

Saussurea

Journal de la Société botanique de Genève

50

Société fondée en 1875

2021

Saussurea

Journal de la Société botanique de Genève
Société fondée en 1875

Adresse : Société botanique de Genève
Case postale 71
CH-1292 Chambésy/GE (Suisse)

Web : www.socbotge.ch

E-mail : saussurea@socbotge.ch

Toute correspondance concernant les publications doit être adressée au rédacteur.

Date de parution : Décembre 2021

© Société botanique de Genève 2021

Analyse phytosociologique des pelouses et prairies extensives en Ville de Genève

par Anne Scheidegger¹, Daniel Béguin² et Patrice Prunier²

¹ Service des espaces verts de la Ville de Genève, rue de Lausanne 118, CH-1202 Genève.
Email : anne.scheidegger@ville-ge.ch

² Haute Ecole du Paysage, d'Ingénierie et d'Architecture // HES-SO – Site de Lullier, 150 route de Presinge, CH- 1254 Jussy.

Résumé

Scheidegger A., Béguin D. et P. Prunier (2021). Analyse phytosociologique des pelouses et prairies extensives en Ville de Genève, *Saussurea*, 50, p. 129-146.

Cet article a pour objectif d'identifier la diversité des associations végétales des prairies extensives des parcs de la Ville de Genève, les différents facteurs influant potentiellement leur composition et de proposer des principes de gestion adaptés.

Méthodes : La végétation a été caractérisée selon la méthode phytosociologique sigmatiste. Les données ont ensuite été saisies et standardisées avec le logiciel VEGEDAZ, puis rattachées à une unité de référence selon la clé d'identification du référentiel syntaxonomique genevois. Les types d'implantation et les pratiques ont été identifiées et codifiées, puis analysées avec le logiciel R studio.

Résultats et discussion : Quarante-trois relevés ont été effectués et seize associations identifiées. L'association majoritaire est le *Salvio-Mesobrometum*, ce qui prouve la résilience des parcs urbains à retrouver une flore oligotrophile diversifiée en dépit d'une gestion intensive passée. Par là-même, les prairies extensives relevant de l'*Arrhenatherion* (*Lolio-Arrhenatheretum*, *Ranunculo-Arrhenatheretum* et *Tanaceto-Arrhenatheretum*) sont majoritairement issues d'une transformation liée à des pratiques, pour lesquelles l'exploitation à la faux avec exportation des foins, semble favoriser le nombre d'espèces présentes. Enfin, les milieux rudéraux constituent des refuges pour plusieurs espèces patrimoniales.

Abstract

Scheidegger A., Béguin D. and P. Prunier (2021). Phytosociological analysis of the lawns and extensive meadows in the city of Geneva, *Saussurea*, 50, p. 129-146.

The aim of this article is to identify both the diversity of plant associations in the extensive grasslands of the Geneva city parks as well as the different factors potentially influencing their composition and to propose suitable management measures.

Methods: The vegetation was characterised according to the sigmatist phytosociological method. The data were then entered and standardised with the VEGEDAZ software, then attached to a reference unit according to the identification key of the Geneva syntaxonomic reference system. The settlement types and practices were identified and coded, then analysed with the R studio software.

Results and discussion: Forty-three readings were carried out and sixteen associations identified. The most common association is *Salvio-Mesobrometum*. This demonstrates the resilience of urban parks to recover a diverse oligotrophic flora despite past intensive management. At the same time, the extensive grasslands of the *Arrhenatherion* (*Lolio-Arrhenatheretum*, *Ranunculo-Arrhenatheretum* and *Tanaceto-Arrhenatheretum*) are mostly the result of transformation linked to practices, for which the use of scythes and the removal of hay, seems to favour the number of species present. Finally, the ruderal environments constitute refuges for several heritage species.

Mots-clés

Gestion différenciée
Végétation extensive
Parcs urbains
Groupements végétaux
Milieux naturels

Keywords

Differentiated management
Extensive vegetation
Urban parks
Plant groups
Natural environments



1. Introduction

1.1 Contexte et dynamique environnementale

Dans un contexte politique favorable au développement durable, la Ville de Genève s'est engagée à explorer toutes les mesures possibles pour favoriser la biodiversité en milieu urbain, notamment en signant la charte d'Aalborg en 1995 (Charte des Villes européennes pour la durabilité), puis en signant les Engagements d'Aalborg en 2010. Au niveau national, le Conseil fédéral a approuvé en 2017 le plan d'action de la Stratégie Biodiversité qui va dans le sens d'une politique de « Ville durable » (OFEV, 2017).

Très urbanisée, la Ville de Genève gère trois cent dix hectares de parcs composés de différents milieux : forestiers, arborés, arbustifs, enherbés ou aquatiques. Le Service des espaces verts (SEVE), en charge de ce patrimoine, tend à améliorer la qualité de ces espaces en favorisant la biodiversité, entre autres au travers de la gestion différenciée. Toutes ces formations végétales font l'objet d'une attention particulière et sont référencées dans une base de données géomatique interne au service : *SEVE consultation*. Néanmoins, un inventaire précis de la composition floristique des prairies de la Ville de Genève n'existe actuellement pas au Service des espaces verts.

C'est dans ce contexte que ce travail identifie les unités d'associations végétales des milieux prairiaux présents dans les parcs de la Ville pour mieux connaître les mécanismes et dynamiques des pelouses et prairies extensives urbaines. Les associations végétales seront décrites selon le référentiel de données Phytosuisse développé depuis 2010 par le groupe de travail Vegetatio Helvetica (PRUNIER *et al.*, 2014 ; cf. PRUNIER *et al.* 2017). En complément à cette base, l'inventaire des groupements végétaux genevois PhytoGE (PRUNIER *et al.*, 2018) contribue à affiner la cartographie des milieux naturels genevois (PASCHE *et al.*, 2016) en spécifiant les unités phytosociologiques présentes sur le canton et leurs particularités. En complément, HEPIA a réalisé une clé d'identification de ces associations végétales (PRUNIER *et al.*, 2020).

1.2 Problématique

Les prairies extensives sont des communautés végétales riches en espèces. Selon leur nature, elles sont inscrites sur la liste des biotopes d'importance nationale (OFEV, 2019). Elles sont de plus en plus favorisées dans les aménagements paysagers de la Ville afin d'augmenter la biodiversité. Elles peuvent être mises en place de manière artificielle avec des mélanges de graines commerciaux ou en modifiant les méthodes d'entretien sur la végétation en place. Selon le contexte environnemental et édaphique de la prairie, son origine, la méthode d'entretien pratiquée et les potentiels autres facteurs perturbateurs d'origine anthropique, la composition et la diversité floristique peuvent varier. Outre l'identification des associations végétales présentes, un des enjeux de ce travail est d'identifier les facteurs qui influencent cette diversité. La diversité floristique varie-t-elle selon les pratiques d'entretien ? Selon la période d'exportation des foins ? Ou selon la pression anthropique ? Et quelles espèces pourraient être favorisées par les différentes pratiques d'entretien ?

1.3 Objectif de l'étude

L'objectif global de ce travail est de décrire et d'analyser la composition floristique des prairies urbaines, afin de les rattacher à des associations végétales décrites dans la littérature. Les objectifs spécifiques retenus à cette fin sont les suivants :

- décrire la diversité floristique des principales grandes prairies artificielles et semi-naturelles extensives de la Ville ;
- identifier les différentes unités phytosociologiques présentes au niveau de l'association végétale ;
- définir quels sont les facteurs influents sur la diversité floristique des prairies ;
- proposer des mesures pour valoriser, préserver et diversifier ces associations végétales.

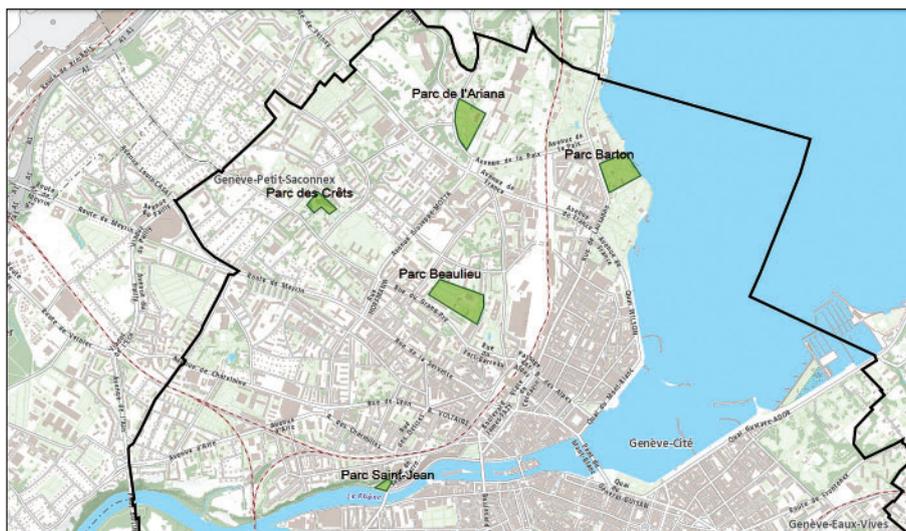


Figure 1 : Plan des sites choisis en Ville de Genève - extrait SEVE consultation

2. Matériel

2.1 Situation et nature des prairies en Ville de Genève

Les prairies sont des formations végétales herbacées majoritairement dominées par des monocotylédones graminiformes, les graminées. Elles représentent une surface importante des écosystèmes présents en Ville et dont la diversité floristique a une grande importance pour la faune et la flore (PASCHE *et al.*, 2016).

Les prairies extensives sont référencées sur la cartographie interne SEVE consultation du Service des espaces verts sous l'appellation « prairie extensive ». Elles sont également relevées dans la cartographie des milieux naturels genevois, où elles sont rattachées à la fiche descriptive des « prairies artificielles extensives », des « prairies semi-naturelles extensives » ou des « gazons et terrains de sport » (PASCHE *et al.*, 2016).

Différents types de prairies sont décrits dans ces fiches, selon leur composition floristique et leur origine : artificielle, semi-artificielle ou naturelle. La fiche « prairies artificielles intensives » regroupe les alliances du *Trifolio-Lolion* et du *Cynosurion*. La fiche « prairies semi-naturelles » regroupe les unités de l'*Arrhenatherion*, tandis que la fiche « prairies artificielles extensives » regroupe les *Arrhenatherion* semés. La fiche « prairies mi-sèches » décrit les *Mesobromion*.

2.2 Sites d'étude

Afin d'obtenir une image la plus représentative possible des différentes unités présentes dans les prairies de la Ville de Genève, une sélection de cinq parcs a été effectuée selon des critères géographiques, techniques et surfaciques. Les sites relevés (Fig. 1 et Figs 2-6) sont éloignés les uns des autres et présentent des surfaces de prairies suffisamment importantes permettant la réalisation de relevés sur une végétation homogène et représentative d'unités d'associations. Les méthodes d'entretien variées permettent d'identifier des tendances sur les facteurs influents potentiels.

Les sites choisis sont des parcs dont les prairies sont des profils référencés dans la base de données SEVE consultation du Service des espaces verts et dont l'entretien se fait régulièrement selon des méthodes définies depuis au moins cinq ans.

2.2.1 Parc de l'Ariana

Le parc de l'Ariana est un grand parc arboré entourant le musée de l'Ariana, composé de 11'105 m² de prairies ensoleillées avec des parties arborées plus ombragées. Initialement, les surfaces herbeuses étaient des gazons artificiels traditionnels tondu régulièrement. Depuis une dizaine d'années, les pratiques d'entretien ont été modifiées et une partie de la végétation en place est entretenue « en prairie ». Des orchidées comme l'orchis singe (*Orchis simia*) ou l'orchis à odeur de bouc (*Himantoglossum hircinum*) ont été observées dans ce parc.



Figure 2 : Parc de l'Ariana - extrait SEVE consultation

2.2.2 Parc Beaulieu

Le parc Beaulieu est un parc familial bordé d'habitations. Il est diversifié dans sa composition : gazons, massifs fleuris, cordons arbustifs, espaces arborés. L'entretien différencié pratiqué depuis quelques années permet le développement de prairies extensives sur les pourtours du parc initialement en gazon traditionnel. Cela représente une surface de prairie de 5'226 m² au

total, morcelée par des cheminements, des arbres et des cordons arbustifs. La fauche est effectuée tardivement, ce qui permet le développement d'une végétation à long cycle assez inhabituelle dans les parcs.



Figure 3 : Parc Beaulieu - extrait SEVE consultation

2.2.3 Parc des Crêts

Le parc des Crêts est situé sur un relief exposé à l'est. L'entretien pratiqué est extensif sur l'ensemble des profils. Ce parc est composé en grande partie d'un cordon forestier longtemps exploité en gestion forestière, d'une grande prairie de 6'958 m² située sur la pente et d'un verger haute-tige en contre-bas. Initialement, la prairie était un gazon traditionnel, traité en prairie depuis une dizaine d'années. Aucun semis n'a été introduit pour diversifier la végétation. Le verger haute-tige a évolué avec la plantation de nouveaux arbres fruitiers, d'arbustes à auxiliaires et le pâturage des surfaces herbeuses par des moutons.



Figure 4 : Parc des Crêts - extrait SEVE consultation

2.2.4 Parc Barton

Le parc Barton, préservé d'une trop forte fréquentation, permet le développement de grandes prairies fleuries qui représentent une surface de 11'255 m². Le pourtour sur le haut du parc est arboré avec de grands séquoias qui dispensent de l'ombre et favorisent une végétation spontanée plutôt sciaphile. Les prairies qui jouxtent les bâtiments de l'OMC sont plus récentes. Elles ont été ensemencées avec des mélanges grainiers indigènes issus du commerce, de même que les prairies planes et ensoleillées au bord du lac. Les différentes expositions, conditions édaphiques, compositions initiales et modes d'entretien pratiqués diversifient les unités de végétation présentes sur le site. Des espèces d'ombre peu courantes

comme la belladone (*Atropa belladonna*) ont été observées.



Figure 5 : Parc Barton - extrait SEVE consultation

2.2.5 Parc du prieuré de Saint-Jean

Le parc du prieuré de Saint-Jean est un petit parc situé sur les vestiges du monastère bénédictin de Saint-Jean-hors-les-murs. En lisière du Rhône, il est composé d'arbres et d'arbustes, d'un aménagement rappelant un jardin des simples et de zones de prairies représentant au total une surface de 1'951 m². Certaines prairies ont été semées avec des mélanges grainiers de prairies indigènes issus du commerce. L'entretien s'effectue à la faux depuis plusieurs années. Très urbain, c'est un site à forte fréquentation.



Figure 6 : Parc du prieuré de Saint-Jean - extrait SEVE consultation

3. Méthodologie

3.1 Collecte des données sur la végétation

La méthode choisie afin de réaliser les relevés est la méthode phytosociologique sigmatiste de Braun-Blanquet (MEDDOUR, 2011). C'est une méthode connue et largement utilisée en Suisse pour décrire les communautés végétales.

C'est sur cette base que les relevés phytosociologiques de ce travail sont conduits, incluant une surface de 16 m² par relevé, sauf exception dans les sous-bois où les relevés sont pris sur 25 m² afin de tenir compte de la densité moindre de la végétation.

La répartition des placettes au sein du même site est choisie aléatoirement, en identifiant de manière intuitive la physionomie et les espèces dominantes. Ainsi, une

dizaine de relevés par site sont effectués. L'ensemble des relevés a été concaténé dans un tableau de données brut sur Excel afin d'être inséré dans le logiciel d'analyse de données de végétation spécialisé (VEGEDAZ) (Annexe 1 : Relevés phytosociologiques).

3.2 Collecte des données sur les pratiques

Le Service des espaces verts utilise différentes méthodes d'entretien en fonction des caractéristiques environnementales du site, de la physionomie de la prairie et du résultat souhaité. Afin d'analyser le lien entre la composition végétale des prairies et ces différentes pratiques, un codage des facteurs influents potentiels est nécessaire :

- les méthodes d'entretien : la fauche des prairies peut se faire soit à la main avec une faux, soit par des moyens mécanisés : tondeuses, barres de coupe, faucheuse mécanique, soit par le pâturage avec des animaux ;
- la végétation initiale : la végétation peut être soit spontanée, soit issue de mélanges commerciaux de graines sauvages indigènes présélectionnées, soit un gazon artificiel traditionnel dont la physionomie a été modifiée par des pratiques qui ont évolué ;
- le traitement de la matière fauchée : il peut y avoir soit exportation des foin, soit un passage avec une broyeuse qui laisse la matière sur place ;
- la date de fauche : la fréquence et les dates de fauche peuvent être plus ou moins précoces dans la saison.
- la pression anthropique : les parcs sont soumis à une pression de la part des usagers. Cette pression est variable selon les sites et peut influencer sur la composition végétale, selon que le piétinement est faible ou plus élevé.

Une fois que les différents facteurs potentiellement influents sont identifiés, un tableau Excel des pratiques d'entretien est créé. Une valeur est attribuée à chaque pratique. Le codage est binaire, indiquant si la pratique a lieu ou non, avec une valeur 1 ou 0. Les facteurs dont une intensité ou une gradation peuvent être estimées se voient attribuer un indice semi-quantitatif allant de 0, pour la valeur la plus faible, à 4 pour la valeur la plus forte (Tab. 1).

Ce tableau Excel est le tableau de référence pour les données des pratiques d'entretien (Annexe 2 : Codage des pratiques).

3.3 Identification des unités de végétation

Chaque relevé phytosociologique réalisé comprend une description floristico-écologique courte et précise qui permet l'interprétation du relevé. Ainsi, le rattachement phytosociologique au niveau de l'alliance peut déjà être identifié *a priori* en fonction de sa description. Ensuite, chacun des relevés est analysé en fonction de sa composition floristique et des coefficients d'abondance/dominance. Le rattachement au synsystème au niveau de l'association s'effectue à l'aide des ouvrages suivants :

- PRUNIER, P., A. BOISSEZON, J. DUVOISIN, J. STEFFEN (2020). Associations végétales du canton de Genève.

Clé d'identification illustrée. Haute école du paysage, d'ingénierie et d'architecture de Genève, Office cantonal de l'agriculture et de la nature, Genève, 246 p.

- PRUNIER, P., A. BOISSEZON, L. FIGEAT, F. MOMBRIAL, J. STEFFEN (2018). Référentiel syntaxonomique genevois : Inventaire et descriptif succinct des associations végétales présentes dans le canton de Genève, *Saussurea*, 47 : 131-338.

PRATIQUE	NOM DE CODE	CODE
Entretien à la faux	ent_faux	0 ou 1
Entretien mécanisé, qui comprend l'utilisation de tracteur-faucheuse, de barres de coupe et tout engin motorisé permettant de faucher les foin	ent_meca	0 ou 1
Pâturage	ent_pature	0 ou 1
Exportation des foin au printemps	export_juin	0 ou 1
Exportation des foin en automne	export_automne	0 ou 1
Broyage des foin au printemps	broyage_juin	0 ou 1
Broyage des foin en automne	broyage_automne	0 ou 1
Fréquence de passage	frequence	0 à 4
Passage de fauche en été	date_printemps	0 à 4
Passage de fauche en automne	date_automne	0 à 4
Végétation spontanée	veg_spontane	0 ou 1
Semis de graines de prairie fleurie indigène issu du commerce	semi_indigene	0 ou 1
Semis de gazon traditionnel à l'origine	semi_gazon	0 ou 1
Pression anthropique	pression_ant	0 à 4

Tableau 1 : Codage des données des pratiques

Des tableaux Excel sont créés avec ces données (**Annexe 1** : relevés phytosociologiques).

3.4 Méthodes d'analyses statistiques

L'ensemble des données sur la végétation et sur les pratiques d'entretien est utilisé et analysé dans un logiciel d'analyses statistiques, le logiciel R, afin d'en extraire des tendances. Les données font état de la présence/absence des espèces et leur abondance/dominance. La composante équitabilité, qui mesure des différences d'abondance entre les espèces, n'est pas prise en compte dans ces analyses et seule la richesse spécifique est évaluée. L'équitabilité est en revanche prise en compte lors de l'identification des unités. Les analyses étudient la corrélation entre les différents facteurs influents et le nombre d'espèces ou certaines espèces en particulier.

Aucune mesure directe de la composition chimique du sol n'ayant été réalisée, une indication d'après les valeurs écologiques de Landolt des espèces présentes (issu d'Ellenberg, adapté pour la Suisse par LANDOLT, 2010), est calculée sous la forme d'une moyenne pondérée pour chaque relevé dans le logiciel VEGEDAZ.

Mettre en évidence l'influence des variables sur la présence ou non d'une espèce s'effectue à l'aide d'une analyse de gradient sous la forme d'une ordination

contrainte par les principales variables explicatives relevées (ACC – analyse canonique des correspondances). L'analyse s'effectue sur la base des présence/absence d'une espèce. Pour éviter qu'ils n'absorbent l'essentiel de la variance illustrée par l'analyse, plusieurs relevés exotiques ont été supprimés, notamment ceux qui ont été effectués en sous-bois (parc des Crêts : relevé C4, parc Barton : relevés B1, B2 et B7). Une comparaison de la richesse spécifique moyenne est effectuée par un test de Wilcoxon-Mann-Whitney pour quelques variables spécifiques, ainsi qu'une corrélation pour le mode d'entretien.

4. Résultats et interprétation des données

Les principaux groupes présents dans les relevés sont respectivement les pelouses et prairies avec vingt-huit relevés, les ourlets et mégaphorbiaies avec huit relevés et les milieux rudéraux avec sept relevés (Tab. 2).

4.1 Les pelouses et prairies

4.1.1 Classe des *Molinio-Arrhenatheretea* Tx. 1937

Dix-sept relevés sont rattachés à la classe des *Molinio-Arrhenatheretea*. Cette classe regroupe les prairies et pâturages mésophiles ou temporairement inondés, dominés par des graminées à larges feuilles ou des dicotylédones héliophiles (PRUNIER *et al.*, 2018). Trois alliances sont identifiées : l'*Arrhenatherion elatioris*, le *Cynosurion* et le *Trifolio-Lolion perennis*. C'est aux alliances du *Cynosurion* et du *Trifolio-Lolion* que sont rattachées les associations de gazons extensifs typiques tels que le *Crepido capillaris-Festucetum rubrae* et le *Poo pratensis-Lolietum perennis*.

1) Alliance de l'*Arrhenatherion elatioris* Koch 1926

Cette alliance regroupe des prairies de fauche de basse altitude mésophile caractérisées par des espèces à forte vitalité et dominées par *Arrhenatherum elatius* (PRUNIER *et al.*, 2020). Ces prairies sont dites « grasses » en raison de la disponibilité élevée du sol en nutriments et de l'alimentation régulière en eau qu'elles requièrent (DELARZE & GONSETH, 2008). Les associations suivantes sont identifiées : *Lolio perennis-Arrhenatheretum elatiori* (x 3), *Ranunculo bulbosi-Arrhenatheretum* (x 2) et *Tanaceto-Arrhenatheretum* (x 1).

a) Association du *Lolio perennis-Arrhenatheretum elatioris* Dietl 1995

Les trois relevés A4, C6 et C7 présentent une composition floristique typique du *Lolio-Arrhenatheretum* avec la présence de *Lolium perenne* (coefficient d'abondance-dominance 3 pour les relevés C6 et C7), *Arrhenatherum elatius* (coefficient 4 pour A4), *Dactylis glomerata* et *Holcus lanatus* (coefficient 3 pour le relevé C6). Cette association présente une composition typique d'*Arrhenatherion* aux conditions d'humidité moyenne.

La moyenne de l'indice d'éléments nutritifs est de 3,4 et l'humidité de 2,8 (tab. 3) ce qui représente bien un milieu méso-eutrophe, conforme aux descriptions de la littérature (PASCHE *et al.*, 2016). Les trois prairies relevées sont des gazons intensifs traditionnels dont les pratiques ont été modifiées, ce qui les rattache à la catégorie des « prairies semi-naturelles extensives » (PASCHE *et al.*, 2016). Les relevés C6 et C7 sont pâturés par des moutons depuis quatre ans. Ce sont les seuls relevés qui contiennent l'espèce oligotrophile *Helictotrichon pubescens* dans des proportions élevées.

b) Association du *Ranunculo bulbosi-Arrhenatheretum* (Knapp 1954) Ellmauer in Mucina, Grabherr et Ellmauer 1993

Les deux relevés B10 et Pperle situés au parc Barton sont dominés par *Arrhenatherum elatius* et contiennent des espèces oligotrophiles à floraison tardive : *Centaurea jacea*, *Salvia pratensis*, *Scabiosa columbaria* et *Bromus erectus*. Ils présentent la composition floristique du *Ranunculo bulbosi-Arrhenatheretum*. C'est la variante la plus sèche de l'*Arrhenatherion* (PASCHE *et al.*, 2016). Avec une moyenne d'indice d'humidité de 2,6, la flore indique des sols plus secs que ceux du *Lolio-Arrhenatheretum*. La fauche tardive effectuée sur la prairie du relevé Pperle permet à *Crepis biennis* de se déployer dans des proportions élevées. C'est une association peu commune en raison de son potentiel agronomique qui conduit ordinairement à une fauche précoce ne permettant pas aux espèces à long cycle de se déployer.

c) Association du *Tanaceto-Arrhenatheretum* (Knapp 1954) Fischer ex Ellmauer in Mucina, Grabherr et Ellmauer 1993

Le relevé B6 au parc Barton contient une forte proportion d'espèces rudérales comme *Cirsium arvense*, *Bromus sterilis* ou *Elymus repens* et *Artemisia vulgaris* (non présente sur le relevé, mais dans les notes), ce qui rattache ce relevé au *Tanaceto-Arrhenatheretum*. Cette prairie des secteurs perturbés se différencie par la présence d'espèces rudérales (PRUNIER *et al.*, 2018).

2) Alliance du *Cynosurion* Tx. 1947s

a) Association du *Crepido capillaris-Festucetum rubrae* Hülbush et Kienast in Kienast 1978 nom. inv. Dierschke 1997

La dominance de *Festuca rubra* dans quatre relevés (A5, A9, B3 et P1) avec une part constante d'espèces indigènes (cf. ci-après) conduit à un rattachement de ces unités au *Crepido capillaris-Festucetum rubrae*. Seul le relevé B3 contient une faible proportion de *Crepis capillaris*. Le milieu est moyennement rudéral avec une moyenne d'indice de 1,2. Le relevé P1 est réalisé dans un gazon extensif, tandis que les relevés A5, A9 et B3 ont été réalisés dans des prairies qui étaient à l'origine des gazons traditionnels. Ceci

Tableau 2 : Associations identifiées

Sites d'étude	entretenu de manière extensive depuis :	végétation initiale
Relevés réalisés à l'Ariana		
A1 : <i>Salvio pratensis-Mesobrometum erecti</i>	2010	gazon traditionnel
A2 : non identifié	-	gazon traditionnel
A3 : <i>Dactylo-Festucetum arundinaceae</i>	2010	gazon traditionnel
A4 : <i>Lolio perennis-Arrhenatheretum elatioris</i>	2010	gazon traditionnel
A5 : <i>Crepido capillaris-Festucetum rubrae</i>	2010	gazon traditionnel
A6 : <i>Salvio pratensis-Mesobrometum erecti</i>	2010	gazon traditionnel
A7 : <i>Teucrio-Mesobrometum erecti</i>	2010	gazon traditionnel
A8 : <i>Salvio pratensis-Mesobrometum erecti</i>	2010	gazon traditionnel
A9 : <i>Crepido capillaris-Festucetum rubrae</i>	2010	gazon traditionnel
Relevés réalisés à Beaulieu		
Be1 : <i>Poo pratensis-Lolietum perennis</i>	2014	gazon traditionnel
Be2 : <i>Hordeetum murini</i>	2014	gazon traditionnel
Be3 : <i>Poo pratensis-Lolietum perennis</i>	2014	gazon traditionnel
Be4 : <i>Convolvulo arvensis-Agropyretum repentis</i>	2014	gazon traditionnel
Be5 : <i>Poo trivialis-Geetum urbani</i>	-	végétation extensive sous-bois
Be6 : non identifié	2014	gazon traditionnel
Be7 : <i>Salvio pratensis-Mesobrometum erecti</i>	2014	gazon traditionnel
Be8 : non identifié	2014	gazon traditionnel
Be9 : <i>Poo pratensis-Lolietum perennis</i>	2014	gazon traditionnel
Relevés réalisés aux Crêts		
C1 : <i>Salvio pratensis-Mesobrometum erecti</i>	2010	gazon traditionnel
C2 : <i>Salvio pratensis-Mesobrometum erecti</i>	2010	gazon traditionnel
C3 : <i>Lolio-Plantaginetum majoris</i>	2010	gazon traditionnel
C4 : <i>Poo trivialis-Geetum urbani</i>	-	végétation extensive sous-bois
C5 : <i>Alliario-Chaerophylletum temuli</i>	-	végétation de lisière
C6 : <i>Lolio perennis-Arrhenatheretum elatioris</i>	2016	gazon traditionnel
C7 : <i>Lolio perennis-Arrhenatheretum elatioris</i>	2016	gazon traditionnel
C8 : <i>Alliario-Chaerophylletum temuli</i>	-	végétation extensive pied d'arbre
Relevés réalisés à Barton		
B1 : <i>Alliario-Chaerophylletum temuli</i>	-	végétation extensive sous-bois
B2 : <i>Alliario-Chaerophylletum temuli</i>	-	végétation extensive sous-bois
B3 : <i>Crepido capillaris-Festucetum rubrae</i>	2010	gazon traditionnel
B4 : <i>Dactylo-Festucetum arundinaceae</i>	2010	gazon traditionnel
B5 : non identifié	2015	mélange grainier commercial
B6 : <i>Tanaceto-Arrhenatheretum elatioris</i>	2015	mélange grainier commercial
B7 : <i>Epilobio montani-Geranium robertianum</i>	-	végétation extensive sous-bois
B8 : <i>Salvio pratensis-Mesobrometum erecti</i>	2010	gazon traditionnel
B9 : <i>Plantagini-Cynodontetum</i>	2010	gazon traditionnel
B10 : <i>Ranunculo bulbosi-Arrhenatheretum</i>	2006	mélange grainier commercial
Pperle : <i>Ranunculo bulbosi-Arrhenatheretum</i>	2006	mélange grainier commercial

Sites d'étude	entretenu de manière extensive depuis :	végétation initiale
Relevés réalisés au Prieuré de Saint-Jean		
P1 : <i>Crepido capillaris-Festucetum rubrae</i>	-	gazon traditionnel
P2 : <i>Salvio pratensis-Mesobrometum erecti</i>	2010	gazon traditionnel
P3 : <i>Salvio pratensis-Mesobrometum erecti</i>	2006	mélange grainier commercial
P4 : <i>Poo pratensis-Lolietum perennis</i>	-	gazon traditionnel
P5 : <i>Poo trivialis-Geetum urbani</i>	-	végétation extensive sous-bois
P6 : <i>Poetum trivialis</i>	-	gazon traditionnel

explique la forte proportion d'espèces pionnières de milieux perturbés comme *Convolvulus arvensis* ou *Plantago lanceolata*. Les grandes graminées comme les bromes (*Bromus erectus*, *B. hordeaceus*, *B. sterilis*) ou *Festuca arundinacea* sont présentes, ainsi que d'autres espèces appartenant plutôt au *Mesobromion* comme *Salvia pratensis*. La présence de ces espèces indique que le milieu est en transition vers le *Mesobromion*.

3) Alliance du *Trifolium repens-Lolium perennis* Dietl 1983

Différencié du *Cynosurion* par la présence dominante de *Lolium perenne* et *Poa pratensis*, l'alliance du *Trifolium-Lolium* présente trois associations différentes : le *Poo pratensis-Lolietum perennis* (x 4) et les associations du *Lolietum multiflorae* et du *Poo trivialis-Ranunculetum repens*, non identifiées dans ce travail.

a) Association du *Poo pratensis-Lolietum perennis* Dietl 1995

Les relevés Be1, Be3, Be9 et P4 sont dominés par *Lolium perenne* et *Poa pratensis*, avec des proportions élevées d'espèces comme *Trifolium repens*, ce qui permet de les rattacher au *Poo-Lolietum*. L'absence de *Plantago major* exclut l'association du *Lolio-Plantaginetum majoris*. La présence relativement élevée d'espèces thermophiles des zones perturbées comme *Hordeum murinum*, espèce synanthrope tolérant le piétinement, souvent associée à *Lolium perenne* ou *Plantago lanceolata* (PRUNIER *et al.*, 2020), révèle un sol relativement perturbé.

b) Le relevé non identifié A2

Ce relevé est réalisé en bordure de prairie, à l'ombre d'un arbre. Sa composition dominée par *Lolium perenne* et *Trifolium pratense* le rattache à l'alliance du *Trifolium-Lolium*. Les espèces d'ombre comme *Ajuga reptans* ou *Primula acaulis* pourraient rattacher le cortège à un groupement de lisière herbacée. La composition du relevé, comme celle des suivants (Be6, Be8 ainsi que B5), ne permet toutefois pas d'identifier une association décrite.

c) Le relevé non identifié Be6

Le relevé est effectué dans une bande herbeuse extensive ombragée. La présence de *Trifolium repens* en majorité (coefficient 4) et une forte proportion de *Lolium perenne* (coefficient 2) rattache le cortège à la classe des *Trifolio-Lolion*. La présence d'espèces comme *Brachypodium sylvaticum* ou *Chaerophyllum temulum* est plutôt représentative des associations des ourlets et mégaphorbiaies. Ce relevé révèle un cortège floristique en transition du gazon traditionnel vers des formations de lisière herbacée et ne peut pas être rattaché à une association décrite.

d) Le relevé non identifié Be8

La composition de ce relevé est dominée par *Lolium perenne* (coefficient 4) accompagné de *Trifolium repens* (coefficient 2). Sa proximité avec un gazon artificiel le rattache à l'alliance du *Trifolio-Lolium*. La présence d'*Hordeum murinum* indique une transition vers un groupement plus thermophile synanthrope de sol compacté (PRUNIER *et al.*, 2020).

4.1.2 Classe des *Festuco-Brometea* Br.-Bl. et Tx. in Br.-Bl.1949

La classe des *Festuco-Brometea* regroupe les pelouses mésoxérophiles pérennes dominées le plus souvent par des graminées ou graminoides à feuilles étroites, au sol présentant souvent une phase annuelle de déficit hydrique (PRUNIER *et al.*, 2018). Onze relevés sont rattachés à cette classe, dont un pour lequel l'association n'a pas pu être identifiée. Dix relevés sont rattachés à l'alliance du *Mesobromion*, dont neuf à l'association du *Salvio pratensis-Mesobrometum erecti*, ce qui en fait l'association majoritaire des relevés. Un relevé est rattaché à l'association du *Teucrio-Mesobrometum erecti*.

1) Alliance du *Mesobromion* Zoller 1954

a) Association du *Salvio pratensis-Mesobrometum erecti* Zoller 1954 nom. inval.

Les relevés A1, A6, A8, B8, Be7, C1, C2, P2 et P3 sont dominés par *Bromus erectus* avec une présence ponctuelle de *Salvia pratensis* et une grande

proportion de *Dactylis glomerata*. Ils sont rattachés au *Salvio pratensis-Mesobrometum erecti*. La moyenne de l'indice d'éléments nutritifs de 2,9 indique un sol moyennement pauvre en éléments nutritifs. Les prairies mi-sèches à sauge sont caractérisées par la présence d'espèces résistantes à la sécheresse et oligotrophiles, accompagnées d'espèces un peu plus exigeantes en éléments nutritifs comme *Arrhenatherum elatius* (PASCHE *et al.*, 2016). Avec un indice d'humidité de 2,4, le sol est moyennement sec (tab. 4). La présence d'espèces comme *Taraxacum officinale* ou *Plantago lanceolata* est significative de milieux encore perturbés.

**b) Association du *Teucrio-Mesobrometum erecti*
Zoller 1954**

Le relevé A7 est dominé par *Bromus erectus*, accompagné d'une proportion élevée de *Koeleria pyramidata* (coefficient abondance-dominance 3) espèce de sols secs et pauvres en éléments nutritifs. Il est composé d'un cortège floristique qui se distingue par la présence d'espèces adaptées à une sécheresse marquée comme *Ranunculus bulbosus*, qui le rattache au *Teucrio-Mesobrometum erecti* (PASCHE *et al.*, 2016).

c) Le relevé non identifié B5

Le relevé B5 est effectué en bordure de prairie, proche de nouvelles plantations de jeunes conifères. La prairie a été semée avec un mélange grainier d'espèces sauvages indigènes issu du commerce, ce qui explique la présence d'espèces du *Mesobromion* comme *Leucanthemum ircutianum*, *Salvia pratensis* ou *Anthoxanthum odoratum*. La présence d'espèces de milieux perturbés comme *Elymus repens*, *Convolvulus arvensis* ou *Rumex obtusifolius* est due aux récentes perturbations. Le cortège floristique est un mélange lié au semis artificiel et aux perturbations, il n'est pas représentatif d'une association décrite.

4.2 Les ourlets et megaphorbiaies

**4.2.1 Classe des *Galio aparines-Urticetea dioicae*
Passarge ex Kopecky 1969**

Les groupements de la classe des *Galio aparines-Urticetea dioicae* sont composés d'une végétation herbacée nitrophile des lisières forestières (PRUNIER *et al.*, 2018). Huit relevés sont rattachés au *Geo-Alliarion*, de nombreuses lisières et sous-bois dus à l'arborisation des parcs favorisant la présence de ce type d'unité.

**1) Alliance du *Geo-Alliarion* Lohmeyer et Oberd. ex.
Görs et Th. Müller 1969**

**a) Association de l'*Alliarion-Chaerophylletum temuli*
Lohmeyer 1949**

Les relevés B1, B2, C5 et C8 sont dominés par *Chaerophyllum temulum*. Ils sont rattachés à l'*Alliarion-Chaerophylletum temuli*, association hémisciaphile

thermophile (PRUNIER *et al.*, 2018). Le cortège floristique est caractéristique des ourlets eutrophiles (PASCHE *et al.*, 2016). L'indice de rudéralité de 1,5 indique un milieu légèrement rudéral, marqué par la présence d'espèces pionnières de milieux perturbés comme *Elymus repens* ou *Geum urbanum* et anthropophiles : *Bromus sterilis* et *Chelidonium majus*. La valeur indicative moyenne en éléments nutritifs (N = 4,1) révèle des sols riches en nutriments (tab. 5), favorables à la présence d'espèces eutrophiles tel que *Galium aparine*.

**b) Association du *Poo trivialis-Geetum urbani*
Prunier in Prunier *et al.* 2018**

Les relevés Be5, C4 et P5 sont dominés par *Poa trivialis* et *Geum urbanum*, accompagnés d'espèces rudérales comme *Rumex conglomeratus*, *Rumex crispus* ou *Convolvulus arvensis*. Ils présentent une tendance hémisciaphile avec un indice moyen de 2,9 pour la luminosité, eutrophile avec une valeur moyenne de 3,7 en éléments nutritifs et moyennement rudérale avec un indice de 1,2. Ils sont rattachés au *Poo trivialis-Geetum urbani*, association sciaphile à caractère rudéral de replats ombragés occasionnellement perturbés (PRUNIER *et al.*, 2018).

c) Association de l'*Epilobio montani-Geranium robertianum* Lohmeyer ex. Görs et Th. Müller 1969

Le relevé B7 est rattaché à l'*Epilobio montani-Geranium robertianum* avec la présence de *Geranium robertianum* (coefficient 1), accompagné d'espèces sciaphiles des ourlets frais comme *Glechoma hederacea*. C'est une association de sols frais, riches en éléments nutritifs et peu perturbés (PRUNIER *et al.*, 2018).

4.3 Les milieux rudéraux

**4.3.1 Classe des *Plantaginetea majoris* Tx. et Preisig
1950**

La classe des *Plantaginetea majoris* est représentée par une végétation mésohygro- à xérophile des secteurs piétinés et des bandes de roulement (PRUNIER *et al.*, 2018). Trois alliances sont identifiées dans les relevés : l'*Agropyro-Rumicion*, l'*Eragrostio-Polygonion* et le *Lolio-Plantaginion*.

**1) Alliance de l'*Agropyro-Rumicion* auct. non
Nordhagen 1940**

**a) Association du *Dactylo-Festucetum arundinaceae*
Tx. ex Lohmeyer 1953**

Les deux relevés B4 et A3 sont dominés par *Festuca arundinacea* et *Dactylis glomerata*. Ils contiennent des espèces de sols compactés comme *Convolvulus arvensis* et *Plantago lanceolata*, ce qui les rattache au *Dactylo-Festucetum*. Il s'agit d'une association à aspect prairial de secteurs occasionnellement (ou anciennement) perturbés, sur sol argileux, compacté et occasionnellement engorgé (PRUNIER *et al.*, 2018).

Le tableau des données écologiques présente un indice de rudéralité moyen avec 1,2. Le sol présente une moyenne d'indice d'humidité de 2,8 (Tab. 6).

b) Association du *Poetum trivialis* Soó 1940

Le relevé P6 contient *Poa trivialis* comme espèce dominante. La moyenne de l'indice d'éléments nutritifs de 3,5 indique un sol riche en éléments nutritifs. Accompagné de *Bellis perennis* et *Trifolium pratense*, le relevé est rattaché au *Poetum trivialis*. En principe, *Ranunculus repens* est absent de cette association (PRUNIER *et al.*, 2018), mais présent ponctuellement dans ce cas.

2) Alliance de l'*Eragrostio-Polygonion arenastri* Couderc & Izco ex Čarni et Mucina 1998

a) Association du *Plantagini-Cynodontetum* (Brun-Hool 1962) Mucina apud Mucina *et al.* 1993

Le relevé B9 est dominé par *Poa angustifolia* et *Cynodon dactylon*, avec la présence ponctuelle de *Plantago lanceolata*. Le sol est sec avec une valeur d'humidité de 2,1 et moyennement pauvre en éléments nutritifs avec une valeur de 2,8. La présence de *Poa angustifolia* aurait pu rattacher l'association au *Poion angustifoliae*, mais l'absence d'espèces méditerranéennes conduit à laisser cette unité dans les végétations xérophiles des secteurs piétinés : le *Plantagini-Cynodontetum*.

3) Alliance du *Lolio-Plantaginion* Sissingh 1969

a) Association du *Lolio-Plantaginetum majoris* (Linkola 1921) Beger 1930 em. Sissingh 1969

Le relevé C3, avec une végétation rase et la présence majoritaire de *Lolium perenne* accompagné de *Plantago media*, est rattaché au *Lolio-Plantaginetum majoris*. Il est réalisé sur une placette perturbée par un entretien mécanique régulier qui subit un piétinement fréquent. Elle est en bordure de prairie ce qui explique la présence de quelques espèces du *Salvio-Mesobrometum*, telles que *Bromus erectus* ou *Centaurea jacea*.

4.3.2 Classe des *Artemisietea vulgaris* Lohmeyer, Preising et Tx. ex von Rochow 1951

Cette classe comprend les végétations pluriannuelles rudérales (PRUNIER *et al.*, 2018). Seule l'alliance du *Convolvulo-Agropyrion repentis* a été identifiée dans les relevés.

1) Alliance du *Convolvulo-Agropyrion repentis* Görs 1966

a) Association du *Convolvulo arvensis-Agropyretum repentis* Felföldy 1943

L'abattage récent d'arbres a modifié l'exposition de la parcelle du relevé Be4 et a créé des perturbations du sol. Le relevé est dominé par *Convolvulus arvensis* et *Bromus sterilis* (coefficient 3). *Elymus repens* est absent du relevé mais présent dans le groupement, ce qui permet de le rattacher au *Convolvulo arvensis-Agropyretum repentis* malgré la forte proportion de *Bromus sterilis*. Dépourvue des néophytes des situations post-culturelles, l'association du *Brometum sterilis* est exclue. L'indice de lumière de 3,8 indique un milieu lumineux en transition.

4.3.3 Classe des *Chenopodietea* Br.-Bl. in Br.-Bl. *et al.* 1952

Classe de végétation annuelle des cultures sarclées et secteurs rudéraux récemment constitués (PRUNIER *et al.*, 2018). L'alliance du *Sisymbriion* est identifiée dans les relevés.

1) Alliance du *Sisymbriion* J. Tx., Lohmeyer et Preising ex von Rochow 1951

a) Association de l'*Hordeetum murini* Libbert 1932

Le relevé Be2 est réalisé sur une placette de bord de cheminement, fauchée tardivement. Il est dominé par *Hordeum murinum*, accompagné d'espèces des sols compactés comme *Taraxacum officinale* et *Lolium perenne*, ce qui le rattache à l'association de l'*Hordeetum murini* (PRUNIER *et al.*, 2018). L'indice d'éléments nutritifs indique un sol riche en nutriments (4, plus élevé que les références de la littérature), marqué la présence d'*Arctium lappa*, espèce nitrophile à long cycle.

5. Résultats des analyses des pratiques

5.1 Influence des modes d'entretien

Les deux graphiques de la figure 7 illustrent la différence de nombre d'espèces en fonction de deux variables : entretien mécanisé et à la faux (avec et sans export de la matière sèche). Lorsque l'entretien à la faux est pratiqué, 23 à 24 espèces sont présentes en moyenne (Fig. 7 en haut). Dans le cas d'un entretien d'un autre type, 17 espèces en moyenne sont observées. Cette tendance est nettement perceptible. Toutefois, la comparaison de ces moyennes par un test de Wilcoxon ne donne pas de résultat significatif ($p = 0,1651$). Ce résultat non significatif est dû à quelques échantillons particulièrement « exotiques » dans le lot de données. De même, si un entretien mécanisé est pratiqué (Fig. 7 en bas), une moyenne de 17 à 18 espèces est observée tandis que dans le cas d'un autre type d'entretien (ou pas d'entretien) une moyenne de 14 espèces est obtenue. L'entretien mécanique semble donc favorable à la richesse des espèces, mais le test de Wilcoxon ne fournit pas non plus de résultat significatif ($p = 0,1285$).

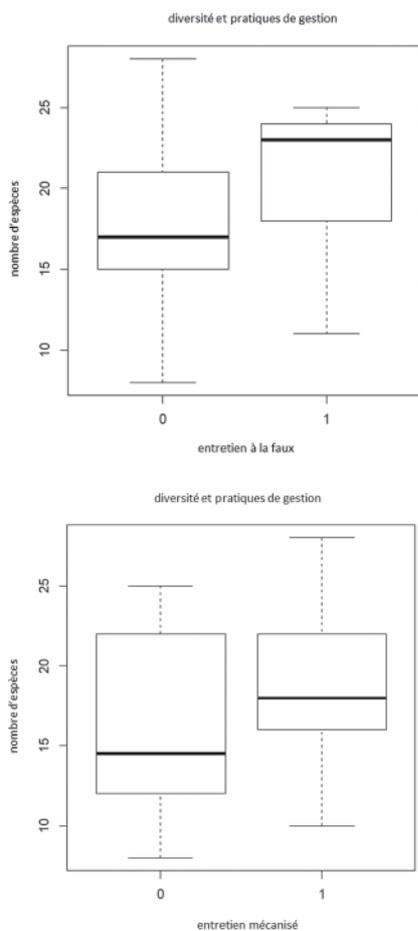


Figure 7 : Comparaison du nombre d'espèces rencontrées, en fonction d'un mode d'entretien à la faux ou non (en haut) mécanisé ou non (en bas).

Analyser les données selon une autre voie (Fig. 8), permet de rendre plus lisible ce résultat avec le graphique ci-dessous.

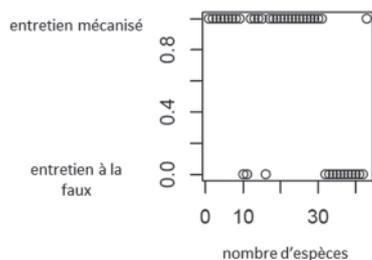


Figure 8 : Comparaison du nombre d'espèces rencontrées en fonction du mode d'entretien.

Une corrélation entre l'entretien mécanisé et le nombre d'espèces est illustrée (Fig. 8). Si l'entretien est mécanisé, il y a moins d'espèces que si l'entretien s'effectue à la faux. Le test de probabilité donne une p-value significative de 0,023.

5.2 Influence de l'exportation des foins

La figure 9 illustre que la richesse floristique est plus élevée si les foins sont exportés au printemps. (Fig. 9 en haut ; test de Wilcoxon $p = 0,001$). Par contre le nombre d'espèces varie moins fortement en cas d'exportation du foin en automne (Fig. 9 en bas ; test de Wilcoxon $p = 0,58$).

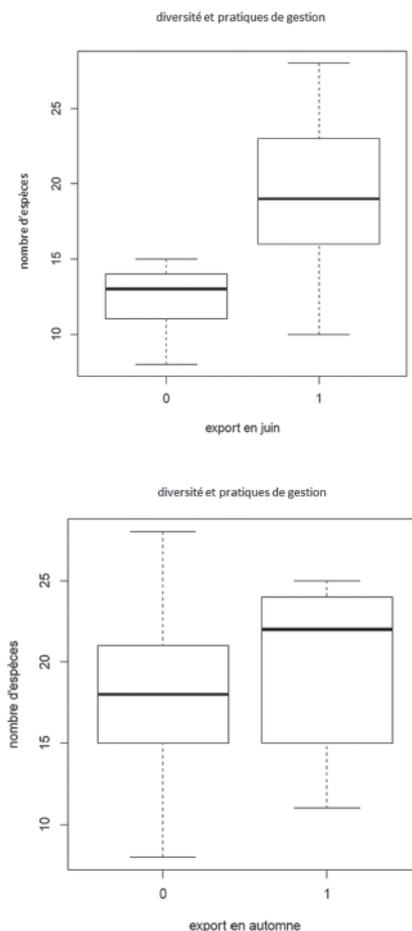


Figure 9 : Comparaison du nombre d'espèces observées en fonction d'un export ou non des chaumes en juin (en haut) et en automne (en bas).

5.3 Influence des variables sur la présence ou l'absence des espèces

Globalement, les ordinations présentent une « cartographie » des relevés selon leur ressemblance floristique, celle-ci étant effectuée pour que la plus grande part de variabilité en lien avec les variables explicatives choisies apparaisse au mieux sur les axes représentés (Fig. 10).

Le positionnement des relevés mis en évidence selon l'une ou l'autre pratique effectuée est plus pertinent que la distribution des espèces dans ce graphique.

Les relevés P2 et P3 au prieuré de Saint-Jean sont entretenus à la faux. Les espèces *Valerianella carinata*, *Leontodon hispidus*, *Cardaria draba*, *Picris hieracioides* et *Lolium multiflorum* semblent être favorisées par ce type d'entretien. Les relevés P4, P5 et P6 subissent

une pression anthropique plus élevée que les autres relevés. *Ranunculus repens* semble mieux résister à cette pression. Les relevés du parc Beaulieu ; Be1, Be2, Be3, Be4, Be5, Be6, Be7 et Be9 sont sur des sols plus riches en éléments nutritifs. Les espèces comme *Rumex acetosa*, *Lamium maculatum*, *Agrostis stolonifera* ou *Deschampsia caespitosa* sont favorisées par ce type de sol. En revanche, *Lapsana communis*, *Ornithogalum nutans*, *Hieracium pilosella* ou *Silene nutans* subsp. *nutans* sont plutôt des espèces implantées sur des sols moins riches.

Les relevés du parc Beaulieu (Be2, Be5, Be6 et Be7) sont mis en évidence par la date tardive de la fauche qui permet aux espèces à long cycle de s'exprimer comme *Carex leersii*, *Carex spicata* ou *Geranium pyrenaicum*.

Les relevés du parc Barton (B6, B5 Pperle et B10) sont fauchés plus tôt dans la saison.

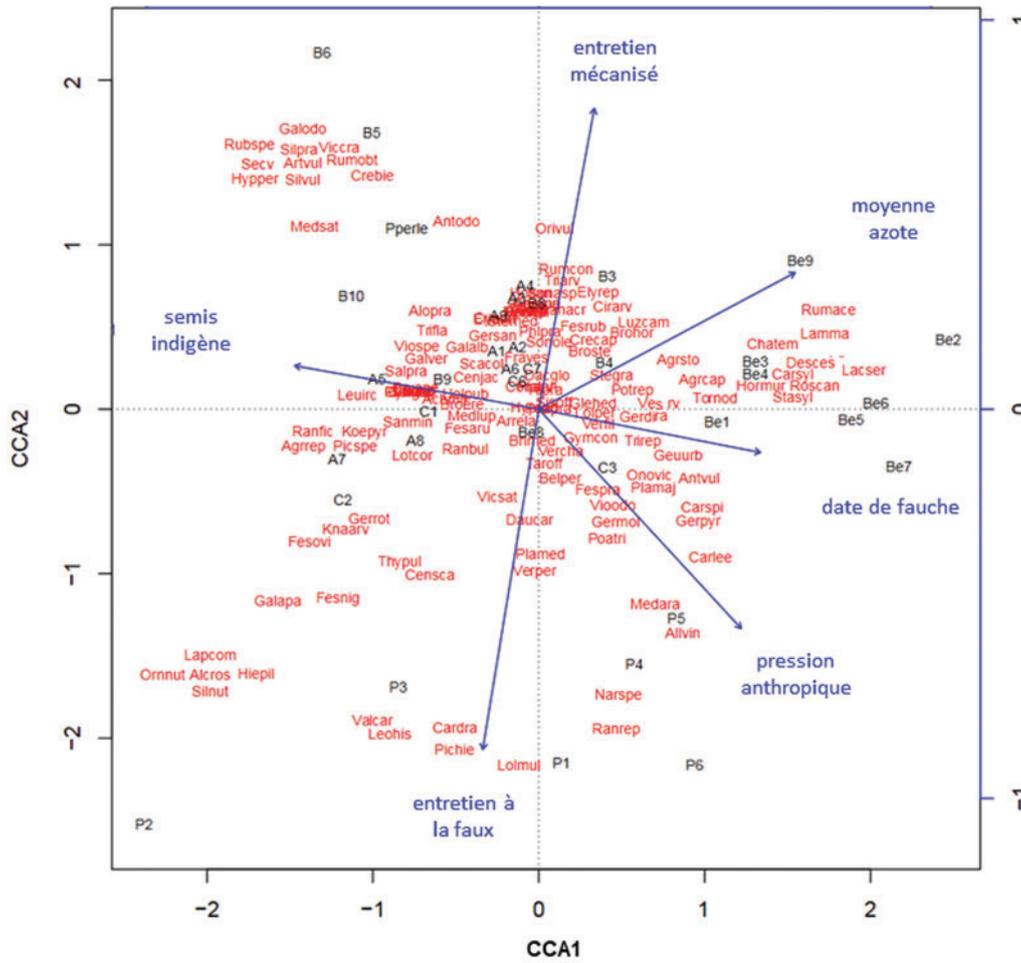


Figure 10 : Mise en évidence des espèces (abrégé : trois lettres du genre et trois lettres de l'espèce) et relevés favorisés par les différentes variables que sont l'entretien mécanisé (0/1), l'entretien à la faux (0/1), la pression anthropique (1 à 4), la valeur indicatrice moyenne en azote, la date de fauche (0/4 printemps à automne) et les prairies semées de graines indigènes (0/1).

6. Discussion sur les associations végétales identifiées

6.1 Des prairies extensives majoritairement issues de gazons

Les quarante-trois relevés réalisés en comptent seize relevant de cinq associations des prairies de fauche de basse altitude (*Molinio-Arrhenatheretea*), dont trois de l'*Arrhenatherion*. Ce sont les prairies extensives urbaines typiques, dont les variantes sont décrites dans la fiche milieu du patrimoine vert de Genève « prairies semi-naturelles extensives » (PASCHE *et al.*, 2016). Trois relevés sont rattachés au *Lolio-Arrhenatheretum* et deux relevés à la variante plus sèche du *Ranunculo-Arrhenatheretum*. En revanche, l'association de l'*Alopecuro pratensis-Arrhenatheretum* n'a pas été identifiée en raison de ses exigences hydriques élevées. Les prairies de l'*Arrhenatherion* sont inscrites sur la liste des milieux prioritaires au niveau national (OFEV, 2019). Elles sont composées de nombreuses dicotylédones présentes dans toute la Suisse. Elles s'avèrent très attractives pour la faune. Lorsqu'elles sont issues d'une exploitation traditionnelle, ces prairies sont des sources fiables d'écotype genevois. Il reste sur le canton seulement une soixantaine d'hectares certifiés « prairies semi-naturelles extensives 100 % genevoises », soit 0,2 % de la surface cantonale (PASCHE *et al.*, 2016).

Trois relevés ne sont pas identifiés au niveau de l'association, mais sont rattachés au *Molinio-Arrhenatheretea*. Un relevé est rattaché à l'association du *Tanaceto-Arrhenatheretum*.

Sur la carte des milieux du SIPV (Système d'Information du Patrimoine Vert), les prairies extensives de la Ville de Genève sont rattachées à la catégorie « prairies artificielles extensives ». Or, originellement, la majorité de ces unités sont issues d'une transformation liée à la modification des pratiques et non d'un ensemencement artificiel. Dès lors, il sera plus pertinent de les rattacher à la catégorie « prairies semi-naturelles extensives ».

6.2 Des gazons extensifs typiques

C'est sans surprise que les unités de gazons extensifs typiques sont identifiées : quatre relevés sont rattachés à l'association du *Crepido capillaris-Festucetum rubrae* et quatre relevés à l'association du *Poo pratensis-Lolietum perennis*. Elles sont décrites dans la fiche milieu « gazons et terrains de sport » (PASCHE *et al.*, 2016).

6.3 Des prairies mi-sèches résilientes

Les prairies mi-sèches médio-européennes sont représentées avec onze relevés des *Festuco-Brometea* dont dix sont rattachés au *Mesobromion*. Un relevé n'a pas pu être identifié. L'association identifiée en majorité est le *Salvio-Mesobrometum* avec neuf relevés. Cette association est typique des pelouses mi-sèches. Cette unité est peu représentée au niveau cantonal et national. Elle présente une valeur biologique importante

de par sa rareté et son cortège floristique spécifique dont la végétation est très diversifiée. Ils peuvent abriter des espèces rares et protégées comme la brunelle blanche (*Prunella laciniata*), l'orchis à odeur de bouc (*Himantoglossum hircinum*), l'orchis militaire (*Orchis militaris*) ou encore l'ophrys abeille (*Ophrys apifera*) (PASCHE *et al.*, 2016). Ces prairies devraient être rattachées à la catégorie « prairies mi-sèches » compte tenu de leur composition floristique.

Globalement, les relevés effectués contiennent une proportion élevée de pelouses mi-sèches (*Mesobromion*), tandis que le nombre de prairies relevant de l'*Arrhenatherion* est plus faible sur l'ensemble des sites étudiés. Les analyses floristiques ayant démontré que l'association majoritaire est le *Salvio-Mesobrometum*, la présence de ce type de pelouse signifie que les parcs ont la capacité de retrouver des conditions édaphiques oligotrophes et mésoxérophiles, malgré une exploitation intensive passée en gazons traditionnels, ce qui est encourageant et souhaitable en termes de biodiversité. En effet, une dizaine d'années suffit à la modification du cortège floristique à partir d'un gazon traditionnel (Tab. 2 : associations identifiées). La plupart de ces prairies sont issues d'une transformation liée à la modification des pratiques d'entretien, ce qui démontre que le cortège floristique tend naturellement vers le *Mesobromion*.

6.4 Des ourlets et mégaphorbiaies à valeur patrimoniale potentielle

Concernant les ourlets et mégaphorbiaies, ils sont représentés par huit relevés rattachés à la classe des *Galio aparines-Urticetea dioicae*. Leur présence s'explique en raison des nombreux arbres et bosquets qui bordent les prairies. L'entretien des espaces arborés évite la fermeture du milieu et expose le sol à une moindre quantité de lumière permettant à cette flore de se développer. Les relevés n'ont pas mis en évidence d'espèces rares, mais ce sont potentiellement des associations qui peuvent contenir des espèces comme *Draba muralis* ou *Fumaria capreolata* (DELARZE & GONSETH, 2008).

6.5 Des milieux rudéraux refuges

Les milieux rudéraux sont rattachés à différentes alliances, comme l'*Agropyro-Rumicion*, l'*Eragrostio-Polygonion*, le *Lolio-Plantaginion*, le *Convolvulo-Agropyron repentis* ou le *Sysimbrion*. Ce sont des associations de genèse récente et à évolution rapide. Elles peuvent contenir une grande diversité d'espèces, dont des espèces protégées comme *Ornithogalum nutans* ou *Torilis nodosa* (GUENAT, 2015 et 2016). L'activité humaine élevée dans les espaces urbains est un des facteurs favorisant des biotopes propices à ces associations. Les associations de l'*Agropyro-Rumicion* apparaissent suite à des mouvements de terres riches en éléments nutritifs comme les plantations d'arbres, les dessouchages ou plus globalement les modifications des aménagements paysagers. La température élevée de l'été et les substrats

bien drainés, parfois pauvres en matière organique sont plus favorables aux unités rudérales annuelles comme l'*Hordeetum murini*. Ces associations se trouvent généralement aux pieds des arbres, ou sur des terrains régulièrement perturbés (PRUNIER *et al.*, 2018).

L'entretien régulier des parcs est une des garanties de leur présence. Elles nécessitent cependant une veille quant à l'extension de certaines néophytes.

Les résultats ont permis d'identifier des tendances en termes d'entretien ; le graphique de la figure 7 : *comparaison du nombre d'espèces rencontrées, en fonction d'un mode d'entretien à la faux ou mécanisé* démontre que, mécanique ou non, la fauche d'une prairie a tendance à favoriser la richesse des espèces, mais les résultats sont considérés comme non significatifs. Cette tendance s'observe également dans le graphique de la figure 10 : *mise en évidence des espèces et relevés favorisés par les différentes variables* où la majorité des espèces se trouve le long de la variable « entretien mécanique » ce qui signifie que la fauche tend à augmenter le nombre d'espèces.

La figure 8 : *comparaison du nombre d'espèces rencontrées en fonction du mode d'entretien* démontre qu'un entretien à la faux augmente la richesse floristique par rapport à un entretien mécanisé. Pour ce graphique, le test de Wilcoxon est significatif. Néanmoins, pour affiner la justesse de ce propos, il conviendrait d'effectuer d'autres analyses, voire d'effectuer une expérimentation en partant d'une même formation végétale connue et d'observer son évolution selon les pratiques. En l'état, le nombre de sites exploités à la faux est trop faible pour permettre une réelle comparaison.

La régression linéaire du graphique de la figure 9 : *comparaison du nombre d'espèces observées en fonction d'un export ou non des chaumes en juin et en automne* démontre que plus le sol est pauvre en éléments nutritifs, plus le nombre d'espèces augmente. Affiner les résultats en effectuant une comparaison avec des relevés en milieu très pauvre en azote permettrait d'approfondir cette tendance.

La richesse floristique selon la date de fauche, visible sur le graphique de la figure 10, ne met pas en évidence une date de fauche optimale mais démontre que le cortège floristique évolue en fonction de la date de fauche. Dès lors, la date de fauche peut se définir en fonction des types des prairies, en partant du principe que la fauche s'opère une fois la floraison de la majorité des espèces caractéristiques de l'unité terminée.

7. Conclusions et perspectives

L'identification des associations permet de mieux cerner la nature des prairies des parcs genevois. Sur la cartographie des milieux naturels genevois du SIPV, les prairies extensives référencées renvoient à la catégorie des « prairies artificielles extensives », ce qui nécessite une remise à jour. Les analyses floristiques démontrent que les types de prairies ne correspondent pas nécessairement à des *Arrhenatherion* semés, mais sont issus de l'évolution d'anciens gazons gérés intensivement. Délimiter les surfaces des unités relevées dans ce travail permettrait d'en estimer plus précisément les surfaces et ainsi compléter la cartographie SIPV au niveau de l'association.

Les résultats ont également confirmé trois éléments fondamentaux. (i) La réalisation d'une fauche est favorable à la richesse des espèces. Une tendance significative est identifiée sur le fait qu'un passage à la faux est plus favorable à la richesse spécifique qu'une fauche mécanisée. Les analyses n'ont pas révélé de date de fauche idéale pour une diversité maximale. En revanche, varier les dates de fauche d'un site à l'autre permet de varier les cortèges floristiques. Approfondir l'étude de l'impact des dates de fauche sur les différentes associations permettrait de préciser un calendrier de passage selon l'association que l'on souhaite favoriser. En effet, le nombre de prairies traitées à la faux considéré dans ce travail étant faible, ce résultat nécessiterait des analyses comparatives à plus grande échelle. (ii) Le nombre d'espèces varie selon la teneur en azote du sol, ce qui confirme qu'exporter le produit de fauche est favorable à la richesse en espèces. (iii) La pression des usagers ne démontre pas d'appauvrissement notable au niveau du nombre d'espèces. Les corrélations entre les différents facteurs influents identifiés et la diversité des espèces mises en évidence par les analyses statistiques permettront d'adapter les méthodes d'entretien selon le type de prairie.

Les informations sur les mélanges utilisés n'étant pas complètes, l'évolution d'une prairie semée avec un mélange grainier issu du commerce n'a pas été étudiée de manière approfondie dans ce travail, mais il est envisageable de développer cet aspect ultérieurement en utilisant les données récoltées comme témoin.

La connaissance plus approfondie de la composition des prairies permet également de mieux cibler le mélange grainier adapté pour ensemer les parcs en tenant compte de leurs conditions particulières.

Toutefois, le choix d'ensemencement devra s'effectuer selon les conditions stationnelles et le type de valorisation souhaité. En effet, si l'on cible une prairie à rendement élevé en matière sèche, favorable à la nourriture des animaux, le cortège à implanter sera plutôt de type *Molinio-Arrhenatheretea*, tandis que si l'on cible une prairie à rendement plus faible en matière sèche, plus diversifiée, le cortège à implanter sera plutôt de type *Festuco-Brometea*.

Par ailleurs, des associations à forte valeur patrimoniale fonctionnelle sont identifiées :

- Le *Salvio-Mesobrometum*, association représentative des prairies mi-sèches à sauge, pour sa richesse spécifique qui peut atteindre 75 espèces vasculaires par are et contenir de nombreuses espèces rares (DELARZE *et al.*, 2015). Les *Mesobromion* sont inscrits sur la liste des espèces et des milieux prioritaires au niveau national (OFEV, 2019). Ils sont également attractifs au niveau paysager compte tenu de leur résistance aux sécheresses actuelles ;
- Le *Ranunculo-Arrhenatheretum* est une source fiable d'écotype genevois et peut être utilisée comme herbe à semence. Il peut être éligible comme surface de promotion de la biodiversité (SPB) (PASCHE *et al.*, 2016). Les *Arrhenatherion* sont inscrits sur la liste des espèces et des milieux prioritaires au niveau national (OFEV, 2019) ;
- Le *Teucrio-Mesobrometum erecti*, habituellement présent dans les milieux naturels, est plus rare en milieu urbain (PRUNIER *et al.*, 2020) ;
- Le *Plantagini-Cynodontetum* avec la présence du *Poa angustifolia*, dont l'évolution est à suivre car elle pourrait être rattachée au *Poion angustifoliae*, friche vivace rudérale pionnière mésoxérophile non référencée en Suisse (PRUNIER *et al.*, 2020) ;
- Les *Alliario-Chaerophylletum temuli*, végétation d'ourlets eutrophes des lisières de bosquets arborés, peu référencée au niveau cartographique du fait de leur disposition linéaire, sont des zones de transition essentielles pour la biodiversité (PASCHE *et al.*, 2016).

De manière générale, la diversité des associations est un facteur de biodiversité en soi. Chaque association présente des structures variées, une composition spécifique, des périodes de floraisons échelonnées favorables à la faune, et diversifie ainsi le paysage. Le rôle du Service des espaces verts étant de créer, de préserver et d'entretenir des parcs riches en diversité floristique avec des qualités esthétiques et environnementales, une recherche de la diversité des cortèges floristiques sauvages indigènes sera privilégiée.

Remerciements

La réalisation de ce travail n'aurait pu être possible sans le soutien du Service des espaces verts de la Ville de Genève, que nous remercions encore infiniment.

Annexe 1 : relevés phytosociologiques**Tableau 3** : *Lolium perennis-Arrhenatheretum elatioris* - données écologiques

NO-RELEVES	A4	C6	C7	moyenne
Température (val. T)	3.8 ± 0.3	3.3 ± 0.3	3.3 ± 0.3	3.5 ± 0.3
Lumière (val. L)	3.5 ± 0.5	4.0 ± 0.0	4.0 ± 0.0	3.8 ± 0.2
Humidité (val. H)	2.9 ± 0.5	2.8 ± 0.4	2.8 ± 0.5	2.8 ± 0.5
Réaction (val. R)	3.2 ± 0.4	3.2 ± 0.4	3.3 ± 0.5	3.2 ± 0.4
Substances nutritives (val. N)	3.5 ± 0.7	3.3 ± 0.8	3.3 ± 1.0	3.4 ± 0.8
Rudéral (indice R)	1.3 ± 0.8	0.8 ± 0.4	0.8 ± 0.5	1.0 ± 0.6
Stress-tolérance (indice S)	0.5 ± 0.5	1.0 ± 0.6	1.0 ± 0.8	0.8 ± 0.7

Tableau 4 : *Salvia pratensis-Mesobrometum erecti* - données écologiques

NO-RELEVES	A1	A6	A8	B8	Be7	C1	C2	P2	P3	moyenne
Température (val. T)	3.6 ± 0.4	3.4 ± 0.3	3.5 ± 0.4	3.8 ± 0.3	4.0 ± 0.0	3.4 ± 0.5	3.5 ± 0.5	3.9 ± 0.7	3.3 ± 0.5	3.6 ± 0.4
Lumière (val. L)	3.9 ± 0.4	3.7 ± 0.5	3.9 ± 0.3	4.0 ± 0.0	3.5 ± 0.7	4.0 ± 0.0	4.0 ± 0.0	3.7 ± 0.5	3.7 ± 0.5	3.8 ± 0.3
Humidité (val. H)	2.5 ± 0.5	2.5 ± 0.5	2.5 ± 0.5	2.5 ± 0.5	2.5 ± 0.7	2.6 ± 0.5	2.0 ± 0.0	2.4 ± 0.5	2.5 ± 0.6	2.4 ± 0.5
Réaction (val. R)	3.5 ± 0.5	3.4 ± 0.5	3.6 ± 0.5	3.3 ± 0.6	3.5 ± 0.7	3.3 ± 0.5	4.0 ± 0.0	3.4 ± 0.5	3.3 ± 0.7	3.5 ± 0.5
Substances nutritives (val. N)	3.3 ± 0.9	3.1 ± 0.9	2.8 ± 0.8	3.0 ± 1.0	3.0 ± 1.4	3.0 ± 0.9	2.0 ± 0.0	2.8 ± 0.8	3.0 ± 0.8	2.9 ± 0.8
Rudéral (indice R)	1.3 ± 0.9	1.1 ± 0.9	1.0 ± 0.5	1.01 ± 1.0	0.5 ± 0.7	0.8 ± 0.4	0.3 ± 0.6	0.8 ± 0.7	1.1 ± 0.7	0.9 ± 0.7
Stress-tolérance (indice S)	0.6 ± 0.5	0.7 ± 0.5	0.9 ± 0.3	1.0 ± 0.0	0.5 ± 0.7	1.0 ± 0.0	1.3 ± 0.6	0.7 ± 0.5	0.8 ± 0.4	0.8 ± 0.4

Tableau 5 : *Alliario-Chaerophylletum temuli* - données écologiques

NO-RELEVES	B1	B2	C5	C8	moyenne
Température (val. T)	3.8 ± 0.4	3.7 ± 0.3	3.9 ± 0.4	3.8 ± 0.4	3.8 ± 0.4
Lumière (val. L)	3.2 ± 0.4	3.4 ± 0.5	3.6 ± 0.5	2.5 ± 0.5	3.2 ± 0.5
Humidité (val. H)	2.8 ± 0.4	2.8 ± 0.4	2.9 ± 0.5	3.4 ± 0.2	3.0 ± 0.4
Réaction (val. R)	3.4 ± 0.5	3.4 ± 0.5	3.2 ± 0.4	3.2 ± 0.4	3.3 ± 0.5
Substances nutritives (val. N)	4.2 ± 0.4	4.2 ± 0.4	4.2 ± 0.4	3.8 ± 1.0	4.1 ± 0.6
Rudéral (indice R)	1.4 ± 1.1	1.6 ± 0.9	1.8 ± 1.3	1.2 ± 0.4	1.5 ± 1.0
Stress-tolérance (indice S)	0.2 ± 0.4	0.4 ± 0.5	0.2 ± 0.4	0.5 ± 0.5	0.3 ± 0.5

Tableau 6 : *Poo trivialis-Geetum urbani* - données écologiques

NO-RELEVES	Be5	C4	P5	moyenne
Température (val. T)	3.8 ± 0.3	3.5 ± 0.0	3.8 ± 0.7	3.7 ± 0.3
Lumière (val. L)	2.8 ± 0.8	2.5 ± 0.6	3.3 ± 0.8	2.9 ± 0.7
Humidité (val. H)	3.2 ± 0.7	3.4 ± 0.3	3.0 ± 0.5	3.2 ± 0.5
Réaction (val. R)	3.0 ± 0.0	3.3 ± 0.5	3.2 ± 0.4	3.1 ± 0.3
Substances nutritives (val. N)	3.8 ± 0.4	3.8 ± 0.5	3.7 ± 0.5	3.7 ± 0.5
Rudéral (indice R)	1.2 ± 1.1	1.3 ± 0.5	1.0 ± 0.6	1.2 ± 0.7
Stress-tolérance (indice S)	0.8 ± 0.4	0.5 ± 0.6	0.7 ± 0.5	0.7 ± 0.5

Tableau 7 : *Dactylo-Festucetum arundinaceae* - données écologiques

NO-RELEVES	B4	A3	moyenne
Température (val. T)	4.0 ± 0.0	3.8 ± 0.4	3.9 ± 0.4
Lumière (val. L)	4.0 ± 0.0	3.5 ± 0.5	3.8 ± 0.5
Humidité (val. H)	3.0 ± 0.0	2.6 ± 0.5	2.8 ± 0.5
Réaction (val. R)	3.0 ± 0.0	3.3 ± 0.5	3.2 ± 0.5
Substances nutritives (val. N)	4.0 ± 0.0	3.7 ± 0.8	3.8 ± 0.8
Rudéral (indice R)	1.0 ± 0.0	1.3 ± 1.0	1.2 ± 1.0
Stress-tolérance (indice S)	1.0 ± 0.0	0.3 ± 0.5	0.7 ± 0.5

Tableau 8 : *Plantagini-Cynodontetum* - données écologiques

NO-RELEVES	B9	moyenne
Température (val. T)	3.5 ± 1.0	3.5 ± 1.0
Lumière (val. L)	3.8 ± 0.5	3.8 ± 0.5
Humidité (val. H)	2.1 ± 0.3	2.1 ± 0.3
Réaction (val. R)	3.3 ± 1.0	3.3 ± 1.0
Substances nutritives (val. N)	2.8 ± 0.5	2.8 ± 0.5
Rudéral (indice R)	0.8 ± 0.5	0.8 ± 0.5
Stress-tolérance (indice S)	0.8 ± 0.5	0.8 ± 0.5

Bibliographie

- DELARZE, R., & Y. GONSETH (2008). *Guide des milieux naturels de Suisse : écologie, menaces, espèces caractéristiques*, Ed. 2., Rossolis, 424 p.
- DELARZE, R., Y. GONSETH, S. EGGENBERG & M. WUST (2015). *Guide des milieux naturels de Suisse : écologie - menaces, espèces caractéristiques*, Ed. Rossolis. 460 p.
- GUENAT, J. (2015). *Les milieux rudéraux du genevois : Quelle nature pour la Nature en Ville ?* Thèse de Bachelor HES-SO en Gestion de la Nature, HEPIA.
- GUENAT, J. (2016). Les milieux rudéraux du bassin genevois, *Saussurea*, 45 : 129-143.
- LANDOLT, E., BÄUMLER, B., ERHARDT, A., HEGG, O., KLÖTZLI, F., LÄMMLER, W., NOBIS, M., RUDMANN-MAURER, K., SCHWEINGRUBER, F. H., THEURILLAT, J. P. (2010). *Flora indicativa. Ökologische Zeigerwerte und biologische Kennzeichen zur Flora der Schweiz und der Alpen. Ecological indicators values and biological attributes of the flora of Switzerland and the Alps*, 2nd ed.; Haupt: Bern; 376 p.
- MEDDOUR, R. (2011). La méthode phytosociologique sigmatiste ou BraunBlanqueto-Tüxenienne. Tela-Botanica.org. Disponible à l'adresse : <http://www.tela-botanica.org/sites/botanique/fr/documents/phytosocio/>
- OFEV (2017). *Plan d'action biodiversité suisse*. Berne : Office fédéral de l'environnement.
- OFEV (2019). Liste des espèces et des milieux prioritaires au niveau national. Espèces et milieux prioritaires pour la conservation en Suisse. Berne, Office fédéral de l'environnement. L'environnement pratique n°1709 : 98 p. Disponible en ligne : www.bafu.admin.ch/uv-1709-f
- PASCHE, S., Y. BOURGUIGNON, P. MARTIN, F. MOMBRIAL, P. PRUNIER (2016). Les milieux naturels genevois : fiches descriptives, Système d'Informations du Patrimoine Vert, disponible à l'adresse : <https://www.patrimoine-vert-geneve.ch/>
- PRUNIER, P., A. BOISSEZON, J. DUVOISIN, J. STEFFEN (2020). *Associations végétales du canton de Genève. Clé d'identification illustrée*. Haute école du paysage, d'ingénierie et d'architecture de Genève, Office cantonal de l'agriculture et de la nature, Genève, 246 p.
- PRUNIER, P., A. BOISSEZON, L. FIGEAT, F. MOMBRIAL, J. STEFFEN (2018). Référentiel syntaxonomique genevois : Inventaire et descriptif succinct des associations végétales présentes dans le canton de Genève, *Saussurea*, 47 : 131-338.
- PRUNIER, P., F. GREULICH, C. BEGUIN, A. BOISSEZON, R. DELARZE, O. HEGG, F. KLOTZLI, R. PANTKE, J. STEFFEN & P. STEIGER (2017). *PhytoSuisse : Un référentiel pour les associations végétales de Suisse*. V3, Info Flora. Disponible à l'adresse : <https://www.infoflora.ch/fr/milieux/phytosuisse.html>
- PRUNIER, P., F. GREULICH, C. BEGUIN, R. DELARZE, O. HEGG, F. KLOTZLI, R. PANTKE, P. STEIGER & P. VITTOZ (2014). Un référentiel pour les associations végétales de Suisse : *PhytoSuisse, Documents phytosociologiques*, 1 (Série3) : 404-413.



ISSN-: 0373-2525
50 : 1-150 (2021)

ISBN : 978-2-8278-0054-4

