

PLATEFORME
NATURE ET PAYSAGE
— GENÈVE —



**Guide pour
l'évaluation
de la
biodiversité
de votre
commune**

Ce document a été conçu et rédigé par les organisations membres de la PNPGE:

ASL (Association pour la sauvegarde du Léman)
 • CCO Genève (Centre de coordination ouest pour l'étude et la protection des chauves-souris)
 • Faune Genève • FCG (Fédération cynégétique genevoise) • FSPG (Fédération des sociétés de pêche genevoises) • GIFORGE (Groupement des Ingénieurs - Forestières et forestiers - de Genève) • GOBG (Groupe ornithologique du bassin genevois) • KARCH Genève (Association pour l'étude et la protection des amphibiens et des reptiles) • Helvetia Nostra • La Libellule • Patrimoine suisse Genève • Pro Natura Genève • WWF Genève



Avec la participation du PIBG (Pôle invertébrés du bassin genevois) et le soutien de la Ville de Genève.



Illustrations et mise en page : Lucie Fiore.

© Plateforme Nature et Paysage Genève (PNPGE) • info@pnpge.ch • www.pnpge.ch
 Version du 11 février 2025

sommaire

Partie I

• Introduction.....	3
• Biodiversité en zones urbaines et périurbaines.....	3
• Objectifs de ce document.....	3
• Orientations prises dans le document.....	4
• Etapes de réalisation du diagnostic.....	4
• Connectivité.....	5
• Pleine terre.....	5
• Inventaires recommandés.....	6
• Pour aller plus loin.....	6
• Périodes indicatives des inventaires à mener selon les groupes ou taxons.....	7

Partie II: Inventaires recommandés ou conditionnés à la présence d'un habitat

1. Flore et milieux naturels.....	8
2. Structures favorables à la biodiversité.....	11
3. Amphibiens.....	14
4. Reptiles.....	16
5. Chauves-souris.....	17
6. Mammifères terrestres.....	19
7. Oiseaux.....	20
8. Lépidoptères diurnes.....	22
9. Coléoptères saproxyliques.....	23
10. Macrophytes.....	25
11. Poissons et écrevisses.....	27
12. Odonates.....	29

Au vu du développement rapide de l'urbanisation dans le canton de Genève et de son impact direct sur les milieux naturels (fractionnement et destruction d'habitats, obstacles au déplacement de la faune, dérangements en période de reproduction ou de nidification, etc.), il est plus que jamais urgent de connaître les valeurs naturelles qui sont réellement présentes sur l'ensemble du territoire afin de pouvoir prendre les mesures nécessaires pour éviter qu'elles ne disparaissent.

A de nombreuses reprises, nos associations ont eu l'occasion de constater que les milieux naturels, et en particulier les espèces qui y sont associées, sont peu connus et que la biodiversité n'est donc pas suffisamment prise en compte en amont de projets d'aménagement du territoire (planification et construction). Pour certains groupes, les données existantes sont consultées mais les investigations sur le terrain sont déficitaires. Afin de pallier cette problématique, des inventaires réalisés de manière rigoureuse et sur une période adaptée permettraient d'obtenir une image la plus complète possible de la biodiversité présente, en vue de la protéger.

Dans le déroulement de cette démarche, les communes ont un rôle prépondérant à jouer, à l'échelle des quartiers notamment, et ce afin d'identifier les secteurs à haute valeur naturelle ou présentant un fort potentiel d'accueil pour les espèces animales et végétales. Il n'est cependant pas facile d'appréhender une problématique aussi complexe et c'est cette réflexion qui a poussé les associations membres de la Plateforme Nature et Paysage Genève (PNPGE) à se réunir pour créer ce document d'aide à l'évaluation de la valeur naturelle de secteurs urbains ou périurbains.

Biodiversité en zones urbaines et périurbaines

Au contraire de la pensée générale, les jardins des zones urbaines et périurbaines bénéficient souvent d'une végétalisation importante et peuvent abriter des espèces rares ou menacées. Nous pouvons y retrouver par exemple des espèces comme le rougequeue à front blanc (*Phoenicurus phoenicurus*) ou encore l'oreillard brun (*Plecotus auritus*), qui peut très bien établir une colonie dans un arbre à cavités d'un jardin boisé. A ces espèces s'en ajoutent d'autres qui étaient encore communes il y a quelques années, comme le crapaud commun (*Bufo bufo*) ou encore le hérisson d'Europe (*Erinaceus europaeus*). Ce dernier a fortement régressé dans les communes où la densification est importante et se retrouve aujourd'hui sur la liste rouge des espèces menacées au niveau national. Cet exemple frappant nous montre que si nous ne prenons pas de mesures pour la biodiversité « ordinaire », sa protection ne deviendra une priorité que lorsque les espèces « communes » auront régressé ou disparu.

Objectifs de ce document

Le but de ce document est d'offrir un outil de référence aux communes souhaitant effectuer un état des lieux de la biodiversité présente sur leur territoire ou une portion de celui-ci. Cette évaluation est un premier pas vers une meilleure connaissance des valeurs naturelles, laquelle est indispensable en vue de maintenir et renforcer la biodiversité et de rendre fonctionnelle l'infrastructure écologique.

Ce document peut être considéré comme un cahier des charges qu'une commune pourrait soumettre à des mandataires chargés d'un travail d'inventaire et d'expertise. Il ne se substitue donc en aucun cas au travail d'un bureau d'étude ou d'un expert reconnu. Son utilisation n'est contraignante ni pour les communes, ni pour les associations.

Orientations prises dans le document

Ce document contient les méthodes d'inventaires recommandées et fixe les exigences minimales requises, en termes de nombre d'inventaires à mener, pour la réalisation d'un premier diagnostic de la biodiversité dans un secteur choisi du territoire communal.

Pour proposer les groupes et taxons à inventorier, des choix ont été effectués sur la base de deux critères principaux :

- Le premier critère est le choix de groupes comprenant un grand nombre d'espèces dites « parapluie », soit des espèces « dont le domaine vital est assez large pour que sa protection assure celle des autres espèces appartenant à la même communauté ». Le niveau taxonomique des groupes est donc très variable, allant du milieu naturel au sens large à la classe (par exemple amphibiens), ou encore l'ordre (par exemple odonates).
- Le second critère, pour des questions plus pratiques, se base sur la facilité d'accès aux informations (documents de référence par exemple) et sur la possibilité de trouver des personnes capables de mener les inventaires. Ce deuxième critère a également été mis en place, entre autres, pour permettre aux communes de s'approprier ce document sans être accablées par un nombre d'inventaires décourageant.

A noter que dans tous les cas, l'inventaire mené ne peut pas être exhaustif et que des espèces prioritaires, rares ou protégées peuvent appartenir à des groupes qui ne font pas partie du minimum que nous recommandons.

Il est également important de préciser que la durée de validité des inventaires est à prendre en considération. Les inventaires peuvent être considérés comme actuels durant 5 ans. Passé ce délai, ils doivent être mis à jour.

Étapes de réalisation du diagnostic

L'élaboration d'un diagnostic de la biodiversité nécessite quatre étapes : l'identification des milieux d'intérêt, des habitats et de la flore ainsi que la consultation des données existantes, les inventaires faunistiques et floristiques dans ces milieux, le diagnostic en lui-même et la transmission des données.

1. Les milieux d'intérêt ou favorables sont identifiés d'une part grâce aux différentes données cartographiques disponibles (orthophotos, images IR, couches SITG des milieux naturels et de la trame noire cantonale, Surfaces OTEMO, MNT, MNS, LIDAR, etc.). Pour tous les groupes à inventorier, il est également nécessaire de consulter les données existantes (demandes d'extraits aux bases de données nationales) et, pour les arbres, de prendre en compte l'inventaire cantonal des arbres (ICA) ainsi que les données « Forêt » du SITG.
2. Lors des inventaires faunistiques et floristiques, toutes les espèces sont recherchées, même les plus communes (biodiversité ordinaire). D'une manière générale, une ou plusieurs méthodes complémentaires peuvent être appliquées, qui demandent un investissement plus ou moins important et qui sont à déterminer en fonction du contexte et des surfaces à diagnostiquer. Un inventaire qualitatif permet de donner une idée générale, alors qu'un inventaire quantitatif (nombre d'animaux, de plantes, etc.) permet d'évaluer le potentiel réel ou l'évolution (si répété tous les 5-10 ans) des secteurs étudiés.
3. Une fois ces éléments relevés, un diagnostic pourra être réalisé avec, si nécessaire, l'appui des associations de la PNPGE, en vue de déterminer précisément les enjeux et de prioriser les mesures à mettre en oeuvre.

4. Les résultats des prospections (données faunistiques et floristiques) sont impérativement rendus publics dans les meilleurs délais (au plus tard en fin de saison), via toute base de données compatible avec les bases de données nationales (pour la faune : faunegeneve.ch ou infofauna.ch ; pour la flore : infoflora.ch). Il convient de souligner l'importance de cette demande auprès des partenaires afin que cette bonne pratique de restitution des données soit respectée.

Connectivité

De nombreuses communes genevoises souhaitent connaître et renforcer l'infrastructure écologique, et pour cause : ce réseau de surfaces est primordial pour relier les milieux naturels ou semi-naturels (réservoirs) et permettre aux espèces animales et végétales de se déplacer pour assurer leurs fonctions vitales (se protéger, se reproduire et se nourrir). Sans maintien et sans amélioration de l'infrastructure écologique, la survie des espèces est donc menacée.

Une fois le diagnostic de la biodiversité effectué, il est important de replacer les résultats dans leur contexte afin de réfléchir à plus large échelle. L'étude du contexte (secteurs boisés, milieux humides, surfaces dites « vertes », réserves naturelles, etc.) va permettre de donner un aperçu des valeurs intrinsèques du périmètre, mais également d'évaluer au mieux la connectivité avec des milieux environnants, ainsi que son potentiel d'amélioration.

Afin d'améliorer le déplacement de la petite faune à une échelle plus locale, les obstacles au déplacement des espèces doivent également être relevés (routes, murs, saut-de-loup non protégés, clôtures et barrières, lumière, etc.) afin d'être neutralisés ou, dans le cas de nouveaux projets d'aménagement, étudiés pour ne pas devenir des entraves, voire des pièges mortels.

Malgré qu'il n'existe pas de protocole applicable à toutes les échelles pour étudier la connectivité, nous souhaitons souligner l'importance de sa prise en compte dans tous types de projets d'aménagement du territoire (construction et planification). Un état des lieux de l'existant, y compris des éléments participants à une infrastructure écologique fonctionnelle, permettrait une réelle amélioration dans la prise en compte du vivant.

Pleine terre

Le sol est un milieu vivant qui abrite une grande diversité d'organismes. On considère aujourd'hui qu'il abrite près de deux tiers de la biodiversité, qu'il s'agisse de bactéries, de champignons, de microalgues ou encore d'invertébrés. Conserver des sols vivants est donc une priorité en milieu bâti ou à bâtir, où le sol subit une pression particulièrement importante. Selon l'OFEV, une planification doit être mise en place et une grande attention doit être portée à leur gestion. Il est en effet primordial de stopper de manière nette l'imperméabilisation des sols et d'améliorer la situation lorsque cela s'avère possible.

Il existe peu de données de référence sur la biodiversité du sol, en comparaison, par exemple, avec les données physico-chimiques que l'on peut obtenir plus facilement. De plus, les spécialistes de la biodiversité du sol ne sont malheureusement pas nombreux. En revanche, les services écosystémiques rendus par le sol (filtre, réservoir, base pour la production agricole etc.) sont reconnus et depuis janvier 2021, pour toutes les demandes d'autorisation de construire en zone 5 dont l'objet projeté a un impact au sol, un calcul détaillé de la surface pleine terre est à fournir.

Inventaires recommandés

Les 8 inventaires suivants correspondent au minimum requis pour un inventaire de base de la biodiversité d'un territoire donné (inventaires recommandés - **fiches vertes**) à l'échelle d'un quartier ou d'une commune :

1. Flore et milieux naturels
2. Structures favorables à la biodiversité
3. Amphibiens
4. Reptiles
5. Chauves-souris
6. Mammifères terrestres
7. Oiseaux
8. Lépidoptères diurnes

En fonction des milieux et habitats recensés dans la fiche « Structures favorables à la biodiversité », des relevés supplémentaires peuvent devenir nécessaires. Il s'agit des taxons suivants (**fiches bleues**) :

9. Coléoptères saproxyliques
10. Macrophytes
11. Poissons et écrevisses
12. Odonates

Pour aller plus loin

Pour une évaluation plus fine ou selon les contraintes du projet d'aménagement concerné, des groupes complémentaires peuvent être inventoriés : orthoptères, papillons de nuit, lichens, bryophytes, coléoptères terrestres non saproxyliques (*Carabidae*, *Buprestidae*, etc.), coléoptères aquatiques, etc.

Les orthoptères sont très souvent inventoriés dans le cadre d'études de milieux naturels. La plupart des espèces sont thermophiles et liées à des milieux ouverts (prairies et pâturages, zones pionnières), mais on retrouve également quelques espèces dans les prairies humides et les forêts claires. Les orthoptères sont phytophages (organismes se nourrissant de végétaux) et sont par conséquent de bons indicateurs de l'entretien extensif (fauche tardive) des milieux ouverts. Il peut être particulièrement intéressant de les recenser dans le cadre de nouveaux projets d'aménagement situés sur des prairies ou des friches industrielles.

Les bryophytes et les lichens, bien que n'appartenant pas au même règne, sont souvent étudiés ensemble car ils colonisent des milieux similaires, de manière simultanée ou successive. Ces groupes comportent entre autres des espèces épiphytes (qui se servent de végétaux comme support), corticoles (liées aux troncs) et saxicoles (liées aux roches). Si des projets d'aménagement du territoire prévoient la destruction ou le déplacement des murets en pierre, des pierres tombales, des statues ou encore l'abattage de vieux arbres (voir fiche n°2 : « Structures favorables à la biodiversité »), il est fortement recommandé de faire un inventaire des bryophytes et des lichens, dont de nombreuses espèces sont sur la liste rouge.

L'ordre des coléoptères est le groupe d'organismes vivants le plus important au monde en termes de nombre d'espèces. Certaines familles de coléoptères terrestres, comme les *Buprestidae* ou les *Carabidae*, sont d'excellentes indicatrices de la qualité des milieux (milieux boisés pour les *Buprestidae*) ou de la diversité d'invertébrés dont ils se nourrissent (pour les *Carabidae*). Les coléoptères aquatiques, quant à eux, sont de bons indicateurs de la qualité des plans d'eau.

Enfin, il est important de rappeler que ce document ne vise pas l'exhaustivité et que si vous avez connaissances d'espèces présentes sur votre commune mais n'appartenant pas aux groupes précités (par exemple mollusques, champignons, araignées ou encore papillons de nuit), toute donnée a son importance, car elle permet de mieux connaître et donc de mieux protéger la biodiversité.

Périodes indicatives des inventaires à mener selon les groupes ou taxons

TAXONS	janv.	févr.	mars	avril	mai	juin	juill.	août	sept.	oct.	nov.	déc.
Flore et milieux naturels				floraison								
Structures favorables à la biodiversité												
Amphibiens			sortie d'hibernation puis reproduction									
Reptiles			sortie d'hibernation									
Chauve-souris	hibernation					estivage						hibernation
Mammifères terrestres			reproduction et déplacements									
Oiseaux			nidification									
Insectes			par temps chaud, prospections pluriannuelles si présence d'espèces protégées ou de structures favorables à ces espèces protégées									
Faune piscicole									pêche électrique			

- Période-clé
- Etendue potentielle maximale

1. Flore et milieux naturels



Objectifs

Les objectifs sont :

- De recenser avec la plus grande exhaustivité possible l'ensemble des plantes sauvages, notamment les espèces protégées, présentes sur la zone d'étude ;
- D'identifier les différents milieux naturels présents sur le site, en tenant également compte des caractéristiques environnementales observées (topographie, altitude, conditions édaphiques, etc.).

Types d'inventaire

Pour des petits projets, un relevé simplifié par recherche et détermination à vue des espèces peut être suffisant mais la méthode Braun-Blanquet est à privilégier dans la majorité des cas.

1 Méthode 1 : Inventaire par recherche et détermination à vue des espèces

Pour cet inventaire, un cheminement (aléatoire ou orienté) couvrant autant que possible l'ensemble des unités écologiques d'intérêt du site est recommandé. Il convient d'adapter l'intensité de la prospection des milieux en fonction de leur superficie, de leur fragilité et de la densité de la végétation.

Chaque biotope possède une « surface minimale » correspondant en quelque sorte à son « espace vital minimum ». En théorie, un relevé effectué sur cette surface minimale devrait permettre de recenser l'ensemble des espèces caractéristiques du milieu considéré. Toutefois, les espèces ne sont jamais distribuées de façon régulière dans leur milieu, ce qui fait que les plus rares d'entre elles risquent fort de ne pas être observées si on suit cette procédure. En revanche, si chaque unité de végétation est au minimum parcourue « en diagonale », on augmente les chances d'avoir un relevé proche de l'exhaustivité. Le cas échéant, une récolte d'échantillons pour détermination en laboratoire est possible.

2

Méthode 2: Inventaire selon Braun-Blanquet

L'inventaire de la flore est à réaliser selon les modalités suivantes : inventaires selon Braun-Blanquet avec indication de l'abondance. Cette méthode est une approche se basant sur la comparaison statistique à l'échelle des communautés végétales.

La première étape du relevé est le choix de surfaces dont la végétation est visuellement relativement homogène. Ainsi, avant de réaliser les relevés, il est important de bien visualiser les différentes unités de végétation homogènes du site et de les délimiter sur une carte. Chaque surface avec une végétation différant nettement doit être relevée individuellement.

La surface du relevé doit être suffisamment importante pour que toutes les espèces constituant la communauté végétale soient prises en compte. La localisation géographique précise du relevé est située au centre du relevé.

Lors du relevé de terrain, un coefficient est attribué à chaque espèce présente. Celui-ci indique son abondance relative et son degré de recouvrement. L'échelle pour chiffrer ce coefficient d'abondance-dominance est notée comme dans le tableau suivant des coefficients d'abondance-dominance de Braun-Blanquet :

Coefficient	Nombre d'individus	Recouvrement	Recouvrement moyen
5	Quelconque	Plus de 75 %	87,5 %
4	Quelconque	50 - 75 %	62,5 %
3	Quelconque	25 - 50 %	37,5 %
2	Nombreux	Moins de 25 %	15 %
1	Peu nombreux	0,1 - 0,5 % > 10 individus	3 %
+	Un ou quelques individus	< 10 individus	0,1 - 0,5 %

Remarque importante : si des espèces patrimoniales, prioritaires ou rares sont observées en marge des unités de végétation, leur localisation précise devra être indiquée.

Conseil : l'application FlorApp d'Info Flora permet de faire des relevés de végétation directement sur le terrain et d'obtenir la liste des milieux potentiels.

Caractérisation et description des milieux

Les milieux ou associations végétales sont identifiés grâce à l'analyse des relevés floristiques effectués et des paramètres stationnels observés. Dans la mesure du possible, une appréciation de l'état de conservation de l'habitat est donnée. Chaque type d'habitat identifié fera l'objet d'une description, en fonction des observations faites :

- Identification selon la typologie PhytoGE - Inventaire des associations végétales genevoises ;
- Description de la formation végétale : couverture du sol, stratification, espèces végétales caractéristiques ;
- Nature des sols ;
- Existence ou non d'une contrainte hydrique ;
- Régime de perturbation (existence de fauche, de labours, d'inondations régulières, etc.) ;
- Analyse de la sensibilité et de l'intérêt (habitat rare, menacé, d'intérêt communautaire, habitat d'espèce protégée), état de conservation (typicité, présence de plantes invasives, etc.) et trajectoire évolutive vraisemblable.

Si des milieux naturels favorables sont identifiés sur le périmètre, les spécificités des études complémentaires à mener sont à déterminer en collaboration avec l'OCAN, et/ou des spécialistes notamment pour les groupes taxonomiques et les périmètres à inventorier ainsi que pour le nombre et la ou les périodes pour réaliser ces inventaires.

Nombre de passages

De 1 à 3 passages :

- Avril : flore vernale (forestière en particulier)
- Juin : période la plus favorable à la flore dans son ensemble (orchidées en particulier)
- Fin août-septembre : flore estivale (et nombreuses fructifications)

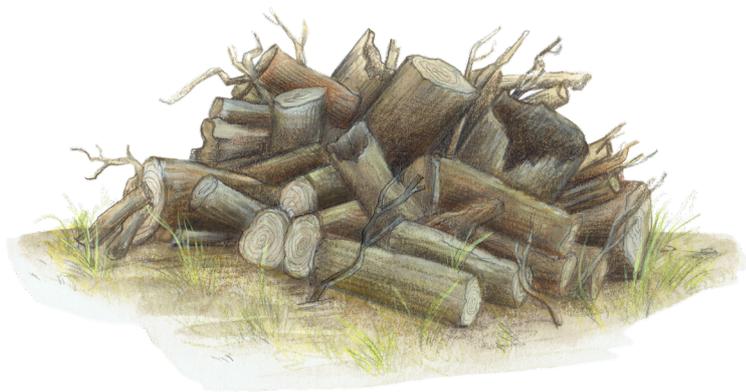
Ces dates peuvent être modifiées en fonction des milieux ou suite à des conditions météorologiques particulières (sécheresse par exemple).

Le passage du mois de juin est indispensable. Si seuls 2 passages sont planifiés, ils se feront au mois de juin et à fin août-septembre.

Conditions météorologiques

Sur l'ensemble d'une saison, les conditions climatiques n'ont pas d'influence sur la présence (et donc l'observation) des espèces vivaces, dont au moins une partie de l'appareil aérien subsiste toute l'année (arbres, arbustes et sous-arbrisseaux ligneux et herbacés). En revanche, des conditions particulières, comme une sécheresse prolongée, peuvent empêcher le développement de certaines espèces herbacées qui ne subsisteront que sous forme de graines, d'organes souterrains ou de rosettes de feuilles trop discrètes pour être observées. La pluie et le froid peuvent rendre le repérage de certaines espèces plus difficile, en particulier celles dont les fleurs habituellement très visibles se referment. Les relevés ne doivent donc pas être effectués dans ces conditions.

2. Structures favorables à la biodiversité



Objectifs

Les objectifs sont :

- De recenser avec la plus grande exhaustivité possible les pierriers, murs et murets en pierres sèches, tas de bois, plans d'eau, cours d'eau, etc. ;
- D'identifier les arbres-habitats en tenant compte de leurs différents rôles écologiques ;
- De permettre de mieux cibler les groupes à recenser.

Types d'inventaire

1 Petites structures

Pour inventorier les structures favorables, la surface doit être parcourue dans son ensemble et chaque élément structurant, tels que les pierriers, les murs et murets en pierres sèches, les tas de bois, etc. doivent être répertoriés sur une carte. Les nichoirs et hôtels à insectes sont également des éléments à reporter.

Dans la mesure du possible, chaque petite structure fera l'objet d'une description en fonction des observations faites :

- Pour les murs et pierriers : surface et hauteur de la structure, diamètre général des pierres, présence ou absence de jointures, type de jointures, exposition et type de végétation environnante ;
- Pour les tas de bois : surface et hauteur de la structure, diamètre des branches utilisées, exposition et type de végétation environnante.

2 Milieux humides

Avant tout relevé, certains milieux humides peuvent être identifiés grâce aux données cartographiques disponibles sur le système d'information du territoire à Genève (SITG). Une fois sur le terrain, il conviendra de vérifier leur présence et leurs caractéristiques morphologiques principales (surface, profondeur maximale, ensoleillement, inclinaison des berges, présence de végétation, etc.).

Arbres isolés et petites structures boisées

Un relevé des arbres isolés est souvent nécessaire, tant sur le domaine public que privé, en complément à la bibliographie existante (données SITG), au regard de leur intérêt patrimonial en tant qu'habitat à part entière. Leur valeur écologique doit être considérée et évaluée en tenant compte de leur rôle dans le réseau écologique genevois, leur rôle paysager et leurs fonctions pour la faune.

Les arbres « sains » ainsi que les vieux arbres doivent être relevés. Le terme « vieil arbre » ne doit pas forcément être compris comme un critère d'âge mais plutôt comme une définition de son état général. Un « vieil arbre » est un arbre en phase de senescence ou un arbre mort porteur d'un ou de plusieurs types de dendromicrohabitats. Les vieux arbres constituent des arbres-habitats et jouent donc un rôle essentiel pour la biodiversité car ils abritent de nombreuses espèces animales et végétales spécialisées (par exemple les cavités à terreau pour des coléoptères ou les fissures pour des chauves-souris).

Les principaux critères à prendre en compte :

- Gros ou vieux arbres de plus de 60 cm de diamètre d'essences indigènes ;
- Port, volume du houppier ;
- Présence de dendromicrohabitats : cavités, blessures, bois mort dans le houppier, excroissances, sporophores, plantes épiphytes ou parasites, exsudats, nids, coulées de sève, etc. ;
- Qualité du sol dans l'espace racinaire des arbres.

Les vergers haute-tige et les haies vives doivent également être reportés avec une mention de leur qualité (essences indigènes, indices de présence de la faune, etc.). La qualité du sol dans l'espace racinaire des arbres est également un élément à reporter.

Milieux forestiers (inclus dans le cadastre forestier indicatif)

Avant tout relevé des milieux forestiers, il est important de clarifier la nature forestière ou non-nature forestière des petits boisements. Lorsque la nature forestière d'une parcelle est confirmée (car inscrite au cadastre forestier), il convient de vérifier si la taille de la surface concernée est toujours la même et de participer à la réalisation des inventaires en relation avec le Plan Directeur Forestier (PDF) ou un plan de gestion forestier existant, notamment pour les structures paysagères (charpentes, pénétrantes, maillages), les réserves biologiques ou intégrales et les forêts étroites (massifs ou cordons de moins de 40 m de largeur).

Le suivi des forêts étroites en milieu urbain est primordial pour maintenir voire augmenter leur rôle dans l'infrastructure écologique, il est donc important de vérifier qu'un espace de 20 m indemne de constructions soit présent à leurs abords et d'apporter une vigilance accrue à ces bords forestiers si une dérogation a été octroyée aux limites de construction à 10 m. La qualité des lisières, qui doivent être étagées pour contribuer à une transition entre le milieu ouvert et forestier, est également à relever.

Taxons supplémentaires selon la présence de structures favorables

TAXONS SUPPLÉMENTAIRES LIÉS À LA PRÉSENCE D'HABITATS DANS LA ZONE À INVENTORIER	Vieux arbres	Cours d'eau	Plans d'eau
Coléoptères saproxyliques	X		
Macrophytes		X	X
Poissons et écrevisses		X	X
Odonates		X	X

Si des micro-habitats favorables sont identifiés sur le périmètre, les spécificités des études complémentaires à mener sont à déterminer en collaboration avec l'OCAN et/ou des spécialistes, notamment les groupes taxonomiques et les périmètres à inventorier ainsi que le nombre et la ou les périodes pour réaliser ces inventaires.

3. Amphibiens



Triton alpestre mâle
(*Ichthyosaura alpestris*)

Milieux

Aquatiques et riverains (marais, plans d'eau et cours d'eau) ; terrestres (boisements).

Types d'inventaire

La méthodologie générale ne varie que peu entre les versions qualitatives (présence/absence) et quantitatives (taille de population). Ces deux types d'inventaire permettent de suivre l'évolution de populations, mais ne pourraient pas directement en expliquer les causes. Un tel suivi demanderait un contrôle du succès de reproduction.

1 Méthode 1 : Observations diurnes des pontes

Ces observations diurnes (adultes et pontes pour les espèces suivantes : grenouille rousse, grenouille agile, grenouille rieuse et éventuellement crapaud commun et sonneur à ventre jaune) sont faites lors de la période de reproduction. Cependant, en raison de l'étalement de cette dernière et des variations météorologiques, plusieurs passages doivent être réalisés.

Pour les amphibiens et à l'échelle genevoise, la mise en place de parcours prédéfinis (type transects ou indice kilométrique d'abondance) paraît superflue. En effet, sur chaque site étudié, les prospections se feront sur le pourtour des étangs ou tout au long des rives favorables et/ou accessibles.

2 Méthode 2 : Observation nocturne des adultes

Il s'agit d'une opération comparable à l'observation diurne, faite à l'aide de torches électriques. Elle est appliquée pour toutes les espèces sauf l'alyte accoucheur. L'épuiette est aussi employée lors de ces relevés nocturnes, en particulier pour confirmer une détermination.

3 Méthode 3 : Ecoute des chants

L'écoute des chants (mâles anoures) se combine avec l'observation nocturne. En parcourant les plans d'eau, une estimation du nombre de chanteurs est possible,

ainsi que la détection de plans d'eau inconnus. L'utilisation d'un hydrophone permet de détecter la grenouille agile, mais est probablement superflue si les pontes sont visibles.

Les prospections nocturnes demandent plusieurs passages, notamment en raison des périodes de chant et de ponte des espèces, ainsi que des vitesses de développement des larves.

Méthode 4: Nasses

4 Plusieurs types de pièges en forme de nasses, contenant un flotteur (pour permettre aux amphibiens de remonter respirer à la surface) peuvent être utilisés surtout pour les tritons, mais aussi les larves. Ce type de nasse nécessite d'être relevé chaque matin mais est très efficace sur des sites à végétation dense ou dans une eau très opaque rendant les observations visuelles difficiles.

Nombre de passages

Le nombre de passages est le facteur déterminant de la qualité du suivi (qualitatif : 3 passages dont 1 diurne, quantitatif : 5 passages dont 1 ou 2 diurnes). Les passages uniques ne visant qu'à recenser la présence ou l'absence d'une espèce seront en outre plus rapides et peuvent s'arrêter dès la détection de toutes les espèces.

Pour les salamandres, un premier passage nocturne lors des premières pluies printanières permet de détecter les femelles venant de mettre bas. Suivent ensuite 2 à 4 passages nocturnes (entre mai et juillet) pour compter les larves. Un dernier passage peut être effectué lors des nuits pluvieuses de septembre pour trouver des adultes en déplacement.

Conditions météorologiques

Les conditions météorologiques sont un facteur déterminant dans la fiabilité des résultats obtenus. Il s'agit tant des conditions météorologiques lors du relevé (vent, température, pluviométrie) que des conditions saisonnières (printemps ou été sec ; hiver doux, etc.). Ces deux facteurs peuvent faire varier très fortement les comptages d'individus. Il est donc impératif de pondérer les chiffres obtenus par ces conditions, soit en comparant avec des sites suivis plus régulièrement ou d'autres sites, soit en effectuant plusieurs années successives de relevés.

Les relevés doivent se faire entre février et septembre (voire jusqu'en octobre certaines années). Chaque espèce s'active dans des conditions météorologiques légèrement différentes et pour des durées variables. Cependant, les soirées douces pour la saison, légèrement pluvieuses (chants) ou fortement pluvieuses (migrations) mais sans vent sont favorables aux observations.

Il faut éviter les périodes de crues pour l'inventaire des salamandres ou des alytes.

4. Reptiles



Couleuvre à collier
(*Natrix natrix*)

Milieux

Pour les reptiles, il faut faire des prospections dans tous les types de milieux ouverts ou semi-ouverts, en y intégrant notamment les différents types de lisières, murs, rocailles, haies et zones boisées.

Types d'inventaire

1 Méthode 1 : Prospection à vue (recherche active/passive)

Pour cette méthode, une observation visuelle diurne, sur tous les micro-habitats favorables, doit être réalisée. En plus des individus, divers indices sont également recherchés, notamment les mues de serpents et les coquilles d'oeufs. Les pierres plates et troncs couchés peuvent être soulevés avec précaution (méthode active). La prospection est ciblée sur les heures les plus favorables, dépendant fortement des conditions météorologiques (température, vent, météorologie des jours précédents) et, en raison de la faible densité des reptiles, les parcours doivent être suffisamment denses (voir aussi la rubrique « Nombre de passages » ci-après) et répétés. Les témoignages des propriétaires sont également importants, en particulier pour les aspects historiques.

2 Méthode 2 : Abris artificiels

Pratiquée de manière rigoureuse, cette méthode principalement adaptée aux serpents, moins à l'étude des lézards (sauf pour l'orvet fragile), permet d'obtenir des résultats qualitatifs et de mieux détecter les juvéniles. Des plaques ondulées d'au minimum 0,5 m², en fibrociment, bitumées, en plastique ou en tôle galvanisée (dans un ordre décroissant d'efficacité) sont déposées sur le terrain, en lisière de structures favorables, sur des résidus de fauche ou entre des broussailles et des milieux ouverts, selon différentes expositions (est, sud, ouest, partiellement ombragées, etc.).

Nombre de passages

La plupart des reptiles étant des espèces parfois difficiles à détecter en faible densité, au moins 5 passages annuels pour les serpents et lézards sont nécessaires ; 9 passages étant recommandés pour obtenir une probabilité raisonnable de détection. Les passages sont répartis d'avril à septembre, les meilleurs mois étant avril, mai, juin et septembre (périodes durant lesquelles les besoins thermiques sont les plus importants et donc les plus favorables aux relevés, notamment la sortie de l'hivernage, les accouplements et la préparation à l'hivernage).

Conditions météorologiques

Au printemps et en automne, les relevés sont à réaliser par temps dégagé et ensoleillé. En été, il est idéal de privilégier un temps lourd avec un ciel légèrement couvert ou après une période orageuse. La température optimale de l'air se situe entre 18 à 25°C mais peut être également plus fraîche pour certaines espèces.

5. Chauves-souris



Noctule commune
(*Nyctalus noctula*)

Milieux

Tous les milieux, y compris les éventuels bâtiments pouvant abriter une colonie.

Types d'inventaire

1 Méthode 1 : Détection acoustique

La détection acoustique est la méthode la mieux adaptée pour dresser rapidement un premier état des lieux des espèces présentes dans un secteur donné. Elle permet également de quantifier l'activité des chiroptères selon le nombre de contacts notés par point d'écoute et/ou par transect. La détection acoustique permet une première détermination de certaines espèces sur le terrain et l'enregistrement des sons permet une analyse informatique a posteriori afin de déterminer l'espèce au sein de groupes difficilement identifiables (genre *Myotis* notamment). Notons qu'à ce jour, il est très difficile de distinguer les espèces « jumelles » comme les oreillards ou les murins de grande taille (*Myotis myotis*, *M. blythii*) à partir des données acoustiques.

2 Méthode 2 : Recherche des gîtes

La recherche de gîtes en milieu forestier (cavités d'arbres, écorces décollées, etc.) est très délicate à mettre en place car elle demande d'une part énormément de temps et, souvent, un repérage des cavités en l'absence de feuillage (hiver) car plus efficace. D'autre part, elle nécessite des techniques particulières qui permettraient d'ausculter les cavités en question, parfois situées à une dizaine de mètres du sol. La recherche de gîtes en milieu bâti demande de pouvoir entrer en contact avec les propriétaires et passe par l'analyse d'indices de présence (guano, reste de repas ou observations directes) autour du bâtiment ou dans les espaces accessibles au sein du bâti (combles, caves, volets, etc.).

Remarques importantes:

En cas de démolition ou de réfection de façades, si des gîtes à chauves-souris sont identifiés sur le périmètre, les spécificités de l'étude à mener sont à déterminer en collaboration avec l'OCAN et/ou des spécialistes, notamment les groupes taxonomiques et les périmètres à inventorier ainsi que le nombre et la ou les périodes pour réaliser ces inventaires. Il en va de même si des toitures végétalisées (ou des toitures froides) propices aux chiroptères sont identifiées et qu'une modification ou destruction de celles-ci est prévue.

Nombre de passages

2 passages a minima en période d'estivage et au moins 1 passage en période migratoire pour la détection acoustique.

Le recensement des gîtes se fait sur l'ensemble du site entre avril et août. Pour les cavités arboricoles, leur repérage se fait en l'absence de feuillage, donc en période hivernale.

Conditions météorologiques

Avant la détection acoustique, il faut au minimum un à deux jours de beau et chaud. Les relevés par détection se font en absence de pleine lune, par temps chaud et en absence de pluie ou de vent forts. La recherche de gîtes peut se faire dans n'importe quelle condition.

6. Mammifères terrestres



Hérisson d'Europe
(*Erinaceus europaeus*)

Milieux

Tous les milieux sont ici concernés.

Types d'inventaire

1 Petits mammifères

Nous regroupons sous ce terme les petits rongeurs (mulots, campagnols, rats, écureuil roux, muscardin, etc.), les insectivores terrestres (musaraignes, hérisson d'Europe) et les petits mustélidés (hermine, belette d'Europe, martre des pins, etc.). Plusieurs espèces protégées (muscardin, écureuil roux, hérisson d'Europe) sont concernées. La plupart des petits mammifères sont très difficiles d'observation : leur petite taille leur permet de se déplacer en permanence sous le couvert de la végétation, leur grande méfiance les conduit à se cacher bien avant que l'observateur, même averti, n'ait pu les détecter, et de nombreuses espèces ont une activité nocturne. L'observation directe est par conséquent trop aléatoire pour apporter des informations significatives. En plus des données bibliographiques, sont à relever sur site tout indice de présence ou de contacts visuels :

- L'écureuil roux (recherche de nids, de restes de repas) ;
- Le hérisson d'Europe (recherche de crottes) ;
- Le muscardin (recherche de restes de noisette, de nids dans les ronciers à l'automne).

2 Grands mammifères

Cette deuxième catégorie rassemble les espèces de grande taille : ragondin, castor européen, renard roux, blaireau européen, ongulés, etc. Les grandes espèces de mammifères sont au moins aussi méfiantes et furtives que les petites mais leur taille fait qu'ils laissent des traces plus visibles et plus facilement identifiables : crottes et laissées, frottis, bauges, boutis, couches, terriers, etc. La méthodologie proposée consiste en une recherche de traces et indices qui est, dans la plupart des cas, la méthode la plus efficace pour établir un inventaire satisfaisant.

Nombre de passages

A minima 1 passage au printemps et 1 en automne.

Conditions météorologiques

Les conditions climatiques n'ont pas d'influence sur la présence (et donc l'observation) de ces espèces. En revanche, la conservation (et donc la détection) des indices de présence est plus aisée lors de prospections sans précipitations.

7. Oiseaux



Rougequeue à front blanc mâle
(*Phoenicurus phoenicurus*)

Milieux

Le recensement doit être effectué dans tous types de milieux, y compris les structures favorables à la biodiversité (voir fiche n°2). La recherche de cavités dans les arbres et les anfractuosités des bâtiments est particulièrement importante, bon nombre d'espèces étant cavernicoles et réutilisant ces sites d'année en année.

Types d'inventaire

La méthode la plus appropriée est celle utilisée pour l'Atlas genevois (LUGRIN & al. 2003). L'inventaire quantitatif des territoires est réalisé par observation directe (écoute et vue) sur l'ensemble d'un site en cumulant 3 passages de recensement. Un itinéraire pédestre, identique lors de chaque passage, est effectué de façon à permettre le contact auditif de l'ensemble des chanteurs. On compte environ 6 km de parcours pour couvrir un carré kilométrique (1x1 km). L'itinéraire est parcouru au moins une fois en sens inverse, ce qui permet un relevé le plus exhaustif possible en fonction des horaires de chant des différentes espèces. Toutes les observations sont notées selon le code international de nidification (« code atlas », LUGRIN & al. 2003, sur la base de SHARROCK, 1973). L'indicateur quantitatif issu de ces recensements est le nombre de territoires.

La méthode doit être adaptée dans certains cas particuliers, notamment pour les nicheurs en bâtiment (hirondelles et martinets) et les rapaces nocturnes. Pour ces derniers par exemple, il convient de procéder à des sorties d'écoute nocturne relativement tôt dans l'année.

Remarques importantes

Pour les nicheurs en bâtiment et les rapaces nocturnes, des relevés supplémentaires ne sont pas forcément nécessaires. Il est conseillé de consulter les données existantes car le suivi annuel cantonal de ces espèces est assuré par des spécialistes.

En cas de démolition ou de réfection de façades, si des nids sont identifiés sur le périmètre, les spécificités de l'étude à mener sont à déterminer en collaboration avec l'OCAN et/ou des spécialistes, notamment les groupes taxonomiques et les périmètres à inventorier ainsi que le nombre et la ou les périodes pour réaliser ces inventaires.

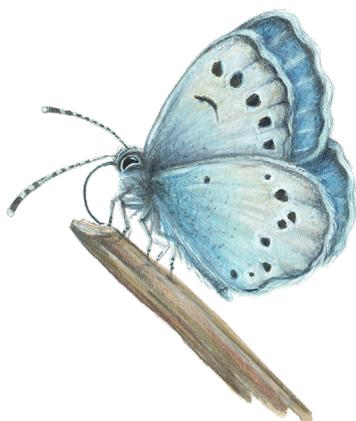
Nombre de passages

3 passages échelonnés entre le 15 avril et le 15 juin, de l'aube jusqu'à environ 10 heures en laissant 10 jours au moins entre chaque passage.
Compter environ 4h/km² par passage.

Conditions météorologiques

Les recensements des territoires de nicheurs, notamment basés sur l'écoute des chants, doivent être réalisés en l'absence de précipitations ou de vents sensibles.

8. Lépidoptères diurnes



Azuré des cytises
(*Glaucopsyche alexis*)

Milieux

En plaine, les principaux milieux propices aux lépidoptères diurnes sont les suivants :

- Milieux herbacés (prairies humides, prés mésophiles et prés sèchards) ;
- Milieux buissonnants et lisières, forêts.

Types d'inventaire

Méthode d'inventaire par recherche et détermination à vue des imagos

Le cheminement doit couvrir autant que possible l'ensemble des unités écologiques d'intérêt du site. La fixation précise d'un transect permet de faire des relevés hebdomadaires standardisés en utilisant diverses méthodes (transect Pollard classique, relevé BDM, distance sampling, etc.). En fonction des périodes de vol des espèces recherchées, les observations se concentrent dans les habitats concernés. Il est fortement suggéré de photographier les éventuels spécimens des espèces très rares.

Stades recherchés et méthodes d'observation :

	Variante minimale	Variante optimale
Rhopalocères	imagos, chasse à vue	parfois aussi chenilles ou oeufs, voir recommandations dans les plans d'actions ou dans la littérature spécialisée
Zygènes	imagos, chasse à vue	imagos, chasse à vue
Ascalaphes	imagos, chasse à vue	imagos, chasse à vue

Capture d'individus si besoin est (filet) pour détermination sur le terrain, puis relâche. Dans de rares cas où la détermination nécessite un examen approfondi (dissection des genitalia), les individus sont conservés puis déterminés ultérieurement en laboratoire (*Pyrgus*, *Plebejus*, *Leptidea*, *Zygaena*, *Adscita*, etc.).

Nombre de passages

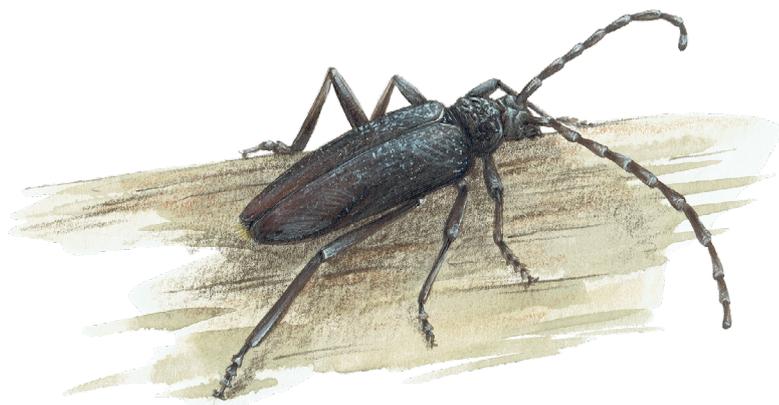
5 à 8 passages annuels, entre mi-avril et mi-septembre, en fonction de la diversité des milieux. Pour obtenir une vision qualitative satisfaisante des lépidoptères diurnes d'un site, il faudrait dans l'idéal pouvoir consacrer deux années aux prospections, soit entre 10 et 16 passages.

Conditions météorologiques

Les relevés doivent être réalisés par temps ensoleillé, avec une température minimale de 13°C à l'ombre, et a minima à un mètre au-dessus du sol (selon la méthode appliquée pour le monitoring de la biodiversité en Suisse, OFEV). Il est important de privilégier des journées avec peu ou pas de vent.

9. Coléoptères saproxyliques

Capricorne du chêne
(*Cerambyx cerdo*)



Milieux

Il est important de noter qu'adultes et larves ne partagent pas forcément le même milieu de vie et que tous les macro et micro-habitats présents dans un site doivent être échantillonnés.

- Macro-habitats : prairies, parcs, lisières, forêts, bosquets, ripisylves, marais, tourbières, etc. ;
- Micro-habitats : feuillage et écorces des arbres, troncs abattus, branches mortes, souches, chablis, chandelles, cavités, fleurs (des prairies et des arbustes), litière (notamment au pied des arbres), polypores.

Types d'inventaire

1 Méthode 1 : Chasse active avec flacon de récolte, filet entomologique et écorçoir

Les principales méthodes employées pour la chasse active sont les suivantes :

- Chasse à vue sur ou au pied de la végétation, sur ou sous les écorces, au sol ou dans la litière, dans et sous les champignons, dans le bois pourrissant, dans le terreau des cavités ;
- Battage de branches vivantes ou mortes et du feuillage des arbres et arbustes ;
- Ecorçage et ouverture de souches, de troncs couchés ou de branches tombées ;
- Tamisage de la litière ou du terreau ;
- Recherche de traces.

Il faut cependant ajouter que la chasse active, aussi diversifiée qu'elle soit, ne permet pas de collecter toutes les espèces, notamment celles qui vivent dans la canopée. Il est alors nécessaire d'employer d'autres méthodes de piégeage si l'on veut tendre vers l'exhaustivité.

2 Méthode 2 : Chasse passive avec piégeage ou méthodes attractives

Préambule important : alors que le déclin de la biomasse des insectes est aujourd'hui incontestable, l'utilisation de pièges doit se faire sur de courtes périodes et doit être adaptée aux espèces ou aux ordres ciblés, car le nombre de spécimens collectés – parfois tous de la même espèce – peut s'avérer considérable.

Selon les espèces recherchées, plusieurs dispositifs de piégeage peuvent être utilisés :

- Dans les prairies, les trouées forestières, les lisières ou sur les arbres isolés, on utilise généralement des pièges à vitres placés à différentes hauteurs permettant la capture des coléoptères en vol. Ils sont constitués de deux plaques de plastique transparent montées en forme de croix et munies d'un entonnoir et d'un flacon collecteur. Certains de ces pièges sont en partie peints en noir pour simuler une cavité.
- Dans les branches hautes d'arbres feuillus bien exposées au soleil, on utilise des pièges à bière. Un mélange de bière, de vin, de sucre, de sel et d'eau est placé dans une bouteille en PET dont le sommet est coupé et retourné pour former un entonnoir. Ces pièges permettent de collecter des espèces frondicoles ou cryptiques, attirées par l'odeur du mélange proche de celle de la sève ou de fruits en fermentation.
- Pour les espèces se déplaçant au sol, généralement aptères, des pièges de type Barber, composés d'un gobelet en plastique rigide enterré au ras du sol, sont posés dans des secteurs forestiers, des lisières et des bords de chemin, le plus souvent le long d'obstacles naturels tels que des grosses branches tombées au sol.
- La collecte d'espèces liées à des cavités, des fissures et des champignons peut se faire grâce à des pièges à émergence. Il suffit de combler une cavité d'arbre ou de recouvrir tout ou partie d'écorce ou de polypore par une toile opaque clouée ou épinglée au support. La toile est ensuite munie d'un flacon collecteur.
- Les pièges lumineux, composés d'une lampe à rayons UV montée sur un drap blanc tendu à la verticale et placés dans un milieu ouvert ou en lisière, permettent d'observer des espèces crépusculaires ou nocturnes attirées par la lumière.

Nombre de passages

Dans les milieux diversifiés, 7 à 10 passages entre avril et septembre doivent être prévus selon l'optimum météorologique. Pour les milieux peu diversifiés, 5 à 7 passages suffisent, selon l'optimum météorologique.

Etant donné que les coléoptères présentent de grandes disparités d'apparition en fonction des conditions climatiques d'une année à l'autre (passent plusieurs années au stade larvaire), il faudrait idéalement pouvoir étaler les campagnes de suivi sur 3 à 5 ans pour éviter tout « effet année ». Pour obtenir une vision qualitative satisfaisante des coléoptères d'un site, il faudrait donc pouvoir consacrer au minimum 2 années aux prospections, ce qui correspond alors entre 10 et 20 passages.

Conditions météorologiques

On peut rechercher les coléoptères à n'importe quelle heure de la journée, par n'importe quel type de temps et dans tous types de milieux. Toutefois, les coléoptères au stade adulte sont des insectes préférant les zones thermophiles et ils sont également plus fréquents par temps ensoleillé. Les floricoles sont plus actifs et donc plus visibles ; par temps couvert ils se réfugient parfois en grand nombre dans des caches où il est facile de les débusquer. Selon la méthode appliquée pour la liste rouge des saproxylophages, il faut un temps ensoleillé et de préférence sans vent, ainsi qu'une température de plus de 18°C.

10. Macrophytes



Potamo perfolié
(*Platamogeton perfoliatus*)

Milieux

Pour l'étude des macrophytes, ces milieux doivent être inventoriés :

- Milieux aquatiques non linéaires : eaux stagnantes (étangs, rives et beine du lac) ;
- Milieux aquatiques linéaires : eaux courantes (rivières) et biotopes liés (bras latéraux des systèmes alluviaux, etc.). Dans le cas genevois, il s'agit essentiellement des cours d'eau. Les relevés doivent être réalisés sur le lit ou la surface en eau dans les deux types de milieux aquatiques. Il est préconisé de préférer les stations ensoleillées aux stations ombragées.

Types d'inventaire

1 Méthode d'inventaire pour milieux aquatiques non linéaires

Un échantillonnage par observation depuis la surface (bateau) et/ou par prélèvement doit être réalisé à l'aide d'un grappin ou d'un râteau pour les milieux aquatiques non linéaires. Divers cas de figure sont à envisager :

- Les plans d'eau de faible superficie (< 500 m²) seront échantillonnés sur l'ensemble de leur surface. Dans le cas de plusieurs plans d'eau de surfaces encore nettement inférieures, ceux-ci peuvent être traités de manière regroupée (comme une entité unique) ;
- Pour des plans d'eau de plus grande surface (> 500 m²) mais peu profonds, un échantillonnage par points doit être appliqué, distribué aléatoirement si la visibilité est limitée ou en fonction des herbiers présents (nouveau point d'échantillonnage à chaque changement de végétation) ;
- Sur des plans d'eau de plus de 500 m² et profonds (grands étangs et rives lacustres), les transects seront perpendiculaires à la rive et dirigés vers le large.

Le positionnement et le nombre des transects ou points seront adaptés au plan d'eau, notamment selon trois facteurs : les conditions d'observation directe, la diversité des herbiers, ainsi que la couverture végétale présente (% de recouvrement des fonds par les macrophytes). En outre, les échantillonnages seront poursuivis tant que de nouvelles espèces sont observées.

Méthode d'inventaire pour milieux aquatiques linéaires

Pour ces milieux dits linéaires, un échantillonnage par observation et des prélèvements depuis la rive (voire depuis un bateau pour les cours d'eau importants) conviennent. Pour un site (réserve naturelle, portion étudiée ou ensemble du cours d'eau), il s'agira de :

- Définir des stations représentatives du site étudié, qui doivent inclure tous les types de faciès (lenticule, lotique). Chaque station est formée par un tronçon d'au moins 50 m de long du cours d'eau. Si les macrophytes sont en faible densité (< 5% du lit), la station peut atteindre au maximum 100 m de longueur ;
- Sur les cours d'eau peu profonds, effectuer les observations et prélèvements selon un tracé en zigzag (d'une rive à l'autre), couvrant l'ensemble de la station ;
- Pour les cours d'eau profonds, adapter les observations et prélèvements selon des transects perpendiculaires à la rive.

L'effort d'échantillonnage doit être adapté au type de tronçon étudié.

Les échantillonnages doivent être poursuivis tant que de nouvelles espèces sont observées.

Nombre de passages

1 passage entre juin et juillet (développement optimal de la végétation) par campagne de suivi. Une campagne supplémentaire au printemps (entre avril et mai) peut être justifiée dans le cas d'un petit plan d'eau colonisé par les characées (étangs phréatiques).

Les périodes seront adaptées au fonctionnement hydrologique et au régime thermique du plan d'eau ou du cours d'eau étudié.

Conditions météorologiques

Pour que les observations à vue depuis la surface soient possibles, il ne doit y avoir ni vent ni précipitations le jour-même et la veille (faible turbidité). Les jours suivant un orage sont à éviter. Une luminosité optimale est préférable (éviter les temps couverts).

11. Poissons et écrevisses

Truite fario
(*Salmo trutta fario*)



Milieux

Quatre grands types de milieux sont considérés :

- Les petits cours d'eau (nants, noues) et cours d'eau moyens (rivières) ;
- Les grands cours d'eau (Arve, Rhône) ;
- Les petits plans d'eau (étangs, mares permanentes) ;
- Les grands plans d'eau (Verbois, Léman).

Types d'inventaire

Les populations piscicoles des eaux genevoises sont suivies par l'Office cantonal de l'eau (OCEau). A ce titre, de nombreuses données sont déjà existantes et peuvent être exploitées. Si toutefois les suivis ne sont pas suffisants, des campagnes d'inventaires doivent être menées. Les suivis quantitatifs ou semi-quantitatifs des populations peuvent être utilisés, tel que décrits dans les méthodes 1 à 5 ci-dessous. Les méthodes 1 et 2 sont utilisées pour les cours d'eau de taille petite à moyenne. Les méthodes 3 et 4 pour les grands cours d'eau. La méthode 5 est développée pour les grands plans d'eau, mais peut être adaptée dans le cas de petits plans d'eau (mares et étangs).

En complément des méthodes décrites, l'observation visuelle des poissons ou des frayères de salmonidés est possible (non décrite dans la suite des méthodes). Le recensement des frayères de truite s'effectue de novembre à février, celles des ombres entre avril et mai.

Ces recensements ne permettent qu'une évaluation sommaire du stock de géniteurs.

Les populations d'écrevisses indigènes sont connues et fortement menacées à cause de la peste de l'écrevisse véhiculée par les espèces exogènes de décapodes. Des pêches par nasse sont parfois réalisées, généralement pour des sauvetages avant travaux. Aucun protocole standardisé n'est établi.

Méthode 1 : Pêche électrique semi quantitative (OFEV, 2004)

La pêche semi quantitative est réalisée en un seul passage sur un tronçon de cours d'eau égale à 20 fois la largeur du cours d'eau. La pêche se pratique avec une génératrice de courant alternatif redressé. Les poissons sont stockés dans des bacs oxygénés. Leur manipulation est effectuée après anesthésie temporaire des poissons (utilisation d'huile essentielle de clou de girofle). Les paramètres relevés sont l'espèce et la taille (longueur totale en mm).

2 Méthode 2 : Pêches avec échantillonnage quantitatif de type « De Lury » (ARRIGNON, 1991)

Sur la même base que la pêche semi quantitative, un tronçon représentatif de la station est pêché sur toute sa largeur. 2 à 3 passages consécutifs sont réalisés, permettant un traitement statistique des résultats. La biométrie est réalisée avec précision pour chaque individu (LT, [mm], poids [g]) afin d'estimer la densité [nb. d'individus/are], ainsi que la biomasse [kg/are] des diverses espèces présentes.

3 Méthode 3 : Pêche électrique ponctuelle d'abondance (NELVA, 1979; ONEMA, 2012)

Ce type de pêche électrique par points est applicable sur les cours d'eau de grande taille. Cela implique de parcourir de grandes distances sur les cours d'eau (l'utilisation d'un bateau est requise) et la méthode est donc particulièrement intéressante sur les cours d'eau navigables (Rhône, éventuellement Arve). Cette méthode permet notamment des comparaisons intéressantes à l'échelle des bassins versants des deux fleuves. Néanmoins, elle ne permet en général pas de capturer des individus adultes.

4 Méthode 4 : Plongée nocturne d'observation

Il s'agit de la seule méthode permettant, pour le secteur du Rhône entre la rade et le pont Butin uniquement, un recensement de la majeure partie des espèces présentes. Toutes les espèces peuvent être identifiées à partir d'une taille de 5 cm, des classes d'abondance sont définies. Celles-ci requièrent toutefois la participation de deux plongeurs spécialisés et d'un surveillant en surface, en bateau.

5 Méthode 5 : Inventaire des peuplements pisciaires des plans d'eau (VONLANTHEN, 2021)

La méthode de suivi la plus appropriée pour la retenue de Verbois et le Léman combine la capture à l'aide de filets multi mailles (benthiques et pélagiques) et la pêche électrique. Cette méthode est décrite dans la publication récente de la méthode pour l'inventaire standardisé des peuplements pisciaires des plans d'eau en Suisse. Les poissons capturés sont démaillés en laboratoire, puis mesurés [LT, mm]. La pose des filets est répétée plusieurs nuits consécutives.

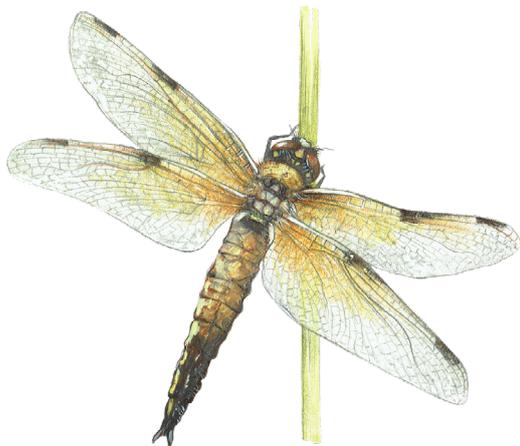
Nombre de passages

En cas de nombre de passages établi par un protocole d'inventaire, l'information est intégrée à la description de la méthode.

Conditions météorologiques

Les conditions météorologiques sont différentes en fonction des méthodes appliquées. Il faut retenir généralement qu'une attention particulière doit être portée sur les débits des cours d'eaux, en évitant les périodes de crues et d'orages. Les périodes de sécheresse (étiages des cours d'eau) sont également à éviter en raison du stress que subissent les poissons.

12. Odonates



Libellule à quatre taches
(*Libellula quadrimaculata*)

Milieux

- Eaux stagnantes : étangs, mares, marais ;
- Eaux courantes : fleuves, rivières, ruisseaux, nants.

Types d'inventaire

Méthode d'inventaire par relevés visuels

Le recensement doit être réalisé sur des tronçons parallèles à la berge, d'une largeur de 5 m (2,5 m de part et d'autre de l'interface terre/eau). Si possible, chaque tronçon étudié a une longueur d'environ 30 m. Ces tronçons doivent être homogènes et dépendent du type de végétation présent sur les rives ou encore de certains facteurs abiotiques (ombrage, vitesse du courant pour les rivières, etc.). Le nombre de tronçons à étudier dépend donc de la diversité des structures végétales présentes au sein des écosystèmes aquatiques. Toutes les ceintures de végétation semi-aquatique (cariçaies, jonchaies, etc.) et aquatique (herbiers de potamots, nénuphars, etc.) sont à étudier. Parfois, la mise en place de tronçons est impossible du fait de la configuration de la végétation et des accès notamment. Des points d'observations sont alors possibles.

Les tronçons choisis et les points ponctuels doivent être géolocalisés afin de pouvoir être suivis dans le temps. La détermination des espèces se fait à vue à l'aide de jumelles ou après capture à l'aide d'un filet entomologique. Les abondances ainsi que tout élément permettant de préciser l'autochtonie de l'espèce sont notées (émergence, tandem, accouplement, ponte, exuvie). Les exuvies sont récoltées et déterminées en laboratoire.

Nombre de passages

Pour effectuer un suivi exhaustif, il est proposé d'effectuer 3 à 4 passages entre début mai et fin août-début septembre.

Conditions météorologiques

Ces passages doivent avoir lieu durant des conditions favorables aux odonates : par temps chaud (température entre 20°C et 30°C) et ensoleillé, par vent nul et faible, entre 10h et 17h.