

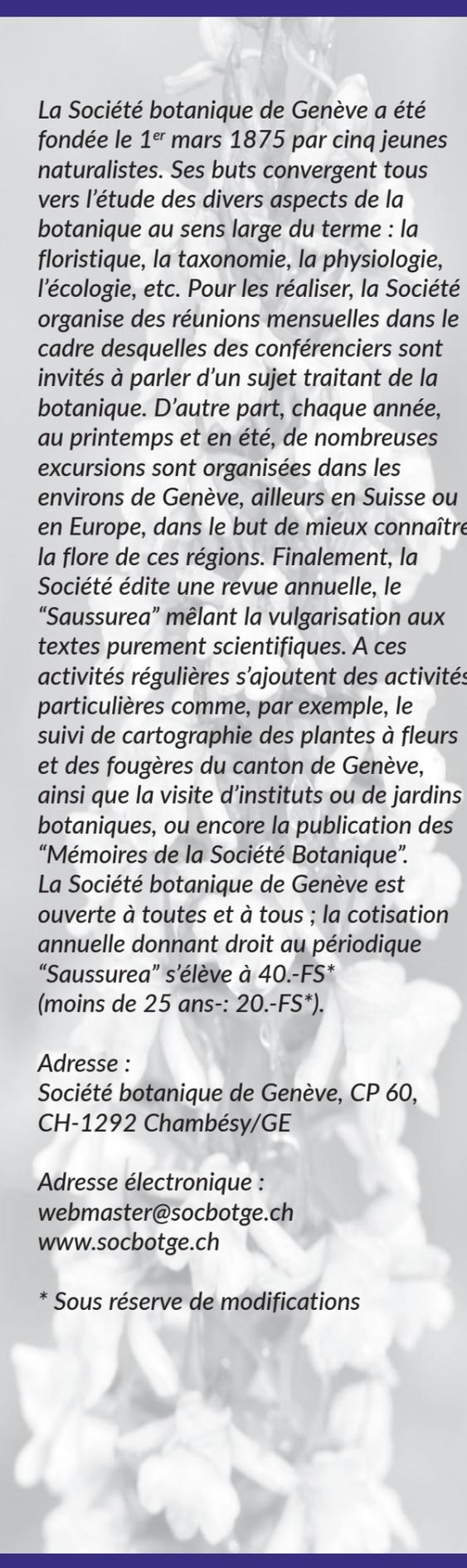
Saussurea

Journal de la Société botanique de Genève

45

Société fondée en 1875

2016



La Société botanique de Genève a été fondée le 1^{er} mars 1875 par cinq jeunes naturalistes. Ses buts convergent tous vers l'étude des divers aspects de la botanique au sens large du terme : la floristique, la taxonomie, la physiologie, l'écologie, etc. Pour les réaliser, la Société organise des réunions mensuelles dans le cadre desquelles des conférenciers sont invités à parler d'un sujet traitant de la botanique. D'autre part, chaque année, au printemps et en été, de nombreuses excursions sont organisées dans les environs de Genève, ailleurs en Suisse ou en Europe, dans le but de mieux connaître la flore de ces régions. Finalement, la Société édite une revue annuelle, le "Saussurea" mêlant la vulgarisation aux textes purement scientifiques. A ces activités régulières s'ajoutent des activités particulières comme, par exemple, le suivi de cartographie des plantes à fleurs et des fougères du canton de Genève, ainsi que la visite d'instituts ou de jardins botaniques, ou encore la publication des "Mémoires de la Société Botanique". La Société botanique de Genève est ouverte à toutes et à tous ; la cotisation annuelle donnant droit au périodique "Saussurea" s'élève à 40.-FS* (moins de 25 ans-: 20.-FS*).

Adresse :
Société botanique de Genève, CP 60,
CH-1292 Chambésy/GE

Adresse électronique :
webmaster@socbotge.ch
www.socbotge.ch

* Sous réserve de modifications

Table of contents

<i>Editorial</i>		5
<i>Our Society</i> (Information on the life of the Botanical Society of Geneva)		
Reports of the Society for 2015		6
Conferences and excursions 2015		10
In Memoriam Jaques Naef		20
<i>Portraits</i> (Praise for notable botanists)		24
Denis Jordan		25
Henri-Albert Gosse		29
Conrad Gessner		39
<i>Discovery</i> (Reports of journeys, excursions, and workshops organized by the Society)		
2015 Program of activities		40
« City Flora » Parc de la Grange	B. Schaetti	41
L'Herbette (St-Jeoire, Haute-Savoie)	L. Fraïsse, B. Schaetti	43
Looking for <i>Fragaria moschata</i> Duchesne	C. Schneider	47
Central Crete	J. Wüest	51
In the footsteps of Edmond Boissier in Turkey	J. Wüest	73
The humid areas of the Bornes plateau	B. Schaetti, M. Magnouloux	91
Talèfre (Chamonix)	A. Fink, B. Schaetti, D. Jordan	99
Renovation of the Console building	P. Boillat	107
Results of the MonGE	C. Lambelet-Haueter	109
<i>Research</i> (Original, peer-reviewed articles on all aspects of botany and mycology)		
Conservation management for remarkable natural areas around the Vuache mountain (Haute-Savoie)	C. Moulin	117
Ruderal environments in the Geneva Canton : an approach to characterization	J. Guenat	129
Revegetation of degraded land environments from local herbaceous species	M. Pénault-Ravaillé	145
The segetal species of Geneva Canton: a review	C. Lambelet-Haueter, C. Schneider	165
The degree of artificialisation of the territory and flora of Geneva Canton (Switzerland)	C. Latour	185
<i>Myricaria germanica</i> , a bush indicating the state of the large alpine rivers: recent evolution in the Valais	P. Werner	225
<i>Agenda</i> (Calendar of the main botanical events in the region)		
Agenda 2016		239
Application for membership of the Botanical Society of Geneva		240
Instructions to authors		241
Rules of the Botanical Society of Geneva Prize & Publications		242

Saussurea

Journal de la Société botanique de Genève
Société fondée en 1875

Adresse : Société botanique de Genève
Case postale 60
CH-1292 Chambésy/GE (Suisse)
Web : www.socbotge.ch
E-mail : saussurea@socbotge.ch

Comité de la Société botanique de Genève pour 2016

Président : Bernard SCHAETTI
Présidente sortante : Marie-Claude WÜEST
Trésorier : Andreas FINK
Secrétaire : Pierre BOILLAT
Rédacteur de Saussurea : Bernard SCHAETTI
Rédacteur adjoint de Saussurea : Ian BENNETT
Responsable informatique (Webmaster) : Ian BENNETT
Autres membres du comité : Patrick CHARLIER, Catherine POLLI , Louis FRAÏSSÉ.

Les collaborateurs pour ce numéro sont les suivants :

Responsable de la rubrique presse : Bernard SCHAETTI
Relecture : Bernard SCHAETTI, Marie-Claude et Jean WÜEST
Maquette et mise en page : Ian BENNETT

Impression : KIS Original-Services SA

Toute correspondance concernant les publications doit être adressée au rédacteur.

Date de parution : juin 2016

© Société botanique de Genève 2016

Saussurea

Journal de la Société botanique de Genève

45

Société fondée en 1875

2016

ISSN : 0373-2525

ISBN : 978-2-8278-0048-3

45 1 - 242 (2016)

In memoriam Robert Badoux

Nous dédions avec tristesse ce numéro de *Saussurea* à notre ancien trésorier, un homme discret et efficace, qui s'est consacré avec une grande diligence pendant une bonne dizaine d'années à la gestion des comptes de notre Société. C'est grâce à de tels engagements, par l'addition de volontés généreuses comme fut celle de Robert, que nous parvenons chaque année à mener nos activités et à publier ce bulletin annuel. Nous ne saurions trop les en remercier.

Dans un article sacrilège, l'écrivain américain Jonathan Franzen critiquait le discours prédominant du changement climatique, selon lui trop global, apocalyptique et manichéen, dramatiquement pauvre en un mot au regard d'un écrivain, alors que « l'œuvre de protection de la nature, elle, s'apparente[rait] plutôt à l'art du roman. Il n'existe pas deux endroits semblables et aucun récit n'est simple » (Franzen contre l'obsession climatique. *Books* 71, décembre 2015, p. 43). Quelle histoire raconte donc ce numéro de *Saussurea* ? La nôtre, d'abord, celle qui lie d'amour un petit groupe de passionnés de plantes et de fleurs à un patrimoine et à des territoires qu'ils cherchent à mieux connaître, à faire partager et à préserver. Quelque chose de cette émotion collective se ressent, je crois, au travers des comptes rendus de nos activités et de nos sorties. A leur suite, nous avons réuni un ensemble d'articles de recherche consacré à des problématiques régionales (elles regardent avant tout le bassin genevois, avec quelques incursions en Valais). Leurs auteurs sont aussi bien des chercheurs confirmés que des étudiants dont nous avons voulu mettre en valeur les remarquables premiers travaux. Flore compagne des cultures, degré d'artificialisation, friches, gestion des pâturages, végétalisation de zones dégradées, autant de thèmes qui renvoient à une nature profondément marquée, et meurtrie, par l'activité humaine. Le « changement climatique » est un spectre qui n'est bien évidemment jamais très éloigné des évolutions ici décrites. Mais à chaque fois, selon la leçon de Jonathan Franzen, ce qui compte est l'appréhension de l'unicité du lieu, la diversité des approches qu'elle induit, la délicatesse du regard et la finesse des gestes, car elles restituent la liberté à notre pensée et à notre action. N'est-ce pas une aventure à tenter ? Il faut se persuader que la modestie des moyens, eu égard à la taille planétaire de l'enjeu, est plutôt un gage de réussite : « Seule une prise de conscience de la nature comme un ensemble d'habitats spécifiques menacés, plutôt que comme une entité abstraite qui « se meurt », pourrait éviter la totale dénaturation du monde » (*Ibid.*, p. 46).

Bernard SCHAETTI
Rédacteur
avril 2016

1. RAPPORT DU PRÉSIDENT POUR L'EXERCICE 2015

Chers membres de la SBG, chers amis,

C'est avec un grand plaisir que je vais remémorer avec vous les activités que la Société botanique de Genève a proposées en 2015.

Avant cela, j'aimerais évoquer la mémoire d'une personne qu'il me faut très sincèrement remercier. Elle vient de nous quitter. Elle a joué très discrètement un rôle important au comité de la SBG : il s'agit de Robert Badoux, le précédent trésorier, qui devait encore tenir fonction de vérificateur des comptes cette année. C'est lui qui a posé les bases de notre comptabilité, qui l'a en quelque sorte modernisée. Il n'était pas vraiment un botaniste, mais avait pris cette fonction de trésorier à la SBG, et aussi dans d'autres associations, je crois, pour rendre service et mettre humblement à disposition ses compétences et son temps.

Il me faut aussi évoquer la disparition accidentelle du Professeur Jaques Naef, un ancien Président de la SBG (1992-1995). Jean Wüest lui rendra hommage dans le prochain *Saussurea*. Il était encore très actif et nous avons pu le voir animer, il y a deux ans, les festivités de l'anniversaire du jardin alpin *La Linnaea* à Bourg Saint-Pierre, dont nous venons de publier les actes du colloque.

Je vais poursuivre cette suite d'hommages et de remerciements, sur une tonalité moins triste et moins fatale, en les adressant aux personnes, bien vivantes, qui ont rendu possibles nos activités en 2015. Si on en faisait la liste, elle n'aurait rien à envier au long générique d'une superproduction américaine – mais comme les gens se lèvent et quittent la salle avant la fin de ces génériques interminables, et que je tiens à ce que vous restiez pour écouter les reflets du voyage en Anatolie, je vais me limiter à les citer par groupes; beaucoup de personnes présentes ici pourront s'y reconnaître : tout d'abord, les membres du comité dont le travail ne se relâche pas tout au long de l'année ; je remercie aussi les vérificateurs de comptes, ainsi que ceux que je peux appeler les « amis du comité », souvent d'anciens membres ou des conjoints, qui nous apportent une aide parfois considérable ; il y a aussi les guides, les conférenciers, les auteurs, les relecteurs, tous bénévoles ; il faut citer encore des personnes qui appartiennent à d'autres sociétés ou d'autres organismes avec lesquels nous avons collaboré : Info Flora, les CJB, les Amis du jardin, le CVB, l'ACNJ, La Murithienne, la Loterie romande... Une mention spéciale, c'est de tradition, aux jardiniers du CJB qui nous prêtent leur local en fin d'année pour le repas, ainsi qu'à tous ceux et celles qui l'organisent, le préparent et l'animent.

Grâce à toutes ces personnes, grâce à vous tous, l'état de la Société à la fin de l'exercice 2015 est plutôt réjouissant. Le nombre de nos membres est stable (311 personnes), les arrivants compensant les sortants,

si je puis dire. Je remarque un léger renouvellement, un rajeunissement, dont on peut espérer qu'il s'avère persistant : il est sans doute en lien avec le prix de botanique et la possibilité de publier dans *Saussurea*, en lien aussi avec les sorties d'une demi-journée que nous avons proposées et qui ont attiré de jeunes gens.

Les finances vous seront décrites en détail par notre trésorier. Elles sont assez stables également, même si nous enregistrons un déficit qui provient de la publication d'un numéro « double » de *Saussurea* (il regroupait les années 2013-2014). Nous pouvons nous le permettre en raison de la « fortune » de la Société. En fait, ces publications représentent nos investissements, conformément aux objectifs qui ressortent de nos statuts qui nous commandent de diffuser la connaissance de la botanique. Dans cet esprit, nous avons décidé ensemble de relancer la série des « Mémoires » de la SBG en publiant la *Flore du Vuache* (un gros investissement, malgré le soutien de la Loterie) – cet ouvrage arrive... bientôt - et, entre-temps, le colloque de la *Linnaea*, qui ne nous a coûté que les efforts de l'édition, les frais ayant été réglés par une subvention de l'Etat du Valais. Nous n'avons pas proposé cette année d'augmenter nos cotisations, fort modestes, elles restent inchangées.

Le comité a été passablement remanié et renouvelé il y a deux ans. Il lui manquait deux membres selon les statuts (article 8). Cette situation anormale est aujourd'hui corrigée et j'aurai le plaisir de vous faire approuver l'élection d'un comité « complet » de 9 membres.

Le programme que le comité a proposé en 2015 est équilibré, je crois, entre des activités de natures diverses – je pense que chacun peut y trouver chaussure à son pied. Nous avons pu entendre 7 conférences et participer à une visite (la Console) : il y avait une certaine variété dans les sujets : la présentation d'une flore régionale (par exemple celle du Vuache présentée par Jacques Bordon), ou une problématique scientifique (par exemple, la présentation de Phytosuisse par Patrice Prunier), des questions de gestion de la Nature (comme la gestion publique des milieux forestiers à Genève). A travers ces approches, vous avez pu vous faire une idée de l'actualité multiforme de la botanique, telle qu'elle est pratiquée aujourd'hui.

Nous avons cherché à proposer une activité pédagogique avec un atelier de détermination et une sortie autour du thème de la flore en ville ; nous avons cherché à impliquer la Société dans des recherches floristiques en proposant, dans le cadre du projet MonGE, quatre espèces à rechercher qui posent des problèmes d'identification. Cette activité n'a pas trouvé un grand écho parmi vous et je trouve cela dommage, car elle entre tout à fait dans notre vocation. Chers membres, encore un effort, s'il vous plaît ! La science a besoin de vous et vous êtes tout à fait à même d'y contribuer.

Le programme a fait la part belle aux grands voyages très attendus, organisés par Jeanne Covillod : voyages en Crète (une série qui s'achève cette année) et en Anatolie, dont vous aurez un aperçu dans la conférence qui va suivre. Parmi nos « classiques », la sortie avec Denis Jordan, à la découverte du plateau des Bornes. Nous avons aussi mis sur place des collaborations avec d'autres sociétés, des invitations réciproques : nous étions à Luan avec le CVB (qui nous demande de l'emmenner au Salève cette année) et au Crêt de la Neige avec l'ACNJ, une sortie malheureusement annulée, mais qui sera reconduite cette année le 16 juillet (à ajouter à notre programme). Il y eut aussi un moment épique : la visite du jardin de Talèfre, performance sportive et hautement vertigineuse.

La Société botanique tisse des liens avec d'autres organismes : elle est présente au comité de rédaction d'*Info Flora plus* (une publication annuelle qui joue le rôle d'une sorte de forum des sociétés botaniques suisses) ; la SBG y donne une contribution rédactionnelle et financière ; vous recevez cette publication en tant que membre .

Je l'ai rappelé, nous avons collaboré avec le CJB autour du projet MonGE et Flore en ville; le colloque de la *Linnaea* est aussi une coédition avec les CJB. Chaque année nous sommes aussi invités à collaborer à la *Feuille verte*.

Nous cherchons à renforcer ces liens avec d'autres sociétés. Cette année nous partirons en Valais contribuer à l'inventaire floristique du canton. C'est une nouvelle forme de stage de botanique, ouvert à tous, qui nous force à approfondir nos connaissances. La Société botanique sera aussi présente cette année lors de la Fête de la Nature, afin de s'y faire connaître. Le thème sera celui de la découverte de la flore urbaine, un projet conjoint des CJB et de la DGNP auquel nous vous demanderons de collaborer de manière individuelle en relevant ce que vous pouvez voir près de chez vous (Nicolas Wyler viendra nous en dire un mot en préambule de la prochaine conférence).

Enfin, nous avons remis notre premier prix de botanique, destiné à des travaux d'étudiants et nous avons ouvert *Saussurea* à la publication de ces travaux. Plusieurs articles cette année sont issus de travaux de Bachelor.

Les projets de cette année sont dans la droite ligne de ceux qui viennent d'être décrits. Un programme qui mêle diverses approches, tant dans le contenu des conférences que dans les activités proposées. Nous publierons, j'espère, les *Mémoires 5* (la *Flore du Vuache*); d'autres projets sont en attente : autour des voyages en Crète, par exemple, on pourrait faire un recueil intéressant. Nous devrions restaurer notre site Internet, pour en faire un outil de communication beaucoup plus souple.

Comme je vous l'ai dit, le comité est plus complet : une meilleure organisation, plus de force, plus d'idées aussi... Je vous demande de réélire les membres de ce

comité et de faire bon accueil aux nouveaux membres (Catherine Lambelet et Ralph Bolliger). J'arrive quant à moi à ma troisième année de présidence. Selon les statuts, il nous faudra trouver un nouveau président l'an prochain.

Enfin, je vous demande d'accepter ce rapport d'activité.

mars 2016
Bernard SCHAETTI
Président

RAPPORTS 2015

2. RAPPORT DU RÉDACTEUR

En 2015, le numéro 44 de *Saussurea* rassemblait les activités de la Société menées en 2013 et 2014 : un gros volume qui rattrapait une année. Aussi la publication de *Saussurea* s'est-elle décalée vers le début du printemps (cela permet d'y inclure les rapports de la partie administrative de la Société – les présents rapports –, et le programme de l'année à venir). Nous chercherons à tenir ce rythme à l'avenir, malgré la lourdeur de la tâche : obtenir les textes des auteurs, corriger, mettre en page, relire, faire imprimer. Merci Ian et les autres.

Parallèlement, nous avons publié le volume des *Mémoires 4* (colloque de la *Linnaea*).

Cette année : un numéro aussi assez gros va paraître, il retracera les activités de la Société et surtout il contiendra beaucoup d'articles à teneur scientifique : articles de débutants (issus des mémoires d'étudiants de Lullier – souvent sous l'angle de la phytosociologie et de la gestion de la Nature) et de chercheurs confirmés. A l'exception d'un article sur le Valais (Philippe Werner), ces articles concernent Genève et le bassin genevois (Salève, Vuache).

mars 2016
Bernard SCHAETTI
Rédacteur

RAPPORTS 2015

3. MOUVEMENTS DES MEMBRES 2015

La Société comptait au 31 décembre 2015

311 membres dont :
206 membres ordinaires
39 membres couple
6 membres sympathisants
5 membres junior
11 membres d'honneur, dont 2 membres à vie
7 membres à vie

Nouveaux membres 2015

BARBEN, Franco
BOISSEZON, Aurélie
BOLLIGER, Ralph
BOLOMIER, Annie Claude
GENOUD, Christophe
GOLDSCHMID, Vincent
GUENAT, Jérémie (membre junior)
MAMPUYA, Surya (membre junior)
NEMETH-DÉFAGO, Nathalie
RAUZIER, Adèle
RIDDERBOS, Katinka
ROSSIER, Claude
THÉAUD, Roland
THIBAUD, Hélène

Nouveaux membres sympathisants

POLIDORI, Jean-Louis
LOVEY, Jeanine

En 2015 la Société a recensé

12 nouveaux membres ordinaires
2 nouveaux membres juniors
2 nouveaux membres sympathisants
3 démissions
4 décès
3 radiations

Démissions

BELLABOUVIER, Corinne
HALGRAIN, Joachim
KOBRE-DUBRIT, Françoise

Décès

FREI, Jean
MARÉCHAL, Yvette
NAEF, Jaques
STOTZ, Jean

Radiations

FAINI, Paris
MONJAUX, Andrée
VITE, Daniel

RAPPORTS 2015

4. RAPPORT DU TRÉSORIER

Les comptes 2015 de notre association se portent assez bien malgré une année déficitaire.

En effet, les différentes recettes telles que les cotisations des membres, les dons, les ventes de *Saussurea* ou les intérêts des placements n'ont pas couvert totalement les frais de fonctionnement de notre Société, que le comité s'emploie pourtant à réduire au maximum.

Pour l'exercice courant, la raison tient principalement aux frais d'édition de l'important volume 44 de *Saussurea* regroupant deux années. Sans cet excédent, les comptes auraient été très proches de l'équilibre financier.

Une situation similaire est prévue pour l'exercice 2016. Malgré le soutien de la Loterie Romande, l'investissement prévu dans le volume sur la *Flore du Vuache* entamera notre capital. Mais tel est le but de notre Société : diffuser la connaissance de la botanique.

Cette mission est rendue possible, d'une part, grâce au soutien financier des membres, clients et donateurs et, d'autre part, grâce à une tenue des comptes rigoureuse et à une gestion intelligente de notre patrimoine qui ont été mises en place avec expertise par notre très regretté ancien trésorier, Robert Badoux, disparu hélas trop rapidement.

Genève, mars 2016

Andreas FINK

Trésorier

RAPPORTS 2015

5. RAPPORT DES VÉRIFICATEURS DES COMPTES

Conformément au mandat qui nous a été confié, nous avons procédé le 8 mars 2016 à la vérification des comptes 2015 de notre Société.

Nous certifions les avoir trouvés parfaitement en ordre. Les pointages que nous avons effectués nous ont permis de constater la bonne tenue des livres.

Nous pouvons donc confirmer que la perte de l'exercice 2015 se monte à Fr. 3'532.23, que le nouveau capital disponible s'élève à Fr. 114'210.36 et que le montant total de notre fortune se monte quant à lui à Fr. 138'678.13.

Par conséquent, nous vous invitons à en donner décharge au trésorier tout en le remerciant de son travail.

Genève, le 21 janvier 2016

Anne DUCLOS & Christiane OLSZEWSKI

Vérificatrices

RAPPORTS 2015

6. COMPTES

Bilan au 31 décembre 2015

ACTIF	CHF	PASSIF	CHF
Caisse	82.10	Fonds Guyot	5,000.00
Raiffeisen c/c	54,661.48	Réserve cotisations	15,000.00
Raiffeisen part sociale	200.00	Provision Saussurea	8,000.00
Raiffeisen placements	82,000.00	Capital disponible	114,210.36
Raiffeisen intérêts encourus	694.60	Bénéfice/Perte	-3,532.23
Impôt anticipé	579.95	Total passifs	138,678.13
Actif transitoire	460.00		
Total actifs	138,678.13		

Comptes de pertes et profits au 31 décembre 2015

DEPENSES	CHF	RECETTES	CHF
Assemblées	1,133.19	Cotisations	8,317.71
Charges administratives	2,167.35	Dons membres	60.00
Publications	12,970.15	Ventes publications	1,947.00
Bénéfice/Pertes	-3,532.23	Intérêts bancaires	2,413.75
Total dépenses	12,738.46	Total recettes	12,738.46

Andreas FINK, Trésorier

Programme 2015

- Conférence**
19 janvier **Au nom de la loi : sauvez la forêt atlantique brésilienne...**
par Louis Nusbaumer
- Conférence**
16 février **Les pâturages d'altitude en Vaud et Valais**
par Virginie Dekumbis et Lambert Zufferey, lauréats du prix de botanique de la SBG
- Conférence**
16 mars **Assemblée générale suivie d'une présentation du projet MonGE**
par Catherine Lambelet et Nicolas Wyler
- Sortie**
12 avril **Flore et mousses en ville de Genève**
avec Philippe Clerc et Catherine Lambelet
- Conférence**
20 avril **Les macrophytes de Suisse**
par Lionel Sager
- Atelier**
29 avril **Atelier de détermination, les lâches régionales**
avec Patrick Charlier et Catherine Polli
- Excursion**
2 mai **L'Herbette (St-Jeoire, Haute-Savoie)**
guidée par Louis Fraïssé
- Sortie**
10 mai **Recherche floristique dans le cadre du projet MonGE**
avec Catherine Lambelet
- Voyage**
11-18 mai **Crète orientale**
guidé par Jeanne Covillot
- Conférence**
18 mai **Phytosuisse : vers une synthèse des associations végétales helvétiques**
par Patrice Prunier
- Voyage**
1-9 juin **Sur les traces d'Edmond Boissier en Anatolie**
guidé par Jeanne Covillot
- Excursion**
20 juin **Les milieux humides du plateau des Bornes**
guidée par Denis Jordan
- Excursion**
18 juillet **Lélex - Crêt de la Neige -- à l'invitation de l'ACNJ**
guidée par Christian Schneider
- Excursion**
25 juillet **Préalpes vaudoises de Luan à Leysin - sur invitation du CVB**
guidée par Roland Keller
- Excursion**
22-23 août **Le Jardin de Talèfre**
guidée par Andreas Fink
- Conférence**
21 septembre **La gestion des milieux et du public dans les réserves naturelles forestières à Genève -- avec la Société zoologique**
par Yves Bourguignon et Mathieu Comte
- Visite**
7 octobre **La Console**
guidée par Yamama Naciri et Frank Herbert
- Atelier**
15 octobre **Bilan des recherches floristiques MonGE et soirée de détermination**
par Catherine Lambelet
- Conférence**
16 novembre **Flore du Vuache (Le nouveau Briquet)**
par Jacques Bordon
- Repas**
14 décembre **Repas de fin d'année**

19 janvier 2015

1167^e séance, conférence

Au nom de la loi : sauvez la forêt atlantique brésilienne... grâce aux recherches botaniques ?

par Louis Nusbaumer

Comment protéger à long terme la petite forêt ombrophile submontagnarde de Pedra Talhada (4500 ha) dans le Nordeste du Brésil, malgré son isolement et les pressions qu'elle subit ?

En révélant sa biodiversité et en sensibilisant les populations locales et les autorités fédérales à l'importance de cette sauvegarde, ce qui nécessite patience et acharnement.

L'appui des Conservatoire et Jardin botaniques de la Ville de Genève, via un projet supervisé par son directeur, a permis de développer différents aspects d'un projet initié il y a 30 ans par l'Association Nordeste Reforestation & Education. L'attraction de scientifiques nationaux et internationaux incluant la collaboration de plus de 150 botanistes, la réalisation d'un livre présentant la biodiversité de Pedra Talhada destiné conjointement aux scientifiques et aux écoles ainsi que la mise en place de corridors forestiers pour désenclaver la réserve sont quelques-uns des travaux en cours.

Cette conférence se propose de vous plonger dans le monde incroyable de la forêt de Pedra Talhada, en mettant en lumière ses particularités botaniques, mais également en soulignant la participation active des habitants de Quebrangulo pour sauvegarder ce trésor inestimable, réserve d'eau et de biodiversité.



Cattleya labiata Lindl. la fragile star de la forêt, trop convoitée par les collectionneurs, mais Nordeste veille !



Dans les tréfonds des forêts de bas-fonds où la lumière ne pénètre que difficilement, entremêlée dans les racines échasses d'arbres gigantesques croît une petite plante sans chlorophylle : *Apteris aphylla* (Nutt.) Barnhart ex Small



Verte, discrète, épiphyte sur les plus hautes ramilles des arbres à plus de 30 m de haut, cet *Epidendrum* présentait toutes les caractéristiques pour passer à côté des prospections des botanistes : une espèce nouvelle d'Orchidée



Malgré sa beauté, *Clusia nemorosa* G. Mey. n'en étrangle pas moins les plus gros arbres de la forêt pour leur voler la lumière



Thalurania watertonii (Bourcier, 1847) vole le nectar de *Ruellia cearensis* Lindau



Affleurement rocheux au sommet de la Réserve Biologique Fédérale de Pedra Talhada



Vue aérienne de la partie sommitale de la Réserve Biologique Fédérale de Pedra Talhada avec un affleurement rocheux au centre

16 février 2015

1168e séance, conférence

Prix de la Société botanique de Genève Les Pâturages d'altitude en Vaud et Valais

1ère partie : La sous-utilisation en zone d'estive : Etudes de cas dans les cantons du Valais et de Vaud

par *Virginie Dekumbis*

Les pâturages d'altitude présentent des intérêts biologiques, sociaux et économiques importants. Ils structurent notre paysage et permettent un élevage de qualité. Les changements qui surviennent dans le domaine agricole affectent aussi les surfaces d'estivage.

Afin de déterminer les causes et les effets de la sous-utilisation en zone d'estive, un réseau constitué de 17 alpages situés dans les Alpes du nord et les Alpes centrales occidentales dans les cantons du Valais et de Vaud a été mis en place. Cette étude, qui se déroule sur une durée de 8 ans (2014 à 2021), a pour objectif de mettre en lumière les facteurs influençant le phénomène de fermeture des alpages et d'évaluer les mesures de gestion optimales pour lutter contre ce processus. Nous présentons la première approche de cette étude, un état des lieux des alpages étudiés à travers la description des milieux embuissonnés. Des inventaires précis ont servi de base à la caractérisation de ces milieux en prenant en compte la composition spécifique et les facteurs écologiques.

Les résultats montrent une richesse spécifique élevée, qui est caractéristique des milieux en transition. Cependant, ces milieux n'ont qu'un faible intérêt agronomique et doivent être gérés de manière à améliorer leur potentiel fourrager pour assurer leur entretien sur le long terme. Les relevés de végétation ont permis d'établir une typologie des formes d'embuissonnement rencontrés dans les zones d'estivages. La mise en relation de cette typologie avec les facteurs écologiques démontre l'effet de l'altitude, de l'exposition et des précipitations annuelles moyennes sur la composition spécifique de ces secteurs. Sur la base des espèces observées, des hypothèses sur l'évolution future de ces secteurs ont été faites.



Alpage au d'Arbignon



Alpage de la Peule Badaray

2ème partie : Le pâturage boisé de mélèzes de l'alpage de Ponchet (Anniviers, VS)

par Lambert Zufferey

L'alpage de Ponchet est un lieu particulier dans lequel s'épanouissent une faune et une flore uniques. Ce riche patrimoine est indirectement issu de la main de l'homme, qui a défriché ces clairières et pratiqué une agriculture ayant favorisé une mosaïque de milieux. Aujourd'hui, les lois et les besoins ont passablement changé, et le site de Ponchet aurait pu perdre sur beaucoup de tableaux sans la volonté de la bourgeoisie de Chandolin de préserver son patrimoine. Sa vision a été soutenue par le canton du Valais et par d'autres organismes, afin de lancer une revitalisation à grande échelle.

L'ampleur des travaux et leurs effets ont poussé à réfléchir à la meilleure façon d'utiliser le lieu, pour en garantir la durabilité. Dans un premier temps, l'absence de procédure adaptée à la gestion de pâturages boisés de mélèzes a impliqué une large recherche de méthodes. Les comparaisons des résultats obtenus ont permis d'aboutir à la création d'une typologie et ont également esquissé des pistes pour entreprendre la réalisation d'une « méthode » adaptée au contexte sylvo-pastoral valaisan voire intra-alpin.

Après un inventaire du site, une analyse des données par secteur a permis de proposer des actions concrètes à mettre en place pour initier une gestion intégrée. Il ressort que la variante avec les génisses semble être la plus adaptée aux herbages, aux objectifs de conservation, à l'équilibre du pâturage boisé et aux synergies envisageables avec l'aspect touristique, qui plus est avec un investissement modéré. Les divers chargements en bétail calculés vont assez rapidement évoluer vers le haut par la colonisation progressive de la strate herbacée dans les secteurs fraîchement revitalisés. Cela impliquera de réadapter régulièrement la charge, pour ne risquer ni embroussaillage, ni atteintes à la faune ou flore patrimoniale.



Alpage de l'Arpille



Alpage de l'Arolette

16 mars 2015

1169^e séance, conférence

Présentation du programme « Surveillance de la flore et des milieux naturels du canton de Genève »

par Catherine Lambelet et Nicolas Wyler des Conservatoire et Jardin botaniques de la Ville de Genève

Depuis de nombreuses années, les services cantonaux de protection de la nature (actuellement la Direction Générale de la Nature et du Paysage) et les Conservatoire et jardin botaniques collaborent pour assurer la préservation de la flore du canton. Cette collaboration s'est concrétisée notamment par la publication d'une Liste Rouge et d'une Liste Prioritaire des taxons menacés, par le développement d'une carte des milieux naturels et par la mise en place de mesures de sauvegarde.

Depuis 2012, un contrat de prestation a été signé entre les deux institutions et a permis d'initier un programme de surveillance de la flore et des milieux, dénommé « MonGE ». D'une durée de 4 ans, il doit permettre de mettre à jour les inventaires floristiques, de confirmer la présence des taxons menacés, de récolter des semences pour la conservation ex situ, de visiter les sites prioritaires et de nombreux milieux naturels pour suivre leur évolution, de procéder à des expertises et d'élaborer, puis de mettre en œuvre, des plans d'action. Les données recueillies sont centralisées chez Info Flora. Un flux assure la diffusion auprès des partenaires. Ce projet de monitoring doit permettre de maintenir la connaissance sur les espèces et les milieux à jour. Sur cette base, il sera possible de mettre à jour les Listes Rouge et Prioritaire, ainsi que la carte des milieux naturels.

Dans le cadre de ce projet, un partenariat avec la Société Botanique de Genève est en train de voir le jour. Cela offrira l'opportunité aux membres de participer à ce programme de monitoring. Vous serez notamment sollicités pour éclaircir la distribution de certains taxons sujets à des interprétations différentes. Un premier choix de taxons à rechercher en 2015 sera présenté lors de la soirée et une excursion est d'ores et déjà agendée le 10 mai.



Gladiolus palustris, *Inula helvetica* et *Gratiola officinalis*, trois espèces menacées à Genève faisant l'objet de plans d'action.

20 avril 2015

1170^e séance, conférence

Les macrophytes de Suisse: diversité, méthodes d'étude et potentiel de bioindication en eaux stagnantes

par Lionel Sager, Info Flora, Centre national de données et d'informations sur la flore de Suisse

Cette conférence permettra de découvrir la diversité des macrophytes vasculaires présents en Suisse, les adaptations requises par le retour à l'eau et la plasticité des espèces en réponse aux conditions du milieu. Après un passage en revue des milieux et des espèces caractéristiques de la flore de nos lacs et cours d'eau, les méthodes d'inventaire et de monitoring de ces espèces seront présentées avec un accent mis sur les lacs et les étangs. Il sera ensuite présenté divers indices calculés sur la base des espèces observées et permettant d'évaluer la qualité écologique des plans d'eau.



Callitriche hamulata



Menyanthes trifoliata, *Nuphar pumila*,
et *Polygonum amphibium*



Utricularia australis



Spirodela polyrhiza



Potamogeton nodosus



Utricularia minor



Elodea canadensis



Utricularia vulgaris

18 mai 2015

1171e séance, conférence

Phytosuisse : vers une synthèse des associations végétales helvétiques

par Patrice Prunier

Le référentiel Phytosuisse a été développé depuis 2010 par le groupe de travail « végétation » de la Société Botanique Suisse (Vegetatio helvetica) coordonné par Patrice Prunier (Hepia) et soutenu par l'Office fédéral de l'environnement, l'Institut Terre Nature Environnement de Hepia et l'Université de Lausanne. Il a pour objectif de décrire succinctement chacune des associations végétales recensées en Suisse.

Au cours de cette intervention, P. Prunier, retracera en premier lieu l'historique du projet, ses objectifs et la méthode utilisée, puis présentera les structures et les personnes investies dans ce projet. Après une réflexion sur le concept d'association végétale, les premiers résultats seront présentés, illustrés et discutés au regard de la littérature existante. Ces premiers apports nous conduiront sur les traces alpines de plusieurs botanistes suisses pour finir dans les arcanes du site web d'Info Flora.



L'association à saule herbacé (*Salicetum herbaceae*) dans son *locus classicus* : une des premières unités, à haute valeur symbolique, décrite par Erwin Rubel en 1911 au col de la Bernina.



L'association à saxifrage fausse-mousse et genépi (*Artemisio-Saxifragetum*) : une association de l'extrême des crêtes schisteuses décrite par Jean-Louis Richard en 1975 à Zermatt (ici sur l'Oberrothorn - *locus classicus*).

21 septembre 2015

1172e séance, conférence

La gestion des milieux et du public dans les réserves naturelles forestières à Genève

par Yves Bourguignon et Mathieu Comte

Dès le début des années 2000 la Direction générale de la nature et du paysage a développé un programme coordonné de restauration, valorisation et entretien des milieux naturels les plus remarquables du canton.

Sur le terrain, il en a découlé un certain nombre de mesures spectaculaires, comme l'aménagement des Douves sur la commune de Versoix et d'autres moins visibles, comme la remise en place d'un entretien régulier des prairies de l'Allondon. En parallèle, un renforcement de la législation a été réalisé d'une part pour protéger durablement ces sites d'exception et d'autre part pour assurer une gestion cohérente du public et permettre l'accès à ces valeurs biologiques.

Lors de cette conférence, il vous sera présenté les outils que l'administration a mis en place pour gérer les biotopes, quelques mesures réalisées ces dernières années, les premiers résultats des suivis biologiques, ainsi que les enseignements qui peuvent être tirés de cette expérience.



Les Douves, dans les bois de Versoix, site à la fin des travaux en 2009



Les Douves, dans les bois de Versoix, même endroit sous un autre angle en 2013



La Petite Afrique à l'Allondon
fauche sectorisée pour maintenir le biotope

7 octobre 2015

1173e séance, visite

Une Console toute neuve aux Conservatoire et Jardin botaniques (CJB) !

Guidée par Yamama Naciri et Frank Herbert

La Console attendait depuis longtemps une rénovation complète, nécessaire à la sécurité des collections entreposées et du personnel rattaché à ces dernières. Grâce à la donation Roger et Françoise Varenne, c'est désormais chose faite. Une restauration se révélant hautement complexe car il a fallu œuvrer en tenant compte des exigences actuelles de sécurité en cas d'incendie, d'isolation thermique et d'accès aux personnes à mobilité réduite. Elle devait également proposer un environnement de travail répondant aux exigences modernes de la conservation des collections. Le tout sous l'œil rigoureux de la Commission des monuments, de la nature et des sites. En bref, la quadrature du cercle ! Un défi pourtant brillamment relevé, par les architectes du bureau Meier + Associés Architectes SA pour la conception, puis repris par ceux d'Architech SA pour la réalisation. L'ensemble du rez inférieur, de même que la partie arrière du rez supérieur sont désormais dévolus



à la conservation des collections cryptogamiques (plus d'un million de spécimens de champignons, de lichens, de bryophytes, de myxomycètes et d'algues) : quelque six kilomètres de rayonnages sous la forme de compactus accompagnés de places de travail pour les scientifiques venant étudier les collections. Le reste du rez supérieur abrite trois grands espaces : le laboratoire de phylogénie et génétique moléculaires, la bibliothèque de cryptogamie et la salle de séminaires. Les deux étages supérieurs hébergent, quant à eux, une trentaine de places de travail occupées principalement par les conservateurs et employés d'herbier en cryptogamie, ainsi que par l'unité de phylogénie et génétique moléculaires, l'unité des systèmes d'information géographique et de télédétection, une partie du secteur éducation environnementale, et l'antenne romande de Pro Specie Rara.



16 novembre 2015

1174^e séance, conférence

Flore du Vuache

par Jacques Bordon

C'est avant tout la partie sommitale du Mont Vuache, tapissée de jonquilles, qui fait la renommée de sa flore printanière auprès du randonneur du dimanche. Mais ce spectacle éclatant masque une diversité bien plus intéressante au regard du botaniste. En effet, en raison de son orientation, de sa configuration géologique, des substrats particuliers que présentent le Vuache et son pourtour, ils offrent une palette contrastée de milieux naturels encore bien préservés : les forêts vont de la hêtraie à aspérule du sommet à des formes plus thermophiles de boisements (chênaies pubescentes), en passant par des faciès particuliers, comme la chênaie-hêtraie acidophile et la tilliaie à séslerie. Du côté des formations herbacées, on rencontre de riches prairies mésophiles, des zones humides de grand intérêt, et notamment, sur le piémont, des bas-marais à choin noirâtre.

On partira à la découverte des aspects les plus remarquables de cette flore, dont une prochaine publication de Jacques Bordon, Denis Jordan et Fernand Jacquemoud, *Le Vuache et ses Plantes* (coéditée par la Société botanique de Genève et le Syndicat Intercommunal de Protection et de Conservation du Vuache) montrera la richesse patrimoniale exceptionnelle (pas moins de 1100 espèces recensées), dont la préservation représente notre plus cher souci. Un voyage richement illustré parmi les fleurs, comme un dernier adieu à l'année écoulée !



Une belle prairie avec vue sur les vires de la face sud-est.



L'héliantheme des Apennins, signe d'une influence méridionale sur le Vuache



Le bulbocode du printemps, une bulbeuse renommée des vires sommitales

In Memoriam

Jaques Naef (1934 - 2015)



Nous avons eu le regret d'apprendre le décès, le 4 septembre 2015, de Jaques Naef, suite à un accident domestique, et nous voudrions revenir sur la carrière de ce biologiste enthousiaste qui a œuvré dans nombre de sociétés savantes.

Né le 12 mai 1934, il s'est intéressé très tôt à la biologie et ses études l'ont mené, en 1966, à un doctorat en biologie sur la culture *in vitro* de tissus végétaux sous la direction de F. Chodat. Durant ses études, il avait passé une année à Paris dans le Laboratoire d'histophysiologie végétale de l'Université, chez R. J. Gautheret, un pionnier de la culture des tissus végétaux. Il est nommé chef de travaux dès la fin de sa thèse, puis chargé de cours en 1968, et participe aux cours de cytologie, anatomie et histologie des végétaux destinés aux étudiants en biologie et en pharmacie. Il complète sa formation aux Etats-Unis en 1970-1971 à l'Institute of Plant Development de l'Université de Wisconsin chez F. K. Skoog, ce qui lui vaut le titre de Honorary fellow. Dès son retour, il s'implique totalement dans l'enseignement (même s'il poursuit des recherches dans divers domaines) avec, à l'Université, des cours de structures des végétaux pour les biologistes et pour les pharmaciens et à l'HEPIA à Lullier un enseignement de pathologie végétale pour la formation des ingénieurs. Il est également conseiller aux études et officier de liaison Armée-Université.

Non content de former de nombreuses volées d'étudiants essentiellement en histologie végétale, il va mener des recherches sur le plancton du Lac Léman et effectue, de 1975 à 1998, de nombreux prélèvements dans le Petit Lac, en collaboration avec l'INRA de Thonon qui prélève et analyse le plancton dans le Haut Lac. Pour cela, il utilise son mythique bateau à vapeur la *Walkyrie*, qui avait appartenu entre autres à Gustave Eiffel et était sa propriété depuis 1965 et dont il venait de se séparer en 2013. Ces analyses des microorganismes du Léman sur le long terme sont un élément essentiel dans le suivi des fluctuations de la composition des eaux, de la météorologie annuelle et de l'évolution du climat.

Botaniste dans l'âme, il ne pouvait rester insensible au devenir des jardins alpins et il s'est impliqué dans la gestion du jardin créé par Henri Correvon à Bourg-Saint-Pierre et nommé La Linnaea, du nom de la petite plante de montagne *Linnaea borealis*. Cette station ayant été léguée à la Société académique de l'Université de Genève, il en présidait la Commission depuis de nombreuses années et il a mis sur pied les célébrations du 125^e anniversaire de ce jardin l'an dernier et le colloque sur les jardins alpins qui a résulté en la publication des conférences dans les Mémoires de la Société botanique de Genève. Il présidait aussi la

Commission pour la Biologie et était membre de la Commission du Fonds Marthe Seidl-Hentsch.

Toujours dans le domaine des sciences, il était membre de plusieurs sociétés savantes, dont la Société botanique de Genève, qu'il a présidée de 1992 à 1995, et la Société de Physique et d'Histoire naturelle qu'il a dirigée par deux fois, en 1985-86 et en 1993-94. En 2005, il a participé aux célébrations des 50 ans de l'expédition suisse à l'Everest en fournissant des documents pour l'exposition organisée au Muséum et en mettant sur pied une expédition au Népal sur les traces des participants non-alpinistes de 1955 (en particulier Augustin Lombard, géologue, Albert Zimmermann, botaniste et Mme Lobsiger-Dellenbach, anthropologue). Il s'intéressait aussi à l'histoire des sciences et il a publié un livre d'anatomie végétale.

Sa passion pour la biologie l'a conduit à s'intéresser à la vinification, ce qui était logique puisque la famille possède des vignes à Hermance et à Mont-sur Rolle.

Mais il avait son jardin secret, et même plusieurs. Fervent navigateur avec sa *Walkyrie*, il vouait une grande admiration à tous les bateaux et il a même écrit un livre sur les embarcations du Léman.

Autre activité qui ne nous a été révélée qu'après son décès, les marionnettes. Il était impliqué dans le théâtre des Marionnettes de Genève dont il a présidé le Conseil de Fondation, et il a aussi fonctionné comme marionnettiste lors de spectacles.

Sa personnalité attachante lui avait valu de nombreuses amitiés. Constamment souriant et affable, il n'en était pas moins très strict en ce qui concernait ses charges d'enseignement et d'officier de liaison Armée-Université. Mais quel ne fut pas l'étonnement de ses étudiants quand, à la fin d'un stage de botanique, il s'était mis à raconter des histoires de Ouin-Ouin. Était-ce vraiment le même homme ? En tous cas il avait plus d'un tour dans son sac et il est bien trop tôt disparu. A sa famille, nous adressons les condoléances émues des milieux de la botanique.

Jean Wüest

Bibliographie de Jaques Naef

- NAEF, J. (1959). Action de la lumière sur l'utilisation du glucose par les tissus végétaux cultivés in vitro. *Compt. Rend. Hebd. Séances Acad. Sci.* 249 : 1706-1709.
- NAEF, J. (1962). Sur le dosage des chlorophylles élaborées par une souche de tissu cambial de carotte cultivé in vitro. *Compt. Rend. Hebd. Séances Acad. Sci.* 255 : 1986-1989.
- NAEF, J. & G. Turian (1963). Sur les caroténoïdes du tissu cambial de racine de carotte cultivé in vitro. *Phytochemistry* 2 : 173-177.
- NAEF, J. (1967). Recherches sur le développement des tissus végétaux cultivés in vitro dans ses rapports avec l'utilisation du glucose et l'action de la lumière. *Arch. Sci.* 20 : 1-78.
- NAEF, J. (1967). Cancer végétal (crown-gall) de *Linum austriacum* et ses séquelles histologiques. *Compt. Rend. Séances Soc. Phys. Genève n.s.* 2 : 45-47.
- NAEF, J. (1968). Action combinée de la lumière et du glucose sur des souches tissulaires de carotte, pp. 301-314. In : *Les cultures de tissus de plantes*, Colloque CNRS, Paris.
- NAEF, J. (1968). *Recherches sur le développement des tissus végétaux cultivés in vitro dans ses rapports avec l'utilisation du glucose et l'action de la lumière*. Impr. Kündig, 78 p. Thèse n° 1424.
- NAEF, J. (1971). Influence de quelques flavonoïdes sur la croissance des tissus de carotte cultivés in vitro. *Compt. Rend. Hebd. Séances Acad. Sci.* 272 : 1089-1092.
- NAEF, J., G. MENKÈS, F. CHODAT & F. GAGNEBIN (1971). Effets inhibiteurs de l'acide tellurique sur le développement des tumeurs de crown-gall chez la tomate. *Experientia, Basel* 27 : 919-920.
- NAEF, J., G. MENKÈS, F. CHODAT & F. GAGNEBIN (1971). Effets de certains agents chimiques sur les tumeurs de crown-gall de plants de tomates. *Arch. Sci.* 24 : 487-498.
- NAEF, J. (1972). Néoformation de bourgeons par une souche de tissu médullaire de tabac cultivée en présence de cytokinines. *Saussurea* 3 : 111-117.
- NAEF, J. & J. CORNU (1972). Influence d'un flavonoïde trisubstitué sur les acides aminés libres de tissus de carotte cultivés in vitro. *Compt. Rend. Séances Soc. Phys. Genève n.s.* 7 : 66-75.
- NAEF, J. & M.-T. MISSET (1973). Culture de protonémas de *Polytrichum formosum* en milieu liquide. *Bericht. Schweiz. Bot. Gesell.* 83 : 205-212.

- NAEF, J. (1975). Dispositif de culture de protonémas de mousse en milieu liquide. *Saussurea* 6 : 307-312.
- MARTIN, P., S. DOGAN & J. NAEF (1977). Teneur en mercure d'organismes planctoniques du lac Léman. *Compt. Rend. Séances Soc. Phys. Genève n.s.* 11 : 27-31.
- MARTIN, P., S. DOGAN & J. NAEF (1977). Sur la teneur en mercure d'organismes planctoniques et de plantes supérieures du lac Léman. *Compt. Rend. Séances Soc. Phys. Genève n.s.* 12 : 26-29.
- MARTIN, P. & J. NAEF (1977). Plancton du Lac Léman (Caractéristique de l'année 1976). *Compt. Rend. Séances Soc. Phys. Genève n.s.* 12 : 96-102.
- MARTIN, P. & J. NAEF (1978). Plancton du Lac Léman (Caractéristique de l'année 1977). *Compt. Rend. Séances Soc. Phys. Genève n.s.* 13 : 98-108.
- NAEF, J., P. BOURELLY, P. MARTIN & D. MACK (1978). Sur les *Staurastrum* du lac Léman. *Schweiz. Z. Hydrologie, Basel* 40 : 51-59.
- NAEF, J. & M.-T. MISSET (1978). Influence d'un rutoside trisubstitué sur le contenu en acides aminés libres de tissus de carotte cultivés in vitro. *Compt. Rend. Hebd. Séances Acad. Sci.* 286 : 949-952.
- NAEF, J. & P. SIMON (1978). Etude de la croissance de protonémas de mousse (*Funaria hygrometrica*) en milieu liquide. *Saussurea* 9 : 51-56.
- NAEF, J. & P. SIMON (1978). Photoregulation of *Funaria* protonemas and its relation to cytokinin action, p. 114. In : *Fourth int. Congress Plant tissue and cell culture*, Calgary, Canada.
- NAEF, P. & J. NAEF (1979). Plancton du Lac Léman (caractéristiques de l'année 1978). *Compt. Rend. Séances Soc. Phys. Genève n.s.* 14 : 12-25.
- NAEF, J. & P. MARTIN (1979). Plancton du Lac Léman (caractéristiques de l'année 1979). *Compt. Rend. Séances Soc. Phys. Genève n.s.* 15 : 38-56.
- NAEF, J. & P. SIMON (1980). Photoregulation of the development of *Funaria hygrometrica* protonemas combined with a cytokinin treatment, pp. 399-404. In : J. de Greef éd., *Photoreceptors and plant development*, Antwerpen Univ. Press.
- NAEF, J. & P. MARTIN (1981). Plancton du Lac Léman : caractéristique de l'année 1980. *Arch. Sci.* 34 : 273-291.
- SIMON, P. & J. NAEF (1981). Light dependency in the cytokin-induced bud initiation in protonemata of the moss *Funaria hygrometrica*. *Physiol. Plant Copenhagen* 53 : 13-18.
- NAEF, J. (1982). *Yachts à vapeur du Léman*. Ed. J. Naef. 71 p.
- NAEF, J. & P. MARTIN (1982). Plancton du Lac Léman (VII).- Année 1981. *Arch. Sci.* 35 : 227-249.
- CORNAZ, G., N. CHARMILLOT & J. NAEF (1983). *Bateaux et batellerie du Léman*. Ed. Edita, Lausanne, 185 p.
- NAEF, J. & P. MARTIN (1983). Plancton du Lac Léman (VIII).- Année 1982. *Arch. Sci.* 36 : 479-500.
- NAEF, J. & P. MARTIN (1984). Plancton du Lac Léman (IX).- Année 1983. *Arch. Sci.* 37 : 333-356.
- NAEF, J. & P. MARTIN (1985). Plancton du Lac Léman (X).- Année 1984. *Arch. Sci.* 38 : 177-199.
- NAEF, J. (1986). Rapport du président pour l'exercice 1985. *Arch. Sci.* 39 : 105-107.
- NAEF, J. (1987). Rapport du président pour l'exercice 1986. *Arch. Sci.* 40 : 97-98.
- NAEF, J. (1987). Une modification des cellules de *Staurastrum sebaldi* du lac Léman cultivée in vitro. *Sciences de l'Eau* 6 : 219-224.
- NAEF, J. (1987). La biologie, pp. 329-375. In : *Les savants genevois dans l'Europe intellectuelle du XVIIe au milieu du XIXe siècle*, éd. J. Trembley.
- NAEF, J. & P. MARTIN (1987). Plancton du Lac Léman (XI).- Année 1985. *Arch. Sci.* 40 : 23-46.
- NAEF, J. & P. MARTIN (1987). Plancton du Lac Léman (XII).- Année 1986. *Arch. Sci.* 40 : 319-348.
- NAEF, J. & P. MARTIN (1988). Plancton du Lac Léman (XIII).- Année 1987. *Arch. Sci.* 41 : 435-463.
- NAEF, J. (1988). La biologie, pp. 141-146. In : *Encyclopédie de Genève*, tome 6, éd. Association de l'Encyclopédie de Genève.
- NAEF, J. (1989). La Linnaea : histoire d'un jardin. *Musées de Genève* 296 : 8-29.
- NAEF, J. & P. MARTIN (1990). Plancton du Lac Léman (XIV).- Année 1988. *Arch. Sci.* 43 : 307-334.
- NAEF, J. (1991). A la découverte des travaux publiés par les botanistes genevois dans les Archives des Sciences. *Saussurea* 22 : 7.
- NAEF, J. (1991). Remise du Prix Augustin-Pyramus de Candolle. *Arch. Sci.* 44 : 137-139
- NAEF, J. & P. MARTIN (1991). Plancton du Lac Léman (XV).- Année 1989. *Arch. Sci.* 44 : 197-226.

- NAEF, J. & P. MARTIN (1991). Plancton du Lac Léman (XVI).- Année 1990. *Arch. Sci.* 44 : 299-328.
- NAEF, J. (1993). Visite de la roseraie du concours des roses. *Saussurea* 24 : vii.
- NAEF, J. (1993). André Mirimanoff (1902-1992). *Saussurea* 24 : xi-xvi.
- NAEF, J. (1993). Sur un kyste de Chrysophycée nouveau dans le Léman. *Saussurea* 24 : 91-93.
- NAEF, J. & P. MARTIN (1993). Plancton du Lac Léman (XVII).- Année 1991. *Arch. Sci.* 46 : 103-136.
- NAEF, J. & P. MARTIN (1993). Plancton du Lac Léman (XVIII).- Année 1992. *Saussurea* 24 : 95-126.
- NAEF, J. (1994). Charles Bonnet et les plantes. *Mém. Soc. Phys. Genève* 47 : 133-148.
- NAEF, J. (1994). Rapport du président de la SPHN pour l'exercice 1993. *Arch. Sci.* 47 : 75-78
- NAEF, J. & P. MARTIN (1994). Plancton du Lac Léman (XIX).- Année 1993. *Saussurea* 25 : 89-119.
- LATOUR, C., D. JEANMONOD & J. NAEF (1994). Note de floristique genevoise 21. *Saussurea* 25 : 213.
- NAEF, J. (1995). Plancton du Lac Léman (XX), année 1994. *Saussurea* 26 : 85-112.
- NAEF, J. (1995). Quelles algues dans le Léman ? *Lémaniques* 15 : 1-3
- NAEF, J. (1995). Rapport du président de la SPHN pour l'exercice 1994. *Arch. Sci.* 48 : 99-102
- NAEF, J., A. FINK & H. GREPPIN (1996). Plancton du Lac Léman (XXI).- Année 1995. *Saussurea* 27 : 121-152.
- NAEF, J. (1997). Brest 96. *Le Naviot* 14 : 21-25
- NAEF, J., A. FINK & H. GREPPIN (1997). Plancton du Lac Léman (XXII).- Année 1996. *Saussurea* 28 : 155-188.
- NAEF, J. (1998). La vie dans le Léman à l'échelle microscopique, biocénose typique du milieu lacustre. *Arch. Sci.* 51 : 27-36.
- NAEF, J. (1998). Roger Gautheret, 1910-1997. *Arch. Sci.* 51 : 263-267.
- NAEF, J., A. FINK & H. GREPPIN (1998). Plancton du Lac Léman (XXIII).- Année 1997. *Saussurea* 29 : 29-64.
- NAEF, J. (1999). Le plancton : quelle relation entre 1998 et 1898 ? pp. 243-251 *In : Découvrir le Léman*, éd. Slatkine.
- NAEF, J., 1999. *Histologie et anatomie de l'appareil végétatif des spermaphytes*. Ed. Conservatoire et Jardin botaniques de la Ville de Genève, Série universitaire n° 2, 157 p.
- NAEF, J. (1999). Le jardin alpin de la Linnaea à Bourg-Saint-Pierre, pp. 137-152. *In : Le jardin entre science et représentation*. Ed. CTHS, Paris.
- NAEF, J., A. FINK & H. GREPPIN (1999). Plancton du Lac Léman (XXIV).- Année 1998. *Arch. Sci.* 52 : 123-161.
- NAEF, J., A. FINK & H. GREPPIN (2001). Plancton du Lac Léman (XXV).- Année 1999. *Arch. Sci.* 54 : 15-50.
- CHARMILLOT, N., J. NAEF & D. ZUCHUAT (2001). Phoebus II : les dix premières saisons. Nyon : APL Association patrimoine du Léman. (Le Naviot 17)
- NAEF, J. (2006). *Yachts et canots à vapeur et à moteur du Léman, 1863-1966*. Ed. Slatkine, 301 p.
- NAEF, J. (2015). Introduction au colloque scientifique, 7-11. *In : Le rôle des jardins botaniques alpins dans le monde moderne*, D. Jeanmonod éd. *Mém. Soc. Bot. Genève* 4.

Sommaire

**Denis Jordan,
le botaniste à quatre P** p. 25
par B. Schaetti

**Henri-Albert Gosse l'enchanteur
et la fondation de la Société helvétique
des sciences naturelles** p. 29
par B. Schaetti

**Conrad Gesner
et les herbes noctiluques** p. 39
par T. Goupil



Denis Jordan, le botaniste à quatre P

2015 et 2016, deux belles années pour Denis Jordan. Il publie deux importants ouvrages de synthèse, résultats d'une vie entière passée sur le territoire haut-savoyard à en observer les richesses naturelles. *La Flore rare ou menacée de Haute-Savoie* est un répertoire de 395 espèces, toutes décrites, illustrées et cartographiées, parmi les quelque 2500 recensées sur le Département. *La Flore du Vuache*, écrite en collaboration avec Jacques Bordon et Fernand Jacquemoud et publiée dans la série des « Mémoires de la Société botanique de Genève », est l'inventaire complet de cet îlot inattendu de biodiversité aux marges de Genève. Hommage à un homme qui en quarante ans de recherches systématiques quasi quotidiennes est parvenu à la connaissance intime de toutes les plantes de sa région.

Au creux d'une journée, il arrive que seul adossé à un arbre ou assis simplement sur la pierre, la prairie fleurie allant s'étendant à ses pieds, Denis Jordan relève en esprit tout ce que son regard peut saisir. Sans bouger, sinon la tête et les yeux qui balayent l'espace autour de lui, il se récite à lui-même une à une les espèces végétales présentes dans un rayon d'une quinzaine de mètres. Lui vient alors le sentiment de l'épuisement du lieu (parfois il dénombre de cette façon jusqu'à cinquante espèces), mais il sait qu'il en reste encore cinq, peut-être dix de plus. Et elles sont bien là, comme il s'y attendait, la dernière, constate-t-il, l'ultime qui se dérobe, c'est toujours celle qu'on a juste devant les pieds.

Difficile de ne pas voir dans cette marotte savante l'image de ce que la botanique représente pour Denis Jordan, un dialogue sans fin avec la nature, une écoute concentrée de ce qu'elle dit d'elle-même et de ce qu'elle lui dit de lui, la passion qui l'a requis et porté toute sa vie.

Denis Jordan habite une petite maison à Lully dans le Chablais français, pas très éloignée de la commune de Margencel où il est né en 1946 dans une famille d'agriculteurs. Au « temps d'avant » de l'agriculture (non totalement mécanisée ni sectorisée), où il aidait son père et son oncle à ratisser les foins pour les bêtes, à ramasser les patates, à récolter le bois. Temps des premières escapades à travers la forêt de Planbois, des premières libertés trouvées dans l'observation de la nature et des oiseaux. Il en rapportait à sa mère des brins de muguet odorants ou des branchettes de bois-joli, elle restée à la ferme à attendre les hommes et l'enfant qui allongeaient son retour. Ce pays un peu brumeux en hiver mais si beau au printemps, il en connaît tous les recoins, l'a tant parcouru depuis son enfance qu'aujourd'hui « il ne



lui dit plus rien ». Il pense qu'il le connaît « comme sa poche ». Et pourtant, l'an dernier, de l'autre côté de la route, là-bas dans le champ qui appartient à sa belle-mère et qu'on aperçoit depuis la fenêtre de la cuisine, il trouve une plante venue du Midi, deux pieds de carthame laineux (relevé une fois en Haute-Savoie vers 1850), dont des animaux parqués temporairement avaient emporté les graines dans leur fourrure.

Si l'on oppose parfois deux types d'esprit scientifique, celui méthodique du hérisson, qui exploite en profondeur et inlassablement les ressources d'un périmètre précis ou d'une idée unique ; celui volage du renard, négligeant les détails, cherchant à piéger sa proie dans les mailles de ses itinéraires ; alors Denis Jordan est sans nul doute un botaniste du premier type. Homme d'un département : la Haute-Savoie et d'une méthode :

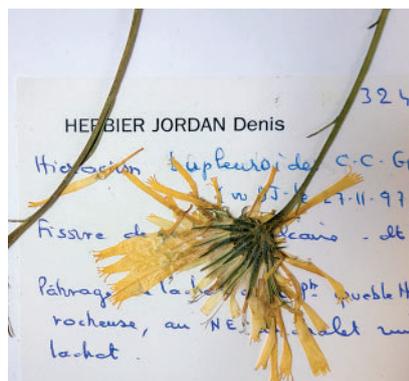


l'exhaustivité, il a voulu une connaissance « forte », profonde, de toutes les espèces qui y sont présentes et de tous ses sites. Son expertise est en vérité intime et personnelle ; il voue le grand amour à ce territoire entre Léman et Mont Blanc. Sa gloire sera de rendre compte de la totalité du patrimoine naturel haut-savoyard, commune après commune, site par site, pour finalement, dit-il, leur « restituer toute leur richesse ». Dire ce qu'il y a à voir, ce qui existe sous nos pieds, voilà comment il compte payer sa dette en retour de ce qu'il lui a été donné de ressentir.

Denis Jordan est à l'origine d'un très grand nombre des zones de protection naturelle du Département de Haute-Savoie, qui ont été définies à partir de ses relevés. Il peut prétendre à en avoir produit la grande majorité des données floristiques récentes et fiables, sinon la totalité. Pourquoi s'être imposé ce découpage somme toute bien plus administratif que naturel ? Parce que c'est selon lui la bonne échelle afin d'en garantir la connaissance, même si sans doute il y a aussi dans cette décision une grosse part du hasard de l'existence. D'abord jardinier à la Ville de Thonon, puis temporairement guide d'excursion en moyenne montagne, la cellule de « protection de la nature » du Département l'engage au retour d'un voyage en Afghanistan (il a toujours gardé ce tropisme pour les pays d'Orient et la Méditerranée) afin d'aller convaincre les Municipalités de l'intérêt naturel de leurs territoires. Sa mission durera trente ans. Convaincre les hommes... Il devait raconter aux élus une histoire qui était d'abord celle de son propre amour de la nature. Ainsi, le mouvement était lancé, le caractère méthodique imposé par cet emploi avait trouvé en lui l'esprit géométrique nécessaire à son aboutissement. Après 1990, malgré l'urbanisation d'une région qui connaît un grand développement, il a perçu que la réception de son message devenait meilleure, hors exception, qu'une certaine « conscience écologique » prenait naissance. Aujourd'hui à la retraite, il poursuit inlassablement l'inventaire et a passé au moins un jour, et souvent beaucoup plus, dans chacune des 294 communes du département ; il a repéré tous les sites d'intérêt, dûment répertorié chaque espèce

aperçue. Ses notations sur la flore, classées selon communes et sites, toujours sous forme manuscrite, avoisinent le nombre de 320 000, auxquelles il faut ajouter champignons, oiseaux, reptiles... Comme existentiellement convoqué à la tâche, il a pour y parvenir découpé résolument son espace et ordonné avec rigueur son temps, celui de sa journée et celui de l'année, dont les saisons invariablement scandent ses travaux.

Continuellement agité par son feu sacré, il n'est guère facile à suivre. Comme la brume matinale se levait lentement sur le fond du vallon de Chavan (au-dessus de Bellevaux, sous les pointes de Chalunes), les oiseaux dissimulés dans les arbres lançaient des chants frénétiques. Il faisait froid. Le soleil perçait par moments, découvrant les parois abruptes qui encaissent la combe. C'était un matin du monde. Nous suivions dans la pente détrempeée, aux herbes encore coiffées par l'hiver, les zigzags de Denis, guide râblé aux pas rapides comme un sherpa, soucieux à son habitude de repérer la plante manquante. Il nous emmenait, Francis et moi, en ce début de mai, rendre visite à l'ermite du lieu, Claudius Felisaz, ancien architecte et maire de la commune, retiré dans les ruines d'une bergerie qu'il a remontée pour en faire le sombre gîte qu'il occupe à l'année. Ce colosse affable à la peau blême, assez impressionnant malgré son humour et sa simplicité, tient gîte et auberge au milieu de ses livres religieux et d'estampes saintes. Il sidère parfois le randonneur par ses interrogations tombées du ciel, comme celles qui portent sur les preuves de l'existence de Dieu. Denis l'écoute en goûtant sa vieille prune donner des nouvelles des animaux sauvages du vallon, ses voisins et parfois même colocataires qu'il appelle par leurs prénoms. J'observe son visage, son vaste front dégarni, ses grands yeux qui se plissent derrière l'épais verre de ses lunettes. Il esquisse un fin sourire. Rêve-t-il pour lui-même à une vie semblable, plongée au cœur du monde naturel, lui qui dit souffrir de plus en plus de l'emprise de l'urbanisme sur les régions de plaine ? C'est trop tard maintenant sans doute pour envisager pareil accomplissement ; et puis il a ses attaches aussi (sa famille, ses amis, son travail),





qu'il lui serait bien impossible de lâcher.

Il s'est inventé une devise qui tient en quatre « P » : *passion, patience, persévérance* et *précision*. Devenu par la force des choses montagnard et grand marcheur, il a eu il y a quelques années l'idée de parcourir les montagnes selon leurs lignes de crête afin de noter tout ce qu'il est possible de noter de part et d'autre du chemin (environ 5 à 6 mètres de chaque côté). Il dit pouvoir répertorier de cette façon assez facilement jusqu'à 250 espèces végétales en une journée. Chez lui, un discours de la méthode pointe toujours au revers de la quête aérienne de liberté. Noter et avoir toujours noté, telle aura été sa force, n'avoir « jamais cessé d'écrire ». Au découvreur de la flore, à l'arpenteur des paysages, s'était dès le début adjointe l'immobilité studieuse de l'écolier. Comment se fait-il que le petit garçon savoyard rapportait déjà ses découvertes sur un cahier ? Que pour l'enfant qu'il était l'amour de la nature ait tout de suite entraîné une volonté de conservation ? Aux moments d'évasion dans la nature a toujours suivi chez lui un temps de retour sur soi, de récapitulation et d'inventaire. Il dit que le plaisir de la mise en ordre lui est équivalent à celui pris à la recherche. Car l'application au papier permet de restituer la richesse du terrain et plus tard d'en témoigner. Il faut voir les rapports qu'il rédige au lendemain de ses sorties qui ont aussi des allures de journal intime. La mention d'une espèce s'y accompagne d'un commentaire circonstancié pour la raconter, au point que je me suis demandé s'il ne cherchait pas à la saisir dans son existence individuelle. Mais il y a aussi l'importance des preuves, l'indispensable constitution d'herbiers, seules attestations irréfutables de la présence d'une espèce et de l'exactitude de sa détermination.

La transmission lui importe aussi fortement. Il s'est constitué un réseau de correspondants, de partenaires, d'amis, avec lesquels échanger, collaborer. Il a contribué à la récente *Flore de France*, dont il admire l'extraordinaire réorganisation et la profusion d'informations qui redonne à sa discipline toute sa complexité. En sortie, on le voit parfois presque embarrassé par le groupe d'amateurs fidèles qui s'assemble autour de lui ;

ils le suivent fébrilement, comme des secrétaires leur patron affairé, recueillant sur leurs carnets les noms étranges qu'il profère, respectueux quand il fait silence pour réfléchir à genoux devant une touffe de joncs, éberlués quand il les quitte un instant pour l'inspection d'un bosquet et réapparaît subrepticement plus haut sur le chemin. Il demande poliment que nous lui posions nos questions, que ce désir vienne de nous. On dirait que l'idée d'imposer son savoir froisse sa pudeur. Vis-à-vis de ses proches, il n'aurait pas voulu que sa passion pèse. Son fils semble pourtant avec humour avoir transposé dans un contexte futuriste ce goût paternel de la quête et de la collection : son métier est de rechercher dans tous les ports du monde les containers de marchandises perdus par les cargos pour les restituer à leurs propriétaires. Denis est de ces êtres discrets, dont la générosité est d'autant plus émouvante, une fois les digues rompues, qu'ils semblent avoir attendu longtemps que nous leur demandions de nous offrir ce qu'ils ont amassé pour nous avec la plus grande minutie.

Je ne sais d'où vient ce caractère pessimiste qu'il s'attribue, alors que la chance lui a offert une existence parmi les fleurs. Herborisant le long du Balcon de la mer de Glace en direction du jardin de Talèfre, il s'arrête en chemin et s'émeut tout à coup à la pensée qu'il ne reverrait plus les plantes qu'il note, qu'il ne reviendra jamais sur ses pas, en ce lieu. Je soupçonne seulement, pour expliquer ce fonds de mélancolie, ce qu'elle a pu lui coûter, cette vie passionnée, la part de discipline qu'elle lui a imposée, le retrait du monde peut-être aussi, et maintenant la crainte qui le prend quant à la fortune de ses collections, à l'avenir de son travail. Ils sont en effet menacés par la dispersion ou l'oubli dans le placard d'une administration, ou par un brassage dans la masse indistincte des données numériques. L'idée lui est insupportable. Il souhaiterait tout voir rassemblé et disponible pour ceux et celles qui voudront venir consulter, compléter ou corriger ; que ses notes soient présentes dans chacune des communes du Département dont elles sont l'émanation fidèle. Aussi la publication de *La Flore rare ou menacée de Haute-Savoie* n'est-elle, malgré la



réussite de l'ouvrage, qu'un accomplissement partiel et qui laisse à tout prendre un goût d'inachevé, parce qu'elle ne présente qu'un extrait de son travail et laisse dans l'ombre la globalité de son œuvre.

Il y a des terres qu'il a aimées plus que d'autres : en plaine, l'Albanais (au sud-ouest du Département) et surtout la commune de Moye, qui a su mieux qu'aucune autre préserver son aspect rural; en altitude, la montagne de Balme et la commune de Bellevaux, où se trouve le Roc d'Enfer; plus à l'ouest, la Chapelle-d'Abondance; dans le massif du Mont-Blanc, les Contamines-Montjoies et cet extraordinaire « jardin de Talèfre », sorte d'îlot vert pris entre deux langues de glacier, qui a constitué pour lui une sorte d'Eldorado botanique. Il y a cinq groupes végétaux où va sa prédilection, choisis d'ailleurs parmi les plus difficiles : les orchidées, les fougères, les laïches, les saules, les épervières. Ce sont les « plus » que, dans une expression chez lui assez fréquente, il est parvenu à soutirer à l'existence (« en plus » du temps de travail rémunéré, « en plus » des contraintes inhérentes au quotidien...). Ce qu'il y a eu, surtout, ce sont des « éclairs », des moments d'épiphanie qui peut-être suffisent à tout expliquer : un chevreuil traversant la forêt de Planbois vu quand il était enfant ; les papillons qu'il fallait maintenir aplatis ; sa première excursion au Roc d'Enfer (rallié difficilement à mobylette et dont il n'avait alors pu tirer que quatre noms de plantes en français – ce cahier existe toujours).

Et, il y a eu ce jour-là, l'inoubliable découverte, la lumineuse flore alpine. Ces émerveillements ont marqué sa sensibilité à jamais, et il est persuadé qu'il n'en chercherait qu'en vain le retour : « Il s'est passé quelque chose que je ne pourrai jamais plus revivre. » Ce doit être le mauvais sort jeté par toute connaissance sur l'émotion, ou l'habitude qui finit par l'éteindre. Comme gage sentimental, ou médaillon mélancolique, Denis Jordan porte toujours sur lui dans une pochette transparente quelques douces feuilles séchées de saule glauque-soyeux (*Salix glaucosericea*), son arbre préféré. Qu'il ne manque jamais d'aller caresser quand il surgit sur son chemin.

Texte : Bernard SCHAETTI
Photographies : Francis TRAUNIG

Henri-Albert Gosse l'enchanteur et la fondation de la Société helvétique des sciences naturelles

On ne peut comprendre un sentiment que dans le lieu où il fut conçu.

Lamartine

L'actuelle Académie suisse des sciences naturelles, alors nommée Société helvétique des sciences naturelles, fut fondée en 1815 à Mornex, sous le Salève, par un pharmacien naturaliste de Genève, Henri-Albert Gosse (1753-1816), et un pasteur et savant bernois, Jacob Samuel Wyttenbach (1748-1830) (figure 1). Double bicentenaire, donc, à honorer : Gosse, qui allait mourir seulement quelques mois après cette fondation, s'agaçant des retards que lui semblait prendre l'entreprise, pressentait que cette fédération des naturalistes de Suisse, un pays neuf auquel sa si chère République venait d'être réunie, porterait l'essentiel de son legs à la fois scientifique, politique et personnel. La société qu'il appelait de ses vœux devrait doubler d'une forme de diète scientifique la constitution du nouveau pays, par-delà la diversité des cantons : une « République » de naturalistes suisses, selon l'expression consacrée, tant amateurs qu'érudits, tous emportés par le vent patriotique qu'allait produire la communication mutuelle de leurs connaissances.

Malgré des prémices difficiles (deux tentatives antérieures, en 1787 et en 1802, furent en effet les victimes des remous de l'époque), la Société helvétique des sciences naturelles - Gosse préférait l'expression, plus oblatrice, « pour les sciences naturelles » (MAILLART-GOSSE, 1915, p. 24-25) - est parvenue dès le commencement de ses deux siècles d'existence à représenter le savoir suisse de la nature tout en instituant le souci de sa conservation. De ses travaux sont par exemple issus, la même

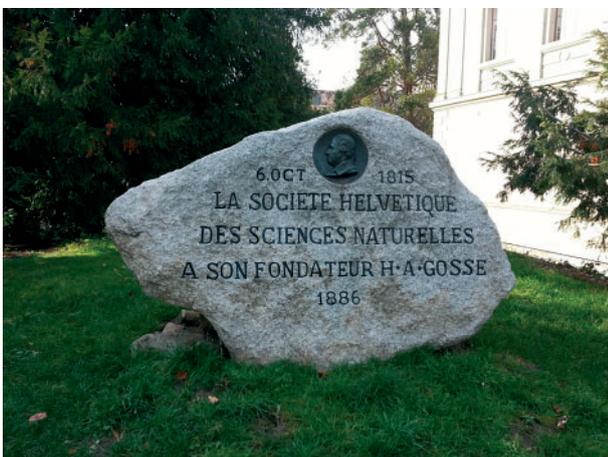


Figure 1. Stèle en commémoration de la fondation de la Société helvétique des sciences naturelles et en hommage à Henri-Albert Gosse placée au parc des Bastions en 1886. (Photographie : B. Schaetti)

année 1909, le Parc National et la Ligue Suisse de protection de la nature, devenue Pro Natura. Dès le XIX^{ème} siècle, son évolution conjugua *élargissement*, par la création de sociétés régionales et, plus tardivement, par l'internationalisation, et *approfondissement*, la spécialisation scientifique s'accusant toujours plus, notamment en raison d'un fonctionnement en sections (botanique, géologie, médecine...) et en commissions (les premières concernèrent l'harmonisation des poids et mesures et le contrôle des eaux thermales). Peu à peu, la Confédération allait prendre elle-même en charge ces questions aussi importantes pour la gestion publique que sont la cartographie, la météorologie, la géologie ou l'hydrologie. Plusieurs mutations structurelles furent dès lors nécessaires pour maintenir la pérennité de la Société, d'autant que son financement était fortement dépendant de l'Etat. Devenue Académie suisse des sciences naturelles (sous l'égide de l'Académie suisse des sciences), elle est aujourd'hui reconnue comme « une institution de promotion de la recherche » et offre son expertise sur une quantité de thèmes ayant trait notamment au climat et à l'environnement, notamment dans l'espace alpin. Elle fédère 45 associations et 29 sociétés régionales ou spécialisées et ne gère pas moins de 130 unités d'organisation réparties en six plateformes thématiques : biologie, chimie, géoscience et mathématiques, astronomie et physique, sciences naturelles et régions, science et *policy*. On évalue autour de 35 000 les naturalistes concernés par ses activités en Suisse et dans le monde (KUPPER & SCHÄR, 2015).

A l'origine, comme le voulaient Gosse et Wyttenbach, il s'agissait par cette société de conception nouvelle de « faire progresser la science et de se mettre au service du pays sur les plans politique, économique et philanthropique » (premier article des statuts, cité par KUPPER & SCHÄR, 2015, p. 282). Cette quadruple ambition était bien à la mesure du personnage qu'était Henri-Albert Gosse. Fils d'un libraire réputé, devenu pharmacien grâce à de brillantes études à Paris - un peu malgré lui, car il aurait sans doute préféré une carrière plus purement scientifique -, il tenait un rang d'agitateur de l'intelligentsia genevoise à une époque où la ville connaissait un engouement extraordinaire pour les sciences (il est vrai qu'elle n'offrait guère d'autres distractions). Fondateur et animateur de sociétés savantes - la Société helvétique des sciences



Figure 2. Fontaine des deux amants (avec le chien Castor), construite au pied du Mont Gosse. En haut, à droite, le Temple de la Nature et, au centre, la maisonnette de l'ermitage. (Dessin d'Henri-Albert Gosse. BGE, papiers de la famille Gosse, ms. 2624/66)

naturelles est une émanation de deux sociétés qu'il avait créées antérieurement : la Société de physique et de sciences naturelles (SPHN), en 1791, et la Société des naturalistes, en 1803 -, correspondant de l'Académie des sciences de Paris, dont il a été à deux reprises lauréat, professeur de sciences naturelles (il donnait des cours de minéralogie, de géologie et de botanique, organisait des sorties sur le terrain, étudia avec passion les blocs erratiques), voyageur à ses heures et explorateur des Alpes, entrepreneur d'industrie (il lança avec Charles et Marc-Auguste Pictet une faïencerie éphémère aux Pâquis (SIGRIST & GRANGE, 1995) et chercha à commercialiser des eaux minérales artificielles, ce qui donna le Schweppes, du nom de son associé allemand), administrateur des prisons, des hôpitaux et des bâtiments comme adjoint au maire lors de l'annexion de Genève à la France (1800-1801), éducateur, philanthrope (il parraina une école ménagère à Monnetier, fit construire des fontaines – figure 2), et, parallèlement, sorte de philosophe Démocrite, attifé comme un ermite, faisant en clopinant avec son âne Drindrïn et son chien Castor les allers et retours entre l'officine et la retraite qu'il s'était bâtie aux portes de Genève, à Mornex, sur le morne qu'on appelle depuis « le Mont Gosse », asile rousseauiste où il vivait à l'écart des hommes et calmait sa migraine (PLAN, 1909).

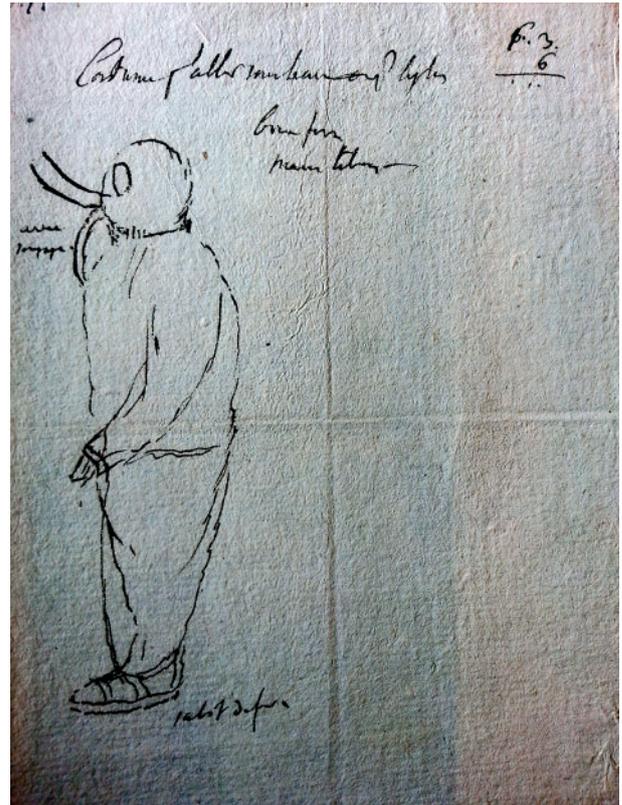


Figure 3. Costume de scaphandrier. (Dessin d'Henri-Albert Gosse. BGE, papiers de la famille Gosse, ms. 2651)

L'énergie déployée par ce diable boiteux donne le tournis. Moderne et humaniste, le pharmacien concocta le « baume du Berger », un onguent antiseptique, et chercha dans la peau des lézards de quoi soulager les maladies contagieuses ; il dut sa gloire parisienne à deux études sur les maladies qui surviennent aux doreurs et aux chapeliers. L'inventeur améliora l'étanchéité des chaussures, la combinaison des scaphandriers, conçut un char amphibie qui est aussi un bateau à roues (figures 3 & 4). Le chimiste étudia les gaz utiles aux aérostats, la décoloration par le chlore qui efface les passeports, la « terre de pipe » pour les faïences ; il tira profit de sa capacité toute personnelle à régurgiter



Figure 4. Bateau-chariot. (Dessin d'Henri-Albert Gosse. BGE, papiers de la famille Gosse, ms. 2651)



Figure 7. Maisonnette de « Mon Bonheur » couverte de tavillons, à deux étages surmontés d'un clocher. L'emblème des deux triangles dans un cercle ornés de quatre flammes exprime allégoriquement la nature du Solitaire, composée de matière et d'âme (PLAN, 1909, p. 468). (BGE, papiers de la famille Gosse, ms 2625/5)

p. 461) Des voyageurs curieux viennent parfois le tracasser par leurs hommages, lui déposent des lettres qu'il recopie dans un carnet : l'ermitage et son solitaire acquièrent peu à peu une renommée internationale (GUICHONNET, 1965). Gosse pense aussi à sa mort et dessine son tombeau.

L'identification à Rousseau semble totale. Pourtant, Gosse ne rompt pas ses liens sociaux avec le microcosme genevois, où il poursuit son rôle d'aiguillon culturel. Toujours actif à la SPHN, il fonde encore, on l'a dit, en 1803, avec quelques amis (Jurine, Delluc, Follot) une Société des naturalistes, qu'il souhaite plus concernée que la précédente par les sciences naturelles (SIGRIST, 1990). A la même époque, il lance (sans succès) le projet babylonien d'un nouveau jardin botanique urbain en quatre sections, couplé avec les onze petits immeubles d'un institut scientifique (SIGRIST & BUNGENER, 2008). Sa correspondance avec les savants suisses et étrangers reste intense. L'idée d'une société fédératrice des naturalistes suisses, qui était dans l'air, se concrétise enfin lors de la réunion de Genève à la Suisse. Le patriotisme républicain et genevois de Gosse s'en trouve comme dilaté. La Société sera itinérante et fera l'union du pays, mais Gosse n'en impose pas moins l'idée de Genève, et plus encore de Mornex, comme point de départ et lieu de ressourcement périodique : « Une réunion de

membres de la Société aura lieu tous les cinq ans à Genève, afin de pouvoir de nouveau s'électriser auprès des bustes des hommes célèbres de la Suisse dans la Solitude que possédait M. Gosse à Mornex » (Lettre de Gosse à Wyttenbach du 19 novembre 1815, citée dans MAILLART-GOSSE, 1915, p. 36). Selon une idée déjà présente chez Saussure, la situation de Genève en fait la Mecque des naturalistes, « le canton le plus riche en histoire naturelle dans tous les genres » (*ibid.*). Face au sublime et pur Mont-Blanc, saisis et eux-mêmes purifiés par la vue très large qu'offre le paysage depuis l'ermitage (même si Pictet dans le compte rendu de la cérémonie a une nette tendance à l'étirer au-delà de ce qu'elle peut offrir), « électrisés » par l'agencement du temple de la Nature, conçu comme une pile où rayonnent les esprits des grands hommes (on dirait un baquet de Mesmer gorgé de magnétisme animal), gratifiés de symboles, d'emblèmes, d'hymnes, de prières en hommage à la Nature et au Créateur, les membres de la Société auraient dû venir périodiquement en pèlerinage à Mornex rendre grâce aux mânes de leurs pères fondateurs.

Quelques dizaines d'années après la mort d'Henri-Albert Gosse, son petit-fils Hippolyte-Jean (1834-1901) traçait dans deux lettres à un de ses amis l'histoire de la propriété de Mornex et relatait au passage l'origine de la Société helvétique des sciences naturelles :

« A la suite d'une réunion accidentelle de quelques amis dans son ermitage, mon grand-père avait conçu l'idée de former une société nomade et amicale des naturalistes suisses. Voici comment cette idée lui était venue. Les convives s'étaient avisés de baptiser un arbre qu'il avait planté au centre de son jardin. L'écuelle qui avait servi au baptême fut envoyée à Sèvre pour y être peinte et fut découpée et distribuée entre les assistants qui formèrent une petite association philanthropique sous le nom d'ordre de l'Ecuelle merveilleuse. La réunion des naturalistes suisses fut une extension donnée à cette idée dans laquelle il fut confirmé par M. le professeur W[y]ttenbach de Berne. Ces deux amis en 1814 et 1815 s'occupèrent sans relâche de la réaliser. Ils écrivirent à tous les savants de la Suisse pour qu'ils se rencontrassent à Genève dans le mois d'octobre 1815, ce qui eut lieu en effet le 6 de ce mois et ainsi fut fondée la Société helvétique des sciences naturelles, qui elle-même fut le modèle des congrès scientifiques nomades qui se sont répandus depuis lors dans tout le monde entier. Cette première réunion se composait de 35 membres dont la Société de physique et d'histoire naturelle et la Société des naturalistes de Genève formaient le noyau. » (BGE, papiers de la famille Gosse, ms 2624)

Une curieuse mythologie familiale semble avoir superposé dans l'esprit du petit-fils le moment de fondation de la Société helvétique des sciences naturelles et le divertissement qui avait occupé un



Figure 8. Costume du Grand Enchanteur. Dessin d'Henri-Albert Gosse. «Une vaste pièce de cuir arrondie supérieurement recouvrait les épaules et venait s'agrafer devant la poitrine ornée d'un Soleil rayonnant en laiton poli ; elle surmontait sa tête, dont les cheveux ne paraissaient que pour faire sentir sa majesté de la maturité de son âge. Son front était ceint d'un bandeau de peau d'ours noir avec les longs poils dirigés supérieurement et auquel était fixée très artistiquement une double série de plumes de paon des mieux choisies. Des souliers chinois lui servaient de chaussures, une hallebarde genevoise était dans sa main gauche et lui servait de soutien et un marteau mystique était supporté par sa main droite.» (Henri-Albert Gosse, *Histoire de l'Ordre de l'Ecuelle merveilleuse*, BGE, papiers de la famille Gosse, ms. 2624/5)

été (en 1811) son grand-père et quatre habitant-e-s de Mornex, comme le raconte un manuscrit de Gosse au style troubadour (BGE, papiers Gosse, ms.fr. 2651). Dans ce jeu de rôle médiéval, Henri-Albert incarna l'Enchanteur, un certain M. Pattey fut nommé Grand Bramin, et les dames Coindet, Girot et Thoméguez devinrent les trois fées marraines d'un cerisier à fleurs doubles, baptisé Catsulo, des premières lettres de leurs prénoms. Gosse fit à cette occasion un éloge de Linné, comme il le fera à nouveau lors de la fondation de la Société helvétique des sciences naturelles. Par la suite, l'écuelle de terre mêlée de café qui servit à bénir l'arbre fut divisée en cinq parts confiées aux célébrants comme symboles d'appartenance au jardin merveilleux. L'idée vint alors de fonder l'Ordre de Chevalerie de l'Ecuelle merveilleuse, avec maints déguisements et rituels inventés, et tout le cérémonial afférent (figure 8).

Des règles fondamentales furent rédigées ; on passa des invitations, conçut des costumes, on imagina une mise en scène, avec figurants, sons et lumières. Le 25 août 1811, les invités montèrent en char au Mont Gosse, assistèrent au spectacle imaginé et interprété par le Grand Enchanteur et passèrent une journée de réjouissances : tours de magie, danses, chansons. Ainsi, l'amusement d'un été fut-il la répétition générale de la fondation de la prestigieuse Société helvétique des sciences naturelles ! Gosse, sans qu'il en ait eu vraisemblablement conscience, s'essayait à la mise en scène, plaçait ses figurants, testait l'effet de son décor, enfin, performait, si l'on peut dire, son verbe et son charisme « d'ancien sacrificateur des premiers siècles du monde » (Pictet *dixit*). Comme le crut son petit-fils, l'épisode de l'Ecuelle merveilleuse révèle sans doute mieux que tout autre témoignage historique ses motivations sentimentales profondes.

Bernard SCHAETTI

Le compte rendu des journées des 5, 6 et 7 octobre par Marc-Auguste Pictet (1752-1825), principal promoteur de la Société helvétique des sciences naturelles à partir de 1815 (SIGRIST, 2011) et très proche ami d'Henri-Albert Gosse, n'a, à notre connaissance, jamais été publié dans son intégralité. Le discours de Gosse, en revanche, est un morceau obligé de toute évocation de l'événement (la source en est l'extrait qu'en donne PLAN, 1909, pp. 515-516). Une lettre de Gosse à Wytttenbach, datée du 18 octobre 1815, dans laquelle il cherche à s'excuser de l'inconvenance de réciter une prière au milieu d'une collation (MAILLART-GOSSE, 1915, pp. 27-29), en donne une version plus courte et plus sobre, mais pas moins solennelle. Le manuscrit original de Marc-Auguste Pictet se trouve dans les papiers de la famille Gosse de la Bibliothèque de Genève, ainsi qu'une transcription tapuscrite : BGE, papiers de la famille Gosse, série 1 (Ms. fr. 2625/3). L'orthographe et la ponctuation ont été modernisées.

Sources bibliographiques

- GUICHONNET, P. (1965), Une visite au Mont-Gosse. *Musées de Genève*, 58, p. 2-5
- KUPPER, P. & B. C. SCHÄR (2015). « Une organisation simple et sans prétention » : A propos de l'histoire de l'Académie suisse des sciences naturelles, p. 281-295. In : Kupper, P. & B. C. Schär (éd.). *Les naturalistes : à la découverte de la Suisse et du monde (1800-2015)*. Baden, Hier und Jetzt.
- MAILLART-GOSSE, H. (1915). *La fondation de la Société helvétique des sciences naturelles en 1815 : correspondance de H.-A. Gosse et S. Wytttenbach*. Genève, A. Kundig, 55p.
- PLAN, D. (1909). *Henri-Albert Gosse (1753-1816) : un Genevois d'autrefois*. Paris, Fischbacher ; Genève, Kundig, 522 p. et CIX p.
- SCHAETTI, B. (2012). Jean-Jacques Rousseau, le plus célèbre des botanistes amateurs. *Saussurea*, 42, p. 99-109.
- SIGRIST, R. (1990). *Les origines de la Société de physique et d'histoire naturelle : (1790-1822) : la science genevoise face au modèle français*. Mémoires de la Société de physique et d'histoire naturelle de Genève, vol. 45, fasc. 1, 236 p.
- SIGRIST, R. (2011), Marc Auguste Pictet. In Dictionnaire historique de la Suisse, URL : <http://www.hls-dhs-dss.ch/textes/f/F21593.php>
- SIGRIST, R. & P. BUNGENER (2008). The first botanical gardens in Geneva (c. 1750-1830): private initiative leading science. *Studies in the History of Gardens & Designed Landscapes*, 28, p. 333-350.
- SIGRIST, R. & D. GRANGE (1995). *La faïencerie des Pâquis. Histoire d'une expérience industrielle (1786-1796)*. Genève, Passé Présent, 174 p.
- SIGRIST, R. & M. RATCLIFF (1999). Jurine, défenseur de Bonnet : le débat sur les monstres dans les sociétés savantes genevoises (1802-1815), p. 377-414. In R. Sigrist, V. Barras & M. Ratcliff. *Louis Jurine, chirurgien et naturaliste (1751-1819)*. Chêne-Bourg, Georg.

Quelques détails sur l'origine et la formation de la Société Helvétique centrale pour les sciences naturelles

[Par] Monsieur le Professeur [Marc-Auguste] Pictet

Introduction

Divers savants suisses avaient formé en 1797 sous le nom de Société Helvétique une réunion annuelle qui avait quelque rapport avec celle dont nous nous proposons de faire connaître l'origine. Pendant quelques années ces assemblées eurent du succès, elles se tinrent dans différentes parties de la Suisse; leur suspension n'a eu lieu que par l'effet, toujours désastreux pour les sciences, des révolutions et de la guerre.

Faits

M. Gosse, citoyen de Genève, jugeant que la réunion des Genevois à la Confédération helvétique était un moment favorable pour mettre à exécution le projet de former une société de naturalistes suisses, que M. Wytttenbach, curateur de l'Académie de Berne, avait conçu il y a environ vingt ans, et qu'il avait communiqué alors, proposa cette réunion aux deux sociétés genevoises occupées de l'étude de l'histoire naturelle, dont il était pour le moment le président, savoir, à celle de Physique et d'histoire naturelle et à celle des Naturalistes séants à Genève. Ces sociétés ayant approuvé ce projet et désirant y coopérer, M. Gosse invita les savants suisses avec lesquels il était en correspondance à se rendre à Genève le 5 octobre 1815, pour former le noyau d'une Société helvétique centrale pour le progrès des sciences naturelles. Ses invitations eurent le succès qu'il en espérait et sa proposition fut accueillie avec enthousiasme par un grand nombre de savants suisses. Ceux d'entre eux qui se rendirent à Genève le 4 octobre furent au nombre de treize¹; ils auraient été plus nombreux si l'éloignement pour ceux de Zurich, de Bâle et de Schaffhouse, l'état maladif

¹ Treize, en effet, car il manque un Vaudois dans le compte établi par Sigrist (1990, p. 98). Il cite sept Bernois : Wytttenbach père et fils, Studer père et fils, Meyer, L. E. Schaerer, N.-Ch. Seringe ; mais seulement six Vaudois : D.-A. Chavannes, Ch. Lardy, F. Wyder, J. de Charpentier, L. Levade, Fr.-R. de Dompierre. Les Genevois étaient au nombre de dix-neuf : H.-A. Gosse, M.-A. Pictet, J.-P. Pictet, G. De la Rive, J. P. Vaucher, M. Micheli, J.-A. Colladon, L. Odier, J.-P. Maunoir, C.-T. Maunoir, J. Necker, L.-A. Necker, P.-F. Tingry, N. T. de Saussure, Ch.-V. de Bonstetten, P. Prevost, L. Jurine, H. Boissier, F.-I. Mayor (*ibid*, p. 99, note 8). Dans le compte rendu de Pictet est signalé en outre Louis Perrot[-Jacquet]-Droz (1787-1865), naturaliste établi à Chambésy, mais d'origine neuchâteloise, ce qui pourrait étendre la représentativité cantonale de la réunion... Au total, donc, trente-trois naturalistes présents à la fondation, le compte de Pictet est bon. Mais pour n'oublier aucune célébrité, citons encore le nom du faux ermite que Gosse plaça à l'entrée de son domaine. Il s'agit de Pierre Penard, un chansonnier que Gosse surnommait « l'aveugle officiel de Mornex ». Rodolphe Töpffer n'aurait pas trouvé mieux.

de quelques-uns et des occupations majeures de quelques autres, ne les eussent empêchés de se rencontrer à cet intéressant rendez-vous.

Les savants des différents cantons furent reçus par les Sociétés genevoises, comme ils devaient le présumer, c'est-à-dire avec la cordialité de vrais Suisses et l'expression d'une vraie sincère joie. Chacun de leurs membres fit tout ce qui put dépendre de lui pour rendre agréable et utile à leurs nouveaux compatriotes le court séjour qu'ils se proposaient de faire à Genève.

M. Gosse proposa à tous les naturalistes suisses arrivés et aux membres des deux Sociétés genevoises de se rendre le matin du 6 octobre à la solitude champêtre qu'il possède sur Mornex, derrière le Mont de Salève, pour y prendre une collation analogue à la simplicité du lieu; il devait en même temps faire connaître aux invités non seulement ce site, si curieux par les phénomènes dont il a été le théâtre, et si beau par son unique position, mais encore il voulait leur montrer des faits probants géologiques relatifs à un mémoire de présidence qu'il devait lire aux deux Sociétés genevoises.

Après que les invités eurent parcouru les ingénieux et simples bâtiments qui composent ce petit ermitage; après qu'ils eurent jugé des jouissances et du bonheur que son propriétaire devait goûter au milieu d'une petite collection d'animaux choisis, renfermés la plupart dans des cages spacieuses et élégantes, ou dans des lieux appropriés à leur nature; de plantes de diverses contrées rangées et étiquetées avec soin; et de bosquets naturels distribués sans confusion et avec agrément; ils se transportèrent dans les parties de cette singulière habitation, d'où l'on pouvait admirer la beauté de ses alentours, surtout, dans une journée où le ciel sans aucun nuage et une température des plus douces, jointe à l'air pur et léger qu'on y respirait, rendaient toutes les impressions sentimentales et plus vives et plus agréables. Chaque observateur avait devant les yeux le tableau de la nature le plus imposant. D'un côté, les cimes du Mont-blanc, qui réunies à la chaîne des Alpes établissaient à l'est une bordure frangée du plus brillant argent, surmontaient l'amphithéâtre majestueux de montagnes, plus ou moins élevées, plus ou moins escarpées, de divers ordres, de diverses natures et de différentes teintes: quelques-unes présentaient l'aspect le plus sauvage et leurs roches nues taillées à pic, tandis que d'autres offraient un mélange de forêts antiques, de prairies verdoyantes, de culture et même de villages assez rapprochés et à d'assez grandes élévations. Une plaine immense, entrecoupée de collines inégales en hauteur et en formes, donnait de toute part l'aspect d'une culture soignée et d'une nature sauvage. Quatre torrents, dont le central le plus considérable est celui de l'Arve, serpentaient çà et là au milieu de ces contrastes étonnants et présentaient les désastres que l'on doit s'attendre de courants inopinément accrus, ou par la fonte des

neiges, ou par l'abondance des pluies; leur murmure se faisait entendre dans le lointain et ajoutait aux charmes de ce brillant et unique paysage. D'un autre côté, le Mont de Salève offrait à l'ouest, par son aridité, et la quantité d'immenses blocs granitiques qui y sont répandus, une opposition frappante au tableau précédent; et le nord enchantait tous les yeux par une vue lointaine du beau Lac Léman, par celle d'une partie du Chablais, des cantons de Vaud, de Fribourg et de Neuchâtel; elle se terminait par la longue bordure vaporeuse de la chaîne du Jura. La plupart des invités reconnaissaient dans une partie de ce tableau les lieux où ils avaient laissé pour le moment leurs familles chéries et tous les plaisirs de leur existence.

Enfin, tout semblait se réunir pour faire savourer avec délice à tous ces admirateurs de la belle nature, le sentiment exquis du plus parfait bonheur.

A l'harmonie des sons répétés par la cloche de l'ermitage, chacun des conviés dirigea sa marche vers le lieu où les attendait un repas frugal. Un vieillard respectable par sa moralité, privé de la vue et dans l'indigence, s'offrit aux premiers regards; il avait été placé par le solitaire sur un banc de gazon, ombragé par des branches de sapin, de mélèze et de divers arbres étrangers déjà acclimatés dans ce séjour champêtre; là, il devait participer à la joie commune. Sa tête en partie chauve laissait encore étaler quelques cheveux grisonnants sur des haillons de peau, dont il était couvert; sa barbe blanche majestueuse par son volume et toute ondoyante ornait sa vaste poitrine; le silence et le repos avec lesquels se présentait à l'arrivant cet homme malheureux le firent prendre par les uns pour le vrai ermite et par d'autres pour une statue parfaite qu'avait placée M. Gosse pour occasionner une surprise agréable qu'on rechercherait en vain dans les beaux palais.

On arriva enfin par un sentier tortueux au lieu du rassemblement. C'était sous le temple que M. Gosse a érigé à la bonne Nature.

Une promenade circulaire toute verdoyante, ornée de peupliers vigoureux et d'humbles acacias, se présentait d'abord sur un plateau élevé, d'où l'on pouvait jouir du plus ravissant spectacle; elle entourait huit pilastres en pierres brutes, bien espacés, et dans les proportions de la plus belle architecture, verdoyants eux-mêmes par des rameaux de lierre qui serpentaient de toute part en montant sur leurs faces rocailleuses; des guirlandes et des faisceaux de feuilles et de branches de chênes semblaient les lier entre eux. Un vaste plafond aplati, imitant des poudingues, et une architrave surmontée de créneaux à moitié démolis, recouverts de mousses de feuillage, étaient supportés par ces pilastres. Le tout donnait quelque idée de ces ruines des anciens temples de la Grèce dédiés à des divinités païennes.

Un belvédère, d'où l'on jouissait d'un aspect encore plus enchanteur, assez spacieux pour se réunir



Vue du Faucigny depuis le Mont Gosse

pour un petit banquet était au-dessus du bâtiment champêtre ; on y parvenait avec facilité et sans aucun danger, par des moyens ingénieux.

La base extérieure de chacun de ces pilastres était recouverte d'une belle végétation de rosiers sauvages et les faces intérieures avaient chacune un piédestal pyramidal recouvert d'une gazonnade verdoyante. Les bustes des savants et sentimentaux Haller, Bonnet, de Saussure et Rousseau, couronnés de feuillages et de fleurs en rapport avec chacun d'eux, les surmontaient. Ils étaient entremêlés d'urnes antiques et de vases d'un genre particulier, contenant des fleurs odorantes.

Le buste de Charles Linné, placé au centre de ce temple sur un piédestal plus élevé que les autres, supporté lui-même par deux petits gradins en gazon, avait sur sa tête une vaste couronne de feuilles de chênes et de faisceaux de fleurs odoriférantes, bien groupées, bien espacées et d'une couleur jaune des plus éclatantes. Cette couronne, dont on ne découvrait pas le support, semblait, à l'aide du soleil dont les rayons bienfaisants pénétraient jusqu'au centre du Temple, comme lançant elle-même de tous les côtés des faisceaux de lumière; une écharpe, aussi en feuilles de chênes, ajoutait aux charmes touchants de la physionomie de ce savant à jamais célèbre.

Ce fut entre les bustes de ces savants distingués que M. Gosse fit dresser un heptagone orné de fleurs et de fruits de couleurs et d'odeurs suaves, où il offrit à ses convives une collation qui dans la simplicité satisfit tous les goûts; la joie et le bien-être étaient exprimés sur tous les visages et chacun satisfaisait à l'appétit que les lieux élevés procurent ordinairement. Des conversations particulières, animées et intéressantes, donnaient une action et une vie à cette assemblée, composée de trente-six personnes, lorsque tout d'un coup, vers la fin de ce simple repas, un des membres de la société des naturalistes (M. Perrot Droz) vint aviser M. Gosse, qu'on l'attendait comme président pour porter des

santés; aussitôt, ce vieillard se saisit d'une chaise, la plaça devant toute l'assemblée et le buste du grand Linné et s'éleva sur elle. Là, en vêtement long et flottant, sa physionomie agitée comme d'une violente passion, ses cheveux gris épars sur sa tête mouvante, il saisit d'une main son chapeau et de l'autre une coupe. On l'eut pris pour un de ces chefs violemment émus par une opinion religieuse, ou plutôt il avait le port majestueux, tel qu'on nous le dépeint, de ces anciens sacrificateurs des premiers siècles du monde. Avec la dignité la plus imposante, il invita les conviés à se lever de dessus leurs sièges et à se découvrir. Cette invitation inattendue occasionna une grande surprise, qui fut immédiatement suivie d'un silence profond et respectueux. Puis M. Gosse improvisa la prière qui suit après l'avoir fait précéder d'un court préambule.

«Messieurs, dit-il, avant de porter aucunes santés, je crois qu'il convient que nous adressions nos hommages à celui de qui elles dépendent.»

Alors avec le ton de l'émotion la plus persuasive, ses joues déjà couvertes d'un torrent de larmes de reconnaissance pour l'Être des Êtres, élevant les yeux et les mains vers le ciel, il s'écria :

«Être Suprême, sublime Intelligence qui as été, qui es et seras, Créateur et Conservateur incompréhensible de tout ce qui existe, qui es la source intarissable du vrai bonheur, agréé l'expression profondément sentie de notre respectueuse vénération et de notre admiration sans borne pour tant de puissance, pour tant de perfections et pour tant de bontés dont Tu nous rends sans cesse les témoins. Daigne, Ô Grand Dieu, recevoir en particulier mes actions de grâces et le sentiment de ma plus vive gratitude pour avoir conservé ma frêle existence jusqu'à ce jour de félicité et de joie. Bénis cette réunion de tant de savants distingués dans la connaissance de quelques bien faibles parties de Tes immenses Œuvres; fais que chacun d'eux puisse conserver sa santé et accroître ses forces pour



(Frank Henri Jullien, Haute-Savoie, Mornex: panorama hivernal des Alpes, limite 19e s. 20e s., épreuves photographiques noir/blanc sur papiers encollés sur cartons assemblés en leporello, Inv. BGE ms fr 2739, Bibliothèque de Genève)

atteindre au but de ses travaux. Et toi immortel Linné, toi, dont l'âme bienfaisante et toute resplendissante de perfection, plane sans doute sur cette intéressante assemblée, puissent les lumières en histoire naturelle que tu as répandues sur toute la surface de cette planète s'identifier, pour ainsi dire, avec nous et nous faire participer ainsi au feu de ton divin génie. Puisse la présence de ton buste et de ceux des quatre grands hommes qui nous entourent nous électriser sans cesse et nous pénétrer d'enthousiasme pour les connaissances sublimes dont ils ont enrichi l'espèce humaine. Pussions-nous absorbés par les ouvrages inimitables qui étonnent notre imagination, nous enflammer de zèle pour les sciences que nous chérissons tous, de persévérance dans nos moyens pour y parvenir et nous rendre ainsi tous utiles à notre chère et commune Patrie.»

Il se tut et chacun des conviés ému par ce qu'il venait d'entendre et agité d'un même sentiment de reconnaissance envers l'Être Suprême et du désir de réunir tous ses travaux pour un bien commun, se replaçâ; et la satisfaction peinte sur toutes les physionomies exprimaient fortement tout ce qui se passait dans leurs âmes; une cordialité mieux sentie, des liaisons de plus en plus intimes, furent la conséquence de ce mouvement général de patriotisme et d'attachement.

Alors M. Gosse avec un ton de calme et de plaisir s'adressa de nouveau à l'assemblée, porta la santé de tous les savants suisses qui avaient bien voulu se rendre à son invitation, offrit ses souhaits pour le bonheur et les succès de tous les membres de la prochaine société savante qui allait se créer et invita ceux des conviés qui pouvaient avoir quelque chanson analogue à la circonstance de la faire connaître.

M. Necker fils chanta alors, avec le ton de la modestie qui n'est pas ordinaire à son âge, un hymne composé par un Genevois en l'honneur des Suisses à leur première arrivée à Genève. Elle fut applaudie

généralement et suivie de la séparation des conviés qui se répandirent chacun en petits comités dans tous les bosquets de l'ermitage, puis se réunirent de nouveau pour visiter au-dessous d'une de ses portes un magnifique bloc de granit, dépouillé de toute la terre dont il avait été environné et comme transporté par l'art sur un vaste banc de gazon, disposé au haut d'une allée de peupliers et d'acacias. Il présentait un cristal de forme feldspathique dont le prisme avait 18 pieds de longueur, sur une hauteur perpendiculaire de 12 pieds, prise des deux angles obtus du losange que présentait son sommet tronqué. M. Gosse fit observer la conservation des angles de ce bloc et, en même temps, il montra la coupe qu'il avait fait faire des couches de cailloutage et de terre végétale avec lesquelles il avait été transporté. Il y fit surtout remarquer un petit bloc de granit en prisme parfaitement losangé avec ses angles très vifs; puis il fit observer la disposition du grand bloc relativement à la chaîne des Alpes, les faces prolongées du prisme de ce bloc étaient dirigées du nord au sud.

Il y fit voir en même temps comment le vallon de Monnetier avait pu se former; comment les blocs répandus sur la face orientale de la partie du Mont de Salève, dite improprement le petit Salève, et dont un certain nombre avaient passé par-dessus sa sommité, avaient été, pour ainsi dire, développés de la terre végétale qui avait servi à leur transport; il dit qu'on trouvait en creusant au pied de ce petit Salève à sa face orientale plus de 22 pieds de profondeur de cette même terre résultant de ce lavage; enfin, il fit connaître la position du plus grand nombre de ces blocs posés toujours sur leur face la plus étendue, et entre autres en montra un d'entre eux qui a 25 pieds de longueur, 36 de largeur et 5 d'épaisseur.

Après cet intéressant examen, chacun des invités se disposa à retourner à Genève, où un dîner les attendait. On se sépara donc avec l'espoir de se revoir de nouveau.

Le retour des conviés étrangers fut accompagné pendant le délicieux trajet de Mornex à Genève du souvenir des beaux points de vue dont ils venaient de jouir, des faits curieux qu'on avait observés et, surtout, du singulier parti qu'avait pu tirer M. Gosse d'un emplacement jadis le séjour des rocailles, des ronces et des vipères, l'habitation offensive d'hommes qui connaissant peu les sentiers du bonheur, les faisaient consister dans la cruauté, l'esclavage et le despotisme.

On se rendit à l'auberge de la Couronne. Là, un repas simple, mais suffisant pour chacun des invités, assaisonné de la plus touchante cordialité, fut accompagné de chansons patriotiques et de souhaits de santé et de prospérité.

A 7 heures, on se transporta au Calabri dans la salle de la Société pour l'avancement des arts. M. Gosse qui n'avait pas été du dîner attendait les savants compatriotes. Il constitua l'assemblée en Société de Physique et d'Histoire naturelle et en Société des Naturalistes et se plaça comme Président au haut d'une table disposée à cet effet au milieu de la salle. Un secrétaire était à ses côtés.

Après un préambule nécessaire à la singulière circonstance, il lut un mémoire géologique sur la cause du transport des blocs granitiques de la chaîne des Alpes par les vallées du Faucigny et de Talinges et par celle du Valais et du Rhône contre le Mont de Salève et le long de la chaîne orientale du Jura. Après avoir fait connaître, dans la première partie de son mémoire, les hypothèses de MM. De Saussure, Deluc, Wrede, Hutton, Plaifair et Hall, il se proposa d'expliquer cette curieuse et étonnante catastrophe. Il supposait le transport de ces immenses blocs opéré par une masse boueuse assez dense pour avoir empêché leur enfoncement dans le fond des vallées qui étaient alors recouvertes de cette épouvantable masse de boue. Il faisait sortir de vastes cavités existantes sous la chaîne des Alpes, comme MM. les géologues ses prédécesseurs, son courant pâteux, formé d'un mélange de blocs granitiques en partie angulaires, de cailloux arrondis et d'une boue pâteuse composée d'eau et de terre en partie végétale. Des courants, sans doute plus considérables, plus aqueux, chargés seulement de débris de granit et de cailloutage l'avaient précédé et avaient occasionné, soit par le Valais dans la Vallée du Rhône, les corrosions observées dans toute la face occidentale du Mont de Salève, soit par celle du Faucigny, le courant qui s'est dirigé vers le côté oriental du même Mont de Salève pour établir la corrosion qui devait avoir eu lieu pour former le vallon de Monnetier. Tout cet étonnant bouleversement s'était fait, suivant lui, après que la mer avait déjà évacué cette partie de notre globe, en ayant pris son cours vers de vastes enfoncements formés par quelques portions de notre continent, devenues maintenant parties de notre océan. Des lacs immenses d'eau douce s'étaient conservés dans les parties les plus basses

des vallées alors existantes. De nouvelles ruptures de couches granitiques sous la chaîne des Alpes, soit continentales, vraisemblablement aussi granitiques, avaient de nouveau occasionné, d'un côté, la sortie de ces immenses courants et, d'un autre, avaient offert les moyens de les recevoir. Aucune trace de la présence de la mer ne se retrouve plus parmi les restes de cet immense courant aqueux et boueux. Au contraire, une terre végétale disséminée partout qui a servi à transporter les immenses blocs se fait apercevoir surtout dans les parties basses, qui ont pu la soutenir après avoir été entraînées par les eaux pluviales et les courants. Les blocs sont restés ensuite à nu sur leurs pentes et y ont conservé ainsi en partie leurs angles plus ou moins vifs.

Tel est le précis de ce mémoire, sur lequel il ne fut fait aucune observation, vu qu'il était convenable de terminer cette séance de présidence. Aussi M. Gosse renvoya-t-il à une autre séance des Sociétés genevoises pour leur exposer les faits probants de son mémoire. Il n'avait point jugé devoir généraliser son hypothèse sur les blocs répandus sur les autres parties du globe terrestre.

M. Gosse ayant terminé les séances des deux sociétés s'adressa de nouveau comme Président à tous les assistants et achemina la création de la Société helvétique pour les sciences naturelles qu'il s'était proposé d'organiser. A cet effet, il proposa la nomination d'un Président et d'un Secrétaire. Après une discussion sur cette proposition; il fut décrété qu'on élirait pour la nouvelle société un Président et deux Secrétaires dont le premier pourrait faire office de Vice-Président. On passa à leur nomination par la voie du scrutin secret et à la pluralité des suffrages. M. Gosse recueillit les voix et M. Wyttenbach, curateur de l'Académie de Berne, fut élu Président de la nouvelle Société.

Conrad Gesner et les herbes noctiluques

Gesner, en sa qualité de savant polymathe, est l'auteur, en 1555, d'un singulier traité sur les herbes appelées « lunaires » et plus largement sur la luminescence des plantes. Publié à Zurich, cet opuscule, qui ne fait qu'une cinquantaine de pages, porte le titre à rallonge (comme l'affectionnent les auteurs de la Renaissance) de *De rarioribus et admirandis herbis quae sive quod noctu luceant, sive alias ob causas, lunariae nominantur commentatoribus : & obiter de aliis etiam rebus quae in tenebris lucent* (Sur les plantes rares & admirables appelées lunaires, soit parce qu'elles brillent pendant la nuit ou pour toute autre raison, et aussi sur d'autres choses qui brillent la nuit). Il s'agit plutôt d'une histoire des plantes lumineuses ou d'un répertoire des herbes lunaires et des plantes phosphorescentes que d'un traité de botanique pure. En effet, Gesner mentionne ces plantes plus ou moins réelles, plus ou moins fabuleuses, sans nécessairement accorder de crédit à leur existence. D'ailleurs il affirme ne pas avoir vu toutes ces plantes par lui-même. En somme il décrit ces plantes plus qu'il ne les classe ou identifie.

Cette petite étude que nous a dressée Gesner se divise donc en deux grandes parties. Le début de l'œuvre est le plus anecdotique (il se concentre principalement sur les lunaires mystérieuses et mythiques dont on ne sait si leur existence est avérée) ; la deuxième moitié de l'œuvre ressemble plus à un traité de botanique, où Gesner cherche à établir un portrait réaliste de ces plantes lunaires agrémenté, pour certaines, d'une planche gravée les représentant. Gesner semble dans cette deuxième partie, suivre une méthodologie plus rigoureuse, en suivant quasiment toujours un schéma précis. Ce schéma canonique se compose comme suit : d'abord les différents noms que porte la plante (dans diverses langues étrangères), son lieu de pousse, puis sa description botanique (tige, feuilles, racine...) et pour terminer, ses utilisations médicinales.

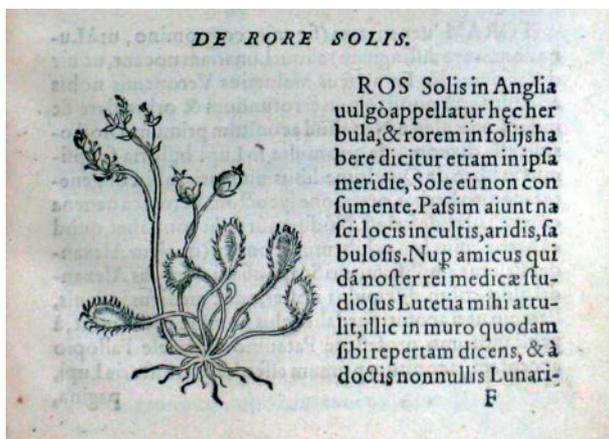


Figure. Illustration de la *Drosera*, tirée du traité de Gesner (version de 1555, imprimée à Tiguri).

Le traité est entièrement rédigé en latin, ce qui explique qu'il est beaucoup moins connu que les autres, puisque difficile d'accès et de compréhension. D'ailleurs dans les index bibliographiques anciens, ce traité est toujours perçu comme rare. On trouve souvent ce livre référencé sous le titre abrégé *De luminaris herbis*. Je me propose de donner un avant-goût de la richesse de ce traité, sans plus de prétention.

Conrad Gesner mentionne plusieurs plantes lumineuses qui n'ont pas été identifiées botaniquement de manière certaine (même si des essais d'identification ont été proposés par plusieurs chercheurs). C'est ainsi qu'il consacre un passage à la *Cynospastus* qui brille au milieu de l'obscurité, à l'herbe Baara, une plante de Judée capable de rayonner la nuit, au *Nyctegreton*, qui, séché au clair de lune, émet un fort rayonnement la nuit. Il consacre encore quelques lignes à l'herbe Selène qui dépend de l'astre lunaire, au groupe des *Aglaophotis* (terrestre et marine) qui comme leur nom l'indique (du grec *aglaos* : brillant) luisent la nuit, puis à la *Thalassegle*, une herbe aquatique qui brille dans l'eau. Gesner consacre enfin un paragraphe à l'Étoile de terre, une herbe se nourrissant des rayons de lune afin de s'ouvrir la nuit et de scintiller comme une étoile ; un autre aux différentes Lunaires (la petite et la grande).

Le savant suisse ne mentionne pas seulement les plantes qui émettent de la lumière, il parle également des plantes qui ont une couleur « de feu ». Enfin dans ce petit traité, le lecteur pourra découvrir des anecdotes pour le moins surprenantes comme celle sur le *drosera*, plante carnivore qui est appelée par Gesner *Lunaria*, car la rosée présente sur la plante ne se trouve jamais consommée par la chaleur solaire (figure).

L'opuscule de Gesner est d'une lecture très agréable (une fois passé l'obstacle de la langue latine) pour quiconque s'intéresse à la mythologie botanique, ou bien au phénomène de la phytoluminescence. Ce rapide résumé du traité que j'ai dressé ici permet de découvrir une autre facette de Conrad Gesner : celle d'un compilateur à l'affût des bizarreries de la nature. Je laisse le soin au lecteur d'explorer plus avant ce traité, unique en son genre et « original », dans l'œuvre de Gesner.

Tony GOUPIL

Sommaire 2015

« Flore en ville » au Parc de la Grange

Dimanche 12 avril 2015

p. 41 à 42

L'Herbette (St-Jeoire, Haute-Savoie)

Samedi 2 mai 2015

p. 43 à 45

A la recherche de *Fragaria moschata* Duchesne

Samedi 10 mai 2015

p. 47 à 40

Herborisations au centre de la Crète

Voyage du 11 au 18 mai 2015

p. 51 à 72

Sur les traces d'Edmond Boissier en Anatolie

Voyage du 1 au 9 juin 2015

p. 73 à 90

Les milieux humides du plateau des Bornes

Samedi 20 juin 2015

p. 91 à 98

Le Jardin de Talèfre (Chamonix)

Samedi 22 et dimanche 23 août 2015

p. 99 à 105

Une Console toute neuve aux Conservatoire et Jardin botaniques !

Samedi 20 juin 2015

p. 107 à 108

Bilan des recherches floristiques MonGE

Jeudi 15 octobre 2015

p. 109 à 115

« Flore en ville » au Parc de la Grange

Dimanche 12 avril 2015

Sortie organisée et guidée par Catherine LAMBELET-HAUETER & Philippe CLERC
(Conservatoire et jardin botaniques de Genève)

Participant.e.s

Gabrielle AMAUDRUZ,
Annie BERNARD,
Ralph BOLLIGER,
Pierre CAMARET,
Maria Celia CLERC,
Sarah CEDILEAU,
Clairette DAVAUD,
Giselle DAVY,
Hélène DESPOND,
Erika FALLMANN,
Emmanuelle FAVRE,
Lucie FERREIRA,
Andreas FINK,
Christophe GENOUD,
Christiane GUERNE,
Loïse MARQUART,
Véronica MARTIN,
Frank NORTH,
Christiane OLSZEWSKI,
Bernard REYMOND,
Bernard SCHAETTI,
Christian SCHNEIDER,
Brigitte STREIFF,
Gilles TARAMARCAZ,
Hélène THIBAUD,
Barbara WAGNIÈRES,
Julie WARRILLOW.

Cet après-midi printanier de découverte, auquel furent conviés les membres de l'Association des Amis du Jardin botanique, se voulait une introduction vivante, appréhendée sur le terrain, de la diversité biologique urbaine telle qu'elle venait d'être illustrée par la parution récente de l'ouvrage *Flore en ville : sites et espèces d'intérêt en Ville de Genève* (Genève : CJB, Hors-série n°15, 2013), dont nos deux guides figurent parmi les auteurs.



Philippe Clerc commente les mousses et les lichens présents sur le tronc d'un pin.

Le Parc de la Grange est à l'égard de la biodiversité urbaine un exemple démonstratif, tant sur le plan des espèces à fleurs que des mousses et des lichens. Notre visite n'avait de but que d'en donner un bref aperçu, aussi convient-il de se référer à l'ouvrage cité pour avoir la vue d'ensemble (il fait la liste de pas moins de 107 espèces vasculaires, de 32 bryophytes et de 43 lichens).

Au départ de la Roseaie, nous remontons le Parc en direction du restaurant. Gilles Taramarcas, qui est responsable de l'entretien des parcs de la rive gauche au SEVE (Service des Espaces Verts de la Ville de Genève), commente les aménagements en cours, notamment la reconstruction des murets en pierre sèche, afin de permettre leur colonisation par des espèces « sauvages ». Sur le haut des murets, une collection de plantes alpines du monde entier, dûment étiquetées, sera bientôt visible.

Il faut remonter la grande pelouse - passablement recouverte par la véronique filiforme (*Veronica filiformis*), originaire d'Asie mineure, qui y forme des emplâtres blanchâtres - et prendre à gauche dans le sous-bois pour rencontrer les premières espèces de plantes à fleurs remarquables, dont la spontanéité dans le parc pose question, comme toujours dans cette situation. A côté de belles populations de scilles à deux feuilles (*Scilla bifolia*) et d'anémones des bois (*Anemone nemorosa*), on trouve, en effet, le rare ornithogale penché (*Ornithogalum nutans*), une belle flaque d'isopyre faux pigamon (*Isopyrum thalictroides*) et des plants dispersés de dents de chien (*Erythronium dens-canis*). Un peu plus haut, à l'arrière de la scène Ella Fitzgerald, les langues de cerf (*Phyllitis scolopendrium*) prospèrent. Il s'agit de la seule station existante dans un parc genevois. Elles auraient été introduites il y a 20 ans environ. Ce parterre de sous-bois commande une gestion tout en doigté de la part des jardiniers du parc.

Les arbres qui se situent à l'avant du théâtre de l'Orangerie sont recouverts d'espèces de mousses et de lichens parfois fort intéressantes. Philippe Clerc rappelle que les lichens sont très sensibles à la pollution de l'air, d'où leur emploi en tant que bioindicateurs. Aussi sont-ils moins diversifiés en milieu urbain, bien qu'on puisse noter leur récent retour en ville en raison de l'amélioration de la qualité des mazouts de chauffage (peu de soufre). Les espèces présentes (souvent de couleur jaune) sont toutefois des espèces nitrophiles. Sur un arbre aux mouchoirs, on a repéré lors de l'inventaire autour de vingt espèces de lichens, dont *Xanthoria parietina*, *Candelaria concolor* et *Physcia stellaris*.



Les mousses sont moins affectées par la pollution que les lichens. Le marronnier devant la maison de maître porte dix-huit espèces sur son tronc (parmi lesquelles, on nous indique *Frullania dilatata* ; et les lichens : *Physcia adscendens* et *Punctelia subrudecta*).

L'emplacement des ruines de la villa romaine, en haut du Parc, est un lieu remarquable, tant pour la flore que pour les lichens. Un mélange de graines de prairie maigre a été semé sur la fouille. On y a recensé des plantes comme *Galium parisiense*, *Hieracium lactucella*, *Dianthus carthusianorum*, *Anthyllis vulneraria*, *Potentilla argentea*. Philippe

Clerc a pointé une mousse envahissante qui y prospère (*Campylopus introflexus*), donnant des sueurs froides au responsable du parc qui se voyait mal mettre en place un dispositif de lutte contre un si petit organisme. Enfin, il faut remarquer un lichen terricole rare à Genève (*Peltigera praetextata*), celui-ci se trouvant au fond de l'excavation des ruines.

En redescendant vers l'ouest du parc, un pin sylvestre porte le lichen *Cladonia fimbriata*, les mousses *Hypnum cupressiforme* et *Dicranum tauricum*, ce dernier typique des conifères. On passe devant un hêtre impressionnant – le préféré de Gilles Tamarcaz – dont il veut faire un arbre colonie tant sa prédilection pour le marcottage semble affirmée. On parvient à l'ancien jardin alpin du donateur du parc, William Favre, dont il reste de gros blocs calcaires (avec *Porella platyphylla* et *Cirriphyllum crassinervium*).

Enfin, dans les pelouses qui bordent le parking qui s'étend devant les tennis du Parc des Eaux-Vives, on fait halte pour rechercher l'oseille élégante (*Rumex pulcher*) et la stellaire pâle (*Stellaria pallida*), deux espèces plutôt « urbaines » assez rares à Genève, mais qu'il n'est pas si difficile de dénicher ici ou là, si on y prête attention. En sortant du parc, on trouve encore sur le mur externe, côté lac, quelques exemplaires d'*Asplenium adiantum-nigrum*, espèce comprise dans la *Liste Rouge de Genève* avec le statut « en danger d'extinction ».

Texte : Bernard SCHAETTI
Photographies : Andreas FINK



Ornithogalum nutans, Parc de la Grange.

C. Lambelet

L'Herbette (St-Jeoire, Haute-Savoie)

Samedi 2 mai 2015

Sortie organisée par Louis FRAÏSSÉ

Participant.e.s :

Giselle DAVY,
Anne et Michel DUCLOS,
Bernard SCHAETTI,
Claire Lise WEHRLI.

L'Herbette est une montagne de moyenne altitude (1500 m – mais notre promenade se situera entre 600 et 1000 m) qui domine le village de Saint-Jeoire (Haute-Savoie). Montagne « banale », comme le montreront les listes ci-après, couverte de forêt – érablaies et hêtraies, avec des plantations d'épicéas, ne se dégageant que vers le haut en prairies exploitées pour l'élevage ; banale, sans doute, si son orientation plein sud ne lui conférait quelque disposition à une flore thermophile (on y a signalé le laser siler à l'altitude la plus basse du Département) et son relief assez pentu et tourmenté des faciès passablement diversifiés. Le secteur a reçu le statut de ZNIEFF (Zone nationale d'intérêt écologique, faunistique et floristique) sans doute plus en raison de la présence de belles proies pour les chasseurs que de celle du cyclamen pourpre. Cette montagne constitue un excellent échauffement, en tous les cas, pour l'exercice de la botanique en un début de saison au démarrage lent, et alors que la flore sommeille encore.

La balade débute en haut du village de Saint-Jeoire, le long d'une route, bordée d'un ruisseau, qui mène à un lycée. La majorité des plantes rencontrées (A) au bord du ruisseau relèvent des « buissons mésophiles » (section 5.3.2 du *Guide des milieux naturels de Suisse*) ou des « prairies mi-sèches » (section 4.2.4). Quelques plantes se trouvent là en raison de la proximité de la prairie, d'autres bénéficient de l'humidité du ruisseau.

Le chemin se poursuit en direction du château. On traverse une prairie qui est passablement envahie de robiniers, puis on entre dans la forêt. Bien que celle-ci comme on l'a dit montre différents faciès, nous donnons une liste uniforme (B). La forêt pourrait être décrite en quatre étages.

Depuis l'entrée jusqu'au coude qui borde un ruisseau, c'est une hêtraie de basse altitude (section 6.2.3). Des rochers offrent des habitats ombrés et humides.

Le chemin poursuit sur la gauche et prend une forte pente de biais jusqu'à un premier chalet, la forêt est sèche et subit l'orientation plein sud. C'est une chênaie à charme (6.3.3).

De ce premier chalet aux suivants (qui représenteront le point culminant de notre excursion), remarquons que, grâce à la bonne exposition, le charme remonte à 950 m d'altitude. Par le passé (il y a encore quarante ans), ces deux chalets étaient entourés d'un grand pré ; une source coule près du premier.

La descente, exposée au sud-est est un peu plus fraîche. La sortie de la forêt se fait par une prairie (C) (« mesobromion » ; section 4.2.4).

A. Au bord du ruisseau

Acer campestre
Achillea millefolium
Aegopodium podagraria
Aesculus hippocastanum
Ajuga reptans
Alliaria petiolata
Allium cf. oleraceum
Allium schoenoprasum
Allium ursinum
Anisantha sterilis (= *Bromus sterilis*)
Arum maculatum
Brachypodium pinnatum
Bromopsis erecta (= *Bromus erectus*)
Campanula rotundifolia
Capsella bursa-pastoris
Cardamine hirsuta
Carex flacca
Carex montana
Cerastium fontanum
Chelidonium majus
Cirsium eriophorum
Cornus sanguinea
Corydalis cava
Corylus avellana
Dactylis glomerata



Asarum europaeum, Asaret d'Europe

Daucus carota
Euphorbia dulcis
Euphorbia helioscopia
Fagus sylvatica
Ficaria verna (= *Ranunculus ficaria*)
Fragaria vesca
Fraxinus excelsior
Fumaria officinalis
Galium album
Galium aparine
Galium verum
Geranium dissectum
Geranium molle
Geranium pyrenaicum
Geranium robertianum
Geum urbanum
Glechoma hederacea
Hedera helix
Helleborus foetidus
Heracleum sphondylium
Hippocrepis emerus
Lamium galeobdolon
Lamium maculatum
Lamium purpureum
Lapsana communis
Ligustrum vulgare
Medicago lupulina
Medicago sativa
Melica uniflora
Mercurialis perennis
Microthlaspi perfoliatum (= *Thlaspi perfoliatum*)
Myosotis arvensis
Orchis simia
Origanum vulgare
Phyteuma spicatum
Plantago lanceolata
Plantago major
Plantago media
Poa annua
Poa pratensis
Polygonatum multiflorum
Potentilla reptans
Primula vulgaris subsp. *vulgaris* (= *P. acaulis*)
Pseudoturritis turrata (= *Arabis turrata*)

Ranunculus acris subsp. *friesianus*
Robinia pseudoacacia
Rubus idaeus
Rumex obtusifolius
Salvia pratensis
Sambucus nigra
Silene vulgaris
Sonchus asper
Stachys sylvatica
Stellaria media
Taraxacum officinale
Tractema verna (= *Scilla verna*)
Trifolium pratense
Urtica dioica
Valerianella locusta
Veronica chamaedrys
Veronica hederifolia
Veronica persica
Viburnum lantana
Vicia sepium

B. Dans la forêt

Acer opalus
Acer platanoides
Acer pseudoplatanus
Achillea atrata
Aethusa cynapium
Allium schoenoprasum
Anemone hepatica (= *Hepatica nobilis*)
Aquilegia vulgaris
Asplenium fontanum
Asplenium scolopendrium
Asplenium trichomanes
Brachypodium pinnatum
Cardamine flexuosa
Cardamine heptaphylla
Carex digitata
Carex flacca
Carex halleriana
Carex montana
Carex muricata
Carex sylvatica
Carpinus betulus



Neotinea ustulata, Orchis brûlé



Orchis simia, Orchis singe



Lonicera xylosteum, Chèvrefeuille des haies

Cephalanthera rubra
Chaenorrhinum minus
Chaerophyllum villarsii
Clematis vitalba
Colchicum autumnale
Convallaria majalis
Crataegus laevigata
Cyclamen purpurascens
Dioscorea communis (= *Tamus communis*)
Dryopteris filix-mas
Euphorbia amygdaloides
Fagus sylvatica
Galium odoratum
Hieracium murorum
Hippocrepis emerus
Hordelymus europaeus
Hylotelephium telephium (= *Sedum telephium*)
Hypericum perforatum
Ilex aquifolium
Laburnum anagyroides
Lactuca muralis (= *Mycelis muralis*)
Lathraea squamaria
Lathyrus vernus
Lilium martagon
Limodorum abortivum
Lonicera alpigena
Lonicera xylosteum
Luzula nivea
Melittis melissophyllum
Neottia ovata (= *Listera ovata*)
Orchis mascula
Ornithogalum pyrenaicum
Phyteuma spicatum
Picea abies
Platanthera bifolia
Poa nemoralis
Polystichum aculeatum
Potentilla sterilis
Prenanthes purpurea
Primula veris
Pteridium aquilinum
Pteroselinum austriacum (= *Peucedanum austriacum*)



Cyclamen purpurascens, Cyclamen pourpre

Quercus robur
Ranunculus acris subsp. *friesianus*
Rubus idaeus
Sanicula europaea
Sesleria caerulea
Sorbus aria
Sorbus aucuparia
Sorbus mougeotii
Stachys sylvatica
Taxus baccata
Teucrium scordium
Tilia platyphyllos
Torilis japonica
Valeriana officinalis
Veronica urticifolia
Vinca minor
Viola reichenbachiana
Viola riviniana

C. Une prairie à la sortie de la forêt

Cephalanthera damasonium
Equisetum telmateia
Hippocrepis comosa
Knautia arvensis
Lotus maritimus
Molinia caerulea subsp. *arundinacea*
Neotinea ustulata (= *Orchis ustulata*)
Orobanche hederæ
Polygala chamaebuxus
Polygala vulgaris
Poterium sanguisorba (= *Sanguisorba minor*)
Salix caprea

Texte :
 Louis FRAÏSSÉ
 Bernard SCHAETTI

Photographies :
 Louis FRAÏSSÉ



A la recherche de *Fragaria moschata* Duchesne

Sortie dans le cadre du programme «MonGE»

Samedi 10 mai 2015

Guidée par Christian SCHNEIDER et Anne-Laure MAIRE

Participant.e.s :

Ralph BOLLIGER,
Sarah CEDILEAU,
Gertrude CHAMPENDAL,
Patrick CHARLIER,
Andreas FINK,
Alison LACROIX,
Catherine POLLI,
Helder SANTIAGO,
Bernard SCHAETTI,
Sophie VALLÉE.

Au cours de la cartographie floristique du Canton et des recherches ciblées pour établir la Liste Rouge, *Fragaria moschata*, le fraisier musqué, a été signalé dans de nombreuses localités. Cependant des vérifications ponctuelles lors des dernières années ont montré qu'il y avait des erreurs de détermination, notamment des confusions avec *Fragaria viridis*. Le but de cette sortie était de revoir trois localités dans la campagne située à cheval sur les communes de Chancy et Avully où *Fragaria*

moschata a été signalée :

- Chancy, Brequanne
- Avully, Le Martinet
- Avully, Moulin Roget

Pour profiter en même temps de la flore printanière le parcours suivant était prévu : prendre en partant de l'intersection de la route du Moulin-Roget et du chemin de Couchefatte le chemin de Léchard en direction de Champlong, ensuite revenir par Cannelet et la Maison Blanche au point de départ.

Prairie humide à l'est de Brequanne (nomenclature selon *Flora Helvetica* et entre parenthèses selon *Flora Gallica*, Tison et de Foucault, 2014):

Briza media
Carex caryophylla
Carex flacca
Carex hostiana
Carex panicea
Carex tomentosa
Euphorbia cyparissias
Festuca cf. *trichophylla*



Herborisation sur la prairie de Brequanne.

Genista tinctoria
Inula salicina
Lathyrus pratensis
Listera ovata (= *Neottia ovata*)
Lotus corniculatus
Lotus maritimus
Ophioglossum vulgatum
Orchis simia
Orchis ustulata (= *Neotinea ustulata*)
Peucedanum cervaria (= *Cervaria rivini*)
Platanthera bifolia
Polygala amarella
Polygala comosa
Populus tremula
Potentilla erecta
Ranunculus tuberosus
Scorzonera humilis
Silaum silaus
Succisa pratensis
Trifolium ochroleucon

La population de *Fragaria* sur la colline de Brequanne [487585/112519 (4 m)] semblait à première vue appartenir à *Fragaria moschata* : plantes vigoureuses, inflorescences dépassant largement les feuilles, fleurs larges, etc. En regardant de près, nous avons découvert les premiers (faux) fruits : les sépales étaient rabattus sur le fruit ce qui est caractéristique pour *Fragaria viridis*. Il ne s'agit donc pas de *Fragaria moschata* mais de l'hybride avec *Fragaria viridis* : *Fragaria x neglecta*. Ce taxon a été déjà observé dans le Canton en 1896 à Soral (Chenevard, G). Il s'agit d'une redécouverte, car ce taxon est présumé disparu par THEURILLAT *et al.*, 2011.

Le long du chemin de Léchard en direction de Champlong :

Agrimonia eupatoria
Dipsacus fullonum
Fragaria vesca - [487726/112532 (4 m.)]
Galium album
Galium aparine
Geranium dissectum
Geum urbanum
Orchis simia
Ranunculus acris subsp. *friesianus*
Ranunculus bulbosus
Rhinanthus alectorolophus
Rumex acetosa
Valerianella locusta
Veronica chamaedrys

Le long d'un champ de colza et dans une friche (terre bouleversée par des travaux) :

Alliaria petiolata
Alopecurus myosuroides
Anchusa arvensis (= *Lycopsis arvensis*)
Anagallis arvensis (= *Lysimachia arvensis*)
Anthemis arvensis
Bromus sterilis (= *Anisantha sterilis*)
Cardamine hirsuta
Coronopus didymus (= *Lepidium didymum*)
Corydalis cava
Crepis vesicaria
Centaurea cyanus (= *Cyanus segetum*)
Equisetum telmateia
Fumaria capreolata
Fumaria officinalis
Juncus bufonius
Lapsana communis
Lythrum salicaria
Papaver rhoeas
Parthenocissus inserta



Orchis ustulata



Ophioglossum vulgatum



Orchis militaris

Poa pratensis subsp. *pratensis*
Ranunculus ficaria (= *Ficaria verna*)
Ranunculus sceleratus
Saxifraga tridactylites
Sinapis arvensis
Solidago gigantea
Tussilago farfara
Veronica hederifolia
Vicia sativa

Champlong et route en direction du Cannelet :

Avenula pubescens
Centaurea jacea
Dactylis glomerata
Daucus carota
Geranium rotundifolium
Microthlaspi perfoliatum
Onobrychis viciifolia
Plantago lanceolata
Poa pratensis
Poa trivialis
Salvia pratensis

Pavés du Cannelet :

Arabidopsis thaliana
Arenaria serpyllifolia
Bellis perennis
Cerastium semidecandrum
Hordeum murinum
Medicago arabica
Minuartia hybrida
Myosotis ramosissima
Sagina apetala
Sagina procumbens

Chemin vicinal à la sortie du Cannelet en direction de la Maison Blanche :

Arrhenatherum elatius
Bromus hordeaceus
Geranium molle
Geranium pusillum
Medicago minima
Muscari cf. *neglectum*
Muscari comosum
Neottia nidus-avis
Ornithogalum umbellatum
Poa bulbosa
Potentilla argentea
Trifolium campestre
Trifolium dubium
Vinca minor

Chemin du Clédal :

Anemone blanda
Cerastium arvense
Fragaria viridis - [488027/112765 (8 m.)]
Galium verum
Holcus lanatus
Sanguisorba minor (= *Poterium sanguisorba*)

En arrivant à la route du Moulin-Roget, le groupe a préféré ne pas poursuivre le parcours prévu, mais grimper plutôt sur le Crêt de Mandole connu pour sa richesse en orchidées :

Anacamptis morio
Listera ovata (= *Neottia ovata*)
Ophrys araneola (= *Ophrys virescens*)
Ophrys sphegodes (= *Ophrys aranifera*)
Orchis insectifera
Orchis militaris
Orobanche gracilis



Ophrys sphegodes



Ophrys insectifera



Orobanche gracilis



Vue sur le bassin genevois à la sortie du Cannelet.

Quant aux populations de *Fragaria* dans les deux autres localités (le Martinet et le Moulin Roget), nous les avons revues deux jours plus tôt, le 8 mai, avec Catherine Lambelet. La population au Martinet appartient à *Fragaria viridis*. Celle du Moulin Roget se trouve sur un talus très ombragé. Seules deux tiges portaient des fleurs ce, qui n'a pas permis une identification.

Bibliographie :

- THEURILLAT *et al.* (2011). *Atlas de la flore du canton de Genève. Catalogue analytique et distribution de la flore spontanée*. Hors-série n° 13. Ed. CJB
- TISON J.-M. & B. DE FOUCAULT (2014). *Flora Gallica. Flore de France*. Biotope. Mèze, XX +1196

Texte : Christian SCHNEIDER
Photographies : Andreas FINK



Herborisations au centre de la Crète

Voyage du 11 au 18 mai 2015

Organisé par Jeanne COVILLOT, Jürg RÖTHLISBERGER et Jacques ZAFFRAN

Participant.e.s :

Evelyne et Jacques BORDON,
Elisabeth DODINET,
Anne et Michel DUCLOS,
Huguette et Jean-Jacques DUNANT,
André GASSIOT,
Christiane GUERNE,
Christiane OLSZEWSKI,
Mariella et François PERRENOUD,
Eric RAYMONDON,
Andrienne SOUTTER,
Danielle STRAUMANN,
Claire-Lise WEHRLI,
Marie-Claude et Jean WÜEST.

Ce voyage fait suite à celui de 2014 qui concernait la partie occidentale de l'île, et sera suivi en 2016 par la prospection de l'extrémité orientale de la Crète. Notre hôtel est assez proche d'Heraklion, la capitale de l'île où l'avion nous a déposés.

Mardi 12 mai

La première station où nous herborisons est constituée par la plage qui se trouve devant l'hôtel, où Jürg nous emmène dès 8h ce premier jour de travail. Il s'agit d'une plage de sable et de rochers où nous allons trouver les plantes caractéristiques de ce type de milieu.

Plage devant l'hôtel,

N : 35°20,05, E : 025°20,005, alt. 0 -1 m.

Liste des plantes observées :

Anthemis rigida
Atriplex rosea
Avena barbata
Avena sterilis
Bromus cf. rigidus
Bupleurum gracile
Cakile maritima
Carpobrotus edulis
Catapodium maritimum
Catapodium rigidum
Centaurea spinosa
Crithmum maritimum
Cynodon dactylon
Daucus carota
Diotis maritima
Echium angustifolium
Elytrichia juncea
Eryngium campestre
Eryngium maritimum
Frankenia hirsuta

Frankenia pulverulenta
Glaucium flavum
Hedypnois cretica
Hordeum murinum subsp. *leporinum*
Juncus heldreichii
Juncus maritimus
Lagurus ovatus
Limonium sinuatum
Limonium sp.
Lolium perenne
Lotus halophilus
Lycium schweinfurthii
Malva sylvestris
Matthiola tricuspidata
Medicago marina
Medicago truncatula
Mesembryanthemum nodiflorum
Otanthus maritimus
Oxalis pes-caprae
Pancreatium maritimum
Phragmites communis
Piptatherum miliaceum
Plantago coronopus subsp. *commutata*
Plantago lusitanica
Polycarpon diphyllosum
Polypogon monspeliensis
Posidonia oceanica
Psilurus incurvus
Reichardia picroides
Rumex pulcher
Sarcocornia perennis
Silene colorata
Silene sedoides
Sonchus oleraceus
Spergularia bocconii
Suaeda cf. *vera*
Tamarix smyrnensis
Urospermum picroides
Vulpia ciliata

Dans les jardins de l'hôtel, le gazon renferme deux plantes intéressantes :

Coronopus didymus
Cyperus esculentus

Parmi les oiseaux signalés, nous retiendrons :

Corneille mantelée
Petit gravelot
Hirondelle de fenêtre

La seconde station prospectée est également une plage proche de Malia, avec des dunes, mais aussi une partie de garrigue colonisée par les grands coussins de *Centaurea spinosa*, en partie constituée en réserve naturelle, donc interdite de récolte.

Mardi 12 mai 2015



Silene colorata



Diotis maritima



Helichrysum conglobatum



Bryonia cretica



Teucrium capitatum



Centaurea spinosa



Onobrychis caput-galli



Hymenocarpus circinnatus



Paronychia macrosepala



Medicago maritima



Crepis vesicaria



Cochevis huppé

Potamos Beach vers Malia,

N : 35°17,741, E : 025°29,176, alt. 0-9 m.

Liste des plantes observées :

Aegilops ovata
Anagallis foemina
Anchusa italica
Ballota pseudodictamnus
Bellardia trixago
Bryonia cretica
Cakile maritima
Centaurea spinosa
Centaureum erythraea
Chrysanthemum coronarium (= *Glebionis coronaria*)
Chrysanthemum segetalis
Convolvulus althaeoides
Convolvulus arvensis
Coridothymus capitatus
Crithmum maritimum
Cuscuta planiflora
Cyperus capitatus
Ecballium elaterium
Echium angustifolium
Echium italicum
Elymus flaccidifolius
Eryngium campestre
Eryngium maritimum
Glaucium flavum
Hedypnois cretica
Helichrysum conglobatum
Hirschfeldia incana
Hymenocarpus circinnatus
Hyoseris lucida
Lagurus ovatus
Linum strictum
Lotus halophilus
Matthiola tricuspidata
Medicago maritima
Mercurialis annua
Muscari spreitzenhoferi
Notobasis syriaca
Olea sylvestris
Onobrychis caput-galli
Opuntia ficus-indica
Pallenis spinosa
Pancreatium maritimum
Parietaria lusitanica
Paronychia macrosepala
Phagnalon graecum
Pistacia lentiscus
Plantago coronopus
Plantago lanceolata
Plantago lusitanica
Polycarpum tetraphyllum subsp. *diphyllum*
Pseudorhiza pumila
Rhagadiolus sp.
Sarcopoterium spinosum
Scolymus hispanicus



Plage vers Malia.

Silene colorata
Teucrium gr. *polium* cf. *capitatum*
Trifolium scabrum
Trigonella balansae
Urospermum picroides
Valantia muralis
Verbascum sinuatum

Lors du pique-nique, nous avons eu la chance d'observer un cochevis huppé.

Au retour, nous avons prospecté l'autre côté de la route, soit des broussailles humides, et nous avons observé les plantes suivantes :

Acanthus spinosus
Agave americana
Ammophila arenaria
Anagallis foemina
Arundo donax
Cardaria draba
Ceratonia siliqua
Convolvulus arvensis
Convolvulus elegantissimus
Crepis foetida
Crepis vesicaria
Dactylis glomerata
Ecballium elaterium
Echinops ritro subsp. *spinosissimus*
Echium angustifolium
Ficus carica
Galactites tomentosa
Hordeum spontaneum
Medicago marina
Melilotus indicus
Onopordum majoris
Phragmites communis
Rubia peregrina
Trigonella balansae

Nous sommes ainsi arrivés vers un petit café derrière lequel nous avons prospecté une prairie humide. De nombreux escargots étaient en estivation sur les plantes.

Nous avons déterminé les plantes suivantes :

Aegilops ovata
Anagyris foetida
Anchusa italica
Anchusa undulata

Asparagus aphyllus subsp. *horridus*
Aster creticus
Astragalus hamosus
Avena barbata
Bromus rigidus
Carduncellus caeruleus
Carex sp.
Chrysanthemum coronarium subsp. *discolor*
Convolvulus arvensis
Dittrichia viscosa
Eryngium campestre
Festuca arundinacea subsp. *atlantigena*
Frankenia hirsuta
Hedypnois cretica
Hordeum bulbosum
Hyparrhenia hirta
Hypericum triquetrifolium
Juncus acutus
Limonium sinuatum
Lotus halophilus
Lotus ornithopodioides
Malva sylvestris
Medicago maritima
Medicago polymorpha
Melilotus messanensis
Notobasis syriaca
Olea europaea
Onobrychis caput-galli
Onopordum sp.
Orobanche ramosa
Pallenis spinosa
Plantago lanceolata f. *mediterranea*
Rubus sanctus
Salvia verbenaca
Sanguisorba minor subsp. *verrucosa*
Securigera securidaca
Silene colorata
Tragopogon porrifolius

Face au petit café, en bord de mer, nous avons encore herborisé sur des affleurements rocheux. Emergeant d'un trou, une belle couleuvre tessellée.

Liste des plantes observées :

Agropyrum junceum
Arthrocnemum fruticosum
Ballota pseudodictamnus
Beta maritima
Bryonia cretica
Capparis spinosa subsp. *rupestris*
Dactylis glomerata
Echium angustifolium
Enarthrocarpus arcuatus
Frankenia hirsuta
Limonium sinuatum
Malcolmia flexuosa
Matthiola tricuspida
Parietaria lusitanica
Plantago coronopus
Rumex pulcher
Sedum praesidis

Silene colorata
Silene sedoides
Silene vulgaris
Spergularia bocconii
Trifolium scabrum
Trifolium uniflorum
Trigonella balansae

Pour terminer la journée, nous irons encore par les montagnes dans une ancienne oliveraie colonisée en garrigue, près de Vrachasia.

Oliveraie vers Vrachasia,

N : 35°15,938, E : 025°24,449, alt. 370 m.

Liste des plantes observées :

Anacamptis pyramidalis
Asperula pubescens
Bellardia trixago
Bituminaria bituminosa
Calicotome villosa
Campanula pelviformis
Centaurea idaea
Ceratonia siliqua
Chrysanthemum segetalis
Cistus creticus
Cynoglossum creticum
Foeniculum vulgare
Galactites tomentosa
Galium sp.
Hirschfeldia incana
Hypericum empetrifolium
Lathyrus clymenum
Linum bienne
Linum strictum
Lotus ornithopodioides
Micromeria juliana
Orchis tridentata
Pallenis spinosa
Papaver rhoeas
Phlomis lanata
Picnomon acarna
Piptatherum miliaceum
Pistacia terebinthus
Plantago afra
Prasium majus
Prunus webbii



Plage rocheuse.

Mardi 12 mai 2015



Carduncellus caeruleus



Anchusa undulata



Escargots en estivation.



Silene sedoides



Securigera securidaca



Enarthrocarpus arcuatus, fleur



Enarthrocarpus arcuatus, fruit



Phlomis lanata



Asperula pubescens



Cynoglossum creticum, fleur



Cynoglossum creticum, fruit



Campanula pelviformis



Ruta chalepensis



Bivalves foreurs piégés dans les rochers (Spinalonga, 13 mai).

Rubia tenuifolia
Ruta chalepensis
Sarcopoterium spinosum
Scabiosa sicula
Scrophularia lucida
Sinapis alba
Spartium junceum
Stachys cretica
Torilis arvensis
Trifolium angustifolium
Trifolium campestre
Trifolium stellatum
Vulpia ciliata

Anagallis foemina
Anchusa aegyptiaca
Anthemis rigida
Aristolochia parviflora
Arum concinatum
Asparagus aphyllus
Asphodelus aestivus
Asteriscus maritimus
Atractylis cancellata
Beta maritima
Biscutella didyma
Bromus hordeaceus
Bromus madritensis
Bryonia cretica
Carduus pycnocephalus
Carex divulsa
Ceratonia siliqua
Chrysanthemum coronarium (= *Glebionis coronaria*)
Cichorium divaricatum var. *sylvatica*
Convolvulus elegantissimus
Coridothymus capitatus
Crepis commutata
Crepis cretica
Crepis rubra
Cuscuta planiflora
Daucus carota
Dracunculus vulgaris
Echinops ritro subsp. *spinosissimus*
Echium angustifolium
Erodium malacoides

Mercredi 13 mai

Le but de la journée est l'île de Spinalonga, située dans le golfe d'Agios Nikolaos, face à la ville d'Elounda. Elle est séparée de la Crète par une minuscule passe qu'on franchit grâce à un petit pont. Des restes d'anciens moulins à vent ornent le paysage. Outre la plage, nous allons nous focaliser sur les garrigues de la face ouest de la petite île. Dans les murs de pierres sèches, des restes de bivalves qui creusent le rocher et y restent piégés.

Île de Spinalonga, bord de mer.

N: 35°15,466, E: 025°44,163, alt. 0-5 m.

Liste des plantes observées :

Aegilops markgrafii
Aegilops ovata



Spinalonga.



Spinalonga.

Eryngium campestre
Ferula communis subsp. *glauca*
Frankenia hirsuta
Glaucium flavum
Hirschfeldia incana
Hyoseris scabra
Hyparrhenia hirta
Limonium sp.
Lotus edulis
Lotus halophilus
Lotus ornithopodioides
Malva sylvestris
Medicago coronata
Onobrychis caput-galli
Oxalis pes-caprae
Pallenis spinosa
Papaver sp.
Phlomis lanata
Pimpinella tragiium subsp. *depressa*
Plantago coronopus subsp. *weldenii*
Prasium majus
Psilurus incurvus
Rostraria cristata
Sanguisorba verrucosa
Sarcopoterium spinosum
Satureja thymbra
Scorzonera cretica
Silene sedoides
Stachys arvensis
Stachys cretica
Thapsia garganica
Tordylium apulum
Trachynia distachia (= *Brachypodium distachyon*)
Trifolium angustifolium
Urginea maritima
Urtica pilulifera
Valantia muralis
Verbascum sinuatum

Jürg voulant absolument nous montrer quelques plantes anthropiques de la ville, nous rejoignons Agios Nikolaos et profitons d'y pique-niquer et d'y récolter quelques belles nêfles. On nous montre en particulier *Euphorbia nutans* et un nouveau type de gazon importé d'Australie et qui n'a pas besoin d'être tondu, *Dichondra micrantha*.

Agios Nikolaos, en ville.

Liste des plantes observées :

Amaranthus viridis
Cyperus textilis
Dichondra micrantha
Euphorbia nutans (du groupe *indica*)
Glaucium flavum
Hyoscyamus albus
Medicago arborea
Parietaria diffusa
Ranunculus muricatus

Au retour, nous nous arrêtons encore dans un petit vallon dont les pentes sont couvertes de

buissons d'*Ebenus creticus* en pleines fleurs et qui colorent la montagne de rose vif. Nous avons rencontré quelques belles sauterelles.

Vallon entre Gourmia et Padira Ammos.

N : 35°06,18, E : 025°47,47, alt. 60 m.



Poecilimon sp.

Liste des plantes observées :

Acanthus spinosus
Aegilops markgrafii
Aegilops ovata
Ajuga iva
Allium ampeloprasum
Allium rubrovittatum
Anthyllis hermanniae
Aristolochia cretica
Asparagus aphyllus
Asphodelus aestivus
Atractylis cancellata
Avena barbata
Bituminaria bituminosa
Campanula pelviformis
Centaurea idaea
Centaurea raphanina subsp. *raphanina*
Centaureum tenuiflorum
Cistus creticus
Convolvulus oleifolius
Coridothymus capitatus
Crupina crupinastrum
Daucus carota
Dittrichia viscosa
Dracunculus vulgaris



Vallon vers Gourmia.

Mercredi 13 mai 2015



Thapsia garganica



Urtica pilulifera



Frankenia hirsuta



Satureja thymbra



Medicago arborea



Euphorbia nutans



Convolvulus oleifolius



Filago pyramidata



Allium ampeloprasum



Plantago cretica



Anthyllis hermanniae



Lagoecia cuminoides

Ebenus creticus
Echinops ritro subsp. *spinosissimus*
Echium angustifolium
Filago pyramidata
Fumana thymifolia
Galium setaceum
Genista acanthoclada
Gladiolus italicus
Glaucium flavum
Helichrysum stoechas
Hirschfeldia incana
Hyparrhenia hirta
Hypericum triquetrifolium
Hypocrepis ciliata
Juniperus phoenicea
Lagoecia cuminoides
Linum strictum
Lomelosia divaricata
Mandragora autumnalis
Medicago arborea
Misopates orontium
Muscari sp.
Onobrychis caput-galli
Onobrychis crista-galli
Ophrys mammosa
Ornithogalum narbonense
Oxalis pes-caprae
Pallenis spinosa
Phagnalon graecum
Phlomis lanata
Physanthyllis tetraphylla
Piptatherum caeruleum
Plantago afra
Plantago cretica
Prasium majus
Pterocephalus plumosus
Rubia tenuifolia
Salvia fruticosa
Sanguisorba minor subsp. *verrucosa*
Sarcopoterium spinosum
Satureja nervosa
Satureja thymbra
Scorpiurus muricatus
Scorzonera cretica
Scrophularia lucida
Smilax aspera
Steptorhamphus tuberosus (= *Lactuca sonchifolia*)
Stipa capensis
Tamus communis (= *Dioscorea communis*)
Tragopogon porrifolius
Trifolium angustifolium
Urginea maritima
Urospermum picroides
Valantia muralis
Valerianella discoidea
Valerianella vesicaria

Jeudi 14 mai

Excursion dans l'intérieur de l'île, vers le bourg de Krasi. Nous allons commencer par un chemin assez raide qui grimpe d'abord dans une végétation arborée, puis dans un milieu plus ouvert de garrigue. A signaler *Paeonia clusii* en fruits, *Cytinus hypocistis*, parasite des cistes, et *Cyclamen creticum*.



Montée vers Krasi.

Krasi,

N : 35°13,994, E : 025°28122, alt. 606 m.

Liste des plantes observées :

Acanthus spinosus
Aegilops ovata
Aira elegantissima
Allium subhirsutum
Amygdalus dulcis
Anchusa italica
Anthemis altissima
Anthoxanthum odoratum
Anthyllis vulneraria subsp. *rubriflora*
Arum concinatum
Asparagus aphyllus
Asperula rigida
Avena sterilis
Biscutella didyma
Bituminaria bituminosa
Blackstonia perfoliata
Brachypodium ramosum
Briza maxima
Calicotome villosa
Campanula pelviformis
Campanula spatulata subsp. *filicaulis*
Carduus pycnocephalus
Carex distachya
Carex divulsa
Carex flacca subsp. *caerulata*
Castanea sativa
Catapodium rigidum
Centaurea idaea
Centaurea raphanina subsp. *raphanina*
Centaurium tenuiflorum subsp. *tenuiflorum*
Centranthus calcitrapae
Ceterach officinarum

Chondrilla juncea
Chrysanthemum coronarium (= *Glebionis coronaria*)
Cistus creticus
Convolvulus elegantissimus
Coridothymus capitatus
Corylus avellana
Crataegus monogyna
Crepis foetida
Crepis frasieri
Crepis tybakiensis
Crepis vesicaria
Cuscuta sp.
Cyclamen creticum
Cynosurus elegans
Cytinus hypocistis
Dactylis glomerata
Dittrichia viscosa
Erodium ciconium
Eryngium campestre
Euphorbia chamaesyce
Ferula communis
Ficus carica
Filago pyramidata
Foeniculum vulgare subsp. *piperitum*
Galium aparine
Galium murale
Galium setaceum
Genista acanthoclada
Geranium lucidum
Geranium purpureum
Geranium rotundifolium
Gladiolus italicus
Hedera helix
Hordeum bulbosum
Hordeum spontaneum
Hypericum conglobatum
Hypericum empetrifolium
Hypericum perforatum
Lagurus ovatus
Lavatera sp.
Leontodon tuberosus
Linaria corifolia
Lolium perenne
Malva sylvestris
Medicago arabica
Medicago polymorpha
Medicago rigidula
Melica minuta
Oenanthe pimpinelloides
Onobrychis crista-galli
Origanum onites
Orlaya daucoides
Orobanche ramosa
Oxalis pes-caprae
Paeonia clusii subsp. *clusii*
Pallenis spinosa
Parietaria diffusa
Petromarula pinnata
Petrorhagia velutina
Phagnalon graecum
Phlomis lanata
Picnemon acarna
Piptatherum miliaceum
Plantago lanceolata
Platanus orientalis
Poa bulbosa var. *vivipara*
Poa trivialis subsp. *sylvicola*
Prasium majus
Pyrus amygdaliformis
Quercus coccifera
Quercus pubescens
Raphanus sativus
Rhagadiolus stellatus
Rhamnus lycioides subsp. *oleoides*
Rosularia serrata
Rubia tenuifolia
Rubus sanctus
Salvia fruticosa
Sanguisorba minor subsp. *verrucosa*
Sarcopoterium spinosum
Satureja thymbra
Scaligeria cretica
Scaligeria napiformis
Scandix pecten-veneris
Scorpiurus muricatus
Scorzonera cretica
Scutellaria sieberi
Sedum amplexicaule
Sedum litoreum subsp. *praesidis*
Selaginella denticulata
Serapias bergoni
Silene vulgaris
Silybum marianum
Sinapis alba
Sisymbrium officinale
Smyrniolum olusatrum
Sonchus oleraceus
Spartium junceum
Stellaria cupaniana
Stipa bromoides
Tamus communis (= *Dioscorea communis*)
Teucrium divaricatum
Theligonum cynocrambe
Tordylium apulum
Torilis arvensis subsp. *purpurea*
Torilis nodosa
Trachynia distachia (= *Brachypodium distachyon*)
Tragopogon porrifolius
Tragopogon porrifolius subsp. *orientalis*
Trifolium angustifolium
Trifolium boissieri
Trifolium campestre
Trifolium stellatum
Trifolium tomentosum
Trifolium uniflorum
Umbilicus horizontalis
Umbilicus parviflorus

Jeudi 14 mai 2015



Campanula spatulata subsp. *filicaulis*



Paeonia clusii



Umbilicus parviflorus



Cyclamen creticum



Cynosurus elegans



Cytinus hypocistis



Scutellaria sieberi, plant



Scutellaria sieberi, fleur



Trifolium uniflorum



Trifolium boissieri



Galium setaceum



Iphiclides podalirius

Urginea maritima (= *Charybdis maritima*)
Vicia bithynica
Vicia hybrida
Vicia pubescens
Vicia villosa
Vulpia ciliata

Quelques papillons observés :

Allacanthria cerisi
Iphiclides podalirius
Macroglossum stellatarum

Nous allons profiter de pique-niquer sous un énorme platane dont le tronc affiche une circonférence de 14 m ! En face, une source aboutit à une fontaine et à des lavoirs creusés dans la colline.

Nous nous arrêtons ensuite dans des gorges, de Roza ou d'Ambelos. Elles ne sont pas très étroites, mais sont dominées par de hautes falaises rocheuses dans lesquelles nous allons pouvoir observer plusieurs aires de vautours fauves. Nous prospectons dans d'anciennes oliveraies, sur des falaises et le long de la route. Les *Dracunculus* sont particulièrement nombreux et florissants, en particulier un pied dont l'inflorescence est bordée de blanc.

Gorges d'Ambelos,

N : 32°12,964, E : 025°26,831, alt. 375 m.

Liste des plantes observées :

Allium subhirsutum
Anagallis arvensis
Anogramma leptophylla
Anthemis chia
Arum concinatum
Asparagus aphyllus
Blackstonia perfoliata
Briza maxima
Bromus madritensis
Bryonia cretica
Calicotome villosa
Campanula pelviformis
Campanula spatulata subsp. *filicaulis*
Carduus pycnocephalus
Catapodium rigidum
Centaurea idaea

Cerastium glomeratum
Ceterach officinarum
Cheilanthes persica
Clematis cirrhosa
Crucianella latifolia
Cynoglossum creticum
Cynosurus echinatus
Cynosurus elegans
Delphinium staphisagria
Dittrichia viscosa
Dracunculus vulgaris
Echinops spinosissimus
Ephedra campylopoda
Euphorbia characias
Ferula communis
Ficus carica
Filago pyramidata
Galium murale
Geranium lucidum
Geranium purpureum
Geranium rotundifolium
Hordeum leporinum
Hymenocarpus circinnatus
Hypericum amblycalyx
Lagoecia cuminoides
Lamyropsis cynaroides
Lavatera bryonifolia
Linaria corifolia
Luczia cretica (= *Alyssoides cretica*)
Melica minuta
Melilotus indicus
Micromeria myrtifolia (= *Satureja myrtifolia*)
Nerium oleander
Ononis spinosa subsp. *antiquorum*
Origanum vulgare
Orlaya daucoides
Oxalis pes-caprae
Petromarula pinnata
Phillyrea latifolia
Phlomis lanata
Picnomon acarna
Pistacia terebinthus
Prasium majus
Ptilostemon chamaepeuce
Quercus coccifera



Source et lavoirs.



Gorges d'Ambelos.



Dracunculus vulgaris, bordé de blanc

Rhagadiolus stellatus
Rhamnus lycioides subsp. *oleoides*
Rubus sanctus
Rumex pulcher
Ruscus aculeatus
Ruta chalepensis
Salvia fruticosa
Sarcopoterium spinosum
Satureja nervosa
Scrophularia lucida
Scutellaria sieberi
Securigera securidaca
Sedum litoreum
Sedum rubens
Selaginella denticulata
Sisymbrium officinale
Stachys cretica
Styrax officinalis
Theligonum cynocrambe
Tordylium apulum
Trifolium campestre
Trifolium stellatum
Urginea maritima
Urospermum picroides
Urtica pilulifera
Valerianella muricata
Verbascum macrurum
Verbascum sinuatum
Veronica cymbalaria
Vicia pubescens
Vitex agnus-castus

Vendredi 15 mai

Le but de la journée est le Mont Tripti dont nous allons explorer plusieurs stations. Au gré du voyage, nous allons pouvoir voir plusieurs sites archéologiques fouillés, dont celui de Gourna. Le premier arrêt se situe encore dans la plaine et nous parquons les voitures sous un olivier âgé de 3250 ans et dont le tronc fait 14 m. de circonférence selon la pancarte. Nous allons herboriser le long de la route. Nous trouverons également un papillon endémique, *Hipparchia cretica*, et une belle araignée crabe rose.

Arrêt au Vieil olivier,

N: 35°06,913, E: 025°51,654, alt. 254 m.

Liste des plantes observées :

Aegilops neglecta
Anagyris foetida
Asphodeline rigidifolia
Astragalus hamosus
Avena sterilis
Bituminaria bituminosa
Blackstonia perfoliata
Briza maxima
Bromus rubens
Bromus sterilis
Calicotome villosa
Campanula erinus
Campanula pelviformis
Carlina curretum
Centaurium erythraea
Ceratonia siliqua
Cistus creticus
Clematis cirrhosa
Coridothymus capitatus
Crepis foetida
Dittrichia viscosa
Echium italicum
Euphorbia chamaesyce
Foeniculum piperitum
Fumana thymifolia
Geranium purpureum
Helichrysum conglobatum
Hypericum amblycalyx



Olivier vieux de 3250 ans (bas du Mont Tripti).

Linum bienne
Lolium perenne
Lotus ornithopodioides
Medicago orbicularis
Medicago polymorpha
Micromeria myrtifolia
Misopates orontium
Nerium oleander
Ononis gr. spinosa
Ononis reclinata
Origanum onites
Oxalis pes-caprae
Pallenis spinosa
Papaver rhoeas
Phlomis lanata
Prasium majus
Pterocephalus plumosus
Quercus coccifera
Ranunculus muricatus
Rubia tenuifolia
Salvia fruticosa
Sarcopoterium spinosum
Satureja nervosa
Scandix pecten-veneris
Scrophularia lucida
Scutellaria sieberi
Sedum creticum
Smyrniium cf. perfoliatum
Steptorhamphus tuberosus (= *Lactuca sonchifolia*)
Tamus communis (= *Dioscorea communis*)
Teucrium divaricatum
Theligonum cynocrambe
Tolpis virgata
Tragopogon porrifolius
Trifolium angustifolium
Trifolium campestre
Trifolium dasyurum
Urginea maritima
Urospermum picroides
Veronica cymbalaria
Vicia sativa
Vulpia ciliata

Nous entamons ensuite la montée vers le sommet du Mont Tripti, par une route de terre battue, pierreuse et difficile. Nous nous arrêtons au niveau d'une gorge, le long d'une haute falaise et nous



Montée au Mont Tripti.

herborisons d'une part côté gorge, qui est colonisée par de nombreux arbres et arbustes, d'autre part sur la falaise.

Entrée de la gorge après Azorica,

N: 35°07,038, E: 025°52,301, alt. 233 m.

Liste des plantes observées :

Lit de la gorge

Crupina crupinastrum
Dracunculus vulgaris
Nerium oleander
Platanus orientalis
Vitex agnus-castus

Falaise

Anthemis chia
Bryonia cretica
Centaurea raphanina subsp. *raphanina*
Cheilanthes persica
Cistus creticus
Crucianella latifolia
Ficus carica
Lamyropsis cynaroides
Lavatera bryoniifolia
Legousia speculum-veneris
Lotus ornithopodioides
Mercurialis annua
Micromeria juliana
Origanum onites
Orobanche crenata
Orobanche ramosa
Osyris alba
Parietaria lusitanica
Petromarula pinnata
Phillyrea latifolia
Phlomis lanata
Prasium majus
Ptilostemon chamaepeuce
Quercus coccifera
Rhamnus lycioides subsp. *oleoides*
Rosularia serrata
Satureja nervosa
Scleropoa rigida
Selaginella denticulata
Tamus communis (= *Dioscorea communis*)

Mais un peu plus haut, nous croisons une caravane de jeeps qui nous déconseille de poursuivre, car ils ont démoli une de leurs jeeps à cause de la route. Nous décidons donc de pique-niquer, puis de redescendre.

Pique-nique,

N : 35°07,003, E : 025°52,923, alt. 441 m.

Liste des plantes observées :

Allium subhirsutum
Aristolochia cretica
Asphodeline lutea
Campanula pelviformis
Gladiolus italicus

Vendredi 15 mai 2015



Hypericum amblycalyx



Hipparchia cretica



Argynnis pandora



Centaurea raphanina



Centaurea argentea



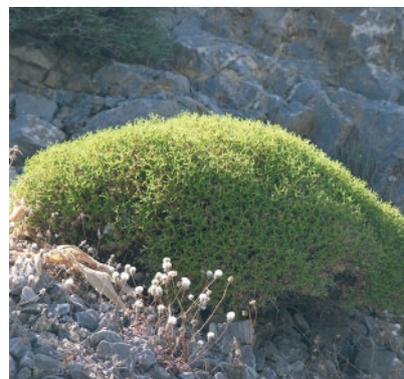
Araignée crabe



Ebenus creticus



Ebenus creticus



Euphorbia acanthothamnus

Origanum onites
Osyris alba

Après avoir rejoint une route plus carrossable, nous avons investigué dans une gorge très fleurie et bruisante d'insectes, en particulier le papillon le Cardinal, *Argynnis pandora*.

Gorges de Tsigounis,

N : 35°09,04, E : 025°52,57, alt. 197 m.

Liste des plantes observées :

Anacamptis pyramidalis
Asparagus aphyllus
Asphodelus aestivus
Bellardia trixago
Bituminaria bituminosa

Blackstonia perfoliata
Briza maxima
Bryonia cretica
Capparis ovata
Centaurea argentea
Centaurea idaea
Centaurea raphanina subsp. *raphanina*
Centaureum tenuiflorum
Chrysanthemum coronarium (= *Glebionis coronaria*)
Cistus creticus
Coridothymus capitatus
Crucianella latifolia
Crupina crupinastrum
Daucus carota subsp. *maxima*
Ebenus creticus



Gorges de Tsigounis.

Ecballium elaterium
Echinops spinosissimus
Echium italicum
Ephedra campylopoda
Eryngium campestre
Euphorbia chamaesyce
Ferula communis
Gladiolus italicus
Helichrysum conglobatum
Hirschfeldia incana
Lagoecia cuminoides
Lamyropsis cynaroides
Linum arboreum
Malva sylvestris
Mandragora autumnalis
Misopates orontium
Muscari spreitzenhoferi
Onobrychis aequidentata
Onobrychis caput-galli
Ornithogalum narbonense
Osyris alba
Pallenis spinosa
Papaver rhoeas
Phagnalon graecum
Phillyrea latifolia
Phlomis lanata
Picris altissima
Piptatherum caeruleum
Pistacia lentiscus
Prasium majus
Ptilostemon chamaepeuce
Quercus coccifera
Rosularia serrata
Rubia tenuifolia
Rubus sanctus
Salvia fruticosa
Sarcopoterium spinosum
Scrophularia lucida
Scutellaria sieberi
Serapias sp.
Silene cf. *dichotoma*
Steptorhamphus tuberosus (= *Lactuca sonchifolia*)
Teucrium divaricatum
Trifolium stellatum

Dernière station pour observer *Euphorbia acanthothamnus* en bord de route.

Arrêt en bord de route,

N: 35°09,228, E: 025°53,849, alt. 338 m.

Liste des plantes observées :

Atractylis cancellata
Euphorbia acanthothamnus
Galium graecum

Nous ferons encore une petite halte auprès d'un stand de produits locaux pour acheter huile ou miel. Le parking fait face à une immense mine de gypse à ciel ouvert et les *Spartium junceum* sont flamboyants.

Samedi 16 mai

Les organisateurs ont décidé de retourner au Mont Tripti par une autre route un peu meilleure. Elle serpente depuis la plaine au flanc de la forte pente. Nous ferons un premier arrêt sous une grande falaise où de nombreux petits gastéropodes du genre *Clausilia* sont accrochés.

Falaise après Kato Chorio,

N: 35°04,043, E: 025°49,606, alt. 500 m.

Liste des plantes observées :

Anthemis chia
Anthyllis hermanniae
Asperula rigida
Brachypodium ramosum
Bromus rubens
Centaurea raphanina subsp. *raphanina*



Montée au Mont Tripti.

Cistus creticus
Coridothymus capitatus
Cupressus sempervirens
Daucus involucratus
Dracunculus vulgaris
Fumana sp.
Geranium lucidum
Hypericum amblycalyx
Micromeria juliana
Micromeria nervosa
Origanum dictamnus
Petromarula pinnata
Phlomis lanata
Picnomon acarna
Pinus brutia
Pistacia lentiscus
Plantago afra
Pterocephalus plumosus
Ptilostemon chamaepeuce
Rhamnus lycioides subsp. *oleoides*
Salvia fruticosa
Sarcopoterium spinosum
Satureja nervosa
Staehelina fruticosa
Stipa bromoides
Teucrium microphyllum
Trifolium campestre
Trifolium stellatum
Trifolium tomentosum
Trifolium uniflorum
Valantia muralis

Mais nous n'irons pas plus haut que le village de Tripti. Nous nous y arrêtons et herborisons le long de la route qui le traverse et continue à travers la garrigue.

Village de Tripti,

N: 35°05,488, E: 025°51,904, alt. 855 m.

Liste des plantes observées :

Acanthus spinosus
Aira elegantissima
Allium subhirsutum
Amygdalus sp.
Anacamptis pyramidalis
Anagallis arvensis
Anthemis arvensis
Anthemis syriaca
Anthyllis vulneraria subsp. *rubrifolia*
Asparagus diphyllum
Asphodeline lutea
Asphodelus aestivus
Aster creticus
Bellardia trixago
Campanula spatulata subsp. *filicaulis*
Cardaria draba
Carduus pycnocephalus
Carex flacca
Centaurea raphanina subsp. *raphanina*
Centaurium erythraea

Daphne sericea
Daucus carota
Echium italicum subsp. *biebersteinii*
Erophila verna
Euphorbia acanthothamnus
Filago pyramidata
Foeniculum vulgare
Hirschfeldia incana
Hordeum bulbosum
Hordeum spontaneum
Hypericum empetrifolium
Linum bienne
Linum strictum
Medicago polymorpha
Medicago truncatula
Melilotus indicus
Muscari comosum
Muscari spreitzenhoferi
Notobasis syriaca
Ophrys sp.
Osyris alba
Quercus coccifera
Ranunculus bulbosus
Reichardia picroides
Rhagadiolus stellatus
Rumex pulcher
Rumex tuberosus subsp. *creticus*
Sanguisorba minor subsp. *verrucosa*
Sarcopoterium spinosum
Scorzonera cretica
Securigera securidaca
Sedum amplexicaule subsp. *tenuifolium*
Sedum litoreum
Sisymbrium officinale
Stachys spinosa
Tamus communis (= *Dioscorea communis*)
Theligonum cynocrambe
Tragopogon porrifolius
Trifolium tomentosum
Valerianella discoidea
Veronica cymbalaria
Vicia bithynica

Le groupe s'éparpille dans le village et certains pique-niquent à l'ombre dans une sorte de garage alors que d'autres finissent par trouver un restaurant.



Au-dessus du village de Tripti.

Samedi 16 mai 2015



Origanum dictamnus



Staehelina fruticosa



Sedum litoreum



Rumex tuberosus subsp. *creticus*



Daphne sericea



Aira elegantissima



Trifolium tomentosum



Valerianella discoidea



Ptercephalus plumosus



Gorge d'Agia Anna vue d'en haut.



Gorge d'Agia Anna vue de la vallée.

En revenant vers les voitures, nous nous arrêtons devant un figuier pour découvrir de minuscules chalcidiens (*Philotrypesis caricae*), cleptoparasites de *Blastophaga psenes*, l'hyménoptère qui assure la fécondation des figes et s'y développe dans des galles. D'autre part, nous avons vu en arrivant un pêcher présentant des feuilles cloquées et des galles à pucerons.

Dans la descente, un dernier arrêt est programmé dans les gorges d'Agia Anna. Nous commençons par herboriser sur la route au carrefour du chemin qui descend vers les gorges.

Bifurcation vers les gorges d'Agia Anna,

N : 35°04,680, E : 025°50,310, alt. 597 m.

Liste des plantes observées :

Adiantum capillus-veneris
Anthemis tomentella
Arisarum vulgare
Asphodeline liburnica
Centaurea idaea
Centaurea raphanina subsp. *raphanina*
Ceterach officinarum
Cistus creticus
Coridothymus capitatus
Cyclamen creticum
Dracunculus vulgaris
Galium graecum
Hypericum amblycalyx
Lagoecia cuminooides
Linum corymbulosum
Linum strictum
Lotus ornithopodioides
Ononis spinosa subsp. *antiquorum*
Pinus brutia
Pterocephalus plumosus
Rhamnus lycioides subsp. *oleoides*
Rosularia serrata
Satureja thymbra
Sedum creticum
Sedum litoreum
Selaginella denticulata
Theligonum cynocrambe
Tolpis barbata

Puis nous descendrons vers la petite chapelle d'Agia Anna pour voir l'entrée des gorges dont le torrent a creusé une faille impressionnante dans la falaise, faille que nous pourrions aussi observer depuis la route dans la plaine.

Dimanche 17 mai

Nous allons nous rendre au plateau de Lassithi qui est une grande plaine circulaire entourée de collines et consacrée à la culture. Elle était hérissée de moulins à vent destinés à puiser l'eau d'irrigation, et il en reste quelques-uns. A l'entrée du plateau, la route passe au milieu d'une belle série d'anciens moulins à vent. Nous herboriserons sur le chemin



Plateau de Lassithi.

qui mène à la grotte de Zeus (où la Titanide Rhéa en a accouché, fuyant son époux Chronos qui dévorait ses enfants). Dans la forêt, les *Acer sempervirens* forment des taches rouge vif du fait de la coloration de leurs samares. Quelques orchidées et des cyclamens complètent les trouvailles. Un beau lézard *Lacerta trilineata* traverse le chemin.

Chemin de la grotte de Zeus,

N : 35°09,897, E : 025°26,820, alt. 885 m.

Liste des plantes observées :

Acer sempervirens
Alyssum simplex
Anacamptis pyramidalis
Anagallis arvensis
Anthemis arvensis
Anthemis rigida
Anthyllis vulneraria subsp. *rubriflora*
Asparagus aphyllus
Asphodelus aestivus
Astragalus hamosus
Bituminaria bituminosa
Briza maxima
Bromus cf. molliformis
Bromus intermedia
Bromus madritensis
Bromus sterilis
Campanula delicatula ou *Campanula erinus*
Campanula spatulata
Cardaria draba
Centaurea idaea
Centaurea raphanina subsp. *raphanina*



Montée à la grotte de Zeus.

Dimanche 17 mai 2015



Acer sempervirens



Ornithogalum exscapum



Trifolium physodes



Ophrys episcopalis



Silene cretica



Eolienne de Lessithi.

Cerastium glomeratum
Ceterach officinarum
Cistus creticus
Clematis cirrhosa
Crepis cretica
Crepis foetida
Crepis fraasii
Crepis rubra
Crepis vesicaria
Crupina crupinastrum
Cuscuta sp.
Cyclamen cretica
Cynoglossum creticum
Cynosurus echinatus
Dracunculus vulgaris
Ecballium elaterium
Echium italicum
Erodium ciconium
Erophila verna
Eryngium campestre
Euphorbia characias
Galium aparine
Galium sp.
Geranium lucidum
Geranium purpureum
Hedera helix
Hedypnois cretica
Helianthemum salicifolium
Hordeum bulbosum
Hordeum leporinum

Hordeum murinum
Hymenocarpus circinnatus
Hypericum empetrifolium
Lathyrus cicera
Leontodon tuberosus
Lonicera sp.
Malva sylvestris
Medicago arabica
Medicago disciformis
Medicago minima
Medicago orbicularis
Medicago polymorpha
Medicago scutellata
Medicago truncatula
Muscari comosum
Ononis spinosa subsp. *antiquorum*
Ophrys episcopalis
Orchis quadripunctata
Origanum microphyllum
Orlaya daucoides
Ornithogalum exscapum
Orobanche crenata
Osyris alba
Pallenis spinosa
Papaver rhoeas
Phlomis lanata
Picnomon acarna
Pistacia lentiscus
Poa bulbosa var. *vivipara*
Pteroccephalus plumosus

Pyrus communis
Quercus coccifera
Ranunculus creticus
Rapistrum rugosum
Rhagadiolus stellatus
Rhamnus lycioides subsp. *oleoides*
Rumex tuberosus subsp. *creticus*
Scaligeria napiformis
Scandix australis
Scandix pecten-veneris
Scrophularia canina
Sedum album
Sedum litoreum subsp. *praesidis*
Sherardia arvensis
Silene cretica
Sisymbrium officinale
Tamus communis (= *Dioscorea communis*)
Teucrium divaricatum
Theligonum cynocrambe
Tordylium apulum
Torilis arvensis
Tragopogon porrifolius
Trifolium angustifolium
Trifolium boissieri
Trifolium campestre
Trifolium nigrescens
Trifolium physodes
Trifolium resupinatum
Trifolium scabrum
Trifolium speciosum
Trifolium stellatum
Trifolium tomentosum
Trifolium uniflorum
Umbilicus horizontalis
Urginea maritima
Urospermum picroides
Valerianella discoidea
Valerianella vesicaria
Velezia rigida
Verbascum macrurum
Veronica cymbalaria
Vicia hybrida
Vicia lathyroides
Vicia villosa

Nous allons ensuite traverser la cuvette pour aller pique-niquer au-dessus d'un petit village.

Pique-nique

Liste des plantes observées :

Bellis sylvestris
Hymenocarpus circinnatus
Quercus coccifera
Trifolium resupinatum

Dernier arrêt, le village de Tzermiados. Nous allons herboriser dans le village et sur un chemin qui longe le bas des collines qui bordent la plaine.

Tzermiados

Liste des plantes observées :

Allium subhirsutum
Bellardia trixago
Ceterach officinarum
Chondrilla juncea
Conium maculatum
Convolvulus althaeoides
Convolvulus elegantissimus
Crepis rubra
Ephedra campylopoda
Fumaria gaillardotii
Geranium purpureum
Gladiolus italicus
Hypericum empetrifolium
Lagurus ovatus
Misopates orontium
Nigella damascena
Oenanthe pimpinelloides
Petromarula pinnata
Plantago coronopus
Ranunculus creticus
Raphanus raphanistrum
Rosularia serrata
Saxifraga hederacea
Scorpiurus muricatus
Scorzonera cretica
Silene dichotoma
Sisymbrium orientale
Smyrniium olusatrum
Stachys cretica
Tragopogon porrifolius
Umbilicus horizontalis
Valerianella muricata
Vicia hybrida
Vicia sibthorpii

Lundi 18 mai

Ce dernier jour sera consacré à la visite d'Heraklion et pour certains de Knossos et de son champ de fouilles très (trop) restauré par Sir Evans. A Heraklion, le Musée archéologique a constitué le gros morceau, avec ses collections très complètes d'objets de l'art minoën et crétois (sculptures, poteries (dont de magnifiques et célèbres rhytons),



Fontaine Morosini, 1628 (Heraklion).

statuettes (dont la célèbre déesse aux serpents et des statuettes de femmes enceintes rappelant l'art moderne), bijoux (dont la bague dite de Knossos et le pendentif aux abeilles, réédité par des bijoutiers) et fresques du palais de Knossos). Mais la ville nous a encore offert la visite d'églises (dont Sainte-Catherine, transformée en musée des icônes), des palais et des fontaines. Après cette journée non-botanique, il nous restait à regagner l'hôtel, nous munir de nos bagages et prendre l'avion pour le retour.

Texte : Jean WÜEST

Listes de plantes : Jeanne COVILLOT
et Jürg RÖTHLISBERGER

Photographies : Jeanne COVILLOT,
et Jean et Marie-Claude WÜEST

Selon Jürg Röthlisberger, qui a vérifié toutes les déterminations, il convient de noter les précisions suivantes :

Taxa nouveaux pour la Crète (en comparaison avec Jahn & Schönfelder)

Euphorbia nutans

Euphorbia serpens

Cyperus textilis

Dichondra micrantha

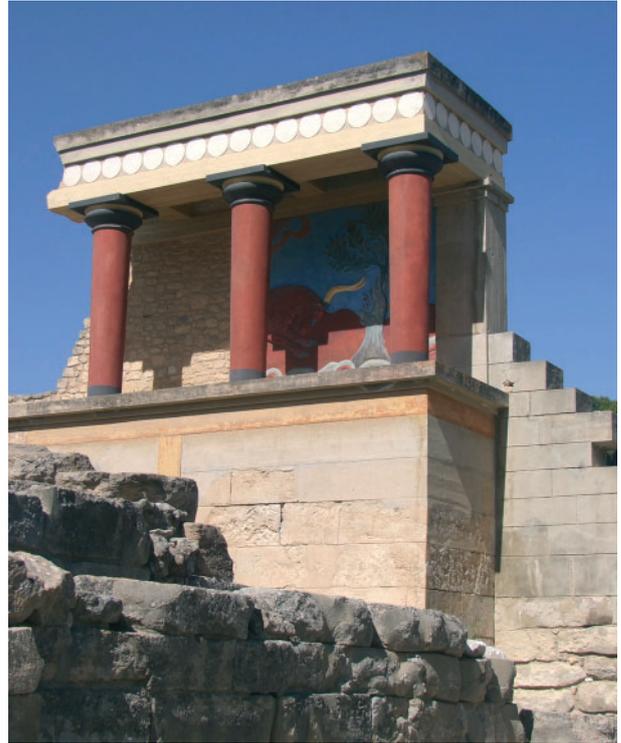
Taxa nouveaux pour les provinces d'Heraklion et Lassithi (en comparaison avec Jahn & Schönfelder)

Anthemis syriaca

Dactylis glomerata subsp. *hackelii*

Vicia pubescens

JAHN, R. & P. SCHÖNFELDER, 1995. *Exkursionsflora für Kreta* (avec contributions de A. Mayer et M. Scheuerer). Stuttgart, Ulmer, 446 pp, 7 pl, 101 photos.



Palais de Knossos.



Loggia Morosini, Heraklion.



Eglise Ste Catherine (Musée des icônes).

Sur les traces d'Edmond Boissier en Anatolie

Voyage du 1 au 9 juin 2015

Participant.e.s :

Janine BEAMONTE,
Gertrude CHAMPENDAL,
Suzanne CHARDON,
Annie et André CHARPIN,
Françoise DELUZARCHE,
Anne et Michel DUCLOS,
Thierry DELAHAYE,
Jean-Paul GIAZZI,
Christiane GUERNE,
Christiane OLSZEWSKI,
Geneviève PACHE,
Gérard RIVET,
Sabine SEYNAEVE,
Danielle STRAUMANN,
Marie-Claude et Jean WÜEST.

Entre mai et septembre 1842, Boissier programme un voyage d'herborisation dans le sud-ouest de l'Anatolie pour récolter des échantillons, à déterminer ou à décrire. Il a tenu un carnet de ce voyage et nous pouvons suivre assez précisément son itinéraire. Il a non seulement herborisé, mais il a aussi visité les grands sites archéologiques, comme Ephèse, Hiérapolis, Tralles, Laodicée. Pressé de rentrer à Genève, il n'a pas pu visiter Thyatire et Pergame. Dans ses visites, il a aussi eu l'occasion de voir cinq des sept églises des communautés citées dans l'Apocalypse de Jean, soit Smyrne, Ephèse, Laodicée, Philadelphie (Alaşehir) et Sardes.

L'année 2015 étant celle du 130e anniversaire de la mort de Boissier, Jeanne Covillot, avec le concours de Pierre Authier, a programmé un voyage qui reprenait aussi précisément que possible l'itinéraire de Boissier en 1842, avec un savant équilibre entre les herborisations et les visites de sites. Si Boissier a débarqué du bateau à Izmir, nous y sommes aussi



Ephèse, la bibliothèque de Celsus.

Organisé par Jeanne COVILLOT & Pierre AUTHIER

arrivés, mais en avion. A cause d'un retard du vol, nous n'avons débarqué à Izmir que vers 20h30 et nous avons immédiatement rejoint un hôtel à Selçuk, la ville turque qui a remplacé l'antique Ephèse.

Mardi 2 juin

La journée est surtout consacrée à visiter le site d'Ephèse. Boissier se dit déçu par les ruines de l'antique cité : « *Les ruines [sont] peu intéressantes sous le rapport archéologique car il n'y avait pas beaucoup de bâtiments bien conservés ; elles le sont beaucoup sous le rapport du pittoresque et des souvenirs : leur immense espace est couvert de débris des gigantesques constructions égayés par le Capparis et les touffes bleues de la Campanula (C. tomentosa) tandis que le sol inégal et bouleversé est caché par un fouillis de plantes rudérales, Rumex crispus, Althaea rosea et l'élégante Ferula qui élève partout ses tiges de 10 à 15 pieds de haut ...* ». Depuis son passage, les fouilles et l'anastylose ont dû certainement augmenter l'intérêt du site et multiplier les bâtiments dont on peut traverser les ruines, mais on considère que seule la moitié du site a été fouillée. Nous avons pu voir l'odéon, la stoa impériale, la rue des Curetes, la porte d'Héraklès, le bordel (eh oui), les latrines (lieu de rendez-vous favori des Romains où ils discutaient affaires), la bibliothèque de Celsus (qui contient le tombeau caché qu'Aquila son fils a pu ainsi construire à l'intérieur de la ville), la rue de Marbre, le théâtre et la voie arcadienne (qui conduisait au port avant qu'il ne s'enlise, et qui a été dotée par Justinien de quatre colonnes supportant les statues des évangélistes). Mais nous avons aussi noté la présence d'un certain nombre de plantes.

Ephèse, site archéologique.

Liste des plantes observées :

Alcea pallida
Anchusa undulata
Antirrhinum majus
Avena sterilis
Broussonetia papyrifera
Campanula lyrata
Campanula tomentosa
Capparis ovata
Centaurium sp.
Ecballium elaterium
Ferula communis
Heliotropium sp.

Mardi 2 juin 2015



Heliotropium suaveolens



Montée vers Myriemana

Herniaria sp.
Hirschfeldia incana
Inula heterolepis
Malva sylvestris
Ononis adenotricha
Paliurus spina-christi
Parietaria judaica
Parietaria officinalis
Picris pauciflora
Pinus brutia
Platanus orientalis
Portulaca oleracea
Rostraria cristata
Silybum marianum
Torilis sp.
Tribulus terrestris
Trifolium nigrescens
Velezia rigida
Verbascum glomeratum
Vicia villosa
Vitex agnus-castus
Xanthium spinosum

Ensuite, nous sommes montés en direction de Myriemana (l'endroit où Marie aurait fini ses jours en compagnie de Jean) pour herboriser le long de la route.

Arrêt en bord de route en direction de Myriemana

Liste des plantes observées :

Alcea pallida
Allium sp.
Anagallis arvensis
Asterolinon linum-stellatum
Ballota acetabulosa
Biarum tenuifolium
Blackstonia perfoliata
Campanula lyrata
Campanula tomentosa
Centaurium erythraea
Cistus creticus
Crucianella angustifolia
Dasypyrum villosum
Daucus carota
Daucus guttatus

Dianthus zonatus var. *zonatus*
Erodium malacoides
Helichrysum sp.
Heliotropium suaveolens
Hordeum bulbosum
Inula heterolepis
Knautia integrifolia
Lagoecia cuminoides
Lavatera punctata
Legousia pentagonia
Linum strictum
Melica minuta
Micromeria juliana
Nicotiana glauca
Ononis adenotricha
Opopanax hispidum
Origanum onites
Pallenis spinosa
Pimpinella peregrina
Piptatherum caerulescens
Pteroccephalus plumosus
Ptilostemon chamaepeuce
Quercus coccifera
Rosularia serrata
Sanguisorba minor
Scorzonera elata
Stachys cretica
Steptorhamphus tuberosus (= *Lactuca sonchifolia*)
Trifolium globosum
Trifolium tomentosum
Verbascum glomeratum

Repas de midi dans un jardin à Ayarsuluk, cité par Boissier en tant que changement de cap de la route. Nous y avons noté *Tamarix hampeana*, *Tamarix smyrnensis* et *Hippomaranthum cristatum*. Puis nous sommes allés directement à Sultanhisar à l'hôtel, un des bus ayant eu des ennuis de moteur. Nous ne verrons donc pas le site de Tralles dont parle Boissier : « C'est là (au-dessus d'Aydın) qu'était situé l'ancien Tralles, dont d'énormes arceaux annoncent de loin l'existence. Là, au milieu des oliviers, on trouve des colonnes, des restes de murs, des statues ensevelies qui annoncent l'importance de cette antique cité ». Certains parmi nous se sont égaillés alentour de l'hôtel pour herboriser.

Mercredi 3 juin 2015



Biarum tenuifolium



Tribulus terrestris



Lézard *Laukadia stellio*



Daucus guttatus



Artemisia squamata



Velezia rigida

Sultanhisar, autour de l'hôtel.

Liste des plantes observées:

Aegilops sp.
Ajuga chamaepitys
Anagyris foetida
Anchusa undulata
Andropogon distachyos
Biarum tenuifolium
Carthamus lanatus
Centaurea solstitialis
Chrozophora tinctoria
Crepis foetida
Cynanchum acutum
Daucus guttatus
Geranium rotundifolium
Hyparrhenia hirta
Medicago disciformis
Medicago lupulina
Physanthyllis tetraphylla
Plantago lagopus
Stachys cretica
Thapsia garganica
Trifolium spumosum
Urospermum picroides
Verbascum mucronatum
Verbascum parviflorum

Mercredi 3 juin

Dans le jardin de l'hôtel, nous trouvons un pied d'*Urtica urens*. Et pour ceux qui ne les auraient pas vus hier soir, un court arrêt sous l'hôtel permet de reconnaître *Biarum tenuifolium*, ainsi que *Anchusa undulata* et *Erodium malacoides*.

La matinée se déroulera sur le site de Nysa, qui contient de fort beaux restes de la cité antique. Mais l'endroit est peu connu et nous serons les seuls à visiter les différents monuments, théâtre, odéon, stade (pratiquement invisible), basilique, bibliothèque. Nous avons herborisé sur le site et nous avons pu aussi observer un magnifique névroptère, *Nemoptera sinuata*, et un lézard.

Site archéologique de Nysa

Liste des plantes observées :

Allium sp.
Alyssum minus
Anagallis arvensis
Avena sterilis
Bituminaria bituminosa
Bryonia cretica
Campanula erinus
Capparis ovata
Capsella bursa-pastoris
Carduus pycnocephalus
Centaureum erythraea
Cheilantes sp.



Nysa, le théâtre.

Dianthus elegans
Dracunculus vulgaris
Erodium malacoides
Ferula communis
Filago sp.
Galium murale
Galium setaceum
Helianthemum salicifolium
Heliotropium sp.
Hirschfeldia incana
Hyparrhenia hirta
Hypocoum imberbe
Hypericum atomarium
Jasminum fruticans
Knautia integrifolia
Lagoecia cuminoides
Linaria simplex
Malva sylvestris
Misopates orontium
Onobrychis caput-galli
Origanum onites
Papaver rhoeas
Phagnalon graecum
Picris pauciflora
Pimpinella peregrina
Piptatherum miliaceum
Pistacia terebinthus
Polycarpon tetraphyllum
Quercus coccifera var. *calliprinos* Boissier
Rostraria cristata
Scrophularia heterophylla
Sinapis alba
Sorghum halepense
Taeniatherum caput-medusae
Thapsia garganica
Torilis japonica
Trachynia distachya (= *Brachypodium distachyon*)
Tragopogon sp.
Tribulus terrestris
Trifolium angustifolium
Trifolium purpureum
Trifolium spumosum
Umbilicus horizontalis
Valantia muralis
Veronica officinalis
Vitex agnus-castus

Nous pique-niquerons à l'orée d'une pinède à *Pinus brutia* et herboriserons dans la prairie.

Arrêt après Karacasu,

N : 37°43,905, E : 028°27,556, alt. 434 m.

Liste des plantes observées :

Aegilops triuncialis
Ajuga chamaeptytis subsp. *chia*
Artemisia squamata
Asparagus acutifolius
Bellardia trixago
Bromus humilis
Bromus lanceolatus
Carduus pycnocephalus
Cephalanthera epipactoides
Cistus creticus
Dactylis glomerata
Daucus guttatus
Dianthus zonatus
Dittrichia viscosa
Echium italicum
Eruca sativa
Euphorbia rigida
Hippocrepis multisiliquosa
Hypericum triquetrifolium
Linum strictum
Micromeria juliana
Muscari comosum
Onobrychis lasiostachya
Ononis pubescens
Orlaya daucoides
Pallenis spinosa
Picnemon acarna
Pinus brutia
Plantago afra
Psilurus incurvus
Quercus coccifera
Stachys cretica
Steptorhamphus tuberosus (= *Lactuca sonchifolia*)
Teucrium polium
Thymbra spicata
Trifolium infamia-ponertii
Trigonella balansae
Trigonella spicata
Tyrimnus leucographus
Urospermum picroides
Velezia rigida
Verbascum napifolium
Verbascum parviflorum
Ziziphora taurica

Puis nous gagnons Aphrodisias et notre hôtel.

Jeudi 4 juin

La matinée est consacrée au site d'Aphrodisias dont Boissier parle avec admiration : « *Le terme de notre route était Gheyra (Geyre), ... intéressant parce qu'il est situé sur l'emplacement d'Aphrodisias, dont les admirables ruines s'élèvent de toute part et attirèrent d'abord mon admiration. Parmi ces ruines croissait en foule Peganum harmala fort commun. ... Plus haut sur les pentants, au Paliurus, au jasmin, s'associait un arbuste rabougri et épineux particulier à la région moyenne de ces pas, l'Armeniaca ... Là croissait en quantité Arteria (Arteria squamata)... Dianthus viscidus... ».* Nous y verrons un sébasteion (temple consacré aux empereurs), le théâtre, la grande agora (avec bassin), l'odéon, le palais épiscopal, les bains, le stade et les restes du temple d'Artémis, avec son célèbre portique. Comme Nysa, le site est heureusement délaissé par les hordes de touristes. Nous découvrons plusieurs plantes dans ce site verdoyant.

Site d'Aphrodisias

Liste des plantes observées :

Allium sp.
Ballota nigra
Bromus tectorum
Campanula lyrata
Capparis ovata
Celtis australis
Ceterach officinarum
Cionura erecta
Clypeola jonthlaspi
Conium maculatum
Convolvulus arvensis
Dracunculus vulgaris
Ecballium elaterium
Erodium chium
Galium setaceum
Lamium moschatum
Medicago polymorpha
Myrrhoides nodosa
Onobrychis caput-galli



Aphrodisias, Portique.

Onobrychis lasiostachya
Osyris alba
Paliurus spina-christi
Papaver rhoeas
Peganum harmala
Pistacia vera
Salvia sclarea
Sisymbrium orientale
Torilis leptophylla
Torilis nodosa
Tragopogon sp.
Ulmus minor
Urtica pilulifera

Nous reprenons la route et dépassons Geyre en direction de Tavas et nous arrêtons à un col pour herboriser dans un vallon entre la route et une pinède à *Pinus brutia*.

Entre Geyre et Tavas,

N : 37°39,912, E : 026°51,312, alt. 960 m.

Liste des plantes observées :

Aegilops ovata
Aegilops triuncialis
Alyssum corsicum
Alyssum sp.
Andrachne telephioides
Anthemis sp.
Briza humilis
Campanula drabifolia
Carduus pycnocephalus
Carex distans
Carex sp.
Centaurea virgata
Chondrilla juncea
Cleome ornithopodioides
Coridothymus capitatus
Crepis pulchra
Daucus guttatus
Dianthus calocephalus
Dianthus zonatus
Euphorbia rigida
Fumana sp.



Aphrodisias, Sébasteion.

Jeudi 4 juin 2015



Peganum harmala



Onobrychis lasiostachya



Pinède vers Geyre



Taeniatherum caput-medusae



Vaccaria pyramidata



Valerianella vesicaria



Linaria corifolia



Alkanna tubulosa



Lotus aegaeus

Fumaria sp.
Hieracium sp.
Lactuca serriola
Legousia pentagonia
Melica ciliata
Onopordum illyricum
Orlaya daucooides
Ornithogalum sp.
Petrorhagia sp.
Picnomon acarna
Pinus brutia
Platanus orientalis
Polypogon monspeliensis
Pterocephalus plumosus

Scirpoides holoschoenus (= *Holoschoenus romana*)
Sedum rubens
Silene cariensis
Stachys gr. *cretica*
Taeniatherum caput-medusae
Torilis leptophylla
Torilis nodosa
Trifolium arvense
Trifolium grandiflorum
Trifolium speciosum
Vaccaria pyramidata

L'arrêt suivant se situera dans une réserve, Honaz dağ Milli parkı, pour herboriser dans une prairie sèche.

Honaz dağ Milli parkı,

N: 37°40,003, E: 029°14,063, alt. 1075 m.

Liste des plantes observées:

Aegilops triuncialis
Alkanna tubulosa
Allium sp.
Anchusa italica
Anthemis sp.
Asperula arvensis
Bombycilaena discolor
Carduus pycnocephalus
Centaurea urvillei
Convolvulus arvensis
Crataegus monogyna
Crupina crupinastrum
Cynoglossum montanum
Dianthus zonatus
Echinaria capitata
Echium italicum
Epipactis sp.
Helianthemum salicifolium
Hordeum bulbosum
Legousia pentagonia
Linaria corifolia
Lotononis genistoides
Lotus aegaeus
Medicago minima
Medicago sativa
Onobrychis aequidentata
Onobrychis caput-galli
Onopordum illyricum
Onosma sp.
Ornithogalum sp.
Orobanche ramosa
Orobanche sp.
Phlomis armeniaca
Picnomon acarna
Pterocephalus plumosus
Pyrus amygdaliformis (= *Pyrus spinosa*)
Ranunculus arvensis
Rhagadiolus stellatus
Salvia frigida
Salvia fruticosa
Sanguisorba minor subsp. *verrucosa*
Scandix pecten-veneris



Réserve de Milli.

Sideritis cf. *montana*

Silene dichotoma

Stachys cretica

Tordylium aegaeum

Trifolium campestre

Valerianella vesicaria

Velesia rigida

Verbascum glomeratum

Puis nous rejoignons les superbes concrétions de calcaire blanc de Pamukkale, où nous allons passer la nuit. Boissier l'a aussi visité, ainsi qu'Hieropolis: « Les rochers merveilleux de Pamouk Kalessi dont la vue éveille de si loin la curiosité. Qu'on se figure des rochers tuffeux de mille formes ou coupés perpendiculairement vers la plaine, les uns noircis par le temps, les autres d'une éclatante blancheur, et présentant l'aspect d'immenses cascades pétrifiées dont l'origine se comprend en voyant de nombreuses cascades véritables d'une eau minérale qui dépose en tombant et en refroidissant une épaisse matière calcaire,... Rien de plus varié que les ondes en pierre, que les festons formés par ces concrétions. ... Toute la surface du plateau est couverte de ruines imposantes des thermes immenses et des temples de l'ancienne Hierapolis. Un théâtre situé tout près sur la route du Mésogis est peut-être le mieux conservé de l'Asie et une multitude de tombeaux bien conservés est un indice de l'antique grandeur de cette cité. »

Vendredi 5 juin

Nous allons d'abord nous arrêter pour herboriser vers l'entrée sud du site de Pamukkale-Hieropolis sur le talus qui borde la route.

Route d'accès à Pamukkale

Liste des plantes observées:

Alcea pallida

Allium junceum

Alyssum corsicum

Alyssum sp. 1

Alyssum sp. 2

Andrachne telephoides

Anthemis sp.

Asparagus horridus

Asperula lilaciflora



Montée vers Hieropolis.



Hierapolis, le théâtre.

Bellardia trixago
Campanula lyrata
Capparis ovata
Carthamus lanatus
Centaurea virgata
Crepis foetida
Dianthus zonatus
Dittrichia viscosa
Euphorbia rigida
Galium dumosum
Globularia orientalis
Haplophyllum myrtifolium
Hypericum aviculariifolium
Jurinea mollis
Knautia integrifolia
Lagoecia cuminoides
Leontodon asperimus
Leontodon crispus
Linum hirsutum
Minuartia sp.
Neatostema apulum
Onopordum sp.
Pallenis spinosa
Phlomis sp.
Scabiosa cosmoides
Scutellaria orientalis
Sideritis montana
Stachys cretica
Steptorhamphus tuberosus (= *Lactuca sonchifolia*)
Stipa holosericea
Teucrium polium
Trachynia distachya (= *Brachypodium distachyon*)
Trifolium campestre
Verbascum salviifolium
Xeranthemum annuum
Ziziphora taurica subsp. *cleonioides*

Nous allons ensuite visiter les immenses cascades de concrétions calcaires du site de Pamukkale (connues dès l'Antiquité) ainsi que les ruines de la cité antique de Hierapolis, construite ici pour profiter des sources thermales. Il reste moins de monuments que dans les autres sites, mais nous avons pu voir principalement les bains (transformés en musée) et le théâtre. Nous y avons également herborisé bien sûr.



Pamukkale, les vasques de calcaire.

Pamukkale et Hierapolis

Liste des plantes observées :

Amaranthus viridis
Anagallis arvensis
Avena barbata
Calendula arvensis
Capparis spinosa
Centaurea solstitialis
Cionura erecta
Crepis foetida
Erodium malacoides
Eruca sativa
Eryngium campestre
Ficus carica
Heliotropium sp.
Hirschfeldia incana
Hordeum murinum
Lamium moschatum
Lavatera punctata
Malva sylvestris
Melica ciliata
Mercurialis annua
Opopanax hispidum
Papaver rhoeas
Peganum harmala
Phleum sp.
Phlomis nissolii
Pistacia terebinthus
Plantago lagopus
Punica granatum
Tordylium aegaeum



Laodicée, mosaïques de la basilique.

Vendredi 5 juin 2015



Linum hirsutum



Haplophyllum myrtifolium



Globularia orientalis



Scutellaria orientalis



Jurinea mollis



Centaurea virgata



Streptoramphus tuberosus



Asperula lilaciflora



Xeranthemum annuum



Hypericum aviculariifolium



Scabiosa cosmoides



Galium dumosum

Vendredi 5 juin 2015



Ziziphora taurica



Cardopatum corymbosum



Chenilles de *Celerio euphorbiae*

Nous aurons encore l'occasion de découvrir le site de Laodicée. Nous y verrons de gros lézards, une nymphée (fontaine), des temples, un théâtre non restauré et la grande église pavée de magnifiques mosaïques (Laodicée est une des églises citées dans l'Apocalypse).

Les organisateurs nous emmènent ensuite dans un ensemble de collines sèches, qui devrait correspondre aux lieux désertiques cités par Boissier. Nous y herboriserons et nous verrons sur *Euphorbia rigida* de belles populations de grosses chenilles du sphinx de l'euphorbe, *Celerio euphorbiae*.

Salihağa (lieux arides et désolés)

Liste des plantes observées :

Agropyron sp.
Alcea pallida
Allium flavum s. l.
Allium junceum
Anagallis arvensis
Atractylis cancellata
Cardopatum corymbosum
Carduus nutans
Carthamus sp.
Centaurea solstitialis
Centaureum erythraea
Chondrilla juncea
Dianthus zonatus
Euphorbia rigida
Euphorbia sp.
Linum strictum
Nigella arvensis
Onobrychis lasiostachya
Scabiosa sp.
Stipa sp.
Taeniatherum caput-medusae
Tordylium aegaeum
Trifolium purpureum
Trigonella sp.
Verbascum mucronatum
Xeranthemum annuum

Et nous gagnerons la grande ville d'Alaşehir et notre hôtel.

Samedi 6 juin

En début de matinée, nous allons découvrir une autre église citée dans l'Apocalypse, celle de Philadelphie, dans la ville d'Alaşehir, qui fut immense, si l'on considère la taille des quatre piliers de la nef qui seuls subsistent.

Puis nous nous arrêterons avant Uluderbent où nous trouverons entre autres un chêne aux glands et à la cupule gigantesques.

Avant Uluderbent,

N : 38°11,463, E : 028°32,546, alt. 500 m.

Liste des plantes observées :

Agrostemma gracilis
Alkanna tinctoria
Allium sp. 1
Allium sp. 2
Anchusa undulata



Marché à Ödemiş.

Anthemis coelopoda
Anthemis tinctoria
Briza humilis
Centaurea cyanus
Geranium lucidum
Knautia integrifolia
Lagoecia cuminoides
Lathyrus aphaca subsp. *pseudoaphaca*
Pistacia terebinthus
Pyrus amygdaliformis (= *Pyrus spinosa*)
Pyrus pyrastrer
Quercus ithaburensis subsp. *macrolepis*
Rumex acetosella
Stachys cretica subsp. *macrolepis*
Torilis sp.
Trifolium angustifolium
Trifolium arvense
Trifolium hirtum
Trifolium mesogitanum
Trifolium stellatum
Verbascum salviifolium

Nous nous sommes arrêtés dans la ville d'Ödemis pour faire notre marché pour le pique-nique et nous avons découvert des stands de légumes et des vendeurs de matoles de beurre curieusement ornées de reliefs.

Dans la montée vers Bozdağ, nous nous arrêterons près de la fontaine Paşaçeşmesi pour herboriser dans une prairie opulente et trouver entre autres *Symphytum anatolicum*. Nous y retrouvons le beau névroptère vu à Nysa (*Nemoptera sinuata*).

Fontaine Paşaçeşmesi,

N: 38°17,229, E: 028°03,378, alt. 950 m.

Liste des plantes observées:

Ailanthus glandulosa
Ajuga chamaepytis s. l.
Alyssum corsicum
Anchusa undulata
Anthemis tinctoria
Campanula lyrata
Fraxinus ornus
Geranium molle
Knautia integrifolia
Legousia pentagonia
Opopanax chironium
Picnomon acarna
Potentilla recta
Pteridium aquilinum
Silene squamigera subsp. *vesicularifera*
Spartium junceum
Stipa bromoides
Symphytum anatolicum
Tordylium macropetalum
Trifolium nigrescens
Trifolium repens
Vicia grandiflora
Vicia villosa
Verbascum sp.

Verbascum splendidum

Arrêt ensuite dans une forêt pour voir entre autres *Heracleum platytaenium*.

Entre la bifurcation pour Gölcük et Bozdağ,

N : 38°20,307, E : 028°04,075, alt. 1208 m.

Liste des plantes observées :

Adenocarpus complicatus
Anchusa undulata
Campanula lyrata
Carduus nutans
Epilobium sp.
Euphorbia anacampseros
Genista lydia
Heracleum platytaenium
Lamium garganicum s.l.
Lathyrus sp.
Quercus cerris
Silene italica
Trifolium mesogitanum
Vicia grandiflora

Nous montons ensuite au-dessus du village de Bozdağ, dans une zone dénudée mais intéressante, où on peut faire du ski. Nous y trouverons une plante en boutons qui se révèle être un pavot à fleurs orange.

Au-dessus de Gölcük vers une piste de ski,

N : 38°21,404, E : 028°05,508, alt. 1455 m.

Liste des plantes observées :

Aira elegantissima
Armeria cariensis
Astragalus sp.
Campanula lyrata
Chamaecytisus eriocarpus
Cynoglossum montanum
Euphorbia anacampseros
Galium brevifolium subsp. *brevifolium*
Genista lydia
Herniaria hirsuta
Holosteum umbellatum subsp. *tenerrimum*
Legousia pentagonia
Marrubium rotundifolium
Minuartia sp.
Moenchia mantica



Au-dessus de Bozdağ.

Samedi 6 juin 2015



Symphytum anatolicum



Tordylium macropetalum



Tordylium macropetalum



Heracleum platytaenium



Chamaecytisus eriocarpus



Nemoptera sinuata



Vincetoxicum tmoleum



Marrubium rotundifolium



Genista lydia



Trifolium mesogitanum



Papaver spicatum



Arrêt vers Uluderbent.

Ornithogalum sp.
Papaver spicatum subsp. *spicatum*
Potentilla recta
Rumex scutatus
Scabiosa argentea
Scandix australis
Sisymbrium altissimum
Trifolium mesogitanum
Verbascum sp.
Vincetoxicum tmoleum

Nous dormirons dans un hôtel à Gölcük au bord du lac (Gölcük signifie petit lac) où nous trouvons *Salvia argentea* et *Silene squamigera*.

Dimanche 7 juin

Nous nous arrêtons peu après Gölcük dans une forêt.

Liste des plantes observées :

Anchusa undulata
Astragalus sp.
Euphorbia anacampseros
Legousia pentagonia
Papaver argemone
Salvia argentea
Tragopogon sp.
Trifolium stellatum
Vicia villosa

Jeanne nous fait ensuite découvrir, dans un minuscule village, un petit marché, bien plus authentique que celui d'Ödemis. Nous y achèterons miel, figes et pelotes de pollen.

L'arrêt suivant le long de la route qui mène à Salihli nous montre une belle population d'*Heracleum platytaenium*.

Route 25 km avant Salihli,

N : 38°28,289, E : 028°04,700

Liste des plantes observées :

Alyssum corsicum
Anchusa undulata
Anthemis tinctoria
Bromus hordeaceus
Bromus sp. 1
Bromus sp. 2
Bromus sterilis
Bromus tectorum
Campanula lyrata
Carduus nutans
Castanea sativa
Chamaecytisus eriocarpus
Crataegus monogyna
Cynosurus echinatus
Erodium sp.
Genista lydia
Geranium lucidum
Geranium pyrenaicum
Heracleum platytaenium

Juglans regia
Knautia integrifolia
Lens nigricans
Medicago lupulina
Melilotus sp.
Papaver rhoeas
Petrorhagia velutina
Phleum sp.
Potentilla recta
Ranunculus chius
Rosa gr. *canina*
Silene italica
Sonchus asper
Symphytum anatolicum
Tragopogon sp.
Trifolium angustifolium
Trifolium campestre
Trifolium echinatum
Trifolium nigrescens
Trifolium repens
Valerianella capitata
Valerianella coronata
Valerianella turgida
Vicia tenuifolia subsp. *stenophylla*

Nous atteignons ensuite le site de Sardes et ses monuments. Il se compose de deux parties. D'une part les bains (relevés massivement par les Américains), la synagogue et la palestine, d'autre part le gigantesque temple d'Artémis (le plus grand de l'antiquité, mais qui n'a jamais été terminé). C'est là que nous allons pique-niquer et découvrir, cachée contre une des colonnes géantes du temple antique, une minuscule chapelle bâtie par l'une des communautés citées dans l'Apocalypse.

Quelques plantes ont été notées pour ce site :

Alcea pallida
Cheilanthes sp.
Convolvulus scammonia
Daucus guttatus
Medicago orbicularis
Paliurus spina-christi
Platanus orientalis
Verbascum glomeratum

Nous entamons ensuite l'ascension du Spildağı, avec plusieurs arrêts qui nous permettront de découvrir des plantes d'altitude, entre autres des



Sardes, mosaïques de la synagogue.

Dimanche 7 juin 2015



Jurinea mollis



Berberis cretica



Centaurea urvillei



Jurinea mollis



Torilis leptophylla



Vinca herbacea



Chamaecytisus eriocarpus



Paeonia mascula



Paeonia mascula



Astragalus angustifolius



Gladiolus italicus



Gladiolus illyricus



Sardes, la cour de la synagogue.

pivoines en pleines fleurs et des glaïeuls, roses ou violets. La région constitue un grand parc naturel qui semble être très prisé des Turcs pour l'excursion du dimanche.

Arrêt Sipylus Spildağı,

N : 38°33,175, E : 027°26,143, alt. 1266 m.

Liste des plantes observées :

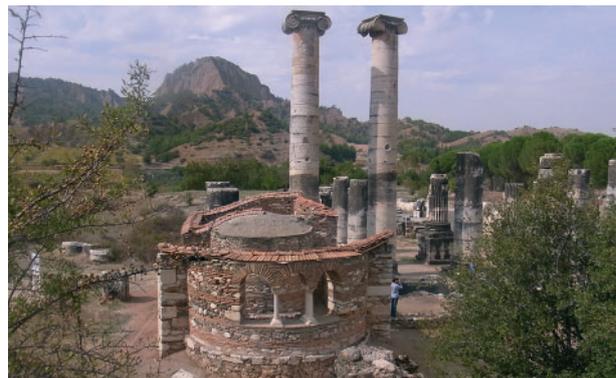
Achillea nobilis subsp. *neilreichii*
Alyssum gr. *minus*
Astragalus sp.
Berberis cretica
Carduus nutans
Carex flacca
Centaurea urvillei
Convolvulus scammonia
Crupina crupinastrum
Eryngium creticum
Erysimum sp.
Festuca sipylea
Galium sp. 1
Galium sp. 2
Heracleum platytaenium
Juniperus excelsa
Juniperus oxycedrus
Jurinea mollis
Lathyrus setifolius
Leontodon asperrimus
Lotus corniculatus
Marrubium rotundifolium
Medicago lupulina
Ononis spinosa



Spildağı arrêt avant la descente.



Sardes, les bains.



Sardes, chapelle et temple d'Artemis.

Pinus nigra
Plantago sp.
Potentilla recta
Prunella laciniata
Reseda lutea
Rumex tuberosus
Scandix cf. *macrorhyncha*
Scorzonera laciniata
Torilis leptophylla
Tragopogon subcaulis
Trifolium campestre
Velezia rigida
Veronica pectinata

Arrêt sur le plateau, au-dessus d'un petit lac.

Liste des plantes observées :

Acantholimon sp.
Aethionema arabicum
Armeria cariensis
Astragalus angustifolius
Centaurea urvillei
Chamaecytisus eriocarpus
Herniaria sp.
Leontodon asperrimus
Paeonia mascula
Paronychia sp.
Sedum hispanicum
Vinca herbacea

Dimanche 7 juin 2015



Centaurea urvillei



Asyneuma virgatum



Asyneuma virgatum



Ferulago aucheri



Glaucium leiocarpum



Glaucium leiocarpum

Arrêt dans un virage avant la descente,

N : 38°33,266, E : 027°23,1209, alt. 1205 m.

Liste des plantes observées :

Acantholimon acerosum
Asyneuma virgatum
Campanula lyrata
Centaurea urvillei
Cerinth minor
Chondrilla juncea
Ferulago aucheri
Gladiolus illyricus
Gladiolus italicus
Lathyrus sp.
Paeonia mascula
Rapistrum rugosum
Thymus longiflorus

Dans la descente vers Manisa, bref arrêt pour un *Glaucium* orange.

Agrostemma gracilis
Amelanchier parviflora
Glaucium leiocarpum
Rubus canescens

Nous allons devoir traverser la grande ville de Manisa pour aller loger à l'entrée de gorges.

Lundi 8 juin

Nous allons rejoindre Selçuk et avaler beaucoup de kilomètres. Nous nous arrêterons vers Kemalpaşa pour herboriser dans une ancienne oliveraie.

Entre Kemalpaşa et Torbalı,

N : 38°22,347, E : 027°27,124, alt. 260 m.

Liste des plantes observées :

Arbutus andrachne
Aristolochia sp.
Asparagus sp.
Asphodelus aestivus
Bituminaria bituminosa
Centaureum erythraea
Cercis siliquastrum
Chondrilla juncea
Cistus creticus
Convolvulus betonicifolius
Echium italicum
Eryngium sp.
Hypericum triquetrifolium
Jasminum fruticans
Knautia integrifolia
Nerium oleander
Oenanthe sp.
Paliurus spina-christi
Pallenis spinosa
Periploca graeca



Arrêt après Kemalpaşa.

Phillyrea media
Picnomon acarna
Pimpinella peregrina
Piptatherum miliaceum subsp. *thomasi*
Pistacia terebinthus subsp. *palaestina*
Platanus orientalis
Potentilla recta
Quercus cerris
Quercus coccifera
Rhagadiolus stellatus
Ruscus aculeatus
Salvia virgata
Sanguisorba minor
Scaligeria napiformis
Stachys cretica
Styrax officinalis
Tamus communis (= *Dioscorea communis*)
Trifolium purpureum

L'après-midi sera consacré à la visite des sites de Selçuk, soit la grande basilique élevée par Justinien sur la tombe présumée de Jean, et la citadelle qui domine la ville et dont les murailles ont été remontées récemment. De là-haut, on peut découvrir une colonne isolée dans la campagne et qui est le seul vestige du temple d'Artémis qui faisait partie des sept merveilles du monde antique. Sous la basilique, une belle mosquée datant du XIV^e siècle, avec jardin et des chapiteaux de réemploi.

Mardi 9 juin

Et c'est le voyage de retour.

Sur les 183 espèces et sous-espèces collectées et décrites par Boissier lors de son expédition en Turquie en 1842, nous en avons retrouvé 36 au cours de ce voyage. Ce sont :

Agrostemma gracilis
Alkanna tubulosa
Anthemis coelopoda
Armeria cariensis
Asperula lilaciflora
Campanula ephesia (= *C. tomentosa*)
Chamaecytisus eriocarpus
Dianthus calocephalus
Dianthus elegans
Dianthus viscidus
Euphorbia anacamperos
Ferulago aucheri
Galium dumosum
Genista lydia
Helichrysum compactum
Heracleum platytaenium
Holosteum umbellatum subsp. *tenerrimum*
Inula heterolepis
Linum hirsutum
Lotus aegaeus
Marrubium rotundifolium
Onobrychis lasiostachya



Tombe de Jean, basilique de Selçuk.

Salvia argentea
Salvia frigida
Scabiosa cosmoides
Scorzonera elata
Silene cariensis
Symphytum anatolicum
Tordylium macropetalum
Trifolium mesogitanum
Trigonella balansae
Verbascum glomeratum
Verbascum napifolium
Verbascum salviifolium
Vincetoxicum tmoleum
Ziziphora taurica subsp. *cleonioides*

Texte :
Jean WÜEST

Photographies :
Jeanne COVILLOT, Marie-Claude et Jean WÜEST

Listes de plantes :
Jeanne COVILLOT et Pierre AUTHIER, avec
le concours des participants (les plantes les plus
communes ont été sciemment omises) :
Suzanne CHARDON et Christiane OLSZEWSKI pour
le 2 juin, Gérard RIVET, Marie-Claude WÜEST et
Gertrude CHAMPENDAL pour le 4 juin, Jean WÜEST,
Sabine SEYNAEVE et Janine BEAMONTE pour le 5 juin,
Gérard RIVET, Suzanne CHARDON et Sabine SEYNAEVE
pour le 7 juin.



Baptistère, basilique de Selçuk.



Cigognes à Selçuk.



Jardin de la mosquée de Isa Bey, Selçuk.

Les milieux humides du plateau des Bornes

Samedi 20 juin 2015

Excursion guidée par Denis JORDAN

Participant.e.s :

Perrine BLANC,
Christiane DALLEMAGNE,
Claudie DESJACQUOT,
Andreas FINK,
Louis FRAÏSSÉ,
Christophe GENOUD,
Monique MAGNOULOUX,
Catherine POLLI,
Aurélien REY,
Gérard RIVET,
Bernard SCHAETTI,
Krista VAUCHER.

Le plateau des Bornes forme un espace de transition à environ 900 mètres d'altitude entre, à l'est, le Salève et, à l'ouest, le massif des Bornes proprement dit, dont les plus importants sommets culminent à plus de 2400 m. Un des intérêts majeurs de ce plateau réside dans le grand nombre de zones humides, de toutes tailles, qui parsèment son paysage pour l'essentiel pastoral.

Deux visites sont proposées pour cette journée : le matin, sur la commune de Menthonnex en Bornes, la prospection de deux zones que l'on peut rallier à pied : l'étang de Mouille Marin et le marais de la Croix. L'après-midi, on se déplacera pour visiter le marais du Chênet, situé quant à lui un peu plus au nord sur la commune d'Arbusigny.

L'étang de Mouille Marin

La commune de Menthonnex compte à elle seule 26 zones humides plus ou moins importantes. La partie la plus élevée de la commune forme une sorte



Denis Jordan et le groupe en face de l'étang de Mouille Marin.

de plateau vallonné qui fait office de château d'eau pour les populations des communes avoisinantes. L'étang de Mouille Marin, tout comme deux autres marais de Menthonnex, bénéficie d'un statut de protection par arrêté Préfectoral de Protection de Biotope depuis 1997. En 1984, quand Denis Jordan y fit son premier inventaire, l'étang de Mouille Marin était passablement comblé par l'accumulation naturelle de la végétation. Il a dû être curé en 2001. Il est maintenant entretenu et ses abords aménagés. On accède facilement à l'étang en voiture en se rendant au lieu-dit « La Recule » (ou « Reculaz »), dans le prolongement de la route qui mène à un réservoir (Carte IGN 3430 OT, en avant du point 953).



Butomus umbellatus

Il n'est pas aisé de faire le tour de l'étang et l'observation se fait nécessairement par les bords :

Butomus umbellatus – cette espèce, découverte par Yves Dabry, est apparue après la remise en eau de l'étang, ce qui fait penser à une introduction ; en effet, simultanément au butome se trouvaient des nymphéas roses...

Cependant Denis Jordan connaît une station à Vulbens, dans une roselière, considérée, elle, comme naturelle ;

Myriophyllum verticillatum

Nymphaea alba

Potamogeton berchtoldii - appelé jadis *P. pusillus*, mais le vrai *pusillus*, à ce jour, n'a jamais été observé en Haute-Savoie ;

Potamogeton natans

Utricularia australis (= *U. neglecta*) - espèce difficile à distinguer d'*U. vulgaris* en l'absence de fleurs.

Sur les bords de l'étang, on remarque :

Alnus glutinosa
Butomus umbellatus – sur 3 à 4 m² ;
Carex hirta
Carex lepidocarpa
Festuca pratensis
Juncus articulatus
Juncus inflexus
Phragmites australis
Poa trivialis
Salix alba
Salix cinerea
Scirpus sylvaticus
Typha latifolia – qui curieusement s'est substitué
au *Typha angustifolia*, noté vers les années 2000.

L'étang peut être observé également d'un autre point, une fois un petit bois traversé :

Carex elata
Carex flacca
Carex hirta
Carex leporina
Carex pallescens
Carex rostrata
Carex vesicaria
Cladium mariscus
Cynosurus cristatus
Epilobium angustifolium - élément montagnard ;
Epilobium hirsutum
Equisetum arvense
Festuca pratensis
Filipendula ulmaria
Galium palustre
Iris pseudacorus
Juncus bufonius
Juncus effusus
Lemna minor
Lycopus europaeus
Lysimachia vulgaris
Mentha longifolia
Myosotis decumbens
Myosotis scorpioides (= *M. palustris*)
Salix caprea
Salix cinerea
Schoenoplectus lacustris
Stellaria graminea



Astrantia major

Trollius europaeus

Utricularia australis - non fleurie, abondante ;
Veronica beccabunga

On observe aussi sur l'étang quelques oiseaux : héron cendré, foulque macroule et rousserolle verderolle ; une espèce d'odonate assez commune : l'agrion jouvencelle (*Coenagrion puella*), qui possède une tache en U sur le 2^e segment ; la libellule à quatre taches (*Libellula quadrimaculata*) – une tache noire sur chaque *nodus*.

Pour rejoindre à pied le marais de la Croix, on longe brièvement le petit bois. La route passe le long de champs cultivés et atteint à nouveau un bois. Ainsi, plusieurs séquences d'observation sont ici regroupées :

Anthriscus sylvestris
Astrantia major - élément montagnard ;
Bromus hordeaceus (= *B. mollis*)
Centaurea jacea
Cephalanthera rubra – fané ; poils sur le haut de la tige ;
Chaerophyllum aureum - caractéristique du plateau, macules rouges sur la tige, mais ce critère n'est pas toujours présent ;
Epilobium montanum
Epipactis helleborine - en boutons ;
Festuca gigantea
Galinsoga ciliata - espèce rudérale, en bordure d'un champ de maïs ;
Heracleum sphondylium
Hieracium murorum
Lapsana communis et *L. communis* subsp. *intermedia*
Raphanus raphanistrum - le radis sauvage, fleurs blanches ou jaunes
Salix aurita - pas vraiment pur, avec des feuilles en coin à la base, gaufrées, ondulées, des nervures très marquées, oreillettes et rameaux moins velus...
Salix caprea - gros tronc, c'est un arbre véritable ;
S. cinerea, moins gros, est un arbuste, avec un « tronc bouteille », gros puis s'affinant rapidement ;
Sambucus ebulus
Sinapis arvensis



Lychnis flos-cuculi

Sorbus aucuparia - élément montagnard ;
Spergularia arvensis - bien connu du plateau,
 en régression générale, mais abondant dans ce
 champ ;
Tripleurospermum perforatum (= *Matricaria*
perforata)
Vaccinium myrtillus
Viola arvensis

On quitte le chemin (aux alentours du point
 957 sur la carte IGN) et on traverse un champ
 fauché pour se rendre dans le marais de la Croix.
 En bordure d'une plantation d'épicéas : *Galeopsis*
tetrahit, *Heracleum sphondylium*. Le troglodyte
 mignon se fait remarquer.

Le marais de la Croix

Ce marais offre comme première impression
 une désagréable surprise. Malgré son statut de
 protection, il ne semble pas bénéficier d'une
 gestion très soutenue et subit un envahissement
 assez prononcé, ce qui a très certainement eu un
 impact sur les espèces végétales, notamment les
 plus rares (et sur la biodiversité en général). Denis
 Jordan y avait relevé jadis des espèces de premier
 ordre, comme : *Liparis loeselii*, *Eriophorum gracile*,
 et *Utricularia minor*. Le bilan de notre visite sera
 plutôt décevant, malgré quelques beaux restes !

Nous effectuons une sorte de parcours en S à
 travers le marais, de façon à ressortir de l'autre
 côté, en direction du Crêt des Tattes. On peut ainsi
 distinguer plusieurs zones de végétation.

A :

A l'entrée, une zone de magnocariçaie-
 mégaphorbiaie :

Angelica sylvestris
Caltha palustris
Carex rostrata (= *C. ampullacea*)
Cirsium palustre
Epilobium hirsutum
Epilobium parviflorum
Equisetum fluviatile (= *E. limosum*)
Filipendula ulmaria
Galium palustre
Lychnis flos-cuculi
Lycopus europaeus
Lysimachia vulgaris
Lythrum salicaria
Poa trivialis
Salix caprea
Salix cinerea
Valeriana dioica

B :

En avançant dans le marais, dans des endroits
 plus détrempés, on rencontre une zone de cariçaie
 plus basse, remarquable par la présence de *Carex*
diandra, une plante sans statut de protection, mais



Au marais de la Croix.

qui a un grand intérêt.

Alnus incana
Carex nigra (= *C. fusca* = *C. goodenowi* = *C.*
vulgaris)
Carex panicea
Dactylorhiza incarnata - aux feuilles étroites, non
 maculées, assez longues, subparallèles à l'axe de
 la tige ;
Dactylorhiza majalis (= *D. fistulosa* = *D. latifolia*)
 - feuilles maculées, larges, un peu étalées, tige
 creuse, plus précoce que la précédente, ici un
 peu fané ;
Epilobium palustre - stolons fins aériens, forme
 des colonies et non des touffes ;
Equisetum fluviatile (= *E. limosum*) - tige creuse;
Equisetum palustre - tige pleine avec une petite
 lacune centrale;
Eriophorum angustifolium - typique des bas
 marais acides, mais parfois aussi présente dans
 des bas marais alcalins ; pédoncules lisses, bout
 des feuilles rouge ;
Galium uliginosum - de même écologie que *G.*
palustre, mais plus feuillé, doté d'un mucron à
 l'extrémité des feuilles; ces dernières et la tige
 sont munies de petits aiguillons accrochants ;
Juncus alpinoarticulatus subsp. *fuscoater* - sous-
 espèce de plus grande taille se développant à
 basse altitude ;
Juncus conglomeratus, à la tige finement striée ;
Mentha aquatica
Menyanthes trifoliata
Potentilla erecta
Typha latifolia

C :

En poursuivant sur la droite, on atteint une zone, en
 bordure, à nouveau plus sèche :

Astrantia major
Carex davalliana

Crepis paludosa
Deschampsia caespitosa
Epilobium ciliatum (= *E. adenocaulon*), une espèce provenant d'Amérique du nord ;
Epilobium angustifolium
Epilobium montanum
Equisetum arvense
Galeopsis tetrahit
Galium aparine
Geranium robertianum
Holcus lanatus
Hypericum tetrapterum (= *H. quadrangulum*)
Hypericum x desetangsii
Lathyrus pratensis
Molinia caerulea s.l.
Poa trivialis
Sanguisorba officinalis
Scrophularia nodosa
Trollius europaeus
Urtica dioica
Vicia cracca subsp. *cracca*

En se dirigeant vers le centre du marais, on se rend compte de la taille remarquable de la station de *Carex diandra*, dans laquelle s'observent par ailleurs *Carex rostrata* et *Mentha aquatica*.

D :

Plus loin, en direction des saules dont l'avancée est menaçante, une zone à reine des prés :

Agrostis capillaris (= *A. tenuis*)
Alnus incana
Carex gr. *flava*
Carex hirta
Eleocharis palustris subsp. *palustris*
Epilobium adenocaulon
Festuca tenuifolia
Filipendula ulmaria - des feuilles sont atteintes par une rouille : *Triphragmium ulmariae* ;
Holcus mollis
Ranunculus flammula - un seul pied ;
Ranunculus repens
Rhinanthus alectorolophus
Rumex acetosa
Stellaria graminea
Trifolium medium - tige zigzagante, folioles allongées, typique des ourlets ;
Veronica scutellata - plante d'intérêt, ici pas encore fleurie.

E :

Zone à linaigrettes :

Carex elata - une seule touffe ;
Carex x *xanthocarpa* - il s'agit d'un hybride (*C. flava* x *C. hostiana*), ce que signale l'avortement des akènes (ils apparaissent vides quand on appuie sur les épis) ;
Dactylorhiza traunsteineri - sous une forme qui ne semble pas vraiment pure ;

Eriophorum gracile - une grande rareté, sous protection nationale ; il n'en existe que 12 stations en Haute-Savoie, dont 2 sur le plateau ; ici elle couvre une bonne dizaine de m² - plante assez grêle, aux pédoncules floraux couverts d'un tomentum de poils courts et denses.

F :

On parvient, enfin, à une zone en bordure d'un petit plan d'eau. Il est recouvert en partie par un radeau flottant et l'on peut repérer, en bordure, *Cladium mariscus*. En avant de cette zone, Denis Jordan avait repéré jadis le liparis de Loisel. A l'époque, des flaques contenaient *Nymphaea alba*. Ces espèces n'ont pas pu être retrouvées.

Carex hostiana
Eriophorum latifolium - représentée par seulement 2 pieds ; remarquons que c'est la troisième linaigrette repérée dans ce marais ;
Linum catharticum
Molinia caerulea s.l.
Parnassia palustris
Salix myrsinifolia (= *S. nigricans*)
Solidago glabra

En ce qui concerne la faune de ce marais, il faut citer :

Les oiseaux :

Rousserolle verderolle,
 Fauvette des jardins,
 Grive musicienne.

Les papillons :

Nacré de la sanguisorbe (*Brenthis ino*) - dont la chenille loge sur la reine des prés, la sanguisorbe et la pimprenelle ;
 Mélitée noirâtre (*Melitaea diamina*) - chrysalide blanche, avec quelques lignes noires et quelques petites taches orange ; est suspendue par le cremaster à une tige, dans la végétation herbacée.

Les araignées :

Tetragnatha sp. - en accouplement et plus loin cocon ; le mâle saisit la femelle à l'aide de ses longs chélicères. Les crocs venimeux de cette dernière sont immobilisés par le mâle afin de les neutraliser et de la rendre inoffensive. Le cocon globuleux est fixé à une plante rivulaire. Il est camouflé par des extensions soyeuses blanc-gris qui le font ressembler à une fiente d'oiseau ou à de la moisissure ;

Pisaire admirable (*Pisaura mirabilis*) - jeunes araignées dans leur « toile pouponnière » ;

Epeire feuille de chêne (*Aculepeira ceropegia*).

Un gros escargot de Bourgogne (*Helix pomatia*).

On quitte le marais et l'on traverse une aulnaie blanche, portant l'influence de la zone humide proche :

Acer campestre
Alnus incana
Asplenium filix-mas
Crataegus monogyna
Galium odoratum
Listera ovata
Lonicera periclymenum
Paris quadrifolia
Picea abies - de taille très réduite, à peine 1 m ;
Rubus caesius
Sorbus aucuparia
Viburnum opulus

Quelques mousses :

Climacium dendroides
Mnium undulatum

Un champignon :

Fomitopsis pinicola

La forêt une fois traversée, on se retrouve sur une route qui nous permettra de revenir à notre point de départ (prendre la direction des Mottières). Le long de cette route, qui permet d'apercevoir en contre-bas des zones marécageuses aujourd'hui difficilement accessibles en raison de l'embroussaillage (Denis Jordan y avait repéré *Carex limosa* !), on trouve la Croix des Bornes, dont l'histoire nous est contée par un paysan, Monsieur Vachoux, qui prend la peine de descendre de son tracteur pour nous donner des explications. Ce fut le curé de Menthonnex qui fit construire cette croix en 1932, transportant pierres et ciment avec des chevaux. A côté de la croix, un « épiner », une aubépine monogyne tout à fait remarquable. Il était couvert de gui, dont M. Vachoux a enlevé les boules. Mais le tronc était creux et un coup de bise fit tomber l'arbre, dont la souche impressionnante rejette des drageons. En 1990, la croix fut rénovée, ce qui donna l'occasion à la mère de M. Vachoux de raconter son histoire en patois.

Le chemin en direction des Mottières longe des champs cultivés. On bifurquera (vers le point 948) en direction du réservoir de La Recule et de l'étang de Mouille Marin, où les voitures ont été laissées.

Le long du chemin, entre la croix et le réservoir :

Aethusa cynapium
Alopecurus pratensis
Anagallis arvensis subsp. *arvensis*
Anthemis arvensis – plante peu commune ;
Campanula glomerata
Cardamine pratensis subsp. *dentata*
Carex pallescens
Centaurea jacea
Cerastium fontanum subsp. *vulgare*
Euphorbia exigua
Euphorbia helioscopia
Geranium dissectum

Matricaria discoidea - plante rudérale en provenance d'Asie orientale ;
Myosotis arvensis
Potentilla verna (= *P. tabernaemontani*)
Veronica chamaedrys
Veronica persica
Viola arvensis

Sont potentiels dans les divers terrains traversés : *Coeloglossum viride*, *Aphanes arvensis*, *Trifolium spadiceum*, notés autrefois par Denis Jordan.

L'après-midi, nous reprenons la route en direction d'Arbusigny. Sur la gauche de cette route, à proximité de la Combe du Feu, se trouve une très belle prairie naturelle à tendance humide, bordée par la forêt. *Senecio aquaticus* y est très présent.



Senecio aquaticus

Cette prairie est exploitée et elle sera d'ailleurs fauchée dans les heures qui suivront notre visite. Notons que Denis Jordan avait repéré jadis de l'aulne vert dans ce secteur.

Blysmus compressus - élément montagnard très abondant ici ;
Briza media
Carex davalliana
Carex flacca
Carex hirta
Carex hostiana
Carex lepidocarpa
Carex leporina
Carex nigra
Carex pallescens
Carex panicea
Cirsium palustre
Dactylorhiza gr. *majalis*
Epilobium adenocaulon (= *E. ciliatum*)
Galium palustre
Galium uliginosum
Genista tinctoria
Holcus lanatus
Hypericum tetrapterum
Juncus effusus
Lotus pedunculatus (= *L. uliginosus*)
Myosotis scorpioides
Ranunculus acris subsp. *friesianus*
Ranunculus flammula

Ranunculus repens
Ranunculus tuberosus
Sanguisorba officinalis
Senecio aquaticus
Trifolium hybridum
Valeriana dioica
Juncus bufonius – sur le chemin en bordure ;
Glyceria notata (= *G. plicata*) - dans un fossé humide ;
Veronica beccabunga - dans un fossé humide.

Petite Tortue de l'ortie (*Aglais urticae*)
 Belle-Dame (*Vanessa cardui*)
 Piéride du chou (*Pieris brassicae*)
 Mélitée noirâtre (*Melitaea diamina*)

Le Marais du Chênet à Arbusigny

Il s'agit du plus grand marais de la commune d'Arbusigny et du plus intéressant. Il se trouve au nord du hameau des Chauffettes (on l'appelle également « marais des Chauffettes »), à l'est du Fresnay.

Denis Jordan y a observé plusieurs espèces remarquables comme *Dianthus superbus*, *Sparganium minimum* (dans l'étang aménagé pour les chasseurs), *Ophioglossum vulgatum*, *Scorzonera humilis*, *Pinguicula vulgaris* var. *alpicola*, *Dactylorhiza traunsteineri*, *Sanguisorba officinalis*, qui est la plante hôte de deux espèces de papillons, l'azuré de la sanguisorbe (*Maculinea nausithous*) et de l'azuré des paluds (*Maculinea teleius*). En tout, l'inventaire zoologique a recensé 23 espèces de papillons, 10 espèces de sauterelles et de criquets, 7 espèces de libellules, 3 espèces d'amphibiens, dont le triton palmé, 13 espèces d'oiseaux, dont la pie-grièche écorcheur.

Nous effectuons dans ce marais un tour assez rapide. Nous explorons d'abord sa partie droite (A), pour revenir par la partie gauche (B) après une avancée de quelques centaines de mètres (au fond, le marais se referme par une bordure de saules qui cache une étendue d'eau).

A. Partie droite du marais :

Angelica sylvestris
Briza media
Caltha palustris
Cardamine pratensis subsp. *dentata*
Carex davalliana
Carex flacca
Carex hirta
Carex hostiana
Carex lepidocarpa
Carex nigra
Carex panicea
Carex pulicaris – une plante typique du molinion, à tige lisse, alors qu'elle est scabre chez *C. davalliana*, qui lui ressemble ;

Carex rostrata
Carex spicata
Cirsium palustre
Crepis paludosa
Dactylorhiza incarnata - variété rose pâle et variété blanche
Dactylorhiza majalis
Dactylorhiza traunsteineri
Deschampsia cespitosa
Eleocharis uniglumis
Epilobium adenocaulon (= *E. ciliatum*)
Epilobium hirsutum
Epilobium palustre
Epilobium palustre x ciliatum
Epilobium parviflorum
Epipactis palustris
Equisetum fluviatile (= *E. limosum*)
Equisetum palustre
Eriophorum angustifolium
Eriophorum latifolium
Festuca tenuifolia
Filipendula ulmaria
Galium cf. mollugo
Galium uliginosum
Geum rivale
Gymnadenia conopsea
Holcus lanatus
Hypericum tetrapterum
Juncus articulatus
Juncus conglomeratus



Epipactis palustris



Linaigrettes au marais du Chênêt.

Lathyrus pratensis
Linum catharticum
Listera ovata
Lotus corniculatus
Lotus pedunculatus
Lychnis flos-cuculi
Lysimachia vulgaris
Lythrum salicaria
Mentha longifolia
Menyanthes trifoliata
Molinia caerulea s.l.
Myosotis caespitosa
Parnassia palustris
Phragmites australis
Platanthera bifolia
Polygala amarella
Polygonum bistorta
Potentilla erecta
Ranunculus acris subsp. *friesianus*
Ranunculus tuberosus
Sanguisorba officinalis
Stachys officinalis
Stellaria graminea
Succisa pratensis
Trollius europaeus
Typha latifolia
Valeriana dioica
Veronica beccabunga
Vicia cracca subsp. *cracca*

B. Partie gauche du marais :

Alnus glutinosa
Carex diandra
Carex echinata - un carex de tourbières acides rare sur le plateau des Bornes ;
Carex flava
Carex paniculata
Cerastium fontanum subsp. *vulgare*
Dactylorhiza cf. *incarnata*, à fleurs de couleur foncée ;
Epilobium hirsutum x *ciliatum*
Galium boreale
Genista tinctoria
Juncus acutiflorus (= *J. sylvaticus*)
Juncus articulatus

Juncus conglomeratus
Juncus effusus
Luzula multiflora
Mentha aquatica
Pinguicula vulgaris var. *alpicola*
Poa trivialis
Rhinanthus alectorolophus
Rumex acetosa
Salix cinerea
Scirpus sylvaticus
Veronica scutellata

En ce qui concerne la faune :

Papillons :

Nacré de la sanguisorbe (*Brenthis ino*) – prairies humides, tourbières ;
 Belle-dame (*Vanessa cardui*) ;
 Petite Tortue, Vanesse de l'ortie (*Aglais urticae*) ;
 Piéride du chou (*Pieris brassicae*) – la plus grande des piérides, tache noire en croissant à l'extrémité de l'aile antérieure ;
 Mélitée noirâtre (*Melitaea diamina*) – fauve avec des dessins noirs très étendus. Chenille sur diverses valérianes, dont la valériane dioïque. Milieux humides et ensoleillés ;
 Zygène des prés (*Zygaena trifolii*) – avec cinq taches rouges, les deux plus externes beaucoup plus grosses que les autres. Commune dans les prairies mésophiles et humides. Chenille sur lotiers ;
 Noctuelle veineuse (*Simyra albovenosa*) – noctuelle beige ornée de traits longitudinaux gris, diffus. Milieux humides, vole mai-juin et juillet-août. Chenille sur les graminées des marais (*Phalaris arundinacea*, *Phragmites australis*...) et aussi sur quelques *Carex* ou Cyperacées diverses et *Lysimachia vulgaris*. Espèce plutôt rare, en régression.

Araignées :

Epeire des roseaux (*Larinioides cornutus*)
 Epeire feuille-de-chêne (*Aculepeira ceropegia*)
 Pisaure (*Pisaura mirabilis*) – araignée et toile pouponnière ;

Orthoptères :

Criquet des clairières (*Chrysochraon dispar*) – femelle beige clair, face inférieure des tibias et fémurs postérieurs rouge vineux. Préfère les endroits humides, mais aussi présent dans les biotopes plus mésophiles, lisières forestières, clairières ;
 Dectique mangeur de verrues (*Decticus verrucivorus*) – un gros orthoptère vert, de la même taille que la grande sauterelle verte. Se nourrit essentiellement d'insectes. « Verrucivore » : selon une croyance populaire répandue en Europe, on faisait mordre les

verrues par le dectique, puis on les brûlait en y déposant le suc intestinal caustique de l'animal ; cette médication donnait jadis de bons résultats ;

Criquet des genévriers (*Euthystira brachyptera*) – femelle vert clair, presque fluo, organes de vol réduits à de minuscules lobes squamiformes roses. Préfère les endroits humides.

Texte : Bernard SCHAETTI,
Monique MAGNOULOUX
& Claudie DESJACQUOT pour les notations
zoologiques
Photographies : Andreas FINK

Listes vérifiées par Denis JORDAN



Le Jardin de Talèfre (Chamonix)

Samedi 22 et dimanche 23 août 2015

Excursion organisée par Andreas FINK

Participants :

Ralph BOLLIGER,
François GAUTIER,
Denis JORDAN,
Bernard SCHAEETTI.

Introduction

Le Jardin de Talèfre ou « Courtil » constitue un site exceptionnel au cœur du massif du Mont-Blanc pour la flore de haute montagne. Ce site, d'une vingtaine d'hectares, enserré entre trois langues glaciaires et situé à une altitude comprise entre 2640 et 3040 m, représente une zone refuge pour une végétation alpine qui a échappé aux derniers épisodes glaciaires.

La flore de haute altitude, souvent de petite taille et éphémère par sa phénologie, est exceptionnelle par sa capacité d'adaptation aux conditions climatiques et pédologiques. En effet, la période de végétation ne dépasse guère deux mois à cette altitude et le substrat est brut. Malgré ces conditions hostiles, avec plus de 130 espèces recensées, ce site, exposé plein sud, peut être considéré comme remarquablement riche.

Depuis les années 1850, plusieurs botanistes, comme le Pr. F. Parlatore, le guide et naturaliste chamoniard V. Payot, le Dr. J. L. Bouvier, les botanistes S. Sommier ou Ch. Martins, ont décrit la flore du Jardin de Talèfre et du Mont-Blanc. Un siècle plus tard, en 1952, sept membres de notre Société ont inventorié ce site et F. Bugnon en a rédigé un compte rendu dans le bulletin des travaux de notre Société en 1954. Plus récemment, entre 2004 et 2005, d'autres membres de la Société botanique de Genève, J. Covillot et D. Jordan, y ont effectué des relevés de végétation. Ce dernier nous a donné une conférence sur ce site particulier

en 2008 et a publié une analyse complète (Jordan, 2010), recensant 123 espèces crédibles.

Le compte rendu de l'excursion au Jardin de Talèfre comporte deux parties. La première recense les espèces observées en progressant sur le balcon de la Mer de Glace le samedi 22 août 2015. Le relevé a été effectué depuis le haut des échelles (2200 m) après avoir traversé la Mer de Glace, en passant par le cirque de la Charpoua jusqu'à l'arrivée au refuge du Couvercle (2687 m). La seconde partie est un relevé effectué sous la pluie par D. Jordan, accompagné de R. Bolliger, au Jardin de Talèfre, entre 2640 m et 2830 m d'altitude. Nous citons de larges extraits du rapport que Denis Jordan a rédigé à l'issue de ces deux journées.

Extrait du rapport de Denis Jordan

« Samedi 22. Train de la Mer de Glace jusqu'à Montenvers, 1935 m et itinéraire pour atteindre le refuge du Couvercle (jamais emprunté par moi-même durant mes quatre visites antérieures au Jardin entre 2004 et 2011) après avoir traversé la Mer de Glace par le Balcon de la Mer de Glace. Ce nouvel itinéraire, pour moi, passe sous le glacier et le refuge de la Charpoua. Météo : belle journée, assez chaude, voire chaude l'après-midi. »

Observations sur le chemin de randonnée du Balcon de la Mer de Glace

153 espèces recensées. Sauf exception, nous ne relevons qu'une seule fois chaque espèce. Les conditions climatiques froides du secteur de Chamonix, ainsi que le substrat siliceux, expliquent une relative pauvreté de la flore. Le nombre d'espèces relevées sur ce long chemin en direction du refuge du Couvercle met, par contraste, en valeur



En descendant vers la Mer de Glace.



De périlleuses échelles.





Vue du Balcon de la Mer de Glace.

la richesse concentrée du Jardin de Talèfre, dont la surface n'est que de 20 hectares, étagés entre 2650 et 3030 m.

A partir de 2200 m, en montant :

Agrostis schraderiana
Alchemilla alpina
Anthoxanthum odoratum
Arctostaphylos uva-ursi
Arnica montana
Astrantia minor
Atocion rupestre (= *Silene rupestris*)
Avenella flexuosa
Bupleurum stellatum
Calluna vulgaris
Campanula barbata
Campanula scheuchzeri
Carex sempervirens
Carlina acaulis
Euphrasia minima
Euphrasia picta
Festuca pumila (= *F. quadriflora*)
Festuca varia
Gentiana acaulis
Gentiana purpurea
Gentianella campestris (= *Gentiana campestris*)
Geum montanum
Hieracium alpinum
Hieracium piliferum
Hypericum richeri
Imperatoria ostruthium (= *Peucedanum ostruthium*)
Juncus trifidus
Juniperus communis subsp. *nana*
Laserpitium halleri
Leontodon helveticus (= *Scorzoneroides pyrenaica*)
Lotus corniculatus subsp. *alpinus*
Luzula alpinopilosa
Luzula lutea
Luzula spicata
Micranthes stellaris (= *Saxifraga stellaris*)
Nardus stricta
Phleum alpinum
Phyteuma betonicifolium

Potentilla aurea
Primula hirsuta
Pseudorchis albida
Ranunculus villarsii
Rhinanthus glacialis
Rhododendron ferrugineum
Sempervivum montanum
Senecio doronicum
Silene acaulis subsp. *exscapa*
Silene nutans
Solidago virgaurea subsp. *minuta*
Thymus cf. *praecox*
Trifolium alpinum
Vaccinium myrtillus
Vaccinium uliginosum subsp. *microphyllum* (= *V. gaultherioides*) – avec galles à *Exobasidium* sp.;
Vaccinium vitis-idaea
Veronica fruticans (= *V. saxatilis*)

À partir de 2250 m.

Adenostyles alliariae – près de la source à 2250 m;
Alchemilla saxatilis
Alchemilla subsericea
Carex frigida – près de la source à 2250 m;
Chaerophyllum villarsii
Cirsium spinosissimum
Crepis aurea
Epilobium anagallidifolium – près d'une source à 2250 m;
Helictochloa versicolor (= *Avenula versicolor*)



Le refuge du Couvercle et en arrière-plan à droite le Jardin de Talèfre.

Homogyne alpina
Luzula multiflora
Oreopteris limbosperma
Pilosella glacialis (= *Hieracium glaciale*)
Pinguicula vulgaris
Plantago alpina
Poa chaixii
Silene vulgaris
Thesium alpinum
Trichophorum cespitosum
Veratrum album

A partir de 2300 m.

Athyrium distentifolium
Bartsia alpina
Blechnum spicant – à la remarquable altitude de
 2320 m !
Cryptogramma crispa (= *Allosorus crispus*)
Dryopteris filix-mas
Geranium sylvaticum
Gymnocarpium dryopteris
Selaginella selaginoides
Soldanella alpina
Viola biflora

Moraine en contre-bas du refuge de la Charpoua
 (altitude inférieure 2330 m ; supérieure 2450 m.)

Cette moraine propose le site le plus remarquable
 sur le plan botanique de toute cette traversée en
 direction du refuge du Couvercle, notamment en
 raison d'un ensemble fourni et diversifié de saules.

Adenostyles leucophylla
Agrostis alpina
Agrostis rupestris
Cardamine resedifolia
Cerastium pedunculatum
Dactylorhiza cf. *majalis* – peut-être *D. savogensis*;
Dryopteris affinis subsp. *cambrensis*
Dryopteris cf. *dilatata*
Dryopteris cf. *expansa* (= *D. assimilis*)
Empetrum nigrum subsp. *hermaphroditum*
Epilobium angustifolium
Epilobium dodonaei subsp. *fleischeri* (= *E.*
fleischeri)
Erigeron uniflorus
Festuca halleri
Festuca violacea subsp. *nigricans*
Gentiana nivalis
Gnaphalium supinum
Gymnocarpium dryopteris – à 2450 m, un record
 d'altitude !
Hieracium armerioides
Hieracium intybaceum
Jacobaea incana subsp. *incana* (= *Senecio incanus*)
Juncus jacquinii
Leontodon hispidus
Leucanthemopsis alpina
Linaria alpina
Mutellina adonidifolia (= *Ligusticum mutellina*)
Myosotis alpestris
Oxyria digyna

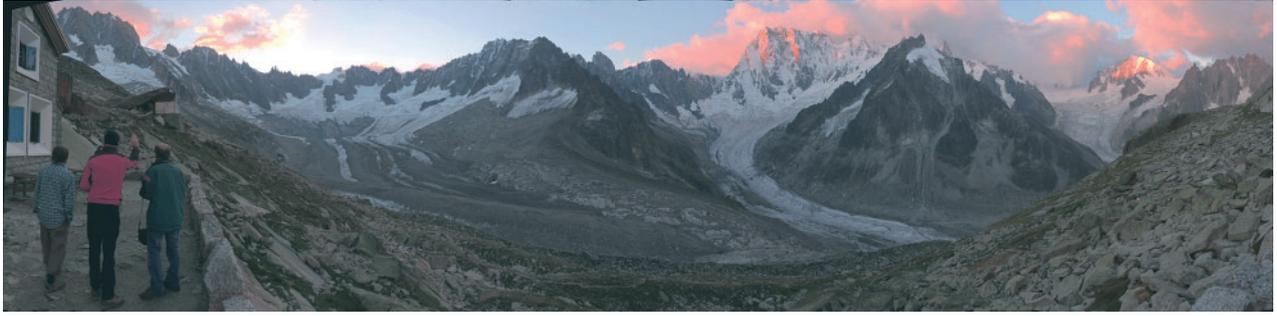


Juncus jacquinii

Phyteuma hemisphaericum
Poa alpina
Rumex scutatus
Sagina saginoides
Salix appendiculata
Salix caprea – un pied de 50 cm à 2350 m ;
Salix hastata
Salix helvetica
Salix herbacea
Salix myrsinifolia
Salix retusa
Saxifraga bryoides
Veronica alpina

Suite et fin du relevé jusqu'au refuge du Couvercle,
 de 2400 m à 2640 m.

Agrostis x torgesii - hybride entre *Agrostis*
schraderiana et *A. rupestris*
Alchemilla fissa
Alchemilla flabellata
Alchemilla pentaphyllea
Anthoxanthum alpinum
Arenaria biflora
Asplenium septentrionale
Cardamine alpina
Carex curvula
Carex echinata
Carex foetida
Cystopteris fragilis
Deschampsia cespitosa
Festuca violacea
Gentiana cf. *punctata* – à 2660 m ;
Gnaphalium norvegicum



Vue du refuge du Couvercle au petit matin.

Hieracium cf. jurassicum - à 2610 m ;
Huperzia selago
Pachypleurum mutellinoides (= *Ligusticum mutellinoides*)
Parnassia palustris
Pedicularis kernerii (= *P. rhaetica*)
Poa laxa - à 2410 m ;
Polypodium vulgare
Potentilla grandiflora
Ranunculus glacialis
Salix appendiculata - petit spécimen à 2400 m ;
Sedum alpestre
Sibbaldia procumbens
Veronica bellidioides - à 2640 m ;

Le Jardin de Talèfre

Extraits du rapport de Denis Jordan

« **Dimanche 23.** Lever 6h15. Petit déjeuner et départ du refuge du Couvercle 6h55 pour le Jardin. La descente très difficile de la moraine droite du glacier de Talèfre, puis l'approche du site longue et difficile va sélectionner les participants à l'excursion dans le Jardin. Nous ne serons plus que deux, Ralph Bolliger et moi-même. J'arrive le premier au pied du site à 2640 m à 8h00 et commence à gravir une vingtaine de mètres en altitude de moraine très instable... avant de noter la toute première plante (*Arenaria marschlinsii*) à 2640 m sous le parapluie car il pleut légèrement. Vers 8h30, Ralph me rejoint et nous progressons en notant tout et en zigzaguant. Nous irons ainsi jusqu'à 2830 m. Le retour est prévu à 11h30 au pied du Jardin où nous attendent nos trois compagnons. Mais un peu avant d'arriver, à une centaine de mètres, sur la moraine encombrée de caillasse, je chute et me tords le doigt... que je remets aussitôt en place !

Météo : pluie fine, intercalée de moments sans goutte d'eau, voire de quelques rayons de soleil. Cette pluie m'oblige à noter et photographier sous le parapluie (en traversant le glacier, l'eau en surface de petites poches d'eau est gelée). »

Observations dans le Jardin de Talèfre par Denis Jordan, le 22 août 2015 (93 espèces)

<i>Juniperus nana</i>	4 individus notés, dont 1 à 2780 m dans une fissure d'un rocher en pente faible, de 1 m de longueur.
<i>Salix helvetica</i>	Toujours au même endroit et abondant. Je note quelques jeunes plantes. 1 individu (<i>a priori</i> jamais vu) à une tige étalée qui atteint 2 m et 3 centimètre de diamètre à la base.
<i>Salix foetida</i>	Je note 1 buisson qui n'a plus de feuilles, ces dernières consommées par les chenilles du papillon nocturne <i>Eriogaster arbusculae</i> .
<i>Salix appendiculata</i>	Zone à saules – 3 individus de 12, 15 et 20 cm.
* <i>Salix myrsinifolia</i>	Zone à saules – 1 individus de 15 cm. (Herbier)
* <i>Salix caprea</i>	Zone à saules – 1 individu de 15 cm – feuilles très caractéristiques – record d'altitude en Haute-Savoie à 2670 m.
<i>Salix herbacea</i>	Peu fréquent, voire assez rare pour la partie du site visitée.
<i>Rhododendron ferrugineum</i>	Noté 2 individus dont 1 à 2670 m. Boutons floraux (1-2) pour 2016.
<i>Vaccinium uliginosum</i> subsp. <i>microphyllum</i>	Noté 3 fois, dès 2720 m. Quelques pieds sur un point roussi par le sec de l'été – stérile.
<i>Vaccinium myrtillus</i>	Noté une seule fois, à la base d'un rocher à 2800 m – stérile.
<i>Adenostyles leucophylla</i>	Assez fréquent, jusqu'à 2830 m, altitude maximale atteinte ce jour.
<i>Leucanthemopsis alpina</i>	Fréquent, notamment sur moraine en zone faiblement végétalisée.
<i>Hieracium alpinum</i>	Fréquent.
<i>Hieracium piliferum</i>	Fréquent (<i>curvuletum</i>).
<i>Hieracium lactucella</i>	
<i>Hieracium intybaceum</i>	Une seule touffe, déflourie à 2700 m.
<i>Hieracium glaciale</i>	Déflouri, noté à 2820 m.
<i>Gnaphalium supinum</i>	En combe à neige ; moraine. Fréquent.
<i>Gnaphalium norvegicum</i>	Une quinzaine de tiges avec inflorescence sur 3-4 m ² à 2730 m au sud-ouest près de l'écoulement au-dessus du lac.
<i>Solidago virgaurea</i> subsp. <i>alpestris</i> (= <i>Solidago virgaurea</i> subsp. <i>minuta</i>)	8 inflorescences, à la base d'un rocher, sur 2,50 m linéaires, à 2730 m, côté ouest.
<i>Senecio incanus</i> (= <i>Jacobaea incana</i> subsp. <i>incana</i>)	Fréquent et abondant.
<i>Erigeron uniflorus</i>	Noté 2-3 fois – déflouri.
<i>Cirsium spinosissimum</i>	Fréquent et abondant, côté lac et au-dessus, jusqu'à 2780 m. C'est l'une des plus grandes plantes du jardin, qui atteint 70 cm de haut.
<i>Homogyne alpina</i>	Fréquent et abondant.
<i>Arnica montana</i>	Vu 1 seul pied au sud - sud-ouest.
<i>Antennaria dioica</i>	Noté plusieurs fois sur rocher en pelouse à carex courbé.
<i>Leontodon helveticus</i> (= <i>Scorzoneroides pyrenaica</i>)	Déflouri.
<i>Arenaria marschlinii</i>	Toujours au même endroit. Compté une douzaine de pieds dans une petite partie de la station. (Herbier)
<i>Cerastium pedunculatum</i>	+/- combe à neige, en situations rocailleuses fraîches peu colonisées.
<i>Cerastium cerastoides</i>	Combe à neige, noté une seule fois vers 2800 m.
<i>Sagina linnaei</i> (= <i>S. saginoides</i>)	Fréquent. Moraine, ou milieu +/- rocailleux faiblement colonisé.
<i>Silene rupestris</i>	Déflouri. Noté 1-2 fois.
<i>Silene acaulis</i> subsp. <i>exscapa</i>	Rocher, rocaille. Fréquent. Déflouri, mais reflourissant sur quelques pieds.
<i>Arenaria biflora</i>	Milieu rocailleux frais, combe à neige. Noté 2 fois vers 2800 m.
<i>Minuartia sedoides</i>	Assez fréquent. Déflouri.
<i>Pedicularis rhaetica</i> (= <i>P. kernerii</i>)	Noté une fois, 2 pieds. Déflouri.
<i>Veronica alpina</i>	Assez fréquent.
<i>Veronica bellidioides</i>	Assez fréquent.
<i>Linaria alpina</i>	Uniquement observé ce jour avec l' <i>Arenaria</i> , entre 2660 et 2700 m.
<i>Euphrasia minima</i>	Fréquent.
<i>Euphrasia picta</i>	Assez fréquent. (Herbier)
<i>Cardamine resedifolia</i>	Fréquent. Rocaille, moraine, combe à neige. (Herbier)

<i>Murbekiella pinnatifida</i>	Vu 1 seul pied, en rocaille humide, vers 2830 m.
<i>Sibbaldia procumbens</i>	Ça et là.
<i>Potentilla aurea</i>	Assez fréquent. Défleuri.
<i>Potentilla frigida</i>	Une population d'une dizaine de pieds sur 5 m ² , en pelouse à carex courbé à 2830 m sur le côté ouest du jardin. Défleuri.
<i>Geum montanum</i>	Fréquent. Défleuri.
<i>Alchemilla pentaphyllea</i>	+/- combe à neige. Fréquent.
<i>Alchemilla fissa</i> (= <i>A. glaberrima</i>)	Dans la zone à saules. Peu fréquent.
<i>Trifolium alpinum</i>	+/- dans le <i>curvuletum</i> . Assez fréquent, mais défleuri.
<i>Epilobium anagallidifolium</i>	+/- combe à neige, rocaille humide.
<i>Epilobium fleischeri</i>	Belle population dans la zone à saules. En pleine floraison. Entre 2660 et 2680 m.
<i>Saxifraga stellaris</i> (= <i>Micranthes stellaris</i>)	Groupements +/- humides. Fréquent. En fleur et défleuri.
<i>Sempervivum montanum</i>	Fréquent.
<i>Sedum alpestre</i>	Combe à neige. Noté plusieurs fois entre 2700 et 2830 m. Une fois avec des fleurs.
<i>Gentiana nivalis</i>	Moraine et secteur de l' <i>Arenaria</i> . Assez abondant. Défleuri.
<i>Gentiana acaulis</i>	+/- <i>curvuletum</i> . Non rare. Défleuri.
<i>Gentiana purpurea</i>	Défleuri.
<i>Gentiana punctata</i>	Défleuri.
<i>Pinguicula vulgaris</i>	1 rosette. Suintement. Secteur des saules, vers 2680 m. Défleuri.
<i>Oxyria digyna</i>	Assez fréquent. Rocaille humide.
<i>Phyteuma hemisphaericum</i>	Rochers, rocailles. Fréquent. Quelques pieds avec des fleurs.
<i>Campanula scheuchzeri</i>	Assez fréquent. Abondant au-dessus du lac, en pelouse. En fleur.
<i>Plantago alpina</i>	Fréquent.
<i>Primula hirsuta</i>	Fréquent sur rocher. Défleuri.
* <i>Soldanella alpina</i>	Quelques feuilles à 2780 m.
<i>Ligusticum mutellina</i> (= <i>Mutellina adonidifolia</i>)	Assez fréquent, notamment au-dessus du lac.
<i>Ranunculus villarsii</i>	
<i>Carex sempervirens</i>	Assez fréquent. Une tige atteint 48 cm. (Herbier)
<i>Carex curvula</i>	Fréquent et dominant en pelouse à carex courbé. Atteint 42 cm. (Herbier)
<i>Carex foetida</i>	Combe à neige.
<i>Carex frigida</i>	Bordure, écoulement.
<i>Carex atrata</i> subsp. <i>aterrima</i>	+/- centre-sud, vers 2700 m. Vu 1 seul pied.
<i>Luzula spicata</i>	Fréquent.
<i>Luzula alpinopilosa</i>	Pelouse fraîche, combe à neige.
<i>Juncus bifidus</i>	Rocaille, pelouse sur rocher, +/- <i>curvuletum</i> .
<i>Juncus jacquinii</i>	Fréquent et localement abondant, notamment, dans la zone à saules.
<i>Agrostis alpina</i>	Assez fréquent.
<i>Agrostis rupestris</i>	Fréquent.
<i>Poa alpina</i>	Assez fréquent.
<i>Poa laxa</i>	Fréquent. Moraine, rocher, rocaille.
<i>Avenula versicolor</i> (= <i>Helictochloa versicolor</i>)	Fréquent.
<i>Nardus stricta</i>	Au-dessus du lac, sur plusieurs points.
<i>Phleum alpinum</i>	Pelouse fraîche, secteur lac, rare.
<i>Festuca halleri</i>	Fréquent. Rocher, rocaille, moraine, <i>curvuletum</i> .
<i>Dryopteris filix-mas</i>	Sous rocher. Assez fréquent, notamment dans la zone à saules, vers 2670 et 2700. (Herbier)
* <i>Dryopteris affinis</i> s. l.	Une seule touffe, petite, sous un rocher, à 2670 m. (Herbier)
<i>Dryopteris</i> cf. <i>expensa</i> ou <i>dilatata</i>	Noté plusieurs fois, à chaque fois avec des frondes assez petites et stériles.
<i>Athyrium alpestre</i> (= <i>A. distentifolium</i>)	Base des rochers. Assez fréquent. Une fronde porte des sores.
<i>Allosurus crispus</i> (= <i>Cryptogramma crispa</i>)	8 touffes entre 2700 et 2830 m.

** <i>Polysticum lonchitis</i>	1 touffe sous un rocher à 2690 m. (Herbier). Fougère découverte en 1954 par la Société botanique de Genève, jamais retrouvée ensuite jusqu'à ce jour.
* <i>Polypodium vulgare</i>	Toute petite touffe dans une fissure à 2710 m.
<i>Huperzia selago</i>	Noté 1 fois à 2780 m.

* Espèces nouvelles

** Espèces retrouvées

Espèce à retrancher du Jardin : *Cardamine alpina*. Je considère – au moins en ce qui me concerne – que cette petite brassicacée n'a jamais été observée avec certitude. Ce jour (23-08-2015), j'observe à plusieurs reprises des individus dont j'étais certain

qu'il s'agissait de *Cardamine alpina*. En examinant bien ces échantillons, ces « *C. alpina* » ont toujours au minimum une feuille caulinaire portant quelques lobes.

Observations supplémentaires faites par Denis Jordan dans le secteur

<i>Arenaria marschlinii</i>	Moraine sur la rive droite du glacier de Talèfre, au nord-est du refuge du Couvercle. Une touffe, vers 2640 m. Dans un passage difficile où l'on peut s'aider d'une corde.
<i>Athyrium filix-femina</i>	Moraine sur la rive droite du glacier de Talèfre, au nord-est du refuge du Couvercle. Une touffe, vers 2650 m. Présence de sores, ce qui a permis l'identification. (Herbier n° 9570) Fougère déjà repérée lors de mon dernier passage en 2011.
<i>Artemisia mutellina</i> (= <i>A. umbelliformis</i>)	Moraine sur la rive droite du glacier de Talèfre, plus ou moins sous le refuge à l'est. Altitude : 2520-2530 m. Belle population.
<i>Achillea nana</i>	Moraine sur la rive droite du glacier de Talèfre, plus ou moins sous le refuge à l'est. Altitude : 2520-2530 m.
<i>Hieracium bocconeii</i>	Descente du refuge vers le glacier de Leschaux par les Egrallets. Niveau : 2300 m. (Herbier n°9567)
<i>Molinia caerulea</i> s. str.	Descente du refuge vers le glacier de Leschaux. Atteint 2400 m.

Bibliographie

JORDAN D. (2010). Le Jardin de Talèfre, dans le massif du Mont-Blanc à Chamonix. Réévaluation et contribution à sa connaissance botanique. *Le monde des plantes*, 501 : 9-19

Texte : Andreas FINK, Bernard SCHAETTI et Denis JORDAN

Photographies : Andreas FINK



Une Console toute neuve aux Conservatoire et Jardin botaniques !

Mercredi 7 octobre 2015

Le 7 octobre 2015 une vingtaine de membres ont pu profiter d'une visite approfondie du bâtiment historique des Conservatoire et Jardin botaniques de la Ville de Genève (CJBG), le bâtiment de La Console. L'architecte Frank Herbert, du bureau Architech SA, et Yamama Naciri, chargée de recherche et responsable de l'Unité de phylogénie et génétique moléculaires aux CJBG, ont levé le voile sur cette magnifique restauration. Les participants ont eu le privilège d'arpenter le bâtiment de long en large et de bas en haut (y compris un coup d'œil sur le toit - plat ! - offrant au regard une perspective lacustre mémorable). M. Herbert a détaillé les principaux défis de cette restauration : un bâtiment en mauvais état, inadapté aux exigences actuelles de sécurité et de confort des personnes et des collections, qui plus est encombré. Bâtiment classé, La Console a retrouvé son aspect extérieur d'origine ; la façade principale, par exemple, resplendit par ses pierres de taille nettoyées dont la qualité du grain est ainsi somptueusement valorisée.

M. Herbert a brossé l'histoire du bâtiment depuis sa construction en 1904 suite au déménagement du Jardin botanique de son emplacement historique des Bastions sur le site actuel. Le bâtiment a été plusieurs fois agrandi (en 1912, de trois travées au rez-de-chaussée en direction du lac ; en 1924, par leur surélévation de deux étages) afin d'abriter les collaborateurs en augmentation et les collections en perpétuelle croissance du Conservatoire botanique. En 1950, des armoires mobiles sont installées pour augmenter et densifier le rangement des herbiers. 1973 voit un décongestionnement général par le départ de presque toutes les collections de phanérogamie et du personnel y rattaché dans le nouveau bâtiment construit derrière la Villa Le Chêne. Il aura fallu attendre 2012 pour voir démarrer les travaux de restauration de La Console et de la Maison du jardinier-chef, son « annexe » sise à quelques mètres vers la Route Suisse. Cette restauration a été entièrement financée sur fonds privés par la donation Roger et Françoise Varenne. Elle aura coûté 12 millions de francs. Elle a été conduite par les architectes du bureau Meier + Associés Architectes SA (de Genève) pour la conception, puis repris par ceux d'Architech SA (aussi de Genève) pour la réalisation.

Par la visite des espaces intérieurs, les participants auront pu découvrir que l'esprit d'origine du bâtiment a été respecté : hall d'entrée et son escalier dans leur jus, puits de lumière (et sa verrière

restaurée) préservés et distribution des coursives de la partie principale conservée. Les matériaux d'origine ont été réutilisés au maximum, comme par exemple les parquets démontés et remontés après renforcement des sols ou encore les tuiles partiellement réutilisées. Le décor d'époque a été reconstitué notamment pour le carrelage de l'entrée et de la cage d'escalier. Des aménagements modernes et fonctionnels indispensables à la vie de la recherche scientifique et à la conservation de collections ont néanmoins été entrepris mais sans dénaturer les volumes et les perspectives d'origine du bâtiment. Par exemple, trente bureaux ont été aménagés dans les anciens lieux de stockage de la collection au premier et deuxième étages. Les collections étaient rangées dans de grandes armoires en bois au droit des fenêtres et se prolongeaient jusqu'aux coursives. Pour conserver l'illusion et le souvenir de cette configuration, le départ des armoires côté puits de lumière a été maintenu. Les collections, elles, sont maintenant réparties sur plus de 6 km linéaires de compactus (armoires mobiles) au rez inférieur et supérieur (côté lac pour ce dernier). Elles sont considérables : plus d'un million de spécimens d'herbier de champignons, de lichens, de bryophytes, de myxomycètes et d'algues. A cela s'ajoute le demi-kilomètre linéaire de rayonnage en bois massif de la bibliothèque de cryptogamie. L'accès des personnes à mobilité réduite est désormais assuré par l'ajout d'un monte-personne et d'un ascenseur.

La sécurité des collaborateurs et des collections a été au cœur de la restauration. Le puits de lumière a bien failli être supprimé et il a fallu le talent des architectes et des ingénieurs pour concilier respect des normes de sécurité et préservation de l'esthétique si plaisante du bâtiment : nouvel escalier de secours, portes anti-feu, cloisonnement du bâtiment, extracteurs puissants de fumée et installation sprinkler (asperseur) sont les solutions retenues. Par ailleurs, une détection incendie et effraction a été mise en place. L'isolation du bâtiment a été considérablement renforcée et a permis un gain énergétique de 65%. Elle est assurée par une couche intérieure ceinturant le bâtiment afin de conserver telle quelle l'apparence des façades y compris les menuiseries des fenêtres. En outre, l'ancienne chaufferie au mazout a été remplacée par une chaufferie aux pellets de bois.

Mme Naciri a finalement présenté les installations du nouveau laboratoire de phylogénie et génétique

moléculaires positionné au rez supérieur et agrandi de 30% par rapport au précédent. Equipé de paillasse fonctionnelles et d'appareils scientifiques sophistiqués dont un séquenceur de dernière génération, il offre aux scientifiques des CJBG les meilleurs outils d'investigation. Par ailleurs, cet étage dispose encore d'une salle de séminaire.

Aujourd'hui totalement réhabilitée, La Console héberge le personnel en lien avec les herbiers de cryptogamie, avec l'Unité de phylogénie et génétique moléculaires, l'Unité des systèmes d'information géographique et de télédétection et une partie du secteur éducation environnementale (dans la Maison de l'éducation, anciennement la Maison du jardinier-chef). De plus, l'antenne romande de Pro Specie Rara a rejoint La Console.

Nous laissons la conclusion à Mme Naciri, représentante des utilisateurs, qui relève la très bonne et fructueuse collaboration avec l'architecte et son équipe tout au long des travaux. Le résultat positif se manifeste par un bâtiment bien adapté aux besoins des uns et des autres et très agréable à occuper (grande luminosité naturelle, beaux espaces, atmosphère chaleureuse par la présence de bois).

L'auteur remercie chaleureusement Christiane Olszewski pour ses notes précieuses et Marie-Claude Wüest pour les photographies.

Texte : Pierre BOILLAT
Photographies : Marie-Claude WÜEST



Puits de lumière et coursives après restauration.



Départ des armoires en bois d'origine devant les nouveaux bureaux du deuxième étage.

Bilan des recherches floristiques MonGE

Jeudi 15 octobre 2015

Compte rendu des activités de recherches sur quelques taxons problématiques et conclusions de l'atelier

Catherine LAMBELET-HAUETER
Conservatoire et jardin botaniques de Genève

Introduction

Depuis quelques années, la Société botanique de Genève désire développer ses activités locales, notamment dans le canton de Genève où elle a vu le jour. Plusieurs excursions ont été organisées et l'idée a également germé d'une collaboration avec les Conservatoire et Jardin botaniques (CJB) dans le cadre de ses recherches floristiques.

Depuis 2012, les CJB collaborent en effet dans le cadre d'un contrat de prestation avec la Direction générale de la Nature et du Paysage du canton (DGNP). Ce contrat fait suite à de nombreuses années de travail commun, ayant notamment permis l'élaboration de Listes Rouges, d'une Liste Prioritaire et la production d'une carte des milieux naturels. Le suivi de la flore du canton, programme appelé Monitoring de la flore de Genève (MonGE) comprend le suivi des taxons menacés, le suivi et la mise à jour des sites prioritaires, des actions de conservation *in situ* et *ex situ*, de même que la mise à jour de la carte des milieux naturels (LAMBELET-HAUETER *ET AL.*, 2015, MARTIN, 2015).

Sur la base des données stockées par Info Flora (<https://www.infoflora.ch>) et des commentaires concernant les taxons développés dans l'*Atlas de la flore du canton* (THEURILLAT *et al.*, 2011), il est possible de tenir à jour une *check-list* des noms à utiliser pour le suivi de la flore. Cependant, il subsiste des incertitudes concernant certains taxons et groupe de taxons. Il peut s'agir de controverses ou de lacunes des connaissances concernant la taxonomie ou encore d'un manque d'observations sur le terrain pour établir les cartes de distribution. Ces cartes sont en effet régulièrement mises à jour dans le cadre du Système d'information du Patrimoine vert, basé aux CJB (SIPV, <http://www.ville-ge.ch/cjb/sipv>).

La proposition des CJB était donc d'inciter les membres de la Société botanique de Genève à contribuer à la recherche de certaines espèces, dans le but d'éclaircir certains mystères tenaces ou récemment apparus. Quatre cas problématiques ont donc été soumis cette année à l'enthousiasme et à la sagacité des membres (www.socbotge.ch). Une excursion a également été organisée en mai pour rechercher l'une des espèces problématiques, *Fragaria moschata* (SCHNEIDER, 2016), ce qui a aussi été l'occasion de parcourir une zone du canton très intéressante dans les environs du Moulin Roget

et du Martinet sur le territoire de la commune de Chancy.

Le choix s'est porté sur des taxons aux floraisons réparties dans l'année :

- *Fragaria moscata* Duchesne pour le distinguer de *Fragaria vesca* L. et *Fragaria viridis* Duchesne
- *Dactylorhiza fuchsii* (Druce) Soó pour le distinguer de *Dactylorhiza maculata* (L.) Soó pris au sens strict.
- *Lycopus europaeus* subsp. *mollis* (A. Kern.) Murr. pour le distinguer de *Lycopus europaeus* L. s. str.
- *Panicum barbipulvinatum* Nash pour le distinguer de *Panicum capillare* L.

Ces quelques lignes sont destinées à préciser la problématique et les résultats obtenus lors de l'atelier de conclusion des recherches de cette année, le 15 octobre 2015, auquel plusieurs collaborateurs des CJB ont participé ainsi que quelques membres de la SBG.

Taxons à rechercher

1. *Fragaria moschata* Duchesne, le capronier

Il s'agit de rechercher des fraisiers... mais on ne sera pas récompensé par la cueillette de fruits parfumés ! Le capronier est la seule espèce hexaploïde du genre *Fragaria* ($2n=6x=42$). Elle est probablement issue de l'hybridation naturelle de *Fragaria diploïdes*, soit *F. vesca* L. avec *F. viridis* Duchesne ou *F. nubicola* (Hook. f.) Lacaita (BORS & SULLIVAN, 2005). C'est une espèce qui a été largement cultivée entre 1400 et 1850 pour ses fruits et la première *Fragaria* qui était connue dès le 16^e siècle sous un nom de cultivar (Gallobelgis des chapirons selon Lobelius, 1570, également citée plus tard aux 17^e et 18^e siècles comme Chaperon, Chapiron, Capron, Hautbois ou Hautboy, voir DARROW, 1966). L'espèce est trioïque : selon les cultivars, on trouve des plantes hermaphrodites, mâles (fig. 1) ou femelles (fig. 2). C'est le botaniste Duchesne qui reconnut le premier dans son étude sur les fraisiers le caractère dioïque des chaperons (DUCHESNE, 1766). Une pollinisation par une plante de l'autre sexe ou un autre clone hermaphrodite est nécessaire pour la production de fruits (pollinisation entomophile). Les plantes étaient donc cultivées en alignant les clones de manière à ce que la fécondation



Figure 1. *Fragaria moschata* mâle cultivé par Christian Schneider.

puisse avoir lieu. A Genève, on trouve surtout des plantes femelles, stériles, et leur multiplication est donc essentiellement végétative.

Plusieurs stations ont été signalées depuis une vingtaine d'années, notamment dans le sud-ouest du canton. Par ailleurs, des hybrides sont possibles entre *F. vesca*, *F. moschata* et *F. viridis*. *F. x hagenbachiana* Koch (= *F. vesca* x *F. viridis*) a été signalée en 2004 à Vernier et est connue historiquement à Bernex. *F. x neglecta* Lindem. (= *F. moschata* x *F. viridis*) était présumée disparue, présente historiquement à Soral (THEURILLAT *et al*, 2011). Il est également possible de trouver des fraisiers échappés de culture, des espèces américaines, particulièrement *F. x ananassa* Duchesne, le fraisier ananas, qui est un hybride entre *F. chiloensis* (L.) Duchesne et *F. virginiana* Duchesne. *F. x ananassa* est probablement présent comme échappée de culture à Genève, mais aucune donnée ne figure pour le canton sur les cartes d'Info Flora actuellement et cette espèce n'a pas été relevée lors des inventaires pour l'*Atlas de la flore de Genève*.



Figure 2. *Fragaria moschata* femelle cultivé par Christian Schneider.

Lors de l'atelier, il a été confirmé que la population sise dans la propriété de Candolle, à Chêne-Bougeries, appartient bien à *F. moschata*, grâce à des exemplaires récoltés par A.-L. Maire (fig. 3). Les déterminations de l'excursion du 10 mai ont été confirmées, la station au-dessus de Brequanne étant bien celle d'une *F. x neglecta* (SCHNEIDER, 2016) (fig. 4). En définitive, *F. moschata* apparaît donc comme une espèce qui pourrait être plus rare qu'on ne l'imagine (statut de menace NT, LAMBELET-HAUETER *et al.*, 2006), beaucoup d'exemplaires signalés comme tels dans les années 2000 dans la partie ouest du canton étant en fait des *F. viridis*. D'autre part, lors des suivis systématiques des dernières années, plusieurs localités n'ont pas été retrouvées. Comme on rencontre surtout des plantes femelles et que la reproduction est essentiellement végétative, on peut se poser des questions sur la capacité de dispersion de l'espèce à long terme. L'examen des individus en fruits et des stolons semble essentiel pour la détermination (voir clé ci-dessous). Il faut aussi être attentif à des exemplaires qui sont difficiles à attribuer, la population du Moulin Roget, très peu fleurie, avec des caractères intermédiaires, restant pour le moment sans nom.



Figure 3. *Fragaria moschata*



Figure 4. *Fragaria x neglecta*



Figure 5. Stolon de *Fragaria x neglecta*

Clé de détermination proposée pour la détermination des *Fragaria* non hybrides à Genève, principalement selon HEGI (1995), HESS & LANDOLT (1977), Jäger (2011), JAUZEIN & NAWROT (2013) et TISON & DE FOUCAULT (2014)

- Fraises normalement > 20 mm de long à maturité (autres espèces : < 18 mm), feuilles coriaces à face supérieure glabrescente, ridée, sépales normalement > 9mm, fleurs 6-8-mères
-> *F. x ananassa* Duchesne
- Fraises normalement < 18mm de long à maturité, feuilles non coriaces, à face supérieure clairement pubescente, sépales < 9 mm de long, fleurs pentamères
 - Pétales jaunâtres, calice se refermant après la floraison, appliqué contre la fraise à maturité, fraise mûre blanche à la base, +/- rouge à sa partie découverte, se détachant difficilement, pédicelles à poils antrorses ou étalés (0°–90°), stolons à ramification monopodiale (fig. 5), segment stolonifère entre deux rosettes filles sans écaille (présence d'une seule écaille entre la plante-mère et la première rosette fille).
-> *F. viridis* Duchesne
 - Pétales blanc pur, calice restant ouvert ou se réfléchissant après la floraison, +/- réfléchi à maturité, fraise mûre rouge vif se détachant facilement, stolons à ramification sympodiale monochasiale, segment stolonifère entre deux rosettes muni d'une écaille centrale, appliquée
 - › Pédicelles à poils antrorses ou étalés (0°–90°), normalement au moins quelques fraises formées par inflorescence, stolons allongés, pointe stolonifère à poils appliqués
-> *F. vesca* L.
 - › Pédicelles à poils nettement rétrorses (120°–150°), inflorescence en pseudo-ombelle, fraises toutes plus ou moins avortées¹, pointe stolonifère densément poilue, à poils étalés
-> *F. moschata* Duchesne

¹ à Genève, on ne trouve que des fruits avortés, mais il est possible que des fruits se forment si des plantes mâles et femelles se retrouvent au même endroit.

2. *Dactylorhiza maculata* aggr., l'orchis tacheté et l'orchis de Fuchs

Les orchidées attirent évidemment les amateurs de botanique, presque autant que les hyménoptères qui les fécondent. Mais souvent la détermination de ces stars de la flore se révèle délicate... Notre choix de cette année en est un exemple. *Dactylorhiza maculata* (L.) Soó est traité dans la base de données de la flore suisse Info Flora comme un agrégat comprenant *Dactylorhiza fuchsii* (Druce) Soó et *Dactylorhiza maculata* (L.) Soó s. str. provisoire (<https://www.infoflora.ch/fr/>). *Dactylorhiza fuchsii* et *D. maculata* peuvent en effet être très difficiles à distinguer. Pour AESCHIMANN & BURDET (1994), *D. fuchsii* est d'ailleurs inclus dans *D. maculata*. Dans la Flore du Baden-Württemberg (SEBALD *et al.*, 1998), *D. fuchsii* n'est pas non plus reconnu comme un taxon à part. En France, les deux taxons sont admis (voir la clé de détermination ci-dessous). Un hybride entre les deux taxons, *D. x transiens* (Druce) Soó, a également été décrit.



C. Lambelet-Haueter

Figure 6. *Dactylorhiza* cf. *fuchsii* juin 2013 au Bois des Bouchets

Clé de détermination selon TISON & DE FOUCAULT (2014)

- 2ème et 3ème feuilles oblancéolées à oblongues, (sub)obtus, labelle profondément trilobé, à lobe médian allongé (sinus du labelle généralement > 30% de sa longueur)
-> *D. fuchsii*
- 2ème feuille oblongue à lancéolée, labelle peu profondément trilobé (sinus du labelle généralement < 30% de sa longueur)
-> *D. maculata*

Nous pouvons également noter que le groupe de travail AGEO (Einheimische Orchideen der Schweiz) décrit *Dactylorhiza maculata* s. str. comme une espèce des sols acides humides à détremés, répandue particulièrement dans les tourbières du Jura, ce que montre la carte de répartition pour les localités confirmées (http://www.ageo.ch/ageo_orchideen.php?page=maculata). Si tel est le cas, *D. maculata* s. str. n'existe sans doute pas à Genève et tous les exemplaires sont des *D. fuchsii*. Cependant, la validité de la séparation de ces deux taxons pour la flore de Suisse est actuellement en discussion, car la situation est loin d'être claire (voir notamment d'anciens travaux de VAUCHER, 1966).

Dans l'*Atlas de la flore du canton de Genève* (THEURILLAT *et al.*, 2011), *D. fuchsii* est décrit comme très rare avec seulement deux échantillons déterminés comme tels dans l'herbier de Genève. Il n'a pas été retenu dans les anciens catalogues (REUTER, 1861, WEBER, 1966). En revanche, *D. maculata* s. str. est signalé comme assez fréquent, autrefois qualifié de « très commun » par REUTER (1861) et « commun » par WEBER (1966). Les conceptions taxonomiques sur ces orchidées ont évidemment évolué au cours du temps. Dernièrement, plusieurs observations de *D. fuchsii* ont été effectuées sur le canton selon la base de données de la flore de Suisse. Sur le terrain, l'examen des exemplaires selon la clé ci-dessus, par exemple le long d'une lisière herbacée sur une centaine de mètres, a révélé que l'on aurait tendance à en attribuer certains à *D. maculata* et d'autres à *D. fuchsii* (fig. 6). Il est donc souvent difficile de se prononcer.

Il a été par conséquent demandé aux membres de la SBG de photographier des exemplaires fleuris de *D. fuchsii* et d'examiner une bonne partie des individus d'une localité pour les comparer. En définitive, seules quelques personnes ont fait cet exercice. Lors de l'atelier, il a été impossible sur la base de ces documents photographiques de se déterminer pour un taxon ou l'autre. Il faut donc être prudent avant de signaler des observations de *D. fuchsii* et de *D. maculata* s. str. à Genève, il est nettement préférable en l'état des connaissances de se cantonner à l'agrégat. Cette constatation coïncide donc avec le traitement d'AESCHIMANN & BURDET (1994).

3. *Lycopus europaeus* subsp. *mollis* (A. Kern.) Murr., le « chanvre d'eau »

Lycopus europaeus L., plante à rechercher comme son nom l'indique dans des milieux humides, est subdivisé en deux ou trois sous-espèces ou variétés suivant les flores d'Europe. En Suisse, seule la sous-espèce *mollis* (A. Kern.) Murr. est mentionnée uniquement dans *Flora Helvetica* (LAUBER & WAGNER, 2012) mais pas dans la Flore de Suisse (AESCHIMANN & BURDET, 1994). Dans l'*Index*

synonymique de la Flore de Suisse (ASCHIMANN & HEITZ, 2005), elle est incluse dans *Lycopus europaeus*. *Lycopus mollis* est reconnu sous forme de la variété *Lycopus europaeus* var. *mollis* (A. Kern.) Briq. sur le site de Tela Botanica (<http://www.tela-botanica.org>), mais n'apparaît même pas dans la nouvelle *Flora Gallica* (TISON & DE FOUCAULT, 2014).

Etant donné que ce taxon est mentionné dans la liste du carnet en ligne d'Info Flora (<https://www.infoflora.ch/fr/>), il a été signalé une dizaine de fois sur le canton ces dernières années, de même que *Lycopus europaeus* s. str., parfois au même endroit. La répartition de *Lycopus mollis* en Suisse est peu documentée et il est difficile de le distinguer du s. str. Par conséquent, il a paru important de mieux documenter les localités répertoriées à Genève.

Les récoltes amenées à l'atelier du 15 octobre ont été examinées et il est apparu impossible de distinguer ces deux taxons de manière certaine. Lors des récoltes de 2015, plusieurs exemplaires ont été récoltés au mois de juin puis en août et septembre au même endroit. Les exemplaires au stade végétatif récoltés en juin correspondent bien à la description de *L. mollis*, avec tiges velues-laineuses et face inférieure des feuilles également assez densément velues. Mais les exemplaires récoltés à la floraison ne présentent plus ces caractères de manière indubitable, la pilosité est beaucoup moins dense, on tendrait à les attribuer à l'autre sous-espèce. En ce qui concerne la longueur des feuilles, ce critère ne permet pas de se déterminer. Une remarque intéressante au sujet de ces taxons peut être trouvée chez HEGI (1964), qui estime que toutes les formes décrites en Europe centrale ne sont que des variations phénologiques dues à la variété des biotopes.

En conséquence, nous proposons à toutes les personnes qui notent des observations de chanvre d'eau sur le canton de les attribuer actuellement à *L. europaeus* s. l. Si on désire approfondir cette question, il est nécessaire de récolter des échantillons à différents stades de développement.

4. *Panicum barbipulvinatum* Nash, pas de panique mais un nouveau panic

Ce taxon a été décrit par SCHOLZ (2002) sous le nom de *Panicum riparium* comme un néotaxon européen. Il a été identifié par U. Amarell en 2011 comme étant en fait le taxon américain *P. barbipulvinatum* Nash (AMARELL, 2013a). Le taxon paraît très répandu en Europe centrale et est invasif dans les champs de maïs. Il est également présent dans les friches eutrophes et d'autres milieux, avec de grandes variations morphologiques. La répartition au Baden-Württemberg est décrite par AMARELL (2013b) et sa présence en Suisse est documentée par AMARELL *et al.* (2014). Il a sans doute été introduit depuis très longtemps en Europe

et a toujours été confondu avec *P. capillare* L. Il figure dans TISON et DE FOUCAULT (2014) sous *P. barbipulvinatum* et sous *P. riparium* dans l'ouvrage de LAUBER & WAGNER (2012). Selon AMARELL *et al.* (2014), la distinction n'est pas facile parmi les *Panicum* et il est possible qu'il faille à l'avenir décrire d'autres subdivisions au sein de ces espèces.

Cette espèce n'est pas mentionnée dans la liste de la flore de Genève par THEURILLAT *et al.* (2011).

Deux observations ont été signalées sous *P. riparium* en 2011 par F. Hoffer-Massard à Versoix dans des cultures et en 2012 par A. Gyax à Sécheron (gravier et plantations). Plusieurs localités ont été trouvées en 2014 par M. Chevallier. Un sondage effectué dans les collections genevoises de l'herbier des CJB a montré que de nombreux exemplaires, y compris du 19^e siècle, sont en fait des *P. barbipulvinatum*. La répartition des deux taxons doit donc être éclaircie en récoltant des échantillons dans tout le canton.

Clé de détermination traduite de l'article d'AMARELL *et al.* (2014)

- Epillets des ramifications les plus externes brièvement pédonculés, pédoncules des épillets latéraux égalant au plus l'épillet, plus ou moins appliqués, épillets allongés larges de 0.7 à 0.8mm, rapport L/l > 3, épillets à pointe longue (0.5 à 1.0mm), glumelle supérieure à 5-7 nervures, glumelle inférieure à 5 (-7) nervures. Conserve les épillets très longtemps sur l'inflorescence.

-> *P. barbipulvinatum* (= *P. riparium*)

- Tous ou presque tous les épillets longuement pédonculés, pédoncules des épillets latéraux nettement plus longs que l'épillet, plus ou moins étalés, épillets ovales larges de (0.8-) 0.9-1.0mm, rapport L/l < 3, épillets à pointe courte (max. 0.5mm), glumelle supérieure à 7-9 nervures, glumelle inférieure à (7-) 9 nervures. Perd ses épillets assez rapidement.

-> *P. capillare*

Il existe un troisième *Panicum* dans le canton, *P. dichotomiflorum* Michx., mais celui-ci est facilement reconnaissable à ces gaines glabres (au moins les supérieures). Les rameaux de la panicule sont dressés, souvent arqués.

De nombreux échantillons ont été amenés à l'atelier de clôture et la distinction entre les deux taxons s'est révélée assez aisée en suivant la clé proposée par U. Amarell *et al.* (2014) (Figs 7 et 8). La majorité des échantillons récoltés ont été attribués comme on le soupçonnait à *P. barbipulvinatum*, mais *Panicum capillare* existe bel et bien. Il vaut donc la peine de continuer à s'intéresser aux panics à l'avenir... notamment pour savoir si un autre d'entre eux, *Panicum hillmanii* Chase, parfois aussi traité comme une sous-espèce de *P. capillare*, découvert au Tessin, pourrait aussi être présent chez nous.



Figure 7 : *Panicum barbipulvinatum*

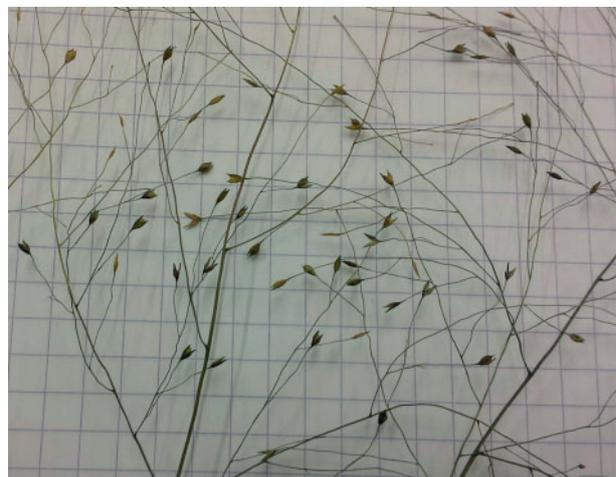


Figure 8 : *Panicum capillare*

Catherine Polli

Conclusion

Le bilan à tirer de cette première année de collaboration est très positif. Il combine des excursions sur le terrain et la collecte d'informations utiles pour le suivi de la flore cantonale. Cette action sera donc reconduite avec enthousiasme l'année prochaine.

Il est intéressant de poursuivre les prospections de *F. moschata* et des différents hybrides possibles entre les *Fragaria* du canton, de même que de s'attarder sur les exemplaires des panics du groupe *P. capillare*. L'examen de différents exemplaires de *Dactylorhiza* de l'agrégat *maculata* pour décrire la variabilité au sein d'une population est toujours utile. Concernant les *Lycopus*, il semble acquis que la sous-espèce *mollis* n'est pas distinguable à Genève.

Petit Glossaire

Antrorse/rétrorse :

Antrorse, dirigé vers l'extrémité, s'oppose à **rétrorse**, dirigé vers la base d'un organe.

Croissance monopodiale monochasiale/sympodiale :

Monopodial (« à pied unique ») : si une plante a une ramification monopodiale, les feuilles s'ajoutent à l'apex de l'année. La tige (le stolon, le rhizome) s'allonge par le bourgeon apical au fur et à mesure de la croissance.

Sympodial (« à pied uni ») : si la ramification est sympodiale, l'apex de l'année dégénère ou produit une autre structure comme une inflorescence. Le développement de la tige (du stolon, du rhizome) se poursuit en zigzag par le développement de bourgeons latéraux.

Monochasium, dichasium, pleiochasium :

En cas de croissance sympodiale, si un seul bourgeon latéral prolonge la croissance, on parle de **monochasium** ou de ramification sympodiale monochasiale. Si deux rameaux poursuivent leur croissance, on parle logiquement de **dichasium**, et de **pleiochasium** à partir de trois bourgeons. Comme exemple de type de **monochasium**, on peut citer les inflorescences scorpioïdes et hélicoïdes, alors que la cyme multipare est un **pléiochasium**.

Bibliographie

- AESCHIMANN, D. & H. M. BURDET (1994). *Flore de la Suisse. Le Nouveau Binz*. Le Griffon, Neuchâtel.
- AESCHIMANN, D. & C. HEITZ (2005). *Index synonymique de la Flore de Suisse et territoires limitrophes (ISFS)*. Ed. 2. ZDSF/CRSE, Genève.
- AMARELL, U. (2013a). *Panicum riparium* H. Scholz – eine neoindigene Art Europas? *Kochia* 7: 67 – 90.
- AMARELL, U. (2013b). *Panicum barbipulvinatum* (= *Panicum riparium*) in Baden-Württemberg. *Berichte Bot. Arbeitsgemeinschaft Südwestdeutschland* 7: 3 – 10.
- AMARELL, U., F. HOFFER-MASSARD & J. RÖTHLISBERGER (2014). *Panicum barbipulvinatum* Nash (= *Panicum riparium* H. Scholz) – Eine übersehene Art in der Schweiz. *Bauhinia* 25: 59 – 68.
- BORS, R. H. & J. A. SULLIVAN (2005). Interspecific hybridization of *Fragaria moschata* with two diploid species, *F. nubicola* and *F. viridis*. *Euphytica* 143: 201 – 207.
- DARROW, G. M. (1966). *The strawberry. History, breeding and physiology*. Holt, Rinehart and Winston, New York, Chicago, San Francisco.
- DUCHESNE, A. N. (1766). *Histoire naturelle des fraisières contenant les vues d'économie réunies à la botanique et suivie de remarques particulières sur plusieurs points qui ont rapport à l'histoire naturelle générale*. Didot Jeune, Paris.
- HEGI, G. (1964). *Illustrierte Flora von Mitteleuropa*. Band V, Teil 4, Dicotyledones 3. Teil Labiateae – Solanaceae. Nr. 2369 *Lycopus europaeus*: 2385 – 2388. Blackwell Wissenschafts Verlag Berlin.
- HEGI, G. (1995). *Illustrierte Flora von Mitteleuropa*. Band IV, Teil 2A, Spermatophyta: Angiospermae: Dicotyledones 2(2). *Fragaria moschata*: 609 – 613. Blackwell Wissenschafts Verlag Berlin.
- HESS, H.-E. & E. LANDOLT (1977). *Flora der Schweiz und angrenzender Gebiete*. Vol. 2. Birkhäuser, Basel.
- JÄGER, E. J. (2011) (ed.) *Rothmaler Exkursionsflora von Deutschland*. Spektrum, Heidelberg.
- JAUZEIN, P. & O. NAWROT (2013). *Flore d'Île de France*. Quae, Paris.
- LAMBELET-HAUETER, C., R. PALESE & N. WYLER (2015). Surveillance de la flore et des milieux naturels du canton de Genève. 4 ans de collaboration entre la DGNP et les CJB. *Feuille Verte* 46 : 18-20, http://www.ville-ge.ch/cjb/cjb_fv.php.
- LAMBELET-HAUETER, C., C. SCHNEIDER & R. MAYOR (2006). *Inventaire des plantes vasculaires du canton de Genève avec Liste Rouge*. Hors-série n° 10. Conservatoire et Jardin botaniques, Genève (www.ville-ge.ch/cjb/conservation/pdf_conserv/lr_2006.pdf)
- LAUBER, K. & G. WAGNER (2012). *Flora Helvetica*. Haupt, Bern.
- MARTIN, P. (2015). Analyse des milieux naturels genevois. *Feuille Verte* 46 : 21- 22.
- REUTER, G. (1861). *Catalogue des plantes vasculaires qui croissent naturellement aux environs de Genève*. Ed. 2. Librairie allemande de J. Kessmann, Genève.
- SCHNEIDER, C. (2016). A la recherche de *Fragaria moschata* Duchesne. *Saussurea* 45 : 47-50.
- SCHOLZ, H. (2002). *Panicum riparium* H. Scholz – eine neue indigene Art der Flora Mitteleuropas. *Feddes Repertorium* 113: 273 – 280.
- SEBALD, O., S. SEYBOLD, G. PHILIPPI & A. WÖRZ (1998). *Die Farn- und Blütenpflanzen Baden-Württembergs*. Band 8. Ulmer, Stuttgart.
- THEURILLAT, J.-P., C. SCHNEIDER & C. LATOUR (2011). *Atlas de la flore du canton de Genève. Catalogue analytique et distribution de la flore spontanée*. Hors-série n° 13. Conservatoire et Jardin botaniques, Genève.
- TISON, J.-M. & B. DE FOUCAULT (2014). *Flora Gallica*. Biotope, Paris.
- VAUCHER, C. (1966). Contribution à l'étude cytologique du genre *Dactylorchis* (Klinge) Vermeulen. *Bulletin de la Société Botanique Neuchâteloise des Sciences Naturelles* 89 : 75 – 85.
- WEBER, C. (1966). Catalogue dynamique de la flore de Genève. *Boissiera* 12.



Sommaire

Quelle gestion conservatoire pour des espaces naturels remarquables autour de la montagne du Vuache (Haute-Savoie) ?

par Céline Moulin-Beiner
p. 117 à 128

Les milieux rudéraux du bassin genevois : un essai de caractérisation.

par Jérémie Guenat
p. 129 à 143

Végétalisation de milieux terrestres dégradés à partir d'espèces herbacées locales

par Millo Pénault-Ravaillé
p. 145 à 164

Les espèces messicoles du canton de Genève : un état des lieux

par Catherine Lambelet-Haueter
p. 165 à 184

Degré d'artificialisation du territoire et de la flore dans le canton de Genève (Suisse)

par Cyrille Latour
p. 185 à 224

***Myricaria germanica*, buisson révélateur de l'état des grandes rivières alpines: évolution récente en Valais.**

par Philippe Werner
p. 225 à 238

Quelle gestion conservatoire pour des espaces naturels remarquables autour de la montagne du Vuache (Haute-Savoie) ?

par Céline Moulin-Beiner ¹

¹ Céline Moulin, Rue de Morat 37, 1700 Fribourg
celine_moulin@outlook.com

Résumé

Moulin C. (2016). Quelle gestion conservatoire pour des espaces naturels remarquables autour de la montagne du Vuache (Haute-Savoie) ? *Saussurea*, 45, p. 117-128.

Sept parcelles, décrites comme particulièrement riches en espèces par les botanistes et naturalistes Jacques Bordon et Denis Jordan, ont été étudiées durant l'été 2015 sur le massif du Vuache. Les relevés phytosociologiques ainsi que les facteurs écologiques de Landolt ont permis d'identifier 14 associations végétales, décrites et cartographiées. Ils montrent une grande diversité de milieux allant des bas-marais aux pelouses mi-sèches, présents parfois en mosaïque sur une surface restreinte. La richesse des parcelles est mise en péril par l'embaumissement, le développement de néophytes, la dominance d'une espèce compétitive ou encore une trop grande accumulation de litière au sol, synonyme d'un manque d'entretien. La réalisation de cette étude a permis de dresser un état initial des sites étudiés et d'élaborer ensuite un canevas de mesures de gestion adaptées à chaque parcelle. Ces mesures pourront servir de base à l'élaboration d'un futur plan de gestion des milieux de la montagne du Vuache.

Abstract

Moulin C. (2016). Conservation management for remarkable natural areas around the Vuache mountain (Haute-Savoie). *Saussurea*, 45, p. 117-128.

Seven land pieces, described by botanist and field biologists, Jacques Bordon and Denis Jordan, as particularly rich in species were under study during the summer of 2015 on the Vuache mountain mass. Phytosociological survey as well as Landolt ecological factors permitted the identification of fourteen vegetal associations, described and chart-made. These unveiled a vast diversity of environments, from fen to semi-dry lawn sometimes prevailing in mosaic form on a restricted surface. The richness of the land is jeopardized by the invasion and colonization of bushes and small scrubs, the development of neophytes, the predominance of a competitive species or, even more, an overly abundance of soil litter, as a result of lack of adequate care. The elaboration of this study has warranted the establishment of an initial detailed status of these sites, as a result of which a ground-work of adequate management measures pertinent to each land piece were spelled out. These measures could serve as a basis for the development of a future management plan of the Vuache mountain mass environment.

Mots-clés

Bas-marais
pelouse mi-sèche
association végétale
gestion
entretien
espèce patrimoniale

Keywords

Fens
semi-dry grasslands
plant association
management
maintenance
heritage species

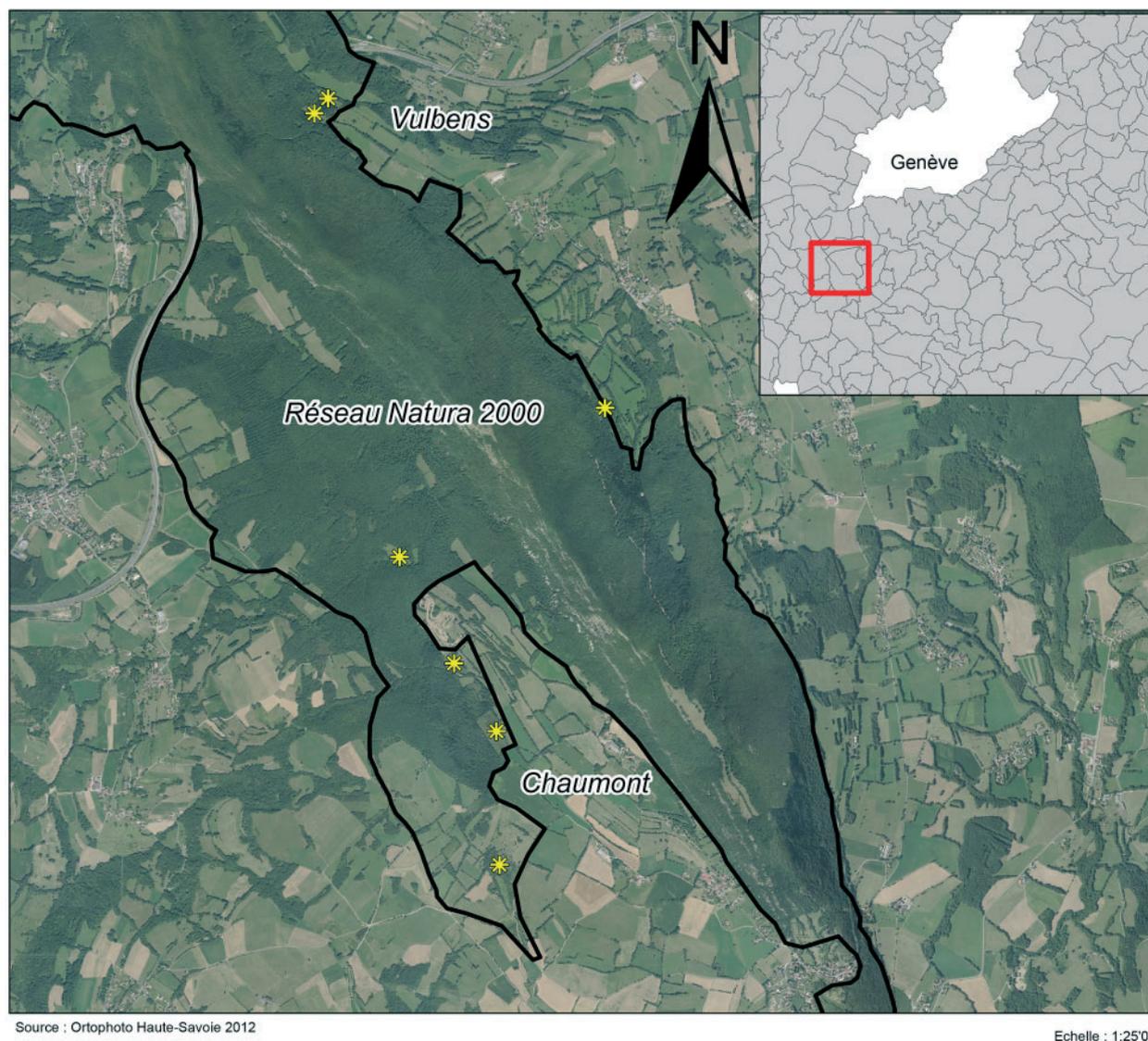


Figure 1. Localisation du site d'étude et des parcelles étudiées.

Introduction

Le massif du Vuache, désigné site Natura 2000, est connu pour ses richesses floristiques depuis le début du 19^{ème} siècle. Il est un véritable *hot spot* en biodiversité végétale, accueillant plus d'un tiers des espèces présentes dans le département de Haute-Savoie (BORDON et CHAROLLAIS, 2009). Douze habitats naturels menacés à l'échelle européenne sont présents sur le site. Les changements et l'abandon de pratiques agropastorales ainsi que l'intensification de l'urbanisation menacent les milieux présents. Le Syndicat Intercommunal de Protection et de Conservation du Vuache (S.I.P.C.V.) a ainsi été fondé en 1990 afin de mettre en œuvre des mesures de conservation des milieux patrimoniaux. Dans ce sens, le S.I.P.C.V. a souhaité valoriser les parcelles qualifiées « d'orphelines », mais susceptibles d'héberger des espèces de grand intérêt patrimonial. Sept parcelles (figure 1) ont été étudiées durant l'été 2015 au travers d'un travail de bachelor, réalisé à la Haute école du paysage d'ingénierie et d'architecture de Genève dans la filière Gestion de la Nature. Ce travail a pour but de connaître la valeur patrimoniale des sept parcelles pour

ensuite proposer des mesures de gestion conservatoire afin de sauvegarder la diversité en espèces végétales et en habitats.

Objectifs de l'étude et démarche méthodologique

Trois objectifs guident cette étude. D'abord, la réalisation d'un inventaire de la flore et de la végétation au sein de carrés de 16 m². Les méthodes phytosociologiques utilisées sont l'indice d'abondance-dominance de BRAUN-BLANQUET & PAVILLARD (1928) et la méthode des points quadrats de DAGET & POISSONET (1971). La vulnérabilité de chaque espèce a également été évaluée. A l'aide des Listes rouges régionales (Conservatoires botaniques nationaux alpin et du Massif central, 2015) et départementales (ASTERS, 2011), chaque espèce reçoit une cotation UICN. Chaque espèce étant considérée comme un bio-indicateur des conditions climatiques et édaphiques, les valeurs écologiques de Landolt ont été établies dans le but de préciser l'écologie des associations décrites. Il s'agit des valeurs édaphiques d'humidité, de réaction et de nutriments. Sur la base de ces indices,



Figure 2. Accumulation de litière au sol au Dautzet n°1.

un spectre écologique a pu être établi en calculant les moyennes de chaque relevé phytosociologique. Ces valeurs ont été attribuées sur la base des données de *Flora helvetica* (LAUBER & WAGNER 2012). La détermination des associations végétales s'est faite à l'aide des ouvrages de DELARZE et GONSETH (2008), SCHUBERT *et al.* (2001) et Prunier *et al.* (2014). La nomenclature utilisée est celle de Phytosuisse (PRUNIER *et al.*, 2014).

Le second objectif est d'établir une cartographie des biotopes présents. Cependant les cartographies ne sont volontairement pas jointes à cet article pour des raisons pratiques. Elles sont présentes en annexe du travail de bachelor (BEINER, 2015). Le 3ème objectif est de proposer des mesures de gestion adaptées afin de conserver les milieux et les espèces s'y trouvant.

Présentation et analyse des résultats

Ce chapitre présente les résultats de l'étude, à savoir une description de la situation actuelle pour chaque parcelle étudiée puis l'identification des associations végétales qui ont été réalisées grâce aux relevés phytosociologiques. Chaque association identifiée est décrite grâce aux calculs des moyennes des valeurs de Landolt. Sur les sept parcelles étudiées durant ce travail, huit alliances ont été identifiées et 14 associations ont été décrites.

Les bas-marais

Deux bas-marais (le Dautzet n°1 et n°2) ont été étudiés durant l'été 2015. Situé sur le versant occidental du Vuache, à une altitude de 600 mètres, le Dautzet n°1 est actuellement à l'abandon tandis que le Dautzet n°2 est entretenu par un agriculteur. La différence de physionomie est nette entre ces deux bas-marais. L'accumulation de litière due à un manque d'entretien est marquée au Dautzet n°1, ce qui entraîne la présence accentuée de *Galium boreale* dans tout le bas-marais (figure 2).

Le Dautzet n°1

Deux espèces patrimoniales, *Thalictrum simplex* subsp. *bauhinii*, espèce considérée en danger sur la Liste rouge en région Rhône-Alpes et sur l'Inventaire de la flore



Figure 3. *Orchio-schoenetum nigricantis*.

menacée de Haute-Savoie et *Gymnadenia odoratissima*, espèce protégée à l'échelon régional, étaient présentes il y a quelques années (dernière observation en 2007) et ne le sont plus aujourd'hui en raison d'un changement de régime hydrique. Effectivement, il y a plusieurs années, le bas-marais a subi une coupure de l'arrivée de la source d'eau qui a entraîné le développement de la végétation ligneuse (*Fraxinus excelsior* et *Frangula alnus*) et la disparition d'espèces d'orchidées, dont *Orchis palustris*.

Cependant, les résultats des relevés de végétation ont permis d'identifier une association représentative du bas-marais, à savoir l'*Orchio-schoenetum nigricantis* qui fait partie de l'alliance du *Caricion davallianae* (figure 3). Au sein de la parcelle, elle se développe sur un sol moyennement humide, pauvre à moyennement pauvre en nutriments et neutre à basique. Pour autant, les valeurs d'humidité sont relativement basses pour un bas-marais. Effectivement, en théorie l'*Orchio-schoenetum nigricantis* occupe des sols très humides voire détrempés principalement alimentés par la nappe d'eau souterraine et dont la principale menace est le changement de régime hydrique (EGLOFF, 1994). Ce groupement est nettement dominé par *Schoenus nigricans* et *Molinia arundinacea*. C'est un milieu très fragile, sensible aux perturbations du régime hydrique ainsi qu'à la fermeture des milieux suite à l'abandon des pratiques agricoles. Il est donc indispensable de suivre le niveau de la nappe et de ses fluctuations (EGLOFF, 1994). Il serait donc nécessaire, afin d'avoir des données précises de sa situation hydrologique, d'installer des piézomètres.

La deuxième association identifiée est une association à rattacher aux prairies humides du *Molinion*, à savoir un *Cirsio-Molinietum*, qui est mentionnée dans l'Annexe 1 de la Directive habitat de la Commission européenne. C'est un habitat naturel d'intérêt communautaire en raison de la diversité d'espèces végétales qui s'y trouvent. Effectivement, 24 espèces végétales ont été identifiées au sein de cette association avec comme espèce dominante *Molinia arundinacea* (figure 4). Elle se développe sur des sols moyennement humides, légèrement acides à neutres et pauvres en nutriments où le brome dressé est susceptible d'être présent (SCHUBERT *et al.*, 2001).



Figure 4. *Cirsio-Molinietum*.

Une 3ème zone a été décrite, il s'agit d'une zone mixte à faciès de *Molinia arundinacea* (figure 5). Aucune description n'existe dans la littérature mais elle peut être qualifiée de zone de transition entre l'*Orchio-schoenetum nigricantis* et le *Cirsio-Molinietum*. C'est la dominance de la molinie littorale qui a donné le nom à la zone. Deux espèces présentes au sein de cette zone révèlent que le milieu est plus séchard que l'*Orchio-schoenetum nigricantis*. Il s'agit de *Brachypodium rupestre* et de *Carex flacca*.

Eléments de gestion

Les deux problématiques à considérer sur ce site sont l'importante accumulation de litière au sol ainsi que l'emboisement par *Fraxinus excelsior* et *Frangula alnus* (figure 6). Il est cependant, important de conserver quelques pieds de bourdaine pour permettre le maintien d'un coléoptère protégé en région Rhône-Alpes, *Menesia bipunctata*, espèce inféodée à la bourdaine pour sa reproduction.

La 1ère mesure de gestion à prendre en compte est le broyage de la végétation. Cette mesure vise à réduire le couvert végétal très dense (litière) et à éliminer une partie de la végétation ligneuse qui s'y développe. Cette mesure permet de restaurer les milieux présents, de favoriser la population d'espèces patrimoniales et de réduire la densité de surfaces boisées. La période d'intervention



Figure 6. Emboisement par *Fraxinus excelsior* et *Frangula alnus*.



Figure 5. Zone mixte à faciès de *Molinia arundinacea*.

s'étale d'octobre à mars, à raison d'une intervention par an à l'aide d'un broyeur.

La 2ème intervention à mettre en place une fois le broyage effectué est une mesure d'entretien qui consiste à mener une fauche tardive avec évacuation du produit de fauche. Elle peut s'effectuer à partir du 1er octobre (sans impératif agricole) pour permettre à toutes les espèces d'accomplir leur cycle de vie. C'est une mesure d'entretien qui offre de meilleures conditions de vie pour les espèces compagnes plus discrètes (ANTONIAZZA *et al.*, 1998), comme dans ce cas *Gymnadenia odoratissima* et *Thalictrum simplex*. Cette mesure est à effectuer une fois par an sur le tiers de la surface du bas-marais, de manière à conserver des zones non fauchées, appelées zones de refuges pour la faune. L'outil le plus adéquat pour effectuer ce type d'entretien est une faucheuse à barre de coupe non rotative (sans conditionneur), de manière à limiter la mortalité de la faune.

La 3ème intervention à prendre en compte est la lutte mécanique contre *Solidago gigantea*. C'est une espèce qui a la capacité de produire de nombreuses graines qui se dispersent par le vent lui conférant ainsi une grande faculté d'expansion. Pour limiter sa propagation, le meilleur moyen de lutte est une fauche précoce des zones colonisées. La période d'intervention pour effectuer la fauche, se situe entre mai et juin, à raison d'une intervention par an jusqu'à éradication complète.

Afin de suivre l'évolution de la végétation suite aux mesures de gestions qui seront mises en place, deux placettes de suivi ont été installées au sein de la parcelle. La 1ère placette permettra d'étudier l'évolution de *Galium boreale* et permettra d'observer l'impact des mesures de gestion sur sa régression souhaitée. La 2ème placette souhaite déterminer si *Thalictrum simplex* réapparaît dans des conditions plus adaptées à son développement.

Le Dauzet n°2

Ce bas-marais témoigne d'une grande richesse en habitats, avec 90 espèces relevées pour 6 habitats différents comprenant une prairie mi-sèche, différents types de prairies humides et une parvocariçaie. C'est un milieu qui est riche en orchidées avec 5 espèces relevées :



Figure 7. *Epipactis palustris*.



Figure 8. Zone pionnière à Characées.



Figure 9. *Pinguicula vulgaris*

Epipactis palustris (figure 7), *Dactylorhiza incarnata* s. l., *Gymnadenia conopsea*, *Gymnadenia odoratissima* et *Dactylorhiza maculata*. Il est également intéressant de noter la présence de zones pionnières, comme des zones à characées (figure 8) et des zones à *Pinguicula vulgaris* (figure 9). Une espèce patrimoniale y est présente, *Thalictrum simplex*. C'est une espèce qui est connue depuis 1975 au Vuache et le Dauzet a longtemps été la seule station du Département (J. BORDON, com. pers, 2015). Le bas-marais est également riche en arthropodes, comme par exemple des araignées du genre *Tetragnatha*, des libellules (dont *Pyrrhosoma nymphula*) ainsi que des sauterelles. Des couleuvres à collier (*Natrix natrix*) ont également été observées à l'abord du fossé humide (figure 8).

L'alliance du *Caricion davallianae* est bien représentée au sein de ce bas-marais avec la présence de deux associations : un *Caricetum davallianae* et un *Juncetum subnodulosi*. Le *Caricetum davallianae* se distingue par la présence marquée des cypéracées comme *Carex davalliana*, *Carex hostiana* ou *Eriophorum latifolium* (figure 10). C'est une association qui se développe sur un sol très humide, neutre à basique et pauvre en nutriments. C'est l'association la plus humide de toutes celles identifiées. Une espèce indicatrice du bon fonctionnement du milieu est également présente, il s'agit de *Scorzonera humilis*.



Figure 10. *Caricetum davallianae*.

Le *Juncetum subnodulosi* se distingue par la dominance de *Juncus subnodulosus* et l'absence de *Carex davalliana*. C'est une communauté qui se trouve souvent au contact des communautés à choin noir et des prairies humides à molinies (PRUNIER *et al.*, 2014). Ce constat se confirme dans ce bas-marais étant donné qu'un molinion est présent à côté. Aucun relevé phytosociologique complet n'a été effectué au sein de cette association. Cependant, les espèces dominantes ont été relevées et ont permis l'identification de l'association. Il s'agit de *Juncus subnodulosus*, *Schoenus nigricans* et *Lysimachia vulgaris*.

La deuxième alliance présente au sein de ce bas-marais est un *Mesobromion*, dont l'association identifiée est un *Loto-Brometum* (figure 11). La particularité réside dans le fait que cette pelouse mi-sèche se trouve en contact direct avec le *Caricetum davallianae*, montrant bien la diversité de milieux présents ainsi que le gradient d'humidité, passant d'un sol très humide à un sol moite. C'est un groupement de prairies sèches comportant des espèces de prairies humides oligotrophes telles que *Carex flacca*, *Genista tinctoria*, *Lotus maritimus*, *Molinia arundinacea*, *Ononis repens* et *Stachys officinalis* s. str. Au sein de cette parcelle, l'alliance se développe sur un sol moite, légèrement acide à neutre et pauvre à moyennement pauvre en nutriments, mais elle est également susceptible de se développer sur des sols temporairement inondés. Plusieurs espèces, parfois caractéristiques, sont présentes



Figure 11. *Loto-Brometum*.

au sein de cette zone et révèlent que le milieu est plus séchard que les milieux adjacents. Il s'agit par exemple d'*Anthyllis vulneraria*, *Bromus erectus*, *Lotus corniculatus*, *Sanguisorba minor* ou *Trifolium montanum*.

Une 4ème zone, faisant partie de l'alliance du *Molinion*, a été décrite. Il s'agit d'un groupement à *Carex flacca* qui se développe sur un sol humide, neutre à basique et pauvre à moyennement pauvre en nutriments. La végétation présente rappelle celle du *Molinion*, avec par exemple *Carex flacca*, *Mentha aquatica*, *Molinia arundinacea*, *Carex hostiana* et *Carex panicea*. L'association n'a pas pu être identifiée par manque d'informations et de données dans la littérature.

Une 5ème zone faisant toujours partie de l'alliance du *Molinion*, a été décrite. Il s'agit d'un *Molinion caeruleae* colonisé par *Phragmites australis* (figure 12). Aucune description n'existe dans la littérature mais les espèces présentes se rapprochent du *Molinion*. Cependant, la présence très marquée de *Phragmites australis* atteste d'un milieu modifié ou perturbé. Elle se développe sur un sol très humide, neutre à basique et moyennement pauvre en nutriments.

Eléments de gestion

Cette parcelle est entretenue de manière extensive par un agriculteur via une fauche tardive. Elle est isolée, ce qui a l'avantage de la préserver de l'impact du public. La principale problématique est la présence de *Phragmites australis*, qui tend à être envahissant dans certaines zones et entraîne la progression vers des roselières terrestres, milieu ayant une valeur biologique plus faible que ceux présents aujourd'hui. La gestion de cette espèce n'est pas simple étant donné que pour limiter son expansion, il faudrait la faucher entre mai et juin, mais l'intervention mécanique sur un sol détrempe, risque d'entraîner la destruction des milieux présents et d'entraver le développement des espèces, comme par exemple les orchidées.

Dans le but de conserver la diversité de milieux présents ainsi que les zones pionnières, la fauche tardive pratiquée actuellement par l'agriculteur doit être maintenue. Elle permet d'une part de maintenir un sol maigre puis de diminuer la quantité de litière au sol, ce qui est favorable au développement des espèces végétales, compagnes plus discrètes.

Une des menaces qui pèse sur les bas-marais, est l'infiltration de fertilisants. Cependant, cette parcelle est élue Mesure agro-environnementale et Climatique (MAEC) à la Politique Agricole Commune (PAC) pour non amendement et non fertilisation. Le propriétaire est d'ores et déjà sensible à la problématique en question. Le renouvellement du contrat de gestion Natura 2000 tous les cinq ans permet de maintenir la situation actuelle.

Les pelouses mi-sèches

Trois pelouses mi-sèches, situées à une altitude de 750 mètres ont été étudiées. Elles possèdent une remarquable



Figure 12. *Molinion caeruleae* colonisé par *Phragmites australis*.

diversité d'habitats et ce n'est pas moins de 7 associations qui ont pu être identifiées. Une parcelle (Prés du Feu) est actuellement à l'abandon et le processus de fermeture par le milieu forestier adjacent est d'ores et déjà visible. Tandis que les deux autres parcelles (Crêt Caillet n°1 et n° 2), situées côte à côte et entretenues par un agriculteur via une fauche tardive ne sont pas impactées par l'avancement de la forêt.

Prés du Feu

Située sur le versant occidental, Prés du Feu est une parcelle remarquable, étant donné la présence de 7 espèces patrimoniales (tableau 1).

La problématique la plus alarmante est l'avancement de la forêt. Effectivement à certains endroits, plus de 400 pieds/ha de *Quercus petraea* et de *Populus tremula* ont été relevés. Sans entretien, cela risque d'entraîner la fermeture du milieu et la disparition des espèces patrimoniales. Cependant, la présence de bosquets, d'une couverture herbacée hétérogène et de zones plus humides par endroits offre une diversité d'habitats à la faune, d'où la nécessité de trouver un équilibre qui permet de maintenir la diversité végétale et la diversité structurelle. Quatre zones ont été identifiées dans cette parcelle, deux associations faisant partie du *Mesobromion*, une association du *Trifolion medii* et un *Molinion* à faciès de *Bromus erectus*.

Le *Peucedano-brometum* est une association dominée par *Bromus erectus*, *Brachypodium rupestre* et *Carex flacca*. C'est le milieu le plus séchard identifié au Vuache durant cette étude. C'est donc un milieu dominé par les graminées et les cyperacées, mais qui comporte des espèces de lisières à long cycle telles *Origanum vulgare* ou *Peucedanum cervaria*. Elle se développe sur un sol moyennement sec, légèrement acide à neutre et pauvre en nutriments. C'est la zone la plus fortement colonisée par les ligneux, d'où la nécessité d'intervenir et de procéder à un abattage et à une fauche tardive au mois de septembre pour évacuer la litière présente.

La 2ème association est un *Loto-Brometum* (figure 14) se développant sur un sol « moite », neutre à basique et

Espèces patrimoniales	Inventaire de la flore menacée de Haute-Savoie	Liste Rouge Rhône-Alpes	Remarques
<i>Asperula tinctoria</i> L.	VU	EN	
<i>Aster amellus</i> L.		EN	
<i>Gymnadenia odoratissima</i> (L.) Rich.			Protégée en Rhône-Alpes
<i>Laserpitium prutenicum</i> L.		EN	Protégée en Rhône-Alpes
<i>Peucedanum carvifolia</i> Vill.	VU		
<i>Thesium lynophyllum</i> L.	EN	NT	Protégée en Rhône-Alpes
<i>Thalictrum simplex</i> subsp. <i>bauhinii</i> (Crantz) Tutin	EN	EN	Protégée en Rhône-Alpes

Tableau 1. Vue d'ensemble des espèces patrimoniales présentes dans la parcelle Prés du Feu. (VU : vulnérable ; EN : en danger ; NT : quasi menacé)

pauvre en nutriments. Sa composition est dominée par *Bromus erectus*, *Brachypodium rupestre*, *Carex flacca* et *Galium boreale*. La présence d'espèces de prairies humides comme *Molinia caerulea* ou *Carex panicea* indique un sol susceptible d'être temporairement inondé. La présence de ces espèces est probablement due à la proximité avec le *Molinion* plus au Sud. Les 3 espèces d'orchidées présentes : *Gymnadenia odoratissima*, *Ophrys insectifera* et *Orchis militaris* (figure 15) contribuent à rattacher cette association à l'ordre du *Festuco-Brometelia erecti*, entité inscrite à la Directive Habitat.

La 3ème zone est un *Molinion* à faciès de *Bromus erectus* se trouvant sur un sol moite, neutre à basique et moyennement pauvre en nutriments. Présente dans

des secteurs plutôt ombragés, cette zone se distingue des autres par la présence d'espèces adaptées à des milieux plus humides, telles que *Schoenus nigricans* et *Molinia caerulea*. Le milieu est particulièrement difficile à caractériser du fait de la présence d'un grand nombre d'espèces du *Loto-Mesobrometum*, et de *Bromus erectus* qui est toujours dominant. Le *Molinion* à faciès de *Bromus erectus* peut être considéré comme une zone de transition entre un *Molinion* plutôt séchard, qui se rapproche de la sous-alliance de l'*Allio angulosi-Molinienion* et un *Mesobromion* plutôt humide qui est typique du *Loto-Mesobrometum*.

La 4ème zone est un *Colchico-Brachypodietum* qui se développe sur un sol moite, légèrement acide à



Figure 13. *Peucedano-Brometum*.



Figure 14. *Loto-Brometum*.



Figure 15. *Orchis militaris*



Figure 16. Embuissonnement dans la parcelle Prés du Feu.

neutre et pauvre à moyennement pauvre en nutriments. Présente dans un secteur plutôt ombragé, cette zone se distingue par l'absence de *Bromus erectus*, la dominance de *Brachypodium rupestre* et la présence de plusieurs espèces oligotrophes des pelouses maigres à *Bromus erectus* ou à *Molinia arundinacea* telles que *Colchicum autumnale*, *Potentilla erecta* et *Ranunculus tuberosus* Lapeyr. L'apparition d'espèces forestières et de sous-bois comme *Quercus petraea* et *Pteridium aquilinum* témoigne du processus d'embuissonnement en cours.

Eléments de gestion

Deux problématiques concernent cette zone. D'une part l'avancement de la forêt et d'autre part, la forte accumulation de litière au sol, qui a des effets négatifs sur la germination de nombreuses dicotylédones (DUTOIT & ALLARD, 1996).

La 1ère mesure de gestion à mettre en place est l'abattage des ligneux et le débroussaillage des foyers d'embuissonnement dans la zone du *Peucedano-Brometum* (figure 16). Cette mesure vise à restaurer et conserver les habitats et espèces remarquables. Cette mesure permet d'éviter au milieu de se refermer et de perdre sa valeur (PRÉVOSTO, 2011). La période d'intervention s'étale d'octobre à février, une seule fois par année, afin de laisser le temps aux espèces végétales et animales d'accomplir leur cycle de vie. Par la suite, il convient de surveiller l'apparition de nouveaux foyers de ligneux. Une mesure simple à mettre en place consiste à



Figure 17. Placette de suivi.

laisser les résidus de coupe sur place, sous forme de tas de bois qui font office d'abris pour la faune.

La 2ème mesure de gestion à mettre en place dans l'ensemble de la parcelle est une fauche unique d'entretien avec exportation du produit de fauche à réaliser à la mi-septembre. Elle vise à affaiblir *Brachypodium rupestre*, graminée sociale à forte aptitude compétitive (PAUTZ, 1999). Lorsque le brachypode atteint un recouvrement supérieur à 80%, la diversité floristique chute (DUTOIT & ALLARD, 1996). Une fauche tardive (mi-septembre) pourra ensuite être appliquée, à raison d'un tiers de la surface de la prairie chaque année, ceci dans le but de conserver des zones non fauchées. Cette fauche permet de maintenir un sol maigre, de diminuer la quantité de litière au sol, ce qui permet de retrouver les caractéristiques d'une pelouse sèche.

La 3ème mesure de gestion est un suivi de la végétation à l'aide de deux placettes. La 1ère placette a été délimitée dans le *Loto-Brometum*, afin de suivre l'évolution des espèces patrimoniales et d'orchidées, qui sont abondantes dans cette zone (figure 17). Une autre placette a été définie dans le *Peucedano-Brometum*, afin de contrôler si les mesures de gestion permettent la régression de *Brachypodium rupestre* et de *Galium boreale*, actuellement très abondants.

Crêt Caillet

Les parcelles de Crêt Caillet, situé sur le versant oriental du Vuache sont traitées ensemble étant donné qu'elles sont très semblables du point de vue de la diversité floristique et des habitats présents. La pression de la forêt sur les milieux naturels est faible car les deux parcelles sont entretenues par un agriculteur. Les neuf espèces d'orchidées (tableau 2) présentes sur ces parcelles donnent un aspect conservatoire quant à la gestion de ces milieux. Une espèce d'orchidée est considérée comme patrimoniale, il s'agit de *Coeloglossum viride*. Les milieux présents peuvent être rattachés à l'ordre du *Festuco-Brometalia erecti*, entité inscrite à la Directive Habitat.

<i>Aceras anthropophorum</i> (L.) W. T. Aiton
<i>Anacamptis pyramidalis</i> (L.) Rich.
<i>Dactylorhiza fuchsii</i> (Druce) Soo
<i>Orchis mascula</i> (L.) L. s.l.
<i>Orchis militaris</i> L.
<i>Orchis simia</i> Lam.
<i>Orchis ustulata</i> L.
<i>Platanthera bifolia</i> L. (Rich).
<i>Coeloglossum viride</i> (L.) Hartm.

Tableau 2. Espèces d'orchidées présentes à Crêt Caillet.

Trois zones ont été identifiées et décrites pour la 1ère parcelle de Crêt Caillet. La 1ère association est l'*Onobrychido viciifoliae-Brometum erecti* qui se développe sur un sol moyennement sec à moite, neutre à basique

et moyennement pauvre en nutriments. Cette zone se distingue par la dominance de *Bromus erectus*, *Festuca rubra*, *Medicago lupulina* et *Onobrychis viciifolia*. Avec 26 espèces relevées au sein d'un quadrat, ce groupement présente une richesse floristique relativement élevée, caractéristique de l'alliance du *Mesobromion*.

La 2ème association est un *Colchico-Mesobrometum* qui se développe sur un sol moyennement humide, légèrement acide à neutre et moyennement pauvre en nutriments. En comparant avec l'association précédente, on pourrait penser à une ressemblance avec l'*Onobrychido viciifoliae-Brometum erecti* (10 espèces en commun). Cependant l'absence d'*Onobrychis viciifolia*, tout comme la présence d'espèces typiques du *Colchico-Mesobrometum* telles que *Agrostis capillaris* et *Alchemilla xanthochlora* aggr., marque bien la différence entre les deux associations.

La 3ème zone présente sur la 1ère parcelle de Crêt Caillet est une zone mixte à faciès d'*Ajuga reptans*. La ressemblance avec les deux autres associations est marquée. Pour autant, ce milieu se développe sur un sol plus humide où *Bromus erectus* est absent, ce qui n'est pas le cas des deux autres associations. La forte présence d'*Ajuga reptans* atteste d'un milieu plus humide et forestier. C'est au sein de cette zone que la progression des ligneux est la plus marquée.

Au sein de la 2ème parcelle de Crêt Caillet, deux associations ont pu être décrites. La première est une association propre aux mégaphorbiaies et ourlets nitrophiles. Cette association se développe sur un sol moyennement humide, acide à neutre et riche en nutriments. Elle est composée d'espèces propres aux mégaphorbiaies et se distingue par la présence marquée d'*Alliaria petiolata*, d'*Anthriscus sylvestris* et *Chaerophyllum temulum*.

La 2ème association est un *Salvio-Mesobrometum*. Elle se développe sur un sol neutre à basique et moyennement pauvre en nutriments. Cette zone se distingue par la présence de *Bromus erectus*, *Festuca rubra* et *Salvia pratensis*. Un effet de lisière est visible à l'abord de cette association. Des espèces propres aux prairies mésophiles et hygrophiles du *Polygono-Trisetion flavescens* y sont présentes.

Éléments de gestion

L'agriculteur entretient ces parcelles de manière extensive par une fauche tardive à la mi-juillet. La diversité floristique présente, dont les nombreuses orchidées, est remarquable. Les objectifs de gestion sont donc de conserver cette diversité de milieux et d'espèces en maintenant les pratiques agricoles et en renouvelant le contrat de gestion Natura 2000, qui stipule que ces milieux doivent être fauchés tardivement et qu'aucun amendement ne doit être épandu.

Les pelouses moyennement humides à moyennement sèches des Teppes

Une 4ème parcelle (Les Teppes), considérée comme une pelouse moyennement sèche à moyennement humide, a été étudiée. C'est une parcelle de 2 hectares difficile à cartographier étant donné l'hétérogénéité des milieux présents. Effectivement, dans tous les relevés effectués, 5 espèces étaient à chaque fois présentes : *Briza media*, *Carex flacca*, *Cynosurus cristatus*, *Galium verum* s. l. et *Genista tinctoria*. Ce sont des espèces caractéristiques de trois types de milieux différents, à savoir le *Mesobromion*, le *Molinion* et le *Cynosurion*. Ce qui prouve bien l'hétérogénéité de la parcelle. C'est pourquoi, aucune description d'association n'a pu être réalisée au sein de cette parcelle. C'est une parcelle qui est entretenue par un pâturage extensif, riche en structures boisées (haies, bosquets, forêt) appréciées par la faune sauvage. Elle abrite des espèces intéressantes comme par exemple *Aster amellus*, *Gymnadenia odoratissima*, *Blackstonia perfoliata* et *Gaudinia fragilis*. La principale problématique de ce site est la forte colonisation par des foyers d'embaumissement et par l'avancée de la forêt. Les objectifs de gestion sont de maintenir la diversité des milieux et des espèces et de freiner la dynamique de la végétation ligneuse.

La 1ère mesure de gestion à mettre en place est l'abattage des ligneux. Le but étant de contenir la dynamique de la végétation ligneuse, pouvant mener à long terme à une perte importante de biodiversité (DUTOIT & ALLARD, 1996). Cette mesure ponctuelle consiste à ré-ouvrir le milieu et offrir plus d'espaces et de lumière aux espèces inféodées (THEURILLAT *et al.*, 2011).

La 2ème mesure de gestion est le débroussaillage de certaines zones envahies par une espèce dominante et compétitive (figure 18) comme *Rubus* sp., *Rosa canina* et *Crataegus monogyna*. Cette mesure vise à préserver les surfaces herbagères d'une avancée des foyers d'embaumissement.

Ces mesures de gestion pourront être mises en place uniquement avec l'accord du propriétaire de la parcelle, la Fédération de chasse de Haute-Savoie. Il est important d'expliquer aux personnes concernées que pour maintenir la présence du gibier, il est nécessaire de procéder à un abattage de certains ligneux et à un débroussaillage raisonné des foyers d'embaumissement. Dans le cas contraire, la parcelle évoluera vers la forêt.

Les pâturages de Cortagy

Un ensemble de 5 parcelles d'une surface de 1,5 hectare, situé à une altitude de 830 mètres a été étudié. Aucune espèce patrimoniale n'a été relevée au sein de ces parcelles. Cependant, trois alliances ont été identifiées : le *Mesobromion*, l'*Arrhenatherion elatioris* et le *Cynosurion cristati*. Quatre associations ont été décrites, témoignant d'une diversité de milieux. Cependant, cette diversité tend à s'amenuiser avec l'avancement de la forêt sur une majorité des parcelles. Des bosquets d'aubépines,



Figure 18. Foyers d'embuissonnement.

de noisetiers et de ronces communes indiquent une fermeture rapide des milieux présents.

Présente dans des secteurs plutôt ombragés, l'association du *Colchico-Mesobrometum* possède un cortège floristique riche en espèces de pâturages de basse et moyenne altitude du *Cynosurion*, telles que *Bellis perennis*, *Dactylis glomerata* ou *Poa annua*. C'est l'abondance de *Bromus erectus* et de *Brachypodium rupestre*, espèces de milieux mésophiles, qui a permis de la définir comme faisant partie de l'alliance du *Mesobromion*. C'est un milieu qui se développe sur un sol moite, légèrement acide à neutre et moyennement pauvre en nutriments. La 2ème association du *Mesobromion* est un *Salvio-Mesobrometum*. Les caractéristiques édaphiques sont identiques à l'association précédente, mais ce sont des espèces à tendance eutrophiles ou amphydriques qui dominent. C'est une zone qui se distingue par la présence de *Bromus erectus*, *Poa trivialis*, *Holcus lanatus* et *Trisetum flavescens*.

Le *Gentiano-Cynosuretum* est une association considérée comme montagnarde (PRUNIER *et al.* 2014) où *Cynosurus cristatus* est nettement dominant. Elle se développe sur un sol moite, légèrement acide à neutre et moyennement pauvre en nutriments. C'est un groupement hétérogène, marqué par la présence d'espèces mésoxérophiles telles que *Bromus erectus* ou *Sanguisorba minor*.

La 4ème association décrite est un *Ranunculo-Arrhenatheretum* qui se développe sur le même type de sol que les associations décrites précédemment. Elle est composée d'espèces propres aux pelouses moyennement

sèches, et se distingue par la présence marquée d'*Arrhenatherum elatius* et de *Bromus erectus*, *Daucus carota* et *Salvia pratensis*.

Éléments de gestion

Les deux problématiques à considérer sur les parcelles de Cortagy sont la diminution de surface de pâture due à un fort embroussaillage (figures 19 et 20) et la présence de deux espèces envahissantes : *Erigeron annuus* s. l. et *Conyza canadensis* aggr. La 1ère mesure de gestion à prendre en compte est le débroussaillage des foyers d'embuissonnement dans le but de contenir la colonisation de la forêt par *Salix caprea* ou *Sambucus nigra* (alliance *Sambuco-Salicion* déjà perceptible). Avec un entretien régulier, les espèces dominantes telles que *Populus tremula* ou *Rubus idaeus* disparaissent, car elles ne supportent pas d'être maintenues à une taille trop basse (DELARZE & GONSETH, 2008). Cette intervention devrait s'effectuer d'octobre à mars à l'aide d'une débroussailleuse à lame.

La 2ème intervention est l'abattage de certains arbres (*Acer pseudoplatanus*, *Castanea sativa*, *Fraxinus excelsior*, *Picea abies*). Cette mesure de gestion permettrait d'une part d'augmenter la surface de pâture et d'autre part de ralentir le processus de fermeture du milieu par la forêt. Le but est aussi d'offrir plus de lumière aux espèces héliophiles. Cette intervention devrait également s'effectuer d'octobre à mars à l'aide d'une tronçonneuse.

La 3ème intervention à prendre en compte est la lutte mécanique contre les espèces envahissantes. Elle consiste à combiner l'arrachage manuel et la fauche basse sur plusieurs années, car les graines peuvent survivre dans le sol pendant au moins cinq ans (AGIN, 2014). Etant donné que la densité d'espèces présentes est faible (quelques pieds), l'éradication de ces espèces peut se faire dans les années à venir. Une 1ère fauche en juin et une 2ème entre août et octobre est à effectuer jusqu'à éradication complète. L'outil le plus adapté pour limiter les impacts sur l'entomofaune est une faucheuse à barre de coupe non rotative, sans conditionneur.

Discussion et perspectives

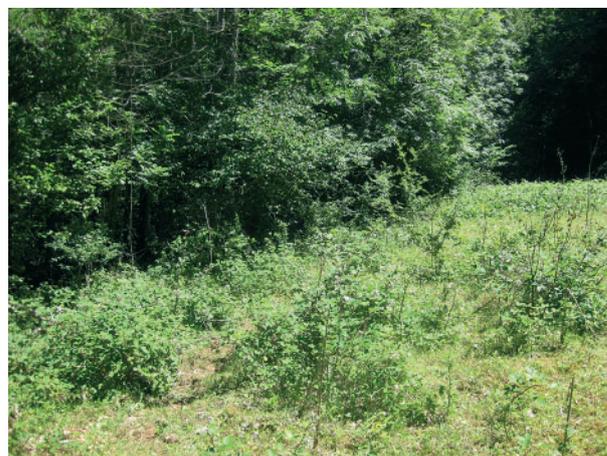


Figure 19. Zone d'embuissonnement par *Corylus avellana*.

La première partie du travail concernait l'identification des associations. Les 245 espèces (dont 7 patrimoniales et 17 espèces d'orchidées) identifiées ont permis de nommer 14 associations appartenant à une grande diversité d'alliances, du bas-marais à la pelouse sèche (*Mesobromion*, *Molinion*, *Caricion davalliana*, *Arrhenatherion*, *Cynosurion*, et *Atropion*), et de les cartographier (BEINER 2015). Certaines zones n'ont cependant pas pu être désignées par un nom précis identifié dans la littérature. Le terme de faciès a donc souvent été utilisé et donne une part de subjectivité quant au nom proposé. L'analyse des facteurs édaphiques du sol est un aspect primordial dans la caractérisation des associations. Ces valeurs (humidité, réaction et substances nutritives) ont permis de mettre en évidence les variations des facteurs abiotiques au sein d'une même parcelle. L'humidité et la teneur en substances nutritives montrent une amplitude marquée selon les milieux. La variation d'humidité est surtout visible au Dauzet n°2, car on retrouve une association sécharde au sein d'un bas-marais, tandis que la variation de teneur en substances nutritives est marquée à Cortagy, ceci probablement en raison de la pâture enrichissant le milieu. Des analyses pédologiques à Cortagy pourraient le confirmer. Les milieux étudiés sont fragiles car, en l'absence d'entretien, ils sont colonisés par les ligneux ou par des espèces plus compétitives (*Fraxinus excelsior*, *Galium boreale*, *Brachypodium rupestre*, *Pteridium aquilinum*). De plus, les bas-marais et les pâturages sont des biotopes sensibles à l'installation de néophytes (*Solidago gigantea*, *Erigeron annuus* et *Coryza canadensis*). Le Dauzet n°1 et les parcelles de Cortagy sont les plus touchés par ces problématiques. La gestion conservatoire doit prendre en compte tous les aspects résumés ci-dessus, par des mesures ponctuelles et courantes. Les premières, par débroussaillage et abattage, visent à lutter contre l'embuissonnement et l'avancement de la forêt. Quant aux secondes, réalisées principalement par une fauche tardive, elles prévoient l'entretien à long terme.

Cette thèse de bachelor décrit un état initial de 7 parcelles étudiées autour de la montagne Vuache. Elle complète la base de données sur laquelle le syndicat

intervient depuis le début de sa création, et constitue une première approche à l'élaboration d'un plan de gestion. Il paraît important de relever que ce travail a, en tant que première analyse des milieux naturels présents, une visée essentiellement exploratoire, et qu'il peut servir de base à d'éventuels futurs travaux de suivi de la végétation. Effectivement, le suivi permettra d'améliorer la connaissance de la dynamique de la végétation en se basant sur les cartographies réalisées dans le cadre de cette étude.



Figure 20. Zone d'embuissonnement par *Rosa canina*.

Bibliographie

- AGIN B., (2014). *Recommandations pour la lutte contre la vergerette annuelle (Erigeron annuus (L.) Desf. s.l.)* [en ligne]. Consulté le 29.07.2015
- ANTONIAZZA M., CLERC C., GANDER A. et LE NEDIC C. (1998). *Le suivi scientifique dans la Grande Cariçaie*. Manuel de Conservation des Marais en Suisse. 12 p.
- ASTERS (2011). Inventaire de la flore rare et menacée de Haute-Savoie. *Conservation des espaces naturels de Haute-Savoie*. 131 p.
- BEINER C. (2015). *Quelle gestion conservatoire pour des espaces naturels remarquables autour de la montagne du Vuache (Haute-Savoie) ?* Travail de diplôme. Gestion de la nature. Haute Ecole du paysage, d'ingénierie et d'architecture, Genève. 56 p.
- BORDON J. et CHAROLLAIS J. (2009). *Le Vuache, montagne insolite*. CREAGRAM Chambéry. 70p.
- BRAUN-BLANQUET J. et PAVILLARD J. (1928). *Vocabulaire de sociologie végétale*. 3ème édition. Roumegous & Dean, Montpellier, 23 p.
- Conservatoires botaniques nationaux alpin et du Massif central (2015). *Liste rouge de la flore vasculaire de Rhône-Alpes*. 52 p.
- DAGET P. et POISSONET J., (1969). *Analyse phytologique des prairies, applications agronomiques*. Document 48, CNRS-CEPE, Montpellier, p.67
- DELARZE R. et GONSETH Y. (2008). *Guide des milieux naturels de Suisse*. Rossolis, Bussigny. 424 p.
- DUTOIT T. et ALLARD D., (1996). *Les pelouses calcicoles du Nord-Ouest de l'Europe (Brometalia erecti Br. Bl. 1936) : Analyse bibliographique*. Université de Rouen, Laboratoire d'écologie, UFR Sciences. 20 p.
- EGLOFF T. (1994). *Manuel de conservation des marais en Suisse*. Exploitation, entretien et aménagement. OFEV. 166 p.
- LAUBER K. et WAGNER G. (2012) *Flora Helvetica. Flore illustrée de la Suisse*. 4ème éd. Belin, Paris, 1616 p. + 276 p.
- PAUTZ F. (1999). *Les pelouses calcicoles de Lorraine. Etude phytosociologique et écologique, impact de la gestion sur les populations végétales*. Thèse de doctorat présentée à l'Université de Metz.
- PRÉVOSTO B. (2011) : Abandon des terres par l'agriculture et colonisation par les ligneux : quelles conséquences sur la végétation pour différents écosystèmes européens ? *Revue Forestière Française*. LXIII (4), p. 411-p. 423
- PRUNIER P, GREULICH F, BEGUIN C, DELARZE R, HEGG O, KLOTZI F, PANTKE R, STEFFEN J, STEIGER P. et VITTOZ P. (2014) *Un référentiel pour les associations végétales de Suisse : PhytoSuisse*. Documents phytosociologiques 3, 1: 403-411.
- SCHUBERT R., HILBIG W. et KLOTZ S. (2001) *Bestimmungsbuch der Pflanzengesellschaften Deutschlands*. Heidelberg : Spektrum, Akademischer Verlag. 472 p.
- THEURILLAT J.-P., SCHNEIDER C. et LATOUR C. (2011). *Atlas de la flore du canton de Genève*. Genève : Conservatoire et Jardin Botaniques de la Ville de Genève.



Les milieux rudéraux du bassin genevois : un essai de caractérisation.

par Jérémie Guenat ¹

¹ 36A, route Alphonse-Ferrand, CH-1233 Bernex.
jeremie.guenat@gmail.com

Résumé

Guenat J. (2016). Les milieux rudéraux du bassin genevois : un essai de caractérisation. *Saussurea*, 45, p. 129-143.

Ce travail s'inscrit dans le cadre de l'élaboration du référentiel phytosociologique PhytoSuisse et de la cartographie des milieux naturels du Canton de Genève. Il vise à caractériser les milieux rudéraux genevois et à évaluer leur valeur patrimoniale. Conformément aux objectifs énoncés, la description des unités de végétation s'est faite selon la méthode phytosociologique sigmatiste. Les caractéristiques édaphiques ont également été relevées. La valeur patrimoniale des milieux a été évaluée selon la présence d'espèces menacées (Liste Rouge du canton de Genève) et d'espèces invasives (Liste Noire de Suisse). Dix-neuf milieux rudéraux ont pu être identifiés, dont six inconnus jusqu'alors. Des espèces vulnérables et des néophytes ont été observées dans presque toutes les associations. Les résultats de ce travail contribuent à améliorer la connaissance des milieux semi-naturels du canton utile pour les gestionnaires de milieux naturels.

Abstract

Guenat J. (2016). Ruderal environments in the canton of Geneva : an approach to characterization. *Saussurea*, 45, p. 129-143.

This paper is part of the development of the phytosociological repository PhytoSuisse and the mapping of the natural areas of Geneva Canton. It aims to characterise the Geneva ruderal environments and to estimate their heritage. In line with the defined objectives, the description of the vegetation is based on a stigmatic phytosociological method. Edaphic characteristics were also noted. The heritage value of the areas were evaluated based on the presence of endangered species (Geneva Red List) and invasive species (Swiss Black List). Nineteen ruderal environments were identified, of which six were new. Vulnerable species and neophytes were observed in almost all areas. The results of this work will contribute to improve the knowledge of the semi-natural environments of the Canton for those who manage them.

Mots-clés

Milieux rudéraux
Canton de Genève

Keywords

Ruderal environments
Geneva Canton

Introduction

L'essai de caractérisation des milieux rudéraux genevois présenté ici a été réalisé lors d'un travail de Bachelor HES en Gestion de la nature. Il s'intègre dans le cadre de deux projets de rédaction de référentiels d'associations végétales :

- à l'échelle de la Suisse, nommé PhytoSuisse, réalisé en partenariat par le groupe de recherche d'Ecologie Végétale Appliquée (EVA) de Hepia et la commission « végétation » de la Société Botanique Suisse, Vegetatio Helveticae (PRUNIER *et al.*, 2014) ;
- à l'échelle du canton de Genève, PhytoGe, qui vise à décliner au niveau cantonal cet inventaire des associations végétales (Hepia, 2015).

Il présente également un intérêt pour la cartographie des milieux naturels du canton de Genève, réalisée par les Conservatoire et Jardin Botaniques de la ville de Genève (CJBG), en partenariat avec la Direction Générale de l'Agriculture et de la Nature (DGAN).

Les milieux rudéraux constituent les stades pionniers de successions végétales secondaires (GRIME, 1974). Ils ont été considérés, ici, hors zones de culture et piétonnes. Ils sont fortement liés à l'activité humaine. La forte occupation du sol du canton de Genève induit une probabilité élevée de présence de ces unités végétales. Elles sont pourtant souvent négligées et mal perçues par la population, en raison de leur aspect « désordonné » et inhospitalier.

De genèse récente et présentant une évolution rapide, ces unités sont généralement difficiles à identifier et à cartographier. Le manque de connaissances à leur sujet à Genève, comme en Suisse, a suscité la nécessité de les caractériser.

Le présent travail a pour objectif principal d'approfondir les connaissances sur ces milieux à Genève. Il tente donc de déterminer quels milieux rudéraux sont présents à Genève et quelles en sont les caractéristiques floristiques et écologiques. Un autre objectif de ce travail a été de déterminer si ces milieux présentent un intérêt de conservation ou au contraire s'ils représentent une « porte d'entrée » pour les néophytes envahissantes.

Méthode

Le temps à disposition (un mois de terrain) et la quantité de sites rudéraux présents sur le canton rendent difficile la caractérisation de toutes les unités de végétation. Afin d'obtenir une vision la plus complète et la plus représentative possible, la méthode de l'échantillonnage stratifié a été retenue.

Des relevés ont été réalisés dans toute la région genevoise selon les trois secteurs identifiés par WELTEN & SUTTER (1982) : rive droite (secteur 201), rive gauche (secteur 203) et Rhône-Arve (secteur 202). Une centaine de relevés a été effectuée dans chacune des 3 zones géographiques. Les milieux rudéraux identifiés dans la carte des Milieux Naturels du canton de Genève (CJB/DGNP/DMO/SITG, 2015) et les sites prioritaires à dominante rudérale (LAMBELET-HAUTER *et al.*, 2011) du canton de Genève ont permis d'affiner les zones de prospection au sein de ces 3 secteurs géographiques.

Les milieux rudéraux évoluant rapidement, il est impossible de déterminer sur une carte les zones effectivement rudérales. L'identification précise des sites à caractériser a donc été réalisée par prospection aléatoire sur le terrain.

Afin d'obtenir toutes les données nécessaires à la caractérisation des unités de végétation, des relevés phytosociologiques ont été réalisés, avec l'indication de l'abondance et de la dominance pour chaque espèce. L'évaluation de ces deux paramètres a été effectuée à l'aide de l'échelle proposée par BRAUN-BLANQUET (1932), qui rassemble l'abondance et la dominance en un seul indice synthétique (Tableau 1).

La sociabilité (ou agrégation) n'a pas été relevée. Il n'a pas été estimé nécessaire d'évaluer ce paramètre pour ce travail, car il dépend plus probablement de la biologie intrinsèque de l'espèce que de causes environnementales.

Afin de déterminer avec précision la taille des placettes, une courbe aire-espèces doit être effectuée pour estimer l'aire minimale du relevé. Cet exercice est très chronophage, notamment s'il faut le réaliser pour chaque relevé (WALTER, 1993). En raison du peu de temps à disposition pour cette étude, la surface des

Coefficients d'abondance-dominance	Libellé
+	Individus rares ou très rares ; recouvrement (R) très faible
1	Individus assez abondants mais $R < 5\%$
2	Individus très abondants ou $5\% \leq R < 25\%$
3	$25\% \leq R < 50\%$; quel que soit le nombre d'individus
4	$50\% \leq R < 75\%$; quel que soit le nombre d'individus
5	$75\% \leq R \leq 100\%$; quel que soit le nombre d'individus

Tableau 1. Echelle des coefficients d'abondance-dominance de BRAUN-BLANQUET (1932)

placettes a été estimée sur le terrain en fonction de l'homogénéité apparente des placettes et dans l'optique de représenter au mieux la diversité végétale des individus échantillonnés.

La nécessité d'avoir des surfaces floristiquement et physiologiquement homogènes (WALTER, 1993) et représentatives des différents milieux nous a conduit à retenir une surface minimale de 10 m². Il était cependant fréquent que la surface soit plus élevée que 10 m², augmentant ainsi les risques de relever des espèces accidentelles.

La description des paramètres environnementaux, effectuée en parallèle de la description floristique, a pour but d'identifier les conditions écologiques des différentes unités et de déterminer des liens de causalité entre ces unités. Elle permet également une plus ample connaissance des milieux.

Les paramètres estimés sont les suivants :

- exposition ;
- pH (évalué *in situ* à l'aide d'un indicateur coloré) ;
- granulométrie (évaluée *in situ* au toucher).

Afin de caractériser plus précisément des unités rudérales jusqu'alors peu connues, des prélèvements de sol entre 0 et 25 cm de profondeur ont été effectués. Ceux-ci ont ensuite été analysés au laboratoire des sols de Hepia afin de connaître précisément le pH, la granulométrie, la teneur en matière organique et les teneurs en différents nutriments (phosphore, potassium, magnésium et calcium), par extraction à l'H₂O. Quelques profils pédologiques ont également été effectués avec l'aide de Charlene Heiniger (docteur en pédologie) afin d'identifier le type de sol.

Certaines exigences écologiques des associations (luminosité, humidité et éléments nutritifs) ont été estimées en effectuant la moyenne des valeurs de Landolt de chaque espèce de l'unité.

Les relevés de végétation ont été analysés à l'aide d'une Classification Ascendante Hiérarchique (CAH). Cette analyse a permis d'ordonner les communautés rudérales selon leur ressemblance floristique soit en considérant uniquement la présence / absence des espèces, soit en prenant en compte également leur abondance.

Les CAH se basent sur des mesures de similarités entre des jeux de données (LEGENDRE & LEGENDRE, 1998) et classent ces groupes en entités de plus en plus grandes selon leurs ressemblances. Plusieurs méthodes d'agrégation existent (KREBS, 1998) : les liens simples, les liens complets, les liens moyens et la méthode de Ward. La méthode des liens simples consiste à rassembler les groupes selon la distance entre les deux objets les plus proches de ces groupes. La méthode des liens complets effectue le même regroupement, mais selon les éléments les plus éloignés. La méthode des liens moyens rassemble les groupements selon la distance moyenne entre les objets pris deux à deux. La méthode de Ward regroupe les unités selon une analyse des variances.

La classification des relevés a été effectuée selon deux méthodes : les liens moyens et la méthode de Ward. Cette classification a été réalisée avec les données de présence-absence et d'abondance-dominance. Les résultats obtenus ont ensuite été comparés afin de déterminer laquelle de ces agrégations était la plus pertinente par rapport à la vision obtenue sur le terrain. La méthode de Ward avec les données d'abondance a semblé la plus représentative du terrain, c'est donc celle qui a été favorisée dans l'analyse des résultats.

Chacun des groupements identifiés à l'aide de la classification a par la suite été comparé à la littérature afin de déterminer si ces unités sont connues ou s'il est nécessaire de les décrire. Les unités ressortant dans la classification et qui ne trouvaient pas de correspondance avec la littérature ont été rattachées à une alliance et minutieusement décrites. Les relations avec les autres unités de l'alliance ont ensuite été identifiées en se basant sur les listes d'espèces, les valeurs écologiques et les paramètres environnementaux.

Un autre traitement des données a été l'évaluation de la valeur patrimoniale de ces milieux. Les espèces sur Liste Rouge Suisse (MOSER *et al.*, 2002) et Genevoise (LAMBELET-HAUETER *et al.*, 2006), sur Watch List ou sur Liste Noire (InfoFlora, 2015) ont été identifiées. Les localisations des espèces sur Liste Rouge ont ensuite été comparées aux localités indiquées dans l'*Atlas de la Flore du Canton de Genève* (THEURILLAT *et al.*, 2011). Cette évaluation au niveau spécifique de la valeur patrimoniale a permis de déterminer une valeur patrimoniale pour les milieux, en fonction de la proportion d'espèces rares et de néophytes dans chacun de ces milieux.

La présentation des taxons présentant un intérêt pour le canton de Genève suit l'ordre alphabétique des familles puis des taxons observés. Chaque observation de taxon présentant un intérêt patrimonial pour le canton de Genève se compose :

1. du nom latin du taxon ;
2. du milieu ;
3. des données générales de localisation (commune, lieu-dit, altitude) ;
4. des coordonnées géographiques (coordonnées fédérales) ;
5. du nom de-s l'observateur-s ;
6. de la date d'observation ;
7. de la mention d'une éventuelle part d'herbier.

Plusieurs abréviations, notamment relatives au nom des auteurs des observations, sont utilisées :

CR	Charlotte Ravot
JG	Jérémy Guenat
PP	Patrice Prunier
OS	Oswaldo Alberto Serres
VM	Vincent Mugnier
P	Photo personnelle
H	Herbier personnel

Résultats

Ce travail a permis d'identifier la présence de dix-neuf milieux présentant un caractère rudéral sur le canton de Genève, répartis dans cinq alliances (Tableau 2). Parmi ces milieux, treize sont connus ou ressemblent sensiblement à des associations connues. Cependant, certaines de ces associations présentent des différences importantes avec les descriptions originales. 6 groupements ne semblent pas avoir fait l'objet d'une description phytosociologique. L'ensemble des milieux rudéraux identifiés sont présentés ci-dessous.

Alliance	Association	Nombre de relevés	Nombre d'espèces
Agropyro-Rumicion	<i>Poo-Rumicetum</i>	5	43
	Groupement à <i>Urtica dioica</i>	6	35
	<i>Potentilletum reptantis</i>	15	92
	Groupement à <i>Achillea millefolium</i>	14	110
Convolvulo-Agropyron	Groupement à <i>Poa trivialis</i>	11	70
	<i>Convolvulo-Agropyretum repentis</i>	28	96
Arction lappae	<i>Arctio-Artemisietum</i>	4	33
	<i>Cirsietum vulgaris-arvensis</i>	5	18
Dauco-Melilotion	Groupement à <i>Sinapis arvensis</i>	6	51
	Groupement à <i>Medicago sativa</i>	5	31
	<i>Poo-Tussilaginetum</i>	10	74
	<i>Dauco-Picridetum</i>	9	74
	<i>Echio-Melilotetum</i>	6	53
	Groupement à <i>Erigeron annuus</i>	10	88
Sisymbriion	<i>Conyzo-Lactucetum</i>	6	39
	<i>Brometum sterilis</i>	13	61
	<i>Hordeetum murini</i>	7	57
	<i>Chenopodietum stricti</i>	10	64
	<i>Bromo-Erigeretum</i>	16	115

Tableau 2. Groupements végétaux identifiés.

AGROPYRO-RUMICION

L'**Agropyro-Rumicion**, une communauté piétinée riche en espèces annuelles et bisannuelles a été découverte sans surprise dans le bassin Genevois. Les principales unités végétales de cette alliance, ou y étant rattachées, sont présentées avec leurs espèces ayant un taux de présence supérieur à 20% dans le Tableau 3.

	<i>Poo-Rumicetum</i>	Groupement à <i>Urtica dioica</i>	<i>Potentilletum reptantis</i>	Groupement à <i>Achillea millefolium</i>
<i>Poa trivialis</i> L. s.str.	100%	83%	47%	29%
<i>Rumex obtusifolius</i> L.	100%	67%	53%	57%
<i>Agropyron repens</i> (L.) P. Beauv.	60%	67%	33%	7%
<i>Lolium perenne</i> L.	40%	17%	67%	79%
<i>Artemisia vulgaris</i> L.	40%	17%	7%	7%
<i>Urtica dioica</i> L.	20%	100%	7%	7%
<i>Bromus sterilis</i> L.	20%	50%	47%	7%
<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.	20%	33%	13%	14%
<i>Plantago lanceolata</i> L.	20%	17%	60%	43%
<i>Taraxacum officinale</i> aggr.	20%	17%	60%	36%
<i>Geum urbanum</i> L.	20%	17%	40%	14%
<i>Dactylis glomerata</i> L.	20%	17%	33%	29%
<i>Potentilla reptans</i> L.		50%	93%	7%
<i>Convolvulus arvensis</i> L.		50%	60%	7%
<i>Festuca arundinacea</i> Schreb. s.str.		33%	47%	7%
<i>Lactuca serriola</i> L.		17%	20%	36%
<i>Dipsacus fullonum</i> L.	40%			

	Poo-Rumicetum	Groupe ment à <i>Urtica dioica</i>	Potentilletum reptantis	Groupe ment à <i>Achillea millefolium</i>
<i>Alopecurus myosuroides</i> Huds.	60%			21%
<i>Galium aparine</i> L.	60%	33%	7	
<i>Rubus armeniacus</i> Focke	40%	33%	20%	
<i>Papaver rhoeas</i> L.	20%	17%	27%	
<i>Lolium multiflorum</i> Lam.	40%	17%		
<i>Euphorbia amygdaloides</i> L.	40%		7%	
<i>Rumex crispus</i> L.	20%		27%	
<i>Equisetum arvense</i> L.	40%			7
<i>Reseda luteola</i> L.	40%			7
<i>Sonchus asper</i> Hill	40%		27%	29%
<i>Veronica persica</i> Poir.	20%		47%	7%
<i>Trifolium repens</i> L. s.str.	20%		33%	43%
<i>Medicago lupulina</i> L.	20%		20%	21%
<i>Vicia sativa</i> L. s.str.	20%		7%	21%
<i>Arrhenatherum elatius</i> (L.) J. & C. Presl	20%	33%		7%
<i>Rubus idaeus</i> L.		33%	7%	
<i>Lapsana communis</i> L. s.str.			47%	7%
<i>Silene vulgaris</i> (Moench) Garcke s.l.			27%	21%
<i>Achillea millefolium</i> aggr.			13%	64%
<i>Plantago media</i> L.			13%	36%
<i>Hordeum murinum</i> L. s.str.			13%	21%
<i>Poa annua</i> L.			13%	21%
<i>Prunella vulgaris</i> L.			13%	21%
<i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronquist			7%	21%
<i>Erigeron annuus</i> (L.) Desf. s.l.			7%	21%
<i>Phleum pratense</i> L.				29%
<i>Salvia pratensis</i> L.				29%
<i>Trifolium pratense</i> L. s.str.				29%
<i>Centaurea jacea</i> L. s.str.				21%
<i>Centaurea scabiosa</i> L. s.str.				21%
<i>Leucanthemum vulgare</i> Lam.				21%
<i>Tripleurospermum inodorum</i> (L.) Sch. Bip.				21%
<i>Verbascum lychnitis</i> L.				21%

Tableau 3. Principaux groupements relevés de l'Agropyro-Rumicion.

Le rumex à feuilles obtuses (*Rumex obtusifolius*), qui domine le groupement, et le pâturin commun (*Poa trivialis*) caractérisent le Poo-Rumicetum. Cette unité se développe sur des sols riches en nutriments et à humidité variable, dans des zones bien éclairées. Le recouvrement de la végétation atteint les 100%.

La communauté à *Urtica dioica* est dominée par des vivaces, dont l'ortie (*Urtica dioica*), qui caractérise le groupement. Cette association est la plus riche en nutriments et la plus humide des groupements relevés de l'Agropyro-Rumicion.

Avec un sol riche en nutriments, à humidité variable et bien ensoleillé, le *Potentilletum reptantis* est dominé par la potentille rampante (*Potentilla reptans*) et se développe dans des zones piétinées ayant subi des perturbations récentes.

Le recouvrement de la communauté dominée par l'achillée millefeuille (*Achillea millefolium*) est supérieur à 40%. Il s'agit du groupement le moins humide de l'alliance. Les besoins en éléments nutritifs sont également plus faibles que les autres associations de l'Agropyro-Rumicion.

CONVOLVULO-AGROPYRION

Généralement dominé par le chiendent rampant (*Agropyron repens*), le *Convolvulo-Agropyron* a été observé dans des zones récemment perturbées. Les deux groupements relevés de cette alliance et leurs espèces ayant un taux de présence supérieur à 20% sont présentées dans le Tableau 4.

	Groupement à <i>Poa trivialis</i>	<i>Convolvulo-Agropyretum repens</i>
<i>Agropyron repens</i> (L.) P. Beauv.	64%	100%
<i>Poa trivialis</i> L. s.str.	100%	54%
<i>Potentilla reptans</i> L.	55%	29%
<i>Plantago lanceolata</i> L.	55%	21%
<i>Veronica persica</i> Poir.	55%	11%
<i>Convolvulus arvensis</i> L.	18%	46%
<i>Rumex crispus</i> L.	45%	18%
<i>Medicago lupulina</i> L.	55%	7%
<i>Bromus sterilis</i> L.	18%	32%
<i>Rumex obtusifolius</i> L.	9%	39%
<i>Lapsana communis</i> L. s.str.	36%	11%
<i>Sonchus asper</i> Hill	27%	18%
<i>Silene vulgaris</i> (Moench) Garcke s.l.	18%	25%
<i>Galium aparine</i> L.	27%	14%
<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.	18%	21%
<i>Trifolium repens</i> L. s.str.	27%	7%
<i>Stellaria media</i> (L.) Vill.	36%	

Tableau 4. Groupements relevés du *Convolvulo-Agropyron*.

La communauté à *Poa trivialis* est caractérisée par la dominance de pâturin commun (*Poa trivialis*), qui peut être accompagné par le chiendent rampant (*Agropyron repens*). Le recouvrement de cette unité varie entre 20% et 100%. Ce groupement est moyennement humide, en général riche en éléments nutritifs. La présence des mêmes espèces dans ce groupement que dans le *Convolvulo-Agropyretum* indique qu'il s'agit probablement d'une phase pionnière de cette association.

Caractérisé par la dominance du chiendent rampant (*Agropyron repens*) et du liseron des champs (*Convolvulus arvensis*), le *Convolvulo-Agropyretum* a un recouvrement total. L'humidité variable, l'éclairement et la richesse en nutriments est nécessaire à l'installation de ce milieu.

ARCTION LAPPAE

L'*Arction lappae*, colonisant des sols eutrophes, est généralement dominé par des astéracées épineuses. Différentes formes ont été observées principalement dans des zones abandonnées par l'agriculture. Le Tableau 5 présente les deux associations relevées et leurs espèces ayant un taux de présence supérieur à 20%.

	Arctio-Artemisietum	Cirsietum vulgaris-arvensis
<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.	75%	100%
<i>Agropyron repens</i> (L.) P. Beauv.	50%	60%
<i>Poa trivialis</i> L. s.str.	50%	40%
<i>Equisetum arvense</i> L.	25%	20%
<i>Papaver rhoeas</i> L.	25%	20%
<i>Plantago lanceolata</i> L.	25%	20%
<i>Potentilla reptans</i> L.	25%	20%
<i>Arctium lappa</i> L.	100%	
<i>Artemisia vulgaris</i> L.	50%	
<i>Bromus sterilis</i> L.	50%	
<i>Geranium dissectum</i> L.	50%	
<i>Medicago lupulina</i> L.	50%	
<i>Silene vulgaris</i> (Moench) Garcke s.l.	50%	
<i>Convolvulus arvensis</i> L.		40%

Tableau 5. Groupements relevés de l'*Arction lappae*.

L'*Arctio-Artemisietum* se développe sur des terrains peu perturbés, mais subissant des dérangements réguliers. Généralement dominé par la bardane (*Arctium lappa*), ce groupement se développe dans des zones à humidité variable, assez ensoleillées.

Le *Cirsietum vulgaris-arvensis* découvert lors de ce travail est dominé uniquement par le cirse des champs (*Cirsium arvense*). Les deux cirses (*C. arvense* et *C. vulgare*) n'ont pas été observés au même endroit, alors que le cirse commun (*Cirsium vulgare*) est dit co-dominer l'association dans les descriptions de MUCINA *et al.* (1993) et de SCHUBERT *et al.* (2001). Cette différence peut s'expliquer par les conditions écologiques différentes entre Genève et les sites de la description originale.

DAUCO-MELILOTON

Le *Dauco-Melilotion* est généralement riche en espèces bisannuelles, mais avec un taux de recouvrement assez faible. Les principaux groupements de cette alliance découverts à Genève sont présentés dans le Tableau 6 avec leurs espèces ayant un taux de présence supérieur à 20%.

	Groupement à <i>Sinapis arvensis</i>	Groupement à <i>Medicago sativa</i>	Poo-Tussilaginetum	Dauco-Picridetum	Echio-Melilotetum	Groupement à <i>Erigeron annuus</i>
<i>Agropyron repens</i> (L.) P. Beauv.	67%	60%	50%	22%	33%	50%
<i>Rubus armeniacus</i> Focke	50%	40%	20%	11%	17%	30%
<i>Plantago lanceolata</i> L.	33%	40%	90%	11%	50%	40%
<i>Sonchus asper</i> Hill	33%		40%	22%	50%	10%
<i>Pastinaca sativa</i> L. s.l.	17%	60%	10%	11%	17%	
<i>Picris hieracioides</i> L. s.l.	17%	40%	60%	89%	33%	10%
<i>Lactuca serriola</i> L.	17%	40%	50%	44%	33%	10%
<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.	17%	20%	30%	67%	17%	20%
<i>Erigeron annuus</i> (L.) Desf. s.l.	17%	20%	30%	56%	83%	100%
<i>Daucus carota</i> L.	17%	40%	30%	56%	33%	30%
<i>Rumex obtusifolius</i> L.	17%	20%	10%	44%	50%	30%
<i>Silene vulgaris</i> (Moench) Garcke s.l.	17%	20%		56%	33%	20%
<i>Sinapis arvensis</i> L.	83%					
<i>Dipsacus fullonum</i> L.	67%			33%	17%	
<i>Calystegia sepium</i> (L.) R. Br.	50%		10%			20%
<i>Dactylis glomerata</i> L.	50%		10%			10%
<i>Geum urbanum</i> L.	33%					30%
<i>Holcus lanatus</i> L.	33%		10%			30%
<i>Papaver rhoeas</i> L.	33%		40%	33%		
<i>Matricaria chamomilla</i> L.	33%		30%			
<i>Medicago lupulina</i> L.	17%		80%	11%	33%	30%
<i>Poa trivialis</i> L. s.str.	17%		30%	22%	67%	70%
<i>Potentilla reptans</i> L.	17%		80%	11%		20%
<i>Anagallis arvensis</i> L.	17%		50%			10%
<i>Veronica persica</i> Poir.	17%		40%		17%	10%
<i>Trifolium repens</i> L. s.str.	17%		40%	22%		40%
<i>Euphorbia helioscopia</i> L.	17%		40%			
<i>Polygonum aviculare</i> L.	17%		30%			
<i>Lolium multiflorum</i> Lam.	17%		30%	33%		
<i>Convolvulus arvensis</i> L.	17%		10%	22%		10%
<i>Solidago canadensis</i> L.	17%		10%	22%		10%
<i>Crepis setosa</i> Haller f.	17%			33%		10%
<i>Lapsana communis</i> L. s.str.	17%			11%	50%	10%
<i>Urtica dioica</i> L.	17%			11%	33%	10%
<i>Echium vulgare</i> L.	17%	20%		33%	17%	
<i>Medicago sativa</i> L.		100%		11%	17%	10%
<i>Hypericum perforatum</i> L. s.str.		40%	10%	11%		30%
<i>Bromus sterilis</i> L.		20%	30%	22%	17%	10%
<i>Artemisia vulgaris</i> L.		20%	20%	56%	50%	20%
<i>Arrhenatherum elatius</i> (L.) J. & C. Presl		40%				
<i>Galium corrudifolium</i> Vill.		40%				
<i>Achillea millefolium</i> aggr.		20%		11%		
<i>Festuca arundinacea</i> Schreb. s.str.		40%	50%			10%
<i>Tussilago farfara</i> L.			70%			

	Groupement à <i>Sinapis arvensis</i>	Groupement à <i>Medicago sativa</i>	Poo-Tussilaginetum	Dauco-Picridetum	Echio-Melilotetum	Groupement à <i>Erigeron annuus</i>
<i>Centaurea jacea</i> L. s.str.			30%			
<i>Fumaria officinalis</i> L. s.str.			30%			
<i>Viola arvensis</i> Murray			30%			
<i>Chenopodium album</i> L.			30%		50%	
<i>Vicia cracca</i> L. s.str.			40%	11%	17%	10%
<i>Myosotis arvensis</i> Hill			30%	11%		20%
<i>Cirsium vulgare</i> (Savi) Ten.			20%	11%	33%	20%
<i>Lotus corniculatus</i> L. s.str.			20%	11%	33%	20%
<i>Papaver dubium</i> L. s.str.			10%	33%		10%
<i>Vicia sativa</i> L. s.str.			10%	11%		30%
<i>Alopecurus myosuroides</i> Huds.			40%	44%		
<i>Tripleurospermum inodorum</i> (L.) Sch. Bip.			20%	33%		
<i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronquist			10%	22%		
<i>Agrostis capillaris</i> L.				33%		
<i>Anthemis tinctoria</i> L.				22%		
<i>Centaurea cyanus</i> L.				22%		
<i>Trifolium arvense</i> L.				22%		
<i>Vulpia ciliata</i> Dumort.				22%		
<i>Melilotus albus</i> Medik.		20%			100%	
<i>Amaranthus retroflexus</i> L.					33%	
<i>Verbascum lychnitis</i> L.					33%	
<i>Epilobium hirsutum</i> L.					33%	10%
<i>Taraxacum officinale</i> aggr.					33%	10%

Tableau 6. Principaux groupements relevés du *Dauco-Melilotion*.

Avec un recouvrement variant de 30% à 100%, le groupement à *Sinapis arvensis* est dominé par la moutarde des champs (*Sinapis arvensis*). Cette unité se développe dans des endroits éclairés, récemment mis en place.

La communauté à *Medicago sativa* est une unité végétale ayant un recouvrement total. Généralement dominé par la luzerne (*Medicago sativa*), ce groupement se développe dans des zones sèches, assez ensoleillées. Cette unité se développe sur des terrains caillouteux peu riches en éléments nutritifs.

Le pâturin comprimé (*Poa compressa*) et le réséda des teinturiers (*Reseda luteola*), espèces caractéristiques selon TÜXEN (1937), n'ont pas été relevés dans les *Poo-Tussilaginetum* genevois. Cette association a été observée sur des sols argileux récemment déplacés.

Le groupement à *Erigeron annuus*, au recouvrement pouvant atteindre les 100%, est caractérisé par la vergerette annuelle (*Erigeron annuus*), aussi présente dans d'autres unités. Ce groupement n'a pas d'espèces lui étant strictement inféodées. La granulométrie est très variable, de graveleux à argileux.

SISYMBRION

Cinq groupements végétaux pouvant appartenir au *Sisymbrium*, alliance composée d'annuelles généralement nitrophiles, ont été observés lors des prospections. Les espèces principales relevées des associations connues sont présentées dans le Tableau 7.

	<i>Conyzo-Lactucetum</i>	<i>Brometum sterilis</i>	<i>Hordeetum murini</i>	<i>Chenopodietum stricti</i>	<i>Bromo-Erigeretum</i>
<i>Lactuca serriola</i> L.	100%	15%	14%	20%	38%
<i>Sonchus asper</i> Hill	83%	15%	14%	80%	6%
<i>Poa trivialis</i> L. s.str.	67%	54%	43%	30%	13%
<i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronquist	67%	15%	29%	10%	19%
<i>Dactylis glomerata</i> L.	50%	46%		20%	6%
<i>Agropyron repens</i> (L.) P. Beauv.	33%	62%	43%	30%	31%
<i>Potentilla reptans</i> L.	33%	23%	57%	10%	6%
<i>Hordeum murinum</i> L. s.str.	33%	15%	100%		6%
<i>Verbena officinalis</i> L.	33%		14%		

	<i>Conyzo-Lactucetum</i>	<i>Brometum sterilis</i>	<i>Hordeetum murini</i>	<i>Chenopodietum stricti</i>	<i>Bromo-Erigeretum</i>
<i>Phleum pratense</i> L.	33%			10%	6%
<i>Stellaria media</i> (L.) Vill.	33%				
<i>Bromus sterilis</i> L.	17%	100%	43%		63%
<i>Bromus hordeaceus</i> L.	17%	46%	14%		13%
<i>Taraxacum officinale</i> aggr.	17%	38%	57%	20%	13%
<i>Plantago lanceolata</i> L.	17%	23%	71%	10%	31%
<i>Medicago lupulina</i> L.	17%	23%	14%	30%	25%
<i>Trifolium repens</i> L. s.str.	17%	15%	43%		6%
<i>Erigeron annuus</i> (L.) Desf. s.l.	17%	15%	29%	20%	25%
<i>Lolium perenne</i> L.	17%	15%	29%		19%
<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik.	17%		14%	30%	
<i>Hypericum perforatum</i> L. s.str.	17%		14%		31%
<i>Convolvulus arvensis</i> L.		38%	43%	20%	6%
<i>Geranium dissectum</i> L.		38%			13%
<i>Rumex obtusifolius</i> L.		31%	29%	30%	
<i>Geum urbanum</i> L.		31%	14%		13%
<i>Silene vulgaris</i> (Moench) Garcke s.l.		23%			13%
<i>Allium vineale</i> L.		23%			6%
<i>Vulpia myuros</i> (L.) C. C. Gmel.		23%			6%
<i>Daucus carota</i> L.		15%	29%	20%	13%
<i>Galium aparine</i> L.		8%	14%	30%	6%
<i>Sisymbrium officinale</i> (L.) Scop.		8%	29%		
<i>Lolium multiflorum</i> Lam.		8%		30%	
<i>Reseda lutea</i> L.		8%			38%
<i>Geranium robertianum</i> L. s.str.			29%		13%
<i>Heracleum sphondylium</i> L. s.str.			29%		6%
<i>Clematis vitalba</i> L.			29%		
<i>Festuca pratensis</i> Huds. s.str.			29%		
<i>Amaranthus retroflexus</i> L.				50%	
<i>Chenopodium album</i> L.				100%	6%
<i>Polygonum aviculare</i> L.				30%	13%
<i>Papaver rhoeas</i> L.					25%

Tableau 7. Principaux groupements relevés du *Sisymbrium*.

Deux des taxons qu'OBERDORFER (1957) considère comme caractéristiques du *Conyzo-Lactucetum*, le diplotaxis à feuilles ténues (*Diplotaxis tenuifolia*) et la passerage à fleurs denses (*Lepidium densiflorum*), n'ont pas été recensées lors de ce travail.

Mise à part l'absence d'un taxon différentiel, la renouée des oiseaux (*Polygonum aviculare*), le *Brometum sterilis* identifié lors de cet essai est similaire à celui décrit par GÖRS (1966).

Une espèce caractéristique de l'*Hordeetum murini* n'a pas été observée, le chénopode des murs (*Chenopodium murale*). Les espèces compagnes de cette association d'après LIBBERT (1932) ont toutes été relevées durant ce travail.

Le chénopode dressé (*Chenopodium strictum*), taxon identifié caractéristique du *Chenopodietum stricti* par OBERDORFER (1957), n'a pas été relevé dans ce travail. Cependant, les autres taxons relevés dominants ont été mentionnés avec des coefficients d'abondance semblables.

Les espèces dominantes du *Bromo-Erigeretum* selon KNAPP (1961) n'ont pas été observées dans tous les relevés de cette association. Les différences d'abondance des espèces caractéristiques et des espèces dominantes peuvent être expliquées par la grande hétérogénéité des relevés de cette association. Il est possible que le groupement relevé doive être fragmenté pour mieux correspondre à des unités connues.

En se référant à la liste rouge cantonale (LAMBELET-HAUETER *et al.*, 2006), quinze taxons observés lors de ce travail présentent un intérêt :

<i>Agrostemma githago</i> (probablement semé)	<i>Bromus arvensis</i>
<i>Bromus secalinus</i>	<i>Bromus tectorum</i>
<i>Calamintha ascendens</i>	<i>Chenopodium bonus-henricus</i>
<i>Chondrilla juncea</i>	<i>Crepis foetida</i>
<i>Herniaria hirsuta</i>	<i>Hordeum murinum</i> subsp. <i>leporinum</i>
<i>Phleum paniculatum</i>	<i>Ranunculus tuberosus</i>
<i>Stellaria pallida</i>	<i>Torilis arvensis</i>
<i>Verbascum densiflorum</i>	

Parmi les taxons, trois ne sont pas évalués dans la liste rouge cantonale mais sont considérés très rares :

<i>Bromus japonicus</i>	<i>Lepidium neglectum</i>
<i>Nepeta cataria</i>	

La céraïste des champs (*Cerastium arvense*) et la molène rugueuse (*Verbascum phlomoides*) sont considérées assez rares sur le canton et ont été relevées dans des talus de gare. Un taxon est également considéré peu fréquent, la crépide élégante (*Crepis pulchra*).

Deux taxons observés ont été signalés autrefois, et non retrouvés durant la cartographie floristique, l'égilope cylindrique (*Aegilops cylindrica*) et la linaria simple (*Linaria simplex*). L'observation d'un chardon à capitules grêles (*Carduus pycnocephalus*) est la première sur le canton.

Le gaillet à feuilles d'asperge sauvage (*Galium corrudifolium*) n'est évalué ni dans la Liste rouge suisse (MOSER *et al.*, 2002), ni dans la Liste rouge cantonale (LAMBELET-HAUETER *et al.*, 2006). Il s'agit d'une première observation de ce taxon pour la Suisse.

En se référant à la liste noire (INFO FLORA, 2015), huit taxons relevés sont des néophytes et présentent des risques d'envahissement :

<i>Buddleja davidii</i>	<i>Erigeron annuus</i>
<i>Reynoutria japonica</i>	<i>Rhus typhina</i>
<i>Robinia pseudoacacia</i>	<i>Rubus armeniacus</i>
<i>Solidago canadensis</i>	<i>Solidago gigantea</i>

En fonction du pourcentage d'espèces rares de chaque milieu, trois groupements rudéraux présentent un intérêt :

<i>Chenopodietum stricti</i>	<i>Bromo-Erigeretum</i>
<i>Dauco-Picridetum</i>	

Six milieux accueillent de nombreuses néophytes envahissantes et présentent ainsi un risque pour la conservation de la nature :

<i>Conyzo-Lactucetum</i>	<i>Potentilletum reptantis</i>
Groupement à <i>Urtica dioica</i>	Groupement à <i>Sinapis arvensis</i>
<i>Poo-Tussilaginetum</i>	Groupement à <i>Erigeron annuus</i>

Conclusion

Une grande variété de milieux rudéraux a été découverte dans la région genevoise. Une partie de ces groupements relevés sont à ce jour peu à non connus et méritent donc une description plus précise. Ce travail a permis de déterminer la nécessité d'effectuer des recherches sur ces milieux, et a commencé le débroussaillage des connaissances à leur sujet.

Malgré leur aspect désordonné, ces milieux ne devraient pas être négligés. Certains peuvent présenter un intérêt pour la flore locale, en accueillant des espèces rares ou menacées. D'autres, au contraire, sont des voies d'installation, et donc de propagation d'espèces exotiques envahissantes.

Ce travail présente un outil de diagnostic pour les gestionnaires de la nature et devra leur permettre d'identifier plus aisément, grâce à des taxons communs et facilement reconnaissables, les milieux dans lesquels il est probable de retrouver des espèces invasives ou des espèces rares et d'effectuer ainsi les mesures de gestion appropriées.



Agrostemma githago



Linaria simplex



Rubus armeniacus



Poo-Rumicetum



Hordeetum murini



Potentilletum reptantis



Chenopodietum stricti



Cirsietum vulgaris-arvensis



Convolvulo-Agropyretum



Echio-Melilotetum



Groupement à *Medicago sativa*

Notes floristiques en relation avec les milieux rudéraux

APIACEAE

Anthriscus cerefolium (L.) Hoffm.

Thlaspio-Fumarietum, Satigny, Peissy, 481m, 490.773/118.878, JG, 16.6.2015.

Torilis arvensis (Huds.) Link

Dauco-Picridetum, Avusy, Champs Pointus, 442m, 491.286/111.810, JG, 7.6.2015.

Chenopodietum stricti, Lully, La Léchaire, 413m, 494.016/112.840%, JG, 28.6.2015.

Brometum sterilis, Satigny, Peney, Route du Bois-de-Bay, 492.968/117.151, JG, 18.6.2015.

ASTERACEAE

Carduus pycnocephalus L.

Dauco-Picridetum, Chancy, Passeiry, 423m, 488.912/112.999, JG, 15.6.2015, H PP.

Chondrilla juncea L.

Groupement à *Vulpia myuros*, Ville-la-Grand, gare, 436m, 507.603/117.620, JG & PP, 1.6.2015.

Crepis foetida L.

Echio-Melilotetum, Collex, Brunette, 422m, 498.698/123.684, JG, 26.6.2015.

Crepis pulchra L.

Hordeetum murini, Carouge, Vessy, terrain de bicross, 384m, 501.366/115.285, JG, 12.6.2015.

BRASSICACEAE

Lepidium neglectum Thell.

Convolvulo-Agropyretum, Vernier, gare, 428m, 493.329/119.663, JG, 23.6.2015.

CARYOPHYLLACEAE

Agrostemma githago L.

Dauco-Picridetum, Chancy, Passeiry, 423m, 488.908/113.014, JG, 15.6.2015, P JG.

Cerastium arvense L. s.str.

Groupement à *Lotus corniculatus*, Vernier, gare, 428m, 496.173/119.725, JG & VM, 23.6.2015.

Groupement à *Lotus corniculatus*, Ville-la-Grand, Douane de Mon-Idée, 428m, 506.277/117.320, JG, 3.6.2015.

Herniaria hirsuta L.

Bromo-Erigeretum, Ville-la-Grand, gare, 436m, 507.603/117.620, JG & PP, 1.6.2015.

Stellaria pallida (Dumort.) Crép.

Poo-Rumicetum, Chancy, Passeiry, 423m, 488.902/113.010, JG, 15.6.2015.

CHENOPODIACEAE

Chenopodium bonus-henricus L.

Chenopodietum stricti, Chancy, Réservoir Cannelet, 416m, 487.971/112.33%4, JG, 10.6.2015.

LAMIACEAE

Calamintha ascendens Jord.

Hordeetum murini, La Plaine, gare, 355m, 488.852/115.197, JG, 5.6.2015.

Nepeta cataria L.

Bromo-Erigeretum, Dardagny, vallon de l'Allondon, 399m, 488.674/119.292, JG, 11.6.2015.

POACEAE

Aegilops cylindrica Host

Bromo-Erigeretum, Ville-la-Grand, gare, ballast, 436m, 507.602/117.621, JG & PP, 1.6.2015, P JG.

Bromus arvensis L.

Brometum sterilis, Bernex, Sézenove, 450m, 493.102/113.254, JG, 7.6.2015.

Bromus japonicus Thunb.

Chenopodietum stricti, Lully, La Léchaire, 413m, 494.015/112.840%, JG, 28.6.2015, H JG.

Bromus secalinus L.

Groupement à *Poa trivialis*, Genève, zone en travaux près de la gare des Eaux-Vives, 397m, 501.562/117.263, JG, 17.6.2015 H JG.

Bromus tectorum L.

Groupement à *Vulpia myuros*, Ville-la-Grand, gare, 436m, 507.600/117.618, JG & PP, 1.6.2015, P JG.

Bromo-Erigeretum, Lancy, La Praille, gare des marchandises, 380m, 498.738/114.654, JG, 23.6.2015.

Hordeum murinum subsp. *leporinum* (Link) Arcang.

Potentilletum reptantis, Troinex, 420m, 500.248/113.006, JG & VM, 13.6.2015.

Bromo-Erigeretum, Russin, vallon de l'Allondon, 399m, 488.674/119.292, JG, 11.6.2015.

Phleum paniculatum Huds.

La Plaine, gare, pavements, 355m, 488.665/115.190, JG, 5.6.2015.

Rostraria cristata (L.) Tzvelev

Hordeetum murini, Perly, parking graveleux, 442m, 495.968/112.251, JG, 3.6.2015, H JG.

RANUNCULACEAE

Ranunculus tuberosus Lapeyr.

Groupement à *Holcus lanatus*, Anières, Les Hutins, 40%3m, 507.088/126.664, CR & JG & OS, 29.6.2015.

RUBIACEAE

Galium corrudifolium Vill.

Groupement à *Medicago sativa*, Lancy, La Praille, gare des marchandises, 385m, 498.778/114.602, JG & VM, 23.6.2015, H PP.

SCROPHULARIACEAE

Linaria simplex (Willd.) DC.

Groupement à *Vulpia myuros*, Ville-la-Grand, gare, 436m, 507.602/117.621, JG & PP, 1.6.2015, H & P JG.

Verbascum blattaria L.

Thlaspio-Fumarietum, Plan-les-Ouates, route de Base, près du pont sur l'autoroute, 40%4.5m, 496.608/113.741, JG, 23.9.2015, H JG.

Verbascum densiflorum Bertol.

Chenopodietum stricti, Chancy, Réservoir Cannelet, 416m, 487.970/112.33%3, JG, 10.6.2015.

Dauco-Picridetum, Chancy, Passeiry, 423m, 488.914/113.002, JG, 15.6.2015.

Groupement à *Erigeron annuus*, Russin, vallon de l'Allondon, 399m, 488.667/119.283, JG, 11.6.2015.

Groupement à *Medicago sativa*, Lancy, Pont-Rouge, 383m, 498.579/116.075, JG, 17.6.2015.

Convolvulo-Agropyretum, Chavannes-des-Bois, 467m, 499.794/130.839, JG, 26.6.2015.

Verbascum phlomoides L.

Groupement à *Lotus corniculatus*, Vernier, gare, 428m, 496.172/119.726, JG & VM, 23.6.2015.

SOLANACEAE

Datura stramonium L.

Russin, vallon de l'Allondon, alluvions, 381m, 488.562/118.118, JG, 1.10.2015, H JG.

Chenopodietum stricti, Genève, quartier des Grottes, 391.7m, 499.787/118.483, JG, 3.9.2015.

Bibliographie

- BRAUN-BLANQUET, J. (1932). *Plant Sociology*; the study of plant communities. 1ère édition anglaise. Londres, McGraw-Hill book company, 439 p.
- CJB/DGNP/DMO/SITG (2015). Carte SIPV_MN produite en partenariat. Disponible à l'adresse : <https://www.etat.ge.ch/geoportail/pro/>
- GÖRS, S. (1966). Die Pflanzengesellschaften der Rebhänge am Spitzberg. *Die Natur- und Landschaftsschutzgebiete Baden-Württemberg*, 3, p. 476-553
- GRIME, J. P. (1974). Vegetation classification by reference to strategies. *Nature*. Vol. 250, pp. 26-31
- Hepia (Haute Ecole du Paysage, d'Ingénierie et d'Architecture) (2015). Projets de recherche de l'inTNE [en ligne]. [Consulté le 30.07.2015]. Disponible à l'adresse : <http://hepia.hesge.ch/fr/rad-et-prestations/institut-intne/projets/eva/>
- InfoFlora (2015). Listes et fiches d'information. *Centre national de données et d'informations sur la flore de Suisse* [en ligne]. 07 juillet 2015. [Consulté le 09.07.2015]. Disponible à l'adresse : <https://www.infoflora.ch/fr/flore/neophytes/listes-et-fiches.html>
- KNAPP, R. (1961). Vegetations-Einheiten der Wegränder und der Eisenbahn-Anlagen in Hesse und im Bereich des unteren Neckar. *Oberhessische Gesellschaft für Natur und Heilkunde, Naturwissenschaftliche Abteilung, Giessen, Berichte*, N.F., 31 (61), p. 122-154.
- KREBS, C. J. (1998). Cluster analysis. In : *Ecological methodology*. 2^{ème} édition. Addison-Wesley Educational Publishers, p. 393-40
- LAMBELET-HAUETER, C., C. SCHNEIDER & R. MAYOR, (2006). *Inventaire des plantes vasculaires du canton de Genève avec Liste Rouge*. Genève, Conservatoire et Jardin Botaniques de la Ville de Genève, 135 p.
- LAMBELET-HAUETER, C., C. SCHNEIDER & B. VON ARX, (2011). *Conservation des plantes vasculaires du canton de Genève: espèces et sites prioritaires*. Genève, Conservatoire et Jardin Botaniques de la Ville de Genève, 298 p.
- LEGENDRE, P. & L. LEGENDRE (1998). Cluster analysis. In : *Numerical Ecology*. 2^{ème} édition ang. Amsterdam, Elsevier, p. 451-476
- LIBBERT, W. (1932). Uebersicht über die Vegetationseinheiten der neumärkischen Staubeckenlandschaft und der benachbarten Landschaften. 1. Teil. *Verh. Bot. Ver. Prov. Brandenburg* 74, p. 10-93.
- MOSER, D.M., A. GYGAX, B. BÄUMLER, N. WYLER & R. PALESE (2002). *Liste Rouge des fougères et plantes à fleurs menacées de Suisse*. Berne, OFEFP, 122 p.
- MUCINA, L., G. GRABHERR, & T. ELLMAUER, (1993). *Die Pflanzengesellschaften Österreichs*. Teil I : Anthropogene Vegetation. Jena, Fischer, 587 p.
- OBERDORFER, E. (1957). Süddeutsche Pflanzengesellschaften. *Pflanzensoziologie*. 10, 567 p.
- PRUNIER P., F. GREULICH, C. BEGUIN, R. DELARZE, O. HEGG, F. KLOTZLI, R. PANTKE, J. STEFFEN, P. STEIGER & P. VITTOZ (2014). Phytosuisse : un référentiel pour les associations végétales de Suisse. <http://www.infoflora.ch/fr/milieux/phytosuisse/>
- SCHUBERT, R., W. HILBIG, & S. KLOTZ, (2001). *Bestimmungsbuch der Pflanzengesellschaften Deutschlands*. Heidelberg, Spektrum Akademischer Verlag, 472 p.
- THEURILLAT, J.-P., C. SCHNEIDER, & C. LATOUR, (2011). *Atlas de la flore du canton de Genève*. Genève : Conservatoire et Jardin Botaniques de la Ville de Genève, 720 p.
- TÜXEN, R. (1937). Die Pflanzengesellschaften Nordwestdeutschlands. *Mitt. Flor. Soz. Arbeitsgem. Niedersachsen*, 3, p. 1-170.
- WALTER, J.-M. N. (1993). *Méthode du relevé floristique : introduction* [document pdf]. Support de cours : Méthodes d'étude de la végétation. 2006. Disponible à l'adresse : <http://equinoxe.u-strasbg.fr/sgc/equipe/pdf/releve-01.pdf>
- WELTEN, M. & R. SUTTER (1982). *Verbreitungsatlas der Farn- und Blütenpflanzen der Schweiz*. Basel, Boston [etc.], Birkhäuser , 2 vol.



Végétalisation de milieux terrestres dégradés à partir d'espèces herbacées locales

Recueil de bonnes pratiques – Mise en place et suivi de placettes expérimentales

par Millo Pénault-Ravaillé ¹

¹ F 74170 Saint Gervais les Bains
penault.milo@hotmail.fr

Résumé

Pénault-Ravaillé M. (2016). Végétalisation de milieux terrestres dégradés à partir d'espèces herbacées locales. *Saussurea*, 45, p. 145-164.

Des placettes expérimentales, en milieu d'alpages (Haute-Savoie) et de carrières en exploitation (Salève) ont été suivies pour vérifier la pertinence de méthodes de revégétalisation. Des mélanges de graines locales et des plantes prélevées dans des zones avoisinantes ont été utilisés. L'apport de graines ou de plantes se justifie au sein de milieux fortement dégradés (carrières du Salève), alors que la recolonisation à partir de graines ou de plantules persistant dans un sol faiblement perturbé (alpages) est prépondérante par rapport à la dispersion artificielle de mélanges de graines. Un suivi sur plusieurs années serait nécessaire pour confirmer les conclusions de ce travail (bachelor à l'Hépie Lullier).

Abstract

Pénault-Ravaillé M. (2016). Revegetation of degraded land environments from local herbaceous species. *Saussurea*, 45, p. 145-164.

Experimental plots, in alpine pastures (Haute-Savoie) and working quarries (Salève) were followed to determine the relevance of revegetation methods. Mixtures of local seeds and plants collected in the surrounding areas were used. The use of seeds or plants is justified in highly degraded areas (Salève quarries), while a recolonisation using seeds or seedlings is preferred when the ground is lightly disturbed (mountain pastures) when compared to sowing artificial mixtures of seeds. Continuous monitoring over several years will be necessary to confirm the findings of this study (bachelor degree at the Hepia, Lullier).

Mots-clés

Restauration
génie végétal
espèces herbacées locales
écosystèmes dégradés
carrières de roche massive
alpage

Keywords

Restoration
plant engineering
local herbaceous species
degraded ecosystems
massive rock quarries
alpine pastures

Introduction

Le génie végétal, soit « l'ensemble de techniques de construction fondé sur l'observation et l'imitation des modèles naturels [...] » (BONIN *et al.*, 2013), est une approche où les végétaux constituent des matériaux de construction à part entière (SCHIECHTL & STERN, 1992). Il répond principalement à des besoins de lutte contre l'érosion, de renaturation de sites dégradés, de lutte contre les espèces invasives et de protection contre les risques naturels (BONIN *et al.*, 2013). L'utilisation de matériel végétal implique cependant un certain nombre de précautions pour limiter les risques de perturbation (pollution génétique, banalisation de la flore ...) de la biodiversité locale. Il est important de considérer les cycles naturels, l'évolution des écosystèmes et l'origine géographique des espèces utilisées pour assurer le succès d'un aménagement (CONCHOU *et al.*, 1999). Le choix des modalités techniques en restauration repose alors sur les fondements théoriques de l'écologie et de la biologie, et nécessite par ailleurs une base empirique, construite sur des expérimentations.

La restauration des milieux terrestres dégradés à partir de matériel végétal local est une pratique récente en cours de développement (SCOTTON, 2013). Les praticiens ont besoin de guides techniques pour choisir des modalités d'aménagement adaptées aux réalités écologiques et socio-économiques d'un site. En effet, la littérature propose peu d'outils exhaustifs, regroupant toutes les informations utiles aux gestionnaires du territoire.

Le présent article traite les résultats d'un suivi de la végétation de placettes expérimentales, végétalisées selon différentes modalités techniques. Ces dernières ont été mises en place au sein de sites, localisés dans les Alpes du Nord Occidental, suite à la concertation de différents acteurs mobilisés pour développer une filière de semences locales associées à des régions précises et pour tester des techniques basées sur l'utilisation de matériel végétal prélevé directement sur site ou à proximité.

Sites expérimentaux

Les sites expérimentaux étudiés présentent des contextes socio-économiques et environnementaux différents :

- le site A1 est localisé au sein de l'alpage de Séraussaix, en zone de montagne, sur une prairie colonisée par les ligneux, récemment débroussaillée ;
- le site A2, situé au CFPNE (Centre de Formation Professionnelle Nature et Environnement) de Lullier, vise à tester les mêmes techniques qu'à l'alpage de Séraussaix, mais en plaine, sur un sol anthropique, avec un stock de graines riche en adventices ;
- les sites B1 et B2 se situent aux carrières du Salève, sur des substrats bruts.

Alpage de Séraussaix

L'alpage école de Séraussaix est localisé dans les préalpes du Chablais, sur la commune de Morzine, à 1650 m d'altitude. A titre de compensation écologique de l'aménagement d'une piste de VTT, une surface de 3 ha a étéensemencée le 27 octobre 2014, suite à un défrichage du terrain. Sur 10'425 m² de cette surface, un site expérimental a été mis en place. Il a étéensemencé hydrauliquement à une densité de 3 g/m², utilisant deux types de mélanges grainiers du projet « Semences du Mont-Blanc » choisis respectivement selon les formations végétales en place dans les environs. Etant donné le manque de disponibilité de graines d'écotype montagnard dans le marché local, les semences utilisées proviennent du plateau suisse. Par ailleurs, 24 placettes de 100 m² ont été délimitées au sein de ces surfaces. 16 (2x8) de ces placettes ont été réensemencées manuellement de manière à atteindre une densité de 5 et 7 g/m² (tableau 1). Le suivi de ce site vise à évaluer l'influence du grammage choisi pour un ensemencement sur la végétation.

CFPNE de Lullier

Les mélanges grainiers testés à l'Alpage de Séraussaix (MG1 et MG2), ont également été semés en plaine

	Site A1																							
	Secteur A1.1												Secteur A1.2											
Type de mélange	Mélange MG1 : pâturage à tendance maigre, composition s'apparentant au <i>Croco albiflori-Genistetum sagittalis</i>												Mélange MG2 : pâturage à tendance humide, composition s'apparentant au <i>Crepido aureae-Cynosuretum</i>											
Surface concernée	Sol pouvant s'assécher, pauvre en nutriments												Sol bien pourvu en eau, riche en nutriments											
Technique utilisée	Ensemencement hydraulique												Ensemencement hydraulique											
Densité	3 g/m ²				5 g/m ²				7 g/m ²				3 g/m ²				5 g/m ²				7 g/m ²			
Placette (100 m ²)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Surface	400 m ²				400 m ²				400 m ²				400 m ²				400 m ²				400 m ²			
Sous-total	1'200 m ²												1'200 m ²											
Total	2'400 m ²																							

Tableau 1. Caractéristiques des placettes expérimentales de l'alpage de Séraussaix. (Source : d'après les informations de FROSSARD et PRUNIER, 2014)

manuellement au CFPNE de Lullier le 22 Avril 2015, par le groupe de recherche en écologie végétale appliquée de l'inTNE (Institute terre nature environment), selon les mêmes densités qu'à Séraussaix (3 -5 -7 g/m²) (tableau 2). Un essai a été effectué sous serre dans des bacs de 0,1 m², avec 3 réplicats par grammage. Un autre essai est situé en plein air, au sein de placettes de 27 m² (3,8x7 m) sur un substrat meuble remanié. Ces placettes sont divisées en 3 sous-parties de 9 m² afin d'avoir plusieurs réplicats. Ces essais en plaine visent à étudier le taux de reprise des espèces du mélange, dans des conditions plus favorables qu'en montagne à la croissance des végétaux (en plaine). Ces conditions induisent cependant une compétitivité plus forte des espèces spontanées, souvent indésirables au sein de sols remaniés.

Carrières du Salève

Au sein des carrières du Salève, des placettes de suivi ont été installées sur certains secteurs pour comparer différentes techniques de végétalisation et

anticiper la remise en état du site après exploitation. La stipe calamagrostide, *Achnatherum calamagrostis* (L.) P. Beauv., espèce structurante des éboulis calcaires thermophiles, a principalement été utilisée. Son important développement racinaire contribue à stabiliser le sol et son développement en touffe, supporté par des gaines solides, apporte des conditions favorables au développement d'autres espèces. Elle contribue à amorcer la dynamique d'évolution vers des formations végétales herbacées (BONIN *et al.* 2013).

Site B1

Sur un premier site, au 29 avril 2015, 105 mottes de stipes calamagrostides prélevées au sein des carrières ont été plantées à une densité de 0,8 pce/m², sur un talus remblayé à partir de matériaux inertes sur une surface de 130 m². Ce site a préalablement été ensemencé en 2014 à partir d'un mélange grainier standard de plaine non adapté aux conditions écologiques locales. Les espèces du mélange se sont développées et forment un couvert

	Site A2																	
	Secteur A2.1									Secteur A2.2								
Type de mélange	Mélange MG1 : pâturage à tendance maigre, composition s'apparentant au <i>Croco albiflori-Genistetum</i>									Mélange MG2 : pâturage à tendance humide, composition s'apparentant au <i>Crepido aureae-Cynosuretum</i>								
Surface concernée	Sol meuble remanié																	
Technique utilisée	Ensemencement manuel									Ensemencement manuel								
Densité	3 g/m ²			5 g/m ²			7 g/m ²			3 g/m ²			5 g/m ²			7 g/m ²		
Placette (9 m ²)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Surface	27 m ²			27 m ²			27 m ²			27 m ²			27 m ²			27 m ²		
Sous-total	81 m ²									81 m ²								
Total	162 m ²																	

Tableau 2. Caractéristiques des placettes expérimentales au CFPNE de Lullier.

	Site B1	Site B2														
	Secteur B1.1	Secteur B2.1					Secteur B2.2									
Type de matériel	Mottes de stipe calamagrostide	Inflorescences de stipe calamagrostide					Mélange MG4* : substrats bruts calcaires thermophiles									
Surface concernée	Remblai de matériaux inertes – Moraine compacte	Substrat brut, composé de cailloux inférieur à 10 cm														
Technique utilisée	Plantation en mottes, prélèvement sur site	Paillage d'inflorescences, prélèvement sur site (Herbes à semence) + Géotextile tissé					Ensemencement hydraulique + Géotextile tissé									
Densité	0,8 pce/m ²	250 pce/m ²					4 g/m ²									
Placette (13 m ²)	⊙	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Surface	130 m ²	65 m ²					130 m ²									
Total	325 m ²															

* 3 espèces récoltées (au Salève¹ et à Cruseilles²) par Hepia (*Achnatherum calamagrostis*¹, *Leontodon hyoseroides*¹ et *Epilobium rosmarinifolium*²), non disponibles dans le commerce, restant des graines fournies par OHS, originaires de la région des Alpes du Nord et Plateau de la Suisse Romande.

Tableau 3. Caractéristiques des placettes expérimentales des carrières du Salève. (Source : PRUNIER *et al.*, 2014)

végétal. La provenance du sol, ainsi que sa banque de graines, étant inconnues et un ensemencement non adapté ayant été réalisé, le suivi de l'évolution de la végétation n'est pas pertinent sur le site dans le cadre de cette étude. Il se concentrera sur l'évaluation du succès de reprise des mottes de stipe calamagrostide.

Site B2

Le deuxième site est localisé au sein d'un milieu d'éboulis s'apparentant à l'*Achnatheretum calamagrostis* (Jenny-Lips, 1939), mis à nu en 2014 suite à un glissement du sol en place, sur un secteur de 4'300 m². Le 30 avril 2015, une surface de 65 m² a été recouverte d'inflorescences de stipe, prélevées au sein des carrières et protégées par un géotextile tissé. Le reste de la surface a été ensemencé hydrauliquement à partir d'un mélange spécialement mis en place pour la végétalisation du site (Mélange MG4). Un total de 15 placettes de 13 m² (5 sur la surface paillée, 5 en amont de la surface ensemencée et 5 à l'aval), a été mis en place sur ce site (tableau 3).

Méthodologie

L'objectif du suivi est d'évaluer la pertinence qualitative et quantitative des mélanges tests et des techniques de végétalisation utilisées. Ces techniques sont employées sur des milieux terrestres dégradés soumis à des stress et perturbations écologiques et se basent sur l'utilisation de matériel végétal local sous trois formes et à différentes densités :

à Séraussaix et au CFPNE :

- lot de graines, 2 mélanges (MG1 et MG2) composés à partir d'espèces récoltées dans la région, mises en cultures et réensemencées à 3, 5 et 7 g/m² ;

au Salève :

- plantes entières (mottes), prélevées sur site et

replantées à 0,8 pce/m² ;

- inflorescences, prélevées sur site et redéposées à 250 pce/m² ;
- lot de graines, venant d'un semencier local (OHS), hormis 3 espèces, dont les graines ont été récoltées sur site et dans les environs, ensemencé à 4 g/m².

L'étude des sites expérimentaux vise à répondre aux questions suivantes :

- (Pour les ensemencements) Quelles espèces du mélange se sont développées ? Quelle surface occupent-elles ? Quelle est la part d'individus spontanés ?
- Quelle surface occupent les autres espèces spontanées, non issues des aménagements (adventices et espèces typiques des milieux de référence) ?
- Existe-t-il des différences significatives du taux de recouvrement de la végétation au sein des placettes ? Ces différences sont-elles expliquées par les essais expérimentaux ou par des facteurs écologiques ?
- Quel cortège de végétation est le plus adapté aux facteurs (écologiques ou techniques) identifiés ?

Cette étude permettra à terme de présenter les différentes modalités d'aménagement, ainsi que les avantages et inconvénients de chacune. Lorsque les retours d'expérience seront suffisants, il conviendra de choisir quelle(s) variante(s) est/sont la/les plus adaptée(s) au contexte local pour la restauration des carrières du Salève, de nouvelles prairies à Séraussaix et d'autres sites au contexte climatique et pédologique similaire.

Le suivi se concentre sur l'analyse de la végétation après renaturation et sur les composantes abiotiques pouvant influencer le développement des plantes. Ces variables sont analysées soit à l'échelle de la région, d'un site, soit d'un secteur aux conditions écologiques homogènes ou soit des placettes (tableau 4).

Echelle d'analyse	Variable mesurée		Méthode de mesure	But recherché
Région	Station	Facteurs météorologiques	Récolte de données météorologiques	Evaluation des potentielles influences stationnelles sur la reprise, le recouvrement et la composition spécifique de la végétation
Site		Caractéristiques de l'environnement	Observations de terrain, recherche d'informations	
Secteur homogène		Situation topographique et organisation spatiale	Estimation de l'exposition, la position des placettes, la microtopographie et la pente	
		Caractéristiques du sol	Analyses de sol en laboratoire	
		Potentiel hydrique du sol	Analyses tensiométriques	
Placette	Végétation	Caractéristiques de l'écosystème de référence	Mesure de la hauteur optimale et maximale de la végétation herbacée et descriptif général, points quadrats et relevé floristique	Comparaison des résultats obtenus au sein des placettes par rapport à un état de référence
		Physionomie de la végétation	Mesure de la hauteur optimale et maximale de la végétation herbacée et descriptif général	Evaluation du taux de reprise et de recouvrement des espèces utilisées au sein du mélange et des espèces spontanées
		Composition spécifique et taux de recouvrement	Relevé floristique et points contact	

Tableau 4. Mesure de la hauteur optimale et maximale de la végétation herbacée.

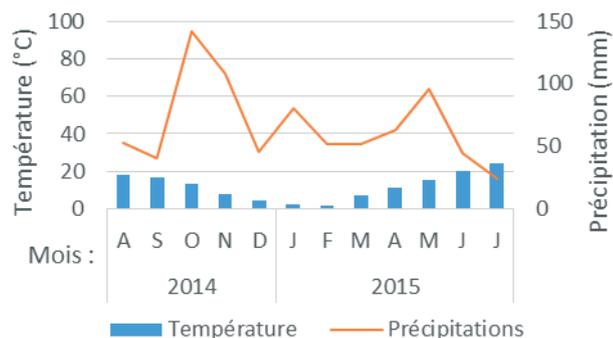


Figure 1. Diagramme climatique des précipitations et températures mensuelles enregistrées à la station de Genève-Cointrin (à 412 m d'altitude). (Source : Office fédéral de météorologie et de climatologie MétéoSuisse, 03/06/2015)

Résultats de l'étude

Facteurs météorologiques

Dans la région du Plateau occidental suisse, le mois de juin 2015 a été le 4^{ème} mois le plus chaud connu depuis le début des mesures en 1864. Un excédent thermique de 2,2 °C par rapport aux moyennes de 1981 à 2010 a été enregistré. Les précipitations mensuelles étaient en moyenne de 44,9 mm soit 47 mm de moins que celles relevées entre 1981 et 2010. L'excédent thermique du mois de juillet 2015, sur la même période de référence, est de 4,2 °C. Quant aux précipitations, elles sont inférieures de 54 mm (MétéoSuisse, 2015, site internet). Le diagramme climatique de la région genevoise marque clairement une période de sécheresse en juillet 2015 (fig. 1).

Alpage de Séraussaix – Site A.1

Le site A1, d'une superficie de 10'425 m², est divisé en 2 secteurs : le secteur A1.1 en haut de pente, ensemencé par le mélange MG1, et le secteur A1.2, en contrebas, ensemencé par le mélange MG2. Chaque secteur est occupé par 12 placettes de 100 m² ensemencées selon 3 densités différentes (3, 5 et 7 g/m²).

Caractéristiques de l'environnement

Localisé en zone de montagne à 1650 m, le site est bordé par des boisements d'épicéas (*Picea abies* (L.) H. Karst.), en mosaïque avec la prairie, par endroit.

Une piste de VTT traverse le site, délimitant les 2 secteurs. Des fossés de drainage au sein de la prairie, contribuent à la formation d'îlots de communautés végétales méso-hygrophiles à hygrophiles. Ces zones ne sont pas intégrées dans les placettes, car elles ne sont pas favorables au développement d'une prairie à vocation fourragère.

Situation topographique

Le secteur A.1.1 est localisé en haut de pente, la partie supérieure a une pente moyenne de 30 % sur les 71 premiers mètres, puis de 37 % jusqu'à la piste de VTT. Le secteur A.1.2 est situé à l'aval de la piste, dans une zone moins pentue, avec une pente de 29 %. L'ensemble du site est exposé sud, il est ensoleillé la majeure partie de la journée.

Caractéristiques du sol

Au sein des 2 secteurs, la texture du sol est relativement similaire. On observe une dominance nette des limons (en moyenne de 49 %), une proportion légèrement inférieure d'argiles (en moyenne 32 %) et peu de sables (en moyenne 19 %) (tableau 5). D'après le triangle des textures de Tavernier et Maréchal (DE FORGES *et al.*, 2008), le sol du site A1 est « limoneux fin ». Le pH est relativement similaire entre les 2 secteurs. D'une moyenne de 4,65, il caractérise un sol acide. Par ailleurs, la différence entre la concentration en nutriments et la proportion de matière organique des 2 analyses est significative.

Potentiel hydrique du sol

L'ensemble des watermarks du secteur A.1 indique la même tendance : une première période de sécheresse au début du mois de juin 2015 est marquée par un pic à 100 centibars des valeurs de la force de succion. Par la suite, une sécheresse plus importante a débuté au début du mois de juillet 2015. On observe une nette augmentation des valeurs, jusqu'à un plafonnement à 250 centibars pendant plus d'une dizaine de jours. Les données de la partie haute du site A.1.2 ne suivent pas cette tendance et chutent à 0, probablement à cause d'un dysfonctionnement de la machine.

Caractéristiques de l'écosystème de référence

Les secteurs A.1.1 et A.1.2 ne présentent pas les mêmes niveaux trophiques et hydriques, leur écosystème

	Texture (%)					Concentration en nutriments (mg/kg)				pH	M.O. (%)
	Sables		Limons		Argiles	P	K	Mg	Ca		
	Fins	Grossiers	Fins	Grossiers							
Secteur A1.1	7,8	10,5	39,7	10,9	31	3	59	17	47	4,5	6,1
Secteur A1.2	7,0	12,5	37,3	10,1	33,1	4	128	48	260	4,8	8,2

pH : potentiel hydrogène M.O. : matière organique

Tableau 5. Résultats des analyses de sol du Site A.1.

(Source : laboratoire d'analyse des sols du centre de Lullier, 31/07/2015)

de référence n'est pas le même.

Dans le versant, la végétation en place est maigre, on la rattache au *Croco albiflori-Genistetum sagittalis*. La prairie de référence, étudiée à proximité du site, est dominée par la fétuque noirâtre (*Festuca nigrescens* Lam.) et l'agrostide capillaire (*Agrostis capillaris* L.), recouvrant en moyenne 10,7 % et 10,9 % de la surface. Le nard raide (*Nardus stricta* L.) et le dactyle aggloméré (*Dactylis glomerata* L.), sont également fréquents, ils occupent en moyenne 5,7 % et 5,5 % de la prairie. Par ailleurs, on observe d'autres espèces typiques de l'association comme le genêt ailé (*Genista sagittalis* L.) et le millepertuis maculé (*Hypericum maculatum* Crantz s.l.). Leur recouvrement moyen est de 2,9 % et 2,6 %. Ce type de prairie n'est pas le plus attractif pour le bétail. On le retrouve préférentiellement dans les zones de replat, où la végétation est plus luxuriante. La composition du mélange ensemencé dans le secteur A.1.1. ne vise donc pas exactement le *Croco albiflori-Genistetum sagittalis* en place dans les environs, mais une variante, plus riche en graminées appétentes telles que la crénelle des prés (*Cynosurus cristatus* L.) et la flouve odorante (*Anthoxanthum odoratum* L.).

Dans les zones de replat, la végétation est plus luxuriante, elle s'apparente au *Crepido aureae-Cynosuretum* (Knapp & Dietl, 1972). La prairie de ce type, utilisée comme référence, est également dominée par la fétuque noirâtre, l'agrostide capillaire et le nard raide, recouvrant en

moyenne 8,7 %, 10,7 % et 10,4 % de la surface (tableau 6). Elle est par ailleurs composée d'espèces permettant de caractériser l'unité végétale, telles que le plantain lancéolé (*Plantago lanceolata* L.) et la crénelle des prés (*Cynosurus cristatus* L.), d'un recouvrement moyen de 6,5 % et 2,9%, en association avec la crépide orangée (*Crepis aurea* (L.) Cass.), occupant en moyenne 1,2 % de la prairie. Cette association constitue l'objectif de référence des ensemencements effectués dans le secteur A.1.2.

Physionomie de la végétation

La végétation développée suite au débroussaillage et à l'ensemencement est très hétérogène (fig. 2). Des zones de terre nue colonisées par des jeunes pousses se répartissent en mosaïque, avec des îlots de prairie déjà bien développés, d'une hauteur maximale moyenne de 1,27 m. Par ailleurs, des petits massifs d'espèces végétales de lisière et de forêt telles que le framboisier (*Rubus idaeus* L.), la violette de Rivinus (*Viola riviniana* Rchb.) ou le fraisier sauvage (*Fragaria vesca* L.), subsistent ponctuellement. Dans le secteur A.1.2, des zones engorgées favorisent le développement de petites zones humides et sont principalement colonisées par la laïche bleuâtre (*Carex panicea* L.), la laïche flasque (*Carex flacca* Schreb.), le jonc diffus (*Juncus effusus* L.) et le silène fleur de coucou (*Silene flos-cuculi* (L.) Clairv.).

Composition spécifique et taux de recouvrement

Au sein du site A.1, la distinction entre les individus issus des ensemencements et les individus de la même espèce mais qui se développent spontanément, est complexe. Ainsi, seules les jeunes pousses peu développées au sein des taches de terre nue ont été considérées comme issues du mélange grainier. Les individus déjà fleuris et/ou avec un développement racinaire important ont été considérés comme spontanés. Une grande partie d'entre eux provient des rémanents de la végétation présente avant les travaux et forme les îlots de prairie (Prunier, comm. pers. 2015).

Au sein du secteur A.1.1, un total de 84 espèces a été recensé. Parmi celles-ci, 18 espèces sur les 19 qui figurent dans la liste du mélange MG1 se sont développées. En revanche, seulement 13 d'entre elles ont été observées dans les zones de terre nue. On estime alors que 68 % des espèces ensemencées se sont développées. Ces dernières recouvrent en moyenne 7,4 % des surfaces ouvertes et l'agrostide capillaire domine la plupart du temps (avec un recouvrement moyen de 3,5 %) (tableau 7). Les individus spontanés figurant dans la liste d'espèces du mélange MG1 occupent en moyenne 18,5 % des surfaces ouvertes, 50,5 % des îlots de prairie et 40,8 % de l'ensemble des placettes. Ils représentent 82 % des individus développés au sein du secteur (fig. 3). Par ailleurs, les espèces spontanées, non issues du mélange, occupent une surface plus importante, en moyenne 18,5 % dans les zones de terre nue, 35,6 % au sein des fragments de prairies et 37,6 % sur l'ensemble des placettes (figures 4 et 5). Les

	Taux de recouvrement (%)	
	Réf. A.1.1	Réf. A.1.2
<i>Agrostis capillaris</i> L.	10,9	10,7
<i>Anthoxanthum odoratum</i> L.	2,9	2,7
<i>Cynosurus cristatus</i> L.	0,1	2,9
<i>Dactylis glomerata</i> L.	5,5*	2
<i>Festuca nigrescens</i> Lam.	17,7	8,7
<i>Festuca rubra</i> L.	0	0,8
<i>Phleum pratense</i> L.	1	0
<i>Lotus corniculatus</i> L.	2,9	2,4
<i>Trifolium pratense</i> L.	0	2,9
<i>Campanula rotundifolia</i> L.	0,5	0
<i>Carum carvi</i> L.	2,2	1
<i>Centaurea jacea</i> L.	0,2	0,3
<i>Hypochaeris radicata</i> L.	0,2	0
<i>Leontodon autumnalis</i> L.	0,9	1,4
<i>Leontodon hispidus</i> L.	0	0,2
<i>Leucanthemum vulgare</i> Lam.	0,9	1,3
<i>Plantago lanceolata</i> L.	2,6	6,5
<i>Potentilla erecta</i> (L.) Raeusch.	2,6	4,3
<i>Tragopogon pratensis</i> L. s.l.	0	0,3
Sol nu	4,5	0

* espèce non utilisée dans le mélange grainier

Tableau 6. Taux de recouvrement des espèces utilisées pour la végétalisation du site A.1 et proportion de sol nu au sein des écosystèmes de référence en été 2015.



Figure 2. Evolution temporelle de la végétation au sein du site A.1 entre novembre 2015 et juillet 2015. (Source : photos à gauche : Bovy 11/11/2014 - photos au centre : Pénault 18/06/2015 - photos à droite : Pénault 21/07/2015)

plus courantes sont l'alchémille vulgaire (*Alchemilla vulgaris* aggr. sensu Heitz) et le nard raide (*Nardus stricta* L.). Les adventices occupent une surface inférieure à 3,3 % sur l'ensemble du secteur.

Au sein du secteur A.1.2, 76 espèces ont été recensées. Sur l'ensemble des placettes, 18 sur 21 d'entre elles figurent dans la liste du mélange grainier MG2, mais 15 seulement figurent dans les zones de terre nue. On estime alors que 71 % des espèces ensemencées se sont développées. Elles recouvrent 28,9 % des surfaces ouvertes. Les dominantes sont l'agrostide capillaire (*Agrostis capillaris* L.), la phléole des prés (*Phleum pratense* L.), la fétuque rouge (*Festuca rubra* L.), le trèfle des prés (*Trifolium pratense* L.) et le dactyle aggloméré (*Dactylis glomerata* L.) (tableau 8). Les individus spontanés figurant dans la liste d'espèces du mélange MG2 occupent en moyenne 3,6 % des surfaces ouvertes, 22,3 % des îlots de prairie et 8,3 % de l'ensemble du

secteur. Ils représentent 27 % des individus développés (figures 3, 4 et 5). Les autres espèces spontanées ont un recouvrement moyen de 22,9 % dans les zones de terre nue, de 62,2 % dans les îlots et de 30,7 % sur l'ensemble des placettes. Les adventices occupent moins de 5,9 % de la surface.

Par ailleurs, une analyse de variances (ANOVA) permet de tester les influences de 3 facteurs, - le type de mélange grainier, la densité de semis et l'altitude des placettes - sur le taux de recouvrement des différents

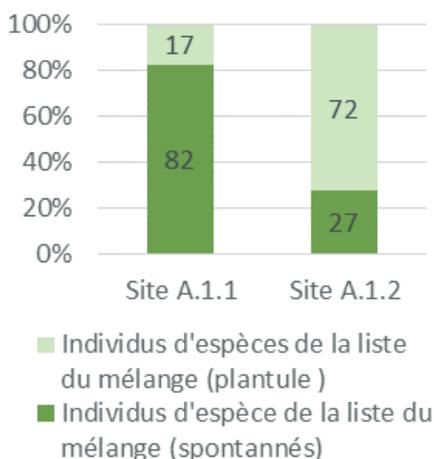


Figure 3. Part d'individus spontanés au sein des espèces de la liste des mélanges grainiers MG1 et MG2.

	Taux de recouvrement (%)	
	A.1.1	A.1.2
<i>Agrostis capillaris</i> L.	3.5	3.1
<i>Anthoxanthum odoratum</i> L.	1.2	0.1
<i>Cynosurus cristatus</i> L.	0	0.4
<i>Dactylis glomerata</i> L.	X	2.9
<i>Festuca nigrescens</i> Lam.	1	X
<i>Festuca rubra</i> L.	X	4.1
<i>Phleum pratense</i> L.	X	12.5
<i>Lotus corniculatus</i> L.	0.3	1.2
<i>Trifolium pratense</i> L.	0.2	2.5
<i>Carum carvi</i> L.	0	0.1
<i>Centaurea jacea</i> L.	0.3	0.4
<i>Hypochaeris radicata</i> L.	0.3	0
<i>Leontodon autumnalis</i> L.	0.3	0.4
<i>Leontodon hispidus</i> L.	0.2	0.1
<i>Leucanthemum vulgare</i> Lam.	0.3	0.8
<i>Plantago lanceolata</i> L.	0.5	1.1
<i>Potentilla erecta</i> (L.) Raeusch.	1	X

X : espèce non utilisée dans le mélange grainier

Tableau 7. Taux de recouvrement moyen des espèces du mélange dans les zones ouvertes du site A1 en été 2015.

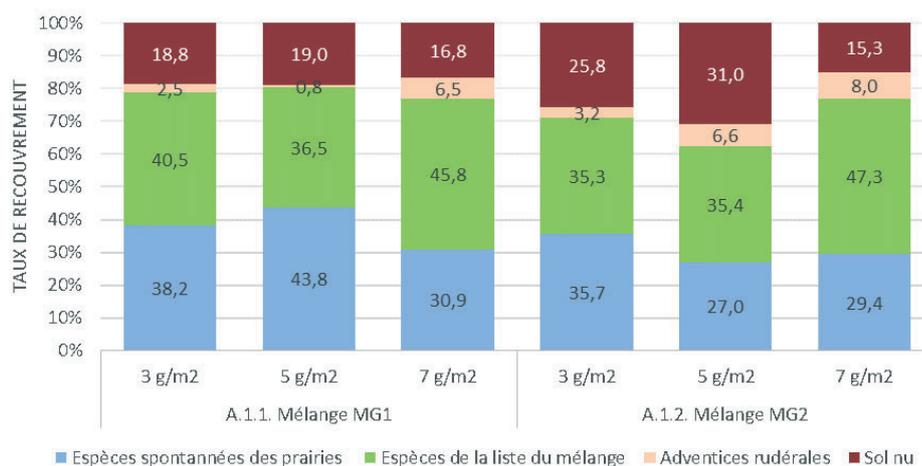


Figure 4. Taux de recouvrement des différents types d'espèces et proportions de sol nu, sur l'ensemble des placettes, en été 2015.

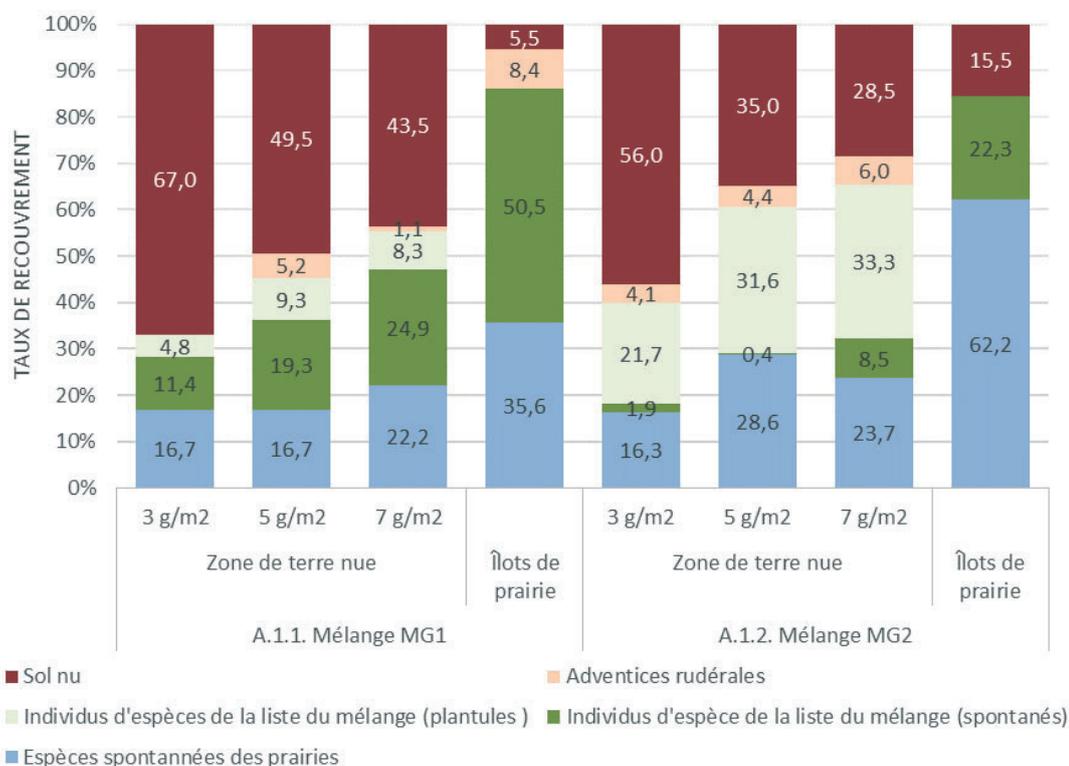


Figure 5. Taux de recouvrement des différentes types d'espèces et proportions de sol nu, au sein des zones de terre nue et des îlots de prairie des placettes du site A.1, en été 2015 (données issues de transects ciblés sur les zones de terre nue et les îlots de prairie).

types d'espèces (tableau 8).

Les résultats indiquent que le taux de recouvrement des individus issus des semences est plus important dans le secteur A.1.2, tandis que celui des individus spontanés d'espèces de la liste du mélange domine le secteur A.1.1. La pente aurait une influence sur le taux de recouvrement des individus issus des semences : il est de moins en moins important dans les parties les plus hautes du site. Par ailleurs, le taux de recouvrement des individus spontanés d'espèces de la liste du mélange augmente au sein des placettes ensemencées selon une densité de 7 g/m².

En outre, une analyse de redondance permet de

préciser certaines relations entre la localisation des placettes dans la pente, les densités d'ensemencement et la fréquence de chaque espèce (figure 6).

Les résultats de ces analyses montrent que dans les deux secteurs, la topographie influence majoritairement la distribution et le recouvrement de la végétation. La densité des semences et les proportions de sol nu ne sont que secondaires.

Dans le secteur A.1.1, il est difficile de distinguer des cortèges de végétation homogène. En revanche, il est possible de voir que les espèces du mélange sont plus réactives que les espèces spontanées. Elles sont majoritairement disposées dans les valeurs négatives de

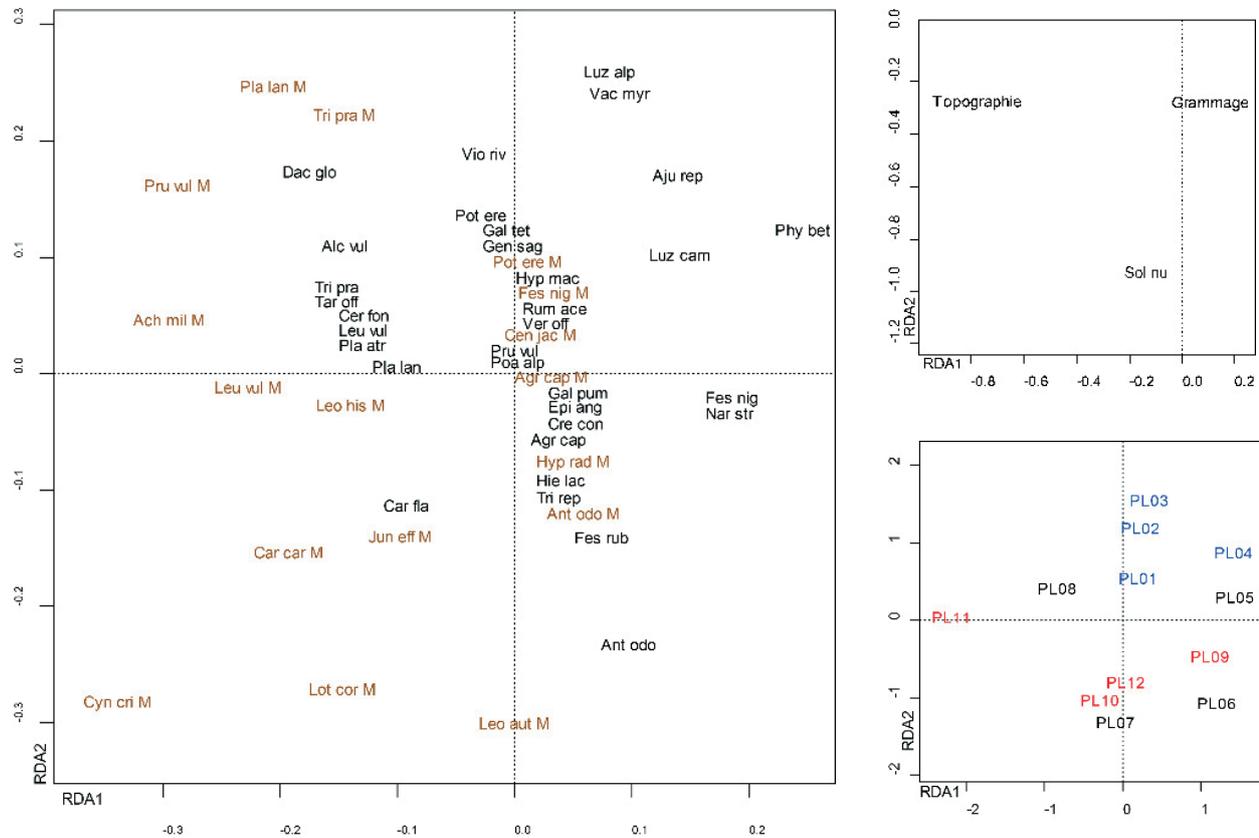
Facteur	DL	Valeur de F				
	M	M	SM	S	R	Sol nu
Mélange	1	19,7***	13,49***	0,95 NS	0,13 NS	3 NS
Grammage	2	2,08 NS	4,82**	0,34 NS	0,90 NS	3 NS
Altitude	7	5,60***	2,33 NS	1,09 NS	1,90 NS	1,48 NS
Type de modèle		ANOVA	ANOVA	ANOVA	ANOVA	ANOVA
R2 (%)		62,86	53,62	7,49	53,20	31,18
Transformation		Racine ²	Log+1	Aucune	Log +1	Aucune
Valeur de P : * [0,05 ; 0,1] ** [0,01 ; 0,05] *** [0 ; 0,01] NS. Non significatif						
DL : Degré de liberté M : Individu d'espèces de la liste du mélange (plantule) SM : Individu d'espèces de la liste du mélange (spontané) S : Espèce spontanée R : Espèce rudérale						

Tableau 8. Résultat des analyses de variances sur les données des zones de terre nue du site A.1.

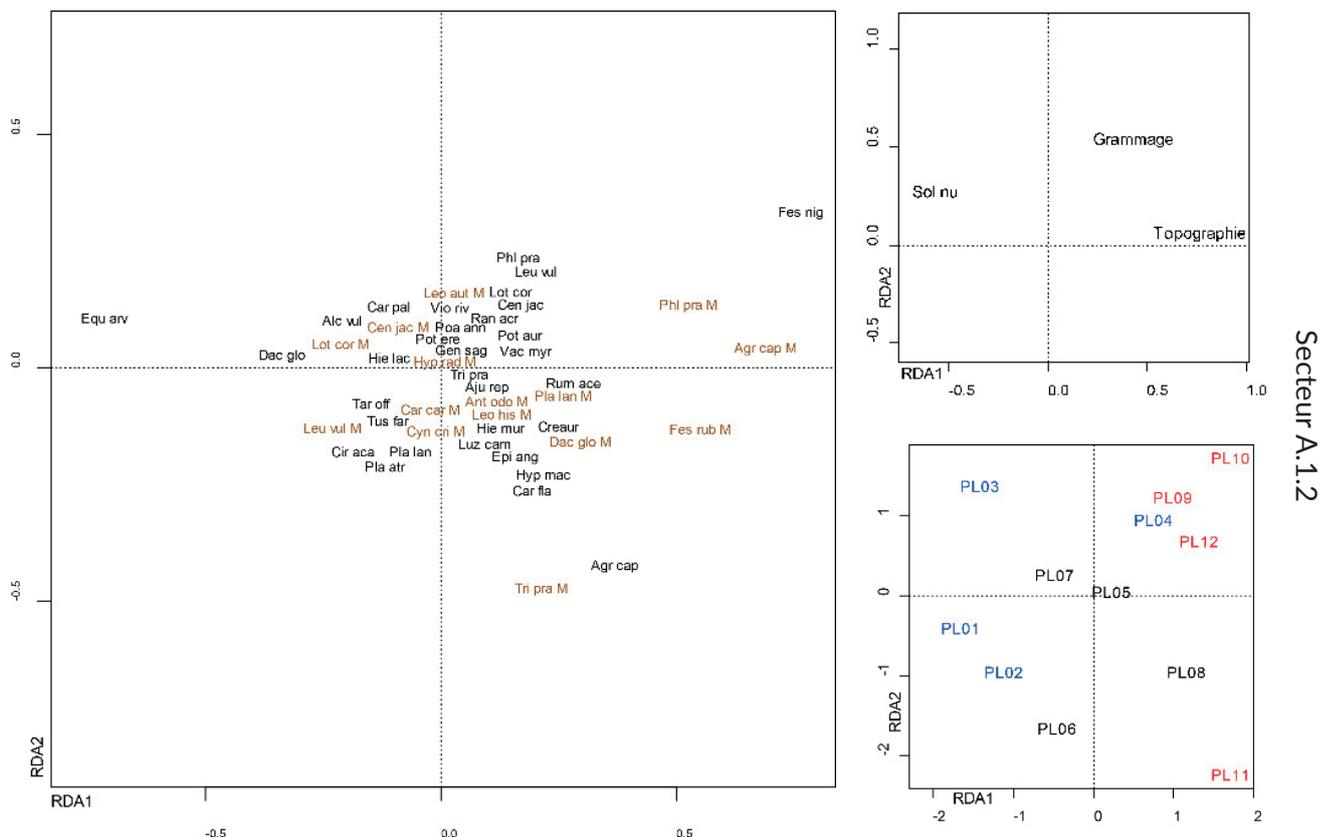
l'axe 1, qui est expliqué par la position des placettes dans la pente et qui représente 40 % de la variance (figure 6). Il est possible de conclure que le taux de reprise du mélange a été plus efficace en bas de pente. La marguerite, (*Leucanthemum vulgare* Lam.) et l'achillée millefeuille (*Achillea millefolium* L.), semblent être les espèces les plus dépendantes de ce facteur. Les différences de densité d'ensemencement au sein des placettes influent moins sur les espèces du mélange. On note cependant que parmi les espèces du mélange, la fétuque noirâtre (*Festuca nigrescens* Lam.), l'agrostide capillaire (*Agrostis capillaris* L.) et dans une moindre mesure, le liondent d'automne (*Leontodon autumnalis* L.) sont davantage présents en cas de grammage élevé. Par ailleurs, les proportions de terre fine ont un effet plus significatif :

elles sont principalement expliquées par l'axe 2 qui ne représente que 30 % de la variance. Le liondent d'automne et le lotier corniculé (*Lotus corniculatus* L.) semblent être les espèces les plus influencées par ce facteur : elles occupent préférentiellement les zones ouvertes. Parmi les espèces spontanées, le sol nu va de pair avec l'agrostide capillaire, tandis qu'un grammage élevé va de pair avec la fétuque rouge (*Festuca rubra* L.).

Au sein du secteur A.1.2, la plupart des espèces identifiées sont concentrées à la valeur 0 des axes, ce qui traduit la faible influence des facteurs identifiés sur une grande majorité des espèces. On observe en revanche quelques espèces qui se détachent clairement du cortège central. Les individus issus des semences d'agrostide



Valeur d'inertie : RDA1 : 0,8171 soit 40 % de la variance RDA2 : 0,7266 soit 30 % de la variance Valeur de P : 0,15.
Analyse exceptionnellement basée sur la présence-absence des espèces pour pallier une distorsion provoquée par la surdominance de quelques espèces



Valeur d'inertie : RDA1 : 4,170 soit 60 % de la variance RDA2 : 1,646 soit 23 % de la variance Valeur de P : 0,04

Figure 6. Analyse de redondance sur 2 facteurs explicatifs et le cortège floristique du site A.2 (source : RDA réalisée par Béguin, 02/08/2015)

capillaire, de phléole des prés (*Phleum pratense* L.) et de fétuque rouge, sont visiblement favorisés en bas de pente. La fétuque noirâtre, non issue du mélange, suit la même tendance. Par ailleurs, le trèfle des champs et le liondent d'automne, issus du mélange, sont associés aux hautes densités d'ensemencement. Les individus spontanés, de phléole des prés, de marguerite et d'agrostide capillaire suivent la même tendance. Cette dernière espèce est également favorisée en bas de pente. La prêle des champs (*Equisetum arvense* L.) est associée avec la présence de sol nu.

CFPNE de Lullier – Site A.2

Le site A2, d'une superficie de 160 m², est divisé en 2 secteurs : A.2.1 et A.2.2, végétalisés selon les mêmes modalités que le site A.1. Chaque secteur comprend 9 placettes de 9 m².

Caractéristiques de l'environnement

La situation de plaine du site A.2, à une altitude de 442 m, offre des conditions climatiques plus clémentes qu'à Séraussaix. En revanche, l'environnement du site est totalement anthropique : il est occupé par les cultures et les infrastructures du CFPNE. Du fait de sa petite taille, sa topographie plane et régulière, ainsi que l'homogénéité de la nature du sol, les conditions pédologiques et climatiques sont relativement uniformes au sein du site.

Situation topographique

La topographie du site A2 est plane et régulière sur l'ensemble. On observe en revanche des micro-concavités sur la partie ouest des placettes, pouvant avoir une légère influence sur le flux de nutriments ainsi que sur la végétation.

Caractéristiques du sol

Le sol du site s'apparente à un anthroposol calcaire reconstitué, avec des horizons semblables à ceux d'un calcosol. Il a été mis en place il y a environ 40 ans, pour les activités horticoles du CFPNE sur une profondeur de plus de 60 cm. La texture du sol du site A2 est équilibrée avec une proportion de limons de 37,1 %, 36,2 % de sables et 26,7 % d'argiles (tableau 9). D'après le triangle des textures de Tavernier et Maréchal, ce sol est « argilo limoneux » (DE FORGES *et al.*, 2008). Le pH est basique (8) et la proportion de matière organique est faible (4%). Par ailleurs, le sol est très riche en nutriments.

Potentiel hydrique du sol

Les watermarks n'ayant pas été disposés sur ce site, aucune analyse tensiométrique n'a été réalisée. Il est tout de même possible de supposer que les périodes de sécheresse identifiées au sein des sites A.1, B.1 et B.2 ont également affecté le site A.2.

	Texture (%)					EG (%)	Concentration en nutriments (mg/kg)				pH	M.O. (%)
	Sables		Limons		Argiles		P	K	Mg	Ca		
	Fins	Grossiers	Fins	Grossiers								
Site A2	20,0	16,2	23,3	13,8	26,7	9,5	7,6	84,6	7,0	159	8,0	4,0

EG : éléments grossiers (> 2 mm) M.O. : matière organique pH : potentiel hydrogène

Tableau 9. Résultats des analyses de sol du site A.2.

(Source : laboratoire d'analyse des sols du centre de Lullier 31/07/2015)

Caractéristiques de l'écosystème de référence

Bien que les mélanges grainiers semés visent la mise en place de communautés végétales bien ciblées (décrites dans le chapitre traitant le site A1), les résultats en plaine ne seront sûrement pas les mêmes. On ne peut pas attendre le développement d'un *Croco albiflori-Genistetum sagittalis* ou d'un *Crepido aureae-Cynosuretum* dans le contexte pédologique et climatique du CFPNE. Il n'y a alors pas d'écosystème de référence pour ces tests. Ces derniers visent uniquement à évaluer le succès de reprise des espèces du mélange et à étudier leur efficacité à concurrencer les adventices.

Physionomie de la végétation

On observe que la végétation est plus luxuriante à l'ouest des placettes, avec une hauteur maximale moyenne de 0,75 m et une hauteur optimale de 0,49 m. Ces dernières sont respectivement de 0,50 et 0,23 m à l'est, où la végétation est plus rase. Les semences se développent sous le couvert principal, dominé par des espèces rudérales (figure 7).

Contribution spécifique et taux de recouvrement

Sur l'ensemble du site, 58 espèces ont été recensées. Au sein du secteur A.2.1, 7 espèces sur 19 se développent, soit 36 % de celles qui ont été ensemencées. Elles recouvrent 19,6 % de la surface (tableau 10). Le secteur A.2.2 est occupé par 12 des 21 espèces du mélange MG2, soit 57 % de la liste. Elles occupent 20,9 % du secteur. Les fétuques, *Festuca rubra* L et *Festuca nigrescens* Lam.

sont les espèces du mélange occupant la plus grande surface, avec un taux de recouvrement moyen de 11,7 % et 11,9 % ; le plantain lancéolé (*Plantago lanceolata* L.), s'est aussi bien développé et occupe en moyenne 4,4 % de la surface du site.

Les neuf autres espèces issues du mélange grainier, présentes au sein du site, ne s'expriment que ponctuellement. Les espèces rudérales dominent majoritairement le site : elles occupent en moyenne 68,9 % du couvert. Les principales sont le laiteron rude (*Sonchus asper* Hill), la galinsoga ciliée (*Galinsoga ciliata* (Raf.) S. F. Blake) et la renouée des oiseaux (*Polygonum aviculare* L.) (figure 8). Quelques espèces spontanées, typiques des prairies, telles que le trèfle rampant (*Trifolium repens* L.), le grand plantain (*Plantago major* L.) la luzerne lupuline (*Medicago lupulina* L.) et le pissenlit officinal (*Taraxacum officinale* aggr.) se sont implantées au milieu des adventices et occupent en moyenne 2,9 % du couvert.

Une analyse de variances (ANOVA) du taux de recouvrement des types d'espèces (du mélange, spontanées et rudérales) et 3 facteurs explicatifs potentiels (type de mélange grainier, densité de semis et localisation des placettes sur l'axe est-ouest) a permis de valider statistiquement certaines relations (tableau 11). Les résultats indiquent que les modalités techniques employées (différence de mélange grainier et de densité), ne traduisent pas de différence significative sur le taux de recouvrement des espèces issues du mélange entre les placettes. En revanche, la densité d'ensemencement semble influencer le taux de recouvrement des espèces rudérales qui serait significativement plus faible à une densité de 7 g/m². Par ailleurs, le taux de recouvrement



Figure 7. Evolution temporelle de la végétation au sein du site A.2 de juin à juillet 2015

(Source : photo de gauche : Pénault 17/06/15 – photo de droite : Pénault 14/07/15)

	Taux de recouvrement (%)	
	A.2.1	A.2.2
<i>Cynosurus cristatus</i> L.	0	0,5
<i>Dactylis glomerata</i> L.	X	0,5
<i>Festuca rubra</i> L.	X	11,7
<i>Festuca nigrescens</i> Lam.	11,9	X
<i>Lotus corniculatus</i> L.	0,5	0
<i>Trifolium pratense</i> L.	X	1,1
<i>Centaurea jacea</i> L.	0,5	0,5
<i>Hypochaeris radicata</i> L.	0,5	0,5
<i>Leontodon autumnalis</i> L.	0,5	1,7
<i>Leontodon hispidus</i> L.	0	0,5
<i>Leucanthemum vulgare</i> Lam.	0	0
<i>Plantago lanceolata</i> L.	4,27	4,5

X : espèce non utilisée dans le mélange grainier

Tableau 10. Taux de recouvrement moyen des espèces du mélange au sein du secteur A.2 en été 2015

des espèces du mélange est plus important sur la partie ouest du site alors que celui des espèces spontanées est plus important sur la partie est. Le recouvrement observé en sol nu n'est en revanche pas affecté par les facteurs retenus.

Les analyses de redondance sur la localisation des placettes par rapport à l'axe ouest-est, les densités d'ensemencement et le taux de recouvrement de chaque espèce précisent les relations mises en valeur par l'analyse de variance (figure 9). Il ressort de ces analyses que dans les 2 secteurs, l'axe 1, expliqué par la position ouest-est, représente plus de 50 % de la variance et constitue le facteur déterminant de l'organisation des cortèges de végétation. La renoucle rampante (*Ranunculus repens* L.), le réséda jaune (*Reseda lutea* L.), le grand plantain (*Plantago major* L.) et le pâturin annuel (*Poa annua* L.), sont nettement plus abondants en position

est. À l'inverse, le laiteron rude (*Sonchus asper* Hill) et le pourpier potager (*Portulaca oleracea* L.) sont concentrés dans les secteurs ouest. Par ailleurs, les densités de semis expliquent l'axe 2, qui représente plus de 30 % de la variance. L'axe 3 n'en représente que 15 % et est principalement expliqué par les proportions de terre nue. Ces 2 facteurs influent moins sur la distribution et le recouvrement de la végétation.

Dans le secteur A.2.1, les espèces ensemencées répondent diversement à la densité du semis : la fétuque noirâtre (*Festuca nigrescens* Lam.), la marguerite (*Leucanthemum vulgare* Lam), le cumin des prés (*Carum carvi* L.) et le lotier corniculé (*Lotus corniculatus* L.) ne sont que peu affectés par une densité de semis plus élevée. C'est le cas en revanche pour le plantain lancéolé (*Plantago lanceolata* L.) et le liondent hispide (*Leontodon hispidus* L.).

Dans le secteur A.2.2, le plantain lancéolé répond également mieux à une densité de semis plus élevée. Dans une moindre mesure, le liondent hispide, le dactyle aggloméré (*Dactylis glomerata* L.) et la fétuque rouge (*Festuca rubra* L.) y répondent également. Les autres espèces ne forment pas d'autres cortèges distincts.

Par ailleurs, les espèces du mélange répondent moins aux facteurs identifiés : elles restent concentrées vers la valeur 0 des axes (figure 9).

Carrières du Salève - Site B1

Le site B1, d'une superficie de 130 m², a été végétalisé par la plantation de 105 mottes de stipe calamagrostide.

Caractéristiques de l'environnement

L'environnement du site est totalement anthropique, il est cerné entre les infrastructures dédiées au tri et au transport des matériaux extraits au sein des carrières. Le

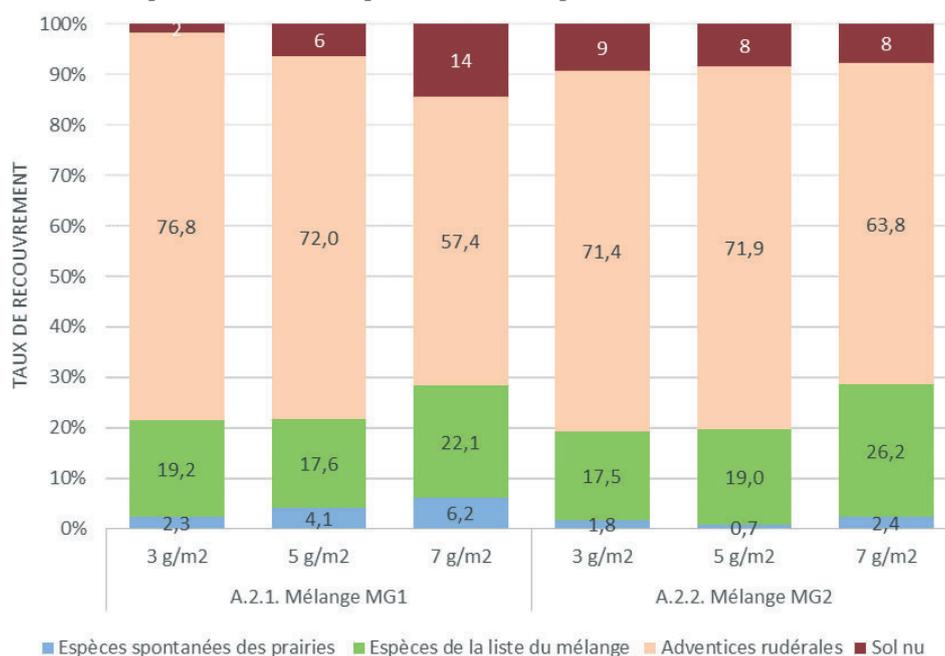


Figure 8. Taux de recouvrement des différents types d'espèces, et proportion de sol nu, au sein du site A.2 en été 2015

Facteur	DL	Valeur de F			
	M	M	S	R	Sol nu
Mélange	1	0,34 NS	0,37 NS	0	0,15 NS
Grammage	2	2,76 NS	2,75 NS	5,26 **	1,52 NS
Localisation O-E	2	3,47 *	3,73*	0,93 NS	0,20 NS
Type de modèle		ANOVA	ANOVA	ANOVA	ANOVA
R ² (%)		51,59	51,59	50,76	23,00
Transformation		Aucune	Log	Aucune	Aucune

Valeur de P : * [0.05 ; 0.1] ** [0.01 ; 0.05] *** [0 ; 0.01] **NS**. Non significatif

DL : Degré de liberté M : Individu d'espèces de la liste du mélange
 S : Espèce spontanée R : Espèce rudérale O-E : ouest-est

Tableau 11. Résultat des analyses de variance sur les données du site A.2

terrain, remanié, présente un substrat brut et grossier sur l'ensemble des zones environnantes.

Situation topographique

Le site végétalisé est un talus, d'une pente régulière de 72 %. En amont, une petite butte de 0,80 m de haut surplombe la zone. En aval, le talus est interrompu par un léger replat, soutenu par un mur en pierre.

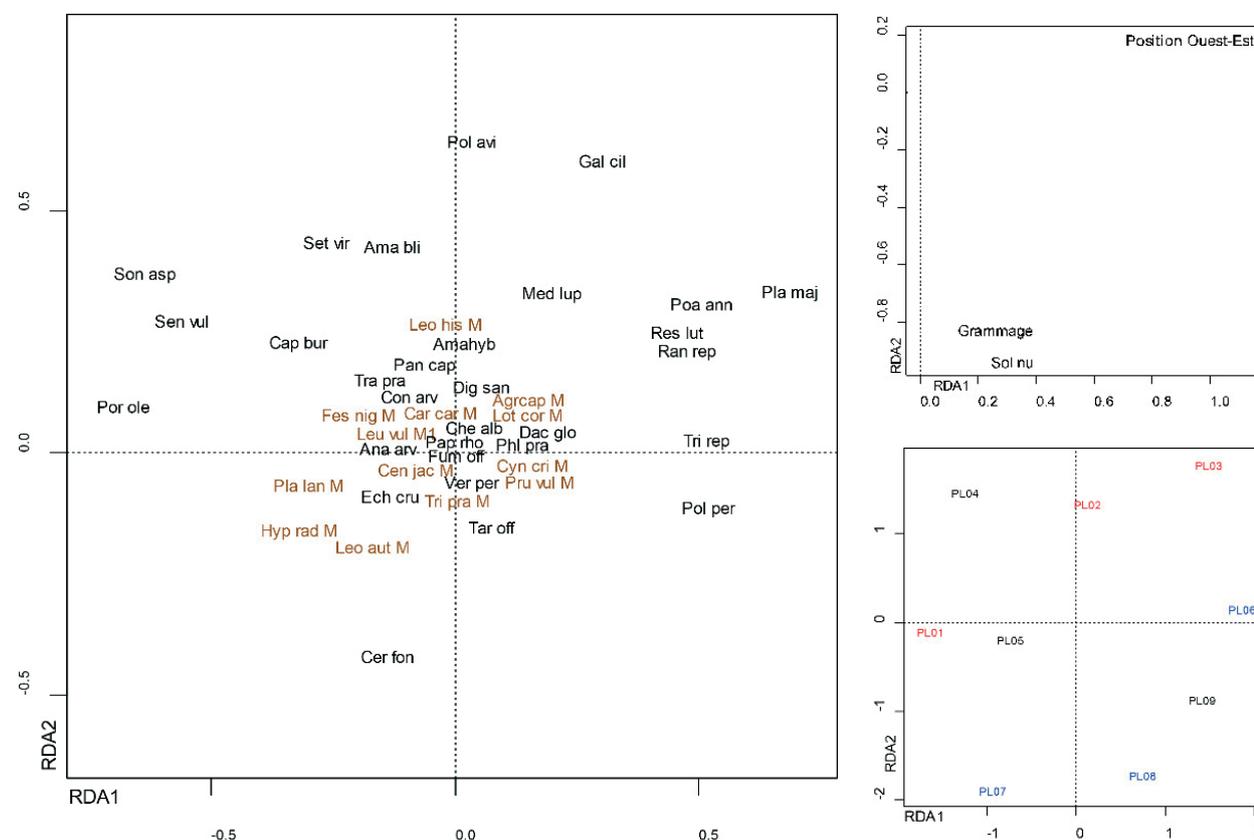
Caractéristiques du sol

Le sol du site B1 est composé en moyenne de 57,7 %, de sables, de 20,1 % de limons et 13,2 % d'argiles, il est constitué de « loam sablonneux », selon le triangle des textures de Tavernier et Maréchal (tableau 12). Le pH, d'une valeur de 8,1, est basique. La proportion de

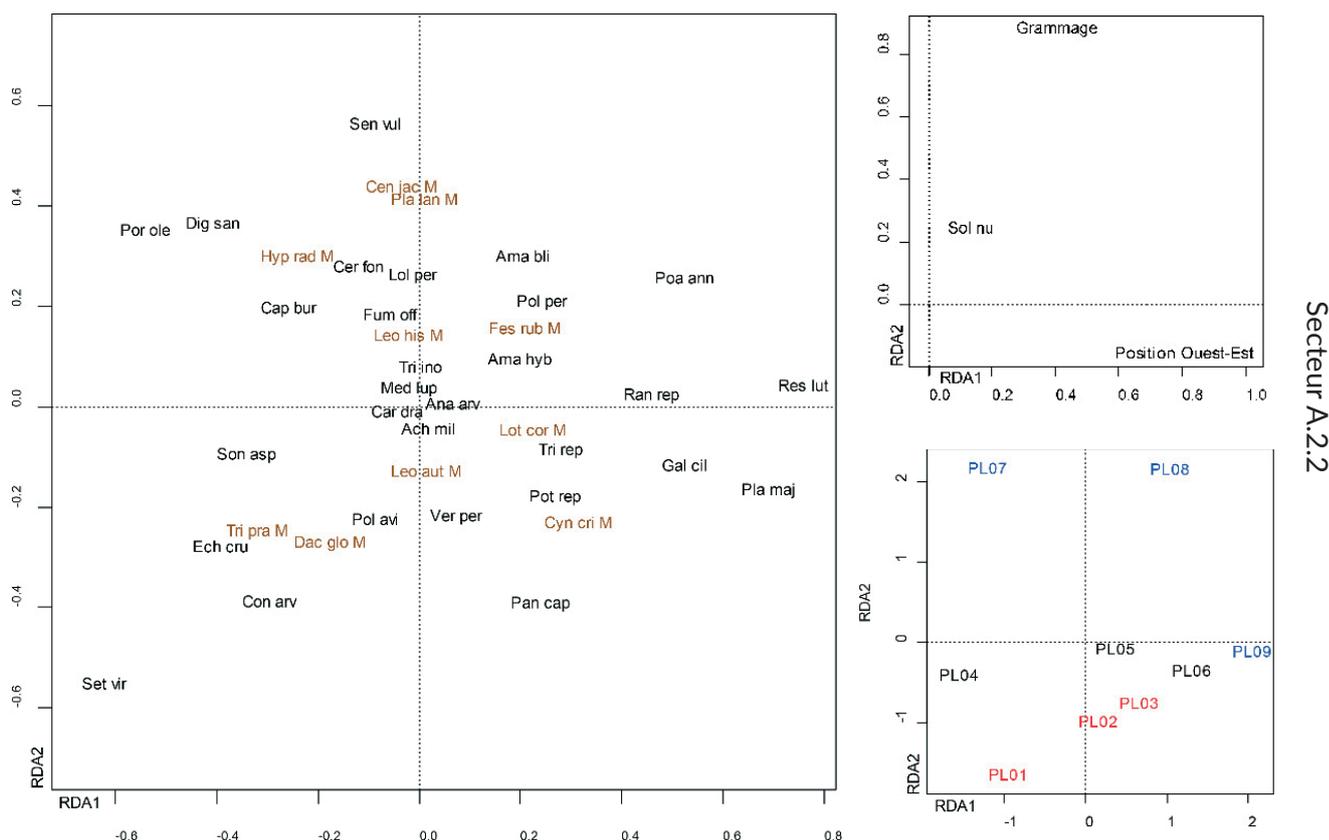
matière organique est très faible (1,4 %) et la teneur en nutriment semble similaire à celle relevée au sein du site B.2. La teneur en potassium est en revanche largement inférieure au sein du site B.1. (tableau 13).

Potentiel hydrique du sol

Les watermarks du site B.1 et du site B.2, ont enregistré les mêmes tendances. Les données indiquent une répétition de petites périodes de sécheresse de quelques jours au mois de mai et de juin, avec un potentiel hydrique montant jusqu'à 150 centibars, puis une période beaucoup plus importante à partir du 23 juin jusqu'aux derniers enregistrements récoltés, plafonnant à 250 centibars.



Valeur d'inertie : RDA1 : 6,549 soit 52 % de la variance RDA2 : 3,969 soit 31 % de la variance Valeur de P : 0,01



Valeur d'inertie : RDA1 : 6,077 soit 50 % de la variance RDA2 : 4,069 soit 33 % de la variance Valeur de P : 0,005

Con arv : 3 premières lettres du genre suivies des 3 premières lettres de l'espèce. Préfixe M : espèce du mélange.

PL01 : placette et son numéro. Position ouest-est : – petites valeurs : Ouest – grandes valeurs : Est

Figure 9. Analyse de redondance sur 2 facteurs explicatifs et le cortège floristique du site A.2.

(Source : RDA réalisée par Béguin 02/08/2015)

Caractéristiques de l'écosystème de référence

L'écosystème de référence du site serait le *Stipetum calamagrostis*, mais l'ensemencement réalisé en 2014 biaise les résultats de l'état initial après travaux. En effet, le ray gras anglais, (*Lolium perenne* L.), espèce normalement absente dans ce type de milieu, figure dans la liste du mélange et domine le site (Figure 10).

Physionomie de la végétation

Les mottes de stipe sont réparties en lignes sur l'ensemble du site, elles sont dominées par le ray gras anglais, recouvrant l'ensemble du secteur.

Taux de reprise des mottes

La végétalisation par plantation de mottes présente des résultats positifs : 65 % des mottes développent ou ont développé des inflorescences, 18 % ont séché mais

redéveloppent des jeunes feuilles et 17 % des mottes sont sèches et sans nouvelles feuilles. L'ensemble des parties vertes recouvre 4,5 m², soit 3,5 % de la surface du site. Un total de 316 inflorescences se sont développées, soit une moyenne de 3 par motte.

Carrières du Salève – Site B.2

Le site B2, d'une superficie de 4'300 m², a été végétalisé par paillage d'inflorescence sur 80 m² et par semis hydraulique sur le reste de la surface, à partir du mélange MG4.

Caractéristiques de l'environnement

Le secteur est cerné par une zone d'éboulis à l'ouest, une zone de remblai colonisée par le tussilage (*Tussilago farfara* L.) s'apparentant au *Poo-Tussilaginetum* au sud, une forêt climacique de chênes de type *Quercion pubescenti-petraeae* à l'est et des groupements de débris

	Texture (%)					EG (%)	Concentration en nutriments (mg/kg)				pH	M.O. (%)
	Sables		Limons		Argiles		P	K	Mg	Ca		
	Fins	Grossiers	Fins	Grossiers								
Site B1	14,9	42,8	20,1	9,0	13,2	88,3	<0,7	12,2	3	186	8,1	1,4

M.O. : matière organique pH : potentiel hydrogène EG : éléments grossiers (> 2 mm)

Tableau 12. Résultats des analyses de sol du site B.1.

(source : laboratoire d'analyse des sols du centre de Lullier 31/07/15)



Figure 10. État de la végétation du site B.1, 2 mois après travaux.

rocheux calcaires fins appartenant à l'*Achnatheretum calamagrostis* à l'est et au nord. Cette dernière association constitue l'écosystème de référence.

Situation topographique

En amont, la pente démarre en lisière entre la chênaie et l'*Achnatheretum calamagrostis* et rejoint en aval la zone d'éboulis. L'ensemble du site est escarpé, avec une pente de 73 % sur les 33 premiers mètres, de 78 % sur les 32 mètres suivants, puis de 46 % sur les 35 derniers mètres. La zone est exposée nord-est.

Caractéristiques du sol

D'après le triangle des textures de Tavernier et Maréchal, le sol du site B2 est « sablo-limoneux » avec une proportion de sables de 65,9 % , 25,2 % de limons et 8,8 % d'argiles (tableau 13). Le pH, d'une valeur de 8, est basique. La proportion de matière organique est très faible au sein du site (1,65 %) et semble être plus importante au sein de l'écosystème de référence (2 %). Hormis une teneur en potassium plus importante au sein du site B2, la teneur en nutriments est relativement similaire entre les prélèvements.

Potentiel hydrique du sol

Les données enregistrées sont similaires à celles relevées au sein du site B.1.

Caractéristiques de l'écosystème de référence



Figure 11 : État de la végétation du site B.2, 2 mois après travaux.

L'*Achnatheretum calamagrostis* de référence est localisé en pied de falaise sur les secteurs pentus. Son substrat est brut, composé principalement de cailloux, d'une taille inférieure à 10 cm de diamètre. Dans ces conditions, la rétention en eau est très faible. Des relevés linéaires réalisés en 2013 sur ce secteur relèvent la présence de 15 à 21 espèces qui recouvrent moins de 50 % de la surface (PRUNIER & GREULICH, 2013) (tableau 14). Deux néophytes se sont développées (la lavande vraie (*Lavandula angustifolia* Mill.) et le buddléia de David (*Buddleja davidii* Franch.) et représentent 4 % des espèces présentes. L'espèce structurante est la stipe calamagrostide. Son taux de recouvrement est de 35 % à 52 %. Les zones de terre nue dominant sur 61,3 % et 43,1 % de la surface.

Physionomie de la végétation

La végétation du site est presque absente (figure 11). On observe en amont quelques rejets de végétaux antérieurement présents et des jeunes pousses issues du mélange grainier.

Contribution spécifique et taux de recouvrement

La végétation du site recouvre moins de 1 % de la surface. La méthode des points contact n'a pas permis de représenter le peu d'individus présents. De ce fait, toutes les plantules ont été dénombrées sur l'ensemble des placettes du site (Tableau 15).

	Texture (%)					EG (%)	Concentration en nutriments (mg/kg)				pH	M.O. (%)
	Sables		Limons		Argiles		P	K	Mg	Ca		
	Fins	Grossiers	Fins	Grossiers								
Site B2 hp*	15,4	47,4	18,6	9,0	9,6	88,3	1	68,1	3,0	186	8,1	1,7
Site B2 bp*	13,1	56,0	15,6	7,3	8,0	81,7	<0,7	60,8	3,7	182	8,0	1,6
Réf*	13,8	55,0	14,5	7,6	9,0	87,2	<0,7	12,8	2,8	186	8,0	2,0

M.O. : matière organique pH : potentiel hydrogène EG : éléments grossiers (> 2 mm) hp : haut de pente
bp : bas de pente Réf : écosystème de référence

Tableau 13. Résultats des analyses de sol du site B.2.

(source : laboratoire d'analyse des sols du centre de Lullier 31/07/15)

	Taux de recouvrement (%)	
	Transect 1	Transect 2
<i>Achnatherum calamagrostis</i> (L.) P. Beauv	34,0	52,0
<i>Sanguisorba minor</i> Scop. s.str	0,9	0
<i>Campanula rotundifolia</i> L.	1,9	2,9
<i>Acer opalus</i> Mill.	0,9	1,0
<i>Fraxinus excelsior</i> L.	0	1,0
Sol nu	61,3	43,1

Tableau 14. Taux de recouvrement des espèces et proportion de sol nu, occupant l'écosystème de référence en 2013. (source : PRUNIER & GREULICH, 2013)

Au sein du secteur B.2.1, 4 pousses de stipe calamagrostide se développent, une autre pousse semble provenir d'une ancienne souche. Un pied de petite pimprenelle, *Sanguisorba minor* Scop. s.str., s'est développé. Il pourrait provenir du semis hydraulique effectué à proximité.

Au sein du secteur B.2.2, 6 espèces sur 18 se sont développées, soit 33 % des espèces du mélange. La stipe calamagrostide, le brome dressé (*Bromus erectus* Huds. s.l.) et la fétuque lisse (*Festuca laevigata* Gaudin s.l.) sont les espèces les plus développées, avec respectivement 9, 16 et 6 individus. Cinq autres individus de stipe calamagrostide provenant de souches sèches se sont développés. Ces individus ne proviennent pas du sol actuel, mais de l'*Achnatherum calamagrostis* en place avant le glissement de terrain.

Les données relevées lors de l'étude, peu de temps après les ensemencements, sont trop maigres pour pouvoir effectuer des analyses statistiques et observer des tendances.

Analyse des données

Sur l'ensemble des sites étudiés, les conditions météorologiques ont été relativement semblables : une période de sécheresse intense a débuté fin juin - début juillet. La végétation a été soumise à un stress de longue durée, pouvant être limitant pour le développement des espèces ensemencées. En revanche, les individus spontanés, déjà en place dans le sol, et les adventices qui

	Nombre d'individus	
	B.2.1	B.2.2
<i>Achnatherum calamagrostis</i> (L.) P. Beauv	4	9
<i>Bromus erectus</i> Huds. S.l.	0	16
<i>Festuca laevigata</i> Gaudin s.l.	0	6
<i>Sesleria caerulea</i> (L.) Ard.	0	2
<i>Dianthus sylvestris</i> Wulfen	0	1
<i>Sanguisorba minor</i> Scop. S.str.	1*	5
<i>Plantago lanceolata</i> L.	0	7

* espèce non utilisée pour l'aménagement

Tableau 15. Nombre d'individus d'espèces du mélange au sein du secteur B.2 en été 2015.

se sont développées avant la canicule, ont probablement mieux résisté aux conditions difficiles. Ils sont en revanche quasiment absents dans les sites B.2.1 et B.2.2 où le substrat est brut et où seuls les végétaux utilisés pour les aménagements (adaptés aux conditions locales) ont réussi à se développer.

Alpage de Séraussaix - site A.1

Bien que les conditions écologiques soient plus difficiles en montagne qu'en plaine, le site A1 présente des conditions favorables au développement d'une prairie. Le sol en place avant les aménagements contenait des fragments d'appareil racinaire et/ou aérien de plantes qui se sont développées au sein de l'ancien pâturage boisé. Le site est à présent majoritairement occupé par des îlots d'espèces relictuelles ; celles inféodées aux prairies sont les plus favorisées par la réouverture du milieu. Une grande part de ces espèces spontanées figure dans la liste du mélange grainier, ce qui confirme la pertinence du choix des espèces composant les semences. Les individus issus des ensemencements se sont développés beaucoup plus lentement et occupent les zones de sol nu non concurrencées par les individus spontanés. Le secteur A.1.2, situé dans une légère zone de replat à l'aval du secteur A.1.1 a été enrichi par ruissellement et lixiviation et présente des conditions favorables à la croissance des végétaux. La reprise des semences a été efficace dans ce secteur. En revanche, le succès des ensemencements dans le secteur A.1.1 est moins satisfaisant, probablement à cause des conditions stationnelles moins favorables. On peut également supposer qu'une partie des graines a été déplacée en aval, par ruissellement, lors de pluies importantes (PRUNIER, comm. pers. 2015). La topographie et les variations écologiques qu'elle induit ont donc une forte influence sur le recouvrement et la répartition de la végétation, les analyses statistiques démontrent que ces tendances sont également valables au sein même des secteurs. En revanche, les densités d'ensemencement ne présentent que peu d'influence, seules quelques espèces issues des semences semblent réagir aux hautes densités. Certaines espèces spontanées suivent les mêmes tendances. Il est cependant difficile de conclure que certaines espèces spontanées ont été favorisées par les ensemencements, peut-être que les individus identifiés ont été confondus avec des individus issus des semences. Le maintien des suivis sur les années suivantes sera nécessaire pour comprendre cette tendance. Par ailleurs, la part d'espèces rudérales est très faible, le terrain n'a pas trop été perturbé et la végétation prairiale est rapidement dominante. En outre, il est possible de conclure à partir de la composition spécifique du site, semblable à celle de l'écosystème de référence, que le milieu évolue vers la trajectoire souhaitée. Le succès de l'aménagement est assuré principalement par les individus spontanés.

CFPNE de Lullier - Site A.2

Au sein de ce site, les conditions écologiques de plaine

sont favorables à la croissance des végétaux. En revanche, l'origine anthropique du sol sur lequel la végétation se développe est moins favorable au développement d'une prairie. Les pratiques antérieures, principalement horticoles, ont favorisé le développement des adventices rudérales. Ces espèces, déjà en place sous forme de graines avant les aménagements, se sont développées tôt dans la saison et ont rapidement formé un couvert, dominant l'ensemble du secteur. La physionomie générale du site est donc plus semblable à un terrain en friche qu'à une prairie. Les espèces du mélange, bien que plus discrètes, ont tout de même réussi à se développer et devraient progressivement dominer et concurrencer les adventices au fil des années. Les espèces spontanées sont presque absentes, elles n'étaient probablement pas en place avant les aménagements. De plus, aucune prairie naturelle n'occupe les environs sur un rayon de 250 m, ce qui rend la dissémination de ces espèces difficile. Par ailleurs, les différences de densité influent peu sur la distribution et le recouvrement de la végétation : seules quelques espèces du mélange recouvrent mieux les zones densément semées et les adventices sont moins présentes au sein des placettes ensemencées à 7g/m². Cette dernière tendance est difficilement explicable par les techniques testées. En effet, les adventices ne sont pas encore concurrencées par les espèces issues du mélange grainier. Seul le maintien du suivi de la végétation du site pourra permettre de valider ou infirmer cette tendance. D'autre part, la localisation des placettes sur l'axe Ouest-Est semble influencer sur le taux de recouvrement des espèces du mélange et des espèces spontanées ainsi que sur des cortèges de végétation d'espèces rudérales. Étant donné que les techniques testées sont les mêmes le long de cet axe, ces variations seraient plutôt expliquées par des facteurs écologiques que par les essais expérimentaux. Les micro-concavités de la partie Ouest du secteur, où la végétation est plus luxuriante, sont susceptibles d'expliquer ces tendances.

Carrières du Salève

Les conditions écologiques des sites aux carrières du Salève sont peu favorables au développement spontané de végétaux. De par son caractère pionnier, le sol est très pauvre en matière organique et en nutriments. De

plus, il n'était pas occupé par la végétation avant les aménagements. La végétation identifiée lors de l'étude résulte presque uniquement des travaux de végétalisation.

Carrières du Salève – Site B.1

Le site B1 a été colonisé par les semences Millet. Les espèces composant le mélange ne sont pas toutes adaptées aux conditions écologiques locales, mais arrivent à se maintenir grâce aux engrais utilisés lors de l'ensemencement hydraulique. Lorsque les engrais n'auront plus d'effet fertilisant sur le sol, la survie de ces espèces est compromise à long terme. Seule la stipe calamagrostide est susceptible de perdurer dans le temps : elle occupe déjà spontanément une grande partie des surfaces au substrat brut au sein des carrières et les mottes plantées au sein du site ont un taux de reprise satisfaisant.

Carrières du Salève – Site B.2

Les aménagements au sein du site, récents de 3 mois, ne présentent pas encore de résultats satisfaisants : la végétation, encore jeune, commence à peine à se développer et la période de sécheresse a probablement ralenti sa croissance. Il est malgré tout possible de noter que, hormis quelques souches de stipe calamagrostide, les quelques individus développés semblent être tous issus des aménagements. Par ailleurs, le taux de recouvrement de la végétation est moins important qu'au sein du site B1, la technique de plantation de mottes montre donc des résultats satisfaisants plus rapidement.

Conclusion

Le suivi des essais expérimentaux, quelques mois après les aménagements, a permis d'observer des premières tendances sur le comportement de la végétation (tableau 16) :

- sur des sols évolués, les espèces issues des aménagements se développent plus lentement que les espèces spontanées et que les adventices. Cette tendance s'inverse sur des sols pionniers au substrat brut ;

Site	Secteur	Technique testée	Date des travaux	Conditions Climatiques	Conditions pédologiques	Taux de recouvrement (%)		
						M	S	R
A.1	A.1.1	Semi MG1 : 3-5-7 g/m ²	27/10/2014	Difficiles*	Assez favorables*	5,6	49,3	6,15
	A.1.2	Semi MG2 : 3-5-7 g/m ²	27/10/2014		Favorables*	21,5	40,9	3,6
A.2	A.2.1	Semi MG1 : 3-5-7 g/m ²	22/04/2015	Favorables*	Assez favorables*	19,6	4,2	68,7
	A.2.2	Semi MG2 : 3-5-7 g/m ²	22/04/2015			20,9	1,6	69,1
B.1		Plantation de mottes de stipes : 0,8 pce/ m ²	29/04/2015	Favorables*	Extrêmes*	3,5	X	X
B.2	B.2.1	Paillage de stipes : 250 pce/ m ²	30/04/2015			< 1	0	0
	B.2.2	Semi MG4 : 4 g/m ²	04/05/2015			< 1	0	0

* **Extêmes, difficiles, favorables, assez favorables** : pour le développement de végétaux

M : espèce issue des aménagements **S** : espèce spontanée **R** : espèce rudérale **X** : non évalué

Tableau 16. Synthèse des résultats du suivi des sites expérimentaux.

- les sites situés dans un environnement anthropique sont dominés par les adventices, tandis que ceux localisés dans un environnement naturel sont dominés par des espèces spontanées. Dans ce dernier cas, la végétation spontanée assure des résultats satisfaisants et conduit les aménagements dans la trajectoire visée ;
- les différents mélanges et grammages testés traduisent peu de variations dans le recouvrement et la distribution de la végétation. En revanche, les variations des facteurs écologiques, en partie provoquées par la (micro) topographie du terrain, ont un effet significatif ;
- la plantation de mottes de stipe calamagrostide présente des résultats satisfaisants plus rapidement que l'épandage d'inflorescences ou le semis hydraulique.

Ces résultats confirment que les milieux les plus perturbés sont peu colonisés spontanément par une végétation cible. Dans ce contexte, l'utilisation de techniques interventionnistes se justifie. Elle est en revanche à limiter dans des milieux plus résilients.

Afin de mieux comprendre les relations complexes entre les composantes indispensables à considérer pour choisir le type de végétalisation à entreprendre, un modèle simplifié, issu des constatations de l'étude, peut être proposé :

Degré d'intervention = résilience du site* x importance de la dégradation x objectifs ciblés

*Résilience = conditions climatiques x conditions pédologiques x type de végétation antérieure aux aménagements

Par ailleurs, les observations effectuées permettent d'établir certaines hypothèses, utiles pour les restaurateurs d'écosystèmes dégradés :

- sur substrat brut, la plantation de mottes est la modalité technique à envisager si un résultat rapide et efficace des aménagements est nécessaire ;
- au sein des alpages, il est plus judicieux d'ensemencer à une densité de 3 g/m² pour des raisons économiques, surtout dans les zones les plus fertiles ;
- le maintien d'îlots de propagation avant quelconques aménagements pouvant dégrader un site, permet à la végétation spontanée de recoloniser le milieu plus rapidement que la restauration par ensemencement.

Ces hypothèses pourront être précisées, complétées, validées et/ou infirmées sur le long terme, grâce aux suivis de la végétation dans les années à venir. Elles ne sont valables que dans des contextes similaires à celui des sites étudiés. Par ailleurs, au sein des alpages, de nouveaux essais avec des placettes témoins permettront de voir jusqu'à quel point les ensemencements contribuent significativement à la recolonisation du milieu. Il sera aussi possible d'apprécier les conditions dans lesquelles la végétation spontanée suffit à la restauration d'une prairie. Pour les carrières du Salève, les résultats des années à venir permettront d'évaluer, en fonction des moyens techniques employés, l'impact des aménagements sur le recouvrement de la végétation et la vitesse de colonisation.

Les retours d'expériences de travaux de végétalisation sont indispensables pour évaluer la pertinence des aménagements. Le suivi des résultats est donc une phase majeure de la restauration, trop souvent oubliée, qui peut être aussi importante que l'aménagement. Elle permet d'améliorer significativement l'état de la connaissance en génie végétal. D'autant plus lorsque les résultats peuvent être comparés d'un site à l'autre. De ce fait, continuer à favoriser la concertation entre les acteurs concernés par les techniques de végétalisation à partir de plantes locales et mettre en place une méthode commune de suivi des expérimentations permettrait de partager et enrichir les expériences. En outre, de nouveaux essais, utilisant les végétaux locaux, pourront être mis au point. Ils pourront s'appliquer à des sites similaires à ceux existant, mais aussi dans de nouvelles zones, aux contextes socio-économique et écologique différent. Ces recherches permettraient sur le long terme, d'avoir un recueil d'expériences permettant aux restaurateurs de choisir les meilleures modalités d'aménagement possibles, adaptées au contexte local des sites.

« Depuis plus de 200 ans, l'homme a pris conscience de l'importance des dégradations de l'environnement dues à ses propres activités et de la nécessité d'intervenir pour réhabiliter les terrains ainsi perturbés » (Dinger, 1997). Aujourd'hui, les connaissances techniques et scientifiques sur la restauration écologique n'ont cessé de s'améliorer grâce aux progrès en recherche appliquée. En revanche, ces avancées permettront-elles de faire face à la crise majeure de la biodiversité du XXI^{ème} siècle ?

Remerciements

Ce travail de Bachelor n'aurait pas pu aboutir sans le soutien et les conseils de nombreuses personnes au cours des différentes étapes d'organisation, de terrain et de rédaction. Ainsi, je tiens d'abord à remercier mon représentant Hepia et conseiller scientifique : Patrice Prunier.

Un grand merci également à tous les assistants, professeurs, chargés de cours, stagiaires et laborantins de Hepia : Daniel Béguin, Charlene Heiniger, Jane Orourke, Victor Bovy, Laure Figeat, Daniel Comte, Aline Chambettaz, Sylvain Mischler, Pierre-André Frossard et Ralph Thielen.

Références citées

- BONIN, L., EVETTE, A., FROSSARD, P.A., PRUNIER, P., ROMAN, D., & VALE, N. (2013). *Génie végétal en rivière de montagne : connaissances et retours d'expériences sur l'utilisation d'espèces et de techniques végétales : végétalisation de berges et ouvrages bois (Geni'Alp)*. Besançon, Interreg, 318 p.
- CONCHOU, O., FEUILLAS, D., DINGER, F., CROSAZ, Y., LUMARET, R., UHRES, E., COHEZ, V., COLLILIEUX, G., MOIROUD, C., COLOMB, P., et BERTRAND, E. (1999). L'approvisionnement en espèces végétales locales dans les aménagements : quels enjeux pour la diversité végétale ? *Actes des journées techniques*, Paris, Ministère de l'Aménagement du territoire et de l'environnement, 102 p.
- DE FORGES, A. R., FELLER, C., JAMAGNE, M., & ARROUAYS, D. (2008). Perdus dans le triangle des textures. *Etudes et gestion des sols* 15 : 97-111.
- DINGER, F. (1997). *Végétalisation des espaces dégradés en altitude*. [s.l.], Cemagref, 144 p.
- PRUNIER, P., FROSSARD, P. A., FIGEAT, L., BOVY, V. (2014). Les carrières du Salève, projet de végétalisation. *Hepia*, 11 p.
- FROSSARD, P. A. et PRUNIER, P. (2014). *Semences du Mt-Blanc, restauration de milieux herbacés/alpage de Séraussaix*. Genève, Hepia, 4 p.
- PRUNIER, P. & GREULICH, F. (2013) *Etude de la végétation des carrières du Salève*. Genève, Hepia, 35 p.
- SCHIECHTL, B. & STERN, R. (1992). *Handbuch für naturnahe Erdbau : eine Anleitung für ingenieurbiologische Bauweisen*. Wien, Oesterreichischer Agrarverlag, 153 p.
- SCOTTON, M. (2013). *General conditions for an European Native Plant Certificate*. SALVERE, 4 p.

Autres références bibliographiques utiles aux aménagistes et restaurateurs d'espaces naturels :

- ADAM, P., DEBIAIS, F., GERBER, F. & LACHAT, B. (2008). *Le génie végétal : un manuel technique au service de l'aménagement et de la restauration des milieux aquatiques*. La Documentation française, Paris, 290 p.
- ARONSON, J., FLORET, C., LE FLOC'H, E., OVALLE, C. & PONTANIER, R. (1995). Restauration et réhabilitation des écosystèmes dégradés en zones arides et semi-arides. Le vocabulaire et les concepts. *L'homme peut-il refaire ce qu'il a défait ?* Montrouge, J. Libbey, Eurotext, p. 11-29.
- BARRET, P. (1994). *Territoires dégradés, quelles solutions ? 33 expériences de génie écologique pour valoriser les espaces abandonnés ou menacés*. Paris, Fondation de France, 116 p.
- CHANTELOUP, L., GRANJOU, C. & GAUCHERAND, S. (2010). De la réparation à la restauration. La revégétalisation des pistes de ski à l'Alpe d'Huez. *Journal of Alpine Research* 93 (3), p. 483-506.
- CHAPUIS, J. L., DÉCAMPS, H., BARNAUD, G. & BARRE, V. (2002). Programme national de recherche « Recréer la Nature » : réhabilitation, restauration et création d'écosystèmes. *Actes du colloque de Grenoble* (11-13 septembre 2001), *Rev. Ecol. Terre Vie*, p. 1-261.
- CORNIER, T., HENRY, E., TOUSSAINT, B., DUHAMEL, F. & BLONDEL, C. (2011). *Guide pour l'utilisation de plantes herbacées pour la végétalisation à vocation écologique et paysagère en région Nord-Pas de Calais*. Centre Régional de Phytosociologie / Conservatoire Botanique National de Bailleul, pour Le Conseil Régional Nord-Pas de Calais et La DREAL Nord-Pas de Calais, 56 p.
- DERRON, M., FERNEX, J. & ROMETSCH, S. (2009). *Recommandations pour la production et l'utilisation de semences et de plants de fleurs sauvages indigènes - Pour l'aménagement de surfaces de compensation écologique et d'autres habitats*. 3ème Version. Changins, Commission suisse pour la conservation des plantes sauvages, 14 p.
- DINGER, F. (1995). Les techniques de réhabilitation des domaines skiables. *Ingénieries - EAT* 4, p.15-22.
- DINGER, F. (2004). De l'écologie théorique à l'ingénierie écologique. Rôle de l'ingénieur écologique au Cemagref : l'exemple des domaines skiables. *Ingénieries n° Spécial*, p. 9-16.
- DONADIEU, P. (2002). Les références en écologie de la restauration. *Revue d'écologie, suppl.* 9, p. 109-120.
- FELBER, H.U., HIRSCH, M. & WALTHER, P. (1991). *Modifications du paysage en faveur de la pratique du ski : directives pour la protection de la nature et du paysage*. Berne, Office fédéral des imprimés et du matériel, 74 p.

- FUSTEC, J., COUTARD, J.-P. & GAYRAUD, P. (2008). Valeur agronomique de mélanges et d'associations conduits en agriculture biologique. *Fourrages* 194, p. 175-188.
- LACHAT, B. (2000). Les techniques du génie végétal : une nouvelle approche pour mieux respecter nos rivières ? *Actes du séminaire transnational du 3 mars 1999 à Beckerich*. Luxembourg, Fondation Oeko-Fonds, p. 19-32.
- LE FLOC'H, E. & ARONSON, J. (1995). Ecologie de la restauration. Définition de quelques concepts de base. *Natural Science Society* 3, p. 29-35.
- MCKAY, J.K., CHRISTIAN, C.E., HARRISONS, S. & RICE, K.J. (2005). "How Local Is Local?" - A Review of Practical and Conceptual Issues in the Genetics of Restoration. *Restoration Ecology* 13, p. 432-440.
- Otto Hauenstein Semences SA (2010). *Directives pour la végétalisation en altitude*. Wäldenswil, Zürcher Hochschule für angewandte Wissen schaften, 16 p.
- République et Canton de Genève [s.d.]. *Recommandations relatives à la fourniture des mélanges grainiers "Genève"*. Genève, République et Canton de Genève, 12.p
- SCOTTON, M., KIRMER, A. & KRAUTZER, B. (2011). Practical handbook for seed harvest and ecological restoration of species-rich grassland. Padone, Cleup, 116 p.
- SCOTTON, M., PICCININ, L., DAINESE, M. & SANCIN, F. (2010). *Metodi di rivegetazione in ambiente alpino. Restauro ecologico per la difesa del suolo contro l'erosione*. Quaderni del Parco, n.10. Parco Naturale Paneveggio Pale di San Martino, 103 p.
- ZEH, H. (2000). *Méthode de construction du génie biologique*. Rapport d'étude n°9. (Office fédéral des eaux et de la géologie), Bienne, 60 p.
- ZEH, H. (2010). *Génie biologique et aménagement de cours d'eau : méthodes de construction*. Bienne, Office fédéral de l'environnement, 61 p.

Communications personnelles

- PRUNIER, P., mars-juillet 2015. Représentant HEPIA, conseiller scientifique et responsable de filière. Route de Presinge 150, 1254 Jussy Genève.
- BEGUIN, D., avril-août 2015. Chargé de cours HES. Route de Presinge 150, 1254 Jussy Genève.



Les espèces messicoles du canton de Genève : un état des lieux

par Catherine Lambelet-Haueter ¹ et Christian Schneider ²

¹ Conservatoire et Jardin botaniques de la Ville de Genève, Case postale, CH-1292 Chambesy.
catherine.lambelet@ville-ge.ch

² 74 rue de l'Église, F-01630 Saint-Jean-de-Gonville.
christian-schneider@orange.fr

Résumé

Lambelet-Haueter C. et C. Schneider (2016). Les espèces messicoles du canton de Genève : un état des lieux. *Saussurea*, 45, p. 165-184.

A Genève comme dans les pays environnants, la flore des espèces messicoles a subi un déclin prononcé, tant au niveau qualitatif que quantitatif. Les inventaires floristiques et les échantillons de l'herbier de Genève ont permis de dresser une liste des messicoles du canton à partir du milieu du 19^{ème} siècle et de retracer leur évolution jusqu'à nos jours. Le degré de menace de chaque espèce a été évalué séparément pour l'ensemble du canton et pour les terres assolées. Sur l'ensemble des 164 taxons messicoles, environ 40% ont disparu des champs labourés, dont 11 étaient fréquents au milieu du 19^{ème} siècle. Une proportion presque identique d'espèces étaient déjà communes et le sont restées. En revanche, 8 espèces plutôt rares il y a 150 ans sont devenues fréquentes aujourd'hui. Les différences que l'on peut relever au niveau de la stratégie de survie et des exigences écologiques entre d'un côté les espèces disparues et menacées et de l'autre les espèces peu concernées sont généralement peu marquées. En définitive, ce sont surtout les facteurs anthropogènes, liés aux techniques culturales, qui sont à l'origine des évolutions de plus en plus drastiques de la composition floristique des terres labourées. Une trentaine d'espèces est menacée de disparition prochaine dans le canton si aucune mesure n'est prise en leur faveur.

Abstract

Lambelet-Haueter C. & C. Schneider (2016). The segetal species of Geneva Canton: a review. *Saussurea*, 45, p. 165-184.

In Geneva, as in neighbouring countries, the flora of segetal plant species has declined significantly, both in quality and quantity. The floral inventories and specimens of the Geneva herbarium have enabled the establishment of a list of segetal species of the canton since the middle of the 19th century and the tracing of their evolution up to the present time. Of the 164 taxa approximately 40% have disappeared from arable fields, of which 11 were frequent in the middle of the 19th century. An almost identical proportion of species was frequent and remains so. On the other hand, eight species more or less rare 150 years ago are now frequent. The differences that can be observed in the survival strategy and the ecological requirements, on one hand on the species which have disappeared and on the other on the species least concerned, are, in general, not obvious. Above all, it is mainly the anthropogenic factors, linked to agricultural techniques, that are the cause of the most significant changes in the floral composition of arable land. About thirty species are at risk of imminent disappearance in the Canton if no action is taken to rectify this.

Mots-clés

Espèces messicoles
Évolution de la flore
Statut Liste Rouge
Genève

Keywords

Segetal species
Floristic changes
Red List status
Geneva area

Introduction

Après des années d'observation de la flore des champs cultivés à Genève, il nous a semblé important d'esquisser un état des lieux concernant les espèces messicoles, une flore qui n'a pas fait l'objet de beaucoup d'études malgré sa richesse originelle. L'article présente donc ces espèces de manière succincte et expose les résultats concernant leur évolution à Genève depuis environ 150 ans selon les connaissances disponibles et l'expérience accumulée.

Qu'est-ce qu'une plante messicole ?

Les espèces dites messicoles sont littéralement les plantes « des moissons » (JAUZEIN, 1997). Elles sont aussi appelées espèces ségétales (du mot latin « seges », signifiant également « moisson », KÄSTNER *et al.*, 2001). Ce sont, selon la définition la plus communément admise, les espèces inféodées aux terres labourées, vivant principalement dans les céréales d'automne, mais aussi dans d'autres cultures comme le lin ou le colza. Elles regroupent principalement des espèces annuelles d'hiver, qui survivent donc à la saison froide sous forme de graines et dont on peut trouver un stock grainier subsistant dans l'épaisseur de la couche travaillée du sol. Des espèces messicoles typiques et bien connues sont par exemple le coquelicot (*Papaver rhoeas*, fig. 1, *P. dubium*, *P. argemone*, fig. 2), le bleuet (*Centaurea cyanus*, fig. 3), les adonis (*Adonis aestivalis*, fig. 4, *Adonis flammea*), le peigne de Vénus (*Scandix pecten-veneris*, fig. 5), la nielle des blés (*Agrostemma githago*, fig. 6), la dauphinelle des champs (*Consolida regalis*, fig. 7), les camomilles (*Anthemis arvensis*, *Matricaria chamomilla*), la pensée des champs (*Viola arvensis*) ou le miroir de Vénus (*Legousia speculum-veneris*, fig. 8)¹.

D'autres espèces à germination printanière sont des commensales des céréales depuis de nombreux siècles. Elles profitaient autrefois de cultures de céréales au couvert bien moins dense qu'aujourd'hui. Elles sont aussi présentes dans les céréales de printemps, les cultures sarclées et terminent souvent leur développement dans les chaumes où elles forment des tapis colorés. On peut citer parmi elles les diverses renouées (*Fallopia convolvulus*, *Polygonum aviculare*, *P. persicaria*, *P. lapathifolium*), les polycnèmes (*Polycnemum arvense*, *P. majus*), le mouron (*Anagallis arvensis*), l'héliotrope (*Heliotropium europaeum*, fig. 9), le chénopode blanc (*Chenopodium album*), le réséda raiponce (*Reseda phyteuma*), l'euphrase tardive (*Odontites vulgaris*), les cotonnières (*Filago arvensis*, fig. 10, *F. pyramidata*, *F. vulgaris*) ou les linaires (*Kickxia elatine*, *K. spuria*).

En ce qui concerne la phytosociologie, ces espèces sont traditionnellement attribuées à la classe des *Stellarietea mediae* (groupement végétal qui colonise des sols contenant de l'azote, cultivés ou régulièrement bouleversés), telle que décrite par exemple par SCHUBERT *et al.* (2001). Cette classe est divisée en différents

ordres et alliances, distingués principalement selon deux critères, la période de semis de la plante cultivée (cultures ensemencées en automne ou au printemps) ou selon les caractéristiques pédologiques (sol neutro-alcalin ou plus ou moins acide).

On ajoute habituellement à ces espèces annuelles quelques plantes vivaces géophytes qui survivent en hiver essentiellement grâce à des organes de stockage souterrains. Il peut s'agir de bulbes, de tubercules, de rhizomes. Parmi elles sont souvent considérées comme messicoles des plantes qui profitent d'un travail du sol pas trop profond, comme la châtaigne de terre (*Bunium bulbocastanum*), les tulipes sauvages (*Tulipa* sp.) ou les gagées (*Gagea villosa*, *G. pratensis*). Actuellement, les plus menacées d'entre elles ne se retrouvent plus dans les champs labourés mais sont réfugiées dans les vignes, les vergers ou des milieux semi-naturels comme les ourlets herbacés (FRIED, 2009).

Parmi les messicoles, nous considérons aussi des plantes pionnières des milieux humides de l'alliance du *Nanocyperion*, qui croissent également dans les cultures herbacées, dans les fondrières ou sur des sols battants (HÜPPE, 1987). Elles se développent partout où de l'humidité stagnante leur est offerte au printemps et apparaissent de manière fugace, selon les conditions météorologiques de l'année. On trouve parmi ces espèces la petite centaurée élégante (*Centaureum pulchellum*, fig. 11), la cotonnière des marais (*Gnaphalium uliginosum*), la gypsophile des murailles (*Gypsophila muralis*), le jonc des crapauds (*Juncus bufonius*), le millepertuis couché (*Hypericum humifusum*) ou la salicaire à feuilles d'hysope (*Lythrum hyssopifolia*, fig. 12).

Les messicoles forment un sous-ensemble des plantes commensales des champs cultivés ou espèces agrestes (du latin « ager », le champ cultivé). En général, on ne compte pas dans le contingent des messicoles d'autres plantes agrestes des vignes ou des vergers ou les estivales des cultures plus récentes comme le maïs ou le soja (*Amaranthus* sp., *Echinochloa crus-galli*, *Panicum* sp., *Setaria* sp., etc.). En agronomie, les espèces agrestes sont aussi dénommées « adventices », des plantes qui en quelque sorte s'invitent dans les champs cultivés. Ce terme ne sera pas utilisé ici, car il désigne en fait en botanique une autre notion : celle des plantes introduites involontairement non naturalisées dans leur nouveau territoire (DE CANDOLLE, 1855).

D'où vient la flore des moissons ?

La majorité des espèces messicoles sont des espèces allochtones originaires des régions où s'est développée l'agriculture, particulièrement durant le long processus de domestication des céréales qui a débuté il y a environ 10'000 ans dans la région du Croissant fertile (ZOHARY, 1973). En Suisse, l'agriculture se développe relativement tardivement, entre 5800 et 5000 avant J.C. Toutes les plantes cultivées et les techniques agricoles sont importées. Les espèces commensales des champs de

¹ La nomenclature utilisée suit celle du site d'Info Flora <https://www.infoflora.ch>



C. Lambelet-Haueter

Fig 1. *Papaver rhoeas*



B. Bäumlér

Fig 2. *Papaver argemone*



C. Lambelet-Haueter

Fig 3. *Centaurea cyanus*



C. Lambelet-Haueter

Fig 4. *Adonis aestivalis*



C. Lambelet-Haueter

Fig 5. *Scandix pecten-veneris*



C. Lambelet-Haueter

Fig 6. *Agrostemma githago*



C. Lambelet-Haueter

Fig 7. *Consolida regalis*



C. Lambelet-Haueter

Fig 8. *Legousia speculum-veneris*

céréales sont également peu à peu introduites dès cette époque, de manière involontaire, comme le prouvent les fouilles archéologiques des établissements néolithiques en Suisse (LUNDSTRÖM-BAUDAIS & MARTIN, 2011, LUNDSTRÖM-BAUDAIS & MARTIN, 2013, GRAU BITTERLI & FIERZ-DAYER, 2011, MARTIN, 2015). Elles arrivent en ordre dispersé et les introductions continuent durant la période romaine, puis le Moyen-Age et la Renaissance, au fur et à mesure des développements technologiques et de l'introduction de nouvelles plantes cultivées. Les messicoles ont donc des origines diverses et les voies d'introduction se sont diversifiées au cours des âges.

Si une grande partie des messicoles sont des espèces introduites, il y a parfois des milliers d'années, d'autres sont des espèces indigènes dites apophytes, confinées dans certains habitats ouverts, auxquelles l'agriculture va offrir de nouveaux espaces favorables à leur développement. Les diverses espèces autochtones formaient les contingents principaux dans les champs des premiers temps de l'agriculture en Suisse (BAUDAIS-LUNDSTRÖM, 1984). Ce sont souvent des espèces de milieux ouverts, rares avant l'arrivée des agriculteurs, par exemple des rives des cours d'eau, clairières naturelles, rochers et éboulis, steppes et pelouses écorchées (HOLZNER, 1982).

Les plantes messicoles ont souvent évolué au cours de leurs migrations et de leurs adaptations successives à des systèmes culturaux. Il s'est peu à peu formé des complexes génétiques autour de certaines espèces, avec l'apparition de sous-espèces, de variétés et d'écotypes adaptés à certains contextes, au sein de systèmes agricoles dont la stabilité a parfois duré quelques siècles. Dans leur aire d'origine, la plupart des messicoles sont des diploïdes, ce qui correspond bien à leur stratégie de vie de type rudéral (GRIME, 1977). Durant leur migration, on voit apparaître des niveaux de polyploïdie plus élevés, leur permettant plus de tolérance vis-à-vis du milieu (JAUZEIN, 2001a) ou d'être de meilleurs compétiteurs (VERLAQUE *et al.*, 2002, AESCHIMANN, 1985). Certaines espèces se sont particulièrement bien adaptées et plusieurs de leurs caractéristiques biologiques ressemblent à celles des plantes cultivées. Ce phénomène de sélection involontaire a été dénommé en anglais « crop mimicry ». La nielle (*Agrostemma githago*) et la caméline du lin (*Camelina sativa* subsp. *linicola*) en sont des exemples connus depuis longtemps (BARRETT, 1983, RADOSEVICH *et al.*, 1997, THOMPSON, 1973). Leurs graines imitaient les qualités des grains moissonnés, elles étaient ainsi récupérées lors du battage et du vannage, puis semées la même année.

L'évolution de la composition floristique des plantes commensales des cultures et de leur variabilité génétique au cours du temps est donc difficile à reconstituer au niveau local et varie considérablement d'un lieu à l'autre.

Le déclin des messicoles

Le déclin de la flore millénaire des messicoles a été constaté depuis longtemps (AYMONIN, 1962, GODWIN,

1960, HANF, 1985, HAMMERTON, 1968, NEZADAL, 1980, SALISBURY, 1961, TÜXEN, 1962). A Genève, il est souligné par WEBER dans l'introduction de son Catalogue (1966). BECHERER (1957) indique déjà que la flore des champs sablonneux a pratiquement complètement disparu.

Les messicoles très spécialisées ont commencé à régresser avec de nouvelles techniques agricoles introduites à la fin du 19^{ème} siècle, comme le tri des semences. La nielle (*Agrostemma githago*) en est une des premières victimes, car elle ne possède pas de stock grainier persistant dans le sol (COLLIN *et al.*, 2002). L'abandon de la culture du lin a entraîné la disparition des espèces inféodées comme la caméline du lin, *Camelina sativa* subsp. *linicola*, l'ivraie à épillets espacés, *Lolium remotum*, ou *Sinapis alba* subsp. *dissecta* (DAJOZ, 2012, FRIED *et al.*, 2008). Après la première guerre mondiale, l'intensification de la fumure a fait régresser ou disparaître les espèces strictement oligotrophes (MEERTS, 1997).

C'est après la seconde guerre mondiale, avec l'intensification des échanges commerciaux, l'industrialisation des techniques agricoles et le développement de l'agrochimie que l'ensemble du paysage agreste va se trouver profondément modifié. Cette évolution entraîne la réduction de la mosaïque des habitats, la spécialisation et le rétrécissement des assolements, la banalisation des conditions écologiques. Toute la flore des champs cultivés va s'en trouver complètement remaniée (RICHNER, 2014).

Au sein de son aire de distribution, la présence d'une espèce sur une parcelle dépend essentiellement de deux facteurs :

- l'amplitude écologique de l'espèce vis-à-vis des conditions environnementales ;
- la variabilité des facteurs environnementaux, biotiques et abiotiques.

Ainsi, il est très difficile d'évaluer les causes du déclin des messicoles de manière très précise, celles-ci dépendant du contexte local. Les principaux facteurs de régression sont en résumé :

- l'évolution des rotations culturales : spécialisation et simplification des assolements (y compris monocultures), introduction de nouvelles cultures défavorables aux messicoles, comme le maïs, le soja, le roseau de Chine, etc.;
- les remaniements paysagers et parcellaires : augmentation de la taille des parcelles et suppression des éléments du paysage comme les haies, les arbres isolés, diminution des éléments de connexion entre parcelles (bordures de champs, ourlets, chemins ruraux) ;
- le nivellement des conditions écologiques : généralisation de la fumure et élévation de son niveau, drainage des sols humides et peu ressuyants, irrigation des sols secs, amendements calciques sur les sols acides, abandon des terres peu productives ;
- le développement de l'agrochimie : introduction des



B. Bäumler

Fig 9. *Heliotropium europaeum*



B. Bäumler

Fig 11. *Centaurium pulchellum*



C. Lambelet-Haueter

Fig 10. *Filago arvensis*



C. Lambelet-Haueter

Fig 12. *Lythrum hyssopifolia*

herbicides à large échelle, avec une gamme toujours plus fine adaptée aux besoins de chaque culture ;

- l'amélioration variétale : sélection pour une meilleure compétitivité et un meilleur rendement, raccourcissement des pailles de céréales;
- l'évolution des techniques culturales : avancement de la date des moissons, enfouissement précoce des chaumes, semis plus tardifs des blés d'automne, densification des semis entraînant une perte de luminosité au sol, abandon du labour pour préserver les sols (tendance plus récente).

Lors d'études comparatives, de nombreux auteurs ont tenté de quantifier ces évolutions au sein des parcelles cultivées. Les études de DESSAINT *et al.* (2007) et FRIED (2010), qui ont analysé l'évolution de la flore sur 158 parcelles en 30 ans, illustrent de manière frappante les changements drastiques de la composition floristique des champs cultivés, tant au point de vue qualitatif

que quantitatif. Le nombre d'espèces par parcelle a baissé dans les dernières décennies de 44%, passant de 16,6 à 9,3. Le nombre d'individus par m² a passé de 61,5 à 20,2, soit une baisse de 67%. Sur l'ensemble des parcelles, 36% des espèces ont disparu et 22% ont fait leur apparition. Ces modifications ne concernent pas que les espèces rares, mais également les espèces communes (ANDREASEN *et al.*, 1996). En Suisse, RICHNER (2014) a recherché des parcelles relevées entre 1920 et 1980 et a constaté une baisse de 66% du nombre moyen d'espèces par parcelle, de 22,7 à 7,9. Le stock semencier, qui permet aux espèces annuelles de survivre, se réduit également peu à peu, comme l'a montré ROBERTS (1968) pour une culture maraîchère (division par un facteur de 4 à 8 en 13 ans). Cette évolution quantitative négative concerne toutes les espèces des terres assolées. L'évolution des techniques agricoles au cours du temps provoque une érosion continue du nombre de propagules de toutes les espèces, recul qui a été constaté dans toute l'Europe et

qui s'accroît dans les dernières décennies (ARMENGOT *et al.*, 2011).

La sauvegarde des messicoles

La question de la sauvegarde de la flore messicole est régulièrement posée depuis les années 60. En tenant compte des informations sur leur évolution, il n'est pas surprenant de constater qu'il s'agit d'un des cortèges floristiques les plus menacés en Suisse et dans les pays environnants. Ce fait a déjà été souligné par LANDOLT, 1991, HEINZ & KUHN, 2008, Klingenstein, 1998, JAUZEIN 2001b, SUTCLIFFE & KAY, 2000. En inventoriant les mêmes parcelles à 20 ans d'écart, MAILLET & GODRON (1993) constatent dans le Languedoc la disparition de 82% des messicoles.

Or, les espèces messicoles menacées ont une grande valeur pour la biodiversité. Elles sont pour beaucoup des plantes diploïdes aux niches écologiques étroites proches des populations originelles. Celles-ci constituent 75% des messicoles menacées de la flore méditerranéenne pour VERLAQUE & FILOSA (1997). La variété des complexes génétiques au sein des espèces après des centaines d'années d'évolution justifie la préservation des populations au niveau local. Certaines espèces ne peuvent actuellement subsister qu'au sein des champs cultivés, leurs biotopes d'origine ayant parfois disparu dans toute leur aire de distribution, y compris leur aire d'origine (ZOHARY, 1973). L'agriculture est ainsi paradoxalement devenue responsable de leur survie.

Les espèces messicoles et agrestes présentes dans les assolements céréaliers rendent également des services écosystémiques (FRANKE *et al.*, 2009). Elles servent de nourriture (feuilles, graines, nectar, pollen), de refuge, de sites de ponte et de lieu d'hibernation pour la faune, notamment les organismes auxiliaires et les abeilles (ALTIERI & NICOLLS, 2004, MAFFRE, 2011). Les relations entre les végétaux et les communautés associées dans les systèmes culturels sont à considérer dans leur ensemble et manifestent une grande interdépendance (GIBSON *et al.*, 2006). La présence de végétation limite l'érosion et aide à préserver la structure du sol (PIMENTEL *et al.*, 1995).

Plusieurs projets de sauvegarde de la flore messicole ont vu le jour dans différents pays. En Allemagne, des projets de conservation au moyen de bandes extensives situées en bordure des céréales ont débuté déjà dans les années 80 (SCHUMACHER, 1980). Ailleurs, il a fallu attendre pour que l'attention se porte sur cette flore particulière. Au Royaume Uni, le plan d'action Biodiversité (UK Biodiversity Action Plan) comprend un volet concernant les marges des parcelles cultivées. En France, un plan d'action national a été élaboré (CAMBÉCÈDES *et al.*, 2012) et en Belgique différentes actions ont vu le jour (LEGAST *et al.*, 2008). En Suisse le projet ressource de l'Office fédéral de l'agriculture « Ackerbegleitflora » a débuté en 2011. Plutôt que des bandes extensives en bordure de champ, il préconise un mode de production adapté aux

messicoles sur toute la parcelle cultivée. L'impact de ces actions est réel mais leur portée reste limitée, notamment en Suisse (RICHNER, 2014).

Les messicoles à Genève

Historique et évolution

Le premier ouvrage complet sur la flore vasculaire dans notre région est celui de REUTER (1861), qui traite de Genève et ses environs. En l'absence de travaux antérieurs suffisamment complets et de fouilles archéologiques, la période d'introduction des messicoles et leur histoire au cours du temps ne peut être déterminée avec précision. Dans un deuxième ouvrage publié près de 100 ans plus tard, WEBER (1966) dresse un catalogue limité au canton de Genève. La publication récente d'un *Atlas de la flore du canton* (THEURILLAT *et al.*, 2011), établi sur la base de listes par maille kilométrique, constitue la troisième balise temporelle permettant des comparaisons.

Dans les deux ouvrages historiques de 1861 et 1966, les auteurs ont souvent décrit les milieux dans lesquels croissent les espèces. Celles qui sont désignées comme faisant partie des champs, moissons, chaumes et lieux cultivés ont été retenues pour la sélection. Leur répartition actuelle a également été prise en compte. Quelques-unes, qui n'étaient mentionnées historiquement qu'en bordure de champ mais qui en font intégralement partie aujourd'hui, ont également été ajoutées. Les espèces non naturalisées n'ont pas été retenues, même si elles peuvent l'être dans des régions voisines. En tout, 164 taxons constituent la liste des messicoles genevoises (tableau 1).

À Genève, les assolements culturels ont suivi globalement la même évolution que dans les autres régions d'Europe. Les exploitations agricoles ont des pratiques variées, mais on peut citer de manière générale une forte diminution du bétail depuis la seconde guerre mondiale et l'apparition d'assolements plus courts, sans prairie, parfois même simplifiés à l'extrême (monocultures de céréales ou de maïs). La plupart conservent une part importante de céréales, pratiquement toujours automnales, et le colza est une culture bien répandue. Lors d'un travail sur la flore des champs cultivés, dans les années 80 (LAMBELET-HAUETER, 1991), la pratique de laisser les champs en chaumes plusieurs semaines après la moisson subsistait encore sur d'assez nombreuses parcelles aux sols légers, des limons sableux formés sur d'anciennes alluvions graveleuses. Ceci permettait aux plantes des chaumes de terminer leur maturation. L'exploitation y était également souvent moins intensive en raison de rendements plus modestes. Presque tous les champs étaient labourés après des cultures annuelles. Dans les terres à blé, aux sols mi-lourds, la régression des messicoles était déjà plus avancée et leur présence souvent cantonnée en bordure de champ.

Aujourd'hui, l'intensification a gagné pratiquement toute la surface agricole utile. La tendance en matière de

préparation des semis est d'abandonner le labour pour préserver à long terme la structure du sol. Cette pratique représente une nouvelle menace pour les messicoles, souvent dépendantes d'un travail du sol qui permette aux annuelles d'éviter la concurrence. D'autre part, afin de préserver les eaux et minimiser l'érosion, il est interdit de laisser des champs sans couverture à la mauvaise saison, ce qui a généralisé les semis d'intercultures couvre-sol après récolte. Cette pratique élimine pratiquement complètement la période durant laquelle les chaumes restaient sur pied, empêchant la maturation des espèces tardives.

Dès 1992, ont été introduites des surfaces de promotion de la biodiversité, à l'époque dénommées surfaces de compensation écologique, notamment des « jachères florales ». Cette nouvelle « culture écologique » destinée notamment à favoriser l'entomofaune des auxiliaires, ne constitue pas une mesure favorable aux messicoles. En effet, la composition des semis est étudiée pour concurrencer les « mauvaises herbes ». Des années de parcours sur le terrain n'ont jamais permis de déceler la présence de populations messicoles indigènes de la région en leur sein, sinon de manière anecdotique. Un essai mené sur trois ans dans la région d'Avully, une région riche en messicoles, confirme cette assertion (MAYOR & LAMBELET-HAUETER, 1996). Certaines messicoles, comme le bleuet (*Centaurea cyanus*), le coquelicot (*Papaver rhoeas*), la nielle (*Agrostemma githago*) et le miroir de Vénus (*Legousia speculum-veneris*) sont par contre presque systématiquement incluses dans ces mélanges. D'autres espèces faisant partie de la Liste Rouge suisse ont également été semées (*Adonis aestivalis*, *Caucalis platycarpus*, *Camelina sativa*, *Trifolium arvense*, *Vaccaria hispanica* entre autres). L'origine des populations doit être suisse, mais elles peuvent provenir d'autres régions et le nombre d'accessions ayant permis de multiplier la semence est limité. Ces espèces sont présentes dans les jachères les premières années après le semis et peuvent se développer dans les céréales ensemencées après l'interruption de la jachère. Elles n'y subsistent en général pas, ou seulement quelques années, sauf peut-être le coquelicot (*Papaver rhoeas*). Elles représentent également une pollution génétique des populations de messicoles locales et provoquent un appauvrissement de la diversité génétique.

Pratiquement toutes les espèces retenues dans le tableau 1 ont été observées dès l'époque de Reuter (1830-1860), trois d'entre elles un peu plus tardivement. Une grande majorité, soit 147, sont des indigènes ou des archéophytes (soit des espèces introduites avant la découverte de l'Amérique et naturalisées). La distinction entre indigène et archéophyte ne peut être établie avec certitude et se base en grande partie sur WISSKIRCHEN & HAEUPLER (1998). Seules 17 espèces sont des néophytes (introduites après 1500 ap. J.C.), dont 16 d'origine européenne ou régionale. L'oxalide dressé, *Oxalis stricta*, est la seule espèce exotique, originaire d'Amérique du Sud et introduite au 17^{ème} siècle comme ornementale.

Trois néophytes sont des espèces cultivées qui se sont peu à peu naturalisées (*Ornithogalum nutans*, *Oxalis stricta* et probablement *Lathyrus nissolia*).

Stratégie de vie et type biologique

Les valeurs concernant la stratégie de vie sont disponibles dans l'ouvrage de LANDOLT (2010), sauf pour deux taxons. Elles indiquent la stratégie principale d'adaptation de chaque espèce vis-à-vis de la compétition interspécifique dans la phase d'établissement, selon la définition de GRIME (1977). Chaque espèce occupe une position dans le triangle défini par trois pôles : plantes rudérales (rrr), tolérantes au stress (sss) et compétitrices (ccc). Les plantes avec une stratégie intermédiaire sont au centre du triangle (crs). Les messicoles sont censées être proches du pôle rudéral et sensibles à la compétition (JAUZEIN, 2001a). La plupart des espèces, soit 87%, sont effectivement rrr, crr ou rrs, elles ont donc une stratégie essentiellement rudérale. Parmi elles, 68, soit 42% du total, sont des rudérales pures (rrr). Il y a presque autant d'espèces tolérantes à la compétition (crr, 25%) qu'au stress (rrs, 22%). On ne trouve aucune espèce compétitive (ccc, ccs) ou tolérante au stress stricte (sss) et 8% ont une stratégie intermédiaire (crs).

Les types biologiques des espèces reflètent la stratégie de survie nécessaire dans des conditions très perturbées. La plupart sont des thérophytes, des annuelles à vie courte, qu'elles soient strictement printanières ou automnales. Parmi les messicoles sélectionnées, 130 (79%) sont des annuelles strictes selon LANDOLT (2010). Les thérophytes avec un cycle bisannuel sont au nombre de 8 et on recense 9 espèces pérennes (hémicryptophytes ou géophytes) qui peuvent boucler leur cycle annuellement. Au total, 147 espèces (89%) peuvent se comporter en annuelles et peuvent donc achever leur cycle dans les terres assolées. Cette proportion est la même que dans la liste de CAMBECÈDES *et al.* (2012). Le reste est principalement constitué de géophytes (14 espèces). Il n'y a que 3 espèces considérées comme purement hémicryptophytes.

Neuf espèces, thérophytes ou géophytes, sont des lianes. Il s'agit de trois espèces de gesses (*Lathyrus* sp.), deux vesces (*Vicia* sp.), deux gaillets (*Galium* sp.), de la renouée liseron (*Fallopia convolvulus*) et du liseron des champs (*Convolvulus arvensis*). Le fait de pouvoir se servir des autres plantes, notamment la culture, comme support, donne un avantage important pour l'accès à la lumière mais seules 5% des espèces utilisent cette stratégie.

Statut de menace

Pour apprécier le degré de menace des espèces messicoles, deux données ont été compilées. La première est le statut de menace de la Liste Rouge des espèces vasculaires du canton de Genève (LAMBELET-HAUETER *et al.*, 2006). Grâce aux connaissances accumulées depuis (THEURILLAT *et al.*, 2011), notamment la poursuite des inventaires sur le terrain (LAMBELET *et al.*, 2015), le degré de menace a été réévalué pour quelques espèces.

La seconde donnée est un degré de menace estimé, limité à la présence des espèces au sein des grandes cultures, soit en tant que messicoles. Pour cette estimation, on peut recourir également à REUTER (1861) et WEBER (1966), car ces auteurs décrivent souvent dans quel milieu croissent les espèces (champs, moissons, chaumes, lieux cultivés etc.) et y précisent parfois leur degré de fréquence. La fréquence relevée dans les années 80 sur 61 parcelles de grandes cultures parcourues pendant trois ans (LAMBELET-HAUETER, 1991) donne une idée de la fréquence des espèces il y a une trentaine d'années au sein des terres assolées. Elle permet de préciser la tendance de l'évolution des effectifs depuis les années Weber.

Ces données ont été finalement combinées en sept catégories de menace (tableau 1). La dénomination de ces catégories de menace suit les définitions de l'UICN (Union internationale pour la conservation de la nature) utilisées dans les Listes Rouges nationale (MOSER *et al.*, 2002) et cantonale (LAMBELET-HAUETER *et al.*, 2006) :

1. **Disparues, RE** : 32 espèces présumées disparues dans tout le canton. Fréquence moyenne années 80 : 0%.
2. **En danger critique d'extinction, CR**: 25 espèces déjà disparues comme messicoles et ne subsistant que sous la forme de quelques « survivantes » (populations très réduites et isolées, souvent en bordure des parcelles). Fréquence moyenne années 80 : 0%.
3. **En danger d'extinction, EN** : 5 espèces en danger d'extinction hors des champs cultivés, déjà disparues ou en danger d'extinction comme messicoles. Fréquence moyenne années 80 : 0%.
4. **Vulnérables, VU** : 18 espèces quasi menacées ou peu concernées à Genève dont le statut s'est péjoré depuis 15 ans, ou espèces vulnérables à Genève, toutes menacées en tant que messicoles RE, EN, VU. Fréquence moyenne années 80 : 4%.
5. **Quasi menacées, NT** : 11 espèces quasi menacées ou peu concernées au niveau cantonal, dans ce cas principalement répandues comme espèces agrestes, vulnérables en tant que messicoles. Fréquence moyenne années 80 : 10%.
6. **Espèces communes disparues comme messicoles, LC/RE** : 11 espèces peu concernées au niveau cantonal, mais disparues (ou quasi disparues) comme messicoles. Fréquence moyenne années 80 : 0%.
7. **Espèces communes, LC** : 62 espèces peu concernées à la fois au niveau cantonal et en tant que messicoles. Fréquence moyenne années 80 : 46%.

Trente-deux espèces sont présumées disparues dans le canton et vingt-cinq y sont en danger critique d'extinction. Cela représente 35% des espèces messicoles. Parallèlement, 55 espèces messicoles, soit 34%, ne sont plus présentes dans les grandes cultures, qu'elles soient présumées disparues du canton ou qu'elles soient présentes dans d'autres milieux. Il reste donc aujourd'hui 132 espèces messicoles, dont 48 sont menacées, soit 36% du total des espèces présentes. Ces proportions sont assez semblables à ce que l'on constate pour la flore des plantes

vasculaires en général. Mais il faut noter que 20%, soit un cinquième, sont en danger critique d'extinction.

De nombreuses espèces disparues en tant que messicoles étaient déjà rares du temps de REUTER (1861), comme la noix de terre (*Bunium bulbocastanum*), le buplèvre à feuilles rondes (*Bupleurum rotundifolium*) (fig. 13), la cotonnière naine (*Filago minima*), la gagée des prés (*Gagea pratensis*), mais plusieurs étaient indiquées comme « communes » ou « assez communes ». Il s'agit de la nielle (*Agrostemma githago*, fig. 8), la cotonnière des champs (*Filago arvensis*, fig. 10), la laitue à feuilles de saule (*Lactuca saligna*), l'ivraie raide (*Lolium rigidum*), la spergule des champs (*Spergula arvensis*), l'holostée en ombelles (*Holosteum umbellatum*), la minuartie à feuilles étroites (*Minuartia hybrida* subsp. *tenuifolia*), le mouron nain (*Anagallis minima*), la gnavelle annuelle (*Scleranthus annuus*), la germandrée botryde (*Teucrium botrys*) et la langue de moineau (*Thymelaea passerina*). La nielle doit être considérée comme disparue, car les observations actuelles sont limitées aux jachères florales. L'espèce ne survit pas dans les cultures qui suivent. Les autres espèces ont disparu du canton ou sont proches de l'extinction, à une exception près. Cette énumération suggère que l'aspect de la flore des champs devait être très différent au milieu du 19^{ème} siècle.

Dans le groupe des espèces en danger critique d'extinction (CR), plusieurs ont peut-être déjà disparu, comme le buplèvre à feuilles rondes (*Bupleurum rotundifolium*, fig. 13), le caucalis à fruits larges (*Caucalis platycarpus*, fig. 14), le gaillet bâtard (*Galium spurium*), l'holostée en ombelle (*Holosteum umbellatum*), la gnavelle annuelle (*Scleranthus annuus*). Quelques-unes sont au bord de l'extinction comme le mouron nain (*Anagallis minima*), le gaillet grêle (*Galium parisiense*), la gesse à graines sphériques (*Lathyrus sphaericus*, fig. 15) et la langue de moineau (*Thymelaea passerina*). Certaines sont réintroduites assez fréquemment dans les mélanges ensemencés de jachères, talus, prairies etc., souvent involontairement. C'est particulièrement le cas de la nielle (*Agrostemma githago*) et de la vaccaire d'Espagne (*Vaccaria hispanica*). La gagée velue (*Gagea villosa*) a trouvé refuge dans les parcs urbains où elle a vraisemblablement été plantée volontairement. L'isolepis sétacé (*Isolepis setacea*), proche de disparaître comme messicole, a été favorisé ces dernières années par les essartages et la création d'étangs en forêt, où quelques petites populations ont été recensées récemment. L'épiaire des champs (*Stachys arvensis*, fig. 16) et le silène de nuit (*Silene noctiflora*), font partie du groupe des espèces en danger d'extinction (EN), qui semblent légèrement moins menacées.

Plusieurs espèces en danger d'extinction, déjà disparues comme messicoles, semblent également fortement menacées dans les autres milieux qu'elles occupent, comme la gesse sans feuilles (*Lathyrus aphaca*), le myosotis versicolore (*Myosotis discolor*), le pavot argémone (*Papaver argemone*), la spergule des champs (*Spergula arvensis*), et le réséda raiponce (*Reseda*



C. Lambelet-Haueter

Fig 13. *Bupleurum rotundifolium*



B. Bäumler

Fig 14. *Caucalis platycarpus*



B. Bäumler

Fig 15. *Lathyrus sphaericus*



C. Lambelet-Haueter

Fig 16. *Stachys arvensis*

phyteuma). En revanche, l'herniaire velue (*Herniaria hirsuta*) semble plus fréquente qu'auparavant en milieu urbain, dans les pavés et fissures des trottoirs.

Parmi les espèces du groupe vulnérable figurent des messicoles emblématiques comme le bleuet (*Centaurea cyanus*, fig. 3), la camomille des champs (*Anthemis arvensis*), le miroir de Vénus (*Legousia speculum-veneris* fig. 8), la renoncule des champs (*Ranunculus arvensis*), la doucette auriculée (*Valerianella rimosa*). Ces espèces ne sont effectivement pas encore menacées de disparition, mais leurs effectifs ont diminué fortement depuis quelques dizaines d'années. Elles sont inféodées aux cultures automnales et trouvent difficilement refuge ailleurs. Plusieurs ont des distributions limitées dues à leurs préférences pour certaines conditions pédologiques (par exemple des sols secs pour *Centaurea cyanus*, mi-lourds pour *Ranunculus arvensis*, basiques pour *Ajuga chamaepitys*, fig. 17). Le lamier à feuilles embrassantes (*Lamium amplexicaule*, fig. 18), qui était très commun dans les cultures de pommes de terre en Champagne, a fortement régressé suite à l'intensification de cette culture ou à son abandon dans certaines zones. La disparition de la véronique à trois lobes (*Veronica triphyllos*, fig. 19) est liée à des causes analogues.

En revanche trois espèces de ce groupe, le coquelicot de Lecoq (*Papaver dubium* subsp. *lecoqii*), le peigne de Vénus (*Scandix pecten-veneris*, fig. 5), la salicaire à feuilles d'hysope (*Lythrum hyssopifolia*, fig. 12) se sont révélées plus fréquentes que prévu dans les inventaires des 20 dernières années. Pour le peigne de Vénus, il pourrait s'agir d'une véritable augmentation des populations, au moins une stabilité. *Lythrum hyssopifolia* est une espèce fugace du *Nanocyperion* et l'intensité des recherches floristiques de ces dernières décennies a pu favoriser son observation.

Les espèces du groupe quasi menacé ont également toutes connu une régression au sein des cultures mais elles ont la capacité de croître dans d'autres milieux. Il est étonnant de constater qu'une espèce aussi répandue que la ravenelle (*Raphanus raphanistrum*) connaisse une régression de ses populations. L'héliotrope d'Europe (*Heliotropium europaeum*) et l'euphorbe à cornes en faucille (*Euphorbia falcata*), qui étaient rares du temps de Reuter et Weber, ont plutôt eu tendance à augmenter leurs effectifs depuis le 19^{ème} siècle. Il en est de même pour la renoncule sarde (*Ranunculus sardous*), mais il peut aussi s'agir d'une espèce méconnue. A l'opposé le trèfle des champs (*Trifolium arvense*, fig. 20), qui était très commun autrefois, présent pratiquement sur tous les sols limono-sableux sur alluvions graveleuses, a connu une forte diminution de ses effectifs. Globalement, le groupe des espèces quasi menacées semble subir une régression de plus en plus marquée dans les terres assolées ces dernières décennies, sans qu'il soit possible de l'évaluer plus précisément.

Quant au groupe des espèces courantes disparues des cultures, ce sont pour la plupart des espèces pérennes

Fig 17. *Ajuga chamaepitys*

C. Lambelet-Haueter

Fig 18. *Lamium amplexicaule*

C. Lambelet-Haueter

Fig 19. *Veronica triphyllos*

B. Bäumlér

pour lesquelles les conditions de vie sont devenues impossibles dans les champs cultivés, pour la plupart depuis longtemps. Le muscari à toupets (*Muscari comosum*) est signalé comme très commun dans les champs parmi les moissons par REUTER (1861). La sagine couchée (*Sagina procumbens*) était « très présente dans les champs sablonneux ». Disparue des champs, elle est plutôt aujourd'hui typique de formations piétinées en zone urbaine, entre les pavés ou dans les fissures d'autres revêtements en dur. L'ail des vignes, *Allium vineale* (fig 21), signalé également dans les champs en 1861 et 1966, est parfois présent en bordure des cultures, mais n'est plus observé à l'intérieur.

Parmi les espèces non menacées, la plupart étaient déjà communes du temps de Reuter, à huit exceptions près. Parmi elles, deux graminées, la folle avoine (*Avena fatua*) et le jouet-du-vent (*Apera spica-venti*) dont la progression a été induite par les techniques de désherbage introduites après la seconde guerre mondiale. L'introduction des hormones de synthèse, qui détruisaient les dicotylédones, a provoqué en effet l'extension des graminées annuelles dans des assolements comportant une forte proportion de céréales. Le vulpin des champs (*Alopecurus myosuroides*), également favorisé par ces pratiques, semble par contre avoir été très fréquent depuis longtemps. La vraie camomille (*Matricaria chamomilla*), l'oxalide dressée (*Oxalis stricta*), la vesce hérissée (*Vicia hirsuta*) et la cicérole (*Vicia tetrasperma*) étaient assez rares du temps de Reuter et sont fréquentes aujourd'hui. La fréquence de la gypsophile des murs (*Gypsophila muralis*), du millepertuis couché (*Hypericum humifusum*) et de la renouée à feuilles d'oseille (*Polygonum lapathifolium*), espèces pionnières des lieux humides, a aussi augmenté au cours du temps. Ce fait doit-il être interprété comme une conséquence du tassement des sols dû aux machines agricoles ou ces espèces étaient-elles sous-observées à l'époque ? Il est impossible de tirer des conclusions à ce sujet en l'absence d'inventaires anciens précis.

Dans ce lot d'espèces peu concernées figure la messicole par excellence, à savoir le coquelicot (*Papaver rhoeas*, CAMBECÈDES *et al.*, 2012, p.17), qui est encore fréquent sur tous les types de sol. Néanmoins, il est clair que la densité des plantes dans les cultures n'a plus rien à voir avec les champs d'avant les années 50. Comme relevé précédemment, le stock grainier des parcelles cultivées doit aussi s'appauvrir à Genève et il est rare aujourd'hui de trouver un champ « rouge » de coquelicots. Les graines du *Papaver rhoeas* étant connues pour leur grande longévité, ces observations tendent à confirmer la diminution progressive des stocks semenciers.

Les fréquences relevées au sein des terres assolées dans les années 80 montrent des différences apparentes dans le groupe des espèces communes. Plusieurs sont présentes pratiquement dans chaque parcelle (*Alopecurus myosuroides*, *Anagallis arvensis*, *Convolvulus arvensis*, *Galium aparine*, *Polygonum aviculare*, *Polygonum persicaria*, *Senecio vulgaris*, *Viola arvensis*). Certaines,



B. Bäumlér

Fig 20. *Trifolium arvense*

C. Lambelet-Häueter

Fig 21. *Allium vineale*

comme le gaillet gratteron, la pensée des champs ou le vulpin, étaient très clairement favorisées par les pratiques culturales de l'époque (LAMBELET-HAUETER, 1991). D'autres, qui dépendent d'un type de sol particulier ou de la fréquence des précipitations au printemps (espèces du *Nanocyperion*), sont rarement ou pas du tout recensées dans les 61 parcelles de l'échantillonnage (*Anchusa arvensis*, fig. 22, *Centaureum pulchellum* (fig. 11), *Gypsophila muralis*, *Hypericum humifusum*, *Valerianella carinata*, *Vicia hirsuta*, *Vicia tetrasperma*). En ce qui concerne la drave du printemps (*Erophila verna*), ou les deux trèfles (*Trifolium campestre* et *T. dubium*), il peut aussi s'agir d'une raréfaction comme messicole.

Caractérisation des différentes catégories de menace

Les différentes catégories regroupent-elles des espèces avec des caractéristiques écologiques particulières ? Pour tenter de répondre à cette question, les valeurs indicatrices selon LANDOLT (2010) ont été calculées pour chacune des 7 catégories de menace. Seules les valeurs pour lesquelles une tendance a pu être dégagée sont commentées ci-dessous.

Valeur indicatrice de la teneur en eau du sol (de 1 très sec à 5 inondé)

Les espèces des catégories 1 à 3 (RE, CR, EN) ont des valeurs moyennes entre 1.90 et 2.08. Elles sont légèrement plus élevées pour les catégories 4 à 6 (VU, NT et LC/RE, valeurs de 2.18 à 2.42). Les espèces non menacées de la catégorie LC se distinguent par une valeur de 2.85. La valeur est influencée par le nombre d'espèces pionnières des milieux humides dans la catégorie.

Globalement, il y a gradient significatif de la valeur de la teneur en eau du sol des espèces disparues aux espèces non menacées.

Valeur indicatrice de la variabilité de la teneur en eau (de 1 peu variable à 3 très variable)

Il n'y a pas de tendance claire pour ce facteur, sauf en ce qui concerne le groupe des espèces non menacées LC. La valeur de cette catégorie est nettement plus élevée avec une moyenne de 2.85 (les autres valeurs moyennes étant comprises entre 1.0 et 1.67). Les espèces non menacées ont tendance à être amphihydriques. Elles supportent une plus grande variabilité de la teneur en eau que les espèces disparues ou menacées comme messicoles.

Valeur indicatrice de la teneur en éléments nutritifs (de 1 très peu fertile à 5 très fertile)

Aucune tendance claire ne se manifeste pour ce facteur. L'influence de l'eutrophisation apparaît plus nettement dans les résultats de FRIED (2010), mais il s'agit d'une étude détaillée où les valeurs sont calculées pour chaque parcelle analysée.



Fig 22. *Anchusa arvensis*

L'influence de la fumure, qui joue clairement un rôle sur la composition floristique des parcelles cultivées, est masquée par le fait que parmi les espèces disparues et menacées (catégories RE, CR, EN et VU) figurent un quart d'espèces assez nitrophiles avec une valeur de 4. Des messicoles comme la gagée des prés (*Gagea pratensis*), le gaillet à trois cornes (*Galium tricornerutum*), l'ibéris penné (*Iberis pinnata*), l'ivraie enivrante (*Lolium temulentum*), l'euphrase du printemps (*Odontites vernus*) ou la véronique à trois lobes (*Veronica triphyllos*, fig. 19) n'ont donc pas disparu à cause de l'intensification de la fumure, mais pour d'autres raisons. Il n'y a en revanche aucune espèce oligotrophe (valeur 1 ou 2) dans le groupe des espèces non menacées (LC) et c'est le seul groupe avec des espèces de valeur 5, ortie royale (*Galeopsis tetrahit*), gaillet gratteron (*Galium aparine*), renouée à feuilles d'oseille (*Polygonum lapathifolium* s. str.).

Valeur indicatrice du type biologique, pourcentage de non thérophytes

Le pourcentage des espèces qui ne peuvent se comporter en annuelles n'excède pas 20% sauf pour les espèces de la catégorie 6 qui ont disparu en tant que messicoles, avec un taux de 64%. Ce taux élevé dans ce groupe particulier est dû à la présence d'hémicryptophytes (*Knautia arvensis*, *Rumex acetosella*, *Sagina procumbens*) ou de géophytes à bulbes et tubercules (*Allium vineale*, fig. 21, *Muscari comosum*, *Muscari racemosum*, *Ornithogalum umbellatum*, *Ornithogalum nutans*). Les travaux du sol toujours plus profonds ont fait disparaître ce type de

plantes qui ne supportent qu'un travail du sol superficiel, mais elles occupent d'autres milieux plus favorables comme les vignes, les talus séchards et les espaces rudéraux.

Valeur indicatrice concernant la stratégie de vie (valeurs comprises entre rrr, ccc et sss)

L'analyse des profils de chaque catégorie donne un résultat intéressant. Tout d'abord les catégories RE, CR et EN, disparues ou très menacées, ont des profils assez semblables avec plus de 40% d'espèces rudérales strictes (rrr). Elles comptent une proportion plus grande d'espèces tolérantes au stress (rrs, 24 à 36%) que d'espèces tolérantes à la compétition (crr, 12 à 21%). Pour les espèces des groupes VU, NT et LC, la proportion de rudérales strictes (rrr) est légèrement moindre, la proportion d'espèces moins sensibles à la compétition (crr) augmente nettement (31 à 33%) et les espèces tolérantes au stress (rrs) diminuent en proportion (9 à 22%). Les deux groupes les moins menacés, NT et LC, comptent chacun une espèce compétitrice tolérante à la perturbation (ccr). Le pôle compétition est donc plus marqué pour les espèces moins menacées.

Globalement, l'analyse de JAUZEIN (2001a) est donc confirmée, avec la nuance que les espèces disparues ou très menacées semblent plus tolérantes au stress alors que les espèces peu ou pas menacées paraissent mieux supporter la compétition.

En ce qui concerne la catégorie 6, les espèces courantes disparues en tant que messicoles, il y a peu de rudérales strictes (rrr : 9%) et beaucoup plus d'espèces à stratégie intermédiaire (crs) que dans les autres catégories (36% contre moins de 20%). C'est le seul groupe qui compte moins de 80% d'espèces rudérales (soit rrr, rrs ou crr) et la seule éloignée du pôle rudéral, la knautie des champs (*Knautia arvensis*, css). Comme il s'agit d'espèces géophytes ou hémicryptophytes supportant mal un travail du sol trop intense, ce résultat semble logique. Ce groupe illustre bien les changements de pratiques concernant le travail du sol au cours du temps, les espèces trop sensibles aux perturbations étant éliminées.

Conclusion

L'évolution de la flore des messicoles a suivi à Genève le même développement qu'ailleurs en Europe. Les espèces disparues ou en voie de l'être sont les mêmes que dans les régions environnantes. Les facteurs de régression ont éliminé ces espèces et en ont favorisé d'autres. Environ 40% des espèces messicoles étaient déjà communes du temps de Reuter et le sont restées, alors que les pertes s'élèvent également à 40% des espèces en environ un siècle et demi. Les changements de la composition floristique sont donc importants au cours du temps. Les populations de plusieurs espèces typiques se réduisent encore et d'autres sont au bord de l'extinction. Les disparitions de messicoles sont plus nombreuses que les acquisitions.

Après analyse, la relation entre les causes de régression des espèces et les facteurs écologiques n'apparaît pas de manière évidente. Les moyennes des valeurs écologiques établies pour chaque groupe de menace déterminent uniquement des tendances. Globalement, les espèces disparues et en voie d'extinction sont des espèces de milieux plus secs, souvent plus maigres, des espèces à la stratégie de vie rudérale, en partie tolérantes au stress. Le groupe des espèces non menacées indique plus d'humidité, une plus grande variabilité du niveau d'eau du sol, un plus haut niveau trophique et une stratégie de vie rudérale moins sensible à la compétition.

En réalité, c'est une combinaison de facteurs qui est à l'origine de la raréfaction des messicoles. Plus encore que l'écologie propre à l'espèce, sa réaction vis-à-vis du sol ou sa stratégie de vie, sa survie dans les parcelles cultivées est liée aux facteurs anthropogènes, comme le souligne FRIED (2010). Les conditions de vie ont varié fortement entre le milieu du 19^{ème} siècle et aujourd'hui. Les pratiques culturales ont évolué continuellement au cours de temps et la résultante de leurs influences combinées a produit des effets très différents. Si l'extension de la fumure a éliminé les espèces les plus oligotrophes, d'autres facteurs se sont ajoutés et ont fait disparaître des espèces nitrophiles, sur des sols secs par exemple. Les causes de régression liées aux techniques agricoles masquent en partie l'expression des facteurs naturels et ont eu tendance à devenir de plus en plus drastiques. Les conditions de vie au sein des cultures sont globalement plus dures et la flore des messicoles moins diversifiée.

Sans actions particulières, les espèces en danger d'extinction, une trentaine, vont sans doute disparaître dans un avenir proche de nos parcelles de grandes cultures et les messicoles se limiteront à un « noyau dur » d'une soixantaine d'espèces, dont les effectifs seront sans doute toujours plus limités.

Remerciements

Les auteurs remercient vivement Beat Bäumler pour ses photos de plantes, Bernhard Schaetti pour la relecture du texte et Julie Warrillow et Ian Bennett pour la traduction anglaise.

Tableau 1 : liste des espèces messicoles du canton de Genève ordonnées par catégorie de menace

TAXON	Statut LRCH	Statut LRMP1	Statut LRGE	Statut messicoles GE	Catégorie menace	Période d'introduction	Fréquence Reuter	Fréquence Weber	Fréquence années 80	Fréquence actuelle
<i>Adonis aestivalis</i> L.	VU	CR	RE	RE	1	Nloc?	Non retenu	Pas retrouvé récemment	0	Disparu
<i>Agrostemma githago</i> L.	VU	EN	RE	RE	1	Arch	Commun	[Rare]	0	Assez rare
<i>Aira caryophylla</i> subsp. <i>multiculmis</i> (Dumort.) Bonnier & Layens	-	-	RE	RE	1	Neur	[Rare]	[Rare]	0	Disparu
<i>Anarrhinum bellidifolium</i> (L.) Willd.	-	-	RE	RE	1	Arch	Très rare	Pas retrouvé récemment	0	Disparu
<i>Anthemis cotula</i> L.	VU	CR	RE	RE	1	Arch	[Rare]	[Rare]	0	Présumé disparu
<i>Apera interrupta</i> (L.) P. Beauv.	EN	CR	RE	RE	1	Neur	[Rare]	[Rare]	0	Disparu
<i>Asperula arvensis</i> L.	EN	EN	NE	RE	1	Nloc	[Rare]	[Rare]	0	Disparu
<i>Bunium bulbocastanum</i> L.	LC	RE	RE	RE	1	Nloc	Rare	[Rare]	0	Disparu
<i>Camelina alyssum</i> (Mill.) Thell.	RE	RE	RE	RE	1	Neolnd	Assez rare	Disparu	0	Disparu
<i>Conringia orientalis</i> (L.) Dumort.	[CR]	RE	NE	RE	1	Neur	Ça et là	[Rare]	0	Disparu
<i>Consolida regalis</i> Gray	VU	VU	RE	RE	1	Arch	?	Pas mentionné	0	Très rare
<i>Filago arvensis</i> L.	VU	RE	RE	RE	1	Ind	Assez commun	[Rare]	0	Disparu
<i>Filago minima</i> (Sm.) Pers.	CR	RE	RE	RE	1	Ind	Rare	Pas retrouvé récemment	0	Disparu
<i>Gagea pratensis</i> (Pers.) Dumort.	EN	RE	RE	RE	1	Neur	Rare	[Rare]	0	Disparu
<i>Galium tricornutum</i> Dandy	EN	RE	RE	RE	1	Arch	[Assez rare]	[Rare]	0	Disparu
<i>Gastridium ventricosum</i> (Gouan) Schinz & Thell.	-	-	RE	RE	1	Neur	[Assez rare]	Pas retrouvé récemment	0	Disparu
<i>Gnaphalium luteoalbum</i> L.	VU	CR	RE	RE	1	Ind	Très rare	Pas retrouvé récemment. Disparu ?	0	Disparu
<i>Iberis pinnata</i> L.	RE	RE	RE	RE	1	Arch	[Rare]	Pas retrouvé récemment	0	Présumé disparu
<i>Lactuca saligna</i> L.	EN	RE	RE	RE	1	Arch	Assez commun	Pas de station connue	0	Disparu
<i>Lathyrus cicera</i> L.	[CR]	RE	RE	RE	1	Neur	Non indiqué pour le canton	Pas retrouvé récemment	0	Disparu
<i>Lolium rigidum</i> Gaudin	VU	CR	RE	RE	1	Arch	Assez commun	pas de station connue	0	Présumé disparu
<i>Lolium temulentum</i> L.	CR	RE	RE	RE	1	Arch	[Assez rare]	Peu fréquent	0	Présumé disparu
<i>Micropus erectus</i> L.	CR	CR	RE	RE	1	Neur	[Rare]	[Rare]	0	Très rare
<i>Odontites vernus</i> (Bellardi) Dumort.	VU	EN	RE	RE	1	Nloc?	[Rare]	Pas retrouvé récemment. Disparu ?	0	Disparu
<i>Orlaya grandiflora</i> (L.) Hoffm.	VU	CR	RE	RE	1	Arch	[Rare]	Pas retrouvé récemment. Disparu ?	0	Très rare
<i>Polycnemum arvense</i> L.	CR	RE	RE	RE	1	Arch	[Assez rare]	[Rare]	0	Disparu
<i>Polycnemum majus</i> A. Braun	EN	CR	RE	RE	1	Arch	[Assez rare]	[Rare]	0	Très rare
<i>Polygonum minus</i> Huds.	LC	LC	RE	RE	1	Ind	[Assez rare]	Pas de station connue	0	Disparu
<i>Veronica acinifolia</i> L.	CR	RE	RE	RE	1	Arch	[Assez rare]	Pas retrouvé récemment. Disparu ?	0	Disparu
<i>Veronica agrestis</i> L.	LC	NT	RE	RE	1	Arch	[Rare]	Pas retrouvé récemment. Disparu ?	0	Présumé disparu
<i>Veronica praecox</i> All.	NT	RE	RE	RE	1	Ind ?	[Rare]	Pas retrouvé récemment. Disparu ?	0	Disparu
<i>Veronica triphyllos</i> L.	VU	EN	RE	RE	1	Arch	[Rare]	[Rare]	0	Disparu
<i>Aira caryophylla</i> L.	VU	CR	CR	RE	2	Ind	Ça et là	[Rare]	0	Très rare
<i>Alyssum alyssoides</i> (L.) L.	LC	EN	CR	RE	2	Ind	[Assez rare]	Assez commun	0	Rare
<i>Anagallis minima</i> (L.) E. H. L. Krause	EN	EN	CR	CR	2	Arch	Commun	[Rare]	0	Très rare
<i>Bromus secalinus</i> L.	EN	CR	CR	RE	2	Neolnd	Ça et là	Pas de station connue	0	Très rare
<i>Bupleurum rotundifolium</i> L.	EN	CR	CR	RE	2	Arch	Très rare	Pas retrouvé récemment, disparu ?	0	Très rare
<i>Caucalis platycarpus</i> L.	VU	CR	CR	RE	2	Arch	[Rare]	[Rare]	0	Très rare
<i>Filago pyramidata</i> L.	RE	RE	CR	RE	2	Ind	Très commun	Pas de station connue	0	Très rare

Les espèces messicoles du canton de Genève : un état des lieux

TAXON	Statut LRCH	Statut LRMP1	Statut LRGE	Statut messicoles GE	Catégorie menace	Période d'introduction	Fréquence Reuter	Fréquence Weber	Fréquence années 80	Fréquence actuelle
<i>Filago vulgaris</i> Lam.	CR	CR	CR	RE	2	Ind	[Assez rare]	[Rare]	0	Très rare
<i>Gagea villosa</i> (M. Bieb.) Sweet	EN	CR	CR	RE	2	Arch	[Assez rare]	[Rare]	0	Très rare
<i>Galium parisiense</i> L.	EN	CR	CR	RE	2	Arch	[Rare]	[Rare]	0	Très rare
<i>Galium spurium</i> L.	NT	EN	CR	RE?	2	Arch	Non indiqué pour le canton	Fréquence non précisé	0	Très rare
<i>Holosteum umbellatum</i> L.	LC	EN	CR	RE	2	Ind	[Commun]	[Rare]	0	Très rare
<i>Iberis amara</i> L.	EN	CR	CR	RE	2	Ind	[Assez rare]	[Rare]	0	Très rare
<i>Isolepis setacea</i> (L.) R. Br.	VU	VU	CR	CR	2	Ind	[Rare]	Disparu	0	Très rare
<i>Lathyrus aphaca</i> L.	[CR]	CR	CR	RE	2	Arch	[Assez rare]	[Rare]	0	Très rare
<i>Lathyrus nissolia</i> L.	CR	RE	CR	RE	2	Arch?	Rare	Pas retrouvé récemment	0	Très rare
<i>Lathyrus sphaericus</i> Retz.	VU	CR	CR	RE	2	Arch	[Rare]	[Rare]	0	Très rare
<i>Minuartia hybrida</i> subsp. <i>tenuifolia</i> (L.) Kerguélen	-	-	CR	RE	2	Ind	Commun	[Rare]	0	Disparu ?
<i>Myosotis discolor</i> Pers.	CR	CR	CR	RE	2	Ind	[Rare]	[Rare]	0	Très rare
<i>Phleum paniculatum</i> Huds.	EN	RE	CR	RE	2	Ind	[Assez rare]	Pas de station connue	0	Très rare
<i>Scleranthus annuus</i> L. s.str.	VU	EN	CR	CR	2	Arch	Commun	Assez commun	0	Très rare
<i>Spergula arvensis</i> L.	VU	VU	CR	RE	2	Arch	[Commun]	[Rare]	0	Rare
<i>Teucrium botrys</i> L.	NT	EN	CR	CR	2	Ind	Commun	Commun	0	Rare
<i>Thymelaea passerina</i> (L.) Coss. & Germ.	EN	CR	CR	CR	2	Ind	Commun	Assez commun	0	Très rare
<i>Vaccaria hispanica</i> (Mill.) Rauschert	CR	CR	CR	RE	2	Arch	?	[Rare]	0	Très rare
<i>Hemiaria hirsuta</i> L.	[VU]	EN	EN	RE	3	Neur	[Rare]	Assez commun	0	Rare
<i>Papaver argemone</i> L.	VU	CR	EN	RE	3	Arch	[Assez rare]	[Rare]	0	Rare
<i>Reseda phyteuma</i> L.	EN	EN	EN	RE	3	Neur	Rare	[Rare]	0	Assez rare
<i>Silene noctiflora</i> L.	VU	EN	EN	EN	3	Nloc	[Rare]	Disparu	0	Rare
<i>Stachys arvensis</i> (L.) L.	EN	EN	EN	CR	3	Arch	Rare	[Rare]	0	Assez rare
<i>Acinos arvensis</i> (Lam.) Dandy	LC	LC	VU	RE	4	Ind	Très commun	Commun	0	Peu fréquent
<i>Ajuga chamaepitys</i> (L.) Schreb.	NT	VU	VU	EN	4	Arch	Commun	Commun	0	Peu fréquent
<i>Anthemis arvensis</i> L.	VU	VU	VU	EN	4	Arch	Très commun	Commun	0	Peu fréquent
<i>Bromus arvensis</i> L.	VU	EN	VU	EN	4	Arch	[Assez rare]	[Rare]	0	Assez rare
<i>Buglossoides arvensis</i> (L.) I. M. Johnst.	LC	VU	VU	EN	4	Arch	Commun	Commun	8	Peu fréquent
<i>Centaurea cyanus</i> L.	NT	VU	LC	VU	4	Arch	Très commun	Assez commun	8	Fréquent
<i>Lamium amplexicaule</i> L.	LC	NT	NT	CR	4	Arch	[Commun]	Commun	8	Assez fréquent
<i>Lathyrus hirsutus</i> L.	CR	CR	VU	CR	4	Arch	[Assez rare]	[Rare]	0	Assez rare
<i>Legousia speculum-veneris</i> (L.) Chaix	VU	VU	LC	VU	4	Arch	[Assez rare]	Commun	25	Fréquent
<i>Lythrum hyssopifolia</i> L.	CR	CR	EN	VU	4	Ind	[Assez rare]	Disparu ?	0	Assez rare
<i>Odontites vulgaris</i> Moench	VU	VU	VU	EN	4	Ind	Très commun	Commun	0	Peu fréquent
<i>Papaver dubium</i> subsp. <i>lecoqii</i> (Lamotte) Syme	LC	EN	EN	VU	4	Arch	Commun	[Rare]	0	Assez rare
<i>Ranunculus arvensis</i> L.	VU	EN	NT	VU	4	Arch	Commun	Assez commun	12	Assez fréquent
<i>Rapistrum rugosum</i> (L.) All.	VU	EN	VU	EN	4	Arch	Assez commun	[Rare]	0	Peu fréquent
<i>Scandix pecten-veneris</i> L.	EN	CR	EN	VU	4	Arch	?	[Rare]	0	Peu fréquent
<i>Sonchus arvensis</i> L. s.str.	LC	LC	NT	VU	4	Ind	Commun	Commun	12	Assez fréquent
<i>Torilis arvensis</i> (Huds.) Link	VU	EN	VU	EN	4	Arch	Commun	Commun	0	Peu fréquent
<i>Valerianella ramosa</i> Bastard	EN	EN	LC	VU	4	Arch	[Commun]	Assez commun	0	Assez fréquent
<i>Erucastrum gallicum</i> (Willd.) O. E. Schulz	NT	NT	LC	VU	5	Arch	[Commun]	Pas de station connue	7	Assez fréquent
<i>Euphorbia falcata</i> L.	EN	EN	LC	VU	5	Arch	Ça et là	[Rare]	0	Assez fréquent
<i>Heliotropium europaeum</i> L.	VU	EN	LC	VU	5	Arch	[Rare]	[Rare]	0	Assez fréquent
<i>Lathyrus tuberosus</i> L.	VU	EN	LC	VU	5	Arch	[Assez rare]	[Rare]	28	Fréquent
<i>Misopates orontium</i> (L.) Raf.	VU	EN	NT	VU	5	Arch	Commun	Commun	13	Assez fréquent
<i>Papaver dubium</i> L. s.str.	LC	NT	LC	VU	5	Arch	[Assez rare]	[Rare]	0	Peu fréquent
<i>Ranunculus sardous</i> Crantz	CR	CR	NT	VU	5	Ind	[Rare]	Pas de station connue	0	Peu fréquent
<i>Raphanus raphanistrum</i> L.	LC	LC	LC	VU	5	Arch	Très commun	Commun	31	Fréquent
<i>Rumex acetosella</i> L. s.str.	LC	NT	LC	VU	5	Ind	[Assez rare]	[Rare]	0	Assez fréquent
<i>Trifolium arvense</i> L.	LC	VU	NT	VU	5	Ind	Très commun	Très commun	8	Assez fréquent

TAXON	Statut LRCH	Statut LRMP1	Statut LRGE	Statut messicoles GE	Catégorie menace	Période d'introduction	Fréquence Reuter	Fréquence Weber	Fréquence années 80	Fréquence actuelle
<i>Veronica polita</i> Fr.	LC	NT	LC	VU	5	Arch	Très commun	Commun	21	Fréquent
<i>Allium vineale</i> L.	LC	NT	LC	RE	6	Neur	Très commun	Assez commun	0	Très fréquent
<i>Arenaria leptoclados</i> (Rchb.) Guss.	LC	EN	LC	RE	6	Ind	?	[Rare]	0	Fréquent
<i>Diplotaxis muralis</i> (L.) DC.	LC	VU	LC	RE	6	Arch	[Assez rare]	[Rare]	0	Assez fréquent
<i>Knautia arvensis</i> (L.) Coult.	LC	LC	LC	RE	6	Ind	Commun	Commun	0	Très fréquent
<i>Muscari comosum</i> (L.) Mill.	LC	VU	LC	RE	6	Arch	Très commun	Commun	0	Fréquent
<i>Muscari racemosum</i> (L.) Mill.	NT	NT	LC	RE	6	Arch	Très commun	Commun	0	Fréquent
<i>Myosotis ramosissima</i> Rochel	NT	VU	LC	RE	6	Ind	[Assez rare]	[Rare]	0	Fréquent
<i>Ornithogalum nutans</i> L.	VU	VU	NT	RE	6	Neur	[Rare]	[Rare]	0	Peu fréquent
<i>Ornithogalum umbellatum</i> L.	LC	LC	LC	RE	6	Arch	[Assez rare]	[Rare]	0	Fréquent
<i>Sagina apetala</i> Ard. s.str.	VU	EN	LC	CR	6	Arch	[Rare]	[Rare]	0	Assez fréquent
<i>Sagina procumbens</i> L.	LC	LC	LC	RE?	6	Arch	[Assez rare]	[Rare]	0	Très fréquent
<i>Aethusa cynapium</i> L.	LC	LC	LC	LC	7	Arch?	Commun	Commun	79	Très fréquent
<i>Alopecurus myosuroides</i> Huds.	LC	LC	LC	LC	7	Arch	Très commun	Commun	90	Très fréquent
<i>Anagallis arvensis</i> L.	LC	LC	LC	LC	7	Arch	Commun	Commun	95	Très fréquent
<i>Anchusa arvensis</i> (L.) M. Bieb.	LC	VU	LC	LC	7	Arch	?	[Rare]	0	Assez fréquent
<i>Apera spica-venti</i> (L.) P. Beauv.	LC	LC	LC	LC	7	Arch	Assez commun	Commun	74	Très fréquent
<i>Aphanes arvensis</i> L.	NT	NT	LC	LC	7	Arch	Commun	Assez commun	41	Fréquent
<i>Arabidopsis thaliana</i> (L.) Heynh.	LC	LC	LC	LC	7	Arch	Commun	Assez commun	43	Très fréquent
<i>Arenaria serpyllifolia</i> L.	LC	LC	LC	LC	7	Ind	Très commun	Commun	25	Très fréquent
<i>Arrhenatherum elatius</i> subsp. <i>bulbosum</i> (Willd.) Schübl. & G. Martens	-	-	LC	LC	7	Arch	Commun	Pas mentionné	28	Rare
<i>Atriplex patula</i> L.	LC	LC	LC	LC	7	Arch?	Très commun	Commun	71	Très fréquent
<i>Avena fatua</i> L.	[NT]	[NT]	LC	LC	7	Arch	[Assez rare]	[Rare]	41	Très fréquent
<i>Centaurium pulchellum</i> (Sw.) Druce	VU	VU	LC	LC	7	Ind	Commun	Assez commun	0	Assez fréquent
<i>Chaenorrhinum minus</i> (L.) Lange	LC	LC	LC	LC	7	Arch	?	Commun	59	Très fréquent
<i>Chenopodium album</i> L.	LC	LC	LC	LC	7	Arch	Commun	Commun	82	Très fréquent
<i>Chenopodium hybridum</i> L.	LC	VU	LC	LC	7	Arch	Commun	Commun	18	Assez fréquent
<i>Chenopodium polyspermum</i> L.	LC	LC	LC	LC	7	Arch	Commun	Assez commun	62	Très fréquent
<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.	LC	LC	LC	LC	7	Ind	Très commun	Très commun	87	Très fréquent
<i>Convolvulus arvensis</i> L.	LC	LC	LC	LC	7	Arch	Très commun	Très commun	89	Très fréquent
<i>Erophila verna</i> (L.) DC.	LC	LC	LC	LC	7	Ind	Assez commun	Commun	0	Très fréquent
<i>Euphorbia exigua</i> L.	LC	LC	LC	LC	7	Arch	Très commun	Très commun	31	Très fréquent
<i>Euphorbia helioscopia</i> L.	LC	LC	LC	LC	7	Arch	Très commun	Commun	67	Très fréquent
<i>Euphorbia platyphyllos</i> L.	LC	LC	LC	LC	7	Arch	Assez commun	Assez commun	36	Très fréquent
<i>Fallopia convolvulus</i> (L.) Á. Löve	LC	LC	LC	LC	7	Arch	Commun	Commun	93	Très fréquent
<i>Galeopsis angustifolia</i> Hoffm.	NT	VU	LC	LC	7	Ind	Très commun	Très commun	0	Fréquent
<i>Galeopsis tetrahit</i> L.	LC	LC	LC	LC	7	Ind	Commun	Commun	23	Très fréquent
<i>Galium aparine</i> L.	LC	LC	LC	LC	7	Ind	Très commun	Commun	95	Très fréquent
<i>Gnaphalium uliginosum</i> L.	NT	NT	LC	LC	7	Ind	Commun	Assez commun	16	Assez fréquent
<i>Gypsophila muralis</i> L.	EN	EN	LC	LC	7	Arch	[Assez rare]	[Rare]	8	Assez fréquent
<i>Hypericum humifusum</i> L.	LC	NT	LC	LC	7	Ind	[Rare]	Assez commun	0	Assez fréquent
<i>Juncus bufonius</i> L.	LC	LC	LC	LC	7	Ind	Très commun	Commun	12	Fréquent
<i>Kickxia elatine</i> (L.) Dumort.	VU	VU	LC	LC	7	Arch	Commun	Commun	31	Très fréquent
<i>Kickxia spuria</i> (L.) Dumort.	VU	VU	LC	LC	7	Arch	Commun	Commun	41	Très fréquent
<i>Lamium hybridum</i> Vill.	VU	EN	LC	LC	7	Arch	[Assez rare]	[Rare]	31	Fréquent
<i>Lamium purpureum</i> L.	LC	LC	LC	LC	7	Arch	Commun	Commun	62	Très fréquent

TAXON	Statut LRCH	Statut LRMP1	Statut LRGE	Statut messicoles GE	Catégorie menace	Période d'introduction	Fréquence Reuter	Fréquence Weber	Fréquence années 80	Fréquence actuelle
<i>Lapsana communis</i> L. s.str.	LC	LC	LC	LC	7	Ind	Commun	Commun	66	Très fréquent
<i>Matricaria chamomilla</i> L.	LC	LC	LC	LC	7	Arch	Assez rare	Assez commun	25	Très fréquent
<i>Mentha arvensis</i> L.	LC	LC	LC	LC	7	Ind	Très commun	Commun	21	Fréquent
<i>Mercurialis annua</i> L.	LC	NT	LC	LC	7	Arch	Très commun	Très commun	64	Très fréquent
<i>Myosotis arvensis</i> Hill	LC	LC	LC	LC	7	Ind	Commun	Commun	74	Très fréquent
<i>Oxalis stricta</i> L.	(LC)	(LC)	LC	LC	7	Nexo	[Assez rare]	Assez commun	54	Très fréquent
<i>Papaver rhoeas</i> L.	LC	LC	LC	LC	7	Arch	Très commun	Commun	74	Très fréquent
<i>Plantago major</i> subsp. <i>intermedia</i> (Gilib.) Lange	LC	LC	LC	LC	7	Ind	Non retenu	[Rare]	31	Fréquent
<i>Polygonum aviculare</i> aggr.	-	-	LC	LC	7	Ind	Très commun	Très commun	89	Très fréquent
<i>Polygonum lapathifolium</i> L. s.str.	LC	LC	LC	LC	7	Ind	[Assez rare]	Assez commun	46	Très fréquent
<i>Polygonum persicaria</i> L.	LC	LC	LC	LC	7	Ind	Commun	Commun	97	Très fréquent
<i>Senecio vulgaris</i> L.	LC	LC	LC	LC	7	Arch	Très commun	Très commun	95	Très fréquent
<i>Sherardia arvensis</i> L.	LC	NT	LC	LC	7	Arch	Commun	Commun	23	Très fréquent
<i>Sinapis arvensis</i> L.	LC	LC	LC	LC	7	Arch	Très commun	Très commun	80	Très fréquent
<i>Sonchus asper</i> Hill	LC	LC	LC	LC	7	Ind	Commun	Assez commun	56	Très fréquent
<i>Stachys annua</i> (L.) L.	VU	VU	LC	LC	7	Arch	Très commun	Très commun	28	Très fréquent
<i>Stellaria media</i> (L.) Vill.	LC	LC	LC	LC	7	Arch	Très commun	Très commun	84	Très fréquent
<i>Thlaspi arvense</i> L.	LC	LC	LC	LC	7	Arch	?	Assez commun	13	Fréquent
<i>Trifolium campestre</i> Schreb.	LC	LC	LC	LC	7	Arch	Très commun	Commun	0	Très fréquent
<i>Trifolium dubium</i> Sibth.	LC	LC	LC	LC	7	Ind	Commun	Commun	0	Très fréquent
<i>Tripleurospermum inodorum</i> (L.) Sch. Bip.	LC	LC	LC	LC	7	Arch	Très commun	Commun	64	Très fréquent
<i>Valerianella carinata</i> Loisel.	LC	NT	LC	LC	7	Arch	[Assez rare]	Assez commun	7	Très fréquent
<i>Valerianella locusta</i> (L.) Laterr.	LC	LC	LC	LC	7	Arch	Commun	Commun	7	Très fréquent
<i>Veronica arvensis</i> L.	LC	LC	LC	LC	7	Arch	Commun	Commun	46	Très fréquent
<i>Veronica hederifolia</i> L. s.str.	LC	LC	LC	LC	7	Ind	Très commun	Très commun	69	Très fréquent
<i>Vicia hirsuta</i> (L.) Gray	LC	LC	LC	LC	7	Arch	[Assez rare]	[Rare]	8	Très fréquent
<i>Vicia tetrasperma</i> (L.) Schreb.	NT	NT	LC	LC	7	Arch	Assez rare	Rare	0	Fréquent
<i>Viola arvensis</i> Murray	LC	LC	LC	LC	7	Arch	Commun	Commun	89	Très fréquent

Légende

Statut LRCH, statut LRMP1 : statut de menace pour la Suisse et l'ouest du Plateau suisse, selon MOSER *et al.* (2002).

Statut LRGE : statut de menace pour le canton de Genève, selon LAMBELET-HAUETER *et al.* (2006), mis à jour en 2015.

Statut messicoles GE : statut de menace dans le canton de Genève en tant que messicole (explication dans le texte).

Catégorie menace : catégorie de menace, de 1 à 7, combinaison des deux précédentes catégories.

Période d'introduction : période d'introduction à Genève selon LAMBELET-HAUETER *et al.* (2006), THEURILLAT *et al.* (2011) et LANDOLT (2010), remanié selon les informations recueillies dans l'herbier de Genève.

Fréquence Reuter : fréquence pour Genève et environs, selon REUTER (1861). Entre [] signifie que la fréquence n'est pas indiquée telle quelle dans le texte, mais déduite.

Fréquence Weber : fréquence pour le canton de Genève selon WEBER (1966). Entre [] signifie que la fréquence n'est pas indiquée telle quelle dans le texte, mais déduite.

Fréquence années 80 : fréquence dans 61 parcelles de grandes cultures inventoriées pendant trois ans, d'après LAMBELET-HAUETER (1991).

Fréquence actuelle : fréquence selon le nombre de mailles kilométriques occupées, d'après THEURILLAT *et al.* (2011).

Détails des statuts de menace : RE : présumé disparu, CR : en danger critique d'extinction, EN : en danger d'extinction, VU : vulnérable, NT : quasi menacé, LC : peu concerné, NE : non évalué, entre [] signifie qu'il s'agit d'une espèce néophyte pour la Suisse selon MOSER *et al.* (2002).

Détail des périodes d'introduction à Genève : Nexo : néophyte exotique, Neur : néophyte européenne, Nloc : néophyte locale, Arch : archéophyte, Ind : indigène, NeoInd : néoindigène.

Bibliographie

- AESCHIMANN, D. (1985). Etude biosystématique du *Silene vulgaris* s.l. (Caryophyllaceae) dans le domaine alpin. Essai d'interprétation évolutif et propositions taxonomiques. *Candollea*, 40 : 67-98.
- ALTIERI M. A. & C. L. NICHOLLS (2004). *Biodiversity and pest management in agroecosystems*. The Haworth Press Inc., USA.
- ANDREASEN C., H. STRYHN & J. C. STREIBIG (1996). Decline of the flora in Danish arable fields. *Journal of Applied Ecology*, 33 : 619-626.
- ARMENGOT L., L. JOSÉ-MARIA, J. M. BLANCO-MORENO, A. ROMERO-PUENTE & F. X. SANS (2011). Landscape and land-use effects on weed flora in Mediterranean cereal fields. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 142 : 311-317.
- AYMONIN, G. (1962). Les messicoles vont-elles disparaître? *Science et Nature*, 49 : 3-9.
- BARRETT, S. C. H. (1983). Crop mimicry in weeds. *Economic Botany*, 37 : 255-282
- BAUDAIS-LUNDSTRÖM, K. (1984). *Comparaison des flores anthropogènes de l'âge néolithique et de l'âge du bronze - Early swiss «weeds»*. Recherche agronomique en Suisse, 23 : 171-173.
- BECHERER (1957). A travers notre flore – Pertes et gains depuis l'époque de Reuter et Schmidely. *Musées de Genève*, 14 (8) : 1.
- CAMBECÈDES J., G. LARGIER & A. LOMBARD (2012). *Plan national d'actions en faveur des plantes messicoles*. Conservatoire botanique national des Pyrénées et de Midi-Pyrénées – Fédération des Conservatoires botaniques nationaux – Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie, 242 p.
- CANDOLLE DE, A. P. (1855). *Géographie botanique raisonnée*. Masson, Paris.
- COLLIN, P., Y. FERREZ, J.-F. PROST, A. CHAILLET, & C. JEANNOT (2002). Evolution des populations de plantes messicoles dans le Jura depuis 1845. In: Richard, H. Vignot, A. (dir.), *Equilibres et ruptures dans les écosystèmes depuis 20 000 ans en Europe de l'Ouest*. *Annales littéraires de l'Université de Besançon*, 730 : 345-360.
- DAJOZ, R. (2012). *L'évolution biologique au XXIème siècle, les faits, les théories*. Lavoisier, Cachan.
- DESSAINT F., G. FRIED & G. BARRALIS (2007). Déclin et changements au sein de la flore adventice, quelle évolution en 30 ans ? p. 417-426. In: AFPP, 20e Conférence du COLUMA, *Journées internationales sur la lutte contre les mauvaises herbes*, Dijon.
- FRANKE A. C., L. A. P. LOTZ, W. J. VAN DER BURG & L. VAN OVERBEEK (2009). The role of arable weed seeds for agroecosystem functioning. *Weed Research*, 49 : 131-141.
- FRIED, G. (2009). *Les plantes messicoles et les plantes remarquables des cultures en Alsace*. *Atlas écologique et floristique*. Société Botanique d'Alsace, Strasbourg, 172 p.
- FRIED, G. (2010). Variations spatiales et temporelles des communautés adventices annuelles des cultures annuelles en France. *Acta botanica gallica*, 157 : 183-192.
- FRIED, G., B. CHAUVEL & X. REBOUD (2008). Evolution de la flore adventice des champs cultivés au cours des dernières décennies : vers la sélection de groupes d'espèces répondant aux systèmes de culture. *Innovations agronomiques*, 3 : 15-26.
- GIBSON R.H., I.L. NELSON, G.W. HOPKINS, B.J. HAMLETT & J. MEMMOTT (2006). Pollinator webs, plant communities and the conservation of rare plants: arable weeds as a case study. *Journal of Applied Ecology*, 43 : 246-257.
- GODWIN, H. (1960). The history of weeds in Britain, p. 1-10. In: Harper, J. L. (éd.), *The biology of weeds*. Blackwell, Oxford.
- GRAU BITTERLI M.-H. & E. FIERZ-DAYER (2011). Plateau de Bevaix 6. Bevais/Treytel-A Sugiez: histoire d'un complexe mégalithique néolithique, témoins d'habitats du Campaniforme et du Bronze ancien. *Archéologique neuchâteloise* 47. CD-ROM, Office et musée cantonal d'archéologie, Neuchâtel.
- GRIME, J.P. (1977). Evidence for the existence of three primary strategies in plants and its relevance to ecological and evolutionary theory. *American Naturalist*, 111 : 1169-1195.
- HAMMERTON J. L. (1968). Past and future changes in weed species and weed floras. *Proceedings 9th British Weed Control Conference* : 1136-1146.
- HANE, M. (1985). Unkraut bekämpfen – Ackerwildkraut erhalten? Eine Betrachtung zum Problem der Änderung der Ackerflora – ihre Ursachen und Folgerungen. *Bayerisches Landwirtschaftliches Jahrbuch*, 62 : 777-864.
- HEINZ, S. & G. KUHN (2008). 20 Jahre Boden-Dauerbeobachtung in Bayern. Teil 2: Vegetation auf Äckern und im Grünland. *Schriftenreihe der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft*, 5.
- HOLZNER, W. (1982). Concepts, categories and characteristics of weeds, p. 203-226. In: Holzner, W. Numata, M. (éd.), *Biology and ecology of weeds*. Junk, The Hague, Boston, London.
- HÜPPE, J. (1987). Die Ackerunkrautgesellschaften in der Westfälischen Bucht. *Abhandlungen aus des Westfälischen Museum für Naturkunde*, 49(1) : 1-119.

- JAUZEIN P. (1997). La notion de messicole ; tentative de définition et de classification. *Monde des Plantes*, 458 : 19-23.
- JAUZEIN, P. (2001a). *Biodiversité des champs cultivés : l'enrichissement floristique*. Dossier de l'environnement de l'INRA, 21 : 43-64.
- JAUZEIN P. (2001b). *L'appauvrissement floristique des champs cultivés*. Dossier de l'environnement de l'INRA, 21 : 65-78.
- KÄSTNER, A., E. Jäger & R. Schubert (2001). *Handbuch der Segetalpflanzen Mitteleuropas*. Springer, Wien, New York, 615 p.
- KLINGENSTEIN, F. (éd.) (1998). Ursachen des Artenrückgangs von Wildpflanzen und Möglichkeiten zur Erhaltung der Artenvielfalt. *Schriftenreihe für Vegetationskunde*, 29-30 : 50.
- LAMBELET-HAUETER, C. (1991). *Les mauvaises herbes de la région genevoise, aspects théoriques, floristiques et pratiques*. Thèse, Université de Genève, non publié.
- LAMBELET-HAUETER, C., C. Schneider & R. Mayor (2006). *Inventaire des plantes vasculaires du canton de Genève avec Liste Rouge*. Hors-série N° 10. Conservatoire et Jardin botaniques de la Ville de Genève, Genève.
- LAMBELET-HAUETER, C., R. PALESE et N. WYLER (2015). Surveillance de la flore et des milieux naturels du canton de Genève. 4 ans de collaboration entre la DGNP et les CJBG. *Feuille Verte*, 46 : 18-20.
- LANDOLT, E. (1991). *Rote Liste - Gefährdung der Farn- und Blütenpflanzen der Schweiz*. Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage, Berne.
- LANDOLT, E. (2010). *Flora indicativa. Ökologische Zeigerwerte und biologische Kennzeichen zur Flora der Schweiz und der Alpen*. Haupt Verlag, Bern, 118 p.
- LEGAST, M., G. Mahy & B. Bodson (2008). *Les messicoles, fleurs des moissons*. Collection Agrinature 1, Ministère de la région wallonne, Direction générale de l'agriculture, Namur, 122 p.
- LUNDSTRÖM-BAUDAIS, K. & L. MARTIN (2011). Les paléosemences des fosses néolithiques du Petit-Chasseur IV, p. 261-267. In: Besse M. & Piguët M. (éd.), *Le site préhistorique du Petit-Chasseur (Sion, Valais) 10 : un hameau du néolithique moyen*. Cahiers d'archéologie romande, 124.
- LUNDSTRÖM-BAUDAIS, K. & L. MARTIN (2013). Du blé, de l'orge et du pavot... Economie végétale et agriculture en Valais au début du Néolithique. *Bulletin de La Murithienne*, 131 : 27-47.
- MAFFRE, C. (2011). *Fréquentation des plantes adventices par les abeilles en plaine céréalière intensive - focus sur le bleuet*. Rapport de stage, Université d'Avignon et des Pays de Vaucluse, Avignon, FRA.
- MAILLET J. & M. GODRON (1993). Caractéristiques bionomiques des messicoles et incidence sur leurs capacités de maintien dans les agrosystèmes, p. 125-137. In: Dalmas J.-P. (ed.), *Faut-il sauver les mauvaises herbes ?* Actes du Colloque de Gap, 9-12 juin 1993. Conservatoire botanique national de Gap-Charance.
- MARTIN, L. (2015). Plant economy and territory exploitation in the Alps during the Neolithic (5000–4200 cal bc): first results of archaeobotanical studies in the Valais (Switzerland). *Vegetation History and Archaeobotany*, 24 : 63-76.
- MAYOR J.-P. & C. LAMBELET-HAUETER (1996). Evolution comparée de la végétation d'une friche spontanée et d'une jachère florale. *Revue suisse d'agriculture*, 28 : 337-343.
- MEERTS P. (1997). La régression des plantes messicoles en Belgique, p. 49-56. In: Dalmas J.-P. (ed.), *Faut-il sauver les mauvaises herbes ?* Actes du Colloque de Gap, 9-12 juin 1993. Conservatoire botanique national de Gap-Charance.
- MOSER, D., A. GYGAX, B. BÄUMLER, N. WYLER & R. PALESE (2002). *Liste rouge des fougères et plantes à fleurs menacées de Suisse*. Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage, Berne, 118 p.
- NEZADAL, W. (1980). Naturschutz für Unkräuter ? Zur Gefährdung der Ackerunkräuter in Bayern. *Schriftenreihe für Naturschutz und Landschaftspflege*, 12 : 17-27.
- PIMENTEL D., C. HARVEY, P. RESOSUDARMO, K. SINCLAIR, D. KURZ, M. MCNAIR, S. CHRIST, L. SHPRITZ, L. FITTON, R. SAFFOURI, & R. BLAIR (1995). Environmental and economic costs of soil erosion and conservation benefits. *Science*, 267 : 1117-1122.
- RADOSEVICH, S., J. HOLT & C. GHERSA (1997). *Weed ecology implications for management*. Wiley and Sons, New York, 589 p.
- REUTER, G. F. (1861). *Catalogue des plantes vasculaires qui croissent naturellement aux environs de Genève*, éd. 2. Kessmann, Genève.
- RICHTNER, N. A. (2014). *Changes in arable weed communities since the last 100 years*. Dissertation, Universität Zürich, non publ.
- ROBERTS, H. A. (1968). The Changing Population of Viable Weed Seeds in an Arable Soil. *Weed Research*, 8 : 253-256.
- SALISBURY, E. J. (1961). *Weeds and aliens*. Collins, London.
- SCHUBERT, R., W. HILBIG & S. KLOTZ (2001). *Bestimmungsbuch der Pflanzengesellschaften Deutschlands*. Spektrum, Heidelberg.

- SCHUMACHER, W. (1980). Schutz und Erhaltung gefährdeter Ackerwildkräuter durch Integration von landwirtschaftlicher Nutzung und Naturschutz. *Natur und Landschaft*, 12 : 447-453.
- SUTCLIFFE O.L. & Q.O.N. KAY (2000). Changes in the arable flora of central southern England since the 1960s. *Biological Conservation*, 93 : 1-8.
- THEURILLAT, J.-P., C. SCHNEIDER & C. LATOUR (2011). *Atlas de la flore du canton de Genève. Catalogue analytique et distribution de la flore spontanée*. Hors-série N° 13. Conservatoire et Jardin botaniques de la Ville de Genève, Genève, 720 p.
- THOMPSON, P. A. (1973). The effects of geographical dispersal by man on the evolution of physiological races of the Corncockle (*Agrostemma githago*). *Annals of Botany*, 37 : 413-421.
- TÜXEN, R. (1962). Gedanken zur Zerstörung der mitteleuropäischen Ackerbiozöosen. *Mitteilung der Floristischen-Soziologischen Arbeitsgemeinschaft N. F.*, 9 : 60-61.
- VERLAQUE, R., A. ABOUCAYA & A. FRIDLINDER (2002). Les xénophytes envahissants en France : écologie, types biologiques et polyploïdie. *Botanica Helvetica*, 112 : 212-136.
- VERLAQUE R. & D. FILOSA (1997). Caryologie et biogéographie des messicoles menacées du Sud-Est de la France (comparaison avec les autres mauvaises herbes), p. 105-124. In: Dalmas J.-P. (ed.), *Faut-il sauver les mauvaises herbes ? Actes du Colloque de Gap, 9-12 juin 1993*. Conservatoire botanique national de Gap-Charance.
- WEBER, C. (1966). Catalogue dynamique de la flore de Genève. *Boissiera* 12 : 1-259.
- WISSKIRCHEN R. & H. HAEUPLER (1998). *Standardliste der Farn- und Blütenpflanzen Deutschlands*. Ulmer, Stuttgart, 765 p.
- ZOHARY D. (1973). *Geobotanical Foundations of the Middle East*. Gustav Fischer, Stuttgart, 738 p.



Degré d'artificialisation du territoire et de la flore dans le canton de Genève (Suisse)

par Cyrille Latour ¹

¹ cyrille.latour@hotmail.com
www.naturetschiences.ch

Résumé

Latour C. (2016). Degré d'artificialisation du territoire et de la flore dans le canton de Genève (Suisse). *Saussurea*, 45, p. 185-224.

Le degré d'artificialisation du milieu est l'un des paramètres importants dans la répartition des espèces dans le Canton de Genève (LATOUR, 2005). Dans le présent article, nous montrerons tout d'abord la répartition de ce paramètre sur le territoire cantonal, après avoir explicité le mode de calcul de sa valeur pour chaque maille kilométrique. Nous montrerons ensuite qu'il est possible d'estimer le degré d'hémérobie des espèces en fonction du degré d'artificialisation des mailles dans lesquelles elles sont présentes ; la valeur pour chaque taxon sera donnée dans l'Annexe 1. La relation entre degré d'hémérobie et groupes écologiques sera également analysée, ainsi que celle entre hémérobie et richesse floristique. Enfin, nous ferons une brève analyse des corrélations qui peuvent être observées entre le degré d'artificialisation du milieu et certains paramètres écologiques ou biologiques.

Abstract

Latour C. (2016). The degree of artificialisation of the territory and flora of Geneva Canton (Switzerland). *Saussurea*, 45, p. 185-224.

The artificialisation level of natural environment is one of the important parameters in the spatial repartition of species in the canton of Geneva (LATOUR, 2005). In this paper, we will first show the repartition of this parameter in the cantonal territory, after we have explained how its numerical value is calculated. We will show next that it is possible to estimate the hemeroby level of species in association with the artificialisation level of the kilometeric squares in which they are present; the value for each taxon will be given in Annex 1. The relationship between hemeroby level and ecological groups will also be analyzed, as well as the one between hemeroby and floristic richness. Finally, we will make a short analysis of correlations which can be observed between natural environment artificialisation level and some ecological or biological parameters.

Mots-clés

Canton de Genève
flore
hémérobie
groupes écologiques

Keywords

Geneva Canton
flora
hemeroby
ecological groups

Introduction

L'analyse des données issues du projet de cartographie de la flore du canton de Genève (THEURILLAT & SPICHTER, 1989) a fourni, outre les cartes de répartition de tous les taxons présents dans le canton (LATOURE, 2005 ; THEURILLAT *et al.*, 2011), de nombreux résultats sur divers paramètres comme par exemple la diversité spécifique, l'importance des facteurs écologiques dans la répartition des espèces ou encore l'importance des néophytes (LATOURE, 2005). Le présent article reprend et complète les résultats liés au *degré d'artificialisation* du territoire genevois.

Définition de l'hémérobie

Le vocable d'hémérobie est synonyme de *degré d'artificialisation d'un milieu*¹ (KOWARIK, 1990). Ce concept est particulièrement étudié dans le domaine de la flore urbaine (voir par exemple KUNICK, 1982; SUKOPP & HEJNY, 1990; WITTIG, 1991), mais est également appliqué dans d'autres cas, comme par exemple l'influence de la présence humaine sur le milieu forestier (GRABHERR *et al.*, 1997, 1998).

On distingue plusieurs niveaux d'artificialisation, depuis les milieux vierges de toute influence humaine jusqu'aux surfaces artificielles dépourvues de végétation vasculaire. Le Tableau 1 résume les degrés d'hémérobie principaux et les degrés d'artificialisation correspondants (SUKOPP, 1972).

Degré d'hémérobie	Classe	Degré d'artificialisation
ahémérobe	1	naturel
oligohémérobe	2	quasi-naturel
mésohémérobe	3	semi-naturel
euhémérobe	4	semi-artificialisé
polyhémérobe	5	artificialisé
métahémérobe	6	artificiel

Tableau 1. Les degrés d'hémérobie et les degrés d'artificialisation correspondants.

Le degré « euhémérobe » est souvent subdivisé en deux sous-degrés (α - et β -euhémérobe). En outre, en faisant des « paliers » qui regroupent deux (sous-)degrés successifs, certains auteurs ont affiné l'échelle jusqu'à neuf degrés d'hémérobie (KOWARIK, 1990).

A chaque degré d'hémérobie correspond un ensemble de milieux de plus en plus artificialisés. Le Tableau 2 donne quelques exemples de milieux pour chaque degré cité dans le Tableau 1.

Exceptés les milieux d'altitude tels que les éboulis, il n'existe pratiquement plus de milieux ahémérobés en Europe occidentale. A Genève, les milieux les plus naturels étant les forêts, les milieux palustres ainsi que les prairies sèches, on ne compte par conséquent que des

¹ On peut aussi parler de degré de « naturalité », mais l'emploi de ce néologisme peu élégant implique d'inverser l'échelle des valeurs.

milieux oligohémérobés au sein de nos limites cantonales parmi les milieux les moins perturbés.

Degré d'hémérobie	Exemples de milieux
ahémérobe	éboulis d'altitude, forêts «vierges»
oligohémérobe	prairies maigres, forêts peu exploitées
mésohémérobe	landes, taillis, prairies de fauche
euhémérobe	groupements rudéraux, groupements des cultures
polyhémérobe	bords de routes, voies de chemin de fer
métahémérobe	surfaces artificielles sans vég. vasculaire

Tableau 2. Degrés d'hémérobie et exemples de milieux correspondants (d'après PFADENHAUER, 1997).

Evaluation de l'hémérobie des mailles kilométriques

Pour un territoire comme le canton de Genève, l'estimation de l'hémérobie des différents secteurs est presque triviale: il suffit en effet d'examiner la carte topographique pour en avoir une idée. Le centre urbain sera ainsi très artificialisé (poly- à métahémérobe), alors que les massifs forestiers le seront peu (oligo- à mésohémérobés). Tous les intermédiaires seront possibles, avec des secteurs comme le vallon de l'Allondon présentant des valeurs d'hémérobie assez basses, plus proches de celles des secteurs boisés, alors que le parcellaire agricole montrera des valeurs plutôt élevées.

La détermination des valeurs d'hémérobie de chaque maille est plus délicate, car plusieurs compartimentations du terrain sont possibles, différentes pour chaque maille. Afin d'évaluer malgré tout le degré d'artificialisation de chaque maille, nous avons pu mettre à profit les données à disposition concernant l'utilisation du sol, à savoir:

- la surface boisée
- la surface de la zone agricole
- la surface des vignobles
- la surface des bâtiments
- la longueur des routes

La répartition de ces différents «compartiments» sur le territoire du canton est présentée en Figure 1. Exception faite des routes, les données prises en compte sont les surfaces totales dans chaque maille. Les infrastructures ont été subdivisées en deux «couches» distinctes – les bâtiments et les routes –, et les vignobles ont été ajoutés de par la nature particulière de ce type d'exploitation².

² Nous ne pouvons pas non plus passer sous silence le fait que la commune de Satigny soit la plus grande commune viticole de Suisse...

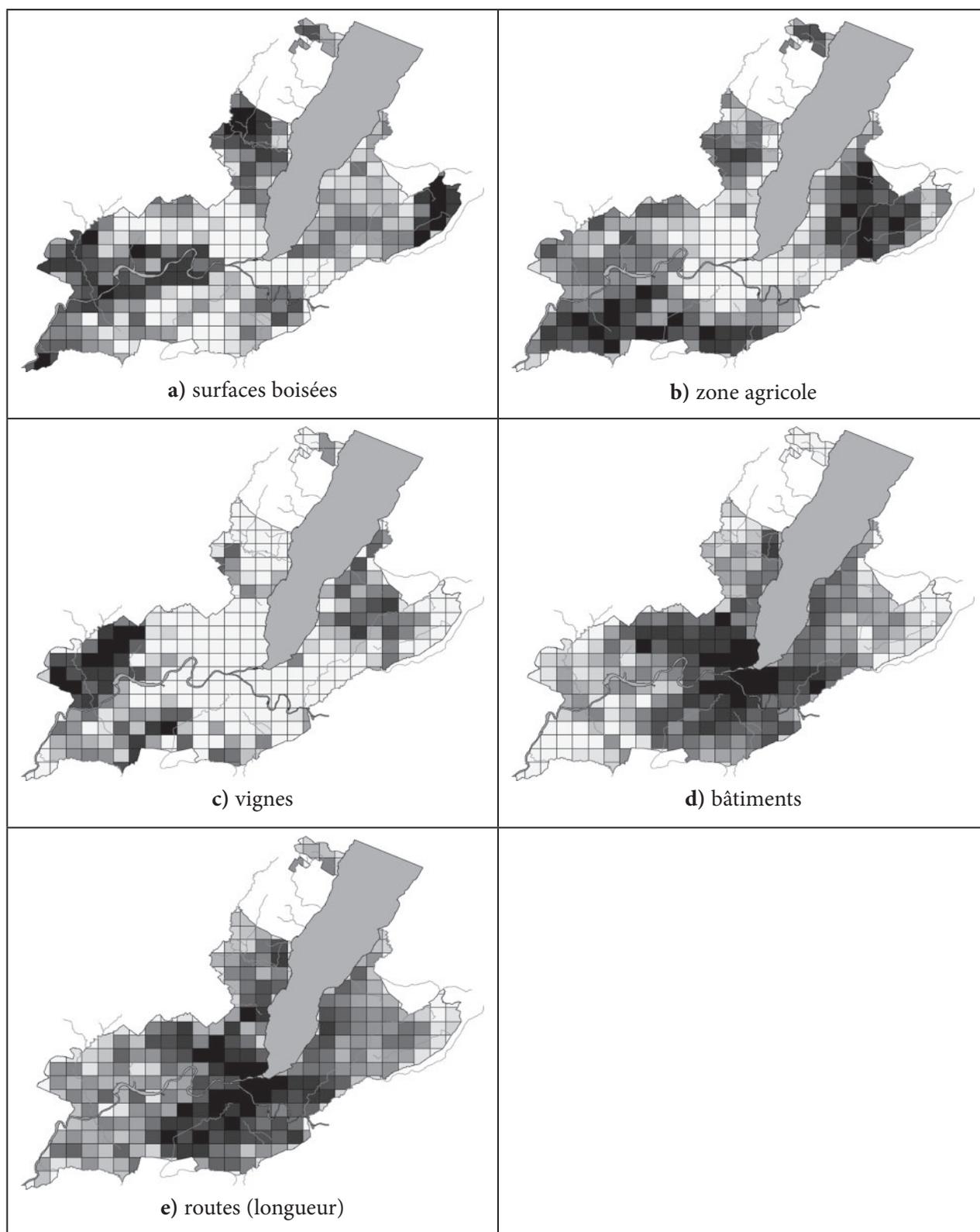


Figure 1. Cartes des principaux types d'occupation des sols (d'après WYLER, 2004), en % par maille. Exception faite des routes, les données prises en compte sont les surfaces totales dans chaque carré. L'intensité de la coloration traduit celle du pourcentage d'occupation des mailles.

La pondération de chaque catégorie fut établie d'après les 6 classes du Tableau 1 :

- surfaces boisées: 2,5
- zone agricole: 4
- vignobles: 4
- bâtiments: 5
- routes: 5,5

La somme des facteurs pondérés fut finalement divisée par la somme des surfaces d'utilisation du sol et la longueur des routes pour obtenir une estimation de l'hémérobie de chaque maille, qui constitue en fait une *moyenne*, avec toutes les limitations que cela implique.

Classes d'hémérobie

Dans un souci de simplification et de compatibilité avec l'échelle standard, nous avons converti les valeurs d'hémérobie calculées en 6 classes, correspondant toutes environ à la même fourchette ($\Delta = 0.43$) des valeurs d'hémérobie calculée (Tableau 3).

hémérobie calculée	classes d'hémérobie
2.50 à 2.93	3
2.93 à 3.36	4
3.36 à 3.80	5
3.80 à 4.22	6
4.22 à 4.66	7
4.66 à 5.09	8

Tableau 3. Conversion des valeurs calculées en classes d'hémérobie.

Il convient de souligner que les six classes d'hémérobie³ retenues ici ne correspondent pas exactement à l'échelle standard des degrés d'hémérobie. Le Tableau 4 donne la correspondance approchée entre les six classes d'hémérobie retenues, basées sur l'échelle de SUKOPP (op. cit.), et l'échelle d'hémérobie de KOWARIK (op. cit.).

Classes d'hémérobie	Degrés d'hémérobie (KOWARIK, 1988)
3	oligo- à mésohémérobe
4	mésohémérobe
5	més- à euhémérobe
6	euhémérobe
7	eu- à polyhémérobe
8	polyhémérobe

Tableau 4. Correspondance approchée entre les classes d'hémérobie définies dans ce travail et les degrés d'hémérobie standardisés.

³ Il n'y a pas de règles établies permettant de définir un nombre de classes qui corresponde au mieux à un set quelconque de données. Le problème est fréquent lorsqu'on veut représenter les données graphiquement sous forme d'un histogramme: trop peu nombreuses, les classes ne fournissent pas assez d'information; trop nombreuses, elles masquent le schéma général. Dans le cas présent, le nombre de six classes d'hémérobie n'est pas fortuit: c'est celui qui permet de distinguer les différentes classes de façon optimale.

Hémérobie des mailles kilométriques

La répartition de l'hémérobie obtenue pour chaque maille kilométrique est illustrée en Figure 2.

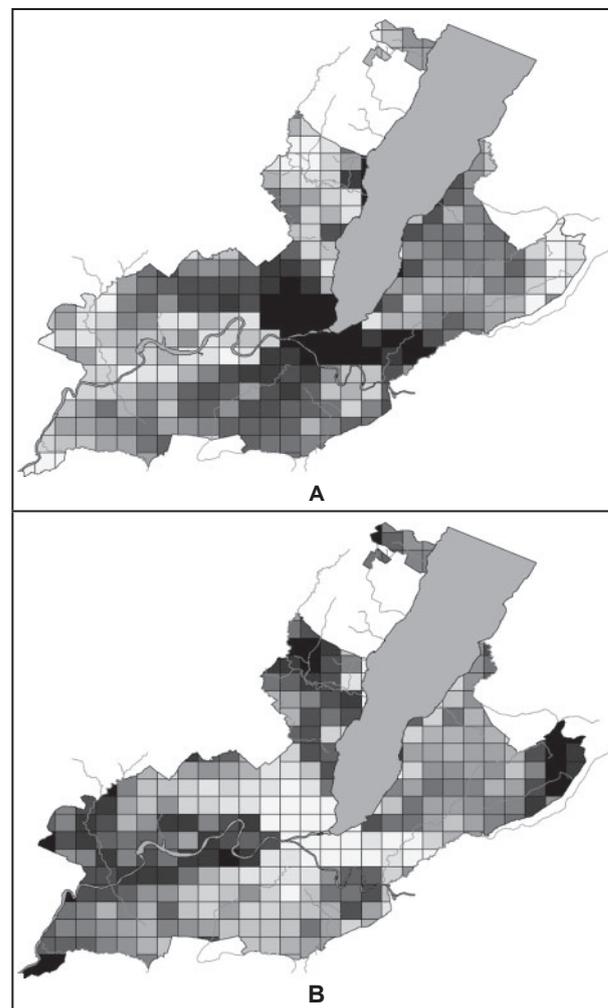


Figure 2. Degré d'hémérobie des mailles du canton. Carte a: milieux artificialisés mis en évidence; carte b: milieux naturels mis en évidence. L'intensité de la coloration traduit celle de l'hémérobie calculée.

Chaque maille étant une mosaïque hétérogène de milieux plus ou moins nombreux et contrastés, les valeurs obtenues doivent être considérées comme une « moyenne ». Elles constituent néanmoins une très bonne façon de caractériser l'ensemble des mailles: les cartes Figure 2 a et b – équivalentes – donnent une image du canton qui correspond très bien à la réalité du terrain par rapport à la distribution des régions (semi-) naturelles et des zones exploitées et artificialisées (voir plus loin). L'importance relative des différentes classes d'hémérobie par rapport à leurs nombres de mailles respectifs est représentée sur la Figure 3.

Les mailles les plus nombreuses (45,4%) appartiennent à la classe 6, c'est-à-dire la classe des milieux euhémérobies, semi-artificialisés que sont les cultures et les milieux rudéraux. Leur proportion est en bon accord avec la place de l'agriculture dans notre canton (environ 50% du territoire). Déjà loin derrière

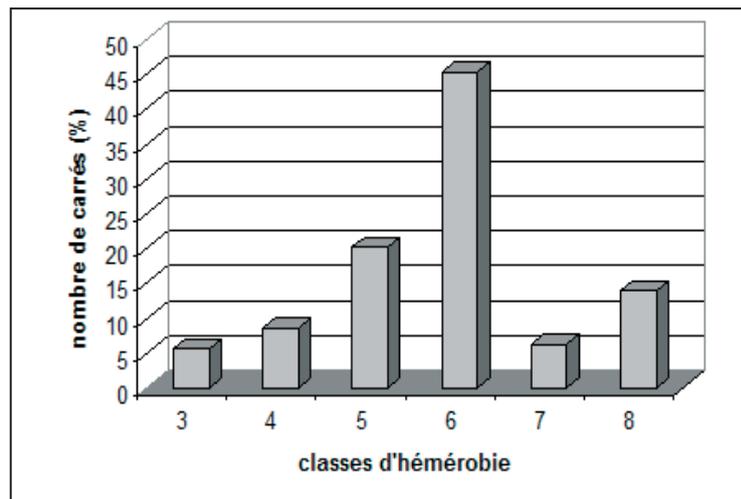


Figure 3. Distribution du nombre de mailles par classes d'hémérobie.

(20,2%) se placent les mailles méso- à euhémérobies de la classe 5, constituées d'une mosaïque de cultures et de milieux rudéraux auxquels s'ajoutent des milieux moins artificialisés tels que des prairies et des taillis. En troisième position (13,9%) viennent les mailles les plus artificialisées (classe 8), majoritairement polyhémérobies: ce sont celles occupées par les secteurs les plus construits, à savoir le centre urbain et les grandes zones industrielles. Vient ensuite la classe 4 (8,6% des mailles), celle des milieux mésohémérobies, semi-naturels ou du moins peu artificialisés, tels les prairies de fauche et les forêts exploitées (taillis). Avec 6,3% des mailles, la classe 7 se rapporte aux surfaces renfermant une mosaïque de milieux plus ou moins fortement artificialisés: cultures, décombres, constructions et infrastructures principalement (secteurs villageois). Finalement, seules 5,6% des mailles sont principalement oligohémérobies, c'est-à-dire peu perturbées: ce sont essentiellement les grands massifs forestiers.

Hémérobie des taxons

Une fois l'hémérobie de chaque maille établie et convertie dans notre échelle de 6 classes, il est possible d'avoir pour chaque taxon une information quant au degré d'artificialisation des milieux dans lesquels on le rencontre. Pour cela, il suffit d'examiner l'hémérobie des mailles dans lesquelles il a été relevé. Deux démarches sont possibles: on peut d'abord simplement calculer une *valeur moyenne* d'hémérobie, en gardant bien à l'esprit qu'une moyenne ne donne pas d'information fiable lorsque les valeurs couvrent une plage très étendue (écart-type important). Une démarche plus astreignante mais permettant de présenter l'ensemble des valeurs consiste à établir la *distribution* du nombre de mailles pour chaque classe d'hémérobie. Une troisième

possibilité, intermédiaire, est de calculer le *mode* de la distribution des classes d'hémérobie pour chaque taxon, qui correspond simplement à la classe renfermant le plus grand nombre de mailles (SUKOPP & HEJNY, 1990). En comparaison de la valeur moyenne, le mode donne une meilleure information quant aux «préférences» de chaque taxon, que l'on pourra prendre comme valeur d'hémérobie. Quelques exemples sont présentés dans la Figure 4. Pour *Hornungia petraea*, présente dans une seule maille, la moyenne et le mode se confondent (écart-type nul); le mode traduit donc exactement les conditions d'artificialisation pour ce taxon. Pour *Euphorbia dulcis* en revanche, étant donné l'écart-type trop important, il serait erroné de lui attribuer un degré univoque d'hémérobie.

Il convient au passage de rappeler que l'hémérobie calculée pour un taxon ne peut s'appliquer que *localement*: la même espèce ne colonisera pas forcément les mêmes milieux selon qu'elle se trouve à Genève ou plus au nord, en Allemagne par exemple. Ainsi, des espèces largement répandues en Europe comme *Brachypodium pinnatum*, *Echium vulgare*, *Knautia arvensis* ou encore *Silene vulgaris* se rencontrent souvent chez nous dans des milieux plutôt séchards, semi-naturels, alors qu'elles coloniseront préférentiellement les voies de chemin de fer à Cologne, milieu plus chaud mais également fortement hémérobe (« orbitophile Arten »; WITTIG, 1991).

L'hémérobie des taxons dans le canton de Genève est présentée dans l'Annexe 1. Rappelons encore une fois que le degré d'hémérobie indiqué pour les espèces dont l'écart-type est important (ordre de grandeur: $SD > 1$) doit être considéré avec précaution⁴.

⁴ Mentionnons encore que le tableau ne fournit pas d'écart-type pour 109 taxons, et qu'il n'a pas été possible de calculer de degré d'hémérobie pour 142 taxons.

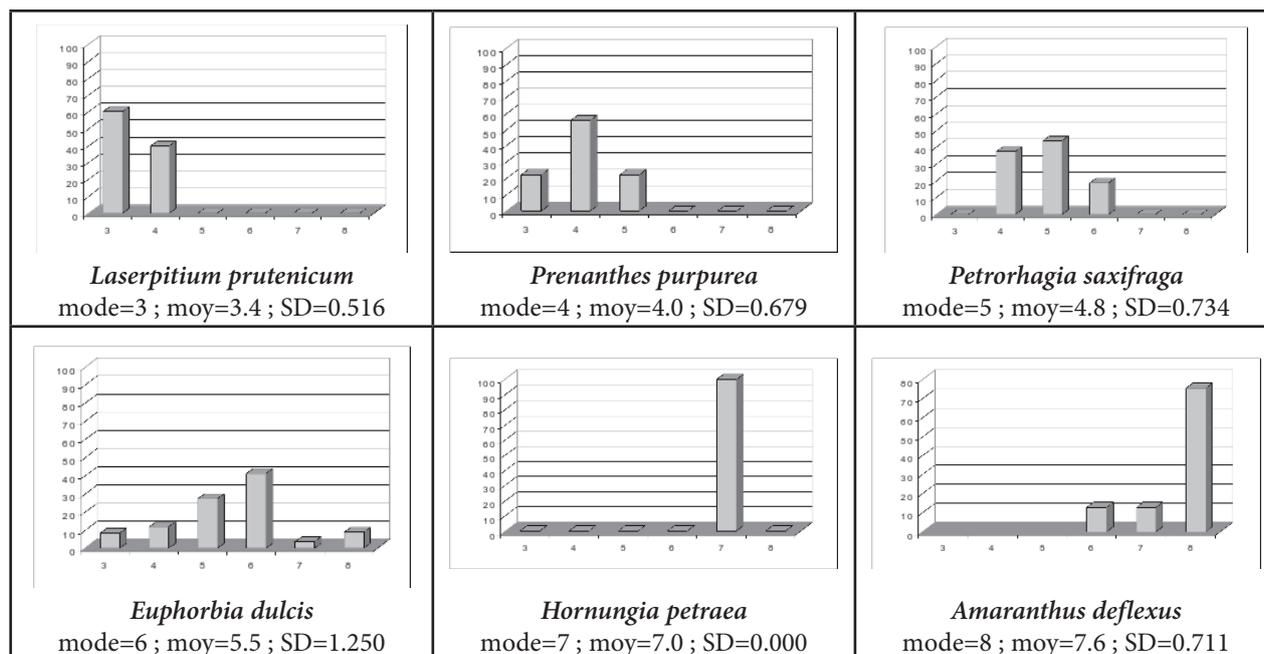


Figure 4. Exemples de l'hémérobie de quelques taxons. Abscisse: classes d'hémérobie; ordonnées: nombre de taxons (en %). Moy: moyenne; SD: écart-type.

Hémérobie et groupes écologiques

Les groupes écologiques établis par LANDOLT (1977) répartissent les espèces de la Suisse en huit « compartiments »: les plantes des forêts (groupe 1), les orophytes ou plantes de montagne (gr. 2), les plantes pionnières de basse altitude (gr. 3), les plantes aquatiques (gr. 4), les plantes des marais (gr. 5), les plantes des prairies maigres et sèches (gr. 6), les mauvaises herbes et plantes rudérales (gr. 7) et les plantes des prairies grasses (gr. 8).

La Figure 5 illustre l'importance relative des groupes écologiques dans le canton de Genève en fonction du nombre d'espèces de chaque groupe écologique, sans tenir compte de l'abondance de ces dernières⁵; la Figure 6 montre la répartition des groupes écologiques sur le territoire du canton, en % de taxons par maille.

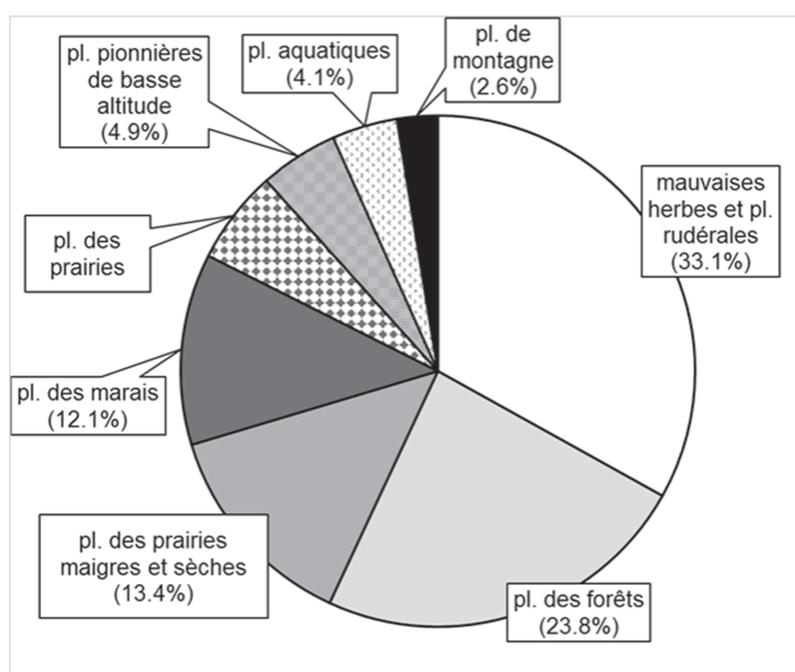
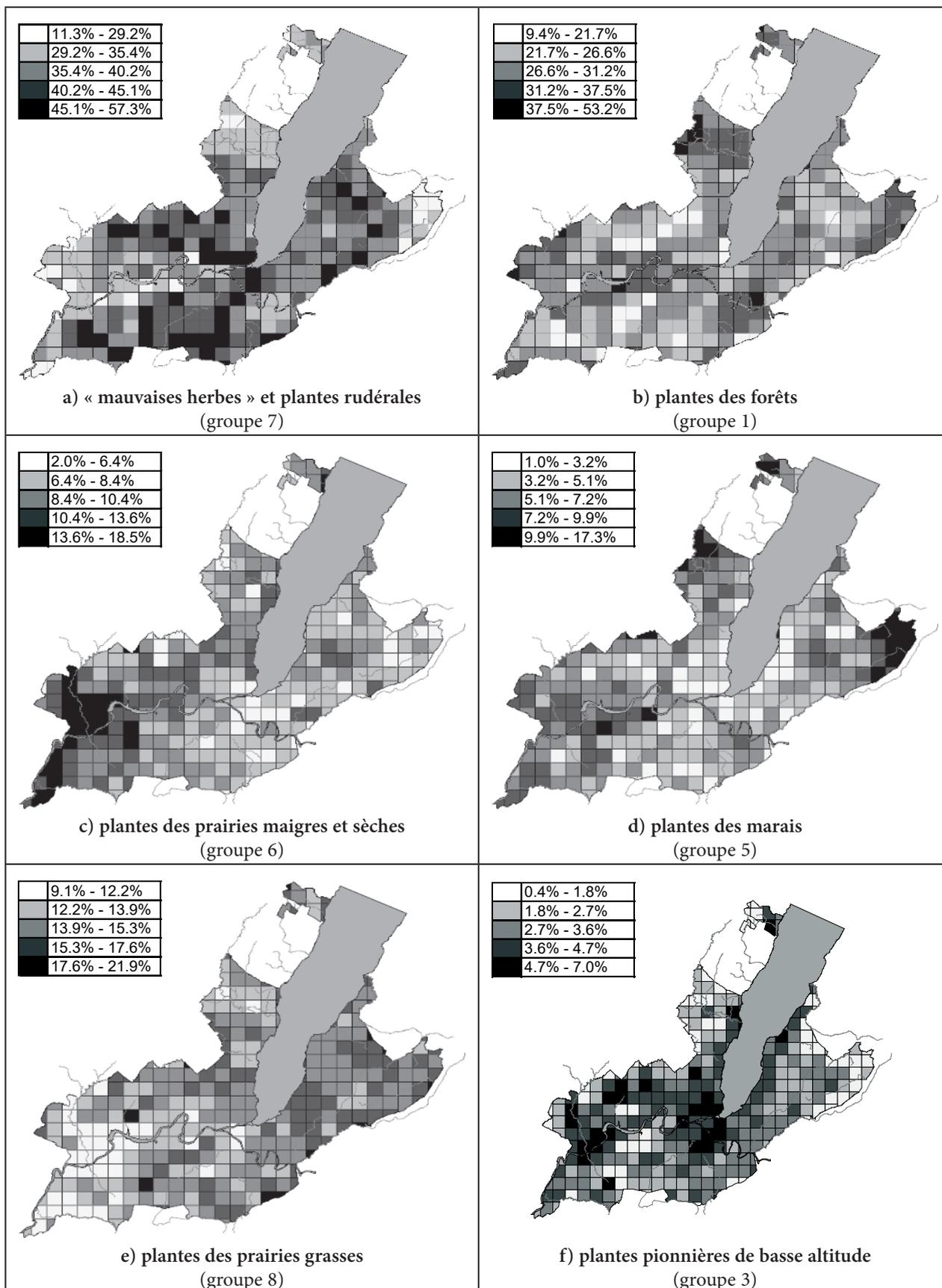


Figure 5. Importance relative des groupes écologiques dans le canton de Genève.

⁵ Pour une analyse complète, voir LATOUR (2005).



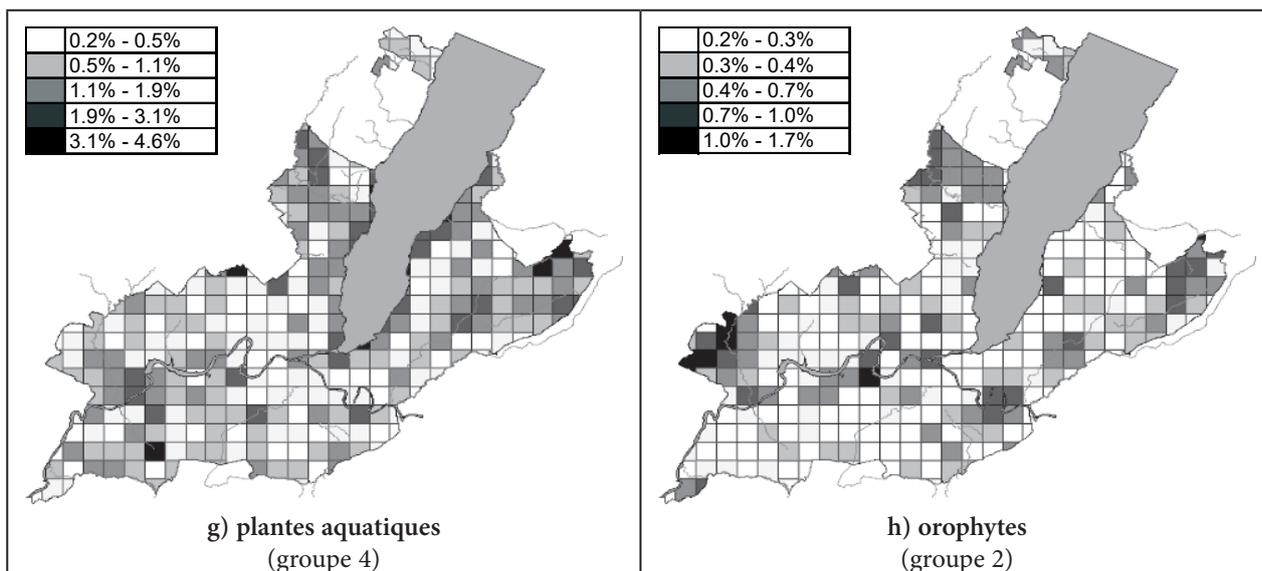


Figure 6. Répartition des groupes écologiques de Landolt (1977) dans le canton de Genève, en % de taxons par maille kilométrique.

L'écologie des espèces déterminant le type de milieu dans lesquelles elles se développent, on peut s'attendre à ce qu'il existe un lien entre les groupes écologiques des espèces et l'hémérobie des milieux qu'elles colonisent. On s'attend par exemple à ce que les taxons forestiers ou encore les plantes aquatiques soient caractéristiques des milieux les moins perturbés, alors que les « mauvaises

herbes » devraient montrer un lien marqué avec les secteurs artificialisés. Il est possible de considérer la question sous deux angles complémentaires : la distribution des degrés d'hémérobie au sein de chaque groupe écologique d'une part, et la distribution des groupes écologiques au sein de chaque degré d'hémérobie d'autre part.

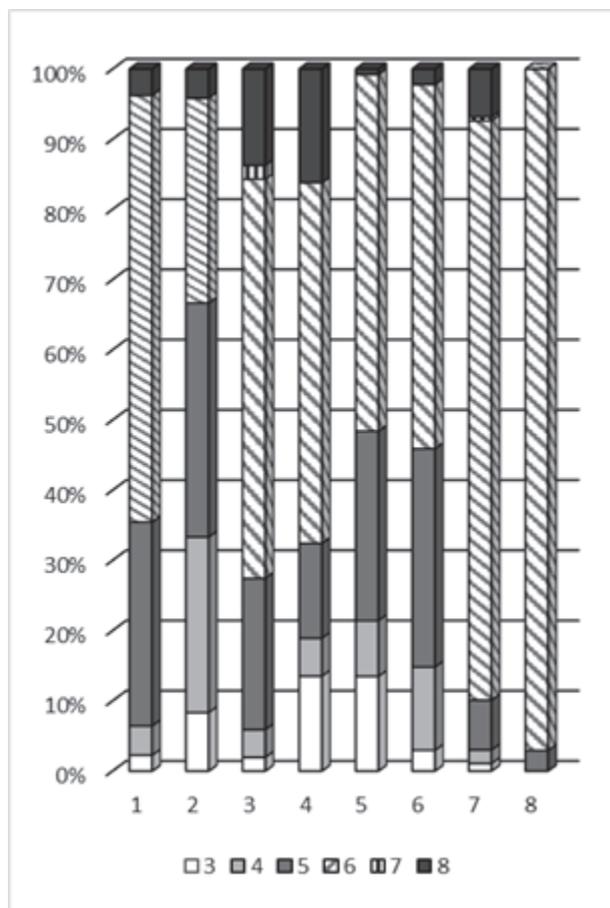


Figure 7. Distribution de l'hémérobie dans chaque groupe écologique, en % de taxons.

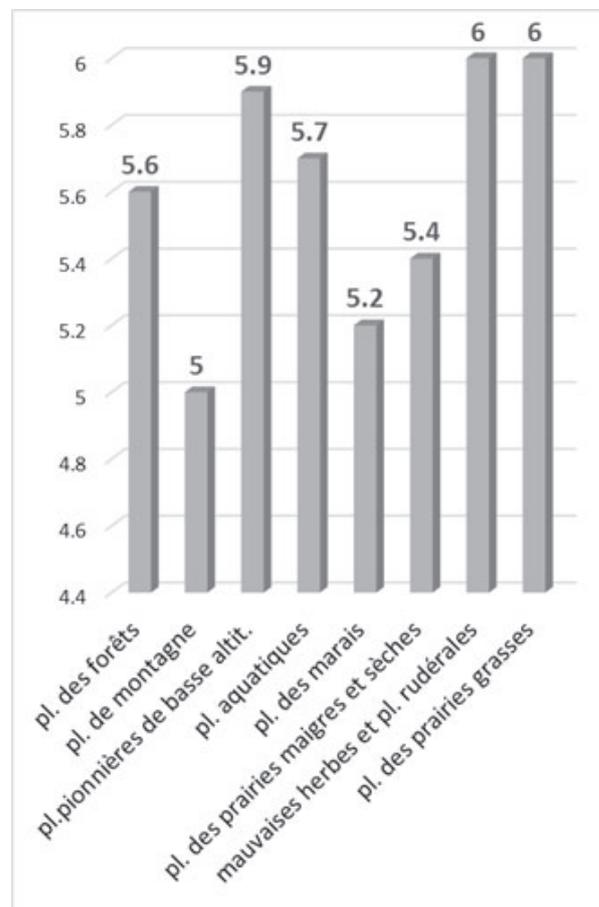


Figure 8. Hémérobie moyenne des groupes écologiques.

Hémérobie au sein des groupes écologiques

La distribution des degrés d'hémérobie au sein de chaque groupe écologique dans le canton de Genève est illustrée par la Figure 7 ; l'hémérobie moyenne de chaque groupe écologique est présentée dans la Figure 8.

En examinant l'histogramme de la Figure 7, on peut être surpris que les *plantes des milieux forestiers (groupe 1)*, caractéristiques des milieux paraclimaciques dont on s'attend qu'ils soient les moins artificialisés, aient une hémérobie moyenne (valeur : 5.6) égale au niveau moyen des valeurs calculées pour tous les groupes écologiques, et comportent une majorité de taxons euhémérobés (classe 6), caractéristiques de milieux déjà assez perturbés. Mais le taillis, mode d'exploitation traditionnel des forêts genevoises, correspond à ce niveau de perturbation (voir le Tableau 2). L'importance relative des taxons méso- à euhémérobés (cl. 5) est également inattendue, alors que les taxons oligo- à mésohémérobés (cl. 3) et les taxons mésohémérobés (cl. 4) sont contre toute attente les moins représentés. Il faut toutefois noter que nombre d'espèces forestières, comme par exemple *Anemone nemorosa*, sont présentes dans le moindre bosquet et donc très répandues sur le territoire du canton, même en pleine ville dont les mailles sont les plus artificialisées – ce qui explique par ailleurs la présence – peu marquée – de la classe 8 (taxons polyhémérobés) dans ce groupe écologique.

Les *plantes de montagne* ou *orophytes (gr. 2)* se répartissent assez équitablement entre les taxons méso- à euhémérobés (cl. 4, 5 et 6) dans ce groupe écologique par ailleurs marginal dans le canton (2.6% des taxons). Ajoutons encore que la classe des taxons polyhémérobés (cl. 8) est ici aussi peu représentée, ce qui s'explique facilement par la quasi absence des espèces de ce groupe écologique en milieu urbain (voir Figure 6 h), alors que la classe des taxons oligo- à mésohémérobés (cl. 3) présente au contraire ici le troisième score le plus important parmi les groupes écologiques, ce qui s'explique également si on regarde la répartition des espèces principalement dans les secteurs les plus naturels (forêts, ouest du canton) et donc les moins perturbés. Lorsqu'on considère le groupe écologique dans sa globalité, il ressort que c'est celui dont l'hémérobie moyenne est la plus faible (valeur : 5).

Les taxons du groupe des *plantes pionnières de basse altitude (gr. 3)*, dont beaucoup apprécient les milieux urbains et périurbains comme les vieux murs ou les interstices entre pavés (voir Figure 6 f), présentent tous les degrés d'hémérobie et ont une hémérobie moyenne atteignant presque la valeur maximale calculée pour tous les groupes écologiques (valeur : 5.9). Sans grande surprise, les taxons euhémérobés (cl. 6) sont les plus représentés, suivis des taxons méso- à euhémérobés (cl. 5). On remarque également que les taxons polyhémérobés (cl. 8) font ici leur second meilleur score, alors que les taxons mésohémérobés (cl. 4) et surtout les taxons oligo- à mésohémérobés (cl. 3) sont peu voire très peu représentés.

Les taxons du groupe des *plantes aquatiques (gr. 4)* présentent comme pour les plantes des forêts la même caractéristique surprenante d'avoir le plus grand nombre de taxons dans la classe des taxons euhémérobés (cl. 6) ; plus surprenant encore, c'est dans ce groupe écologique que l'on compte la plus grande proportion de taxons polyhémérobés (cl. 8). Ainsi, l'hémérobie moyenne de ce groupe écologique est élevée (valeur : 5.7). De fait, si on regarde la carte de la Figure 6 g, on observe en particulier que la rade de Genève et les rives du lac, passablement urbanisées, sont colonisées par plusieurs taxons de ce groupe, en particulier les espèces du genre *Potamogeton* ou encore *Elodea* (voir les cartes de répartition de ces espèces chez LATOUR, 2005 ; THEURILLAT *et al.*, 2011). Il faut également souligner au contraire que c'est parmi les plantes aquatiques que l'on trouve le second meilleur score pour les taxons oligo- à mésohémérobés (cl. 3), ce qui s'explique cette fois par le fait que les milieux palustres comme les étangs se trouvent pour leur part essentiellement dans des secteurs préservés.

Les *plantes des marais (gr. 5)* sont elles aussi majoritairement euhémérobés (cl. 6) et – dans une moindre mesure – méso- à euhémérobés (cl. 5). Il convient toutefois de mentionner que c'est également dans ce groupe écologique que l'on compte le plus de taxons oligo- à mésohémérobés (cl. 3), ce qui est en accord avec le fait que les espèces de ce groupe évitent les secteurs les plus urbanisés (voir Figure 6 d), ce que confirme par ailleurs le très faible pourcentage de taxons polyhémérobés (cl. 8). Cela est également à mettre en parallèle avec le faible degré moyen d'hémérobie dans ce groupe écologique (valeur : 5.2).

Les *plantes des prairies maigres et sèches (gr. 6)* évitent elles aussi pour la plupart d'entre elles le centre urbain (voir Figure 6 c), ce qui explique que les taxons polyhémérobés (cl. 8) fassent ici également un score très faible. En revanche, on retrouve une fois de plus une prédominance des taxons euhémérobés (cl. 6) et méso- à euhémérobés (cl. 5). Les taxons mésohémérobés (cl. 4) sont toutefois eux aussi assez bien représentés ; les taxons oligo- à mésohémérobés sont au contraire peu présents, ce qui se comprend si on sait que la plupart des taxons de ce groupe écologique colonisent des milieux maigres mais non extrêmes⁶, et que ceux-ci sont tributaires de perturbations – même si celles-ci sont modérées (fauche). En outre, nombre d'espèces caractéristiques des prairies maigres (*Mesobromion*), comme *Bromus erectus*, trouvent des milieux de substitution même dans le périmètre urbain. Au final, l'hémérobie moyenne des taxons de ce groupe écologique se situe juste en-dessous du niveau moyen des valeurs calculées pour tous les groupes écologiques (valeur : 5.4).

Les « *mauvaises herbes et plantes rudérales* » (gr. 7) ont, comme les plantes pionnières de basse altitude, des espèces montrant tous les degrés d'hémérobie, même si

⁶ Les milieux extrêmes comme les prairies sèches (*Xerobromion*) ne tolérant que très peu les perturbations anthropiques.

leurs proportions relatives sont passablement différentes. Ainsi, les taxons euhémérobies (cl. 6) dominent ici très largement, ce qui n'est guère surprenant pour un groupe écologique dont les espèces sont adaptées aux perturbations. En revanche, les taxons polyhémérobies (cl. 8) et méso- à euhémérobies (cl. 5) sont peu représentés ; ceux des autres classes d'hémérobie sont quant à eux pratiquement inexistantes. De fait, ce groupe écologique présente sans surprise le niveau maximal d'hémérobie moyenne calculée (valeur : 6).

Enfin, les *plantes des prairies grasses* (gr. 8) sont presque exclusivement des taxons euhémérobies (cl. 6), avec un faible pourcentage de taxons méso- à euhémérobies (cl. 5). Comme dans le groupe écologique précédent, leur hémérobie moyenne est la plus haute (valeur : 6), bien que la distribution des différentes classes d'hémérobie soit différente. En regardant la Figure 6 e, on peut se demander pourquoi aucun taxon de ce groupe écologique n'appartient à la classe des taxons polyhémérobies (cl. 8), alors que la carte montre clairement que les mailles les plus artificialisées comportent un certain pourcentage d'espèces des prairies grasses. Mais c'est oublier que le paramètre retenu pour l'hémérobie des taxons est le *mode*, c'est-à-dire la classe dans laquelle ils sont le plus présents ; si aucune des espèces des prairies grasses n'est majoritairement présente dans les secteurs les plus artificialisés, aucune d'entre elles ne pourra être qualifiée de polyhémérobe⁷.

Groupes écologiques au sein des classes d'hémérobie

La Figure 9 illustre la distribution des groupes écologiques au sein de chaque degré d'hémérobie⁸.

On constate tout d'abord que les « mauvaises herbes » et les plantes rudérales (gr. 7) sont les moins représentées dans les trois classes d'hémérobie les plus basses (cl. 3, 4 et 5), ce qui est cohérent avec un groupe écologique dont les taxons sont liés à des perturbations importantes. Les plantes des prairies grasses (gr. 8) y sont également absentes ou très peu présentes.

Les taxons *oligo- à mésohémérobies* (cl. 3), qui colonisent les secteurs les moins perturbés, se trouvent pour leur plus grande part parmi les plantes des marais (gr. 5) ; c'est par ailleurs dans cette classe d'hémérobie que ce groupe écologique se trouve le mieux représenté. Mentionnons encore le fait que le second groupe écologique le plus important dans cette classe est celui des plantes des forêts (gr. 1), même s'il vient déjà loin derrière ; le groupe des plantes pionnières de basse altitude (gr. 3) est par contre très peu représenté, et les plantes des prairies grasses (gr. 8) sont absentes.

⁷ Cette remarque est valable pour tous les groupes écologiques.

⁸ En lisant l'analyse qui suit, le lecteur est invité à faire la comparaison et à garder le lien avec ce que nous venons de mentionner à propos de la distribution des classes d'hémérobie au sein des groupes écologiques.

Les taxons *mésohémérobies* (cl. 4) comptent une majorité de taxons parmi les plantes des prairies maigres et sèches (gr. 6), suivis par les plantes des forêts (gr. 1) et les plantes des marais (gr. 5). Ici encore, les plantes des prairies grasses (gr. 8) sont absentes.

Globalement, cette classe d'hémérobie regroupe donc une majorité de taxons représentatifs de milieux peu à modérément perturbés, comme on pouvait s'y attendre.

Les taxons *méso- à euhémérobies* (cl. 5) sont pour plus d'un tiers d'entre eux des taxons liés aux forêts (gr. 1). Cela est cohérent avec le fait – déjà mentionné – que le mode d'exploitation des forêts genevoises a été et reste encore en partie celui du taillis, qui est l'un des types de milieux correspondant à cette classe d'hémérobie (voir le Tableau 2). Un autre tiers se répartit presque équitablement entre les plantes des prairies maigres et sèches (gr. 6) et les plantes des marais (gr. 5). Les « mauvaises herbes » et plantes rudérales (gr. 7) sont encore assez présentes, alors que les plantes des prairies grasses (gr. 8) sont réduites à la portion congrue.

Les trois classes d'hémérobie les plus élevées (cl. 6, 7 et 8) se démarquent des trois précédentes par la prédominance plus ou moins marquée – et attendue – des « mauvaises herbes » et des plantes rudérales (gr. 7).

C'est par ailleurs dans la classe des taxons *euhémérobies* (cl. 6), dominée à près de 40% par les « mauvaises

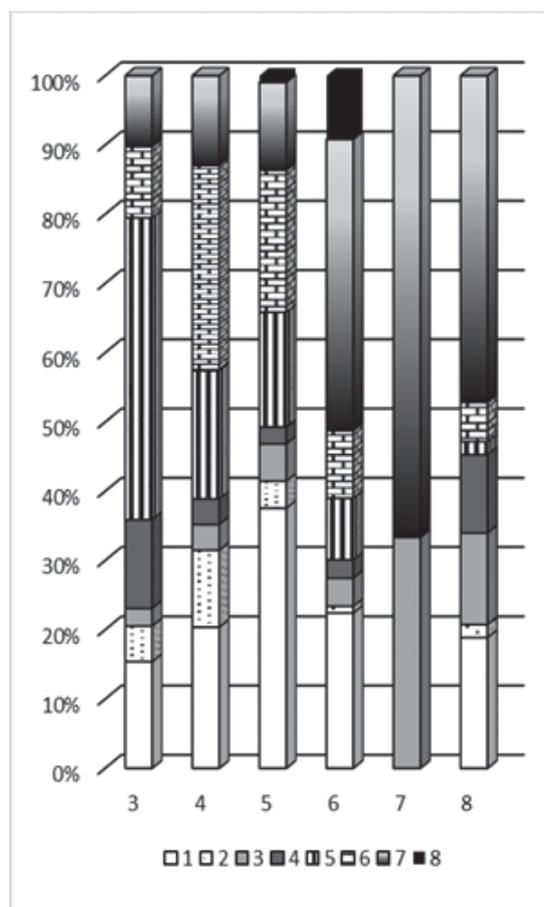


Figure 9. Distribution des groupes écologiques dans chaque degré d'hémérobie, en % de taxons.

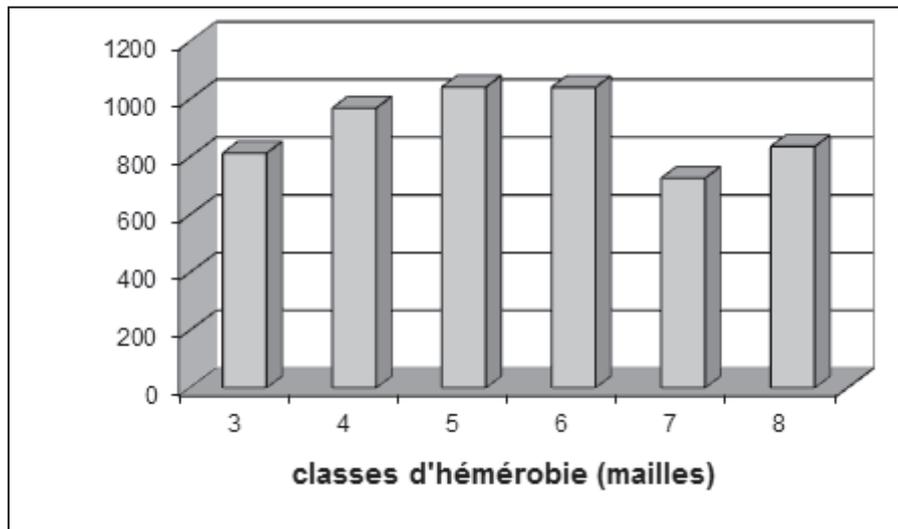


Figure 10. Nombre de taxons présents dans les mailles de chaque classes d'hémérobie.

herbes » et les plantes rudérales, que se trouvent la grande majorité des plantes des prairies grasses (gr. 8), qui sont effectivement adaptées à une perturbation pouvant être relativement importante selon sa fréquence : le pâturage. Les plantes des forêts (gr. 1) y sont encore présentes à près de 20%, alors que les groupes des plantes des marais (gr. 5) et les plantes des prairies maigres et sèches (gr. 6) représentent chacun environ 10% des taxons. Les taxons des autres groupes écologiques sont peu voire très peu présents.

Dominée aux deux tiers par les « mauvaises herbes » et les plantes rudérales, où ce groupe écologique fait son meilleur score, la classe des taxons *eu-* à *polyhémérobies* (cl. 7) est en fait sous-représentée à Genève d'un point de vue numérique, puisqu'on n'y compte que trois taxons par ailleurs présents chacun dans une seule maille kilométrique (*Hornungia petraea*, *Plantago coronopus* et *Polycarpon tetraphyllum*⁹). Ainsi, le tiers restant, correspondant au groupe écologique des plantes pionnières de basse altitude (gr. 3), est dû à la seule hornungie des rochers (*Hornungia petraea*). Néanmoins, malgré cette très mauvaise représentativité statistique, le résultat obtenu pour cette classe d'hémérobie est cohérent avec l'abondance relative des groupes écologiques dont on s'attend qu'ils soient prédominants.

Enfin, la classe des taxons *polyhémérobies* (cl. 8) est dominée pour moitié par les « mauvaises herbes » et les plantes rudérales (gr. 7). Viennent ensuite les plantes des forêts (gr. 1) avec près de 20% des taxons de cette classe, puis les plantes pionnières de basse altitude (gr. 3) et les plantes aquatiques (gr. 4)¹⁰. A part les plantes des prairies grasses (gr. 8), absentes, les autres groupes écologiques sont peu à très peu représentés.

⁹ Cela explique d'ailleurs la très faible représentation de cette classe d'hémérobie au sein du groupe des « mauvaises herbes » et des plantes rudérales dans l'histogramme de la Figure 7.

¹⁰ Voir plus haut les commentaires sur la répartition des taxons de ces groupes écologiques.

Richesse spécifique des mailles par classe d'hémérobie

La «loi de perturbation intermédiaire» (GRIME, 1973) énonce que la végétation affectée par un faible degré de perturbation est plus riche en espèces que la végétation non perturbée. D'autre part, en raison du faible « pool » des espèces adaptées à des taux de perturbation très élevés, les classes d'hémérobie supérieures sont globalement peu représentées.

Afin de vérifier cette hypothèse, nous avons dénombré le nombre de taxons présents dans l'ensemble des carrés de chaque classe d'hémérobie. Si les classes intermédiaires (classes 5 et 6) apparaissent bien sur la Figure 10 comme étant les plus importantes (elles renferment respectivement 1042 et 1041 taxons), la classe la moins représentée (classe 7) est encore assez riche, puisqu'on y dénombre encore 726 taxons. Il peut en outre paraître surprenant que les carrés appartenant à la classe 8 (milieux polyhémérobies, très artificialisés) ne soient pas les plus pauvres globalement (on y recense 836 taxons); de fait, si on considère la seule commune de Genève, que l'on peut considérer comme étant le secteur le plus intensément perturbé (centre-ville) du canton, les 16 mailles principales qu'elle renferme sont colonisées par 708 taxons, soit presque exactement la moitié des taxons recensés sur l'ensemble du territoire!

Nous présentons dans la Figure 11 le nombre de taxons par maille kilométrique, qui traduit la richesse spécifique de chaque maille. Si on la compare avec la Figure 2 b, qui illustre la répartition des secteurs les moins artificialisés, on constate que les deux cartes montrent deux images assez différentes. De fait, on observe sur Genève une assez faible corrélation – négative – entre degré d'hémérobie et richesse spécifique ($R^2 = -0.36$; voir LATOUR, 2005).

En fin de compte, si on compare la Figure 10 avec les résultats de KOWARIK (1990) pour la ville de Berlin-ouest, on constate que la figure obtenue pour le canton de Genève est peu contrastée, même si la

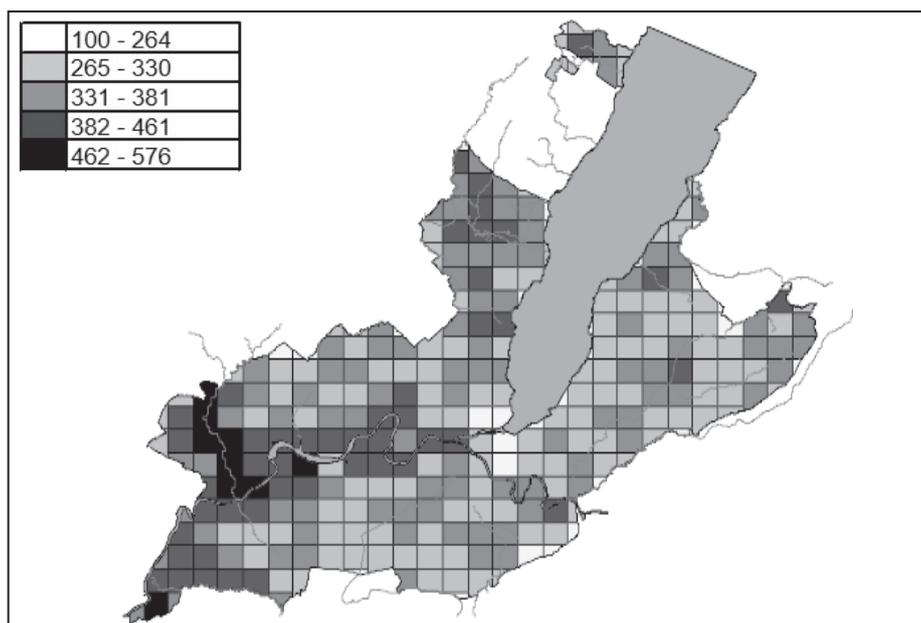


Figure 11. Nombre de taxons par maille kilométrique.

«loi de perturbation intermédiaire» s'avère malgré tout vérifiée. Certes, nos résultats portent sur l'ensemble du canton et ne sont ainsi pas exactement comparables à une étude menée dans un espace strictement urbain; cependant, le point important nous paraît bien résider dans la faible amplitude des variations au sein des classes de l'histogramme. La faiblesse de ces variations est certainement à mettre en relation avec le caractère hétérogène des unités d'échantillonnage kilométriques employées ici, qui ne permet d'assigner qu'une valeur moyenne à des surfaces renfermant en réalité des milieux parfois très différents, d'hémérobie également différente – cette diversité des milieux se retrouvant même dans l'espace urbain, expliquant par là même la relative (et surprenante) diversité floristique de la commune de Genève.

Corrélations

Lorsqu'on la met en parallèle avec les divers paramètres pouvant avoir une influence sur la flore et la végétation, on constate que l'hémérobie calculée est corrélée avec plusieurs facteurs (voir LATOUR (2005), annexe XV)¹¹. Nous passons ci-après brièvement en revue les corrélations positives et négatives qui peuvent être observées sur le canton de Genève.

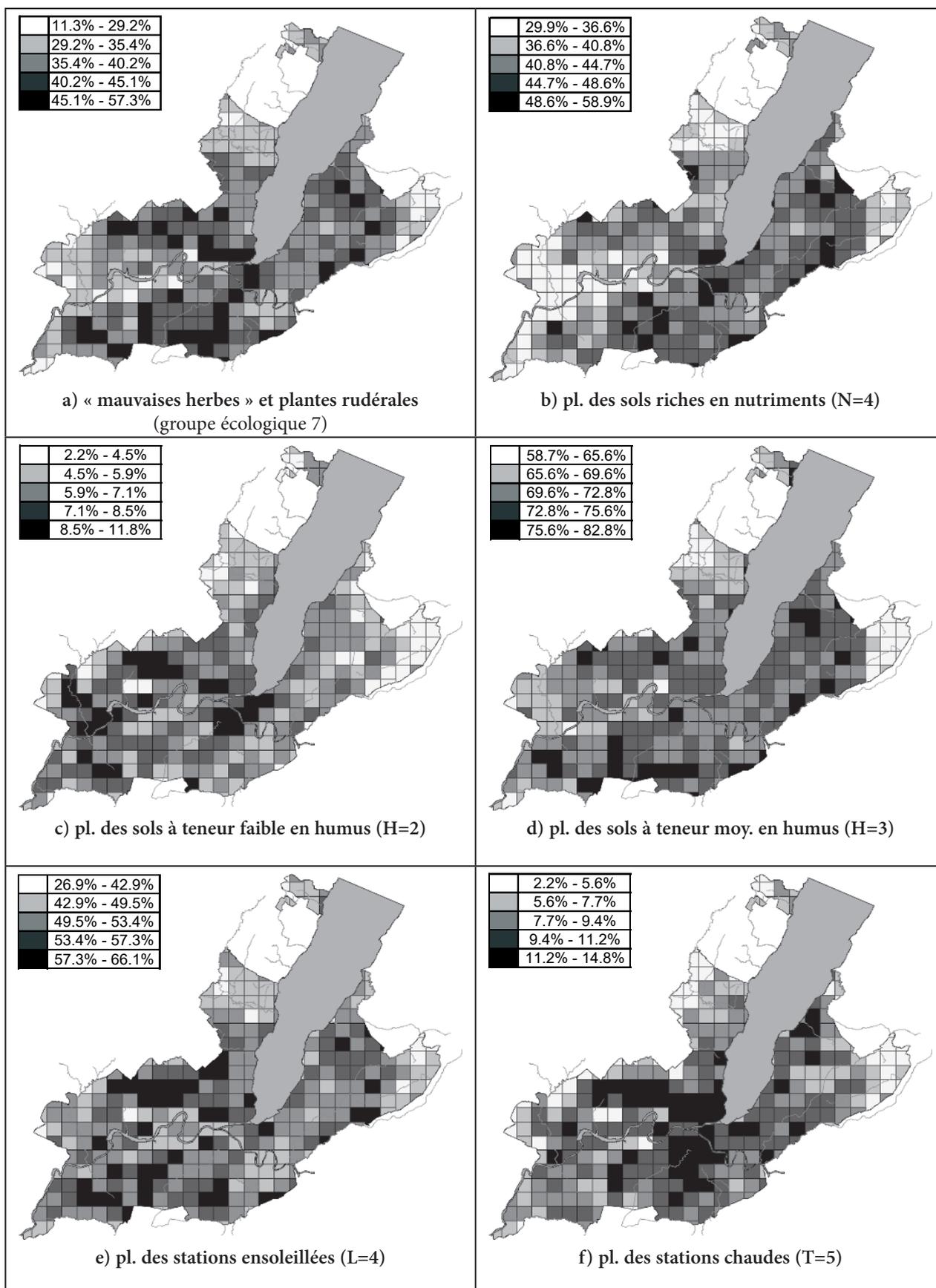
On constate des corrélations positives avec:

- *bâtiments et routes* (autocorrélation; voir Figure 1 d et e)
- «*mauvaises herbes*» et *plantes rudérales* ($R^2 = 0.66$; Figure 12 a)
- *plantes des sols riches en nutriments* ($R^2 = 0.6$; Figure 12 b), à *teneur faible* ($R^2 = 0.5$) à *moyenne* ($R^2 = 0.61$) en humus (Figure 12 c, d)
- *plantes des stations ensoleillées* ($R^2 = 0.56$; Figure 12 e) et *chaudes* ($R^2 = 0.58$; Figure 12 f)
- *annuelles* (thérophytes, $R^2 = 0.51$; Figure 12 g) et *annuelles/bisannuelles* (thérophytes/hémicryptophytes, $R^2 = 0.63$; Figure 12 h)
- *néophytes* ($R^2 = 0.68$; Figure 12 i)

Des corrélations négatives sont constatées avec:

- *végétation naturelle/surfaces boisées* (autocorrélation; voir Figure 1 a)
- *plantes des forêts* ($R^2 = -0.52$; Figure 13 a) et *des marais* ($R^2 = -0.67$; Figure 13 b)
- *plantes des sols humides* ($R^2 = -0.56$; Figure 13 c), *acides* ($R^2 = -0.6$; Figure 13 d), *riches* ($R^2 = -0.68$) à *très riches* ($R^2 = -0.52$) en humus (Figure 13 e, f), *argileux* ($R^2 = -0.65$; Figure 13 g)
- *plantes des stations moyennement lumineuses* ($R^2 = -0.58$; Figure 13 h), *moyennement chaudes* ($R^2 = -0.53$; Figure 13 i)
- *géophytes* ($R^2 = -0.63$; Figure 13 j) et *hémicryptophytes* ($R^2 = -0.56$; Figure 13 k)

¹¹ Les facteurs ayant été employés pour définir le degré d'hémérobie (voir plus haut) et qui se retrouvent dans les résultats de l'analyse sont qualifiés ci-dessous d'autocorrélés.



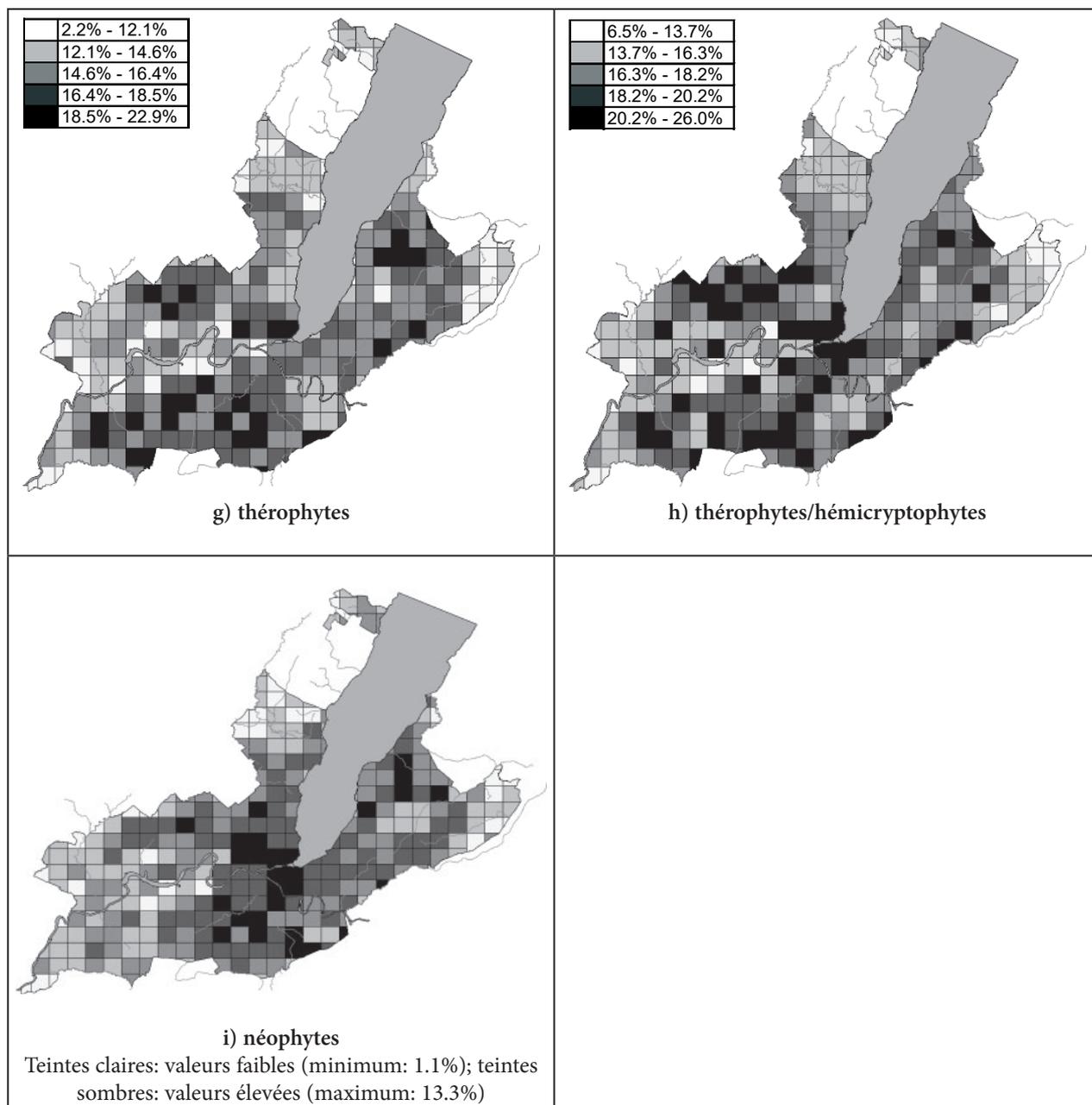
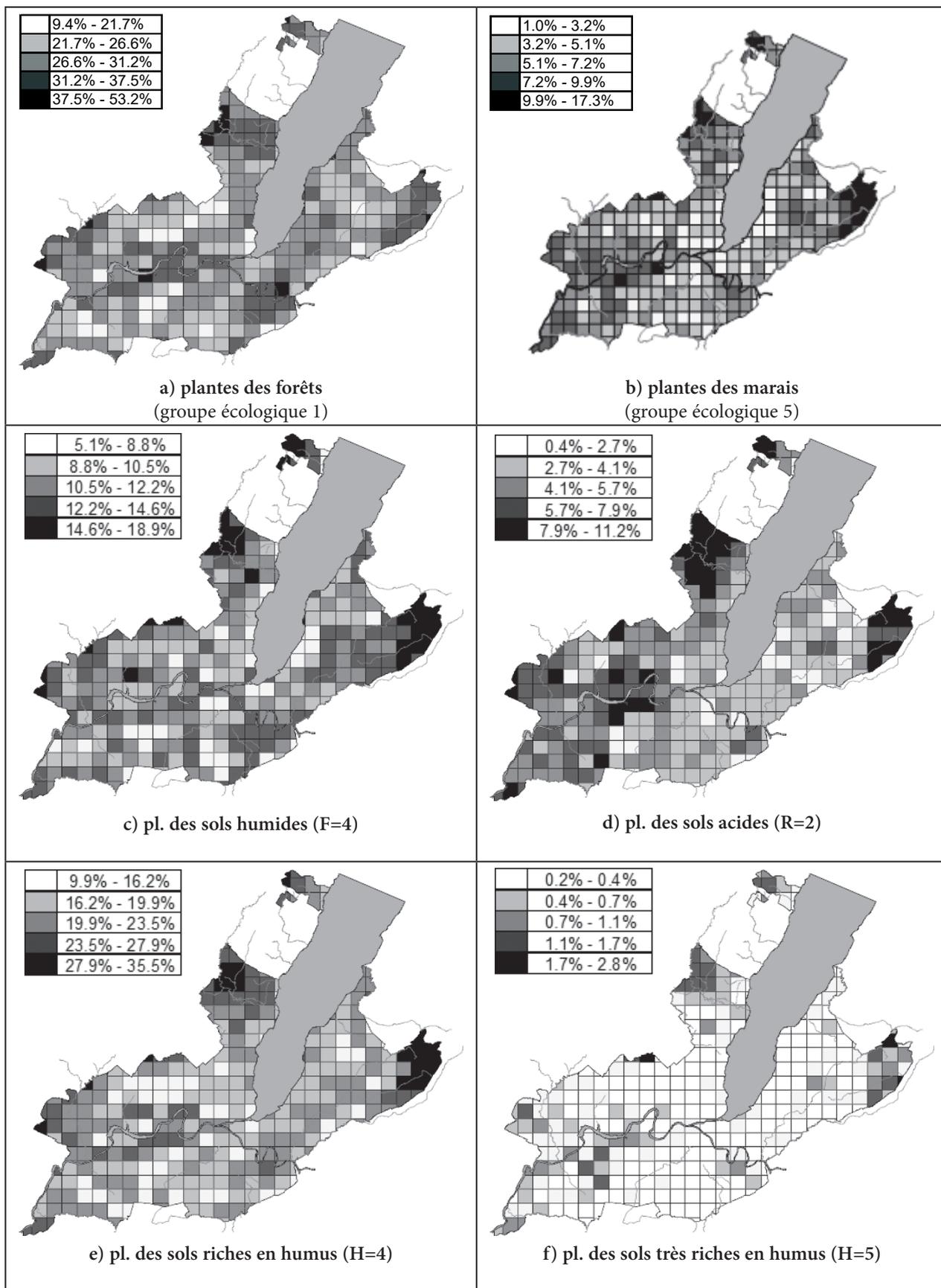


Figure 12. Cartes de répartition des paramètres corrélés positivement avec la répartition de l'hémérobie sur le territoire genevois (voir Figure 2 a). (N, H, L, T : paramètres écologiques selon LANDOLT, 1977).



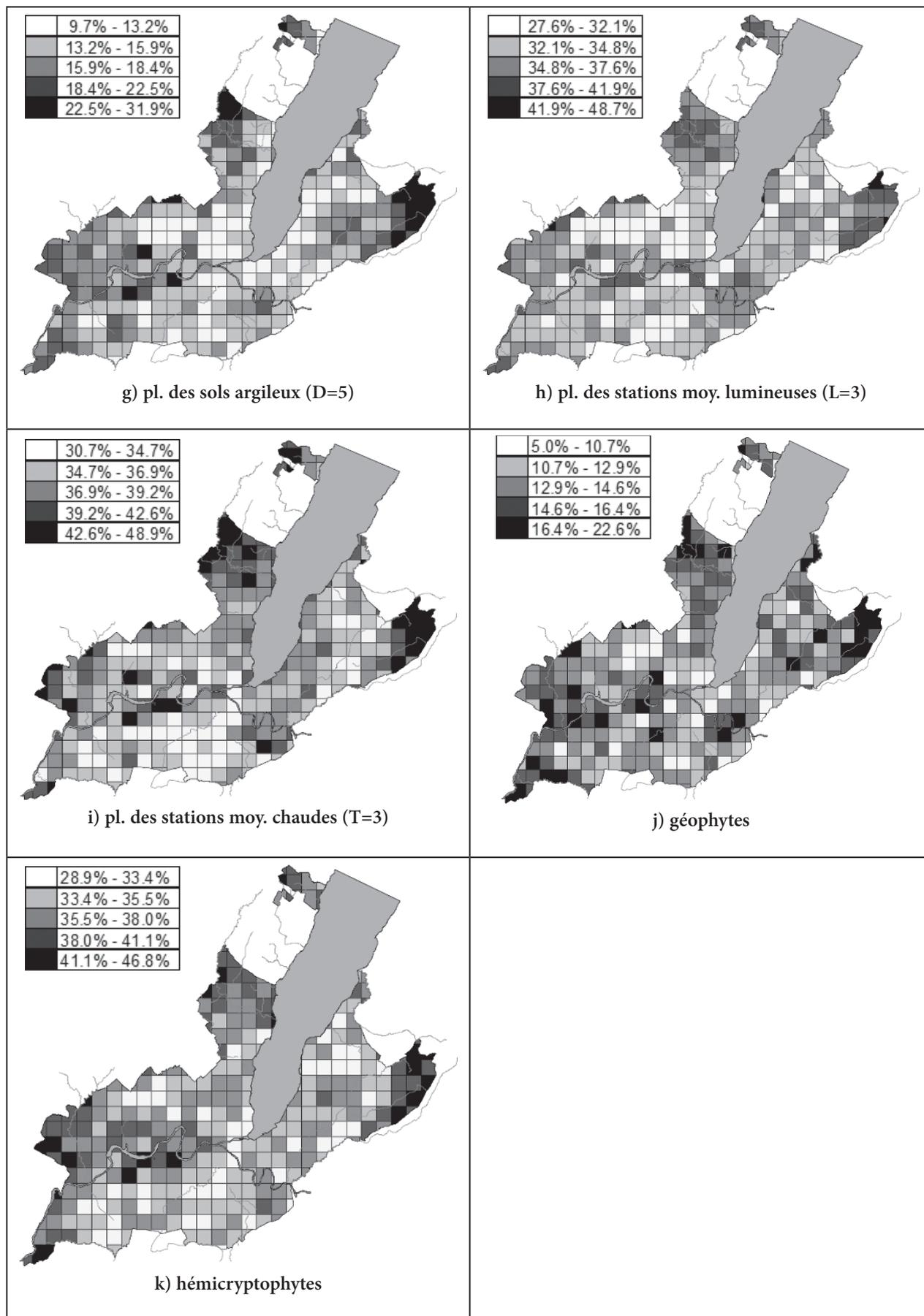


Figure 13. Cartes de répartition des paramètres corrélés négativement avec la répartition de l'hémérobie sur le territoire genevois (voir Figure 2 b). (F, R, H, D, L, T : paramètres écologiques selon LANDOLT, 1977).

Ainsi, et sans surprise, les milieux les plus artificialisés sont colonisés par des espèces adaptées aux perturbations, à durée de vie courte, trouvant leur optimum en milieu ouvert. A l'inverse, les milieux les plus proches de l'état naturel – et donc les moins hémérobes – sont bien les forêts et les zones humides, dont les espèces tolèrent mal les atteintes à leur milieu et ont corrélativement une durée de vie plus longue.

Conclusion

L'analyse présentée ici met l'accent sur la relation qui existe entre la répartition du degré d'artificialisation des mailles kilométriques, calculé à partir de l'occupation du territoire au sein de chaque maille, et celle des paramètres écologiques, calculés pour chaque maille à partir des valeurs associées à chaque espèce présente. Que l'on considère les facteurs écologiques, comme l'humidité du sol ou la température, ou les groupes écologiques, on constate un lien marqué avec le degré d'artificialisation du milieu.

Bien qu'il soit souvent qualifié de « canton urbain »¹², le canton de Genève abrite néanmoins plusieurs secteurs naturels ou semi-naturels permettant à des espèces peu adaptées aux perturbations anthropiques de prospérer. Ainsi, si le centre urbain montre un degré d'artificialisation marqué, d'autres secteurs comme en particulier les massifs boisés sont relativement préservés.

Un point important à noter est que le degré de précision de l'analyse présentée ici est la maille kilométrique, une unité d'échantillonnage permettant certes une étude relativement fine de la flore et des paramètres qui l'influencent, mais qui est néanmoins encore assez grossière. Ainsi, même les secteurs les plus perturbés peuvent renfermer des « îlots de stabilité » permettant à des espèces caractéristiques d'un certain degré de « naturalité » d'être présentes.

Une des finalités du présent travail fut de tenter d'établir une estimation du degré de perturbation « optimal » que chaque espèce tolère sur le canton de Genève. Rappelons toutefois que les valeurs obtenues ont un caractère local et ne peuvent être appliquées aux mêmes espèces dans des régions où les conditions écologiques sont trop différentes.

Finalement, nous tenons à souligner que le bon accord entre l'image de la répartition des perturbations sur le canton de Genève, celle de la répartition des facteurs écologiques établie d'après celle des espèces, et la connaissance du terrain issue du travail de générations de botanistes genevois et régionaux peuvent être considérés comme une validation – si besoin était – de la qualité du travail effectué dans le cadre du projet de cartographie de la flore du canton de Genève, initié par la Société Botanique de Genève et mené à bien grâce aux efforts et à la ténacité de nombre de ses membres. Qu'ils en soient une fois encore remerciés ici.

¹² Ce qui est erroné, puisque près de la moitié du territoire cantonal est occupé par des cultures.

Bibliographie

- GRABHERR, G., G. KOCH, H. KIRCHMEIR & REITER, K. (1997): *Naturnähe Österreichischer Wälder - Bildatlas. Sonderdruck zu ÖFZ 97(1)*: 39 p.
- GRABHERR, G., G. KOCH, H. KIRCHMEIR & REITER, K. (1998): *Hemerobie österreichischer Waldökosysteme. Österreichische Akademie der Wissenschaften. Veröffentlichungen des Österreichischen Maß-Programms 17*, 493p.
- GRIME, J. P. (1973). Competitive exclusion in herbaceous vegetation. *Nature* 242: 344-347.
- KOWARIK, I. (1988). Zum menschlichen Einfluss auf Flora und Vegetation – Theoretische Konzepte und ein Quantifizierungsansatz am Beispiel von Berlin (West). *Landschaftsentwicklung und Umweltforschung* 56 : 280 p.
- KOWARIK, I. (1998). Zum Einfluß der Menschen auf Flora und Vegetation - Theoretische Konzepte und ein Quantifizierungsansatz am Beispiel von Berlin (West). *Landschaftsentwicklung und Umweltforschung* 56.
- KOWARIK, I. (1990). *Responses of flora and vegetation to urbanization*, 45-75. In: SUKOPP, H. & S. HEJNY (eds.). *Urban ecology*. SPB Academic Publishing.
- KUNICK, W. (1982). Zonierung des Stadtgebietes von Berlin West - Ergebnisse floristischer Untersuchungen. *Schriftenr. des Fachb. Landschaftsentwickl. der T.U. Berlin* 14 : 1-164.
- LANDOLT, E. (1977). Ökologische Zeigerwerte zur Schweizer Flora. *Veröff. des Geobot. Inst. der Eidg. Techn. Hochschule* 64 : 1-208. Stiftung Rübel, Zürich.
- LATOUR, C. (2005). *Cartographie de la flore du canton de Genève*. Thèse, Université de Genève.
- PFADENHAUER, J. (1997). *Vegetationsökologie – ein Skriptum*. 2. Aufl. IHW Verlag, 448 p.
- SUKOPP, H. (1972). Neophyten in natürlichen Pflanzengesellschaften Mitteleuropas. *Ber. Deutsch. Bot. Ges.* 75 (6) : 193-205.
- SUKOPP, H. & S. HEJNY (1990). *Urban ecology*. SPB Academic Publishing.
- THEURILLAT, J.-P. & R. SPICHTER (1989). Cartographie floristique du canton de Genève. *Saussurea* 20 : 35-37.
- THEURILLAT, J.-P. C. SCHNEIDER & C. LATOUR (2011). *Atlas de la flore du canton de Genève*. Cons. Jard. Bot. Ville Genève, 720 p.
- WITTIG, R. (1991). *Ökologie der Großstadtflora*. Gustav Fischer, 261 p.
- WYLER, N. (2004). *Analyse du paysage et richesse spécifique: le cas de la flore genevoise*. Thèse, Université de Genève.

TAXON	NB_CARRES	GR_ECOL	HEMEROBIE	ECART-TYPE
<i>Abies alba</i> Mill.	76	1	5	1.13
<i>Acer campestre</i> L.	295	1	6	1.28
<i>Acer opalus</i> Mill.	6	1	6	1.60
<i>Acer platanoides</i> L.	246	1	6	1.31
<i>Acer pseudoplatanus</i> L.	271	1	6	1.24
<i>Aceras anthropophorum</i> (L.) W. T. Aiton	33	6	5	1.21
<i>Achillea millefolium</i> L.	296	8	6	1.26
<i>Achillea ptarmica</i> L.	28	7	6	1.17
<i>Achillea roseoalba</i> Ehrend.	3	6		1.73
<i>Achnatherum calamagrostis</i> (L.) P. Beauv.	4	3	4	1.71
<i>Acinos arvensis</i> (Lam.) Dandy	35	6	6	1.33
<i>Aconitum altissimum</i> Mill.	4	1		1.07
<i>Actaea spicata</i> L.	3	1	4	0.52
<i>Adoxa moschatellina</i> L.	165	1	6	1.16
<i>Aegopodium podagraria</i> L.	278	1	6	1.28
<i>Aesculus hippocastanum</i> L.	189	1	6	1.29
<i>Aethusa cynapium</i> L.	273	7	6	1.21
<i>Agrimonia eupatoria</i> L.	292	6	6	1.25
<i>Agrimonia procera</i> Wallr.	25	1	6	1.23
<i>Agropyron caninum</i> (L.) P. Beauv.	196	1	6	1.24
<i>Agropyron repens</i> (L.) P. Beauv.	288	7	6	1.27
<i>Agrostemma githago</i> L.	9	7	6	0.49
<i>Agrostis canina</i> L.	5	5	5	0.84
<i>Agrostis capillaris</i> L.	96	8	6	1.39
<i>Agrostis gigantea</i> Roth	48	3	6	1.18
<i>Agrostis stolonifera</i> L.	261	5	6	1.27
<i>Ailanthus altissima</i> (Mill.) Swingle	40	3	8	1.19
<i>Aira caryophyllea</i> L.	3	7		1.32
<i>Ajuga chamaepitys</i> (L.) Schreb.	29	7	6	0.96
<i>Ajuga genevensis</i> L.	89	6	6	1.28
<i>Ajuga reptans</i> L.	276	8	6	1.28
<i>Alchemilla x anthochlora</i> aggr.	12	8		1.12
<i>Alisma lanceolatum</i> With.	31	4	6	1.22
<i>Alisma plantago-aquatica</i> L.	20	4	6	1.19
<i>Alliaria petiolata</i> (M. Bieb.) Cavara & Grande	297	1	6	1.24
<i>Allium angulosum</i> L.	2	5		1.15
<i>Allium carinatum</i> L. s.str.	158	6	6	1.27
<i>Allium oleraceum</i> L.	180	7	6	1.16
<i>Allium schoenoprasum</i> L.	28	5	5	1.41
<i>Allium scorodoprasum</i> L.	13	7	6	0.85
<i>Allium sphaerocephalon</i> L.	6	6		1.49
<i>Allium ursinum</i> L.	166	1	6	1.29
<i>Allium vineale</i> L.	185	7	6	1.16
<i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertn.	168	1	6	1.29
<i>Alnus incana</i> (L.) Moench	90	1	6	1.35
<i>Alopecurus aequalis</i> Sobol.	5	5		2.01
<i>Alopecurus geniculatus</i> L.	4	5		1.86
<i>Alopecurus myosuroides</i> Huds.	280	7	6	1.22
<i>Alopecurus pratensis</i> L.	129	8	6	1.16
<i>Althaea hirsuta</i> L.	13	7	6	0.85
<i>Alyssum alyssoides</i> (L.) L.	7	6	6	0.75
<i>Amaranthus albus</i> L.	15	7	6	1.05
<i>Amaranthus blitum</i> L.	171	7	6	1.14

Degré d'artificialisation du territoire et de la flore dans le canton de Genève

TAXON	NB_CARRES	GR_ECOL	HEMEROBIE	ECART-TYPE
<i>Amaranthus bouchonii</i> Thell.	192	7	6	1.16
<i>Amaranthus cruentus</i> L.	149	7	6	1.03
<i>Amaranthus deflexus</i> L.	8	7	8	0.71
<i>Amaranthus graecizans</i> L.	36	7	6	0.84
<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	244	7	6	1.14
<i>Ambrosia artemisiifolia</i> L.	34	7	6	1.04
<i>Amelanchier ovalis</i> Medik.	2	3		0.58
<i>Ammi majus</i> L.	2	7		1.73
<i>Anacamptis pyramidalis</i> (L.) Rich.	81	6	6	1.07
<i>Anagallis arvensis</i> L.	298	7	6	1.26
<i>Anagallis foemina</i> Mill.	77	7	6	0.91
<i>Anagallis minima</i> (L.) E. H. L. Krause	1	7	3	
<i>Anchusa arvensis</i> (L.) M. Bieb.	45	7	6	0.90
<i>Anchusa officinalis</i> L.	2	7		0.58
<i>Anemone nemorosa</i> L.	287	1	6	1.27
<i>Anemone ranunculoides</i> L.	147	1	6	1.29
<i>Angelica sylvestris</i> L.	107	5	6	1.25
<i>Anthemis arvensis</i> L.	26	7	6	1.15
<i>Anthemis cotula</i> L.	1	7	8	
<i>Anthemis tinctoria</i> L.	8	7	6	1.30
<i>Anthericum liliago</i> L.	3	6	4	1.03
<i>Anthericum ramosum</i> L.	22	1	5	1.08
<i>Anthoxanthum odoratum</i> L.	213	8	6	1.32
<i>Anthriscus caucalis</i> M. Bieb.	2	7		1.73
<i>Anthriscus cerefolium</i> (L.) Hoffm.	5	7	6	0.42
<i>Anthriscus nitida</i> (Wahlenb.) Hazsl.	1	1	3	
<i>Anthriscus sylvestris</i> (L.) Hoffm.	258	8	6	1.27
<i>Anthyllis vulneraria</i> L. s.l.	118	6	6	1.23
<i>Apera spica-venti</i> (L.) P. Beauv.	187	7	6	1.05
<i>Aphanes arvensis</i> L.	148	7	6	1.08
<i>Aquilegia vulgaris</i> L.	87	1	6	1.44
<i>Arabidopsis thaliana</i> (L.) Heynh.	264	7	6	1.20
<i>Arabis collina</i> Ten.	2	3		0.58
<i>Arabis hirsuta</i> (L.) Scop.	53	6	6	1.27
<i>Arabis sagittata</i> (Bertol.) DC.	9	6	4	1.07
<i>Arabis scabra</i> All.	2	3		0.58
<i>Arabis turrata</i> L.	6	1	5	1.48
<i>Arctium lappa</i> L.	111	7	6	1.12
<i>Arctium minus</i> Bernh. s.str.	106	7	6	1.17
<i>Arctium tomentosum</i> Mill.	3	7	6	0.52
<i>Arenaria agrimonoides</i> (L.) DC.	2	1		1.15
<i>Arenaria leptoclados</i> (Rchb.) Guss.	105	7	6	1.19
<i>Arenaria serpyllifolia</i> L.	256	7	6	1.23
<i>Aristolochia clematitis</i> L.	1	7	3	
<i>Arrhenatherum elatius</i> (L.) J. & C. Presl	296	8	6	1.26
<i>Artemisia absinthium</i> L.	13	7	8	1.16
<i>Artemisia campestris</i> L.	22	6	5	0.88
<i>Artemisia verlotiorum</i> Lamotte	111	7	6	1.07
<i>Artemisia vulgaris</i> L.	280	7	6	1.20
<i>Arum italicum</i> Mill.	6	7		1.28
<i>Arum maculatum</i> L.	284	1	6	1.25
<i>Aruncus dioicus</i> (Walter) Fernald	36	1	5	1.10
<i>Asarum europaeum</i> L.	4	1	6	1.28

TAXON	NB_CARRES	GR_ECOL	HEMEROBIE	ECART-TYPE
<i>Asparagus officinalis</i> L.	44	7	6	0.93
<i>Asperula cynanchica</i> L.	37	6	5	1.24
<i>Asplenium adiantum-nigrum</i> L.	7	3	5	1.30
<i>Asplenium fontanum</i> (L.) Bernh.	1	1	6	
<i>Asplenium ruta-muraria</i> L.	163	3	6	1.18
<i>Asplenium trichomanes</i> L.	164	3	6	1.31
<i>Aster amellus</i> L.	19	6	5	0.87
<i>Aster bellidiastrum</i> (L.) Scop.	6	2	5	1.52
<i>Aster novae-angliae</i> L.	3	5	6	0.00
<i>Aster novi-belgii</i> aggr.	21	5	6	1.05
<i>Astragalus cicer</i> L.	1	7	8	
<i>Astragalus glycyphyllos</i> L.	25	1	6	1.04
<i>Astrantia major</i> L.	1	2	5	
<i>Athyrium filix-femina</i> (L.) Roth	43	1	5	1.15
<i>Atriplex patula</i> L.	274	7	6	1.20
<i>Atriplex prostrata</i> DC.	1	7	5	
<i>Atropa bella-donna</i> L.	1	1	5	
<i>Avena fatua</i> L.	186	7	6	1.07
<i>Ballota nigra</i> subsp. <i>foetida</i> (Vis.) Hayek	126	7	6	1.00
<i>Barbarea intermedia</i> Boreau	5	7		1.13
<i>Barbarea verna</i> (Mill.) Asch.	4	7		1.15
<i>Barbarea vulgaris</i> R. Br.	147	7	6	1.31
<i>Bellis perennis</i> L.	300	8	6	1.28
<i>Berberis vulgaris</i> L.	64	1	6	1.27
<i>Berula erecta</i> (Huds.) Coville	5	4	5	1.05
<i>Betula pendula</i> Roth	233	1	6	1.32
<i>Betula pubescens</i> Ehrh.	2	5		1.73
<i>Bidens frondosa</i> L.	2	5		1.15
<i>Bidens tripartita</i> L. s.str.	29	7	6	1.27
<i>Blackstonia perfoliata</i> (L.) Huds.	33	5	5	1.09
<i>Bolboschoenus maritimus</i> (L.) Palla	1	5	6	
<i>Borago officinalis</i> L.	41	7	6	1.18
<i>Bothriochloa ischaemum</i> (L.) Keng	11	6	5	0.75
<i>Brachypodium pinnatum</i> (L.) P. Beauv.	172	6	6	1.31
<i>Brachypodium rupestre</i> (Host) Roem. & Schult.	49	2	6	1.07
<i>Brachypodium sylvaticum</i> (Huds.) P. Beauv.	285	1	6	1.28
<i>Briza media</i> L.	109	6	5	1.37
<i>Bromus arvensis</i> L.	11	7	6	0.65
<i>Bromus benekenii</i> (Lange) Trimen	16	1	5	1.15
<i>Bromus carinatus</i> Hook. & Arnott	4	8	6	0.46
<i>Bromus catharticus</i> Vahl	8	7	6	0.51
<i>Bromus erectus</i> Huds. s.str.	265	6	6	1.24
<i>Bromus grossus</i> DC.	1	7	5	
<i>Bromus hordeaceus</i> L.	291	8	6	1.25
<i>Bromus inermis</i> Leyss.	94	7	6	0.94
<i>Bromus japonicus</i> Thunb.	2	7		2.31
<i>Bromus racemosus</i> L. s.str.	4	7	6	1.14
<i>Bromus racemosus</i> subsp. <i>commutatus</i> (Schrad.) Syme	51	7	6	1.35
<i>Bromus ramosus</i> Huds.	108	1	6	1.35
<i>Bromus rigidus</i> Roth	2	7		0.58
<i>Bromus secalinus</i> L.	2	7		0.58
<i>Bromus squarrosus</i> L.	1	7	8	
<i>Bromus sterilis</i> L.	296	7	6	1.24

Degré d'artificialisation du territoire et de la flore dans le canton de Genève

TAXON	NB_CARRES	GR_ECOL	HEMEROBIE	ECART-TYPE
<i>Bromus tectorum</i> L.	21	7		1.57
<i>Bryonia dioica</i> Jacq.	267	1	6	1.18
<i>Buddleja davidii</i> Franch.	158	3	6	1.24
<i>Buglossoides arvensis</i> (L.) I. M. Johnst.	31	7	6	0.72
<i>Buglossoides purpureoaeerulea</i> (L.) I. M. Johnst.	19	1	5	1.32
<i>Bunias orientalis</i> L.	11	7	6	0.97
<i>Bupleurum falcatum</i> L. s.str.	9	6		0.68
<i>Bupleurum rotundifolium</i> L.	1	7	6	
<i>Buxus sempervirens</i> L.	142	1	6	1.17
<i>Calamagrostis epigejos</i> (L.) Roth	59	3	5	1.25
<i>Calamagrostis pseudophragmites</i> (Haller f.) Koeler	1	5	3	
<i>Calamagrostis varia</i> (Schrad.) Host	5	3	3	1.90
<i>Calamintha ascendens</i> Jord.	4	6	5	1.57
<i>Calamintha glandulosa</i> (Req.) Benth.	13	6	5	1.18
<i>Calamintha menthifolia</i> Host	15	6	5	0.69
<i>Calendula arvensis</i> L.	11	7	6	0.67
<i>Calepina irregularis</i> (Asso) Thell.	4	7	6	0.74
<i>Callitriche cophocarpa</i> Sendtn.	5	4	4	1.05
<i>Callitriche hamulata</i> W. D. J. Koch	2	4	5	0.00
<i>Callitriche platycarpa</i> Kütz.	1	4	3	
<i>Callitriche stagnalis</i> Scop.	2	4		1.15
<i>Calluna vulgaris</i> (L.) Hull	18	1	5	1.26
<i>Caltha palustris</i> L.	69	5	6	1.16
<i>Calystegia sepium</i> (L.) R. Br.	279	7	6	1.24
<i>Calystegia silvatica</i> (Kit.) Griseb.	15	1	6	0.81
<i>Camelina microcarpa</i> DC.	1	7	5	
<i>Camelina sativa</i> (L.) Crantz	1	7	6	
<i>Campanula cochleariifolia</i> Lam.	1	2	8	
<i>Campanula glomerata</i> L. s.l.	28	6	6	1.13
<i>Campanula patula</i> L. s.str.	28	6	5	0.95
<i>Campanula patula</i> subsp. <i>costae</i> (Willk.) Nyman	7	6		1.05
<i>Campanula persicifolia</i> L.	14	1	5	0.68
<i>Campanula rapunculoides</i> L.	45	3	5	1.39
<i>Campanula rapunculus</i> L.	36	6	6	1.19
<i>Campanula rhomboidalis</i> L.	1	2	3	
<i>Campanula rotundifolia</i> L.	66	6	6	1.42
<i>Campanula trachelium</i> L.	92	1	6	1.41
<i>Cannabis sativa</i> L.	34	7	6	1.34
<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik.	299	7	6	1.26
<i>Capsella rubella</i> Reut.	11	7	6	1.22
<i>Cardamine amara</i> L.	14	5	5	0.82
<i>Cardamine flexuosa</i> With.	18	1	5	1.29
<i>Cardamine heptaphylla</i> (Vill.) O. E. Schulz	3	1	6	1.03
<i>Cardamine hirsuta</i> L.	292	7	6	1.26
<i>Cardamine impatiens</i> L.	64	1	8	1.55
<i>Cardamine pentaphyllos</i> (L.) Crantz	1	1	5	
<i>Cardamine pratensis</i> L.	227	8	6	1.34
<i>Cardaria draba</i> (L.) Desv.	214	7	6	1.13
<i>Carduus nutans</i> L. s.l.	16	7	6	1.00
<i>Carduus tenuiflorus</i> Curtis	3	7	6	1.03
<i>Carex acuta</i> L.	5	5	5	1.66
<i>Carex acutiformis</i> Ehrh.	83	5	6	1.33
<i>Carex alba</i> Scop.	24	1	5	0.85

TAXON	NB_CARRES	GR_ECOL	HEMEROBIE	ECART-TYPE
<i>Carex caryophyllea</i> Latourr.	96	6	6	1.25
<i>Carex demissa</i> Hornem.	3	5	5	0.00
<i>Carex digitata</i> L.	76	1	5	1.01
<i>Carex distans</i> L.	17	5	6	0.91
<i>Carex divulsa</i> Stokes	19	1	8	1.29
<i>Carex echinata</i> Murray	6	5	4	0.59
<i>Carex elata</i> All.	36	5	6	1.40
<i>Carex elongata</i> L.	7	1		0.95
<i>Carex flacca</i> Schreb.	245	5	6	1.28
<i>Carex flava</i> L.	11	5		0.87
<i>Carex hirta</i> L.	164	7	6	1.20
<i>Carex hostiana</i> DC.	10	5	4	1.48
<i>Carex leersii</i> F. W. Schultz	32	1	8	1.38
<i>Carex lepidocarpa</i> Tausch	3	5	4	0.00
<i>Carex leporina</i> L.	24	5	6	1.26
<i>Carex liparocarpos</i> Gaudin	9	6		0.68
<i>Carex montana</i> L.	102	1	5	1.23
<i>Carex nigra</i> (L.) Reichard	5	5		0.93
<i>Carex ornithopoda</i> Willd.	11	1	5	0.76
<i>Carex otrubae</i> Podp.	49	5	6	1.18
<i>Carex pairae</i> F. W. Schultz	20	1	8	1.59
<i>Carex pallescens</i> L.	51	8	5	1.20
<i>Carex panicea</i> L.	33	5	5	0.99
<i>Carex paniculata</i> L.	3	5		0.87
<i>Carex pendula</i> Huds.	84	1	6	1.39
<i>Carex pilosa</i> Scop.	17	1	5	0.98
<i>Carex pseudocyperus</i> L.	1	5	5	
<i>Carex pulicaris</i> L.	2	5		0.58
<i>Carex remota</i> L.	47	1	6	1.18
<i>Carex riparia</i> Curtis	5	5		1.24
<i>Carex rostrata</i> Stokes	4	4		1.53
<i>Carex spicata</i> Huds.	205	7	6	1.28
<i>Carex sylvatica</i> Huds.	232	1	6	1.35
<i>Carex tomentosa</i> L.	74	1	5	1.29
<i>Carex vesicaria</i> L.	14	5	5	1.13
<i>Carex viridula</i> Michx.	4	5	4	0.74
<i>Carex vulpina</i> L.	4	5	3	0.87
<i>Carlina vulgaris</i> L.	43	1	5	0.93
<i>Carpinus betulus</i> L.	294	1	6	1.29
<i>Carum carvi</i> L.	13	8	6	1.22
<i>Castanea sativa</i> Mill.	65	1	6	1.27
<i>Catapodium rigidum</i> (L.) C. E. Hubb.	108	7	6	1.17
<i>Celtis australis</i> L.	3	3		1.80
<i>Centaurea cyanus</i> L.	85	7	6	0.80
<i>Centaurea jacea</i> L. s.str.	269	8	6	1.19
<i>Centaurea jacea</i> subsp. <i>angustifolia</i> Greml	106	6	6	1.08
<i>Centaurea montana</i> L.	5	1	5	1.39
<i>Centaurea scabiosa</i> L. s.str.	85	6	6	1.18
<i>Centaureum erythraea</i> Rafn	93	5	5	1.21
<i>Centaureum pulchellum</i> (Sw.) Druce	79	5	6	1.14
<i>Centranthus ruber</i> (L.) DC.	32	3	6	1.12
<i>Cephalanthera damasonium</i> (Mill.) Druce	64	1		1.42
<i>Cephalanthera longifolia</i> (L.) Fritsch	19	1	6	1.34

Degré d'artificialisation du territoire et de la flore dans le canton de Genève

TAXON	NB_CARRES	GR_ECOL	HEMEROBIE	ECART-TYPE
<i>Cephalanthera rubra</i> (L.) Rich.	17	1	3	1.79
<i>Cerastium arvense</i> L. s.str.	18	7	6	1.17
<i>Cerastium brachypetalum</i> Pers. s.str.	96	6	6	1.03
<i>Cerastium fontanum</i> subsp. <i>vulgare</i> (Hartm.) Greuter & Burdet	295	8	6	1.26
<i>Cerastium glomeratum</i> Thuill.	264	7	6	1.23
<i>Cerastium glutinosum</i> Fr.	13	7	5	1.49
<i>Cerastium pumilum</i> Curtis	14	7	5	1.47
<i>Cerastium semidecandrum</i> L.	40	6	5	1.27
<i>Ceratophyllum demersum</i> L.	3	4		2.18
<i>Ceterach officinarum</i> Willd.	7	3	6	0.75
<i>Chaenorrhinum minus</i> (L.) Lange	262	7	6	1.24
<i>Chaerophyllum aureum</i> L.	3	8		1.80
<i>Chaerophyllum hirsutum</i> L.	3	8	6	0.52
<i>Chaerophyllum temulum</i> L.	241	1	6	1.19
<i>Chelidonium majus</i> L.	229	7	6	1.15
<i>Chenopodium album</i> L.	297	7	6	1.25
<i>Chenopodium bonus-henricus</i> L.	8	7	6	1.07
<i>Chenopodium botrys</i> L.	3	7	8	0.00
<i>Chenopodium ficifolium</i> Sm.	4	7	5	1.28
<i>Chenopodium hybridum</i> L.	77	7	6	1.09
<i>Chenopodium murale</i> L.	4	7		1.15
<i>Chenopodium polyspermum</i> L.	264	7	6	1.22
<i>Chenopodium rubrum</i> L.	4	7	5	1.57
<i>Chenopodium strictum</i> Roth	2	7		1.73
<i>Cicerbita macrophylla</i> (Willd.) Wallr.	3	2	6	0.52
<i>Cichorium intybus</i> L.	225	7	6	1.22
<i>Circaea alpina</i> L.	2	1		1.15
<i>Circaea lutetiana</i> L.	206	7	6	1.39
<i>Cirsium acaule</i> Scop.	60	2		1.30
<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.	299	7	6	1.26
<i>Cirsium oleraceum</i> (L.) Scop.	22	5	4	1.34
<i>Cirsium palustre</i> (L.) Scop.	61	5	5	1.27
<i>Cirsium vulgare</i> (Savi) Ten.	277	7	6	1.25
<i>Cladium mariscus</i> (L.) Pohl	4	5	6	0.93
<i>Clematis recta</i> L.	6	6	6	1.03
<i>Clematis vitalba</i> L.	286	1	6	1.25
<i>Clinopodium vulgare</i> L.	257	6	6	1.24
<i>Coeloglossum viride</i> (L.) Hartm.	1	2	4	
<i>Colchicum autumnale</i> L.	70	8	5	1.27
<i>Colutea arborescens</i> L.	4	1	5	0.87
<i>Conium maculatum</i> L.	1	7	5	
<i>Consolida ajacis</i> (L.) Schur	15	7	6	0.89
<i>Convallaria majalis</i> L.	101	1	5	1.30
<i>Convolvulus arvensis</i> L.	297	7	6	1.27
<i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronquist	283	7	6	1.21
<i>Coriandrum sativum</i> L.	3	7	6	1.03
<i>Cornus mas</i> L.	41	1	6	1.18
<i>Cornus sanguinea</i> L.	298	1	6	1.27
<i>Coronopus didymus</i> (L.) Sm.	99	7	6	1.24
<i>Coronopus squamatus</i> (Forssk.) Asch.	16	7	6	1.10
<i>Corydalis cava</i> (L.) Schweigg. & Körte	233	1	6	1.19
<i>Corydalis lutea</i> (L.) DC.	41	3	8	1.22
<i>Corydalis solidia</i> (L.) Clairv.	3	1	5	0.52

TAXON	NB_CARRES	GR_ECOL	HEMEROBIE	ECART-TYPE
<i>Corylus avellana</i> L.	302	1	6	1.28
<i>Cotinus coggygia</i> Scop.	3	1		1.32
<i>Crataegus laevigata</i> (Poir.) DC.	232	1	6	1.27
<i>Crataegus monogyna</i> aggr.	290	1	6	1.26
<i>Crepis biennis</i> L.	158	8	6	1.24
<i>Crepis capillaris</i> Wallr.	206	8	6	1.26
<i>Crepis foetida</i> L.	10	7	6	0.92
<i>Crepis nemausensis</i> Gouan	1	7	6	
<i>Crepis nicaeensis</i> Pers.	2	6		1.15
<i>Crepis paludosa</i> (L.) Moench	13	5	5	1.09
<i>Crepis pulchra</i> L.	21	7	6	0.90
<i>Crepis setosa</i> Haller f.	269	7	6	1.21
<i>Crepis vesicaria</i> subsp. <i>taraxacifolia</i> (Thuill.) Thell.	136	8	6	1.15
<i>Crocus albiflorus</i> Kit.	5	2	5	1.21
<i>Cruciata laevipes</i> Opiz	132	1	6	0.95
<i>Cucubalus baccifer</i> L.	95	1	6	0.81
<i>Cuscuta epithimum</i> (L.) L.	4	2	5	1.28
<i>Cyclamen purpurascens</i> Mill.	15	1	5	1.50
<i>Cymbalaria muralis</i> P. Gaertn. et al.	173	3	6	1.20
<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	223	7	6	1.10
<i>Cynoglossum officinale</i> L.	1	7	6	
<i>Cynosurus cristatus</i> L.	142	8	6	1.38
<i>Cyperus fuscus</i> L.	5	5		0.77
<i>Cyperus longus</i> L.	1	5	6	
<i>Cystopteris fragilis</i> (L.) Bernh.	5	3	6	1.20
<i>Dactylis glomerata</i> L.	301	8	6	1.27
<i>Dactylorhiza fistulosa</i> (Moench) H. Baumann & Künkele	1	5	3	
<i>Dactylorhiza incarnata</i> (L.) Soó	1	5	3	
<i>Dactylorhiza maculata</i> (L.) Soó	49	5	3	1.36
<i>Danthonia decumbens</i> (L.) DC.	3	5		0.87
<i>Daphne laureola</i> L.	47	1	6	1.14
<i>Daphne mezereum</i> L.	71	1	5	1.07
<i>Datura stramonium</i> L.	45	7	6	1.13
<i>Daucus carota</i> L.	293	6	6	1.26
<i>Deschampsia cespitosa</i> (L.) P. Beauv.	144	5	6	1.25
<i>Descurainia sophia</i> (L.) Prantl	1	7	5	
<i>Dianthus armeria</i> L.	204	7	6	1.31
<i>Dianthus carthusianorum</i> L. s.str.	49	6	6	1.05
<i>Dianthus superbus</i> L.	37	2	3	1.24
<i>Dianthus sylvestris</i> Wulfen	2	2	6	0.00
<i>Digitalis lutea</i> L.	1	1	4	
<i>Digitaria ischaemum</i> (Schreb.) Muhl.	17	7	5	1.27
<i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) Scop.	270	7	6	1.20
<i>Diploaxis muralis</i> (L.) DC.	44	7	6	1.31
<i>Diploaxis tenuifolia</i> (L.) DC.	50	7	8	1.20
<i>Dipsacus fullonum</i> L.	225	7	6	1.16
<i>Dipsacus laciniatus</i> L.	2	7		1.15
<i>Dipsacus pilosus</i> L.	5	7	5	0.84
<i>Dryopteris carthusiana</i> (Vill.) H. P. Fuchs	14	1	5	1.06
<i>Dryopteris dilatata</i> (Hoffm.) A. Gray	13	1		1.01
<i>Dryopteris filix-mas</i> (L.) Schott	158	1	6	1.45
<i>Duchesnea indica</i> (Andrews) Focke	34	1	8	1.17
<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) P. Beauv.	262	7	6	1.18

Degré d'artificialisation du territoire et de la flore dans le canton de Genève

TAXON	NB_CARRES	GR_ECOL	HEMEROBIE	ECART-TYPE
<i>Echinops sphaerocephalus</i> L.	12	7	6	0.69
<i>Echium vulgare</i> L.	137	6	6	1.18
<i>Eleocharis acicularis</i> (L.) Roem. & Schult.	1	5	5	
<i>Eleocharis austriaca</i> Hayek	2	5		0.58
<i>Eleocharis palustris</i> (L.) Roem. & Schult.	11	5	6	1.42
<i>Eleocharis uniglumis</i> (Link) Schult.	1	5	3	
<i>Elodea canadensis</i> Michx.	26	4		1.52
<i>Epilobium angustifolium</i> L.	99	3	6	1.19
<i>Epilobium ciliatum</i> Raf.	19	7	8	1.32
<i>Epilobium collinum</i> C. C. Gmel.	5	7	5	1.39
<i>Epilobium dodonaei</i> Vill.	31	3	5	1.36
<i>Epilobium hirsutum</i> L.	280	5	6	1.23
<i>Epilobium montanum</i> L.	138	7	6	1.42
<i>Epilobium obscurum</i> Schreb.	21	7	6	1.30
<i>Epilobium palustre</i> L.	11	5	6	1.22
<i>Epilobium parviflorum</i> Schreb.	238	5	6	1.27
<i>Epilobium roseum</i> Schreb.	71	7	6	1.35
<i>Epilobium tetragonum</i> L. s.str	265	7	6	1.22
<i>Epipactis atrorubens</i> (Hoffm.) Besser	5	1	4	1.77
<i>Epipactis helleborine</i> (L.) Crantz	55	1	5	1.70
<i>Epipactis microphylla</i> (Ehrh.) Sw.	2	1		1.73
<i>Epipactis palustris</i> (L.) Crantz	7	5	6	1.15
<i>Epipactis purpurata</i> Sm.	4	1	5	0.87
<i>Equisetum arvense</i> L.	298	7	6	1.27
<i>Equisetum fluviatile</i> L.	1	4	6	
<i>Equisetum hyemale</i> L.	33	1	4	1.26
<i>Equisetum palustre</i> L.	17	5	6	1.58
<i>Equisetum ramosissimum</i> Desf.	24	3	6	1.11
<i>Equisetum sylvaticum</i> L.	13	1		1.05
<i>Equisetum telmateia</i> Ehrh.	126	1	6	1.18
<i>Equisetum variegatum</i> Schleich.	2	3		2.31
<i>Eragrostis minor</i> Host	107	7	6	1.24
<i>Eragrostis pilosa</i> (L.) P. Beauv.	4	7		1.07
<i>Eranthis hyemalis</i> (L.) Salisb.	27	1		1.21
<i>Erigeron acer</i> L. s.str.	68	3	6	1.25
<i>Erigeron annuus</i> (L.) Pers. s.str.	274	7	6	1.26
<i>Eriophorum angustifolium</i> Honck.	1	5	5	
<i>Erodium cicutarium</i> (L.) L'Hér.	237	7	6	1.11
<i>Erophila praecox</i> (Steven) DC.	137	3	6	1.23
<i>Erophila verna</i> (L.) Chevall.	240	7	6	1.25
<i>Eruca sativa</i> Mill.	5	7	6	1.01
<i>Erucastrum gallicum</i> (Willd.) O. E. Schulz	48	7	6	1.14
<i>Erucastrum nasturtiifolium</i> (Poir.) O. E. Schulz	27	3	5	1.19
<i>Eryngium campestre</i> L.	22	6	5	1.05
<i>Erysimum cheiranthoides</i> L.	11	7	6	1.06
<i>Erysimum cheiri</i> (L.) Crantz	1	7	8	
<i>Erythronium dens-canis</i> L.	12	1		1.99
<i>Euonymus europaeus</i> L.	284	1	6	1.22
<i>Eupatorium cannabinum</i> L.	142	5	6	1.29
<i>Euphorbia amygdaloides</i> L.	210	1	6	1.22
<i>Euphorbia cyparissias</i> L.	246	6	6	1.20
<i>Euphorbia dulcis</i> L.	207	1	6	1.25
<i>Euphorbia exigua</i> L.	224	7	6	1.04

TAXON	NB_CARRES	GR_ECOL	HEMEROBIE	ECART-TYPE
<i>Euphorbia falcata</i> L.	48	7	6	0.91
<i>Euphorbia helioscopia</i> L.	285	7	6	1.19
<i>Euphorbia humifusa</i> Willd.	35	7	6	1.08
<i>Euphorbia lathyris</i> L.	62	7	6	1.05
<i>Euphorbia maculata</i> L.	59	7	6	1.17
<i>Euphorbia palustris</i> L.	1	5	6	
<i>Euphorbia peplus</i> L.	246	7	6	1.17
<i>Euphorbia platyphyllos</i> L.	241	1	6	1.20
<i>Euphorbia stricta</i> L.	222	1	6	1.18
<i>Euphorbia verrucosa</i> L.	49	6	6	1.04
<i>Euphorbia virgata</i> Waldst. & Kit.	6	7	6	1.19
<i>Euphrasia rostkoviana</i> Hayne s.str.	20	5	6	1.53
<i>Euphrasia salisburgensis</i> Hoppe	5	2	6	1.36
<i>Euphrasia stricta</i> J. F. Lehm.	10	6		1.34
<i>Fagopyrum esculentum</i> Moench	10	7	6	0.96
<i>Fagus sylvatica</i> L.	207	1	6	1.36
<i>Falcaria vulgaris</i> Bernh.	1	7	6	
<i>Fallopia convolvulus</i> (L.) Á. Löve	273	7	6	1.23
<i>Fallopia dumetorum</i> (L.) Holub	48	1	6	1.25
<i>Festuca altissima</i> All.	1	1	5	
<i>Festuca arundinacea</i> Schreb. s.str.	266	5	6	1.24
<i>Festuca gigantea</i> (L.) Vill.	114	1	6	1.27
<i>Festuca heterophylla</i> Lam.	52	1	5	1.08
<i>Festuca ovina</i> aggr.	127	6	6	1.24
<i>Festuca pratensis</i> Huds. s.str.	212	8	6	1.19
<i>Festuca rubra</i> aggr.	230	8	6	1.33
<i>Ficus carica</i> L.	26	3	8	1.42
<i>Filago pyramidata</i> L.	5	7		0.77
<i>Filago vulgaris</i> Lam.	2	7	6	0.00
<i>Filipendula ulmaria</i> (L.) Maxim.	219	5	6	1.14
<i>Filipendula vulgaris</i> Moench	39	6	6	1.10
<i>Foeniculum vulgare</i> Mill.	4	7	8	0.93
<i>Fragaria moschata</i> Duchesne	18	1	6	1.34
<i>Fragaria vesca</i> L.	264	1	6	1.33
<i>Fragaria viridis</i> Duchesne	6	1		1.29
<i>Frangula alnus</i> Mill.	101	1	5	1.27
<i>Fraxinus excelsior</i> L.	297	1	6	1.27
<i>Fraxinus ornus</i> L.	15	1	6	1.19
<i>Fumana procumbens</i> (Dunal) Gren. & Godr.	7	6	5	1.28
<i>Fumaria capreolata</i> L.	60	7	6	1.12
<i>Fumaria officinalis</i> L. s.str.	283	7	6	1.18
<i>Gagea lutea</i> (L.) Ker Gawl.	3	7		1.80
<i>Gagea villosa</i> (M. Bieb.) Sweet	4	7	8	0.87
<i>Galeopsis angustifolia</i> Hoffm.	81	3	6	1.21
<i>Galeopsis tetrahit</i> L.	255	7	6	1.17
<i>Galinsoga ciliata</i> (Raf.) S. F. Blake	185	7	6	1.14
<i>Galinsoga parviflora</i> Cav.	14	7	6	0.97
<i>Galium album</i> Mill.	299	8	6	1.25
<i>Galium aparine</i> L.	300	7	6	1.27
<i>Galium boreale</i> L.	27	6	6	1.19
<i>Galium elongatum</i> C. Presl	12	5	6	0.93
<i>Galium glaucum</i> L.	4	6	5	1.14
<i>Galium odoratum</i> (L.) Scop.	68	1	5	1.39

Degré d'artificialisation du territoire et de la flore dans le canton de Genève

TAXON	NB_CARRES	GR_ECOL	HEMEROBIE	ECART-TYPE
<i>Galium palustre</i> L.	47	5		1.08
<i>Galium pumilum</i> Murray	37	6	6	1.18
<i>Galium spurium</i> L.	2	7		0.58
<i>Galium sylvaticum</i> L.	91	1	6	1.16
<i>Galium uliginosum</i> L.	6	5	3	1.25
<i>Galium verum</i> L. s.str.	250	6	6	1.24
<i>Galium verum</i> subsp. <i>wirtgenii</i> (F. W. Schultz) Oborny	127	6	6	1.07
<i>Gaudinia fragilis</i> (L.) P. Beauv.	4	6		1.53
<i>Genista germanica</i> L.	15	6	3	0.78
<i>Genista sagittalis</i> L.	11	6		1.22
<i>Genista tinctoria</i> L.	97	6	5	1.18
<i>Gentiana ciliata</i> L.	6	3		1.09
<i>Gentiana germanica</i> Willd.	5	3	5	1.05
<i>Geranium columbinum</i> L.	146	7	6	1.13
<i>Geranium dissectum</i> L.	293	7	6	1.25
<i>Geranium lucidum</i> L.	3	1	6	0.52
<i>Geranium molle</i> L.	215	7	6	1.11
<i>Geranium nodosum</i> L.	3	1	8	1.03
<i>Geranium phaeum</i> L. s.str.	1	7	6	
<i>Geranium pratense</i> L.	1	6	8	
<i>Geranium pusillum</i> L.	215	7	6	1.09
<i>Geranium pyrenaicum</i> Burm. f.	287	7	6	1.20
<i>Geranium robertianum</i> L. s.str.	301	7	6	1.28
<i>Geranium robertianum</i> subsp. <i>purpureum</i> (Vill.) Nyman	49	7	8	1.29
<i>Geranium rotundifolium</i> L.	151	7	6	1.16
<i>Geranium sanguineum</i> L.	12	1	5	1.08
<i>Geranium sylvaticum</i> L.	1	2	4	
<i>Geum rivale</i> L.	4	5	5	0.46
<i>Geum urbanum</i> L.	302	1	6	1.28
<i>Gladiolus palustris</i> Gaudin	1	5	4	
<i>Glaucium corniculatum</i> (L.) Rudolph	1	3	8	
<i>Glechoma hederacea</i> L. s.str.	298	8	6	1.28
<i>Globularia bisnagarica</i> L.	10	6	4	0.50
<i>Glyceria fluitans</i> (L.) R. Br.	18	4	6	1.11
<i>Glyceria notata</i> Chevall.	85	4	6	1.05
<i>Gnaphalium uliginosum</i> L.	54	7	6	1.10
<i>Groenlandia densa</i> (L.) Fourr.	4	4		1.98
<i>Gymnadenia conopsea</i> (L.) R. Br.	32	5	5	1.09
<i>Gymnocarpium robertianum</i> (Hoffm.) Newman	8	3	5	1.43
<i>Gypsophila muralis</i> L.	39	7	6	1.03
<i>Gypsophila repens</i> L.	2	2	4	0.00
<i>Hedera helix</i> L.	302	1	6	1.28
<i>Helianthemum nummularium</i> (L.) Mill. s.str.	4	6	4	0.87
<i>Helianthemum nummularium</i> subsp. <i>obscurum</i> (Celak.) Holub	31	6	5	1.09
<i>Helictotrichon pratense</i> (L.) Besser	1	6	5	
<i>Helictotrichon pubescens</i> (Huds.) Pilg.	113	8	6	1.34
<i>Heliotropium europaeum</i> L.	48	7	6	1.09
<i>Helleborus foetidus</i> L.	51	1		0.96
<i>Hemerocallis fulva</i> (L.) L.	6	7	4	0.98
<i>Hepatica nobilis</i> Schreb.	30	1	8	1.34
<i>Heracleum mantegazzianum</i> Sommier & Levier	16	7	6	1.14
<i>Heracleum sphondylium</i> L. s.str.	260	8	6	1.26
<i>Herniaria glabra</i> L.	4	3	8	0.87

TAXON	NB_CARRES	GR_ECOL	HEMEROBIE	ECART-TYPE
<i>Herniaria hirsuta</i> L.	7	3	8	1.03
<i>Hesperis matronalis</i> L.	39	1	6	1.17
<i>Hieracium amplexicaule</i> L.	1	3	6	
<i>Hieracium aurantiacum</i> L.	3	2		0.87
<i>Hieracium glaucinum</i> aggr.	3	1	4	0.52
<i>Hieracium lachenalii</i> C. C. Gmel.	8	1	5	1.24
<i>Hieracium lactucella</i> Wallr.	6	6		0.98
<i>Hieracium laevigatum</i> aggr.	4	1	3	1.28
<i>Hieracium murorum</i> aggr.	146	1	6	1.42
<i>Hieracium pilosella</i> L.	203	6	6	1.26
<i>Hieracium piloselloides</i> Vill.	12	6	4	0.86
<i>Hieracium sabaudum</i> aggr.	34	1	5	0.98
<i>Hieracium staticifolium</i> All.	12	3	5	1.39
<i>Hieracium umbellatum</i> L.	27	1		1.00
<i>Himantoglossum hircinum</i> (L.) Spreng.	39	6	6	1.23
<i>Hippocrepis comosa</i> L.	55	6	5	1.15
<i>Hippocrepis emerus</i> (L.) Lassen	108	1	5	1.29
<i>Hippophae rhamnoides</i> L.	59	3	6	1.18
<i>Hirschfeldia incana</i> (L.) Lagr.-Foss.	1	7	8	
<i>Holcus lanatus</i> L.	286	8	6	1.25
<i>Holcus mollis</i> L.	98	7	6	1.09
<i>Holoschoenus romanus</i> (L.) Fritsch	1	5	4	
<i>Holosteum umbellatum</i> L.	3	7	5	0.52
<i>Hordelymus europaeus</i> (L.) Harz	23	1	5	1.18
<i>Hordeum murinum</i> L. s.str.	260	7	6	1.17
<i>Hornungia petraea</i> (L.) Rchb.	1	3	7	
<i>Humulus lupulus</i> L.	150	1	6	1.11
<i>Hydrocharis morsus-ranae</i> L.	3	4		1.32
<i>Hydrocotyle vulgaris</i> L.	3	5	6	1.03
<i>Hypericum hirsutum</i> L.	150	1	6	1.18
<i>Hypericum humifusum</i> L.	41	7	6	1.23
<i>Hypericum montanum</i> L.	27	1	5	1.23
<i>Hypericum perforatum</i> L. s.str.	297	6	6	1.26
<i>Hypericum pulchrum</i> L.	6	1		0.98
<i>Hypericum tetrapterum</i> Fr.	48	5		1.28
<i>Hypochaeris radicata</i> L.	257	8	6	1.26
<i>Iberis amara</i> L.	1	7	5	
<i>Iberis pinnata</i> L.	1	7	8	
<i>Ilex aquifolium</i> L.	226	1	6	1.42
<i>Impatiens balfourii</i> Hook. f.	13	7	6	1.45
<i>Impatiens glandulifera</i> Royle	14	7	6	1.31
<i>Impatiens noli-tangere</i> L.	1	1	8	
<i>Impatiens parviflora</i> DC.	142	1	6	1.28
<i>Inula britannica</i> L.	1	5	4	
<i>Inula conyza</i> DC.	53	6	6	1.11
<i>Inula helvetica</i> Weber	1	5	3	
<i>Inula salicina</i> L.	83	5	6	1.15
<i>Iris pseudacorus</i> L.	72	5	6	1.33
<i>Iris x germanica</i> L.	4	6		1.15
<i>Isolepis setacea</i> (L.) R. Br.	2	7		0.58
<i>Isopyrum thalictroides</i> L.	13	1	5	1.51
<i>Juglans regia</i> L.	251	1	6	1.12
<i>Juncus acutiflorus</i> Hoffm.	2	5	6	0.00

Degré d'artificialisation du territoire et de la flore dans le canton de Genève

TAXON	NB_CARRES	GR_ECOL	HEMEROBIE	ECART-TYPE
<i>Juncus alpinoarticulatus</i> Chaix	1	5	4	
<i>Juncus articulatus</i> L.	91	5	6	1.33
<i>Juncus bufonius</i> L.	75	5	6	1.12
<i>Juncus compressus</i> Jacq.	15	5	6	1.19
<i>Juncus conglomeratus</i> L.	42	5	6	1.29
<i>Juncus effusus</i> L.	109	5	6	1.26
<i>Juncus inflexus</i> L.	143	5	6	1.25
<i>Juncus subnodulosus</i> Schrank	2	5		1.73
<i>Juncus tenuis</i> Willd.	78	7	5	1.21
<i>Juniperus communis</i> L. s.str.	75	1	5	1.16
<i>Kickxia elatine</i> (L.) Dumort.	207	7	6	1.18
<i>Kickxia spuria</i> (L.) Dumort.	237	7	6	1.15
<i>Knautia arvensis</i> (L.) Coult.	259	8	6	1.14
<i>Knautia dipsacifolia</i> Kreutzer s.str.	66	1	6	1.19
<i>Koeleria macrantha</i> (Ledeb.) Schult.	8	6		0.52
<i>Koeleria pyramidata</i> (Lam.) P. Beauv.	16	6	5	0.83
<i>Laburnum anagyroides</i> Medik.	64	1	6	1.25
<i>Lactuca perennis</i> L.	4	6		1.93
<i>Lactuca serriola</i> L.	284	7	6	1.23
<i>Lactuca virosa</i> L.	14	7	8	1.48
<i>Lamium amplexicaule</i> L.	61	7	6	0.86
<i>Lamium galeobdolon</i> subsp. <i>montanum</i> (Pers.) Hayek	197	1	6	1.19
<i>Lamium hybridum</i> Vill.	110	7	6	0.91
<i>Lamium maculatum</i> L.	261	7	6	1.20
<i>Lamium purpureum</i> L.	296	7	6	1.26
<i>Lapsana communis</i> L. s.l.	300	1	6	1.28
<i>Larix decidua</i> Mill.	33	2	5	1.20
<i>Laserpitium prutenicum</i> L.	5	5	3	0.52
<i>Lathraea squamaria</i> L.	35	1	6	1.38
<i>Lathyrus aphaca</i> L.	4	7	6	0.87
<i>Lathyrus hirsutus</i> L.	18	7	6	0.92
<i>Lathyrus latifolius</i> L.	125	3	6	1.21
<i>Lathyrus linifolius</i> (Reichard) Bässler	86	1	5	1.11
<i>Lathyrus niger</i> (L.) Bernh.	39	1	5	1.20
<i>Lathyrus pratensis</i> L.	249	8	6	1.21
<i>Lathyrus sphaericus</i> Retz.	2	7		1.15
<i>Lathyrus sylvestris</i> L.	37	1	5	1.18
<i>Lathyrus tuberosus</i> L.	121	7	6	0.94
<i>Lathyrus vernus</i> (L.) Bernh. s.str.	67	1	5	1.19
<i>Legousia speculum-veneris</i> (L.) Chaix	115	7	6	0.93
<i>Lemna minor</i> L.	36	4	6	1.34
<i>Leontodon autumnalis</i> L.	82	8	6	1.35
<i>Leontodon hispidus</i> L. s.str.	161	8	6	1.36
<i>Leontodon saxatilis</i> Lam.	37	7	6	1.19
<i>Leonurus cardiaca</i> L.	2	7	6	0.00
<i>Lepidium campestre</i> (L.) R. Br.	141	7	6	1.16
<i>Lepidium densiflorum</i> Schrad.	6	7		1.49
<i>Lepidium graminifolium</i> L.	13	7	8	1.21
<i>Lepidium latifolium</i> L.	2	7		0.58
<i>Lepidium neglectum</i> Thell.	1	7	6	
<i>Lepidium perfoliatum</i> L.	6	7	6	1.24
<i>Lepidium ruderale</i> L.	28	7	6	0.62
<i>Lepidium sativum</i> L.	1	7	6	

TAXON	NB_CARRES	GR_ECOL	HEMEROBIE	ECART-TYPE
<i>Lepidium virginicum</i> L.	73	7	6	1.17
<i>Leucanthemum vulgare</i> aggr.	262	8	6	1.29
<i>Leucojum vernum</i> L.	3	1	6	0.52
<i>Ligustrum vulgare</i> L.	286	1	6	1.26
<i>Lilium martagon</i> L.	29	1	5	1.70
<i>Limodorum abortivum</i> (L.) Sw.	6	1		1.41
<i>Linaria repens</i> (L.) Mill.	1	7	5	
<i>Linaria vulgaris</i> Mill.	272	7	6	1.21
<i>Linum catharticum</i> L.	130	5	6	1.38
<i>Linum tenuifolium</i> L.	15	6		1.33
<i>Linum usitatissimum</i> L.	9	7	6	0.97
<i>Listera ovata</i> (L.) R. Br.	88	5	6	1.31
<i>Lithospermum officinale</i> L.	29	1		1.03
<i>Lolium multiflorum</i> Lam.	261	8	6	1.14
<i>Lolium perenne</i> L.	297	8	6	1.28
<i>Lolium rigidum</i> Gaudin	2	7		1.73
<i>Lolium temulentum</i> L.	2	7		1.73
<i>Lonicera periclymenum</i> L.	179	1	6	1.22
<i>Lonicera xylosteum</i> L.	282	1	6	1.29
<i>Lotus corniculatus</i> L.	295	8	6	1.27
<i>Lotus maritimus</i> L.	56	6	5	1.04
<i>Lotus pedunculatus</i> Cav.	14	5	5	1.13
<i>Lotus tenuis</i> Willd.	12	6	5	1.10
<i>Lunaria annua</i> L.	18	7	5	1.24
<i>Luzula campestris</i> (L.) DC.	130	6	6	1.35
<i>Luzula forsteri</i> (Sm.) DC.	19	1	5	0.94
<i>Luzula luzuloides</i> (Lam.) Dandy & Wilmott s.l.	3	1	5	0.52
<i>Luzula multiflora</i> (Retz.) Lej.	53	2	5	1.27
<i>Luzula nivea</i> (L.) DC.	35	1	5	1.35
<i>Luzula pilosa</i> (L.) Willd.	91	1	5	1.07
<i>Lycopus europaeus</i> L. s.str.	69	5	6	1.35
<i>Lysimachia nummularia</i> L.	127	1	6	1.36
<i>Lysimachia vulgaris</i> L.	167	5	6	1.19
<i>Lythrum hyssopifolia</i> L.	5	7	3	1.20
<i>Lythrum salicaria</i> L.	211	5	6	1.12
<i>Maianthemum bifolium</i> (L.) F. W. Schmidt	43	1	5	1.05
<i>Malus sylvestris</i> Mill.	82	1	5	1.33
<i>Malva alcea</i> L.	78	7	6	1.00
<i>Malva moschata</i> L.	74	7	6	1.17
<i>Malva neglecta</i> Wallr.	199	7	6	1.05
<i>Malva sylvestris</i> L.	250	7	6	1.11
<i>Marrubium vulgare</i> L.	1	7	5	
<i>Matricaria discoidea</i> DC.	216	7	6	1.01
<i>Matricaria recutita</i> L.	220	7	6	1.06
<i>Medicago arabica</i> (L.) Huds.	51	7	6	1.24
<i>Medicago falcata</i> L.	4	6	4	0.87
<i>Medicago lupulina</i> L.	302	8	6	1.28
<i>Medicago minima</i> (L.) L.	36	6	6	1.22
<i>Medicago polymorpha</i> L.	4	7	8	1.36
<i>Medicago sativa</i> L.	278	8	6	1.19
<i>Melampyrum arvense</i> L.	1	7	4	
<i>Melampyrum cristatum</i> L.	31	1	5	1.03
<i>Melampyrum pratense</i> L.	89	1	5	1.13

Degré d'artificialisation du territoire et de la flore dans le canton de Genève

TAXON	NB_CARRES	GR_ECOL	HEMEROBIE	ECART-TYPE
<i>Melica ciliata</i> L.	6	6	5	0.92
<i>Melica nutans</i> L.	108	1	5	1.26
<i>Melica uniflora</i> Retz.	109	1	6	1.32
<i>Melilotus albus</i> Medik.	184	7	6	1.25
<i>Melilotus altissimus</i> Thuill.	54	7	6	1.11
<i>Melilotus indicus</i> (L.) All.	2	7		1.73
<i>Melilotus officinalis</i> (L.) Lam.	166	7	6	1.22
<i>Melissa officinalis</i> L.	101	7	6	1.07
<i>Melittis melissophyllum</i> L.	88	1	5	1.19
<i>Mentha aquatica</i> L.	62	5	6	1.31
<i>Mentha arvensis</i> L.	150	7	6	1.11
<i>Mentha longifolia</i> (L.) Huds.	89	5	6	1.13
<i>Mentha pulegium</i> L.	1	5	8	
<i>Mentha spicata</i> L.	75	7	6	1.00
<i>Mentha suaveolens</i> Ehrh.	8	5	6	0.50
<i>Mercurialis annua</i> L.	283	7	6	1.18
<i>Mercurialis perennis</i> L.	131	1	6	1.28
<i>Mespilus germanica</i> L.	28	1		1.18
<i>Micropus erectus</i> L.	1	7	4	
<i>Milium effusum</i> L.	43	1	5	1.46
<i>Minuartia hybrida</i> (Vill.) Schischk.	81	7	6	1.20
<i>Misopates orontium</i> (L.) Raf.	52	7	6	0.91
<i>Moehringia trinervia</i> (L.) Clairv.	87	1	6	1.41
<i>Molinia arundinacea</i> Schrank	127	1	5	1.18
<i>Molinia caerulea</i> (L.) Moench	31	5	6	1.26
<i>Monotropa hypopitys</i> L.	2	1	3	0.00
<i>Muscari botryoides</i> (L.) Mill.	26	7	6	0.93
<i>Muscari comosum</i> (L.) Mill.	83	7	6	1.16
<i>Muscari neglectum</i> Ten.	5	7	6	1.20
<i>Muscari racemosum</i> (L.) Mill.	85	7	6	1.16
<i>Mycelis muralis</i> (L.) Dumort.	87	1	6	1.48
<i>Myosotis arvensis</i> Hill	280	7	6	1.20
<i>Myosotis cespitosa</i> Schultz	1	5	3	
<i>Myosotis discolor</i> Pers.	1	7	5	
<i>Myosotis nemorosa</i> Besser	1	5	3	
<i>Myosotis ramosissima</i> Rochel	116	7	6	1.16
<i>Myosotis scorpioides</i> L.	29	5	5	1.04
<i>Myosotis sylvatica</i> Hoffm.	16	1		1.50
<i>Myosoton aquaticum</i> (L.) Moench	39	1	5	1.20
<i>Myriophyllum spicatum</i> L.	30	4	8	1.46
<i>Myriophyllum verticillatum</i> L.	1	4	3	
<i>Narcissus poeticus</i> L.	9	8	6	1.08
<i>Narcissus pseudonarcissus</i> L.	35	2	6	1.10
<i>Nasturtium officinale</i> R. Br.	31	4	6	1.16
<i>Neottia nidus-avis</i> (L.) Rich.	47	1	5	1.25
<i>Nepeta cataria</i> L.	3	7	6	1.03
<i>Nigella damascena</i> L.	11	7		0.89
<i>Nuphar lutea</i> (L.) Sm.	4	4	4	0.74
<i>Nymphaea alba</i> L.	16	4		1.90
<i>Nymphoides peltata</i> (S. G. Gmel.) Kuntze	2	4		1.73
<i>Odontites luteus</i> (L.) Clairv.	1	6	4	
<i>Odontites vernus</i> subsp. <i>serotinus</i> Corb.	31	7	6	1.16
<i>Oenanthe fistulosa</i> L.	1	4	5	

TAXON	NB_CARRES	GR_ECOL	HEMEROBIE	ECART-TYPE
<i>Oenothera biennis</i> L.	70	7	6	1.22
<i>Oenothera glazioviana</i> Micheli	38	7	6	1.27
<i>Onobrychis viciifolia</i> Scop.	133	6	6	1.15
<i>Ononis natrix</i> L.	1	3	4	
<i>Ononis repens</i> L.	121	6	6	1.14
<i>Ononis spinosa</i> L. s.str.	133	6	6	1.19
<i>Onopordum acanthium</i> L.	4	7		1.07
<i>Ophioglossum vulgatum</i> L.	15	5	5	1.55
<i>Ophrys apifera</i> Huds. s.str.	46	6	6	1.18
<i>Ophrys apifera</i> subsp. <i>botteronii</i> (Chodat) Hegi	6	6		1.09
<i>Ophrys araneola</i> Rchb.	4	6	6	0.87
<i>Ophrys holosericea</i> (Burm. f.) Greuter s.str.	9	6	5	0.49
<i>Ophrys holosericea</i> subsp. <i>elatior</i> (Gumpr.) Gumpr.	4	6		0.53
<i>Ophrys insectifera</i> L.	8	1	4	1.01
<i>Ophrys sphegodes</i> Mill.	5	6	5	0.65
<i>Orchis mascula</i> (L.) L.	16	1	5	1.07
<i>Orchis militaris</i> L.	26	6	5	1.00
<i>Orchis morio</i> L.	21	6	5	1.14
<i>Orchis pallens</i> L.	1	1	5	
<i>Orchis purpurea</i> Huds.	33	1	5	1.01
<i>Orchis simia</i> Lam.	82	6	6	1.17
<i>Orchis ustulata</i> L.	10	6	6	1.06
<i>Origanum vulgare</i> L.	222	6	6	1.16
<i>Orlaya grandiflora</i> (L.) Hoffm.	1	7	4	
<i>Ornithogalum nutans</i> L.	18	7	6	1.13
<i>Ornithogalum pyrenaicum</i> L. s.str.	149	1	6	1.20
<i>Ornithogalum umbellatum</i> L.	79	7	6	0.99
<i>Orobanche alsatica</i> Kirschl.	2	6		0.58
<i>Orobanche caryophyllacea</i> Sm.	23	6	6	1.14
<i>Orobanche gracilis</i> Sm.	21	6	5	1.05
<i>Orobanche hederæ</i> Duby	86	1	8	1.44
<i>Orobanche laevis</i> L.	1	6	4	
<i>Orobanche minor</i> Sm.	80	7	6	1.09
<i>Orobanche purpurea</i> Jacq.	1	6	4	
<i>Orobanche teucrii</i> Holandre	7	6	4	0.85
<i>Oxalis acetosella</i> L.	26	1	5	1.17
<i>Oxalis corniculata</i> L.	173	7	6	1.24
<i>Oxalis dillenii</i> Jacq.	14	7	8	1.73
<i>Oxalis fontana</i> Bunge	270	7	6	1.26
<i>Panicum capillare</i> L.	158	7	6	1.14
<i>Panicum dichotomiflorum</i> Michx.	65	7	6	1.11
<i>Panicum miliaceum</i> L.	14	7	6	0.83
<i>Papaver argemone</i> L.	6	7	6	0.98
<i>Papaver dubium</i> L. s.str.	38	7	6	1.00
<i>Papaver dubium</i> subsp. <i>lecoqii</i> (Lamotte) Syme	11	7	6	0.90
<i>Papaver rhoeas</i> L.	293	7	6	1.23
<i>Parietaria officinalis</i> L.	74	7	6	1.20
<i>Paris quadrifolia</i> L.	144	1	6	1.15
<i>Parthenocissus quinquefolia</i> (L.) Planch.	190	3	6	1.12
<i>Pastinaca sativa</i> L. s.str.	270	8	6	1.17
<i>Pastinaca sativa</i> subsp. <i>urens</i> (Godr.) Celak.	25	8		1.34
<i>Petasites albus</i> (L.) Gaertn.	1	1	4	
<i>Petasites hybridus</i> (L.) P. Gaertn. et al.	15	5	4	1.08

Degré d'artificialisation du territoire et de la flore dans le canton de Genève

TAXON	NB_CARRES	GR_ECOL	HEMEROBIE	ECART-TYPE
<i>Petrorhagia prolifera</i> (L.) P. W. Ball & Heywood	51	6	5	1.11
<i>Petrorhagia saxifraga</i> (L.) Link	16	6	5	0.73
<i>Peucedanum carvifolia</i> Vill.	1	6	6	
<i>Peucedanum cervaria</i> (L.) Lapeyr.	40	1	5	1.05
<i>Peucedanum oreoselinum</i> (L.) Moench	7	6	4	0.51
<i>Peucedanum palustre</i> (L.) Moench	5	5		0.77
<i>Phacelia tanacetifolia</i> Benth.	75	7	6	0.85
<i>Phalaris arundinacea</i> L.	89	5	6	1.29
<i>Phalaris canariensis</i> L.	11	7	6	1.00
<i>Phleum bertolonii</i> DC.	120	8	6	1.12
<i>Phleum paniculatum</i> Huds.	2	7	6	0.00
<i>Phleum phleoides</i> (L.) H. Karst.	2	6		0.58
<i>Phleum pratense</i> L.	260	8	6	1.24
<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Steud.	160	4	6	1.19
<i>Phyllitis scolopendrium</i> (L.) Newman	8	1	6	1.13
<i>Physalis alkekengi</i> L.	4	7	6	0.87
<i>Phyteuma spicatum</i> L.	159	1	6	1.23
<i>Picea abies</i> (L.) H. Karst.	197	1	6	1.37
<i>Picris echioides</i> L.	105	7	6	1.10
<i>Picris hieracioides</i> L. s.str.	294	8	6	1.27
<i>Pimpinella major</i> (L.) Huds.	44	8	6	1.07
<i>Pimpinella saxifraga</i> L.	122	6	6	1.16
<i>Pinus sylvestris</i> L.	197	1	6	1.34
<i>Plantago arenaria</i> Waldst. & Kit.	1	6	5	
<i>Plantago coronopus</i> L.	1	7	7	
<i>Plantago lanceolata</i> L.	299	8	6	1.26
<i>Plantago major</i> L. s.str.	302	7	6	1.28
<i>Plantago major</i> subsp. <i>intermedia</i> (Gilib.) Lange	93	7	6	1.17
<i>Plantago media</i> L.	269	6	6	1.27
<i>Plantago serpentina</i> All.	3	3		1.32
<i>Platanthera bifolia</i> (L.) Rich.	26	5	5	1.01
<i>Platanthera chlorantha</i> (Custer) Rchb.	10	5	3	1.37
<i>Poa annua</i> L.	300	7	6	1.27
<i>Poa bulbosa</i> L.	146	7	6	1.26
<i>Poa compressa</i> L.	126	7	6	1.30
<i>Poa nemoralis</i> L.	280	1	6	1.30
<i>Poa palustris</i> L.	6	5		1.09
<i>Poa pratensis</i> L.	298	8	6	1.26
<i>Poa trivialis</i> L. s.str.	301	8	6	1.28
<i>Polycarpon tetraphyllum</i> (L.) L.	1	7	7	
<i>Polycnemum majus</i> A. Braun	1	7	6	
<i>Polygala amarella</i> Crantz	1	5	5	
<i>Polygala comosa</i> Schkuhr	33	6	5	0.92
<i>Polygala vulgaris</i> L. s.str.	94	6	5	1.37
<i>Polygonatum multiflorum</i> (L.) All.	207	1	6	1.18
<i>Polygonatum verticillatum</i> (L.) All.	2	1		0.58
<i>Polygonum amphibium</i> L.	67	5	6	0.89
<i>Polygonum aviculare</i> aggr.	299	7	6	1.25
<i>Polygonum hydropiper</i> L.	31	7		1.60
<i>Polygonum lapathifolium</i> L. s.str.	184	7	6	1.16
<i>Polygonum mite</i> Schrank	55	7	6	1.35
<i>Polygonum persicaria</i> L.	294	7	6	1.26
<i>Polypodium vulgare</i> L.	57	3	5	1.20

TAXON	NB_CARRES	GR_ECOL	HEMEROBIE	ECART-TYPE
<i>Polystichum aculeatum</i> (L.) Roth	24	1	5	1.28
<i>Populus alba</i> L.	165	1	6	1.23
<i>Populus nigra</i> L. s.str.	236	1	6	1.20
<i>Populus tremula</i> L.	199	1	6	1.27
<i>Portulaca oleracea</i> L. s.str.	243	7	6	1.14
<i>Potamogeton berchtoldii</i> Fieber	3	4		1.32
<i>Potamogeton crispus</i> L.	7	4	8	1.61
<i>Potamogeton lucens</i> L.	21	4	8	1.34
<i>Potamogeton natans</i> L.	10	4	6	1.48
<i>Potamogeton nodosus</i> Poir.	1	4	3	
<i>Potamogeton pectinatus</i> L.	36	4	8	1.41
<i>Potamogeton perfoliatus</i> L.	31	4	8	1.30
<i>Potamogeton plantagineus</i> Roem. & Schult.	1	4	6	
<i>Potamogeton pusillus</i> L.	26	4	8	1.50
<i>Potentilla alba</i> L.	1	6	4	
<i>Potentilla anserina</i> L.	31	7	6	1.12
<i>Potentilla argentea</i> L.	23	6	6	0.99
<i>Potentilla erecta</i> (L.) Rausch.	80	6	5	1.05
<i>Potentilla micrantha</i> DC.	14	6	5	0.89
<i>Potentilla neumanniana</i> Rchb.	129	6	6	1.32
<i>Potentilla pusilla</i> Host	1	6	4	
<i>Potentilla recta</i> L.	84	7	6	1.09
<i>Potentilla reptans</i> L.	296	7	6	1.26
<i>Potentilla rupestris</i> L.	2	6		0.58
<i>Potentilla sterilis</i> (L.) Garcke	177	1	6	1.31
<i>Prenanthes purpurea</i> L.	9	1	4	0.68
<i>Primula acaulis</i> (L.) L.	298	1	6	1.28
<i>Primula elatior</i> (L.) L. s.str.	84	1	6	1.29
<i>Primula veris</i> L. s.str.	199	6	6	1.19
<i>Prunella grandiflora</i> (L.) Scholler	19	1	5	1.22
<i>Prunella laciniata</i> (L.) L.	19	7	5	0.92
<i>Prunella vulgaris</i> L.	297	8	6	1.28
<i>Prunus avium</i> L.	294	1	6	1.27
<i>Prunus mahaleb</i> L.	43	1	6	1.04
<i>Prunus padus</i> L. s.str.	54	1	6	1.24
<i>Prunus padus</i> subsp. <i>petraea</i> (Tausch) Domin	61	1	6	1.32
<i>Prunus spinosa</i> L.	291	1	6	1.24
<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn	81	1	6	1.13
<i>Pulicaria dysenterica</i> (L.) Bernh.	133	5	6	1.06
<i>Pulmonaria montana</i> Lej. s.str.	73	1	6	1.41
<i>Pulmonaria obscura</i> Dumort.	139	1	6	1.28
<i>Pyrola rotundifolia</i> L.	2	2		0.58
<i>Pyrus pyraaster</i> Burgsd.	38	1	5	1.15
<i>Quercus petraea</i> Liebl.	144	1	6	1.21
<i>Quercus pubescens</i> Willd.	11	1	5	0.75
<i>Quercus robur</i> L.	293	1	6	1.27
<i>Ranunculus aconitifolius</i> L.	1	5	5	
<i>Ranunculus acris</i> subsp. <i>friesianus</i> (Jord.) Syme	267	8	6	1.25
<i>Ranunculus arvensis</i> L.	52	7	6	0.89
<i>Ranunculus auricomus</i> aggr.	155	1	6	1.35
<i>Ranunculus bulbosus</i> L.	277	6	6	1.24
<i>Ranunculus circinatus</i> Sibth.	1	4	5	
<i>Ranunculus ficaria</i> L.	294	1	6	1.29

Degré d'artificialisation du territoire et de la flore dans le canton de Genève

TAXON	NB_CARRES	GR_ECOL	HEMEROBIE	ECART-TYPE
<i>Ranunculus flammula</i> L.	14	5	5	1.13
<i>Ranunculus lingua</i> L.	5	4	6	0.83
<i>Ranunculus repens</i> L.	294	7	6	1.28
<i>Ranunculus reptans</i> L.	4	5	5	1.14
<i>Ranunculus sardous</i> Crantz	29	7	6	0.94
<i>Ranunculus sceleratus</i> L.	5	7	6	1.20
<i>Ranunculus trichophyllus</i> Chaix s.str.	7	4	3	1.30
<i>Ranunculus tuberosus</i> Lapeyr.	23	1		1.08
<i>Raphanus raphanistrum</i> L.	86	7	6	1.11
<i>Rapistrum perenne</i> (L.) All.	7	7	6	0.47
<i>Rapistrum rugosum</i> (L.) All.	21	7	6	0.88
<i>Reseda lutea</i> L.	239	7	6	1.19
<i>Reseda luteola</i> L.	43	7	6	0.93
<i>Reseda phyteuma</i> L.	9	7		1.36
<i>Reynoutria japonica</i> Houtt.	134	7	6	1.24
<i>Rhamnus cathartica</i> L.	107	1	6	1.12
<i>Rhinanthus alectorolophus</i> (Scop.) Pollich	137	5	6	1.28
<i>Rhinanthus minor</i> L.	20	5	5	1.10
<i>Ribes alpinum</i> L.	2	2		0.58
<i>Ribes rubrum</i> L.	85	3	6	1.16
<i>Ribes uva-crispa</i> L.	62	1	6	1.10
<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	270	1	6	1.29
<i>Rorippa amphibia</i> (L.) Besser	1	5	5	
<i>Rorippa palustris</i> (L.) Besser	15	5	6	0.78
<i>Rorippa sylvestris</i> (L.) Besser	97	7	6	1.21
<i>Rosa agrestis</i> Savi	4	6		0.53
<i>Rosa arvensis</i> Huds.	172	1	6	1.29
<i>Rosa canina</i> L.	281	1	6	1.26
<i>Rosa corymbifera</i> Borkh.	28	6	6	1.05
<i>Rosa gallica</i> L.	19	6		1.00
<i>Rosa jundzillii</i> Besser	2	6		1.73
<i>Rosa micrantha</i> Sm.	2	6		1.15
<i>Rosa obtusifolia</i> Desv.	1	6	6	
<i>Rosa rubiginosa</i> L.	5	6		1.13
<i>Rosa stylosa</i> Desv.	8	6	6	1.01
<i>Rosa tomentosa</i> Sm.	3	6		0.87
<i>Rostraria cristata</i> (L.) Tzvelev	9	7	8	1.44
<i>Rubus caesius</i> L.	279	1	6	1.23
<i>Rubus fruticosus sensu</i> Landolt.	297	1	6	1.27
<i>Rubus idaeus</i> L.	56	1	6	1.22
<i>Rumex acetosa</i> L.	278	8	6	1.25
<i>Rumex acetosella</i> L. s.l.	49	7	6	1.36
<i>Rumex conglomeratus</i> Murray	71	5	6	1.17
<i>Rumex crispus</i> L.	270	7	6	1.24
<i>Rumex obtusifolius</i> L.	295	8	6	1.27
<i>Rumex patientia</i> L.	2	7		0.58
<i>Rumex pulcher</i> L.	15	7	6	1.28
<i>Rumex sanguineus</i> L.	221	1	6	1.35
<i>Rumex scutatus</i> L.	5	2		0.77
<i>Ruscus aculeatus</i> L.	5	1	6	0.84
<i>Ruta graveolens</i> L.	3	6		1.32
<i>Sagina apetala</i> Ard. s.str.	66	7	6	1.30
<i>Sagina apetala</i> subsp. <i>erecta</i> F. Herm.	46	7	6	1.32

TAXON	NB_CARRES	GR_ECOL	HEMEROBIE	ECART-TYPE
<i>Sagina procumbens</i> L.	179	7	6	1.16
<i>Sagittaria sagittifolia</i> L.	1	4	6	
<i>Salix alba</i> L.	209	1	6	1.21
<i>Salix appendiculata</i> Vill.	1	2	6	
<i>Salix aurita</i> L.	7	5	6	1.19
<i>Salix caprea</i> L.	251	1	6	1.27
<i>Salix cinerea</i> L.	52	5	5	1.28
<i>Salix daphnoides</i> Vill.	2	3		1.73
<i>Salix elaeagnos</i> Scop.	71	3	6	1.16
<i>Salix fragilis</i> L.	34	1	6	1.00
<i>Salix myrsinifolia</i> Salisb.	7	1	6	0.85
<i>Salix pentandra</i> L.	3	2		1.32
<i>Salix purpurea</i> L.	137	3	6	1.27
<i>Salix triandra</i> L.	13	1	6	0.92
<i>Salix viminalis</i> L.	31	1	6	1.24
<i>Salvia glutinosa</i> L.	11	1	6	0.79
<i>Salvia pratensis</i> L.	264	6	6	1.22
<i>Sambucus ebulus</i> L.	26	7	6	1.11
<i>Sambucus nigra</i> L.	289	1	6	1.23
<i>Sanguisorba minor</i> Scop. s.str.	266	6	6	1.18
<i>Sanguisorba officinalis</i> L.	32	5	6	1.34
<i>Sanicula europaea</i> L.	28	1	5	1.09
<i>Saponaria ocymoides</i> L.	34	1	6	1.34
<i>Saponaria officinalis</i> L.	172	7	6	1.16
<i>Saxifraga granulata</i> L.	16	6	6	0.97
<i>Saxifraga rotundifolia</i> L.	1	1	5	
<i>Saxifraga tridactylites</i> L.	121	3	6	1.30
<i>Scabiosa columbaria</i> L. s.str.	58	6	5	1.39
<i>Scandix pecten-veneris</i> L.	18	7	6	0.76
<i>Schoenoplectus lacustris</i> (L.) Palla	12	4	6	0.96
<i>Schoenoplectus tabernaemontani</i> (C. C. Gmel.) Palla	12	4	6	0.95
<i>Scilla bifolia</i> L.	170	1	6	1.29
<i>Scirpus sylvaticus</i> L.	40	5	5	1.27
<i>Scleranthus annuus</i> L. s.str.	4	7		1.15
<i>Scleranthus perennis</i> L.	2	3	8	0.00
<i>Scorzonera humilis</i> L.	2	5	3	0.00
<i>Scrophularia auriculata</i> L.	6	5	6	1.18
<i>Scrophularia canina</i> L.	29	3	5	1.11
<i>Scrophularia nodosa</i> L.	222	1	6	1.28
<i>Scrophularia umbrosa</i> Dumort.	19	5	6	1.13
<i>Scutellaria altissima</i> L.	6	1		1.56
<i>Scutellaria galericulata</i> L.	16	5	5	1.00
<i>Securigera varia</i> (L.) Lassen	223	6	6	1.16
<i>Sedum acre</i> L.	133	3	6	1.04
<i>Sedum album</i> L.	173	3	6	1.22
<i>Sedum cepaea</i> L.	6	3	5	1.31
<i>Sedum dasyphyllum</i> L.	23	3	6	0.98
<i>Sedum hispanicum</i> L.	4	3		0.53
<i>Sedum montanum</i> Songeon & E. P. Perrier	4	6	4	0.87
<i>Sedum rubens</i> L.	30	3	6	1.09
<i>Sedum rupestre</i> L.	80	6	6	1.21
<i>Sedum sexangulare</i> L.	112	3	6	1.16
<i>Sedum telephium</i> L. s.str.	37	3	6	1.27

Degré d'artificialisation du territoire et de la flore dans le canton de Genève

TAXON	NB_CARRES	GR_ECOL	HEMEROBIE	ECART-TYPE
<i>Sedum telephium</i> subsp. <i>fabaria</i> (W. D. J. Koch) Kirschl.	9	1	6	0.80
<i>Sedum telephium</i> subsp. <i>maximum</i> (L.) Kirschl.	3	3	6	0.52
<i>Selaginella helvetica</i> (L.) Link	1	2	4	
<i>Sempervivum tectorum</i> L. s.str.	7	2	6	0.75
<i>Senecio aquaticus</i> Hill	7	5	3	0.51
<i>Senecio erraticus</i> Bertol.	12	5	3	1.09
<i>Senecio erucifolius</i> L.	211	6	6	1.20
<i>Senecio hercynicus</i> Herborg	1	2	4	
<i>Senecio inaequidens</i> DC.	5	7	5	1.20
<i>Senecio jacobaea</i> L.	30	6		1.09
<i>Senecio paludosus</i> L.	1	5	3	
<i>Senecio viscosus</i> L.	16	7	8	1.55
<i>Senecio vulgaris</i> L.	298	7	6	1.25
<i>Serratula tinctoria</i> L. s.str.	13	5		1.06
<i>Sesleria caerulea</i> (L.) Ard.	9	2	5	1.26
<i>Setaria italica</i> (L.) P. Beauv.	2	7		1.15
<i>Setaria pumila</i> (Poir.) Roem. & Schult.	180	7	6	1.14
<i>Setaria verticillata</i> (L.) P. Beauv.	149	7	6	0.97
<i>Setaria verticilliformis</i> Dumort.	1	7	6	
<i>Setaria viridis</i> (L.) P. Beauv.	243	7	6	1.21
<i>Sherardia arvensis</i> L.	207	7	6	1.22
<i>Silaum silaus</i> (L.) Schinz & Thell.	69	5	6	1.30
<i>Silene armeria</i> L.	2	7		0.58
<i>Silene dioica</i> (L.) Clairv.	12	8	6	1.24
<i>Silene flos-cuculi</i> (L.) Clairv.	77	5	6	1.37
<i>Silene gallica</i> L.	1	7	4	
<i>Silene noctiflora</i> L.	6	7	6	0.92
<i>Silene nutans</i> L. s.str.	28	6	4	1.07
<i>Silene pratensis</i> (Rafn) Godr.	285	7	6	1.21
<i>Silene vulgaris</i> (Moench) Garcke s.str.	252	6	6	1.20
<i>Silybum marianum</i> (L.) Gaertn.	1	7	8	
<i>Sinapis alba</i> L.	11	7	6	0.95
<i>Sinapis arvensis</i> L.	283	7	6	1.21
<i>Sison amomum</i> L.	14	7	6	0.78
<i>Sisymbrium irio</i> L.	3	7	8	0.00
<i>Sisymbrium officinale</i> (L.) Scop.	172	7	6	1.11
<i>Sisymbrium strictissimum</i> L.	2	7		1.15
<i>Solanum dulcamara</i> L.	107	1	6	1.45
<i>Solanum nigrum</i> L.	230	7	6	1.15
<i>Solidago canadensis</i> L.	119	7	6	1.25
<i>Solidago gigantea</i> Aiton	238	5	6	1.30
<i>Solidago virgaurea</i> L. s.str.	135	1	6	1.21
<i>Sonchus arvensis</i> L. s.str.	61	7	6	1.11
<i>Sonchus asper</i> Hill	299	7	6	1.27
<i>Sonchus oleraceus</i> L.	288	7	6	1.24
<i>Sorbus aria</i> (L.) Crantz	19	1	5	1.50
<i>Sorbus aucuparia</i> L.	83	1	6	1.39
<i>Sorbus domestica</i> L.	14	1	4	0.95
<i>Sorbus mougeotii</i> Soy.-Will. & Godr.	16	1	8	1.81
<i>Sorbus torminalis</i> (L.) Crantz	74	1	5	1.15
<i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers.	6	7	8	0.98
<i>Sparganium emersum</i> Rehmman	1	4	3	
<i>Sparganium erectum</i> L. s.str.	3	4		1.32

TAXON	NB_CARRES	GR_ECOL	HEMEROBIE	ECART-TYPE
<i>Sparganium erectum</i> subsp. <i>microcarpum</i> (Neuman) Domin	1	4	6	
<i>Sparganium erectum</i> subsp. <i>neglectum</i> (Beeby) K. Richt.	2	4		1.15
<i>Spergula arvensis</i> L.	6	7	6	1.40
<i>Spergularia rubra</i> (L.) J. & C. Presl	1	7	4	
<i>Spiranthes spiralis</i> (L.) Chevall.	2	6	8	0.00
<i>Spirodela polyrhiza</i> (L.) Schleid.	4	4	6	1.57
<i>Stachys annua</i> (L.) L.	168	7	6	1.09
<i>Stachys arvensis</i> (L.) L.	11	7	5	1.25
<i>Stachys germanica</i> L.	1	6	3	
<i>Stachys officinalis</i> (L.) Trevis. s.str.	74	5	5	1.03
<i>Stachys palustris</i> L.	28	5	6	1.33
<i>Stachys recta</i> L. s.str.	79	6	6	1.11
<i>Stachys sylvatica</i> L.	249	1	6	1.23
<i>Staphylea pinnata</i> L.	3	1	6	0.52
<i>Stellaria graminea</i> L.	119	8	6	1.26
<i>Stellaria holostea</i> L.	7	1	6	1.30
<i>Stellaria media</i> (L.) Vill.	297	7	6	1.26
<i>Stellaria pallida</i> (Dumort.) Piré	4	7	5	0.46
<i>Succisa pratensis</i> Moench	45	5	3	1.14
<i>Symphoricarpos albus</i> (L.) S. F. Blake	25	1	6	0.99
<i>Symphytum officinale</i> L.	95	5	6	1.14
<i>Tamus communis</i> L.	206	1	6	1.13
<i>Tanacetum corymbosum</i> (L.) Sch. Bip.	8	1	5	0.71
<i>Tanacetum parthenium</i> (L.) Sch. Bip.	22	7	8	1.22
<i>Tanacetum vulgare</i> L.	22	7	6	0.95
<i>Taraxacum laevigatum</i> aggr.	5	7	4	1.60
<i>Taraxacum officinale</i> aggr.	302	8	6	1.28
<i>Taraxacum palustre</i> aggr.	2	5		1.15
<i>Taxus baccata</i> L.	185	1	6	1.26
<i>Teucrium botrys</i> L.	7	7	6	1.06
<i>Teucrium chamaedrys</i> L.	65	6	5	1.09
<i>Teucrium montanum</i> L.	7	6	5	0.51
<i>Teucrium scorodonia</i> L.	68	1	5	1.15
<i>Thalictrum aquilegifolium</i> L.	5	5	5	0.83
<i>Thalictrum flavum</i> L.	2	5		1.15
<i>Thalictrum minus</i> L. s.str.	1	6	8	
<i>Thesium alpinum</i> L.	2	2	4	0.00
<i>Thesium pyrenaicum</i> Pourr.	5	2		0.77
<i>Thlaspi alliaceum</i> L.	32	8	6	0.69
<i>Thlaspi arvense</i> L.	107	7	6	0.95
<i>Thlaspi perfoliatum</i> L.	84	6	6	0.97
<i>Thymelaea passerina</i> (L.) Coss. & Germ.	3	7	6	0.52
<i>Thymus praecox</i> Opiz s.str.	20	6	5	1.57
<i>Thymus praecox</i> subsp. <i>polytrichus</i> (Borbás) J alas	11	2	5	0.87
<i>Thymus pulegioides</i> L. s.str.	163	6	6	1.20
<i>Tilia cordata</i> Mill.	168	1	6	1.33
<i>Tilia platyphyllos</i> Scop.	228	1	6	1.26
<i>Torilis arvensis</i> (Huds.) Link	36	7	6	0.92
<i>Torilis japonica</i> (Houtt.) DC.	262	1	6	1.23
<i>Tragopogon dubius</i> Scop.	13	7	8	0.94
<i>Tragopogon pratensis</i> L. s.str.	22	6	6	1.25
<i>Tragopogon pratensis</i> subsp. <i>orientalis</i> (L.) Celak.	130	8	6	1.31
<i>Trifolium alexandrinum</i> L.	6	8	6	0.92

Degré d'artificialisation du territoire et de la flore dans le canton de Genève

TAXON	NB_CARRES	GR_ECOL	HEMEROBIE	ECART-TYPE
<i>Trifolium alpestre</i> L.	2	1		0.58
<i>Trifolium arvense</i> L.	48	7	6	0.94
<i>Trifolium aureum</i> Pollich	14	6	3	1.09
<i>Trifolium campestre</i> Schreb.	232	7	6	1.26
<i>Trifolium dubium</i> Sibth.	255	8	6	1.25
<i>Trifolium fragiferum</i> L.	53	6	6	1.10
<i>Trifolium hybridum</i> L. s.str.	80	7	6	1.08
<i>Trifolium hybridum</i> subsp. <i>elegans</i> (Savi) Asch. & Graebn.	9	8		1.05
<i>Trifolium incarnatum</i> L. s.str.	63	8	6	1.11
<i>Trifolium medium</i> L.	112	1	5	1.33
<i>Trifolium montanum</i> L.	48	6	5	1.15
<i>Trifolium ochroleucon</i> Huds.	17	1	4	1.10
<i>Trifolium patens</i> Schreb.	47	7	6	1.34
<i>Trifolium pratense</i> L. s.str.	301	8	6	1.27
<i>Trifolium repens</i> L. s.str.	300	8	6	1.27
<i>Trifolium resupinatum</i> L.	15	7	6	1.13
<i>Trifolium rubens</i> L.	13	1	6	0.87
<i>Trifolium scabrum</i> L.	6	6	5	0.71
<i>Trifolium striatum</i> L.	1	6	5	
<i>Tripleurospermum perforatum</i> (Mérat) Lainz	281	7	6	1.21
<i>Trisetum flavescens</i> (L.) P. Beauv.	252	8	6	1.23
<i>Trollius europaeus</i> L.	1	5	5	
<i>Tulipa sylvestris</i> L. s.str.	14	7	6	0.97
<i>Tussilago farfara</i> L.	270	3	6	1.26
<i>Typha latifolia</i> L.	69	4	6	1.24
<i>Ulmus glabra</i> Huds.	234	1	6	1.26
<i>Ulmus laevis</i> Pall.	1	1	4	
<i>Ulmus minor</i> Mill.	173	1	6	1.16
<i>Urtica dioica</i> L.	300	7	6	1.26
<i>Urtica urens</i> L.	3	7	6	1.03
<i>Utricularia australis</i> R. Br.	11	4	5	0.99
<i>Utricularia minor</i> L.	2	4		1.15
<i>Vaccaria hispanica</i> (Mill.) Rauschert	2	7		1.15
<i>Valeriana dioica</i> L.	12	5	5	1.12
<i>Valeriana officinalis</i> L.	126	1	6	1.15
<i>Valeriana repens</i> Host	51	5	6	1.04
<i>Valerianella carinata</i> Loisel.	212	7	6	1.17
<i>Valerianella dentata</i> (L.) Pollich	1	7	5	
<i>Valerianella locusta</i> (L.) Laterr.	171	7	6	1.08
<i>Valerianella rimosa</i> T. Bastard	46	7	6	1.02
<i>Verbascum blattaria</i> L.	127	7	6	1.19
<i>Verbascum densiflorum</i> Bertol.	22	7	6	1.30
<i>Verbascum lychnitis</i> L.	51	6	5	1.08
<i>Verbascum nigrum</i> L.	8	7		1.38
<i>Verbascum phlomoides</i> L.	4	7	6	0.46
<i>Verbascum pulverulentum</i> Vill.	29	6	6	0.99
<i>Verbascum thapsus</i> L. s.str.	196	7	6	1.14
<i>Verbascum thapsus</i> subsp. <i>crassifolium</i> (DC.) Murb.	3	7	6	0.00
<i>Verbena officinalis</i> L.	297	7	6	1.26
<i>Veronica agrestis</i> L.	5	7	5	1.20
<i>Veronica anagallis-aquatica</i> L.	35	4	6	1.00
<i>Veronica arvensis</i> L.	281	7	6	1.23
<i>Veronica beccabunga</i> L.	105	4	6	1.21

TAXON	NB_CARRÉS	GR_ECOL	HEMEROBIE	ECART-TYPE
<i>Veronica chamaedrys</i> L.	283	8	6	1.27
<i>Veronica filiformis</i> Sm.	216	8	6	1.29
<i>Veronica hederifolia</i> L. s.str.	289	7	6	1.22
<i>Veronica hederifolia</i> subsp. <i>lucorum</i> (Klett & Richt.) Hartl	45	1	6	0.94
<i>Veronica montana</i> L.	11	1	3	1.33
<i>Veronica officinalis</i> L.	115	1	6	1.27
<i>Veronica persica</i> Poir.	300	7	6	1.27
<i>Veronica polita</i> Fr.	121	7	6	1.12
<i>Veronica scutellata</i> L.	8	5	5	1.13
<i>Veronica serpyllifolia</i> L. s.str.	240	7	6	1.34
<i>Veronica spicata</i> L.	6	6		0.52
<i>Veronica teucrium</i> L.	3	6	4	2.07
<i>Veronica urticifolia</i> Jacq.	12	1	5	1.18
<i>Veronica verna</i> L.	2	7	6	0.00
<i>Viburnum lantana</i> L.	284	1	6	1.25
<i>Viburnum opulus</i> L.	228	1	6	1.20
<i>Vicia cracca</i> L. s.str.	264	8	6	1.21
<i>Vicia dumetorum</i> L.	6	1	3	1.83
<i>Vicia hirsuta</i> (L.) Gray	195	7	6	1.22
<i>Vicia hybrida</i> L.	1	7	3	
<i>Vicia lutea</i> L.	31	7	6	1.19
<i>Vicia pannonica</i> Crantz	3	7	6	0.00
<i>Vicia sativa</i> L. s.str.	271	7	6	1.22
<i>Vicia sativa</i> subsp. <i>nigra</i> (L.) Ehrh.	113	7	6	1.18
<i>Vicia sepium</i> L.	210	8	6	1.29
<i>Vicia tetrasperma</i> (L.) Schreb.	88	7	6	1.19
<i>Vicia villosa</i> Roth s.str.	14	7	6	0.68
<i>Vicia villosa</i> subsp. <i>varia</i> (Host) Corb.	40	7	6	1.02
<i>Vinca major</i> L.	68	1	6	1.06
<i>Vinca minor</i> L.	213	1	6	1.33
<i>Vincetoxicum hirundinaria</i> Medik.	18	1	5	1.18
<i>Viola alba</i> Besser s.str.	102	1	6	1.36
<i>Viola alba</i> subsp. <i>scotophylla</i> (Jord.) Nyman	13	1		1.59
<i>Viola arvensis</i> Murray	270	7	6	1.19
<i>Viola canina</i> L. s.str.	18	6	6	1.26
<i>Viola canina</i> subsp. <i>montana</i> (L.) Hartm.	2	6	3	0.00
<i>Viola hirta</i> L.	230	1	6	1.24
<i>Viola odorata</i> L.	182	1	6	1.20
<i>Viola persicifolia</i> Schreb.	1	5	6	
<i>Viola reichenbachiana</i> Boreau	270	1	6	1.33
<i>Viola riviniana</i> Rchb.	127	1	6	1.38
<i>Viola tricolor</i> L.	28	6	6	0.93
<i>Viscum album</i> L. s.l.	174	1	6	1.14
<i>Vulpia bromoides</i> (L.) Gray	1	7	5	
<i>Vulpia ciliata</i> Dumort.	8	7	6	1.24
<i>Vulpia myuros</i> (L.) C. C. Gmel.	113	7	6	1.32
<i>Xanthium strumarium</i> L.	1	7	6	
<i>Zannichellia palustris</i> L.	7	4		1.43



Myricaria germanica, buisson révélateur de l'état des grandes rivières alpines: évolution récente en Valais.

par Philippe Werner ¹

¹ CH 3971 Ollon-Chermignon
p.werner@bluewin.ch

Résumé

Werner P. (2016). *Myricaria germanica*, buisson révélateur de l'état des grandes rivières alpines : évolution récente en Valais. *Saussurea*, 45, p. 225-238.

Historiquement, *Myricaria germanica* colonisait de grandes longueurs de la plupart des rivières alpines. L'artificialisation des cours d'eau a causé un déclin massif de la plante, en particulier en Allemagne, en Autriche et en Suisse. En Valais, les contrôles réalisés pour cette étude n'ont permis de retrouver qu'une dizaine de populations isolées. Parmi elles, seules les deux plus grandes présentent des signes d'expansion: l'une dans un habitat naturel au front d'un glacier de Zermatt, l'autre sur le Rhône de Finges, un tronçon de 9 km qui bénéficie de mesures de revitalisation par étapes depuis 1994. Dans ce dernier cas, la création de bras morts d'aspect naturel à l'occasion des extractions de gravier contribue à l'augmentation de la surface colonisée. Telle est la conclusion du suivi annuel mené pendant 20 ans. Des recommandations pratiques sont formulées, en particulier: utiliser davantage *Myricaria* comme indicateur de qualité des projets de revitalisation fluviale, conserver ou rétablir des populations-sources de graines dans les hautes vallées, recourir le cas échéant à des plantations avec les techniques et le suivi appropriés.

Abstract

Werner P. (2016). *Myricaria germanica*, a bush indicating the state of the large alpine rivers: recent evolution in the Valais. *Saussurea*, 45, p. 225-238.

Historically, *Myricaria germanica* was rather widespread along most alpine rivers. Then human interventions on streams led to a massive decline of the species, especially in Germany, Austria and Switzerland. In Valais, the prospections made for this study couldn't find more than 10 isolated populations. Among them, only the two largest show signs of expansion: one in a natural habitat at the front of a melting glacier in Zermatt; the other on the Rhône of Pfin/Finges, a 9 km section which is progressively being restored and improved for rare species since 1994. In the latter case, the creation of oxbow lakes in coordination with gravel exploitation helps increase the colonised area. This is a major conclusion of the annual monitoring of the species over 20 years. Some practical recommendations are expressed, particularly: use more often *Myricaria* as an indicator of the quality of restoration projects, preserve or restore populations as sources of seeds in the upper part of the side valleys, plan if necessary plantations with appropriate techniques and monitoring.

Mots-clés

Myricaria germanica
Tamarin d'Allemagne
revitalisation
zones alluviales
Rhône
Finges
Valais

Keywords

Myricaria germanica
German Tamarisk
revitalisation
floodplains
Rhône
Pfin-Finges
Valais

Introduction

La Myricaire ou Tamarin d'Allemagne (*Myricaria germanica* (L.) Desv.) est un buisson spécialiste des zones alluviales des Alpes et d'autres massifs montagneux jusqu'en Asie centrale. L'espèce a considérablement régressé suite à l'artificialisation des rivières. Quelques perspectives de rétablissement pourraient s'ouvrir avec la multiplication des projets de revitalisation fluviale.

Le Valais dispose d'un lieu d'expérimentation privilégié avec le Rhône de Finges, l'un des derniers exemples de fleuve resté large et semi-naturel en Suisse (fig. 1). Ce tronçon de 9 km entre Susten et Sierre est progressivement renaturé dans le cadre des compensations du projet d'autoroute voisin: le lit actif est élargi, des digues sont démontées, des installations fixes sont déplacées. Depuis 1994, les extractions de gravier hivernales font l'objet d'un suivi biologique annuel, avec une part de modelages destinés à favoriser la dynamique alluviale et les habitats-refuges des espèces spécialisées. Au fil des essais et des expériences, les modes opératoires se perfectionnent. Les résultats sont évalués en termes d'efficacité sur les espèces. Nous avons effectué une bonne partie de ce suivi biologique et en particulier les prospections annuelles de toute la longueur du lit destinées à localiser et à quantifier cinq espèces cibles. Il s'agit de deux plantes (*Myricaria germanica* et *Typha*

minima) et de trois criquets (*Epacromius tergestinus*, *Tetrix tuerki* et *Chorthippus pullus*).

Les espèces concernées figurent au rang des spécialistes les plus rares et les plus menacés des zones alluviales, autant en Suisse qu'en Europe. Elles partagent le même habitat de prédilection: des rives de sable humide, pionnières et faiblement boisées, un peu abritées des crues, mais périodiquement renouvelées par la dynamique alluviale. A l'origine, elles formaient des métapopulations, des suites de sous-populations qui pouvaient s'enchaîner sur de grandes longueurs de rivière intacte, avec une prédilection pour les cours tressés. Ainsi, elles supportaient mieux les pertes importantes causées par les grandes crues et pouvaient se régénérer à partir de quelques îlots épargnés. Pour mieux comprendre les finesses de leur écologie, nous avons prospecté des tronçons exemplaires sur la plupart des rivières favorables dans toute la chaîne alpine, mais principalement dans les Alpes occidentales (WERNER, 2001, avec indication des présences de *Myricaria*; WERNER, 2005; WERNER, 2010). En théorie, les cinq espèces mentionnées pourraient se retrouver dans un même endroit. En tous cas, la présence de l'une incite à chercher les autres.

Myricaria est la moins exigeante et la plus facilement détectable à tout moment de l'année. Contrairement aux autres, elle peut remonter jusqu'au front des glaciers



Figure 1. Le Rhône de Finges en cours de revitalisation depuis 1994: démantèlement de la digue de rive gauche et de la gravière au premier plan, apparition d'îlots favorables à *Myricaria germanica* (13.6.2015, par moyennes eaux).

à plus de 2000 m; dès l'âge de 2 ans, elle supporte l'assèchement du milieu grâce à ses racines profondes; comme buisson, elle peut atteindre l'âge de 50, voire 70 ans dans certaines conditions. Il peut arriver que quelques pousses apparaissent temporairement dans des habitats secondaires comme des gravières ou des aires ferroviaires (BILL *et al.* 1997). Les exigences de *Myricaria* méritent d'être plus largement connues et prises en compte dans les projets de revitalisation alluviale. D'autres espèces rares en profiteront.

Répartition géographique

Selon la carte mondiale actualisée et commentée par KUDRNOVSKY (2013a), l'aire de répartition de *Myricaria germanica* englobe les principaux massifs montagneux de la zone tempérée, depuis les Pyrénées jusqu'au Karakorum en Asie centrale, et depuis la Scandinavie au nord jusqu'aux Apennins et aux Balkans au sud. Le centre de diversité du genre *Myricaria* se situe dans l'Himalaya avec une dizaine d'autres espèces. En Europe, *Myricaria germanica* est considérée comme relictive glaciaire. Elle montre un comportement de néophyte invasive dans les rivières tressées de Nouvelle Zélande, où la première introduction remonte à 1986 (WITTMANN *et al.*, 2015).

Dans les pays alpins, à l'origine, l'espèce colonisait la plupart des grandes rivières quasiment en continu, depuis les glaciers jusqu'aux piémonts et parfois jusqu'à la mer. Les endiguements, les aménagements hydroélectriques

et autres influences humaines ont provoqué un déclin massif en condamnant les lits à tresses et à dynamique alluviale naturelle. Aujourd'hui, les restes de populations sont en général fragmentés, isolés, réduits ou incapables de regagner du terrain, faute de surfaces d'accueil appropriées.

En Autriche, les cartes de KUDRNOVSKY & HÖBINGER (2015) et KUDRNOVSKY & STÖHR (2013) montrent précisément les situations actuelles et anciennes: il ne reste que deux populations d'une certaine importance, l'une sur le Lech, l'autre sur l'Isel et ses affluents dans le Tyrol oriental. En Allemagne, les principaux vestiges se trouvent sur le Lech et l'Isar, avec des présences plus dispersées sur l'Inn et la Salzach; la carte de HAEUPLER & SCHÖNFELDER (1989) indique des données anciennes sur ces affluents jusqu'à leur confluence avec le Danube, et aussi sur le cours inférieur du Rhin jusqu'à Mannheim. Dans les Alpes occidentales, en France et en Italie, nos observations commencées en 1998 (WERNER, 2001) indiquent des peuplements bien fournis, mieux conservés et moins fragmentés sur une bonne partie des rivières principales.

En Suisse, la carte de répartition d'Info Flora (fig. 2, état 2015, www.infoflora.ch) montre des signalements anciens très nombreux sur la plupart des grandes rivières dans tout le pays, à l'exception du Jura. Certains points actuels peuvent correspondre à quelques plantes isolées ou situées dans des gravières, ce qui nécessite quelques

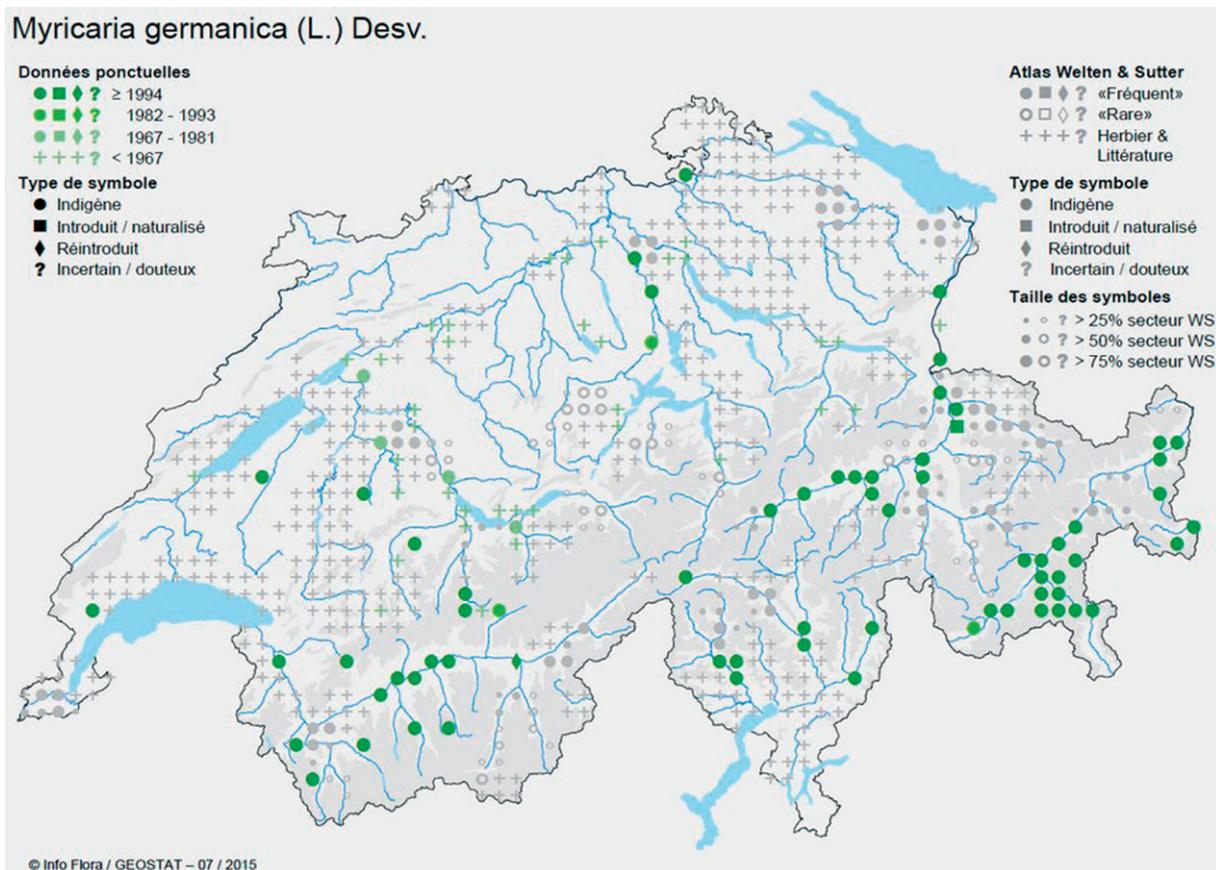


Figure 2. *Myricaria germanica* en Suisse: répartition passée et actuelle (base de données Info Flora, état 2015, sans nos compléments pour le Valais).

précautions dans l'interprétation de la carte. C'est le cas des signalements sur le Rhône en-dehors de Finges. Il en va de même pour les points proches du lac Léman et du lac de Neuchâtel.

A l'échelle nationale, les populations les plus importantes ont survécu dans les Grisons sur l'Inn et sur le Rhin alpin (BROGGI, 2013), en bénéficiant des grandes sources de graines situées à l'amont des bassins-versants. Ailleurs, les vestiges sont plus dispersés. C'est le cas au nord des Alpes, au Tessin et en Valais, dans le bassin du Haut Rhône. Pour ce dernier, la carte comporte quelques lacunes, à combler à partir des résultats exposés plus loin. Dans le canton de Genève, nous avons encore observé une présence ponctuelle en 1999 sur un étang de la réserve du Moulin de Vert, dans un ancien méandre du Rhône; il n'y aurait apparemment pas de signalement plus récent sur le territoire cantonal (Catherine LAMBELET, comm. pers.). Pourtant l'Arve en France voisine comporte une métapopulation relativement bien portante selon nos observations: en 2015, vers Annemasse, quelques porte-graines s'approchent à moins de 5.5 km de la frontière nationale.

En résumé, du point de vue de la vitalité des peuplements restants de *Myricaria*, la chaîne alpine peut se diviser en deux: une partie occidentale, en France et en Italie, où l'état de conservation n'est pas encore trop préoccupant; une partie orientale incluant la Suisse, l'Autriche et l'Allemagne où la situation ne pourrait guère être plus critique. Cette dégradation régionale a déjà conduit à la quasi disparition de *Typha minima* (WERNER, 2010) et à l'extinction du criquet *Epacromius tergestinus* (WERNER, 2005).

Bref portrait de la plante

Les rivières alpines se caractérisent par une dynamique alluviale très active, d'intenses processus d'érosion et de dépôts par les crues, des îlots qui se déplacent, s'assèchent ou se boisent. Pour certaines espèces, un seul épisode de crue peut causer la perte de plus de la moitié des effectifs. Dans ces conditions, *Myricaria* résiste en présentant les mêmes adaptations que d'autres espèces pionnières: graines nombreuses dispersées par l'eau et par le vent, germination immédiate, croissance rapide, racines longues facilitant l'ancrage et l'accès à l'eau, repousses possibles après dégât mécanique, formation de métapopulations, etc. *Myricaria* se mêle à différents saules, mais peut aussi former des massifs presque purs. Elle caractérise ainsi l'association végétale nommée *Salici-Myricarietum*.

Myricaria germanica se reconnaît facilement à ses petites feuilles bleutées, denses, longues de 2-3 mm. Elle ne forme pas de tronc, mais se ramifie dès la base en un bouquet de longues baguettes. Ainsi, elle adopte une silhouette caractéristique qui facilite le repérage à distance en fin de saison, notamment quand les autres buissons perdent leurs feuilles et permettent une visibilité en transparence à travers les boisements. Elle peut atteindre 2 m de haut en quelques années. A l'étage



Figure 3. *Myricaria germanica* avec ses graines bien adaptées à la dispersion par le vent et par l'eau.

subalpin, elle ne dépasse guère 1 m et il arrive que le gibier ou le bétail la rabatte davantage. Sa longévité peut atteindre 50, voire 70 ans, en l'absence de concurrence excessive ou de destruction par une crue.

Myricaria n'offre pas autant de résistance que les saules au courant fort: l'enracinement est profond, mais le bois est cassant et des rejets de souche ne se forment pas si facilement. Nous avons observé des cas d'absence de repousse après écorçage dû au frottement des graviers charriés par une crue; il ne reste alors que des squelettes, quand ils n'ont pas été emportés.

La floraison débute vers mi-mai sur le Rhône de Finges et dure pendant presque toute la saison de végétation. Ainsi, la production de graines s'étale de juin à septembre. Les semences (fig. 3) ont bien des points communs avec celles de *Typha minima*: elles sont nombreuses, minuscules, munies d'un plumet facilitant la dispersion à longue distance par le vent ou par la flottaison sur l'eau; sur une surface favorable, elles germent immédiatement. En cas d'attente, le pouvoir germinatif chute rapidement: 94% après 2 jours, 48% après 2 semaines et plus que 8% après 3 mois dans un test de BILL *et al.* (1997). Pour que les germes survivent, il faut un substrat nu et fin constamment humide, un dépôt récent peu exposé à la concurrence des mousses et autres végétaux, un lieu abrité des courants forts. Les hautes eaux contribuent à déposer les graines avec des pellicules de sédiments fins aux bons endroits, dans les eaux calmes des écoulements latéraux, des bras morts ou des anses protégées. Dans des conditions favorables à Finges, les germinations de l'été forment des pousses de 10-15 cm en novembre, puis de 40-60 cm, avec de très longues racines, en fin d'année suivante (fig. 4).



Figure 4. Pousses d'un an résistant déjà à l'érosion par le courant grâce à leurs longues racines (Finges 1.8.2014).

Les premières fleurs apparaissent déjà au bout de 2 ans. Ensuite, des colonies denses se forment rapidement. Les pertes massives se produisent donc à l'établissement, quand les surfaces d'accueil appropriées font défaut ou quand les conditions initiales changent dans les deux premières années. Par la suite, la plante résiste mieux aux aléas et aux assèchements grâce à son enracinement profond. C'est ainsi que des individus âgés parviennent à survivre longtemps sur des terrasses alluviales hautes, au contact de pins sylvestres comme c'est le cas à Finges.

WERTH *et al.* (2014) ont analysé la génétique de *Myricaria* sur quatre fleuves des Alpes: la fragmentation des peuplements par des obstacles naturels (gorges étroites) et surtout artificiels (lacs de barrages, tronçons chenalisés) réduit la diversité génétique. WERTH et SCHEIDEGGER (2014) ont étendu les analyses à des échantillons provenant de toute la Suisse. Ils concluent à l'existence de deux groupes (clusters), l'un occupant le bassin de l'Inn en Haute Engadine, l'autre rassemblant les provenances de tout le reste du pays. Le premier présente une richesse allélique bien plus réduite que le second. Cette différence s'expliquerait par une autofécondation fréquente, bien que les fleurs attirent des insectes permettant une fécondation croisée. Les résultats des analyses indiquent que la dispersion des graines se ferait autant par l'eau courante que par le vent. Ce dernier permet des transports à longue distance, également en direction amont, mais ces événements seraient plutôt rares. La distance dans les deux sens pourrait atteindre 8 km (WERTH 2011 in KUDRNOVSKY 2013a).

Méthodes de suivi

Dans le cadre du suivi biologique du Rhône de Finges, les localisations de *Myricaria* sont relevées chaque année depuis 1994 sur des plans détaillés ou sur les photos

aériennes (orthophotos issues de deux survols annuels de l'entier du lit). Les surfaces occupées sont représentées par des nuages de points, avec une signature particulière pour les germinations nouvelles et une couleur différente pour chaque année. Les résultats ne sont pas exprimés en termes de superficie occupée, car ce paramètre peut subir de grandes variations. Ils se traduisent de manière plus synthétique en longueur de cours d'eau colonisée. Ainsi, la figure 6 représente les tronçons occupés par tranches de 50 m sur un linéaire totalisant près de 9 km. Cette représentation ne précise pas comment les colonies se répartissent sur la largeur du lit, mais elle facilite les comparaisons entre deux années ou entre deux états avant et après crue. L'exercice repose sur plusieurs parcours de toute la longueur du lit. Il sert aussi à contrôler la répartition des autres espèces du suivi. Certains îlots ne sont accessibles que par basses eaux, en automne, une saison où la détection de *Myricaria* reste possible.

Pour tout le reste du canton du Valais, nous avons tenté de dresser l'inventaire des présences récentes de *Myricaria* sur la base de nombreuses prospections entre 2006 et 2015. Ces dernières ont ciblé non seulement des sites signalés par la littérature ou par des communications personnelles, mais encore bien d'autres tronçons de rivières potentiellement favorables. Quelques découvertes fortuites ont eu lieu lors de parcours pour d'autres buts ou lors de suivis de biotopes après aménagement. En cas de présence confirmée, les tronçons favorables sont inspectés plus largement; les surfaces colonisées sont relevées sur photo aérienne, avec évaluation sur le terrain de leur étendue (ou comptage des individus s'il y en a peu).

Evolution sur le Rhône de Finges

La figure 6 présente la répartition annuelle de *Myricaria* depuis 1994 sur les 9 km du Rhône de Finges (découpé selon le kilométrage officiel visible sur la figure 5). Elle fait apparaître trois secteurs:

1. tronçon à l'aval du km 84.5 peu colonisé, conséquence probable du lit en partie chenalisé ou soumis à des extractions de gravier;
2. noyau central à haute densité (km 84.5 - 87.5), au bénéfice d'une nappe phréatique proche de la surface et de creux bien mouillés par les exfiltrations;
3. secteur à l'amont du km 87.5 peu occupé, en raison de conditions moins favorables (nappe hors de portée de racines, prédominance de gravier grossier, écoulement turbulent, étendue des extractions de gravier pendant la période d'observation); cet exemple montre qu'une nappe phréatique à 3-5 m de profondeur freine, mais n'interdit pas la colonisation.

La figure 6 montre que le noyau central dense s'est maintenu et densifié de 1994 à 2014. Toutefois, la crue 2000 (environ 900 m³/s, débit proche de Q₁₀₀, avec un temps de retour de 100 ans) a créé un vide en 2001, réduisant de moitié les tronçons occupés. Ce vide s'atténue en 2002 et disparaît en 2003. *Myricaria* a

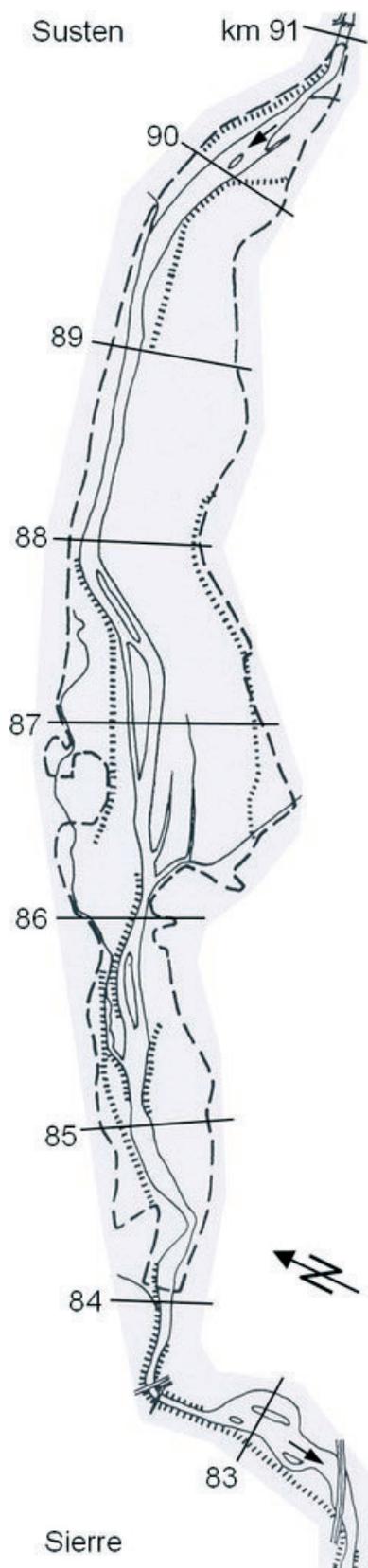


Figure 5. Le Rhône de Finges découpé selon le kilométrage officiel débutant au lac Léman : périmètre de la zone alluviale d'importance nationale (traitillés) et digues restantes (échelles).

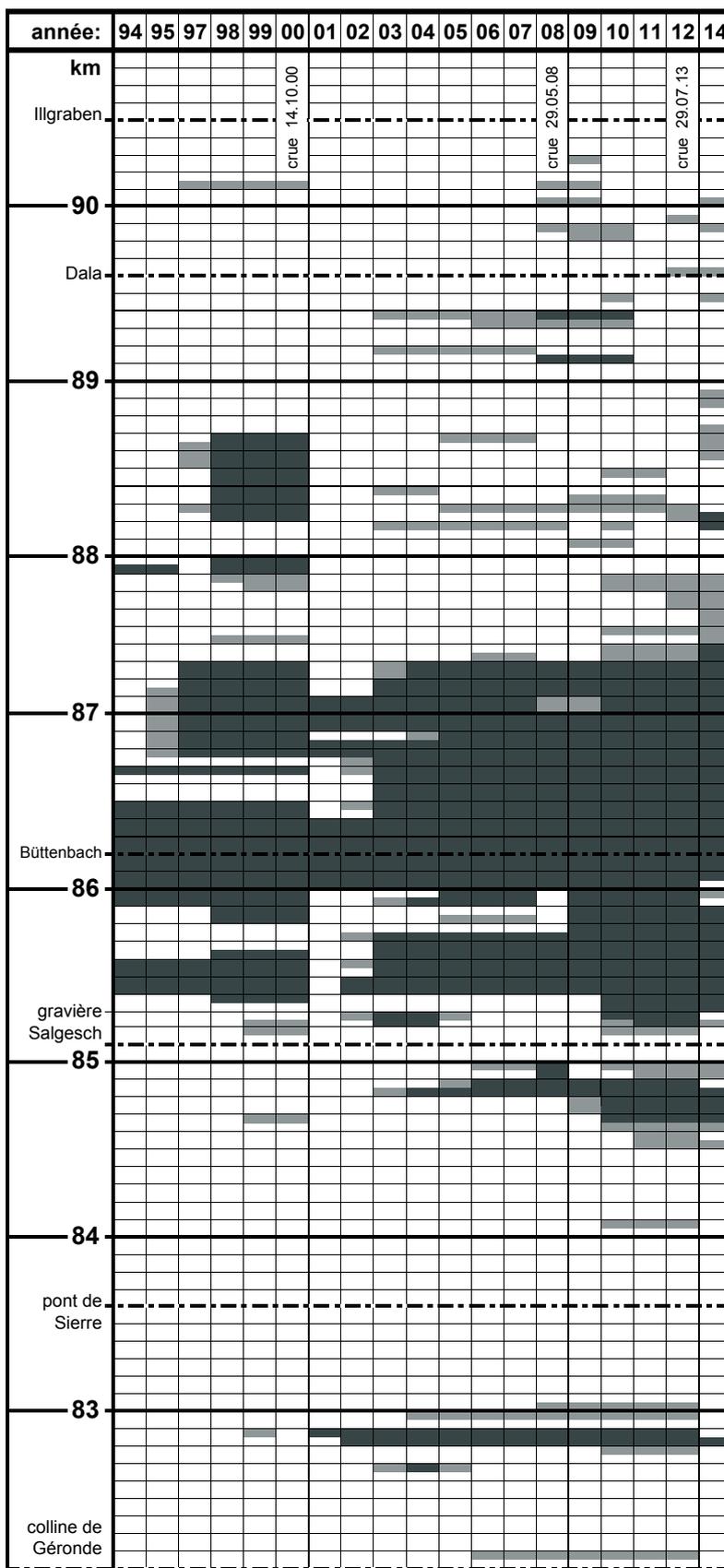


Figure 6. Evolution de *Myricaria germanica* de 1994 à 2014 sur le Rhône de Finges découpé selon le kilométrage officiel, également visible sur la figure 5 : subdivision en tranches de 50 m avec plantes nombreuses (gris foncé), avec quelques pieds dispersés (gris clair) ou absents (blanc).



Figure 7. Secteur du Rhône de Finges revitalisé: les flèches jaunes indiquent les bras créés dès 2010 pour favoriser les espèces cibles, dont *Myricaria* (13.6.2015, par moyennes eaux).

donc encaissé le choc et retrouvé en 2 ans son étendue antérieure. Quant aux crues de 2008 et de 2013 (Q30), elles ne laissent pas de traces dans le schéma.

Le premier test de creusement d'un bras mort destiné à favoriser les espèces pionnières a été réalisé en 1999, en marge des extractions de gravier annuelles à but technique ou sécuritaire. Depuis cette année-là, de telles structures ont été multipliées par dizaines, en particulier dans des secteurs peu ou pas encore colonisés par des espèces rares (fig. 7). Elles sont humidifiées tantôt par des écoulements phréatiques, tantôt à travers leur embouchure par le reflux des hautes eaux qui tapissent leur fond de sédiments fins. La plupart accueillent des germinations de *Myricaria* au bout de 1-2 ans déjà. Les petites colonies qui s'y forment deviennent à leur tour des sources de graines pour les alentours immédiats. Ainsi, les bras créés ont contribué à la densification de *Myricaria* dans le secteur 2, en particulier à partir de 2009. Ils ont facilité la colonisation éparse du secteur 3, plus nettement à partir de 2010, malgré un passage à vide lié à des extractions très massives atteignant un maximum en 2011-2013. Ces dernières visaient un abaissement du profil en long du Rhône. En 2014, la figure révèle de multiples amorces prometteuses, en dépit de conditions moins favorables que dans les autres secteurs. Malgré la production massive de graines à moins de 2 km en aval, seules 2-3 pousses nouvelles colonisaient ce secteur dans les années où il ne comportait aucun individu reproducteur. Par conséquent, même à faible distance et

dans des conditions favorables, la colonisation naturelle demande du temps.

Le secteur 3 à l'aval est curieusement resté très peu colonisé pendant toute la période d'observation. Pourtant des masses de graines sont produites à 1-2 km en amont, avec l'avantage du transport par l'eau s'ajoutant au vent. L'explication tiendrait-elle à un tronçon de lit chenalisé, aux extractions de la gravière de Sierre et à un assèchement consécutif des terrasses riveraines? En 2014, les bras créés dans ce secteur sont encore déserts à une exception près.

Stations actuelles en Valais

La carte de la figure 8 localise les stations actuelles inventoriées et, dans une catégorie séparée, les présences de quelques individus isolés. Le tableau 1 ajoute pour chacune des détails tels que les coordonnées précises ou l'importance des effectifs. La situation actuelle de *Myricaria* en Valais est des plus préoccupantes: il reste à peine 10 populations dignes de ce nom. Elles sont isolées les unes des autres, à un point qui ne permet plus guère d'échanges génétiques. Elles présentent pour la plupart une évolution incertaine ou négative.

Les commentaires qui suivent pour chaque localité soulignent la variabilité des situations et des conditions de survie possibles.

1. Rhône de Finges: en 2014, les colonies totalisent une étendue de 9.8 ha, ce qui en fait le plus grand

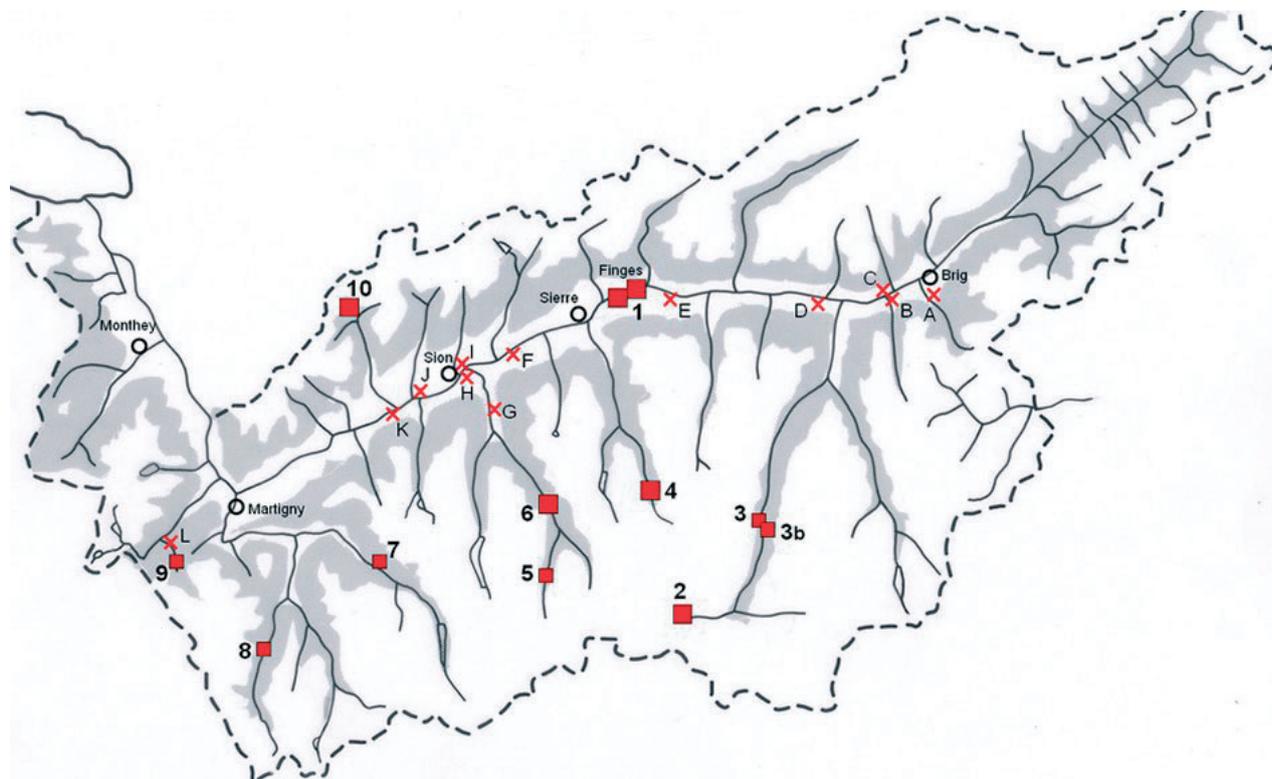


Figure 8. Localités actuelles de *Myricaria* en Valais (carrés) et présences ponctuelles récentes (croix). Voir précisions pour chaque point dans les tableaux 1 et 2. En gris: tranche d'altitudes 1000-2000 m.

No	Commune, lieu-dit	altitude (m)	date du contrôle	surface colonisée (m ²)	nombre de pieds	longueur colonisée (m)	coordonnées des extrémités amont - aval (CH1903/LV03)	Remarques
1	Rhône de Finges	550	03.10.14	98000		7000	614'450 / 129'340 608'840 / 126'300	population la plus étendue en Valais
2	Zermatt Zmutt	2240	12.09.10	45000		670	616'970 / 94'680 617'620 / 94'860	dont 32'500 m ² avec pieds jeunes, lieu signalé par J.Graven dès 1988
3	Randa Vispa	1410	03.09.06	1800		140	626'240 / 104'540 636'300 / 104'680	+ 2 pieds hors lit vers coord. 626'270 / 104'920
3b	Randa Wildibach	1440	03.09.06	6000		220	626'380 / 104'370 626'600 / 104'370	dont 6000 m ² dans dépotoir avant curage destructeur en 2013
4	Anniviers Zinal	1680	08.09.12	4300		540	614'900 / 107'840 614'790 / 108'350	reste 2100 m ² le 27.12.15 après crues 2012-2013
5	Evolène Satarma	1800	21.09.06	110	26	150	603'880 / 99' 650 603'950 / 99'780	plus que 4 pieds le 15.11.14 et rien le 19.11.15 après crues et travaux
6	Evolène Lotrey	1350	14.11.12	115	120	940	604'830 / 105'540 604'370 / 106'350	auparavant, 1050 m ² le 4.8.06
7	Bagnes Lourtier	990	20.12.14		23	600	586'190 / 100'230 585'680 / 100'340	surtout sur suintement latéral, lieu signalé par Florian Dessimoz
8	Orsières V.Ferret	1350	10.08.12		41	1250	574'480 / 90'190 574'770 / 91'350	surtout sur écoulement latéral
9	Trient Le Peuty	1300	04.08.12		9	590	565'650 / 99'600 565'600 / 100'180	pieds survivants dans l'enrochement du lit chenalisé
10	Conthey Godey	1360	24.07.06		410	370	583'830 / 126'380 584'120 / 126'170	

Tableau 1. Stations actuelles de *Myricaria* en Valais, avec évaluation de leurs effectifs à la date d'observation.

peuplement en Valais et le seul digne de ce nom en plaine. Malgré cette importante source de graines, il n'y a pas trace de colonisation du Rhône chenalisé hors de Finges.

2. Zermatt - Zmutt : *Myricaria* forme une grande population avec de nombreuses jeunes pousses sur le premier replat devant le glacier, un habitat neuf totalement naturel, à 2240 m d'altitude (fig. 9). La colonisation suit le glacier dans son recul, les premières pousses s'approchant à 100 m de la glace fondante en 2010. Seuls quelques pieds dispersés sont notés sur les replats inférieurs soumis à des curages occasionnels liés aux aménagements hydroélectriques en contrebas. A notre connaissance, les 2240 m atteints par *Myricaria* à Zmutt constituent un record actuel d'altitude pour le Valais et pour la Suisse. JACCARD (1895) signale une donnée historique supérieure en face, à 2350 m près du glacier de Findelen. En 2014, nous avons relevé les localités les plus élevées des Grisons, à 2030 m au front du glacier de Morteratsch et à 2125 m sur l'Ova da Diavolezza, non loin du col de la Bernina.
3. Randa - Vispa : la colonisation se limite à un tronçon peu endigué, mais plutôt pentu et court, avec des restes de bras latéraux; en 2009, 2 pieds âgés étaient encore observés plus en aval dans un ancien bras déconnecté par les digues et couvert d'une prairie pionnière sur gravier sec. Malgré des conditions pas

optimales, la plante a pu se maintenir, peut-être grâce à la proximité de la localité ci-après.

- 3b. Randa - Wildibach : le dernier tronçon de cet affluent de la Vispa était encore bien colonisé en 2009, car situé dans un dépotoir piégeant aussi des sédiments fins. Il n'est pas certain que la colonie se rétablisse après le curage intégral du dépotoir tel qu'il apparaît sur la photo aérienne de 2013. De tels travaux semblent plus souvent nécessaires avec le changement climatique, qui tend à augmenter le charriage dans de nombreux torrents latéraux des hautes vallées, à mesure que fondent les glaciers, les névés et le pergélisol.
4. Zinal - Plat de la Lée : *Myricaria* ne forme quasiment qu'une seule grande colonie à l'extrémité aval de la plaine alluviale, sur une terrasse surélevée, mais humidifiée par des écoulements latéraux provenant de marais en rive gauche de la Navisence. Les crues de 2013 en ont emporté une large tranche. Quelques amorces de colonisation s'observent jusqu'à 500 m plus en amont, dans le lit actif. Ce dernier, constitué surtout de gravier grossier et surcreusé par des extractions, n'est pas très favorable. Toutefois, un projet de revitalisation devrait prochainement déplacer la gravière et rétablir une dynamique alluviale naturelle sur toute la largeur.
5. Evolène - Satarma : située en tête du bassin versant de la Borgne à 1800 m d'altitude, cette petite



Figure 9. Record d'altitude de *Myricaria* à 2240 m au front du glacier de Zmutt (site 2) le 12.9.2010. A gauche, le pied nord du Cervin.

colonie pouvait alimenter en graines tout l'aval. Malheureusement, le nombre de pieds a passé de 26 en 2006 à 4 en 2014, puis à 0 en 2015. C'est le résultat d'une recrudescence des arrivages de gravier grossier, d'un écorçage par le frottement des cailloux charriés par les crues et de travaux de curage menés à l'endroit des ponts. Par manque de suivi, des pelleteuses ont roulé sur les plantes qui n'ont plus repoussé.

6. Evolène - Lotrey : dans ce dernier replat de la Borgne non endiguée, en face du village d'Evolène, les boisements riverains disputent la place aux petits groupes de *Myricaria*. Après les crues de 2013, des germinations apparaissaient cependant dans des bras latéraux non loin des porte-graines, souvent à l'abri des amas de troncs. Elles portent l'espoir d'une évolution positive, surtout depuis le frein mis aux travaux de curage dans cette zone protégée. Les crues laissent ici moins de dépôts que dans la localité précédente.
7. Bagnes - Lourtier : DESSIMOZ (2013) a redécouvert cette localisation en 2011 au hasard d'une étude. L'endroit semblait pourtant peu propice: lit encaissé, pentu, encombré de gros blocs. Les alentours portent les traces de différents chantiers plus ou moins récents. Une petite colonie a pourtant survécu le long d'un écoulement latéral court, embuissonné et séparé du courant principal par un andain artificiel érodable. En 2014, nous comptons ici 18 pieds et 4 autres dispersés sur le cours aval, jusqu'à 600 m de distance.
8. Val Ferret : malgré une grande longueur de Drance large et peu endiguée dans le Haut Val, il ne restait en 2012 qu'une petite colonie sur 300 m de long profitant d'un écoulement latéral perché sur une terrasse alluviale haute (deux pousses isolées ont été notées jusqu'à 1 km plus en aval). Le lit principal semble moins favorable pour différentes raisons: pente marquée, prépondérance des graviers grossiers, assèchements par différents captages, charriage important et surtout travaux de curage et remodelage sur de grandes surfaces après chaque crue. Une gestion moins dommageable serait possible. A défaut de correctif et de mesures de soutien, *Myricaria* risque de disparaître à tout moment de la vallée.
9. Trient : dans une situation inhabituelle, 9 *Myricaria* poussaient encore en 2012 à travers l'enrochement du lit rétréci et chenalisé du Trient en amont du village du même nom (fig. 13). Nous avons déjà noté des présences en 1993, puis transmis en 2008 des graines aux Conservatoire et Jardin botaniques de la Ville de Genève pour le programme de conservation de longue durée. *Myricaria* est au bord de disparaître de ce bassin-versant, le dernier encore occupé avant le lac Léman.
10. Conthey - Derborence : une population déjà signalée par JACCARD (1895) existe toujours dans la zone alluviale du Godey, au bout d'un voile d'éboulis fins des Diablerets (fig. 10). Elle profite des eaux infiltrées qui ressortent à la cassure de pente au début des replats. Elle est exposée aux terrassements sporadiques destinés à diriger les coulées solides et liquides à l'écart des chalets dispersés.

En conclusion, sur dix peuplements actuels de *Myricaria* en Valais, seuls les deux plus étendus connaissent une évolution récente positive, celui de Zmutt grâce à un habitat entièrement naturel et celui de



Figure 10. *Myricaria* sur voile d'éboulis humide au Godey à Derborence (site 10 en 2006), déjà signalée par Jaccard (1895).

Finges grâce aux efforts de renaturation et aux mesures prises en faveur des espèces. Les autres présentent une tendance négative ou incertaine. A l'exception de Finges, les tronçons de rivières colonisés restent fort courts. Rien qui ressemble aux métapopulations enchaînant les colonies sur de grandes longueurs de rivières restées proches de l'état naturel dans les Alpes françaises.

Signalements ponctuels

Le tableau 2 recense des présences ponctuelles supplémentaires postérieures à 1990. La plupart se situent dans la plaine du Rhône, souvent dans des gravières ou dans des biotopes de compensation aménagés. Une seule (K) a été signalée sur toute la longueur du Rhône chenalisé en-dehors de Finges; la forme actuelle du lit majeur et son entretien intensif ne conviennent apparemment pas à l'espèce. Les présences notées dans la région de Brigue (A, B, C) ont disparu. Il est permis d'imaginer que les biotopes secondaires déconnectés des cours d'eau (E, F, H, I, J) sont colonisés par des graines transportées par le vent depuis Finges. La plus grande distance de transport atteindrait dans ce cas 22 km, mais la réussite de l'implantation relève de l'exception.

Dans un exemple tiré de la figure 2, le point situé au sud du lac de Neuchâtel correspond à une gravière ouverte dès les années 1950 près du village de Ménières: après Christian PURRO (1999), Franco CIARDO (comm. pers.) y a trouvé en 2003 plusieurs dizaines d'exemplaires, à 32 km des sources de graines actuelles les plus proches sur la Sarine; le dernier pied aurait disparu vers 2013. Dans plusieurs cas analogues, on ne peut totalement exclure l'expression de l'une ou l'autre graine conservée longtemps dans le sol, malgré la réputation de perte rapide de viabilité. Il faudrait multiplier les analyses génétiques pour trancher définitivement la question.



Figure 11. Pied isolé de *Myricaria* lors de sa découverte le 9.12.2009, avant sa propagation au bord de la gouille créée en 1994 dans l'échangeur autoroutier Sion est (site H).

Sur les 12 sites du tableau 2, seuls deux contiennent encore des *Myricaria* en 2015. Dans le site H, au bord de la gouille creusée dans une boucle de la sortie d'autoroute Sion est, nous avons repéré un pied isolé en 2009 (fig. 11); le contrôle de 2015 permet d'en compter 20 sur un replat à fleur de hautes eaux; s'y ajoutent des germinations de l'année sur 10 m². Dans le site D, 14 jeunes *Myricaria* provenant de Finges avaient été plantées sur la rive graveleuse de 2 gouilles creusées en 2006 dans la nappe phréatique; en 2015, elles sont

No	Commune, lieu-dit	altitude (m)	date du contrôle	nombre de pieds	coordonnées des extrémités amont - aval (CH1903/LV03)	Remarques
A	Brig: Saltina	740	02.08.99	2	643'270 / 128'550	
B	Brig: Brigerbad	660	11.09.97	1	638'540 / 128'230	fossé hors lit du Rhône
C	Brig: Gamsa	660	02.11.92	40	638'670 / 128'090	env.100m ² , avant les chantiers routiers
D	Baltschieder	640	19.12.15	18	631'770 / 128'020	14 plantés dans biotope en 2007
E	Leuk: étang du golf	620	05.05.03	3	617'710 / 127'830	spontanés sur un étang creusé en 2001
F	Sierre: Poutafontana	500	env.1996	1	600'320 / 122'250	rive lac de gravière de 1992 à 1996
G	Vex: Borgne	610	env.1998	+	598'020 / 116'590	signalé par un rapport R.Delarze 2001
H	Sion: sortie autoroute Est	490	23.12.15	20	595'590 / 120'470	1 pied en 2009 dans biotope de 1994
I	Sion: biotope Platta	490	11.08.00	1	595'050 / 121'050	dans biotope créé en 1996
J	Sion ouest: canal	480	14.10.06	<10	590'590 / 118'140	obs. F.CiarDO 8 mois après remodelage
K	Nendaz: Rhône Bieudron	480	env.2008	3	587'800 / 116'300	vu dans lit majeur par Charles Rey
L	Trient: Bierle	1240	04.07.93	10	565'330 / 101'490	ancien lit du Trient

Tableau 2. Présences ponctuelles de *Myricaria* (>1990) sous forme de pieds isolés ou situés dans des biotopes secondaires: observations de l'auteur sauf mention autre.

toujours présentes, grandes et vigoureuses; il y en a même 4 de plus, dont l'une dans un creusement récent, preuve qu'une reproduction locale intervient. Ce dernier exemple montre que des plantations peuvent réussir même dans des habitats secondaires creusés dans des alluvions graveleuses. Autrement dit, il serait possible d'installer des sources de graines aux bons endroits pour lancer la recolonisation spontanée de rivières désertées.

Tests de réimplantations

Depuis la fin des années 1990, de nombreuses réintroductions sont tentées avec différentes techniques dans les Alpes orientales. KUDRNOVSKY (2013b) cite la littérature à ce sujet et localise plus de 20 points de plantations sur sa carte de répartition de *Myricaria* en Autriche. KUDRNOVSKY & HÖBINGER (2015) font état d'un essai peu fructueux commencé en 2004 dans le parc national Gesäuse. MICHIELON & SITZIA (2015) dressent le bilan de 52 plantations effectuées depuis 1999 en Haut Adige dans le Tyrol italien à partir de 3940 boutures ou plants préparés en pépinière: sur 36 lieux plantés, seuls 3 présentent un certain succès. Malgré les multiples tentatives, le taux de réussite reste plutôt faible. Il pourrait toutefois s'améliorer avec une sélection plus précise des techniques et des surfaces d'accueil.



Figure 12. Germes de *Myricaria* à Finges le 17.9.2008, après le test de semis direct du 23.8.2008.

Pour vérifier les possibilités, nous avons tenté un test de semis direct dans le secteur aval déserté du Rhône de Finges: le 23.8.2008, des graines récoltées le même jour sont semées sur 2 surfaces de 1-2 m² dans un bras créé. Deux semaines plus tard apparaissent les premiers germes, hauts de 6-8 mm et revus le 17.9.2008 (fig. 12). Au printemps suivant, rien n'est réapparu. Un semis plus précoce aurait peut-être produit des plantules plus développées capables de passer l'hiver.

Un second test intervient le 18.7.2011: une multiplication végétative est tentée dans un autre bras créé dans le secteur central bien colonisé: des rameaux (segments longs de 50-60 cm) sont prélevés dans les environs à raison de un par buisson, puis enfoncés à 20 cm de profondeur dans le sable humide en permanence; 20 boutures jeunes sont plantées en ligne à côté de 20

plus âgées. Aucun bourgeon ne s'est développé. Là aussi, une installation plus précoce, au printemps, aurait peut-être évité l'échec.

La littérature cite des cas de bouturage réussi, mais l'enracinement reste peu développé au début (MICHIELON et SITZIA, 2015). Des pousses issues de semis de l'année résistent mieux à l'érosion et à l'assèchement, grâce à des racines qui s'allongent plus rapidement. D'où la préférence à donner à des pousses longues de 10-20 cm et âgées de moins d'un an, pour une transplantation en automne ou en sortie d'hiver. Plus tard, il devient difficile de transplanter sans endommager les racines.

Recommandations pour les revitalisations

La Suisse a planifié un vaste programme de revitalisation des cours d'eau sur plusieurs décennies (GÖGGEL, 2012). Une synthèse de recommandations pratiques générales a été éditée sous forme de fiches (OFEV, 2012). La prise en compte de *Myricaria* permet d'aller plus loin: elle est à même d'accroître l'efficacité des projets d'exécution, en apportant des précisions utiles dès la conception des mesures, puis à chaque stade de réalisation. *Myricaria* devrait figurer en tête des priorités comme révélateur de la qualité des projets et mesure de leur efficacité. La plante se laisse plus facilement détecter et suivre que bien des espèces rares spécialisées dont elle partage les exigences. Elle permet de qualifier l'état de toutes sortes de rivières alpines, des glaciers jusqu'aux piémonts. L'objectif à viser à moyen terme consiste à rétablir des amorces de métapopulations viables. Sur les rivières où la plante a disparu, chaque projet devrait évaluer la possibilité d'aménager des surfaces d'accueil appropriées et l'opportunité de procéder à quelques plantations bien placées comme sources de graines. Un suivi est à prévoir sur plusieurs années, car les résultats n'apparaissent pas immédiatement.

La localisation des colonies survivantes et le contrôle de leur étendue devrait être un préalable obligatoire à tout chantier ou entretien du lit dans les tronçons de cours d'eau importants. Les priorités s'imposent dans l'ordre suivant: 1) préserver les sources de graines qui restent; 2) en favoriser de nouvelles en ménageant ou modelant des surfaces favorables à la germination; 3) évaluer le besoin de plantations, en préférant des pousses de moins d'un an et en privilégiant l'amont des bassins-versants, pour stimuler une recolonisation spontanée en direction aval. Pour des raisons de génétique, les plants doivent provenir des colonies les plus proches, écologiquement et géographiquement parlant.

Le déclin sévère de *Myricaria* en Suisse ne s'explique pas seulement par la raréfaction des sources de graines et par l'altération de la dynamique alluviale, mais surtout par le manque de surfaces d'accueil appropriées: bras latéraux, îlots peu boisés, terrasses riveraines humides, encoches abritées du courant fort, zones de suintements latéraux, etc. Or, de telles structures peuvent être modelées sur mesure lors des chantiers de revitalisation, lors des élargissements de lit chenalisé et, plus facilement



Figure 13. Un des 9 derniers pieds de *Myricaria* de la vallée du Trient (site 9 en 2012), dans les conditions extrêmes d'un lit chenalisé et désormais systématiquement tondu. Fort risque de disparition avant revitalisation éventuelle.

encore, lors des entretiens périodiques impliquant des terrassements. C'est l'exemple de la gestion du Rhône de Finges qui a démontré son efficacité pour plusieurs espèces cibles.

Remerciements

Nous remercions vivement Pierre-Alain Oggier et Michel Fontannaz pour leur engagement dans la renaturation du Rhône de Finges et pour la possibilité de réaliser des remodelages expérimentaux, grâce à l'Office de Construction des Routes Nationales du canton du Valais. L'Office a pris en charge une bonne partie de notre suivi à Finges. Nos remerciements s'adressent aussi à: Christophe Bornand pour l'édition actualisée de la carte de répartition à partir de la base de données Info Flora; Jakob Graven, Charles Rey, Franco Ciardo, Catherine Lambelet, Christian Purro pour l'indication d'observations personnelles; Prof. Norbert Müller, Dr. Helmut Kudrnovsky, Dr. Daniela Csencsics, Dr. Mario Broggi, Antje Wittmann pour des communications personnelles en complément de leurs publications sur le sujet; Bernard Schaetti et Ian Bennett pour la vérification et la mise en forme du manuscrit.

Bibliographie

- BILL, H.-C., P. SPAHN, M. REICH & H. PLACHTER (1997). Bestandsveränderungen und Besiedlungsdynamik der Deutschen Tamariske, *Myricaria germanica* (L.) Desv., an der Oberen Isar (Bayern). *Z. Ökologie u. Naturschutz* 6: 137-150.
- BROGGI, M.F. (2013). Verbreitung und Vorkommen des Zwergrohrkolbens (*Typha minima* Hoppe) und der Deutschen Tamariske *Myricaria germanica* (L.) Desv.) im Alpenrheintal - einst und jetzt. *Ber. Bot.-Zool. Ges. Liechtenstein-Sarganserland-Werdenberg* 37, 145-158.
- DESSIMOZ, F. (2013). Notes floristiques valaisannes 2011, 2012 et 2013. *Bull. Murithienne* 131: 71-82.
- GÖGGEL, W. (2012). Revitalisation des cours d'eau - planification stratégique: un module de l'aide à l'exécution Renaturation des eaux. Office fédéral de l'environnement, Berne. *L'environnement pratique* 1208: 43 p.
- HAEUPLER, H. & P. SCHÖNFELDER (1989). *Atlas der Farn- und Blütenpflanzen der Bundesrepublik Deutschland*. Ulmer, Stuttgart, 768 S.
- JACCARD, H. (1895). Catalogue de la flore valaisanne. *Nouv. Mémoires Soc. Helv. Sciences nat.* XXXIV. Zurcher & Furrer, Zürich. 472 p.
- KUDRNOVSKY, H. (2013a). Alpine Flüsse mit Ufergehölzen von *Myricaria germanica* in den Ostalpen. Dissertation Univ. Wien, 529 S.
- KUDRNOVSKY, H. (2013b). Alpine rivers and their ligneous vegetation with *Myricaria germanica* and riverine landscape diversity in the Eastern Alps: proposing the Isel river system for the Natura 2000. *Network eco. mont.* 5 (1): 5-18.
- KUDRNOVSKY, H. & T. HÖBINGER (2015). Artporträt: die Ufertamariske – eine gefährdete Pionierin unserer Fließgewässer. *Jahrbuch Ver. Schutz Bergwelt (München)* 80: 25-38.
- KUDRNOVSKY, H. & O. STÖHR (2013). *Myricaria germanica* (L.) Desv. historisch und aktuell in Österreich: ein dramatischer Rückgang einer Indikatorart von europäischem Interesse. *Stapfia* 99: 13-34.
- MICHIELON, B. & T. SITZIA (2015). Traslocazione di *Myricaria germanica* (L.) Desv. in Alto Adige / Südtirol. *Gredleriana* 15: 43-60.
- OFEV (éd.) (2012). Recueil des fiches sur l'aménagement et l'écologie des cours d'eau. Résultat du projet de «gestion intégrale des zones fluviales». OFEV, Berne.
- WERNER, P. (2001). Observations sur la distribution des Orthoptères des zones alluviales dans les Alpes occidentales et sur leur valeur d'indicateurs pour la revitalisation des grandes rivières. *Bulletin Romand d'Entomologie* 19: 27-46.
- WERNER, P. (2005). Réintroduction de l'Oedipode des salines (*Epacromius tergestinus*), criquet disparu des zones alluviales de Suisse: essai sur le Rhône en cours de revitalisation à Finges (VS). *Bull. Murithienne* 123: 39-59.
- WERNER, P. (2010). Evolution récente de *Typha minima* dans les Alpes occidentales et recommandations pour les renaturations fluviales. *Saussurea* 40: 107-122.
- WERTH, S. & C. SCHEIDEGGER (2014). Gene flow within and between catchments in the threatened riparian plant *Myricaria germanica*. *Plos ONE* 9(6): e99400. doi: 10.1371/journal.pone.0099400.
- WERTH, S., M. SCHÖDL & C. SCHEIDEGGER (2014). Dams and canyons disrupt gene flow among populations of a threatened riparian plant. *Freshwater Biology* 54: 2502-2515.
- WITTMANN, A., N. MÜLLER & G. STEWART (2015). Introduction history of the invasive *Myricaria germanica* in New Zealand. *Proceedings 3rd River Conference - Biodiversity and Restoration of Alpine Rivers*, Cornino, Italy, 19.5.2015, p 5.



Agenda 2016

Conférence

18 janvier

Optimum entre productivité et biodiversité des prairies en région de montagne
par Aline Andrey

Conférence

15 février

Un naturaliste au Pays des Merveilles : à la découverte de l'étonnante flore du Sud-Ouest australien
par Jacques Bordon

Conférence

21 mars

Assemblée générale, suivie de Sur les traces de Boissier en Turquie
par Jeanne Covillot, Pierre Authier et Jean Wüest

Conférence

18 avril

Végétalisation des milieux terrestres dégradés
par Millo Pénault Ravaillé (prix de botanique 2015)

Session

25 avril,
2 mai, et
23 mai

Cours sur les graminées présentes à Genève,
I - différencier les genres
II - étude de quelques genres
III - les milieux

par Patrick Charlier, Catherine Polli et Bernard Schaetti

rendez-vous à 18h à l'Ecole de culture générale Jean-Piaget (Chemin de Grange-Falquet 17, 1224 Chêne-Bougeries ; tram 12 : arrêt "Grange-Falquet")

Voyage

9-16 mai

Crète orientale
guidé par Jeanne Covillot

Stage

13-16 mai

"Carré valaisan" à Orsières
guidé par Patrick Charlier

rendez-vous à 11h à la gare d'Orsières ; train depuis Genève : départ à 8h30 ; arrivée à Orsières à 10h43

Sortie

21 mai (après-midi)

Demi-journée genevoise de recherche floristique
avec Catherine Lambelet

rendez-vous à 14h à La Petite Grave (bus K : arrêt "Petite-Grave")

Sortie

22 mai

Promenade d'herborisation dans le cadre de la Fête de la Nature
rendez-vous : voir programme de la Fête de la nature sur <http://www.fetedelanature.ch/>

Voyage

11-18 juin

L'Epire - Monts Timfi (Grèce)
guidé par Jeanne Covillot et Pierre Authier

Sortie

18 juin

La tourbière de Sommand
guidée par Denis Jordan
rendez-vous pour co-voiturage à 8h30 à Moillesulaz ou à 9h30 sur place à Sommand (parking)

Sortie

26 juin

Au Salève, en collaboration avec le Cercle vaudois de botanique
guidée par Patrick Charlier
rendez-vous pour co-voiturage à l'arrière de la gare de Cornavin à 8h30, ou au Coin à 9h30

Sortie

3 juillet

Chamonix : vers le Chapeau, zones pionnières après le retrait du glacier
guidée par Jeanne Covillot
rendez-vous pour co-voiturage à Moillesulaz à 7h45 heures et à Le Lavancher à 9h00

Conférence

13 septembre

Une cigale architecte en Amazonie brésilienne
par Claude Béguin, conférence organisée par la Société zoologique de Genève

Visite

21 septembre

La bibliothèque des CJB, ses collections et sa rénovation
avec Christian Dupraz et Pierre Boillat

rendez-vous à 19h sur le parking des Conservatoire et Jardin botaniques de la Ville de Genève ; accès par le Chemin de l'Impératrice ou par le Jardin botanique (bus 1, 11, 25, 28 : arrêt "Jardin botanique" ; train : arrêt "Genève-Sécheron")

Conférence

17 octobre

Biogéographie et diversification des palmiers (Arecaceae) de l'Amérique Centrale et des Caraïbes
par Angela Cano

Conférence

21 novembre

Conservation du genre *Capurodendron* (Sapotacées) à Madagascar : apports de la génétique et de la modélisation de distribution d'espèces
par Yamama Naciri et Laurent Gautier

Repas

12 décembre

Repas de fin d'année

Saussurea



Adhérez à la *Société botanique de Genève* et recevez sa publication annuelle, le *Saussurea*.

Participez aux conférences, aux excursions, voyages, travaux et publications.

Venez en apprendre plus sur la botanique!

Oui, j'aimerais devenir membre de la Société botanique de Genève et recevoir le *Saussurea*

Je m'engage à payer la cotisation de 40.- CHF par personne

ou 20.- CHF pour étudiants de moins de 25 ans, 60.- CHF pour les couples, 54.- CHF pour librairies, sociétés ou bibliothèques.

NB : afin que le montant de la cotisation ne soit pas un obstacle à votre adhésion, un tarif préférentiel peut être proposé sur demande.

Nom : Prénom : Date de naissance :

Rue :

Pays/Code postal et lieu de domicile :

Téléphone : Fax : E-mail :

Je recevrai le courrier de la SBG de préférence par poste ou par e-mail (Souligner ce qui convient)

Je connais la Société par l'intermédiaire de (personne, publication, autre) :

J'ai déjà reçu le *Saussurea* N° :

Date : Signature :

Bulletin à renvoyer à : Société botanique de Genève, case postale 60, CH-1292 Chambésy/GE

Ce formulaire est aussi disponible sur le site de la SBG : <http://www.socbotge.ch/contact.htm>

Consignes aux auteurs

Généralités

1. La revue *Saussurea* publie des articles originaux en langue française, anglaise, allemande, espagnole, italienne ou latine traitant de tous les domaines de la botanique ou de la mycologie.
2. Tout travail, article ou communication destiné à la publication dans *Saussurea* doit être envoyé au rédacteur et ne devrait pas, en règle générale, dépasser 30 pages : des articles plus longs peuvent être divisés au gré de la rédaction et publiés par étapes successives.
3. Il est recommandé de prévoir, pour chaque article, un nombre suffisant d'illustrations, ceci afin d'aérer la mise en page et de rendre ainsi l'article plus agréable à la lecture.
4. Le choix de la rubrique dans laquelle l'article sera publié s'effectue d'un commun accord entre les auteurs et le rédacteur. Seuls les textes destinés à la rubrique "Recherche" seront soumis par la rédaction à une expertise externe. Dans ce cas, l'avis de ces instances et la décision de publier ou non seront communiqués à l'auteur. Les textes destinés aux autres rubriques ("Forum" exceptée) feront l'objet, avant publication, d'une discussion entre les auteurs et un membre du comité de rédaction. Les textes destinés à la rubrique "Forum" seront publiés *in extenso*, ceci pour autant qu'ils ne dépassent pas deux pages A4. Les opinions exprimées dans ces textes n'engagent que leurs auteurs et ne correspondent pas forcément à celles de la rédaction de *Saussurea*.
5. Les contributeurs s'engagent tacitement à céder leur copyright, en exclusivité, à la Société botanique de Genève. Cette cession devient effective dès la confirmation écrite de l'acceptation du manuscrit pour publication. La propriété intellectuelle des textes reste acquise aux auteurs.
6. L'application stricte de la dernière édition du "Code international de la nomenclature botanique" pour la dénomination des plantes est de rigueur.

Le texte

7. Les manuscrits, en version définitive, doivent être proprement dactylographiés au recto seulement, avec une grande marge et un double espacement. Ils doivent être fournis en deux exemplaires, soit deux copies papier, soit une copie papier et une format électronique (compatible Mac ou PC, avec indication claire du programme utilisé). Les supports informatiques ne sont rendus aux auteurs que sur demande.
8. Le texte fourni comprendra les indications des titres et sous-titres, des passages en petites lettres, de l'emplacement souhaité des figures et des tableaux, ainsi que les indications, au crayon, sur la présence de signes étrangers à la langue française. En outre, les auteurs sont instamment priés

de ne pas préjuger du traitement typographique final, et en particulier de ne rien souligner, de ne pas utiliser de tabulateur au début des paragraphes et de ne pas écrire de mots entiers en majuscules. Les noms latins seront écrits en italique.

9. Les auteurs doivent fournir : a) le titre complet du travail (15 mots maximum) dans la langue de l'article et en anglais, b) leur(s) nom(s) et prénom(s) en entier, c) leur(s) adresse(s) complète(s) (téléphone, télécopieur et adresse électronique inclus si existants).
10. Il est également demandé un résumé (5-20 lignes) dans la langue de l'article et en anglais. Dans le cas où la langue de l'article est autre que le français, un résumé en français est souhaité. Il est du ressort de la rédaction d'établir les versions définitives de ces résumés pour chaque article. Les auteurs sont également priés de fournir quelques mots-clés (key-words) et leur équivalent en anglais (10 mots au maximum).

Les figures et les tableaux

11. Les figures et les tableaux doivent être fournis en 2 exemplaires : les originaux (photographies, dessins ou documents informatiques) et une copie en format A4. Les originaux ne sont rendus aux auteurs que sur demande. Pour les tableaux réalisés sur ordinateurs, éviter les tableaux Word, qui ne peuvent être repris tels quels. Préférer des tableaux Excel ou du texte espacé par des tabulations. Les images scannées par les auteurs doivent avoir une définition de 300 dpi, pour un format maximal de 17 cm de large (600 dpi pour les dessins au trait).
12. Réduction : les chiffres et les lettres des figures et des tableaux doivent avoir au moins 1 mm après réduction. Les figures, les tableaux ou les photos doivent être calculés de façon à ne pas dépasser, après réduction, le miroir de page : 165 x 260 mm. Il est recommandé d'associer à chaque figure un étalon métrique. Les notations de grandissement ou de réduction (x 1000 p. ex.) ne sont pas admises dans les figures.
13. Les légendes, aussi concises que possible, seront numérotées dans l'ordre des figures et des tableaux et fournies sur une feuille séparée.

Bibliographie

14. Les références bibliographiques doivent se limiter à celles citées dans le texte. Les auteurs sont priés de se conformer au modèle suivant :

Citation d'un journal (un auteur)

Dans le texte : FAVRE (1948) ou (FAVRE, 1948)

En fin d'article : FAVRE, J. (1948). Les associations fongiques des hauts-marais jurassiens. *Matériaux pour la flore cryptogamique suisse*, 10 (3) : 1-228p.

Citation d'un journal (deux auteurs)

Dans le texte : BOIDIN & LANQUETIN (1980) ou (BOIDIN & LANQUETIN, 1980)

En fin d'article : BOIDIN, J. & P. LANQUETIN (1980). Contribution à l'étude du genre *Dichostereum* Pilat (*Basidiomycota*, *Lachnocladiaceae*). *Bull. Soc. Mycol. France*, 96 : 381-406.

Citation d'un journal (plus de deux auteurs)

Dans le texte : GILBERTSON *et al.* (1976) ou (GILBERTSON *et al.*, 1976)

En fin d'article : GILBERTSON, R.L., H.H. BRUSDALL & E.R. CANFIELD (1976). Fungi that decay mesquite in southern Arizona. *Mycotaxon*, 3 : 487-551.

Citation d'un ouvrage

En fin d'article : MOSER, M. (1978). *Keys to Agarics and Boleti*. Tonbridge, Philips, 535p.

Citation d'un article dans un ouvrage

En fin d'article : CHATER, A.O. & D.A. WEBB (1972). *Orobanche*, p. 293. In : Tutin, T.G. *et al.* (eds), *Fl. Eur.*, 3, Cambridge.

15. Les abréviations des titres des périodiques se conformeront au modèle du "Botanico - Periodicum - Huntianum" (Pittsburgh, 1968) et de son supplément (1991), ou du "Catalogue des périodiques de la bibliothèque du Conservatoire botanique".

Epreuves

16. Les auteurs reçoivent une seule épreuve de leur article à retourner corrigée au rédacteur, impérativement dans les délais fixés par ce dernier. Les remaniements de texte ou les corrections importantes seront facturées aux auteurs.

Correspondance

17. Toute correspondance concernant la publication d'articles ou de communication dans *Saussurea* doit être adressée au rédacteur.

Règlement du prix de botanique de la SBG

1. Le Prix de botanique de la SBG est destiné à récompenser chaque année un travail de botanique original portant sur la région (bassin genevois et territoires proches) réalisé par un(e) jeune scientifique dans le cadre de sa formation ; le travail peut aussi porter sur une autre région du monde, ou une problématique botanique d'ordre général, à condition qu'il ait été réalisé dans le cadre d'une formation dispensée dans la région.
2. Le Comité de la SBG est responsable de l'attribution du Prix de botanique.
3. a) La participation au Prix implique l'acceptation du présent règlement;
b) Le Comité de la SBG se réserve le droit de modifier en tout temps et sans préavis le présent règlement ;
c) L'attribution du Prix n'est susceptible d'aucun recours.
4. a) Le Prix de botanique de la SBG est décerné à l'occasion d'une séance du Comité de la SBG.
b) Le montant du Prix de botanique de la SBG dépend des disponibilités de la SBG et est en règle générale de Frs. 300.- Une adhésion gratuite d'une année à la SBG est offerte à la lauréate ou au lauréat. En cas d'attribution du Prix à plusieurs candidat.e.s, une fraction de cette somme est versée à chacun.e.
5. Le Comité définit et organise la mise en concours ; il est également libre d'y renoncer. Il constitue en son sein un jury chargé de juger les travaux présentés. Le jury est conduit par le Président. Le jury peut solliciter l'avis d'experts.
6. Si les travaux présentés ne sont pas jugés suffisants, le jury peut proposer de renoncer à l'attribution du Prix.
7. L'échéancier du concours est le suivant :

Juin	Mise au concours du Prix sur le site de la SBG
15 septembre	Délai pour l'envoi des travaux
15 septembre	
à 15 octobre	Expertise des travaux par le jury
Fin octobre	Désignation de la lauréate ou du lauréat par le jury
Année suivante	Attribution publique du Prix lors d'une séance de la SBG
8. Il est demandé au lauréat ou à la lauréate du Prix de présenter son travail lors d'une séance de la SBG qui a lieu l'année suivant son attribution. Ce travail, sous une forme qui trouve l'accord du rédacteur, peut donner lieu à une publication dans Saussurea.

Le présent règlement a été approuvé par l'Assemblée générale de la SBG du lundi 16 mars 2015.

Publications de la Société botanique de Genève Publications of the Botanical Society of Geneva

Les publications précédentes de la Société ne sont plus disponibles. Elles seront mises prochainement en ligne sur notre site Internet.

The previous publications of the Society are no longer available in print format. We are hoping to make electronic copies available soon on our internet site.

Ce journal est composé des rubriques suivantes :

Notre Société

Cette rubrique regroupe les informations relatives aux activités de la Société botanique de Genève

Portraits

Cette rubrique regroupe des articles sur des personnalités marquantes de la botanique

Découverte

Comptes-rendus des voyages, excursions et ateliers organisés par la Société botanique de Genève

Synthèse

Cette rubrique fait le point sur un sujet de recherche scientifique, dans le but de faire comprendre le contexte et les enjeux

Recherche

Dans cette rubrique paraissent des articles scientifiques originaux, expertisés, touchant tous les domaines de la botanique et de la mycologie

Actualités

C'est une rubrique qui rend compte des événements locaux touchant à la botanique

Forum

C'est un espace où le lecteur peut exprimer son opinion ou réagir à l'actualité botanique

Agenda

Calendrier des principales manifestations botaniques de la SBG et d'autres sociétés naturalistes de la région

Saussurea 45

Table des matières

<i>Editorial</i>	5
<i>Notre Société</i>	
Rapports de la Société pour l'année 2015	6
Séances et Excursions 2015	10
In Memoriam	20
<i>Portraits</i>	
Denis Jordan, le botaniste à quatre P	25
Henri-Albert Gosse l'enchanteur et la fondation de la Société helvétique des sciences naturelles	29
Conrad Gesner et les herbes noctiluques	39
<i>Découverte</i>	
« Flore en ville » au Parc de la Grange	B. Schaetti 41
L'Herbette (St-Jeoire, Haute-Savoie)	L. Fraïssé, B. Schaetti 43
A la recherche de <i>Fragaria moschata</i> Duchesne	C. Schneider 47
Herborisations au centre de la Crête	J. Wüest 51
Sur les traces d'Edmond Boissier en Anatolie	J. Wüest 73
Les milieux humides du plateau des Bornes	B. Schaetti, M. Magnouloux, C. Desjacquot 91
Le Jardin de Talèfre (Chamonix)	A. Fink, B. Schaetti, D. Jordan 99
Une Console toute neuve aux Conservatoire et Jardin botaniques !	P. Boillat 107
Bilan des recherches floristiques MonGE	C. Lambelet-Haueter 109
<i>Recherche</i>	
Quelle gestion conservatoire pour des espaces naturels remarquables autour de la montagne du Vuache (Haute-Savoie) ?	C. Moulin-Beiner 117
Les milieux rudéraux du bassin genevois : un essai de caractérisation.	J. Guenat 129
Végétalisation de milieux terrestres dégradés à partir d'espèces herbacées locales	M. Pénault-Ravaillé 145
Les espèces messicoles du canton de Genève : un état des lieux	C. Lambelet-Haueter, C. Schneider 165
Degré d'artificialisation du territoire et de la flore dans le canton de Genève (Suisse)	C. Latour 185
<i>Myricaria germanica</i> , buisson révélateur de l'état des grandes rivières alpines: évolution récente en Valais.	P. Werner 225
<i>Agenda</i>	
Agenda 2016	239

