

2. Méthodologie

2.1 Introduction à la méthode de hiérarchisation des priorités

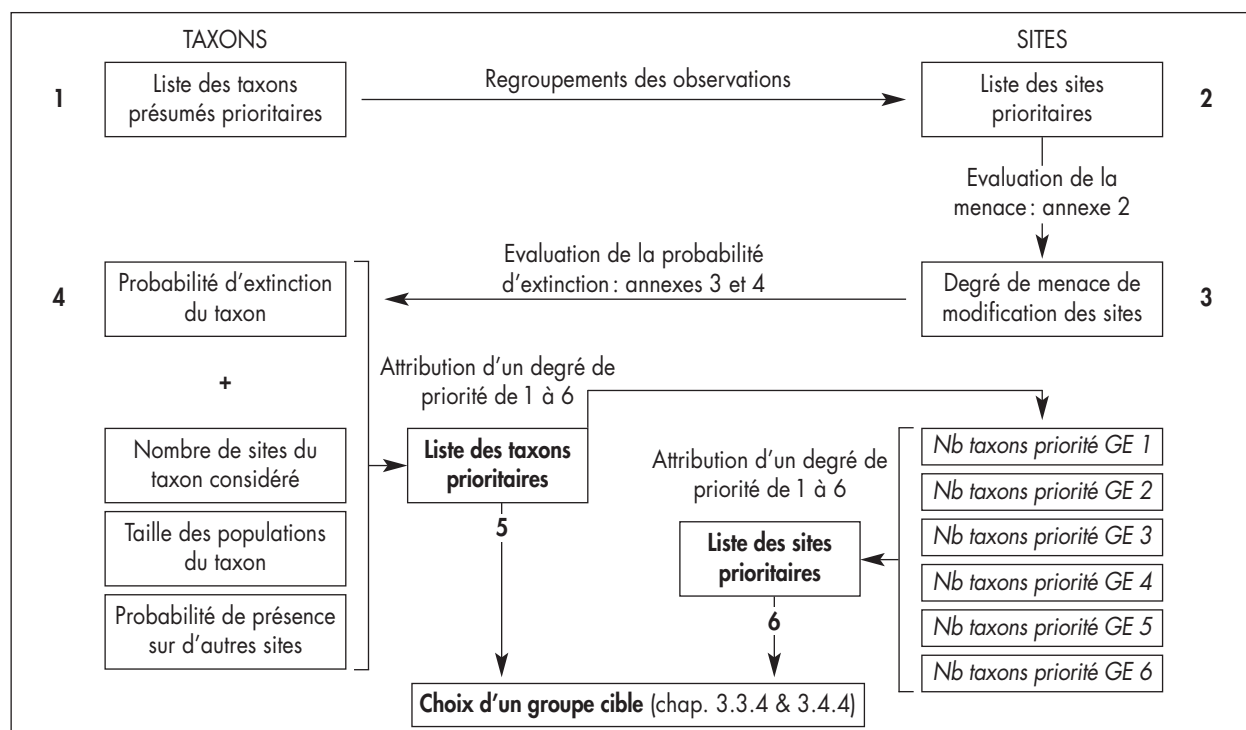
Pour établir au niveau cantonal une liste des taxons (espèces et sous-espèces) et des sites prioritaires (ci-après Liste Prioritaire), plusieurs types de données sont à disposition:

- la présence/absence de chaque taxon dans les mailles kilométriques du canton (THEURILLAT & al., 2011);
- le statut de menace de chaque taxon selon la Liste Rouge cantonale (LAMBELET-HAUETER & al., 2006);
- la répartition des taxons au niveau suisse (selon les données cartographiques mises à disposition par le Centre du Réseau Suisse de Floristique, www.crsf.ch);
- le degré de priorité des taxons au niveau suisse (OFEV, en voie de publication, à disposition sur www.crsf.ch);
- la responsabilité de Genève au niveau national (voir 2.3);
- différentes données concernant la protection des localités occupées par les taxons (fournies par la Direction générale Nature et Paysage, DGNP).

Aucune donnée ne concerne le statut patrimonial (il n'existe aucun taxon endémique au canton).

En puisant dans ces différentes sources, une méthodologie spécifique comprenant plusieurs étapes a été élaborée (tableau 2.1). Une liste des taxons prioritaires a tout d'abord été sélectionnée parmi ceux de la Liste Rouge du canton (étape 1). Les taxons qui peuvent être évalués ont ensuite été regroupés par site (étape 2) puis hiérarchisés lors des étapes 3 à 5. Finalement, les sites eux-mêmes ont été évalués (étape 6). Par rapport à la Liste Rouge genevoise, qui estime la régression du taxon au cours du temps, la Liste Prioritaire s'attache plutôt à la situation actuelle des populations présentes.

Tableau 2.1 – Etapes d'élaboration d'une Liste Prioritaire des taxons et des sites pour la flore du Canton de Genève.



Les taxons sont hiérarchisés selon quatre critères:

- la probabilité d'extinction du taxon;
- le nombre de sites où le taxon est présent;
- la menace pesant sur ces sites;
- la taille des populations.

L'évaluation de la menace pesant sur les sites est issue d'une réflexion générale sur le type de milieu et certaines propriétés des sites (accessibilité, fréquentation, protection, gestion). Cette évaluation est évidemment partielle, car il est impossible d'être exhaustif concernant ces données, pourtant déterminantes pour l'avenir des sites.

Deux autres critères cités plus haut, la responsabilité de Genève et le degré de priorité des taxons au niveau suisse, ne sont pas utilisés. Ces deux données sont simplement listées pour chaque taxon dans les tableaux finaux. Cette présentation privilégie une lecture de la situation des taxons au niveau cantonal. Un index plus synthétique intégrant les deux types de données perdrait en visibilité et ne permettrait plus de distinguer les niveaux cantonaux et nationaux. Les critères définis à l'échelon national ont en revanche été utilisés pour définir un groupe cible (chap. 3). D'autres critères, comme la faisabilité des actions de sauvegarde, n'ont pas pu être pris en compte en raison du manque de données.

Les sites sont hiérarchisés selon deux données principales:

- le nombre de taxons prioritaires qu'ils recèlent;
- le degré de priorité cantonale de ces taxons.

2.2 Hiérarchisation des taxons et des sites prioritaires

Etape 1: sélection d'une liste de taxons présumés prioritaires

Cette première étape reprend la totalité des taxons évalués dans la Liste Rouge de Genève (LAMBELET-HAUETER & al., 2006) qui sont menacés ou quasi menacés (CR, EN, VU ou NT), de même que les taxons rares (LC/R). La nomenclature suit les mêmes principes que l'ouvrage cité, principalement l'Index synonymique de la flore suisse ou ISFS (AESCHIMANN & HEITZ, 2005).

La Liste Rouge a été quelque peu modifiée depuis 2006, suite à l'acquisition de nouvelles données. *Thesium humifusum* (CR) a été signalé comme nouvelle espèce pour le canton de Genève. *Monotropa hypophegea* n'a plus été revu et est considéré comme étant présumé disparu (RE). Par ailleurs, tous les taxons pour lesquels Genève a une responsabilité nationale ou ceux qui ont un degré de priorité au niveau suisse ont été pris en compte.

La liste sélectionnée comprend 433 taxons. Cependant, les observations de terrain n'ont pu être complétées que pour 256 d'entre eux. Les taxons dont toutes les stations n'ont pu être visitées n'ont pas été évalués. *A priori*, ils ne doivent pas être considérés comme moins prioritaires que les autres. Les taxons évalués sont cependant les plus rares du canton; ils sont donc en principe les plus exposés. Le détail de la sélection des taxons est donné dans le tableau 2.2 et l'annexe 1.

Tableau 2.2 – Sélection des listes de taxons (le total des taxons inclut les agrégats).

Catégorie de menace à Genève	Nombre de taxons Liste Rouge 2006	Nombre de taxons Sélection Liste Prioritaire	Nombre de taxons Evaluation Liste Prioritaire
RE	158	0	0
CR	156	158	158
EN	80	79	61
VU	91	90	24
NT	37	38	10
LC/R	24	25	1
LC	654	37	0
DD	50	5	1
NE	815	1	1
Total	2065	433	256

Etape 2: regroupement des observations en sites prioritaires

Toutes les observations effectuées dans le cadre de la publication de la Liste Rouge ont été utilisées et visionnées au laboratoire SIG (Système d'Information Géographique) des Conservatoire et Jardin botaniques de la ville de Genève (CJBG). Les observations concernant les 256 taxons évalués ont ensuite été regroupées manuellement en sites dits prioritaires.

Les sites ont été délimités en respectant une logique paysagère et géographique. Leur périmètre circonscrit l'étendue des populations des taxons prioritaires qui les composent. Dans certains cas, par exemple à l'Allondon, les sites correspondent à des unités connues au sein de réserves naturelles ou de périmètres protégés, déjà inscrites dans la pratique des gestionnaires de l'environnement, notamment ceux du DGNP. Ils sont souvent bien connus des naturalistes, comme par exemple la prairie des Bailleys (une prairie maigre sur terrasse alluviale dans le Vallon de l'Allondon), la zone des étangs des Teppes de Verbois (créés dans la réserve naturelle du même nom) ou la prairie des Faverges à Presinge. Beaucoup de sites correspondent également à des lieux-dits connus, comme les falaises de Saint-Jean, la pinède de Champ Coquet, ainsi que différents étangs forestiers. Les sites peuvent aussi occuper une partie de lieux bien définis, comme par exemple à la gare de la Praille ou à l'aéroport. Dans de nombreux autres cas, il s'agit de sites de taille modeste, de fragments paysagers ou de biotopes ne correspondant à aucune entité géographique ou lieu-dit connu. On peut citer par exemple des bords de champ, des lisières de haies, des cordons forestiers, des surfaces rudérales, ou encore des pelouses urbaines.

Dans les cas extrêmes, le site peut ne contenir qu'un seul taxon et n'être représenté que par un «point». La population est si petite qu'aucun périmètre («polygone») n'a été tracé autour d'elle lors des repérages. Seules des coordonnées GPS sont à disposition. En conséquence, deux catégories de sites ont été distinguées: des sites de type «polygone» (P) et des sites de type «point» (p) (tableau 3.5, page 42).

Les sites ainsi définis comprennent souvent plusieurs milieux ou types de milieux différents. Il était cependant impossible de distinguer tous les milieux d'un site, sous peine de multiplier leur nombre et de rendre les données trop complexes. En conséquence, pour chaque site, une structure et un milieu principal ont été définis (tableau 3.5).

En définitive, on comptabilise 433 sites prioritaires, dont 282 sont de type «polygone», qui représentent la grande majorité des observations de terrain, soit 2956. Les «sites-point», qui concernent autant d'observations, sont au nombre de 151. Au total, seuls 128 sites sur 433 abritent plus d'un taxon.

Etape 3: évaluation de la menace pesant sur les sites prioritaires

Le risque de modification ou de disparition des sites a été estimé. L'évaluation se base sur le risque de modification ou d'altération qu'encourt chaque milieu recensé sur les sites dans le contexte actuel. Cinq degrés de menace ont été définis (annexe 2). La menace dépend beaucoup de la proximité et de l'intensité de l'influence anthropique. Ainsi, les milieux situés dans des forêts éloignées du centre-ville ou sur des pentes escarpées sont considérés comme étant peu menacés, alors que les sites situés dans des gravières, des zones de loisir très fréquentées ou des champs cultivés de manière intensive sont considérés comme étant très menacés. L'abandon de l'exploitation traditionnelle des prés et des forêts a aussi été pris en compte comme un facteur de menace.

Etape 4: évaluation de la probabilité d'extinction du taxon

La probabilité d'extinction dans un avenir proche d'un taxon sur les sites qu'il occupe est un critère primordial pour la hiérarchisation des actions de sauvegarde. En l'absence de critères facilement identifiables, elle a été évaluée sur la base de la menace globale pesant sur la totalité des sites occupés par le taxon. Pour chaque taxon deux facteurs sont pris en compte:

- le nombre de sites occupés et leur degré de menace;
- la taille des populations de chaque site. L'évaluation de la taille des populations a nécessité un important travail d'analyse des données acquises lors des repérages effectués de 2001 à 2005.

Ces critères sont combinés et analysés pour chaque taxon selon le schéma de l'annexe 3. Un exemple est donné pour *Aster amellus* (annexe 4).

Ce calcul recouvre un concept différent de celui de statut de menace tel que défini dans la Liste Rouge genevoise. Pour éclairer la différence entre ces deux notions, on peut exposer le cas de *Carex disticha*, un taxon bien répandu autrefois, qui ne subsiste que dans le Marais des Crêts à Mategnin. Ce taxon a subi un très fort déclin de ses populations au cours du temps et est par conséquent classé CR (en danger critique d'extinction) dans la Liste Rouge. Cependant, la dernière localité connue sur le canton est peu menacée tant que le site de Mategnin est maintenu dans les conditions actuelles d'entretien et de protection. Sa probabilité d'extinction dans un proche avenir est donc faible (valeur 1).

Etapes 5: attribution du degré de priorité des taxons

Comme le résume le schéma du tableau 2.1, les taxons sont hiérarchisés selon plusieurs critères:

- la probabilité d'extinction de chaque taxon (étape 4);
- le nombre de sites où sa présence est attestée à Genève;
- la taille de ses populations;
- la probabilité que ce taxon se retrouve sur d'autres sites.

La mention de l'existence de sites potentiels est issue de l'expérience acquise sur le terrain. Si la probabilité de l'existence d'autres localités semble élevée, le taxon a un degré de priorité moins élevé que dans le cas contraire.

Les critères mentionnés ci-dessus sont regroupés dans un tableau croisé qui relie la probabilité d'extinction calculée à l'étape 4 à un critère mixte «sites/populations». Les différentes cases du tableau ainsi défini se voient attribuer un degré de priorité (annexe 5). Les taxons sont échelonnés sur cinq degrés de priorité, entre 1 (la plus forte) et 5 (la plus faible).

Un degré supplémentaire (6) est ajouté pour les taxons situés dans des localités impossibles à protéger. Il s'agit essentiellement de glariers et de sites proches des cours d'eau soumis aux crues ou à des variations artificielles du niveau d'eau. Dans ce cas, la seule mesure de protection envisageable consiste surtout à laisser au cours d'eau le plus de liberté possible.

Parmi les 256 taxons évalués, 33 n'ont actuellement aucune localité connue. Cela ne signifie pas qu'ils aient disparu: soit ils n'ont pu être localisés à nouveau durant les repérages récents, soit leur détermination exacte pose des problèmes (comme dans le cas de *Koeleria macrantha* par exemple). Un degré de priorité arbitraire leur a donc été attribué en fonction des connaissances acquises. Cette particularité est signalée par un astérisque dans le tableau 3.1 (page 24).

Etape 6: attribution du degré de priorité des sites

La priorité attribuée à un site dépend en première ligne des taxons prioritaires qu'il abrite, de leur nombre et de leur degré de priorité dans le canton de Genève. Un index de «valeur du site» a été calculé sur une échelle logarithmique (tableau 2.3):

Tableau 2.3 – Mode de calcul de la valeur d'un site prioritaire.

Nombre de taxons de priorité 1	$\times 16$
Nombre de taxons de priorité 2	$\times 8$
Nombre de taxons de priorité 3	$\times 4$
Nombre de taxons de priorité 4	$\times 2$
Nombre de taxons de priorité 5	$\times 1$
Valeur du site	Σ

Ce calcul met en valeur les sites:

- qui contiennent peu de taxons prioritaires mais dont le degré de priorité est élevé;
- qui contiennent de nombreux taxons prioritaires, même si ceux-ci ont un faible degré de priorité.

Dans les données analysées, les sites incluant de nombreux taxons prioritaires abritent toujours des taxons à priorité élevée (voir le tableau 2.4).

Tableau 2.4 – Valeur et degré de priorité des sites.

Valeur du site	Nombre de cas	Degré de priorité des taxons	Degré priorité du site
> 30	28	1, 2, 3, 4, 5	1
16-30	85	1, 2, 3, 4, 5	2
8-15	84	2, 3, 4, 5	3
4-7	63	3, 4, 5	4
1-3	158	4, 5	5
0 ou >0	15	1, 2, 3, 4, 5, 6	6

Par analogie avec le calcul du degré de priorité des taxons, tous les milieux instables (alluvions, glariers) reçoivent une valeur de 6, quel que soit le degré de priorité des taxons qui s’y trouvent. Cela concerne au total 15 sites le long de rivières non endiguées, principalement dans les vallons de l’Allondon et de La Laire.

Les résultats obtenus lors d’inventaires ne sont pas définitifs. L’évaluation de la priorité est issue de l’analyse de la situation en 2006. Depuis, l’état de certaines localités a pu évoluer et certains sites ont même été détruits. La situation de certains taxons s’est améliorée ou au contraire péjorée en conséquence. En conclusion, il est nécessaire de prévoir des mises à jour périodiques de la Liste Prioritaire obtenue.

2.3 Responsabilité de Genève au niveau national

Cette responsabilité a été évaluée selon les cartes suisses de distribution des taxons (établies par le Centre du réseau suisse de floristique CRSF: www.crsf.ch) et échelonnée sur 2 niveaux:

- *forte responsabilité*: localités concentrées pour l’essentiel dans le canton (plus de 50% des présences à Genève, ou présence uniquement à Genève et dans un autre canton, souvent le Tessin);
- *responsabilité faible à moyenne*: localités concentrées pour 25 à 50% à Genève, ou Genève parmi les 3 à 4 cantons abritant le taxon.

Cette évaluation aboutit à un total de 53 taxons sur 256 évalués, dont 18 avec un degré de responsabilité 1 (tableau 3.3, page 37).

2.4 Statistiques générales: occupation du territoire et surfaces protégées

Pour relier les résultats obtenus à leur contexte général, des statistiques portant sur l'occupation du territoire et les surfaces sous protection fédérale et cantonale ont été établies pour l'ensemble du canton (chap. 3) et pour chaque commune (chap. 4).

Les statistiques concernant l'occupation du territoire ont été calculées à partir des données à disposition dans le Système d'information du territoire genevois (SITG). La couche «Couverture du sol par analyse spectrale, basse» (etat.geneve.ch/sitg/dictionnaire.html) regroupe des données synthétiques analysant le territoire sur la base d'orthophotos. L'ensemble du canton de Genève y est recouvert de polygones contigus décrivant les objets de la couverture du sol, ceci au niveau du sol (pied des arbres et des bâtiments). Des techniques de télédétection et de segmentation d'images ont été appliquées sur les orthophotos datant de l'année 2005, dans le cadre d'une analyse d'image orientée «objet». La détection des objets et leur classification ont également été favorisées par l'utilisation combinée du modèle numérique de hauteur (MNH) et des polygones du cadastre (bâtiments, domaine routier, piscines, etc.).

Les rubriques concernant cette couche ont été regroupées en 6 types d'occupation du territoire, soit:

- le vignoble;
- les surfaces aquatiques (lac, étangs, cours d'eau);
- les espaces forestiers;
- les espaces cultivés (cultures intensives, prairies, pâturages, vergers);
- les surfaces vertes (rubrique composite comprenant les buissons, les jardins, les parcs publics, les roselières, les rochers, les éboulis et les autres surfaces vertes);
- l'espace construit (qui inclut notamment les gravières et décharges).

Vu le mode de calcul des surfaces dans la couche analysée, la somme de la surface des polygones ne donne pas le même résultat que la surface officielle du canton. La marge d'erreur a été reportée arbitrairement sur la surface construite. Cette dernière catégorie est donc estimée en soustrayant la surface totale des autres types d'occupation de la surface officielle du canton ou de la commune. Les résultats présentés ne sont donc pas des valeurs absolues et ne recourent que très partiellement les valeurs naturelles de la végétation: ils donnent une idée de la place que peuvent occuper les différents éléments naturels, dont la flore, et valent surtout à titre comparatif.

Les données concernant les surfaces protégées sont à disposition dans le SITG. Les données fournies par l'Office fédéral de l'environnement (OFEV) portent sur les surfaces inscrites à l'inventaire fédéral du paysage et aux trois inventaires fédéraux effectués pour des milieux sensibles (bas marais, prairies sèches et zones alluviales). Les données cantonales portent sur les réserves naturelles, les périmètres protégés réglementairement et les objets tombant sous le coup de la Loi cantonale sur la Protection des Monuments, de la Nature et des Sites (sans les bâtiments inscrits à l'inventaire).

