

Zeitschrift: Saussurea : journal de la Société botanique de Genève
Herausgeber: Société botanique de Genève
Band: 45 (2016)

Artikel: Les espèces messicoles du canton de Genève : un état des lieux
Autor: Lambelet-Haueter, Catherine / Schneider, Christian
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1098987>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 17.04.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

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 les coquelicots (*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 polynèmes (*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

¹ La nomenclature utilisée suit celle du site d'Info Flora <https://www.infoflora.ch>

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

C. Lambelet-Haueter



Fig 1. *Papaver rhoeas*



B. Bäumler

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 cultureux. 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 inventariant 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 platycarpos*, *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'hysopie (*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. Bäumler

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-Hauter

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 un 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 Bäumlér 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 caryophyllaea</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 caryophyllaea</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 LFRMP1	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.) Kerguelén	-	-	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>Herniaria 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 rimosa</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 leptocladus</i> (Rchb.) Guss.	LC	EN	LC	RE	6	Ind	?	[Rare]	0	Fréquent
<i>Diploxys 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> (Gilb.) 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.
- RICHNER, 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. FRIDLENDER (2002). Les xénophytes envahissants en France : écologie, types biologiques et polyploidie. *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.

