxylophage (Buprestides, Cerambycides, Cetoniides, Lucanides) totalisait 77 espèces dans le périmètre des réserves naturelles, soit le 26 % des espèces suisses appartenant à ces quatre familles (Figure C-BI_11). En l'absence de recherches actives, l'inventaire de ce cortège n'a augmenté que d'une espèce depuis 2009. En 2017, ce périmètre a fait l'objet d'un inventaire focalisé sur un cortège élargi d'espèces saproxyliques emblématiques (voir (SANCHEZ et al. 2016) par pièges d'interception, mais sans chasse active. 30 espèces emblématiques ont été trouvées dans les forêts alluviales du périmètre, plaçant ces forêts dans la moyenne des scores enregistrés dans deux forêts de même type, respectivement à Noville (VD) et Breil/Brigels (GR).

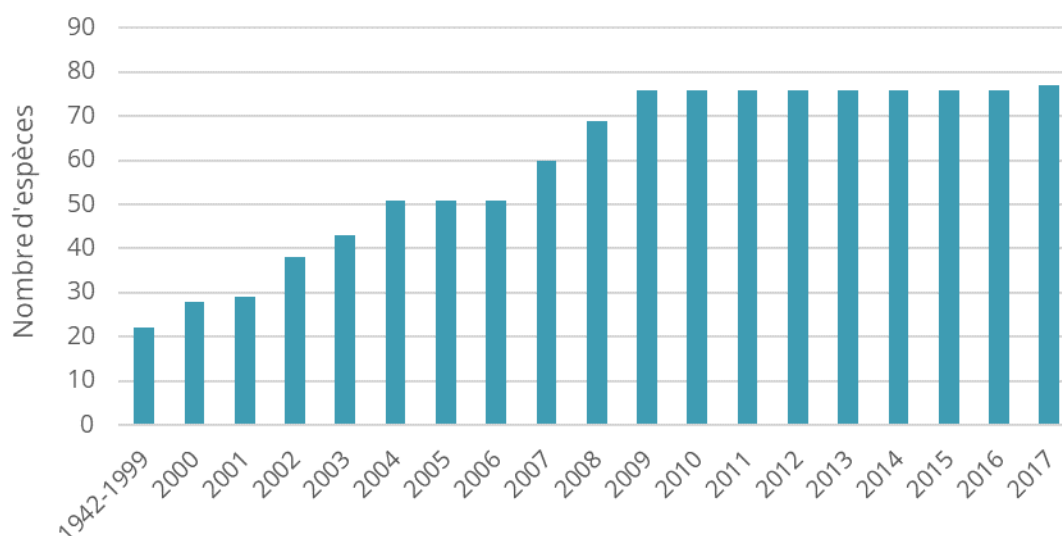


Figure C-BI_11 : Progression des connaissances relatives à la diversité de la communauté des saproxylophages prioritaires (Buprestides, Cerambycides, Cetoniides, Lucanides) au sein du périmètre des réserves naturelles. Ce diagramme ne prend pas en compte les taxons emblématiques au sens de (SANCHEZ et al. 2016).

Autres groupes d'insectes

Mille trois cent dix espèces d'insectes répartis dans 15 ordres différents et ne faisant pas partie des groupes taxonomiques précédemment traités complètent le panorama de la biodiversité des arthropodes de la Grande Cariçaie (Figure C-BI_12). Les connaissances acquises se sont enrichies au fil des ans avec des acquisitions notoires dans les années 2000 lorsque des batteries de pièges d'interception ont été posées pour enrichir les données d'inventaire. La caractéristique presque commune à tous ces groupes est le degré de méconnaissance de leur diversité spécifique au sein du périmètre des réserves naturelles. Pour les groupes les plus importants et mieux étudiés en Suisse, soit les coléoptères et les diptères, la faune de la Grande Cariçaie ne totalise respectivement que le 13 et 5 % de la faune connue de Suisse.

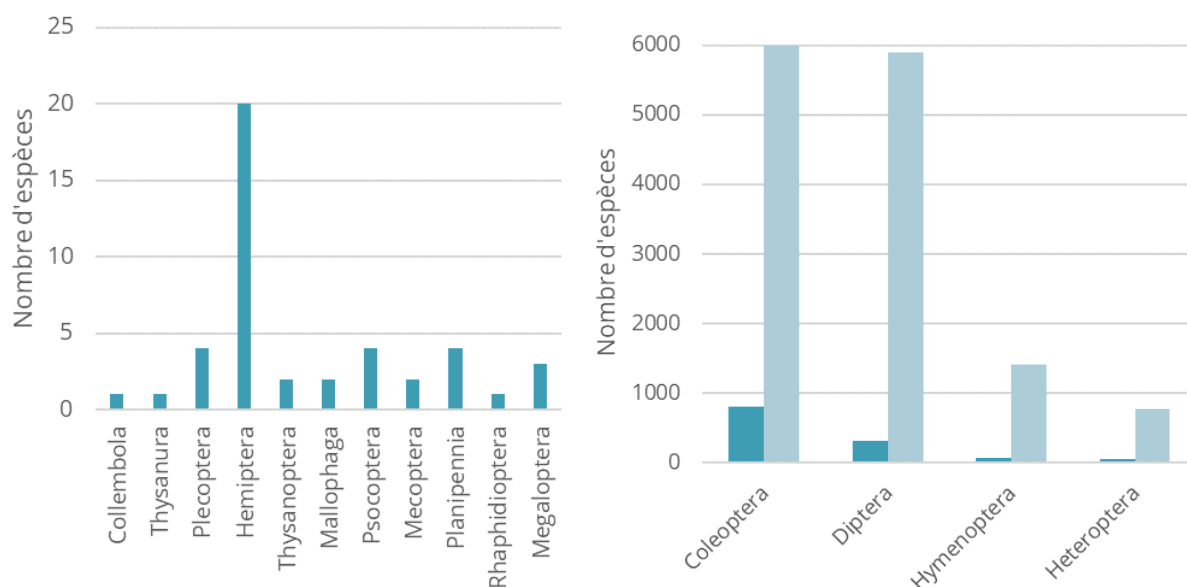


Figure C-BI_12 : a) État de connaissances relatives à la richesse spécifique des groupes d'insectes mal connus. b) État des connaissances régionales des quatre groupes d'insectes relativement à leurs estimations au niveau national. Les Hyménoptères considérés concernent les Apodidea, les Formicoidea et les Vespoidea

Poissons

Fin 2017, l'ichtyofaune du Lac de Neuchâtel totalisait 24 espèces de poissons indigènes. Les données ont été mises à jour par un inventaire réalisé par l'EAWAG (EAWAG et al. 2013) au moyen de pêches avec des filets multimailles qui échantillonnaient tous les compartiments lacustres exceptés les zones lagunaires et les plans d'eau intérieurs de la Rive sud. Il est impossible d'isoler les espèces liées au périmètre des réserves naturelles, la plupart des poissons étant caractérisés par une combinaison d'habitats où souvent la beine joue un rôle d'habitat d'accueil de nombreuses espèces dans les phases de ponte ou de maturation des juvéniles. Les plans d'eau intérieurs constituent l'habitat principal pour *Rhodeus amarus* (bouvie) emblématique de la faune des réserves naturelles de la Grande Cariçaie. Deux espèces historiquement présentes sont considérées comme disparues, le Jaunet (*Lutjanus bouton*) et le Saumon (*Salmo salar*) et sept espèces indigènes n'ont pas été retrouvées lors de l'inventaire mené en 2011, le lac ne constituant qu'un habitat marginal pour cinq d'entre-elles. Neuf espèces supplémentaires font partie du cortège des espèces introduites. Parmi celles-ci, *Cobitis bilineata* (Loche de rivière du sud des Alpes), *Gasterosteus aculeatus* (Épinoche) et plus récemment *Lepomis gibbosus* (Perche soleil) se rencontrent de plus en plus fréquemment dans les plans d'eau intérieurs du périmètre des réserves naturelles.

Amphibiens

Fin 2017, la faune batrachologique en place totalise sept espèces indigènes et trois espèces introduites sur les 18 espèces de la faune suisse (GROSSENBACHER 1988). Relativement à leur dernière date d'observation, les populations fragiles, car très localisées de la Grenouille agile (*Rana dalmatina*) en 1972, du Crapaud accoucheur (*Alytes obstetricans*) en 1998 et du Triton crêté (*Triturus cristatus*) en 2002 paraissent avoir disparu du périmètre des réserves naturelles. Le complexe des Grenouilles vertes a été éclairci grâce au travail mené par Julien Leuenberger (LEUENBERGER 2013; DUFRESNES et al. 2017). L'indigène Grenouille de Lessone (*Pelophylax lessonae*) s'avère être *P. bergeri*, espèce introduite et remplaçant presque toutes les populations de *P. lessonae* au nord des Alpes. Grâce à leurs importantes populations, le Triton lobé (*Lissotriton vulgaris*) et la Rainette verte (*Hyla arborea*) sont considérées comme des espèces emblématiques de la faune du périmètre des réserves naturelles.

Reptiles

Fin 2017 le cortège des reptiles totalise 11 espèces dans le périmètre des réserves naturelles, mais seules six espèces, toutes indigènes, fréquentent actuellement les réserves naturelles. Les observations de Couleuvre verte et jaune (*Coluber viridiflavus*), de Couleuvre d'Esculape (*Elaphe longissima*), de Couleuvre vipérine (*Natrix maura*) et de Vipère aspic (*Vipera aspis*) datant de plus de 30 ans ont comme origine des lâchers frauduleux. Le cas de la Cistude d'Europe (*Emys orbicularis*) est particulier, dans le sens où l'espèce est encore irrégulièrement signalée, la dernière fois en 2012 à Delley. La question de l'origine attribué à un reliquat populationnel (la Cistude était signalée comme commune dans le Grand Marais au 19^{ème} siècle) ou à des réintroductions intempestives (au moins une réintroduction massive de plusieurs dizaines d'individus dans les années 1960 aux étangs de Champ-Pittet est documentée) demeure ouverte, au vu de dernières observations qui sont devenues de plus en plus rares.

Oiseaux

Les divers monitorings des oiseaux (Monitoring en zones humides, Plans quadrillés, Recensement des oiseaux d'eau et Recensements des oiseaux coloniaux) se sont poursuivis jusqu'à fin 2017. Associés à diverses autres sources de données (principalement la base de données nationale de saisie en ligne www.ornitho.ch), ces monitorings ont permis de révéler la présence de 347 espèces d'oiseaux dans le périmètre statuaire de l'AGC et son voisinage depuis 1900, dont 127 sont des espèces égarées ou irrégulières, signalées en nombres insignifiants (Tableau C5_1). Parmi les 220 espèces observées régulièrement, on recense 70 espèces migratrices strictes, qui n'ont jamais niché dans la région. Ce sont les populations nordiques et orientales d'espèces se reproduisant également en Suisse qui constituent la masse principale des migrateurs. Chaque printemps et chaque automne, ce sont des centaines de milliers d'oiseaux qui transitent par la Rive sud et qui s'arrêtent pour quelques heures ou quelques jours sur les hauts-fonds littoraux ou dans les principaux milieux riverains. Il arrive que des migrateurs égarés s'arrêtent dans des endroits insolites ; mais en règle générale, chaque espèce fait halte dans le milieu qui lui offre la nourriture et les abris dont elle a besoin. Pour les espèces nicheuses, 165 espèces se sont reproduites au moins une fois depuis 1980 dans le périmètre statuaire de l'AGC ou son proche arrière-pays. Depuis 2006, on pourra noter le Tadorne casarca (*Tadorna ferruginea*) (espèce d'origine férale), la Grande Aigrette (*Ardea alba*) (RAPIN & JEANMONOD 2014) et la Sterne arctique (*Sterna paradisae*) (MARQUES et al. 2015) comme nouvelles espèces nicheuses pour la Grande Cariçaie.

Tableau C-BI_1 : Décompte du nombre d'espèces d'oiseaux observés sur la Rive sud du lac de Neuchâtel depuis 1900. Résultats représentés par catégories d'espèces et leur proportion par rapport au total d'espèces. Données cumulées provenant d'Antoniazza (1979) et de la plateforme ornitho.ch (export effectué le 29 mars 2017).

	Nombre d'espèces	% du total
Espèces égarées ou irrégulières (absentes plus de 1 année sur 10)	127	37 %
Espèces régulières (peuvent manquer 1 année sur 10)	220	63 %
Espèces nicheuses totales (au moins une nidification depuis 1980)	165	48 %
Espèces nicheuses régulières (peuvent manquer 1 année sur 10)	100	29 %
Espèces migratrices strictes n'ayant jamais niché	70	20 %
Total des espèces de la rive sud	347	100 %

Mammifères, Chiroptères

Fin 2017, le cortège des chauves-souris fréquentant le périmètre des réserves naturelles compte 18 espèces, soit le 60 % des espèces recensées en Suisse. Ce nombre découle d'un nouvel état de la faunistique des chauves-souris réalisé entre 2016 et 2017 rendu souhaitable par les progrès accumulés depuis vingt ans par la chiroptérologie, tant au niveau des méthodes de détection qu'au niveau taxonomique. Il faisait suite à un premier inventaire réalisé en 1997 (GERBER 1997). Ce nouvel inventaire s'est basé sur la méthode semi-quantitative et reproductible de recensements acoustiques appliquée dans 60 stations réparties dans six réserves naturelles et accompagné de sessions de captures aux filets.

Six espèces de chauve-souris ont été ainsi rajoutées à la liste de 1997, le Murin de Natterer (*Myotis nattereri*), le Murin de Brandt (*Myotis Brandtii*), le Murin d'Acathoe (*Myotis Alcaethoe*), la Pipistrelle pygmée (*Pipistrellus pygmaeus*) et la Pipistrelle de Kühl (*Pipistrellus kuhlii*), alors que la colonie du Petit rhinolophe (*Rhinolophus hipposideros*) d'Estavayer-le-Lac (FR) s'est éteinte en 2004. Treize des 18 espèces inventoriées sont menacées. Cet inventaire a aussi mis en évidence l'importance des différents compartiments paysagers des réserves naturelles comme terrain de chasse pour presque toutes les espèces de chauves-souris, une seule d'entre-elles, L'Oreillard roux (*Plecotus auritus*) trouvant son habitat de reproduction à l'intérieur du périmètre des réserves naturelles.

Autres Mammifères

La liste des mammifères, sans les chauves-souris, totalise actuellement 36 espèces indigènes et une échappée de captivité (le Chien viverrin, *Nyctereutes procyonoides*) signalé à trois reprises entre 1983 et 1987, (MULHAUSER 1997) dans le périmètre des réserves naturelles. Par contre, une espèce est considérée comme disparue : la Loutre (*Lutra lutra*), avec une dernière observation en 1991. Plusieurs piégeages de *Micromys minutus* et entre 2012 et 2013, un inventaire des mustélidés et gliridés (BINGGELI et al. 2022) ont permis d'accroître les connaissances liées à la distribution de nombreuses espèces. Le cortège des espèces non ciblées s'est constitué par des observations isolées ou par des effets collatéraux d'autres piégeages, comme par exemple l'inventaire des batraciens par barrière d'interception, source de nombreuses données de micromammifères tout au long de la Rive sud.

État d'atteinte de l'objectif à fin 2017

Le Tableau C-BI_2 présente une synthèse des connaissances de la biodiversité relevée jusqu'à fin 2017 dans le périmètre des réserves naturelles de la Grande Cariçaie pour chaque groupe d'organismes comparativement à celle connue au niveau national (les groupes considérés sont ceux définis dans la liste des espèces prioritaires au niveau suisse (OFEV 2019). Parmi les 76 groupes taxonomiques figurant dans ce tableau (dont certains se recoupent partiellement), 48 (c'est-à-dire 63 %) sont considérés comme suffisamment connus à fin 2017. À noter que ces 48 groupes totalisent en Suisse environ 14'700 espèces (c'est-à-dire seulement 25 % des 57'800 espèces présentes dans notre pays). Le statut "connu" (relativement au statut "peu connu") indique que les gestionnaires considèrent qu'il n'est plus nécessaire que le groupe fasse l'objet d'investigations de type inventaires visant à établir une liste des espèces présentes dans la Grande Cariçaie.

Tableau C-BI_2 : Biodiversité relevée jusqu'à fin 2017 dans le périmètre des réserves naturelles de la Grande Cariçaie (GC) comparativement à celle connue au niveau national (CH). L'existence d'une liste de référence en Suisse est présentée pour chaque groupe : liste rouge avec année de la dernière édition et/ou mention de la prise en compte du groupe dans la liste des espèces prioritaires de 2019 (OFEV 2019). Les chiffres sans référence ont été évalués par le gestionnaire expert. Pour certains groupes d'invertébrés, l'estimation du nombre de taxons dans la Grande Cariçaie est équivalente au 25 % de celui estimé pour l'ensemble du territoire national.

Groupe taxonomique	Nombre de taxons			Listes de référence CH		Niveau de connaissance GC à fin 2017
	CH ^[7]	GC estimé	GC observé	Liste rouge	Liste prioritaire	
Characées	25	?	8	2012	oui	peu connu
Lichens	± 2000	?	150	2002	oui	peu connu
Champignons supérieurs	± 6000	± 1500	563	2007	oui	peu connu
Champignons inférieurs	± 9500	2375	?	-	-	peu connu
Bryophytes	1093	?	130	2004	oui	peu connu
Plantes vasculaires	2712	± 1000	704	2016	oui	connu
Cnidaires	± 7	6 ^[4]	5 ^[4]	-	-	connu
Vers plats	± 2600	650 ^[4]	66 ^[4]	-	-	peu connu
Annélides	± 225	80 ^[4]	49 ^[4]	-	-	peu connu
Nématelminthes	± 3175	800 ^[4]	75 ^[4]	-	-	peu connu
Éponges	6	2 ^[4]	2 ^[4]	-	-	connu
Mollusques	285	± 140	117	2012	partiel	peu connu

Bivalves	29	± 20	13 ^[4]	2012	oui	peu connu
Gastéropodes	241	120 ^[4]	104 ^[4]	2012	partiel	connu
Crustacés	± 500	150 ^[4]	108 ^[4]	partiel	partiel	peu connu
Copépodes	± 120	30	16	-	partiel	peu connu
Décapodes	3	2 ^[24]	2 ^[4]	2017	oui	connu
Ephéméroptères	87	12 ^[4]	12 ^[4]	2012	oui	connu
Mantoptères	1	0	0	-	-	connu
Archéognathes	39	± 8	1 ^[4]	-	-	peu connu
Zygentomes	3	1	0	-	-	peu connu
Hyménoptères	> 6500	> 1625		partiel	-	peu connu
Formicidés	140	± 40	22 ^[4]	1994	-	peu connu
Sphécidés	231	-	1	-	-	peu connu
Vespidés	106	31 ^[4]	31 ^[4]	-	-	connu
Apidés	648	139 ^[4]	139 ^[4]	1994	-	connu
Autres petites familles	27	?	?	-	-	peu connu
Orthoptères	105	35 ^[4]	35 ^[4]	2007	oui	connu
Coléoptères	6261	1250 ^[4]	1020 ^[4]	partiel	partiel	connu
Cerambycidés	179	±50	50 ^[4]	2016	oui	connu
Staphylinidés	1293	323	152 ^[4]	-	-	peu connu
Carabidés	523	130 ^[4]	109 ^[4]	-	oui	connu
Buprestidés	89	±23	23 ^[4]	2016	oui	connu
Cetoniidés	18	5	8	2016	oui	connu
Lucanidés	7	1	1	2016	oui	connu
Hydradéphages	155	±120	117 ^[4]	1994	oui	connu
Raphidioptères	13	± 4	2 ^[4]	1994	-	peu connu
Trichoptères	302	125 ^[4]	45 ^[4]	2012	oui	peu connu
Odonates	76	51 ^[4]	51 ^[4]	2002	oui	connu
Neuroptères	113	28 ^[4]	6 ^[4]	1994	partiel	peu connu
Dermatères	8	± 5	2 ^[4]	-	-	peu connu
Sternorrhynches	541	± 140	12 ^[4]	-	-	peu connu
Blattoptères	18	± 33	2 ^[4]	-	-	peu connu
Mégaloptères	3	± 3	3 ^[4]	1994	-	connu
Lépidoptères	± 3860	919 ^[4]	1048 ^[4]	partiel	partiel	connu
Arctiidés, Lymantriidae	71	17	31	-	oui	connu
Psychidés	66	21	9	-	oui	connu
Rhopalocères	226	59 ^[4]	60 ^[4]	2014	oui	connu
Sesiidés	36	12	9	-	oui	connu
Lasiocampidés, Lemoniidés	30	8	10	-	-	connu
Saturnidés, Endromidés	4	1	2	-	oui	connu
Sphingidés	21	5	9	-	oui	connu
Drépanidés	17	4	13	-	oui	connu
Zygaenidés	27	1	1	2014	oui	connu
Notodontidés	35	12	24	-	oui	connu
Microlépidoptères	± 2370	593	387	-	-	peu connu
Mécoptères	9	2	2	-	-	connu
Psocoptères	91	23	4	-	-	peu connu
Plecoptères	112	6 ^[4]	6 ^[4]	2012	oui	connu
Hétéroptères	632	158	43	-	-	peu connu
Auchenorrhynches	453	113	18	-	-	peu connu
Diptères	6778	1800 ^[4]	450 ^[4]	partiel	-	peu connu
Tipulidés	154	± 40	35 ^[4]	1994	-	connu
Syrphidés	475	176 ^[4]	176 ^[4]	-	-	connu
Arachnides	± 3000	750 ^[4]	314 ^[4]	-	-	peu connu
Scorpions	5	1	2	-	-	connu
Araignées	821	± 300	255 ^[4]	-	-	connu
Myriapodes (Chilo&Diplopo)	± 200	50	28	-	-	peu connu
Amphibiens	20	11 ^[4]	11 ^[4]	2005	oui	connu
Poissons	55	34 ^[4]	34 ^[4]	2007	oui	connu
Reptiles	14	8 ^[4]	8 ^[4]	2005	oui	connu

Mammifères	85	54 ^[4]	54 ^[4]	1994	oui	connu
Chauves-souris	30	8	18	2014	oui	connu
Autres mammifères	55	14	31	1994	oui	connu
Oiseaux	213	110	110	2010	oui	connu

Stratégie pour 2020-2024

Le Tableau C-BI_3 présente la stratégie d'acquisition des connaissances sur la biodiversité de la Grande Cariçaie (avec en rouge les actions pour la période de convention-programme 2020-2024). Cette stratégie fonctionne avec la logique suivante :

- tous les groupes pour lesquels les connaissances sont actuellement insuffisantes (statut "peu connu") doivent faire l'objet d'inventaires pour établir des listes des espèces présentes dans la Grande Cariçaie (cf. quatrième colonne du tableau) ;
- parmi ces groupes, ceux dont il existe une liste d'espèces prioritaires au niveau national doivent être traités en priorité. Ces groupes font l'objet des actions « C-BI-PR I » (pour la faune) et « C-BI-THA » (pour les thallophytes), cf. chapitre actions à mettre en œuvre ci-dessous ;
- ceux pour lesquels il n'existe pas de liste prioritaire au niveau national sont traités en seconde priorité. Ils font l'objet d'inventaires en cas d'opportunité. Ces groupes font l'objet de l'action « C-BI-NON » (cf. chapitre actions à mettre en œuvre ci-dessous) ;
- les groupes pour lesquels il existe une liste prioritaire au niveau national et dont les connaissances en termes de biodiversité sont jugées suffisantes (statut "connu") font l'objet de monitorings pour suivre l'évolution des populations des espèces prioritaires (et pouvoir ainsi documenter l'effet des actions de gestion menées par l'Association). Ces monitorings sont listés dans la cinquième colonne du tableau et font l'objet du thème « C-SP Espèces prioritaires » ;
- parmi ces monitorings des espèces prioritaires, certains ne se concentrent pas uniquement sur les espèces prioritaires, mais relèvent à intervalles réguliers toutes les espèces présentes dans des unités d'échantillonnage (maille, transect,...). Ces monitorings peuvent donc aussi être utilisés pour évaluer l'évolution de la biodiversité de la Grande Cariçaie. Les groupes concernés sont au nombre de dix (cf. sixième colonne du tableau). Ils font l'objet de l'action « C-BI-BIF » (cf. chapitre actions à mettre en œuvre ci-dessous).

Tableau C-BI_3 : Résumé de la stratégie d'acquisition des connaissances en termes de biodiversité de la Grande Cariçaie et planification pour la période de convention-programme 2020-2024 en rouge

Groupe taxonomique	Liste prioritaire CH existante	Niveau de connaissance GC à fin 2017	Inventaires pour évaluer l'état de la biodiversité	Monitorings des espèces prioritaires du groupe (cf. C-SP)	Monitorings pour évaluer l'évolution de la biodiversité
Characées	oui	peu connu	C-BI-THA	-	-
Lichens	oui	peu connu	C-BI-THA	-	-
Champignons supérieurs	oui	peu connu	C-BI-THA	-	-
Champignons inférieurs	-	peu connu	-	-	-
Bryophytes	oui	peu connu	C-BI-THA	-	-
Plantes vasculaires	oui	connu	-	C-SP-VEG	C-BI-BIV
Cnidaires	-	connu	-	-	-
Vers plats	-	peu connu	C-BI-NON	-	-
Annélides	-	peu connu	C-BI-NON	-	-
Némathelminthes	-	peu connu	C-BI-NON	-	-
Éponges	-	connu	-	-	-
Mollusques	partiel	peu connu	-	C-SP-MOL + BEI	-
Bivalves	oui	peu connu	C-BI-PRI	C-SP-MOL + BEI	-
Gastéropodes	partiel	connu	-	C-SP-MOL	C-BI-BIF
Crustacés	partiel	peu connu	-	-	-
Copépodes	partiel	peu connu	C-BI-PRI	-	-
Décapodes	oui	connu	-	-	-
Ephéméroptères	oui	connu	-	C-SP-BEI	C-BI-BIF

Mantoptères	-	connu	-	-	-
Archéognathes	-	peu connu	C-BI-NON	-	-
Zygentomes	-	peu connu	-	-	-
Hyménoptères	-	peu connu	C-BI-NON	-	-
Formicidés	-	peu connu	C-BI-NON	-	-
Sphécidés	-	peu connu	C-BI-NON	-	-
Vespidés	-	connu	-	-	-
Apidés	-	connu	-	-	-
Autres petites familles	-	peu connu	C-BI-NON	-	-
Orthoptères	oui	connu	-	C-SP-ORT	C-BI-BIF
Coléoptères	partiel	connu	-	-	-
Cerambycidés	oui	connu	-	C-SP-COL	-
Staphylinidés	-	peu connu	C-BI-NON	-	-
Carabidés	oui	connu	-	C-SP-COL	-
Buprestidés	oui	connu	-	C-SP-COL	-
Cetoniidés	oui	connu	-	-	-
Lucanidés	oui	connu	-	-	-
Hydradéphages	oui	connu	-	C-SP-COL	-
Raphidioptères	-	peu connu	C-BI-NON	-	-
Trichoptères	oui	peu connu	C-BI-PRI	-	-
Odonates	oui	connu	-	C-SP-LIB	C-BI-BIF
Nevroptères	partiel	peu connu	C-BI-PRI	-	-
Dermaptères	-	peu connu	C-BI-NON	-	-
Sternorrhynches	-	peu connu	C-BI-NON	-	-
Blattoptères	-	peu connu	C-BI-NON	-	-
Mégaloptères	-	connu	-	-	-
Lépidoptères	partiel	connu	-	C-SP-PPN + PPJ	-
Arctiidés, Lymantriidae	oui	connu	-	C-SP-PPN	-
Psychidés	oui	connu	-	C-SP-PPN	-
Rhopalocères	oui	connu	-	C-SP-PPJ	C-BI-BIF
Sesiidés	oui	connu	-	C-SP-PPN	-
Lasiocampidés, Lemoniidés	-	connu	-	C-SP-PPN	-
Saturnidés, Endromidés	oui	connu	-	C-SP-PPN	-
Sphingidés	oui	connu	-	C-SP-PPN	-
Drépanidés	oui	connu	-	C-SP-PPN	-
Zygaenidés	oui	connu	-	C-SP-PPJ	-
Notodontidés	oui	connu	-	C-SP-PPN	-
Microlépidoptères	-	peu connu	-	C-SP-PPN	-
Mécoptères	-	connu	-	-	-
Psocoptères	-	peu connu	-	-	-
Plecoptères	oui	connu	-	-	-
Hétéroptères	-	peu connu	C-BI-NON	-	-
Auchenorrhynches	-	peu connu	C-BI-NON	-	-
Diptères	-	peu connu	C-BI-NON	-	-
Tipulidés	-	connu	-	-	-
Syrphidés	-	connu	-	-	-
Arachnides	-	peu connu	C-BI-NON	-	-
Scorpions	-	connu	-	-	-
Araignées	-	connu	C-BI-NON	-	-
Myriapodes (Chilo&Diplopodes)	-	peu connu	C-BI-NON	-	-
Amphibiens	oui	connu	-	C-SP-AMP	C-BI-BIF
Poissons	oui	connu	-	C-SP-POI	C-BI-BIF
Reptiles	oui	connu	-	C-SP-REP	-
Mammifères	oui	connu	-	C-SP-MAM	C-BI-BIF
Chauves-souris	oui	connu	-	C-SP-MAM	C-BI-BIF
Autres mammifères	oui	connu	-	C-SP-MAM	C-BI-BIF
Oiseaux	oui	connu	-	C-SP-MZH + ONI + PLQ	C-BI-BIF

Actions à mettre en œuvre

Action C-BI-PRI - Inventaire de la faune des groupes peu connus prioritaires en Suisse

Inventaire de la faune des groupes dont les connaissances en termes de biodiversité sont jugées insuffisantes et qui figurent dans la liste nationale des espèces prioritaires. Quatre groupes entrent dans ce statut (cf. tableau C-BI_3) : les mollusques bivalves, les crustacés copépodes, les trichoptères et les névroptères. Il s'agit ici de prospecter des milieux favorables avec la méthode la plus adaptée et de mettre en évidence le plus grand nombre possible d'espèces.

Planification pour 2020-2024 : Durant la période 2020-2024, cette action se concentrera sur les trichoptères et les mollusques bivalves. Pour les trichoptères, une phase testant différentes modalités de piégeage sera menée en 2021 en collaboration avec le bureau d'écologie Aquabug avant la phase opérationnelle prévue pour 2022. Le protocole d'échantillonnage lié à l'inventaire des trichoptères doit en effet encore être affiné, notamment la partie piégeage lumineux pour laquelle une limitation de l'impact des lampes attractives est recherché. Pour les mollusques aquatiques, une première opération de mise à jour de la liste actuelle profitera de l'échantillonnage des carrés Liste rouge inscrits dans le périmètre statutaire mené par le bureau Aquabug. Ce test méthodologique devrait permettre d'affiner les méthodes de prélèvements.

Perspectives : À terme, des investigations d'inventaire seront menées sur les crustacés copépodes et les névroptères, ainsi que sur d'autres groupes peu connus qui seront venus entretemps rejoindre la liste des espèces prioritaires au niveau national.

Action C-BI-NON - Inventaire de la faune des groupes non prioritaires en Suisse

Inventaire de la faune des groupes dont les connaissances en termes de biodiversité sont jugées insuffisantes mais qui ne figurent pas dans la liste nationale des espèces prioritaires. Dix-huit groupes entrent dans ce statut (cf. tableau C-BI_3). Ces groupes ne feront l'objet d'inventaires qu'en cas d'opportunité (par exemple si un stagiaire disposant de connaissances de ces groupes propose sa candidature, ou si un travail de master est proposé par un étudiant sur l'un de ces groupes).

Planification pour 2020-2024 : Pour la période 2020-2024, il est prévu de réserver un petit budget pour ne pas manquer les éventuelles opportunités qui pourraient se présenter, mais aussi de valoriser la masse du matériel entomologique récolté par tente Malaise et trié dans le cadre du projet « test de la méthode Syrph the Net dans la Grande Cariçaie » (FISLER et al. 2018) et qui contient encore de grandes quantités d'insectes à déterminer. Outre la prise de mesures d'abondance de biomasse pour tous les prélèvements effectués selon le protocole allemand de Hallmann (HALLMANN et al. 2017) qui pourrait servir d'état de référence, un accent sera mis dans l'acquisition de connaissances liées aux diptères, hétéroptères et hyménoptères, groupes d'insectes très diversifiés, mais pour lesquelles d'importantes déficiences de connaissances existent actuellement (Tableau C-BI_2). Cet effort de valorisation, qui fera appel à de plusieurs spécialistes, nourrira l'inventaire de la faune et servira d'état qualitatif de la biodiversité entomologique pour une possible réplique du tout ou partie du protocole dans un pas de temps qu'il reste à déterminer.

Perspective : Au-delà du terme de la période de convention-programme 2020-2024, il s'agira de rester attentif aux éventuelles opportunités qui se présenteront et de conserver un petit budget pour celles-ci. Il pourrait aussi éventuellement être intéressant de rechercher des compétences dans certains groupes potentiellement impactés par les mesures d'entretien. C'est le cas notamment des macro et micro invertébrés liés aux zoocénoses édaphiques qui pourraient être impactées par le décapage.

Action C-BI-THA – Inventaire des thallophytes

Inventaire de la diversité spécifique des thallophytes (algues, champignons, lichens, mousses). Ces organismes font partie intégrante des écosystèmes au sein desquels leurs rôles sont multiples et prépondérants, notamment comme acteurs des cycles biochimiques ou des cycles vitaux de nombreuses espèces. Leur diversité reste mal connue dans le périmètre de la Grande Cariçaie, bien que des inventaires aient débuté pour certains d'entre eux.

Pour les bryophytes et les lichens, l'inventaire est réalisé sur un échantillonnage stratifié de 24 surfaces d'un hectare dans les forêts alluviales et les marais non boisés. Pour les champignons, l'inventaire est poursuivi dans 15 placettes échantillonnant les types de forêts et de prairies marécageuses.

Planification pour 2020 -2024 : Fin de l'opération d'inventaire en 2018 pour les bryophytes et lichens et publication d'un premier rapport de synthèse. Début de la phase opérationnelle de l'inventaire de la flore mycologique selon son nouveau protocole d'échantillonnage une fois qu'un groupe de spécialistes sera constitué. La nécessité de la mise en place de monitorings succédant à la phase des inventaires sera tranchée en collaboration avec la Commission scientifique de l'AGC et, en cas d'acceptation, les méthodologies de ces monitorings et leur programme seront précisés.

Perspectives : à définir à fin 2024.

C-BI-BIV - Monitoring de la biodiversité végétale

Relevé en présence/absence des taxons de la flore vasculaire selon le Module 6 (Biodiversité) du programme de Monitoring de la flore et de la végétation de l'AGC (CLERC in prep).

Planification pour 2020-2024 : Finalisation du programme de Monitoring de la flore et de la végétation pour son Module 6 (Biodiversité) sur le réseau de mailles initialement défini à cet effet. Application de ce module dans le cadre de suivis d'actions de gestion particulières (p.ex. renaturation de ruisseaux, gestion forestière) ou, de manière opportune, en cas de découvertes de nouvelles espèces. Ces démarches serviront à enrichir l'inventaire de la flore vasculaire des réserves naturelles de la Grande Cariçaie et, plus largement, celui du périmètre statutaire de l'AGC.

La nécessité de la reconduction de ce module, le rythme de cette éventuelle reconduction sur tout ou partie du réseau de mailles initialement défini, voire sur un réseau étendu, et la capacité d'un tel processus itératif à servir de monitoring de la flore vasculaire seront évalués à fin 2024 en collaboration avec la Commission scientifique de l'AGC.

Perspectives : à définir à fin 2024.

Action C-BI-BIF - Monitoring de la biodiversité de la faune des groupes connus prioritaires CH

Monitoring de l'évolution de la biodiversité de la faune réalisé à travers les monitorings destinés au suivi de l'évolution des populations des espèces prioritaires. Les monitorings de certains groupes faunistiques (mollusques gastéropodes, orthoptères, odonates, rhopalocères, amphibiens poissons, mammifères et oiseaux, cf. tableau C-BI_3) ne se concentrent pas uniquement sur les espèces prioritaires, mais relèvent à intervalles réguliers toutes les espèces présentes dans des unités d'échantillonnage (maille, transect, ...). Ils peuvent donc aussi être utilisés pour évaluer l'évolution de la biodiversité de la Grande Cariçaie, par exemple sous la forme d'indices annuels de la biodiversité de la faune.

Planification pour 2020-2024 : avant fin 2024, établissement d'un système d'indices basé sur les différents groupes dont les espèces prioritaires sont suivies et calcul rétroactif de ces indices depuis le début de la période couverte par les monitorings jusqu'à fin 2024.

Perspectives : Au-delà du terme de la période de convention-programme 2020-2024, dans la mesure où ces monitorings sont régulièrement répétés sur un long terme, poursuite du calcul des indices et mise en évidence des tendances de dynamiques populationnelles.

Bibliographie

- AGC (2015): *Plan de gestion 2012 – 2023 de la Rive sud du lac de Neuchâtel*. Plan de gestion. Association de la Grande Cariçaie; Cheseaux-Noréaz.
- BAUDRAZ, V. & M. BAUDRAZ (2021): *Guide d'identification des papillons de jour de Suisse: 2ème édition*. Mémoire de la Société vaudoise des Sciences naturelles. Société vaudoise des Sciences naturelles; Lausanne.
- BINGGELI, A., S. MARTI & A. GANDER (2022): *Inventaire des Mustélidés et Gliridés de la Grande Cariçaie: 2011 et 2013*. Rapport interne. Association de la Grande Cariçaie; Cheseaux-Noréaz.
- CATTIN, M.-F. (2003): *L'impact du fauchage comme une stratégie de gestion des zones humides sur les communautés d'araignées*.
- CLERC, C. (in prep): *Monitoring de la flore et de la végétation 2012-2024: Guide méthodologique*. Rapport interne. Association de la Grande Cariçaie; Cheseaux-Noréaz.
- DUFRESNES, C., J. LEUENBERGER, V. AMRHEIN, C. BÜHLER, J. THIÉBAUD, T. BOHNENSTENGEL & S. DUBEY (2017): Invasion genetics of marsh frogs (*Pelophylax ridibundus* sensu lato) in Switzerland. *Biological Journal of the Linnean Society* 1–9. <https://doi.org/10.1093/biolinnean/blx140/4791850>.
- EAWAG, G. PÉRIAT & P. VONLANTHEN (2013): *Etude du peuplement pisciaire du Lac de Neuchâtel*. EAWAG Fish ecology group; Kastanienbaum.
- FISLER, L., A. GANDER & M. BAUDRAZ (2018): *Méthode SYRPH THE NET dans la Grande Cariçaie: Rapport annuel 2017 (première année du projet)*. Rapport interne. Association de la Grande Cariçaie; Cheseaux-Noréaz.
- GANDER, A. (2003): *Gestion des roselières par décapage: Bilan de l'essai pilote de Font (FR)*. Rapport interne. Groupe d'Étude et de Gestion; Cheseaux-Noréaz.
- GERBER, E. (1997): *Inventaire des chauves-souris de la rive sud du lac de Neuchâtel. Importance de la Grande Cariçaie pour les chiroptères. Propositions de mesures de protection*. Rapport de gestion. Groupe d'Étude et de Gestion; Cheseaux-Noréaz.
- GERBER, E. & A. GANDER (1998): *Etude des forêts alluviales de la Grande Cariçaie à l'aide des invertébrés : Test de méthodes d'échantillonnage et de bioindication*. Rapport de gestion. Groupe d'Étude et de Gestion; Cheseaux-Noréaz.
- GONSETH, Y. & C. MONNERAT (2002): *Liste rouge des espèces menacées en Suisse. Libellules*. Office fédéral de l'environnement & Centre Suisse de Cartographie de la Faune; Neuchâtel.
- GROSSENBACHER, K. (1988): *Documenta Faunistica Helvetiae 8 Atlas de distribution des amphibiens de Suisse*. Documenta Faunistica Helvetiae. Vol. 8.
- HALLMANN, C. A., M. SORG, E. JONGEJANS, H. SIEPEL, N. HOFLAND, H. SCHWAN, W. STENMANS, A. MÜLLER, H. SUMSER, T. HÖRREN, D. GOULSON & H. DE KROON (2017): More than 75 percent decline over 27 years in total flying insect biomass in protected areas. *PLOS ONE* 12: e0185809. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0185809>.
- HUBER, C. & W. A. MARGGI (2005): L'importance de l'espace et la responsabilité de conservation des espèces à l'exemple des Carabidés en Suisse (Coleoptera, Carabidae) et notes pour la liste rouge suisse in SEG. *Bulletin de la Société Entomologique Suisse* 78.
- JUILLERAT, P., B. BÄUMLER, C. BORNAND, A. GYGAX, M. JUTZI, A. MÖHL, R. NYFFELER, L. SAGER & H. SANTIAGO (2017): *Checklist 2017 der Gefäßpflanzenflora der Schweiz / de la flore vasculaire de la Suisse / della flora vascolare della Svizzera*. Checklist. Info Flora; Genève.
- LEUENBERGER, J. (2013): Monitoring the invasion of the marsh frog (*Pelophylax ridibundus*) within the populations of native water frogs in the natural reserve of the Grande Cariçaie using genetic tools. *Travail de Master*. Université de Lausanne; Lausanne.
- MAIBACH, A. (1997): *Les diptères Syrphidae de la rive sud du lac de Neuchâtel. Liste des espèces, habitats et propositions de mesures de gestion*. Rapport de gestion. Groupe d'Étude et de Gestion & Maibach Sarl; Oron-la-Ville.

- MARQUES, D. A., M. THOMA & F. SCHNEIDER (2015): Oiseaux rares et observations inhabituelles en Suisse en 2014. 24ème rapport de la Commission de l'avifaune suisse. *Nos Oiseaux* 62: 155–174.
- MAUVAIS, G. (1926): La faune littorale du lac de Neuchâtel. *Bulletin de la Société Neuchâteloise des Sciences Naturelles* 51: 77–215. <https://doi.org/10.5169/seals-88650>.
- MULHAUSER, B. (1989): Les peuplements d'arthropodes épiédaphiques de la rive sud-est du lac de Neuchâtel (Suisse). *Travail de licence*. Université de Neuchâtel; Neuchâtel.
- MULHAUSER, B. (1997): *Inventaire de la faune de la Grande Cariçaie*. Inventaire. Groupe d'Étude et de Gestion & Muséum d'histoire naturelle de Neuchâtel; Cheseaux-Noréaz.
- OFEV (2012a): Liste rouge Characées. Espèces menacées en Suisse, état 2010. *L'environnement pratique*.
- OFEV (2012b): Liste rouge Mollusques (gastéropodes et bivalves). Espèces menacées en Suisse, état 2010. *L'environnement pratique*.
- OFEV (2017): *Plan d'action du Conseil fédéral: Plan d'action Stratégie Biodiversité Suisse*. Office fédéral de l'environnement; Berne.
- OFEV (2019): Liste des espèces et des milieux prioritaires au niveau national. Espèces et milieux prioritaires pour la conservation en Suisse. *L'environnement pratique*. OFEV 1709: 98.
- OFEV (2023): *Biodiversité: en bref*. Office fédéral de l'environnement, 12.12.2023. URL <https://www.bafu.admin.ch/bafu/fr/home/themes/biodiversite/en-bref.html>.
- OFEV & CSCF (2007): Liste rouge Orthoptères. Liste rouge des espèces menacées de Suisse. Edition 2007. *L'environnement pratique* 0719.
- RAPIN, P. & J. JEANMONOD (2014): Première nidification de la Grande aigrette *Egretta alba* en Suisse. *Nos Oiseaux* 61: 1–11.
- SANCHEZ, A., Y. CHITTARO, C. MONNERAT & Y. GONSETH (2016): Les coléoptères saproxyliques emblématiques de Suisse, indicateurs de la qualité de nos forêts et milieux boisés. *Bulletin de la Société Entomologique Suisse* 89: 261–280. <https://doi.org/10.5281/zenodo.192638>.
- SENN-IRLET, B., G. BIERI & S. EGLI (2007): Liste Rouge des espèces menacées en Suisse: Champignons supérieurs. *L'environnement pratique*. OFEV 0718.
- SWISSFUNGI (2023): *Data center*, 12.12.2023. URL <https://swissfungi.wsl.ch/fr/index.html>.
- SZELENBAUM-CIELECKA, D., A. AESCHLIMANN & B. CZAPLIŃSKI (1988): Contribution to the study of the helminthological fauna of Switzerland. Part I. Cestodes of aquatic birds. *Bulletin de la Société Neuchâteloise des Sciences Naturelles* 111: 5–19.
- VAUCHER, C. (1971): Les Cestodes parasites des Soricidae d'Europe. Etude anatomique, révision taxonomique et biologie. *Revue Suisse de Zoologie* 78: 1–114. <https://doi.org/10.5962/bhl.part.97061>.