

DUMORTIERA



116
2020

DUMORTIERA publishes papers – in English, Dutch or French – on the flora and vegetation of Belgium and adjacent areas: vascular plants, bryophytes, lichens, algae and fungi. Themes that are discussed include changes in the indigenous and non-indigenous flora, revisions of ‘difficult’ or overlooked groups, identification keys, results of field surveys, short communications, etc. Each manuscript is refereed before publication.

DUMORTIERA is published in digital form only. Subscription is free. Use the form on the site of Meise Botanic Garden to subscribe: <https://www.plantentuinmeise.be/en/overig/Dumortiera>.

E-mail: dumortiera@botanicgardenmeise.be

DUMORTIERA publiceert bijdragen – in het Nederlandse, Frans of Engels – over de flora en vegetatie van België en de aangrenzende gebieden: vaatplanten, mossen, korstmossen, algen en paddenstoelen. De inhoud omvat de evolutie van de inheemse en niet-inheemse flora, revisies van moeilijke of miskende groepen, determinatiesleutels, resultaten van inventarisaties, korte mededelingen, enz. Elk aangeboden manuscript wordt door referenten beoordeeld.

DUMORTIERA verschijnt uitsluitend in digitale vorm. Het abonnement is gratis. Schrijf u in via de website van Plantentuin Meise: <https://www.plantentuinmeise.be/nl/overig/Dumortiera>.

E-mail: dumortiera@plantentuinmeise.be

DUMORTIERA publie des contributions – en français, néerlandais ou en anglais – sur la flore et la végétation de la Belgique et des zones limítrophes : plantes vasculaires, mousses, lichens, algues, champignons. Les thèmes abordés incluent l'évolution de la flore indigène et non indigène, des révisions de groupes difficiles ou méconnus, des clés de détermination, des résultats d'inventaires de terrain, des communications brèves, etc. Chaque manuscrit est évalué par des *reviewers*.

DUMORTIERA est publié uniquement sous forme numérique. L'abonnement est gratuit. Inscrivez-vous via le site du Jardin botanique de Meise : <https://www.plantentuinmeise.be/fr/overig/Dumortiera>.

Courriel : dumortiera@jardinbotaniquemeise.be.



Editorial board: Ivan Hoste (editor), Quentin Groom, Philippe Martin, Geert Raeymaekers, Benoît Toussaint, Leo Vanhecke, Wouter Van Landuyt, Fabienne Van Rossum & Filip Verloove

Distributed under Creative Commons CC-BY 4.0



Meise Botanic Garden
(Belgium)

Publication date fascicule 116: September 2020
ISSN 2295-3728

DUMORTIERA 116

Contents / Inhoud / Sommaire

A. Remacle – Inventaire de la flore des cimetières de la Lorraine belge	3-25
F. Verloove and W. Vercruyse – Some notes on the <i>Hordeum murinum</i> complex in Belgium	26-32
F. Verloove, W. Tavernier, R. Prelli et P. Dupriez – Note sur la présence d' <i>Asplenium fontanum</i> et <i>A. foreziense</i> (Aspleniaceae) en Belgique	33-35
L. Denys, J. Bruinsma, K. van de Weyer, J. Packet, K. Scheers en V. Smeekens – <i>Tolypella glomerata</i> ook op de rechteroever van de Beneden-Zeeschelde (Antwerpen, Ekeren)	36-38
D. Van den Broeck – <i>Arthopyrenia alepta</i> , een niet-gelicheniseerde schimmel, na meer dan 150 jaar teruggevonden in Vlaanderen en alweer met verdwijnen bedreigd	39-42
M. Leten – Een nieuwe lente, een nieuwe <i>Heukels!</i> Beschouwingen naar aanleiding van het verschijnen van Duistermaat L (2020), <i>Heukels' Flora van Nederland</i>	43-57
Boekbespreking – J. Schaminée <i>et al.</i> (2019), Veldgids Plantengemeenschappen van Nederland. 2e, gewijzigde druk (door L. Vanhecke)	58-60
Boekbespreking – H. Tonckens, W. Leurs en R. Hoeksema (2020), Basisgids Stinzenplanten (door I. Hoste)	61-62

Authors are asked to strictly follow the guidelines for authors [[pdf](#)]

De auteurs worden verzocht de auteursrichtlijnen strikt te volgen [[pdf](#)]

Les auteurs sont priés de se conformer aux instructions pour les auteurs [[pdf](#)]

Couverture: *Ajuga genevensis* au cimetière de Sommethonne (Meix-devant-Virton). Voir l'article à la page 3. (Photo Annie Remacle)



Inventaire de la flore des cimetières de la Lorraine belge

Annie REMACLE

Grand-rue 34, B-6747 Châtillon [annie.remacle@scarlet.be]

Illustrations par l'auteure.

ABSTRACT. – **Inventory of the flora of Belgian Lorraine cemeteries.** This article presents the results of an inventory of the vascular plant flora carried out in the 111 currently used community cemeteries of the Belgian Lorraine (south of the Province of Luxembourg, Belgium). During the period 2016-2018, 594 taxa, both native and non-native, were recorded outside the lawns. Arlon cemetery, the largest one in the region, has the highest number of taxa (249). Native taxa account for 64% of the species and include 24 species considered threatened in Wallonia, in particular *Gagea villosa* and *Holosteum umbellatum*. The role cemeteries play in the processes of introduction and dispersal of certain plants is discussed, as well as the impact on the flora of alternatives to herbicide weed management which is currently prohibited.

SAMENVATTING. – **Inventaris van de flora van de begraafplaatsen in Belgisch Lotharingen.** In dit artikel worden de resultaten gepresenteerd van een inventarisatie van de vaatplanten van de 111 momenteel in gebruik zijnde gemeentelijke begraafplaatsen in Belgisch Lotharingen (zuiden van de provincie Luxemburg, België). In de periode 2016-2018 werden buiten de gazonen 594 inheemse en niet-inheemse taxa aangetroffen. De begraafplaats van Aarlen, de grootste in de regio, was het soortenrijkst (249 taxa). Inheemse taxa zijn goed voor 64% van het totaal (op soortniveau) en omvatten 24 soorten die in Wallonië als bedreigd worden beschouwd, waaronder *Gagea villosa* en *Holosteum umbellatum*. De rol die begraafplaatsen spelen in de processen van introductie en verspreiding van bepaalde planten wordt besproken, evenals de impact op de flora van alternatieven voor het gebruik van chemische bestrijdingsmiddelen, die momenteel immers verboden zijn.

Introduction

La flore des cimetières de Lorraine belge est peu connue. Ainsi, lors de prospections floristiques menées en 2008-2010, deux espèces végétales particulièrement intéressantes en raison de leur rareté en Wallonie y avaient été découvertes (Remacle 2011) : la Liliacée *Gagea villosa*, présumée disparue de Wallonie, et la Caryophyllacée *Holosteum umbellatum*, classée comme espèce menacée d'extinction dans la Liste rouge de la flore wallonne (Saintenoy-Simon et coll. 2006).

Dans la majorité des cimetières de la région, la flore occupe deux grands types de milieux dont l'entretien est très différent : d'une part, les espaces qualifiés de minéraux, qui regroupent les allées, les sépultures et les murs, colonisés par une végétation discontinue et souvent « indésirable » ; d'autre part, les surfaces couvertes d'un tapis herbacé continu et permanent, essentiellement les pelouses mais aussi les allées et les tombes engazonnées.

La présente étude se rapporte à la seule flore vasculaire qui se développe spontanément dans les espaces minéraux des cimetières communaux en activité. Elle met en

exergue les espèces les plus fréquentes, indigènes ou non, ainsi que celles dont le statut de conservation est défavorable en Wallonie voire en Belgique. Complémentairement, elle fait le point sur l'état des populations de *Gagea villosa* et *Holosteum umbellatum*, une décennie après leur première observation dans les cimetières de Lorraine belge.

Le rôle des cimetières comme lieux d'introduction de certaines plantes est discuté, de même que l'impact sur la flore des alternatives au désherbage chimique dont l'interdiction dans l'espace public wallon est effective depuis juin 2019 (Arrêté du Gouvernement wallon du 11 juillet 2013 ; <http://environnement.wallonie.be/legis/general/dev016.htm>, consulté en décembre 2019), mais était déjà appliquée dès 2016 ou 2017 dans de nombreux cimetières communaux de Lorraine belge.

Caractéristiques générales des cimetières étudiés

La Lorraine belge compte 111 cimetières communaux (Fig. 1) en partie ou en totalité actifs. Cette petite région naturelle d'environ 910 km² (Steffens 1971) se situe à

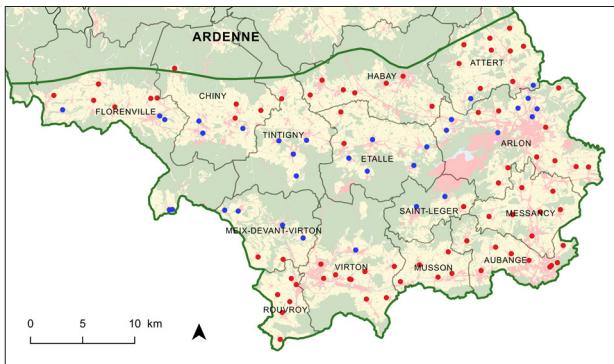


Figure 1. Localisation des cimetières visités. Les sites établis sur la Formation lithostratigraphique de Luxembourg (voir aussi la note infrapaginale 1) sont représentés par les points bleus. Fond de carte : occupation du sol (géoportal de Wallonie, SPW), avec en vert les forêts et milieux semi-naturels, en jaune les territoires agricoles et en rose les territoires artificialisés (y compris le terrain militaire de Lagland).

l'extrême sud de la Belgique¹ dans le district phytogéographique lorrain. Géologiquement, elle appartient au bassin de Paris et est dès lors très différente de l'Ardenne voisine. Arlon, chef-lieu de la province du Luxembourg, est la ville la plus peuplée de la région, avec environ 14000 habitants sur les 31000 que compte l'entité.

¹ La limite entre Ardenne et Lorraine belge varie quelque peu en fonction des sources. Le critère géologique est souvent prédominant (Boulvain *et al.* 2001). La limite utilisée ici, au demeurant assez approximative, correspond à celle des zones agro-géographiques ou régions rurales de Wallonie, disponibles sur le géoportal de Wallonie (<http://geoportail.wallonie.be/walonmap>). Le cimetière de Chiny, contre la Lorraine belge, a été pris en compte.

La majorité des cimetières étudiés sont établis à une certaine distance de l'église et donc du centre des villes et villages, leur déplacement en dehors des agglomérations ayant débuté au cours de la seconde moitié du 19^{ème} siècle (e.a. Servais & Colomb 2016 ; Damblant 2018). En Lorraine belge, le cimetière s'est maintenu autour ou contre l'église paroissiale dans 26 localités. Dans cinq d'entre elles, un nouveau cimetière a cependant été aménagé à une certaine distance de l'ancien. La superficie des cimetières, pelouses comprises, varie de 6-10 ares pour les plus petits à 1 ha pour ceux situés dans les localités les plus importantes ; le plus étendu, celui de la ville d'Arlon, couvre près de 8 ha.

Sur base de l'occupation du sol dans les parcelles directement jointives aux cimetières, on constate que, malgré leur situation souvent excentrée, 63 des 111 cimetières s'inscrivent dans un environnement urbanisé. Parmi ceux-ci, seuls 17 sont complètement entourés de maisons ou jardins, 40 jouxtent des terrains agricoles et 6 des parcelles boisées. Près du tiers des sites funéraires (38) sont inclus en milieu agricole, seuls 7 étant entièrement encerclés de prés et/ou de champs. Un unique site se trouve dans un bois et 9 dans un environnement en grande partie boisé. Le vaste cimetière d'Arlon, créé en 1853 (Tandel 1889) à l'extérieur de la ville, longe actuellement un quartier résidentiel mais touche encore des parcelles agricoles et boisées (Fig. 2).

Presque tous les cimetières (94%) sont largement dominés par la composante minérale (Fig. 3) ; 23 ne possèdent même aucune aire herbeuse en dehors, dans certains, d'une petite pelouse de dispersion et/ou de quelques emplacements encore libres. Cependant, 62 présentent une ou plusieurs zones engazonnées ; il s'agit le plus

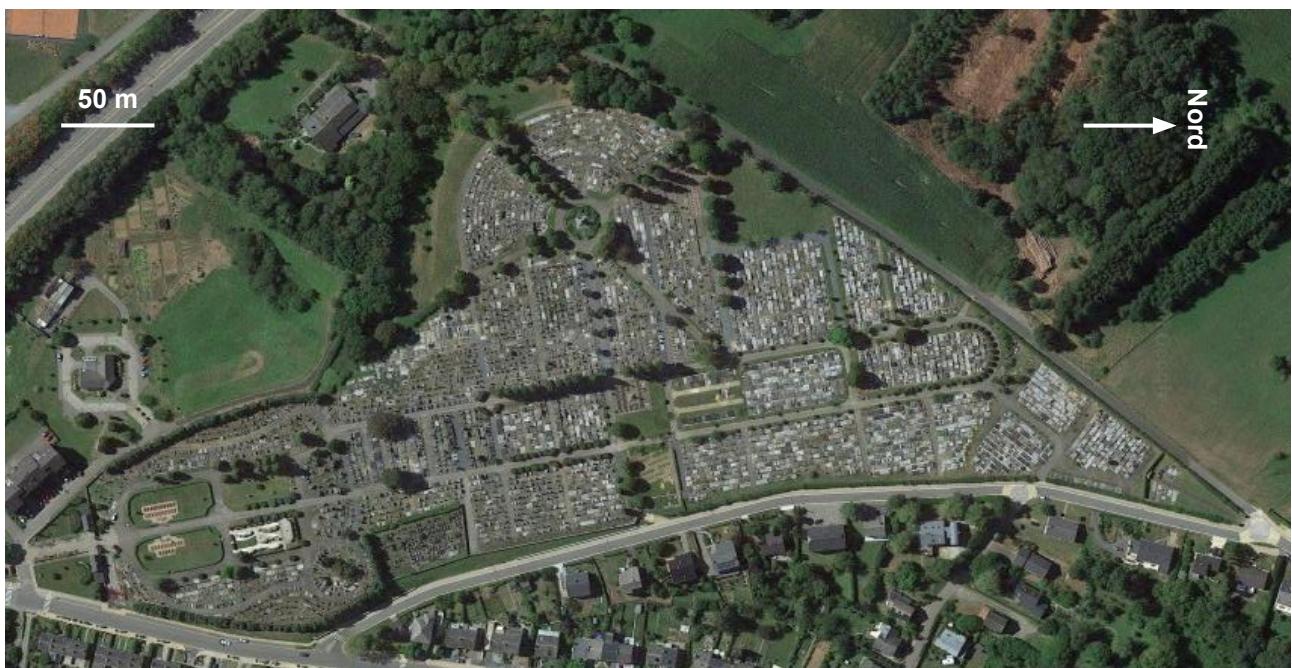


Figure 2. Vue aérienne du cimetière d'Arlon (source : Google Maps), agrémenté d'alignements d'arbres et arbustes. La flore des pelouses résiduelles et des étroites bandes engazonnées le long des allées principales y est assez diversifiée.

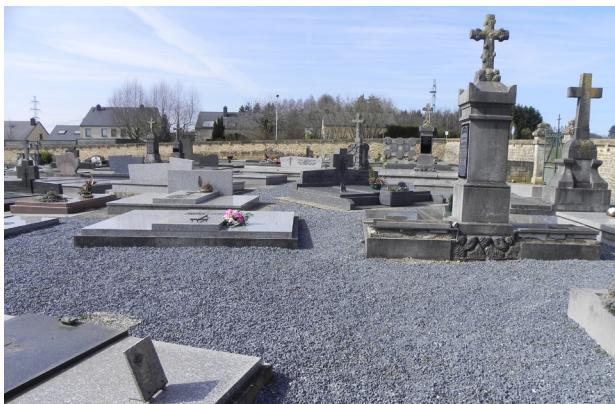


Figure 3. Cimetière de Weyler (Arlon) : partie complètement minérale (mars 2017).



Figure 4. Cimetière de Limes (Meix-devant-Virton) : une pelouse à flore diversifiée couvre toute la surface hors tombes (juin 2018).

souvent d'espaces en attente d'inhumation localisés dans une extension établie à côté du cimetière initial. Les cimetières majoritairement herbeux sont peu nombreux : six dont un seul (Limes – Fig. 4) est couvert d'une pelouse en dehors des tombes. Le grand cimetière d'Arlon (Fig 2) peut être considéré comme partiellement paysager, avec ses alignements d'arbres ou arbustes et ses massifs décoratifs ; cependant, il reste dans l'ensemble bien ouvert et ensoleillé. Dans les autres sites, les arbres sont inexistant ou plantés en isolés ou en petits groupes.

La majorité des cimetières sont ceinturés sur tout ou partie de leur périmètre par un mur généralement élevé, édifié le plus souvent en grès local ou, à proximité de l'Ardenne, en schiste. L'extension des cimetières est par contre assez fréquemment limitée par une haie, plus rarement par un treillis.

Les sépultures couvertes d'une dalle sont très largement majoritaires et leur proportion est en augmentation. Les tombes gravillonnées restent assez nombreuses dans certains cimetières, tandis que les tombes jardinées se raréfient partout.

À l'exception de certaines voiries principales asphaltées, bétonnées ou pavées et de passages entre rangées de tombes en partie dallés, les allées sont presque partout

recouvertes de graviers d'origines diverses. Toutefois, quelques cimetières n'ont subi aucun apport de gravillons ; c'est en particulier le cas de ceux de Tontelange et de Tattert sur la commune d'Attert, installés sur le sol sableux en place. Il faut signaler que 30% des sites funéraires de la Lorraine belge (Fig. 1), souvent appelée « région jurassique », sont établis sur des sols issus de la Formation lithostratigraphique de Luxembourg, composée de sables et de grès, carbonatés ou non (Boulvain *et al.* 2001 ; Belanger *et al.* non publié).

Méthode

• Espaces étudiés dans les cimetières

Comme précisé dans l'introduction, l'inventaire floristique a concerné toute la surface des cimetières à l'exception des zones complètement couvertes de végétation herbacée : pelouses, bandes herbeuses et prés en attente d'inhumation, aires de dispersion engazonnées, allées et tombes enherbées spontanément ou non. Seules les surfaces détaillées ci-après sont donc prises en compte.

- Les allées principales et secondaires.
- Les tombes couvertes d'une dalle, de graviers, de verre pilé, d'un paillis d'écorces,... et les tombes jardinées. Les bacs à fleurs, intégrés ou non dans les sépultures, et les jardinières ont aussi été examinés, ainsi que les potées déposées sur les tombes.
- Les entre-tombes constituées de béton, dalles, pavés, graviers, terre, sable,... Dans le cas, de plus en plus fréquent, de sépultures mitoyennes à dalles jointives, l'espace entre les tombes est inexistant ou réduit à une simple fissure.
- Les murs d'enceinte (uniquement la face intérieure et la faîte) et les murs intérieurs.
- Les massifs décoratifs mis en place par les communes.

Pour l'ensemble des 111 cimetières, la superficie ayant fait l'objet de prospections est approximativement de 38 hectares. Si l'on exclut le vaste cimetière d'Arlon (588 ares, pelouses non comprises), la superficie moyenne prospectée des 110 sites funéraires est de 29 (± 23) ares. 88% des cimetières ont une surface « minérale » de moins de 50 ares et ceux de 11 à 20 ares constituent près du tiers de la superficie cumulée concernée par l'étude (Fig. 5).

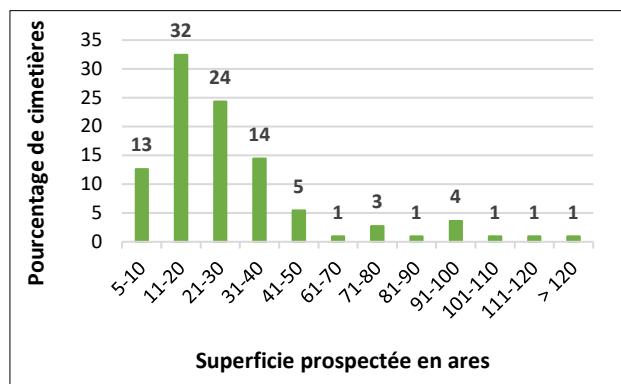


Figure 5. Répartition des 111 cimetières par classe de superficie prospectée.

L'étude s'est étalée sur trois ans, de 2016 à 2018. Chaque cimetière a été visité au moins à trois reprises afin d'inventorier la flore vernale, celle de début d'été et enfin celle de fin d'été-automne. En 2017 et 2018, tous les cimetières ont été parcourus au minimum une fois. De plus, quelques sites ont fait l'objet d'une visite supplémentaire en 2019. Lors de chaque prospection, l'entièreté de la surface concernée par l'étude a été examinée de manière systématique.

- *Espèces végétales inventoriées*²

La nomenclature des taxons cités suit le référentiel taxonomique de DIGITALE (version 3.1) du Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul (CBNBL 2019). En cas de changement de nom par rapport à la dernière édition de la *Nouvelle Flore de la Belgique* (Lambinon & Verloove 2012), le synonyme est placé entre crochets lors de sa première mention dans le texte. Pour les quelques taxons non indigènes ou horticoles ne figurant pas dans le référentiel de DIGITALE, le nom utilisé est, selon les cas, celui du *Manual of the Alien Plants of Belgium* (<http://alienplantsbelgium.be>) ou celui de la *Nouvelle Flore*.

Les Ptéridophytes et les Spermatophytes ont été recensés de la manière la plus exhaustive possible, plus précisément :

- les plantes non ornementales indigènes ou non qui poussent spontanément dans les espaces inventoriés ;
- les plantes ornementales, en majorité non indigènes, qui se développent en dehors des lieux où elles ont volontairement été plantées ou semées, les plantes à l'origine de leur apparition étant présentes ou non dans le cimetière (voir précisions ci-dessous).

En cours d'étude, trois des 111 cimetières ont fait l'objet d'un semis de Poacées en vue de leur enherbement plus ou moins complet (Tattert, Tontelange et Guirsch), avec la création dans l'un d'eux (Tontelange) d'une bande de pré fleuri contre un mur. Les taxons ainsi semés ne sont pas pris en compte dans le présent inventaire.

Les plantes ont été identifiées au niveau spécifique, sauf certains genres complexes (*Rubus* section *Rubus*, *Taraxacum*, *Festuca* du groupe de *F. rubra*, divers *Rumex*) et les plantules ou jeunes pieds de taxons ligneux (*Populus*, *Salix* (partim), *Pinus*, *Tilia*, *Chamaecyparis*, *Thuja*, *Rosa*).

Le statut d'indigénat ou d'introduction des taxons recensés se base sur le catalogue des néophytes de Belgique (Verloove 2006), complété par le *Manual of the Alien Plants of Belgium* (<http://alienplantsbelgium.be>), et secondairement sur la « Liste des espèces végétales wallonnes » disponible sur le portail de la biodiversité en Wallonie (<http://biodiversite.wallonie.be/fr/flore.html?IDC=805>, consulté en février 2020). En cas de di-

vergence entre les deux sources, le statut retenu est celui donné pour la Belgique par Verloove.

Les taxons ont été classés en deux grandes catégories : les indigènes à l'échelle de la Belgique (« I »), archéophytes inclus, et les non indigènes ou étrangers à la flore de Belgique (« E »). Chacune de ces catégories a, de manière très simplifiée et dès lors plus ou moins sujette à la critique, été subdivisée en deux sous-catégories : d'une part les taxons spontanés (« IS » pour les indigènes et « ES » pour les non indigènes), et d'autre part les taxons qui ont, dans les cimetières, une origine culturelle à des fins ornementales (« IC » et « EC »). Il faut préciser que, pour divers taxons « horticoles », il s'avère souvent difficile, voire impossible, de déterminer si leur origine provient d'une introduction volontaire dans le cimetière ou d'un développement à partir de diaspores venant de l'extérieur, par exemple de jardins contigus ou proches. Face à cette difficulté, toutes les espèces ornementales, souvent considérées comme des « échappées de jardins », ont été classées arbitrairement comme des présumées cultivées à des fins décoratives (« IC » ou « EC »), ce qui ne correspond sans doute pas à la réalité pour quelques taxons, du moins dans certains cimetières (par exemple les *Sedum* indigènes). Un petit nombre d'espèces qui se caractérisent par un pouvoir de dispersion important ou qui apparaissent spontanément sur les murs ou dans les friches ne sont cependant pas reprises dans cette sous-catégorie. C'est le cas notamment, parmi les non indigènes, de *Buddleja davidii*, *Cymbalaria muralis*, *Solidago canadensis* et *S. gigantea*.

En raison de l'absence d'un atlas récent de la flore vasculaire de Wallonie, la caractérisation de la rareté des espèces dans le district phytogéographique lorrain n'a pu s'appuyer sur la proportion de mailles occupées par celles-ci. Les appréciations de fréquence mentionnées dans la *Nouvelle Flore de la Belgique* (Lambinon & Verloove 2012) ont dès lors été prises en compte.

La forme biologique des espèces recensées est extraite de Lambinon & Verloove (2012) et, pour quelques taxons, de Julve (1998 ff – version 22.08.2017). L'information relative aux groupes socio-écologiques des taxons se base sur ceux définis pour la Belgique par Stieperaere & Fransen (1982). Les valeurs indicatrices d'Ellenberg (2001), définies pour l'Europe continentale, sont utilisées pour caractériser le comportement des taxons vis-à-vis de l'ensoleillement (indice L), de l'humidité édaphique (F), de la réaction (R) et de la teneur azotée du substrat (N). Toutefois, pour quelques espèces absentes de la publication d'Ellenberg sont reprises les valeurs adaptées par Julve (1998 ff – version 22.08.2017) pour la France. Les spectres socio-écologique et écologiques présentés ici ne prennent en compte que les taxons pourvus d'informations dans les sources consultées, plus précisément les indigènes (IS) et une fraction des non indigènes (ES) spontanés.

L'éventuel statut de conservation des espèces est tiré de la Liste rouge de la flore de Wallonie (Saintenoy-Simon et coll. 2006), complétée par la « Liste des espèces

² Les données collectées dans les 111 cimetières sont intégrées dans la base de données « Atlas de la Flore de Wallonie » gérée par le Département de l'Étude du Milieu naturel et agricole du Service public de Wallonie.

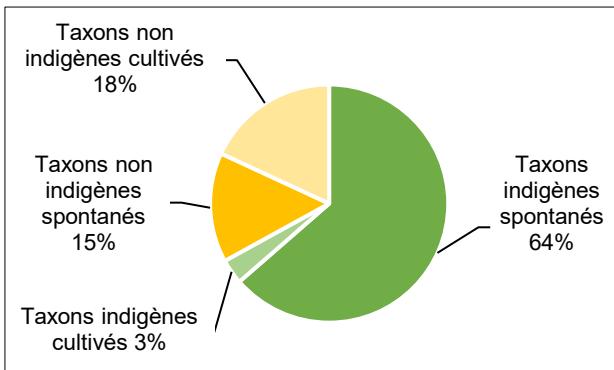


Figure 6. Répartition des taxons en fonction de leur statut d'indigénat ou d'introduction.

végétales wallonnes » précitée où le statut de certaines espèces a été adapté.

L'inventaire réalisé est qualitatif, sauf pour certains taxons rares et/ou particulièrement intéressants dont le nombre de pieds a été compté ou estimé.

Résultats

- *Caractéristiques générales de la flore des cimetières*

Pour l'ensemble des cimetières, le nombre de taxons recensés s'élève à 594. Les taxons indigènes qui se développent spontanément dans les cimetières (IS) prédominent nettement (64% – Fig. 6). Parmi les taxons non indigènes (33% de la flore globale), les échappés de culture (EC) sont légèrement plus nombreux que les spontanés (ES).

Si l'on exclut les taxons considérés ici comme ornementaux (IC et EC) ou non identifiés au niveau (infra) spécifique ou encore dépourvus d'appréciations dans Lambinon & Verloove (2012), la répartition selon les trois grandes catégories de rareté montre que, sur les 419 taxons pris en compte, 22% sont qualifiés de rarissimes à assez rares dans le district lorrain, 60% de moyennement communs et 18% de communs à très communs.

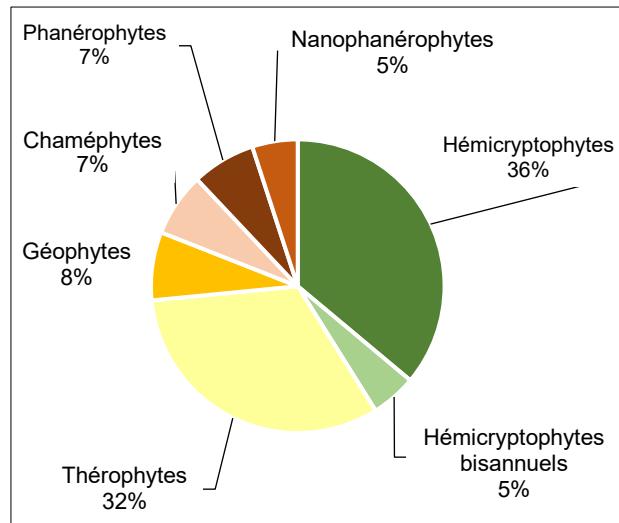


Figure 7. Spectre biologique de la flore des cimetières de Lorraine belge (nombre de taxons = 594).

- *Spectres biologique, socio-écologique et écologiques*

Le spectre biologique (Fig. 7) est dominé par les hémicryptophytes (41% des taxons relevés), suivis des thérophytes (32%). Les phanérophytes, souvent présents sous forme de plantules ou de très jeunes pieds, constituent 12% de la liste floristique. Plus du tiers des taxons (37%) sont annuels ou bisannuels.

Les plantes pionnières des milieux artificiels perturbés, essentiellement champs et friches, sont les plus représentées (32% – Fig. 8) ; ce groupe comprend un cortège d'espèces banales, comme *Crepis capillaris*, *Erigeron canadensis* [*Conyza canadensis*], *Poa annua*, *Senecio vulgaris*, *Sonchus asper*, *S. oleraceus* et *Stellaria media*. La proportion des taxons des forêts, coupes et lisières est également élevée (28%) ; *Acer pseudoplatanus*, *Betula pendula*, *Fraxinus excelsior*, *Salix caprea*, et, parmi les herbacées, *Galium aparine* subsp. *aparine* [*Galium apa-*

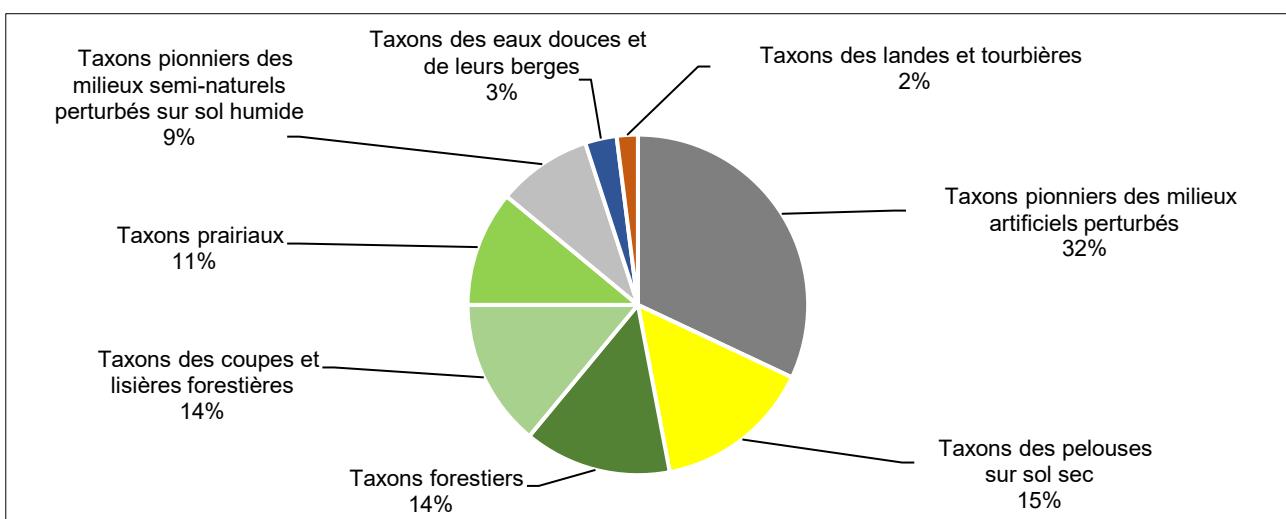


Figure 8. Spectre socio-écologique de la flore spontanée des cimetières de Lorraine belge (nombre de taxons = 418).

*rine], *Geranium robertianum*, *Geum urbanum* et *Urtica dioica* figurent parmi les espèces les plus fréquentes dans les cimetières. Le groupe des taxons des murs et pelouses sur sol sec représente 15% de la flore et comprend des espèces très communes comme *Asplenium ruta-muraria*, *Cardamine hirsuta*, *Hypericum perforatum*, *Hypochaeris radicata* et *Viola arvensis*. Parmi les espèces prairiales, qui constituent 11% du spectre, *Bellis perennis*, *Ceratium fontanum* subsp. *vulgare*, *Holcus lanatus*, *Medicago lupulina*, *Plantago lanceolata* et *Taraxacum* sp. sont les plus fréquentes. Les pionnières des milieux perturbés humides, avec 9%, sont représentées surtout par *Poa trivialis*, *Ranunculus repens*, *Scorzoneraoides autumnalis* [*Leontodon autumnalis*] et *Trifolium repens*.*

La ventilation des taxons spontanés (IS et ES) en fonction de leur comportement vis-à-vis de quatre facteurs environnementaux est illustrée à la Figure 9.

– La flore spontanée est logiquement dominée par les espèces des milieux semi-ouverts à ouverts (indice d'ensOLEILlement L de 6 à 9), la proportion des sciaphiles (indice L de 1 à 5) n'étant que de 15%. Les plus sciaphiles sont *Arum maculatum* (présent dans 6 sites), *Corydalis solida* (4), *Epipactis helleborine* (3), *Oxalis acetosella* (1) ainsi que les fougères *Dryopteris filix-mas* (41) et *Athyrium filix-femina* (3) qui se développent surtout dans des fissures.

– Les taxons mésohygrophiles à hygrophiles (indice d'humidité du sol F de 5 à 10) sont plus nombreux que

les xérophiles à mésoxérophiles (indice F de 2 à 4) : 54% contre 36%. Parmi les espèces les plus xérophiles, on peut citer *Vulpia myuros* (44 sites), *Saxifraga tridactylites* (40) et *Myosotis ramosissima* (24), assez fréquents dans les cimetières, mais aussi diverses espèces plus rarement notées, comme *Aira caryophyllea* (4), *Vicia lathyroides* (3) et *Galeopsis angustifolia* (2). Parmi les plus hygrophiles figurent entre autres *Cirsium palustre* (24), *Valeriana officinalis* subsp. *repens* [*Valeriana repens*] (8), *Lythrum salicaria* (2), *Equisetum palustre* (1), *Ranunculus sceleratus* (1) et *Veronica anagallis-aquatica* (1).

– Les acidiphiles/acidelines (indice de réaction du sol R de 1 à 5) constituent 20% des taxons, aux côtés de 48% de neutroclines à basiphiles et 32% d'indifférents à la réaction du sol. Les espèces les plus acidiphiles sont représentées notamment par *Calluna vulgaris* (1 site), *Genista pilosa* (1), *Ornithopus perpusillus* (5) et *Scleranthus annuus* (1) qui se rencontrent dans de rares sites funéraires. Parmi les plus calciphiles, *Anacamptis pyramidalis*, *Bromopsis erecta* [*Bromus erectus*], *Microthlaspi perfoliatum* [*Thlaspi perfoliatum*] et *Scabiosa columbaria*, observées chacune dans un seul cimetière.

– Près du tiers (31%) des taxons sont considérés comme des oligotrophes (indice de la teneur azotée du sol N de 1 à 4). Parmi ceux-ci, les plus oligotrophes sont *Vulpia myuros* (44 sites), *Saxifraga tridactylites* (40), *Myosotis ramosissima* (24), *Trifolium arvense* (15), *Thymus pulegioides* (13),

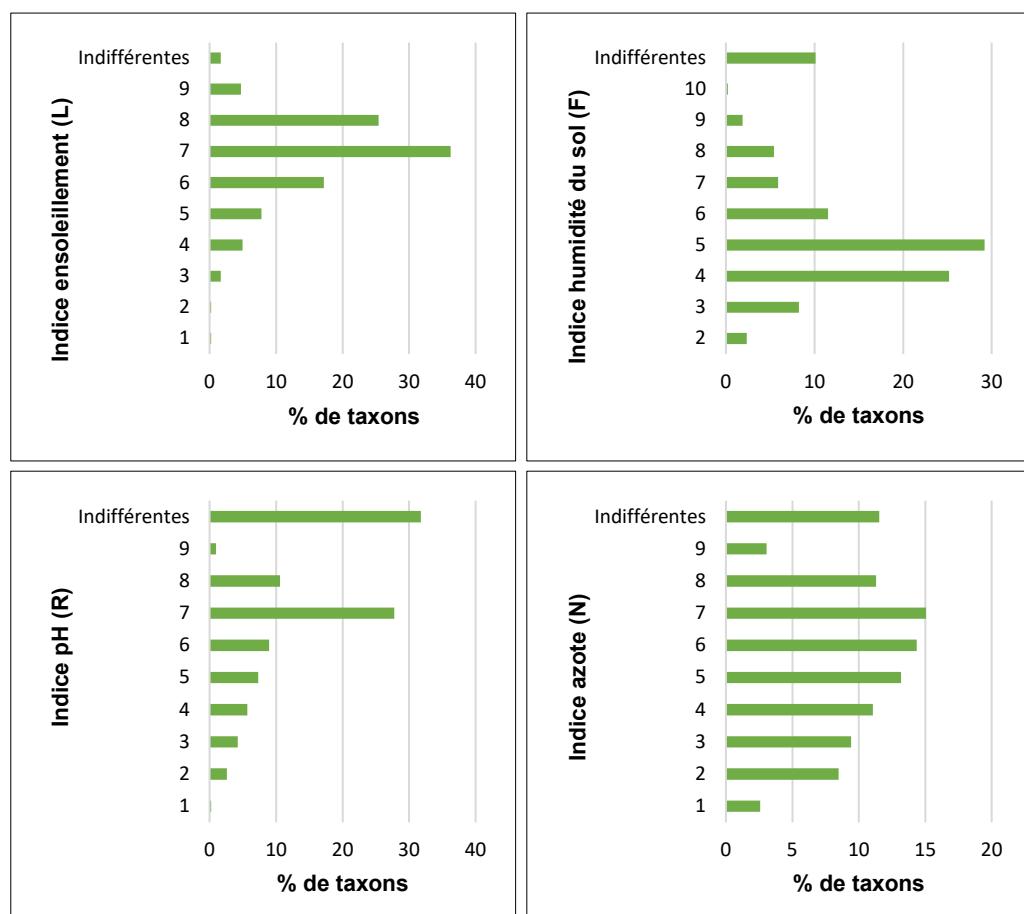


Figure 9. Spectres écologiques de la flore (nombre de taxons = 425) des cimetières de Lorraine belge sur base des indices d'Ellenberg (2001).

Indice ensoleillement (L, échelle de 1 à 9) :
I = espèces hypersciaphiles, 5 = hémisciaphiles, 9 = hyperhéliophiles.

Indice humidité édaphique (F, échelle de 1 à 12) : 1 = espèces hyperxérophiles (absentes ici), 5 = mésohygrophiles, 9 et 10 = hélophytes.

Indice pH (R, échelle de 1 à 9) : 1 = espèces hyperacidiphiles, 6 = neutroclines, 9 = basiphiles et calciphiles.

Indice azote (N, échelle de 1 à 9) : 1 = espèces nitratophobes, 9 = nitrophiles.

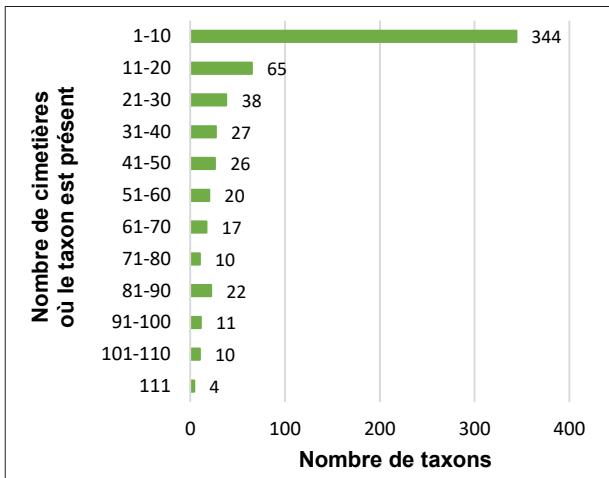


Figure 10. Répartition des 594 taxons recensés en fonction de leur fréquence dans les cimetières.

Aira caryophyllea (4), *Calluna vulgaris* (1), *Genista pilosa* (1), *Trifolium striatum* (1) et *Potentilla argentea* (1). Seuls 3% des taxons sont des nitrophiles (indice N = 9).

- Fréquence des taxons dans les cimetières

Plus de la moitié des 594 taxons (58%) n'ont été recensés que dans 1 à 10 cimetières (Fig. 10) et 120 (20%) dans un unique site. D'après nos observations, moins de 1% des taxons (4 espèces) sont omniprésents.

Parmi les 395 taxons indigènes (IS et IC), 44 (11%) ont été notés dans plus de 80 des 111 cimetières (Tableau 1). La moitié d'entre eux sont des thérophytes ou hémicryptophytes bisannuels. Selon Lambinon & Verloove (2012), tous ces taxons sont très communs à assez communs dans le district lorrain, à l'exception de *Cardamine hirsuta* et *Epilobium tetragonum* subsp. *lamiyi*. Vingt appartiennent au groupe socio-écologique des plantes pionnières des milieux artificiels perturbés et 10 aux groupes des plantes forestières ou de lisières.

La flore indigène spontanée comprend 24 taxons intégrés dans la Liste rouge wallonne de 2006 (Tableau 2),



Figure 11. Cimetière de Sommethonne (Meix-devant-Virton) : zone dénudée en 2015 suite au démantèlement de deux tombes contiguës, rapidement colonisée par diverses espèces dont *Ajuga genevensis* (mai 2018). Cette Labiée est présente en moindre densité dans la pelouse en attente d'inhumation de ce petit cimetière bien ensoleillé. La ligne blanche indique la limite approximative entre la pelouse et l'emplacement des sépultures disparues.

soit 4% du spectre spécifique global : 11 menacés d'extinction, 8 en danger et 5 vulnérables. Ce total exclut les quelques espèces indigènes introduites comme ornementales : *Allium sphaerocephalon*, *Cyanus montanus* [*Centaurea montana*], *Geranium sanguineum*, *Sedum sexangulare* et *Atocion armeria* [*Silene armeria*]. Par contre, il comprend *Cyanus segetum* [*Centaurea cyanus*] (individus aux critères morphologiques conformes à l'espèce indigène) bien qu'on ne puisse exclure une origine culturelle dans l'un ou l'autre cimetière ou une dispersion à partir d'une éventuelle bande de messicoles proche.

Parmi ces 24 taxons menacés, 16 sont des pionniers des milieux perturbés et 6 des taxons de pelouses sur sol sec. Seuls trois, rarissimes dans les sites funéraires, bénéficient d'un statut de protection en Wallonie : *Ajuga genevensis* (Fig. 11), *Anacamptis pyramidalis* et *Trifolium striatum*. Par ailleurs, deux espèces, considérées en 2006 comme

Tableau 1. Taxons indigènes les plus fréquents, observés dans plus de 80 cimetières et cités par fréquence décroissante au sein de chaque classe.

Nombre de cimetières (classes)	Nombre de Taxons	Taxons
111	4	<i>Poa annua</i> , <i>Senecio vulgaris</i> , <i>Sonchus oleraceus</i> , <i>Taraxacum</i> sp.
101-110	8	<i>Cardamine hirsuta</i> , <i>Sonchus asper</i> , <i>Stellaria media</i> , <i>Medicago lupulina</i> , <i>Salix caprea</i> , <i>Epilobium parviflorum</i> , <i>Galium aparine</i> subsp. <i>aparine</i> , <i>Crepis capillaris</i>
91-100	10	<i>Anisantha sterilis</i> ¹ , <i>Cirsium vulgare</i> , <i>Plantago lanceolata</i> , <i>Cerastium glomeratum</i> , <i>Euphorbia peplus</i> , <i>Hypochaeris radicata</i> , <i>Epilobium tetragonum</i> subsp. <i>lamiyi</i> , <i>Cirsium arvense</i> , <i>Equisetum arvense</i> , <i>Betula pendula</i>
81-90	22	<i>Geranium robertianum</i> , <i>Convolvulus arvensis</i> , <i>Polygonum aviculare</i> , <i>Urtica dioica</i> , <i>Jacobaea vulgaris</i> ² , <i>Geum urbanum</i> , <i>Lapsana communis</i> , <i>Plantago major</i> subsp. <i>major</i> , <i>Asplenium ruta-muraria</i> , <i>Fraxinus excelsior</i> , <i>Lactuca serriola</i> , <i>Sagina procumbens</i> , <i>Cerastium fontanum</i> subsp. <i>vulgare</i> , <i>Chaenorhinum minus</i> , <i>Holcus lanatus</i> , <i>Chenopodium album</i> , <i>Trifolium repens</i> , <i>Veronica arvensis</i> , <i>Veronica gr. hederifolia</i> , <i>Capsella bursa-pastoris</i> subsp. <i>bursa-pastoris</i> , <i>Poa trivialis</i> , <i>Ranunculus repens</i>

¹[*Bromus sterilis*] – ²[*Senecio jacobaea*]

Tableau 2. Taxons indigènes spontanés inclus dans la Liste rouge de Wallonie (version 2006), légalement protégés (décret du 6 décembre 2001) et/ou mentionnés comme rares à rarissimes dans la sixième édition de la Nouvelle Flore de Belgique (Lambinon & Verloove, 2012), avec indication pour chaque taxon du degré de rareté dans le district lorrain et du nombre de cimetières où il a été détecté. Les taxons de la Liste rouge sont classés par statut de menace et ensuite par ordre de fréquence dans les cimetières, les autres par ordre décroissant de rareté. Les taxons suivis d'un astérisque font l'objet d'un commentaire plus loin dans la publication. – DD : insuffisamment documenté.

Taxons	Statut dans la Liste rouge (2006)	Statut de protection	Rareté dans le district lorrain	Nombre de cimetières
<i>Gagea villosa</i> *	Menacé d'extinction (Présumé éteint)		RR	6
<i>Veronica polita</i>	Menacé d'extinction		AR-R	36
<i>Papaver dubium</i> subsp. <i>lecoqii</i> *	Menacé d'extinction		RR	32
<i>Holosteum umbellatum</i> *	Menacé d'extinction		R	17
<i>Crepis foetida</i>	Menacé d'extinction		AR	5
<i>Laphangium luteoalbum</i> *	Menacé d'extinction		RR	5
<i>Fumaria vaillantii</i> *	Menacé d'extinction		AR	2
<i>Ajuga genevensis</i>	Menacé d'extinction	Annexe VIb	AR	1
<i>Cirsium eriophorum</i>	Menacé d'extinction		AC	1
<i>Fumaria densiflora</i> *	Menacé d'extinction		RR ou nul	1
<i>Myosurus minimus</i>	Menacé d'extinction		R	1
<i>Cyanus segetum</i>	En danger		RR	9
<i>Geranium lucidum</i> *	En danger		RR	9
<i>Lycopsis arvensis</i> ¹	En danger		AC	7
<i>Jasione montana</i>	En danger		AC-AR	3
<i>Capsella bursa-pastoris</i> subsp. <i>rubella</i> ²	En danger		R-RR	2
<i>Trifolium fragiferum</i>	En danger		AC-R	2
<i>Chenopodium hybridum</i> ³	En danger		R	1
<i>Trifolium striatum</i> *	En danger	Annexe VIb	R	1
<i>Valerianella locusta</i> f. <i>carinata</i>	Vulnérable		R	42
<i>Bromus commutatus</i>	Vulnérable		AC-AR	3
<i>Oxybasis glauca</i> ⁴	Vulnérable		AR-R	2
<i>Anacamptis pyramidalis</i>	Vulnérable	Annexe VIb	R	1
<i>Montia arvensis</i> ⁵	Vulnérable		RR	1
<i>Epipactis helleborine</i>	Préoccupation mineure	Annexe VII	AC-AR	3
<i>Centaurium erythraea</i>	Quasi menacé		AC	1
<i>Myosotis gr. discolor</i> ⁶	DD		RR	1
<i>Thlaspi arvense</i>			RR	1
<i>Diplotaxis tenuifolia</i>			R-RR	3
<i>Viola canina</i>			R-RR	2
<i>Persicaria minor</i>	DD		R-RR	1
<i>Spergula rubra</i> ⁷			R-RR	1
<i>Rorippa palustris</i>	DD		R	34
<i>Cerastium brachypetalum</i>	DD		R	1
<i>Stachys arvensis</i>			R	1

¹[*Anchusa arvensis*] – ²[*Capsella rubella*] – ³[*Chenopodium hybridum*] – ⁴[*Chenopodium glaucum*] – ⁵[*Montia minor*] – ⁶[*Myosotis discolor*] – ⁷[*Spergularia rubra*]

non menacées, sont partiellement protégées : *Centaurium erythraea* et *Epipactis helleborine*.

Neuf autres espèces sont mentionnées comme rares à rarissimes dans le district lorrain septentrional ou global (Tableau 2). Deux espèces supplémentaires ont été écartées à cause de leur présence exclusive dans des potées achetées : *Alopecurus aequalis* (2 sites) et *Chenopodium ficifolium* (1). De plus, *Cardamine hirsuta*, signalé comme rare à rarissime par Lambinon & Verloove (2012) et même absent de ce district par van der Meijden *et al.* (2016), a été exclu en raison de sa forte expansion en Belgique depuis les années 1970 (Lambinon & Verloove 2012) et de sa fréquence actuelle dans le district lorrain belge.

Le statut d'autres espèces, classées parmi les « insuffisamment documentées » (DD) dans la Liste rouge et/ou la liste des espèces végétales wallonnes de 2012, est actuellement non précisé. C'est par exemple le cas de *Aira caryophyllea*, *Misopates orontium* et *Vicia lathyroides*, considérés en outre comme assez rares (les deux premiers) ou assez rare à rare (le troisième) dans le district lorrain.

Parmi les 30 taxons non indigènes les plus fréquents (Tableau 3), deux espèces, *Erigeron canadensis* et *Epilobium ciliatum*, dominent largement, avec une fréquence respective de 95 et 83%. *Viola* sous-genre *Melanium* div. sp., qui regroupe les cultivars de pensées, a été noté

Tableau 3. Taxons non indigènes les plus fréquents, notés dans plus de 20 cimetières et cités par fréquence décroissante. Les 11 taxons précédés d'un astérisque sont considérés ici comme des échappés de jardins (EC).

Nombre de cimetières (classes)	Nombre de Taxons	Taxons
101-110	2	<i>Erigeron canadensis</i> , * <i>Viola</i> sous-genre <i>Melanium</i> div. sp.
91-100	1	<i>Epilobium ciliatum</i>
71-80	1	<i>Echinochloa crus-galli</i>
61-70	5	* <i>Sempervivum</i> div. sp., * <i>Muscaria armeniacum</i> , <i>Digitaria sanguinalis</i> , <i>Setaria italica</i> subsp. <i>viridis</i> , <i>Veronica persica</i>
51-60	2	<i>Galinsoga quadriradiata</i> , <i>Oxalis corniculata</i>
41-50	2	<i>Cymbalaria muralis</i> , <i>Oxalis fontana</i>
31-40	4	<i>Portulaca</i> gr. <i>oleracea</i> ¹ , <i>Veronica peregrina</i> , <i>Triticum aestivum</i> , * <i>Cerastium tomentosum</i>
21-30	13	* <i>Muscaria botryoides</i> , <i>Buddleja davidii</i> , * <i>Lavandula</i> sp., <i>Eragrostis minor</i> , * <i>Aquilegia</i> sp., * <i>Campanula portenschlagiana</i> , <i>Picea abies</i> , * <i>Galanthus nivalis</i> , <i>Erigeron sumatrensis</i> , <i>Euphorbia maculata</i> , * <i>Papaver somniferum</i> , <i>Erigeron annuus</i> , * <i>Phedimus spurius</i>

¹ [*Portulaca oleracea*]

dans 92% des cimetières. D'autres ornementales sont fréquentes, en particulier *Sempervivum* div. sp. (63%) et *Muscaria armeniacum* (62%). Sur les 20 espèces spontanées, 14 sont des thérophytes ; toutes sont naturalisées en Belgique, à l'exception de *Triticum aestivum*.

Parmi les taxons non indigènes apparus spontanément dans les cimetières, 11 sont considérés comme des envahissants à des degrés divers (Tableau 4 – <https://ias.biodiversity.be/species/all>, consulté en décembre 2019). Quatre sont repris sur la liste noire qui regroupe les espèces à fort impact environnemental et quatre autres sur la liste de surveillance. On notera la quasi-absence de *Senecio inaequidens* dans les cimetières de Lorraine belge (un ou deux pieds dans deux cimetières), alors que cette astéracée est abondante dans d'autres milieux anthropiques de la région, comme les gares et les bords d'axes routiers importants.

Tableau 4. Espèces non indigènes spontanées (ES) dans les cimetières et reconnues comme envahissantes à des degrés divers (A3 = espèce répandue en Belgique à impact environnement élevé, B3 = espèce répandue à impact moyen, - = impact actuel faible) et classées par fréquence décroissante dans les cimetières.

Taxons	Nombre de cimetières	Catégorie
<i>Epilobium ciliatum</i>	92	-
<i>Buddleja davidii</i>	28	B3
<i>Oenothera</i> spp.	14	-
<i>Reynoutria japonica</i> ¹	13	A3
<i>Solidago gigantea</i>	9	A3
<i>Solidago canadensis</i>	8	A3
<i>Prunus serotina</i>	7	A3
<i>Robinia pseudoacacia</i>	7	B3
<i>Quercus rubra</i>	2	B3
<i>Senecio inaequidens</i>	2	B3
<i>Ambrosia artemisiifolia</i>	1	-

¹ [*Fallopia japonica*]

En l'absence de cartes de répartition récentes et de la méconnaissance possible de ces taxons, il est difficile d'établir une liste des taxons non indigènes rares ou méconnus dans le district lorrain qui sont apparus spontanément dans les cimetières, certains de manière plus ou moins fugace. Parmi les 36 taxons de cette liste (Tableau 5), 26 sont des thérophytes, 24 sont considérés comme naturalisés avec certitude en Belgique et 11 ont été détectés dans au moins 10 cimetières.

● Flore des différents cimetières

Le cortège floristique est plus ou moins diversifié selon les sites, sous l'effet de nombreux facteurs tels que la superficie, l'importance de la composante minérale, l'environnement ainsi que l'entretien passé et actuel, réalisé par les communes mais aussi par les concessionnaires de sépultures. La richesse spécifique mise en évidence ici s'échelonne entre 50 (Bébange) et 249 taxons (Arlon). Près de 40% des sites hébergent entre 101 et 125 taxons et 78% ont permis l'observation de 76 à 150 taxons (Fig. 12).

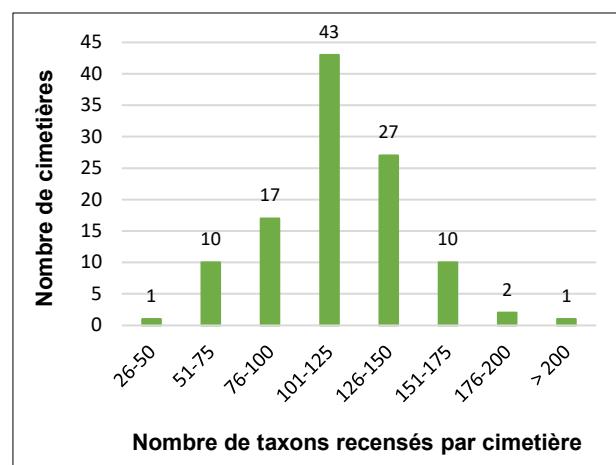


Figure 12. Répartition du nombre de taxons recensés (594) entre les 111 cimetières.

Tableau 5. Taxons non indigènes spontanés mentionnés comme assez rares à rarissimes dans le district lorrain par Lambinon & Verloove (2012) ou présumés rares en Wallonie et dans ce district. Les 36 taxons sont classés par fréquence décroissante dans les cimetières. Le degré de naturalisation est tiré du « Catalogue of Neophytes in Belgium » (mise à jour mars 2020). Les deux espèces précédées du signe * n'ont été observées que dans des potées du commerce. Celles suivies d'un astérisque font l'objet d'un commentaire plus loin dans la publication. – Natural. en Belg. = degré de naturalisation en Belgique (N = Naturalisé ; C = « casual » ou fugace).

Taxons	Nombre de sites	Degré de rareté	Natural. en Belg.
<i>Digitaria sanguinalis</i>	66	AR-R	N
<i>Oxalis fontana</i>	46	AR	N
<i>Portulaca gr. oleracea</i>	34	R-RR	N
<i>Eragrostis minor</i>	27	AR-R	N
<i>Erigeron sumatrensis</i> *	22	R-RR	N
<i>Euphorbia maculata</i> *	22	R	N
<i>Lepidium virginicum</i>	17	R	N
<i>Panicum capillare</i> subsp. <i>capillare</i>	16	RR	N
<i>Cardamine occulta</i> *	10		N
<i>Euphorbia prostrata</i> *	10	RR	N
<i>Setaria pumila</i>	10	R	N
<i>Solidago canadensis</i>	8	AR-R	N
<i>Prunus serotina</i>	7	R	N
<i>Solanum nigrum</i> subsp. <i>schultesii</i>	6	AR	N
<i>Borago officinalis</i>	5	R	C
<i>Lepidium didymum</i> ¹	5	R-RR ou 0	N
<i>Phalaris canariensis</i>	5	AR-R	C
<i>Helianthus annuus</i>	4	R	C
<i>Panicum miliaceum</i> subsp. <i>miliaceum</i>	4	AR-R	C
<i>Pilosella flagellaris</i>	3		N
<i>Apera interrupta</i>	2	R-RR	N
<i>Datura stramonium</i>	2	AR-R	C ?
<i>Juncus tenuis</i>	2	AR-R	N
* <i>Polypogon viridis</i>	2	R-RR	N
<i>Veronica filiformis</i>	2	AR-RR	N
<i>Ambrosia artemisiifolia</i>	1	AR-R	N ?
<i>Ceratochloa sitchensis</i> ²	1		N
<i>Cardamine corymbosa</i> *	1		N
<i>Cardamine graeca</i> *	1		C
<i>Castanea sativa</i>	1	R	N
<i>Claytonia perfoliata</i>	1	RR ou 0	N
<i>Corispermum pallasii</i>	1		N
<i>Galium parisense</i> *	1	R-RR	N
* <i>Gamochaeta pensylvanica</i>	1		N
<i>Oxalis dillenii</i> *	1		C
<i>Satureja hortensis</i>	1		C

¹ [*Coronopus didymus*] – ² [*Bromus sitchensis*]

Comme le montre la Figure 13, la superficie du cimetière influence positivement mais de manière assez modérée le nombre de taxons recensés. Le cimetière d'Arlon montre ainsi la diversité floristique la plus élevée. Malgré sa petite taille, celui de Limes possède une flore particulièrement riche, avec 121 taxons pour une superficie de 5 ares. La richesse floristique du cimetière du Joli-Bois à

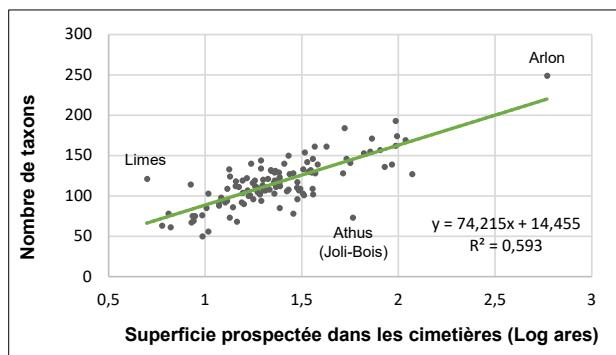


Figure 13. Relation entre le nombre de taxons observés dans les cimetières et la superficie prospectée dans ceux-ci (échelle logarithmique).

Athus est par contre très faible au regard de sa superficie : 73 taxons répartis sur 58 ares.

- *Richesse spécifique de la flore des cimetières*

Parmi les 13 cimetières à la flore la plus diversifiée (nombre de taxons supérieur à 150 – Tableau 6) figurent, après le cimetière d'Arlon, quelques cimetières de près de 1 ha (Messancy, Habay-la-Neuve, Virton et Halanzy) et des sites moins étendus, les plus petits ayant une superficie prospectée comprise entre 30 et 40 ares (Bonnert et Châtillon). D'autres petits cimetières, tels ceux de Meix-le-Tige, Sterpenich, Chantemelle et Sampont, hébergent un nombre de taxons étonnamment élevé (entre 140 et 150) par rapport à leur faible superficie (entre 10 et 20 ares examinés). Il faut noter que, sur le plan géologique, 11 des 21 cimetières les plus riches (au moins 140 taxons) sont établis sur les sables et grès de la Formation de Luxembourg.

Les 11 cimetières floristiquement les plus pauvres (nombre de taxons ≤ 75 – Tableau 6) sont en majorité des sites de taille réduite : la superficie prospectée de 8 d'entre eux ne dépasse pas les 10 ares. Un seul repose sur la Formation de Luxembourg (Villers-devant-Orval église).

Sur les 111 cimetières, 23 (21%) ne comptent aucun taxon menacé, protégé et/ou rare en Lorraine belge. C'est le cimetière d'Arlon qui en renferme le plus : 14 sur les 35 recensés dans l'ensemble des sites. Viennent ensuite les cimetières de Stockem avec 9 taxons, Halanzy, Virton et Weyler avec 6 taxons puis Fouches, Mussy-la-Ville, Sampont, Toernich et Udange avec 5 taxons.

- *Présence d'espèces indicatrices*

Malgré leur forte artificialisation, les cimetières hébergent des espèces dont la présence peut être mise en relation avec les caractéristiques du sol en place³. Les exemples

³ Pour caractériser de manière très approximative (e.a. Legrain *et al.* 2011) le sol en place dans les cimetières, on s'est appuyé sur la carte géologique de Wallonie et non sur la carte numérique des sols. Sur cette dernière, le sol des cimetières figure comme « Sol artificiel ou non cartographié », que les sites soient inclus ou non dans les villages. La carte géologique est encore incomplète pour la Lorraine belge : la carte 68/7-8 + 69/5 (Habay-la-Neuve – Arlon + Autelbas ; Belanger *et al.*) et la carte 68/3-4 (Nobressart – Attert ; Belanger) ne sont pas ►

Tableau 6. Nombre de taxons recensés dans les 111 cimetières, listés par richesse spécifique décroissante au sein de chaque classe.

Nombre de taxons (classes)	Nombre de cimetières	Localités
> 200	1	Arlon
176-200	2	Messancy, Stockem
151-175	10	Habay-la-Neuve, Èthe, Virton, Halanzy, Bonnert, Habay-la-Vieille, Étalle, Saint-Léger, Châtillon, Florenville (ancien)
126-150	27	Meix-le-Tige, Meix-devant-Virton, Musson, Sterpenich, Jamoigne (église), Muno, Chantemelle, Sampont, Aubange, Florenville (nouveau), Saint-Mard, Frassem, Barnich, Hachy, Fouches, Heinsch, Tontelange, Udange, Vance, Freylange, Izel, Weyler, Chiny, Pin, Tintigny, Athus (face église), Bleid
101-125	43	Sommethonne, Rulles, Lambermont, Les Bulles, Limes, Waltzing, Rouvroy, Fratin, Lamorteau, Torgny, Signeulx, Mussy-la-Ville, Aix-sur-Cloie, Lahage, Villers-sur-Semois, Autelhaut, Buzenol, Attert, Nobressart, Saint-Vincent, Guerlange, Marbehan, Gérouville, Toernich, Battincourt, Nothomb, Sainte-Marie, Chenois, Wolkrange, Jamoigne (Prouvy), Rachecourt, Tattert, Villers-la-Loue, Sélange, Baranz, Viville, Bellefontaine, Guirsch, Sainte-Cécile, Dampicourt (église), Rossignol, Gomery, Hondelange
76-100	17	Houdemont, Robelmont, Chassepierre, Termes, Fontenoille, Metzert, Habergy, Orsinaing, Villers-devant-Orval (nouveau), Heinster, Post, Lacuisine, Ruette, Willancourt, Athus (église), Grendel, Lischert
51-75	10	Montquintin, Saint-Rémy, Athus (Joli-Bois), Dampicourt (nouveau), Latour (église), Turpange, Martué, Schockville, Latour (nouveau), Villers-devant-Orval (église)
50	1	Bébange

les plus frappants concernent des plantes acidiphiles, en particulier *Calluna vulgaris*, *Genista pilosa*, *Scleranthus annuus*, *Jasione montana*, *Ornithopus perpusillus*, *Vicia lathyroides* et *Viola canina*, seulement notés dans 1 à 5 sites funéraires. Les six cimetières où croissent une ou plusieurs de ces espèces sont établis sur des sols sableux plus ou moins décalcifiés, issus de la Formation lithostratigraphique de Luxembourg. Ces espèces s'y observent aussi dans les éventuelles pelouses à partir desquelles elles se sont vraisemblablement dispersées ailleurs dans les sites. Si l'on considère des espèces plus répandues dans les cimetières de la région, certaines se rencontrent davantage dans ceux installés sur des sols reposant sur la Formation lithostratigraphique de Luxembourg (Fig. 1) tandis que d'autres montrent une certaine préférence pour les sols en général moins oligotrophes, issus d'autres formations, composées notamment d'argiles et/ou de marnes. Six théophytes sont présentés ci-dessous à titre d'exemples (Fig. 14), les valeurs indicatrices d'Ellenberg R, N et F (cf. Fig. 9) étant précisées pour chacun.

- *Cerastium semidecandrum* (R = 6, N = x ou indifférent et F = 3) affectionne notamment les lieux sablonneux, en particulier les pelouses pionnières des sables calcaires xériques, et des zones ferroviaires. Il pousse dans 19 cimetières, tous aménagés sur la Formation de Luxembourg à l'exception de trois d'entre eux.
- *Trifolium arvense* (R = 2, N = 1 et F = 3) est présent dans divers milieux sur sols pauvres et secs ; il est dans l'ensemble plus répandu dans la région que *C.*

encore éditées, mais leur planche provisoire est consultable au Service géologique de Wallonie ou en ligne sur <http://geoapps.wallonie.be/Cigale/Public/#CTX=CGEOL>. La carte des cimetières de la Figure 1 localise ceux établis sur la Formation de Luxembourg.

semidecandrum, mais il montre une répartition assez semblable, liée à la Formation de Luxembourg où se trouvent 13 des 15 cimetières où il a été observé.

- *Digitaria ischaemum* (R = 2, N = 3 et F = 5) est une Poacée annuelle acidiphile qui se développe entre autres dans des champs sablonneux, bords de chemins et terrains ferroviaires (Lambinon & Verloove 2012). Sur les 111 cimetières, 33 l'hébergent, parfois en forte abondance. La majorité d'entre eux (25) sont établis sur la Formation de Luxembourg.
- *Myosotis ramosissima* (R = 7, N = 1 et F = 2) pousse dans divers milieux secs tels que pelouses, cultures et sites ferroviaires. Il a été repéré dans 24 cimetières ; 13 sont situés sur la Formation de Luxembourg.
- *Veronica polita* (R = 8, N = 7 et F = 4) croît principalement dans des friches et des cultures, surtout sur des sols calcarifères (Lambinon & Verloove 2012). 36 cimetières, dont 25 localisés sur des formations autres que celle de Luxembourg, contiennent cette véronique.
- *Euphorbia exigua* (R = 8, N = 4 et F = 4) se rencontre dans les cultures, sur les bords de chemins, de préférence sur des sols calcarifères, comme *Veronica polita*, ainsi que le long de voies ferrées. Ce théophyte a été noté dans 57 cimetières parmi lesquels 46 reposent sur des formations autres que celle du Luxembourg.

À condition d'offrir des irrégularités et cavités, les murs d'enceinte des cimetières constituent un biotope particulier qui accueille, dans la région, une flore en majorité thermophile et xérophile. Parmi les taxons dominants figurent *Asplenium ruta-muraria* et *Cymbalaria muralis*, tous deux très fréquents, ainsi que les orpins, représentés par six espèces. *Sedum acre*, *S. album* et *Phedimus spurius* [*Sedum spurium*] s'y développent plus souvent que *S.*

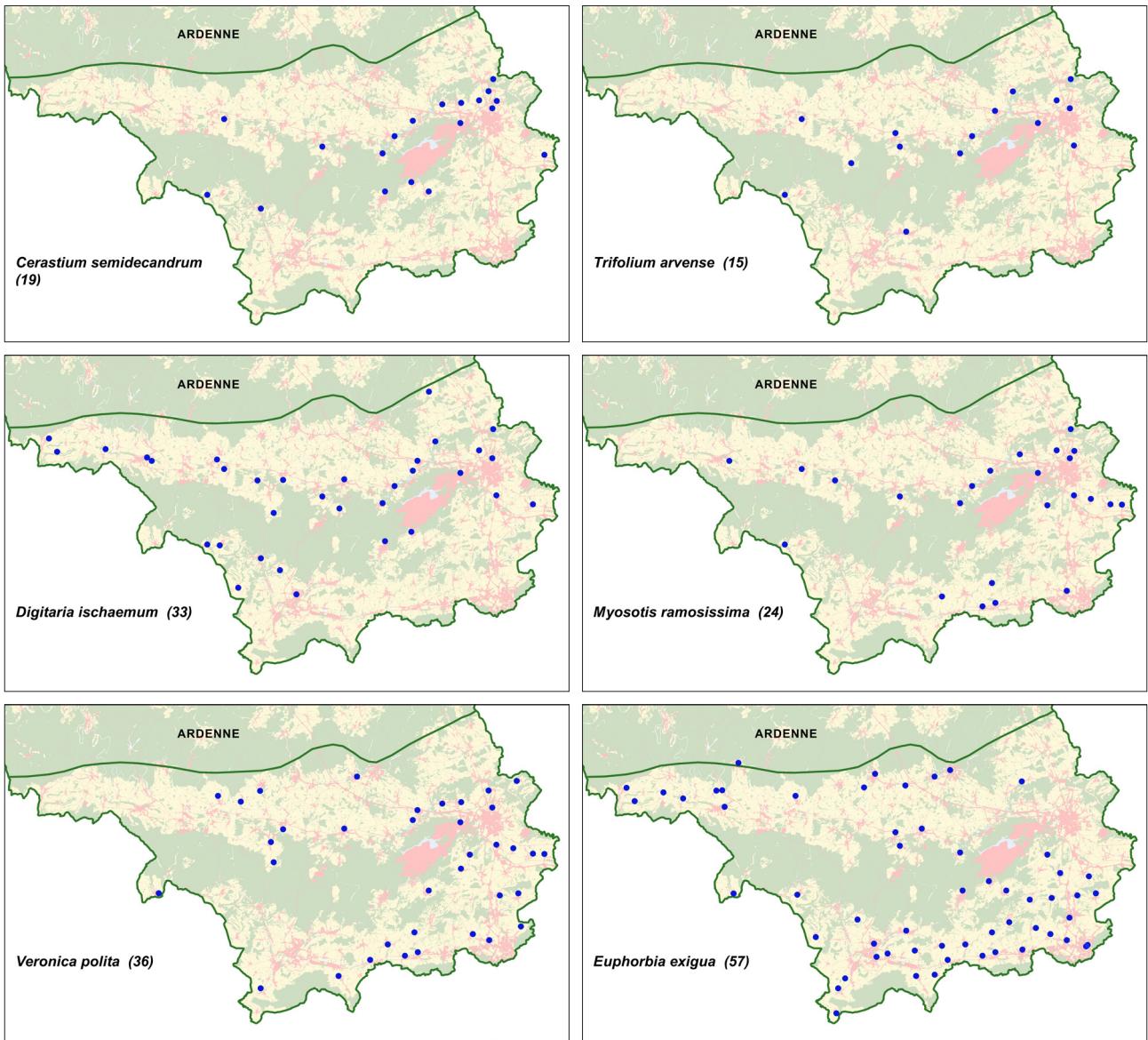


Figure 14. Répartition de six thérophytes dans les cimetières de Lorraine belge. Le nombre de sites occupés par chaque espèce figure entre parenthèses.

rupestris et surtout que *S. sexangulare* et *S. hispanicum*. En général, ces espèces peuvent aussi s'observer sur des tombes, entre-tombes et allées. De tous les murs ceinturant les cimetières de Lorraine belge, celui de Limes (Meix-devant-Virton), qui entoure le vieux cimetière et la petite église du 18^{ème} siècle, présente la plus grande diversité floristique, avec 54 taxons dont la moitié appartiennent au groupe socio-écologique des espèces des murs et pelouses sur sol sec.

Commentaires floristiques

Une vingtaine de taxons font ci-après l'objet d'un court commentaire relatif à leur présence dans les cimetières étudiés ainsi qu'à leur distribution en Lorraine belge et en Belgique. Pour la Flandre, l'atlas et la Liste rouge de 2006 (Van Landuyt *et al.* 2006) sert de référence, ainsi que la plateforme d'encodage en ligne <https://waarne->

[mingen.be](#) (consultée en mars 2020). Pour la Wallonie, il n'existe actuellement aucune carte de distribution actualisée qui tienne compte des données validées émanant des différents portails d'encodage, consultés en mars 2020 (<http://observatoire.biodiversite.wallonie.be/encodage>, <https://observations.be>, <https://www.biogeonet.ulg.ac.be>, <https://www.inaturalist.org>). L'atlas permanent en ligne (<http://biodiversite.wallonie.be/fr/atlas-en-ligne.html?IDD=6056&IDC=807>, consulté en mars 2020) fournit ainsi des cartes provisoires.

Le statut et la fréquence des taxons au Grand-Duché de Luxembourg (Colling 2005 et comm. écrite ; <https://data.mnhn.lu>) et en Lorraine française (Floraine 2013 ; <http://www.floraine.net/atlas> ; https://inpn.mnhn.fr/espece/liste-rouge/RG/LRR_Flore_Lorraine_2015 ; <http://www.pole-lorrain-cbnne.fr/cartographie-en-ligne.html>) sont précisés dans la mesure du possible.

• *Espèces indigènes*

• Le genre *Fumaria* – Ce genre autogame, réputé difficile à identifier à l'exception de quelques espèces très caractéristiques, est encore insuffisamment connu en Belgique. La validation de la détermination spécifique à partir des photos jointes aux données encodées en ligne est particulièrement hasardeuse pour certains taxons. Ainsi, pour les botanistes peu familiers des deux taxons, la confusion entre *F. vaillantii* et *F. officinalis* subsp. *wirtgenii* est possible selon Murphy (2009 : 96). Le prélèvement prudent et la mise en herbier d'exemplaires de ces espèces non protégées mais éventuellement menacées est dès lors vivement conseillé afin de faciliter la validation des données sur base des caractères discriminants les plus significatifs, y compris ceux des fruits mûrs qui se détachent avant maturité.

Les cimetières constituent un habitat anthropique où s'observent, parfois en abondance, quelques taxons de *Fumaria* (Hohla 2003), brièvement présentés ci-dessous par ordre de fréquence décroissante dans les sites.

• *Fumaria officinalis*

Cette espèce très variable présenterait en Belgique deux sous-espèces, *officinalis* et *wirtgenii* (Lambinon & Verloove 2012), aussi reconnues dans les îles Britanniques (Murphy 2009) et en Allemagne (e.a. Schmalz 2008) notamment. Cependant, selon Jauzein (1995 : 560), Tison & de Foucault (2014 : 875) et Tison *et al.* (2014 : 553), l'existence de ces deux taxons infraspécifiques est à confirmer en vérifiant la corrélation entre nombres chromosomiques (subsp. *officinalis* : $2n = 32$; subsp. *wirtgenii* : $2n = 48$ – Lidén 1986) et critères morphologiques. Le maintien de la subsp. *wirtgenii* s'avérerait ainsi inapplicable en pratique, au moins dans l'ouest et le sud de la France (Tison & de Foucault 2014). Pavon & Pires (2019) considèrent également que, dans le département des Bouches-du-Rhône, ces deux taxons sont impossibles à distinguer sur des bases morphologiques.

Dans le cadre de la présente étude, seule l'espèce a été prise en compte, par prudence. En effet, même si les deux sous-espèces présumées ont été identifiées avec certitude dans un nombre appréciable de sites funéraires, dans d'autres, la reconnaissance du taxon infraspécifique a posé problème.

Fumaria officinalis s.l. est largement répandu dans les cimetières (69 des 111 sites), la sous-espèce *officinalis* paraissant la plus fréquente. Les deux sous-espèces peuvent par ailleurs cohabiter.

À l'échelle de la Belgique, les deux taxons sont rarement distingués et leur distribution précise est par conséquent méconnue. La sous-espèce *wirtgenii* semble cependant la moins répandue (Ronse 2006 ; Lambinon & Verloove 2012). Dans les régions voisines, les deux sous-espèces ne sont séparées ni dans l'atlas en ligne du Luxembourg ni dans l'atlas de Lorraine française.

• *Fumaria densiflora*

Seul le cimetière de Vance héberge cette fumeterre, représentée en 2016-2019 par un maximum d'une quinzaine

de pieds, en majorité peu vigoureux, regroupés sur deux tombes proches et sur l'allée contiguë. L'existence de cette espèce dans un cimetière n'est pas un cas unique en Belgique (en Flandre, Bertem et Adinkerke). L'origine de ce *Fumaria* répandu en région méditerranéenne et déjà observé dans des conteneurs de plantes méditerranéennes (Hoste *et al.* 2009) pose question.

En Belgique, ce taxon est moins rare en Flandre où il se rencontre surtout dans le district maritime ; il y est cependant considéré comme en danger critique d'extinction. Aucune autre donnée, ancienne ou récente, n'est connue de Lorraine belge (van Rompaey & Delvosalle 1979). Ailleurs en Wallonie, une seule observation récente (Doische, 2004) est validée.

L'espèce est éteinte au Luxembourg où elle était très rare. Elle l'est probablement aussi en Lorraine française, selon la Liste rouge régionale de 2015.

• *Fumaria vaillantii*

Cette fumeterre a été trouvée dans deux cimetières : le nouveau cimetière de Florenville et celui de Halanzy. Dans ce dernier, l'espèce croît en abondance dans certaines parties où pousse aussi *F. officinalis*.

En Flandre, elle était considérée comme éteinte en 2006, mais elle a été découverte dans quelques localités depuis lors. En Wallonie, elle est surtout connue du district mosan et a toujours été rare en Lorraine belge (van Rompaey & Delvosalle 1979) où les données récentes (après 2000) hors cimetières sont rarissimes (au moins à Ruette).

Au Luxembourg, l'espèce est en danger et surtout présente dans le Gutland. Elle est rare en Lorraine française où elle n'est actuellement pas classée comme menacée.

• *Gagea villosa*

En Lorraine belge (Remacle 2011) comme dans d'autres régions, les cimetières constituent un habitat de substitution pour ce géophyte bulbeux. Les six populations trouvées en 2008-2010 persistaient en 2016-2018 et aucune autre n'a été découverte. Leur évolution est résumée ci-après.

Arlon : la gagée des champs se maintient dans la majorité des parties du site où elle a été détectée une décennie plus tôt, sur des allées, des tombes et des bords de pelouse (Fig. 2). Vu l'impossibilité de comptabiliser l'ensemble des pieds, en majorité stériles, il est difficile de mettre en évidence une éventuelle régression depuis l'arrêt des pulvérisations d'herbicides qui, rappelons-le, avaient lieu ici après le dessèchement des feuilles. Toutefois, le développement en cours de la végétation spontanée a vraisemblablement un impact négatif sur cette monocotylée en raison de la densification croissante du tapis herbacé, de même que la végétalisation par semis qui a été débuté fin 2019 par la partie historique du cimetière. Les plages occupant le pied plus ou moins engazonné de quelques vieux arbres d'alignement, en majorité des conifères, semblent stables.

Weyler (Arlon) : la partie ancienne de ce cimetière (Fig. 3) est remarquable par l'abondance de *Gagea vil-*

Gagea villosa (Fig. 15) qui y croît quasiment partout en dehors des tombes. Durant l'hiver 2016-2017, le rechargeement en graviers de la surface hors sépultures a contrarié la croissance des feuilles déjà apparentes et, dans une moindre mesure, celle des inflorescences. La forte diminution du nombre de pieds florifères entre 2010 et 2016-2018 (520 en 2010 ; 52, 21 et 19 respectivement en 2016, 2017 et 2018) ne va pas forcément de pair avec la régression de cette espèce à floraison sporadique. Cependant, vu sa raréfaction ou disparition en différents points du site, l'installation de nouvelles tombes et la densification progressive de la végétation spontanée, la régression de la population y est certaine. Comme en 2008-2010, le charbon des gagnées atteint de nombreux individus (Remacle 2011).

Stockem (Arlon) : la répartition de la plante, cantonnée dans quatre zones peu étendues au niveau d'allées et de quelques tombes, est restée quasi inchangée entre 2008-2010 et 2016-2018. L'évolution de la population, sur base de l'abondance des pieds stériles et non des plants florifères (15 en 2010 ; 33, 78 et 68 respectivement en 2016, 2017 et 2018), semble plutôt à la baisse dans ce cimetière entretenu de la même manière que ceux des autres sites de cette entité.

Waltzing (Arlon) : la petite population se maintient sur une aire de 2-3 m² d'une allée gravillonnée. Un unique pied, florifère, poussait cependant en 2018 à 6 m de celle-ci.

Viville (Arlon) : aucun pied adulte florifère ou bulbilifère n'a été observé dans ce cimetière en 2016-2018. L'espèce s'est quelque peu disséminée à partir de la « touffe » repérée sur une allée en 2010 jusqu'à une distance de 2 m. Cette population au nombre de pieds très limité est particulièrement vulnérable.

Saint-Mard (Virton) : à l'emplacement de l'unique exemplaire, florifère, poussant en 2010 sur une tombe jardinée entretenu, subsistaient 2 à 4 juvéniles en 2016-2018. En 2019, l'espèce a disparu suite au dallage de la sépulture.



Figure 15. Dans le cimetière de Weyler (Arlon), *Gagea villosa* subsiste principalement en bordure des allées gravillonnées (6 avril 2019).

Le statut de l'espèce en Belgique et dans les régions voisines est détaillé dans Remacle (2011).

- *Geranium lucidum*

Cette espèce, parfois cultivée comme plante décorative (Lambinon & Verloove 2012 ; P. Dupriez, comm. écrite), a été notée dans 9 cimetières. Elle y pousse en très faible nombre sur des espaces de 1-3 m² où elle persiste au moins durant quelques années. Le cimetière de Torgny fait exception : la population, déjà observée en 2008, y est répartie sur près d'un are. Avant le premier désherbage, elle y comptait en 2019 plusieurs centaines de pieds poussant sur des allées et des tombes gravillonnées, mais aussi dans des fissures de tombes dallées (Fig. 16) et même dans des bacs à fleurs délaissés. L'origine de ces stations est impossible à préciser, aucun exemplaire visiblement planté pour l'ornement n'étant présent.

Geranium lucidum est actuellement en expansion en Flandre où on le trouve aussi, tout comme *G. columbinum* et *G. rotundifolium*, dans des habitats anthropiques et même en milieu urbain (Verloove 2018a). En Wallonie, il était jadis cantonné au district mosan (van Rompaey & Delvosalle 1979) et considéré en 2006 comme en danger (Saintenoy-Simon et coll. 2006). Depuis lors, il y a été trouvé dans une dizaine de localités au nord du sillon sambre-mosan, notamment dans trois cimetières du Hainaut (P. Dupriez, comm. écrite). En Lorraine belge, aucune donnée n'est signalée en dehors de celles mentionnées ici.

L'espèce est absente de la liste des plantes vasculaires du Luxembourg. Elle n'est pas reprise dans l'atlas de la flore de Lorraine française.



Figure 16. *Geranium lucidum* dans le cimetière de Torgny (Rouvroy) : de nombreux individus poussent dans les fissures ainsi que sur des allées et tombes gravillonnées (pieds fleuris, mai 2016 ; jeunes plants, mars 2018).

- *Holosteum umbellatum*

Entre 2008 et 2018, 25 cimetières sur les 111 (22%) ont hébergé ce théophyte au cours d'au moins un printemps (Fig. 17). En 2016-2018, l'espèce avait disparu de 7 des 20 sites occupés en 2008-2010 et elle s'est éteinte dans un cimetière supplémentaire entre 2016 et 2018. Dans un autre site, elle ne subsiste qu'en bordure du parking contigu (de 1 à 20 pieds selon les années entre 2016-2019). Elle a par contre été découverte entre 2016 et 2018 dans cinq cimetières supplémentaires sur des superficies extrêmement réduites, de l'ordre de 0,5 à moins de 3 m², et en faible nombre sauf à Chantemelle (maximum de 120 exemplaires sur une tombe jardinée). Un contrôle réalisé au printemps 2019 a confirmé son maintien dans ces cinq cimetières, ainsi que dans les gares de Saint-Mard, Stockem et Athus.

En 2008-2010, le nombre global de pieds avait été estimé à près de 20000 (Remacle 2011). Le cimetière le plus riche était alors celui de Weyler, avec une population évaluée à 10000 plants. En 2016-2018, le nombre global atteint près de 22000 exemplaires, avec un maximum de 12000 pieds à Saint-Léger en 2016.

Le devenir des populations actuelles est incertain, y compris dans les cimetières à population de plus de 1000 pieds en 2016-2018. C'est le cas dans les cimetières d'Arlon, Weyler, Heinsch, Stockem et Viville, tous situés dans la commune d'Arlon où l'entretien mené depuis quelques années se résume à des débroussaillages de la végétation spontanée. De plus, sauf à Arlon et Stockem, les allées et autres zones non revêtues ont été rechargées en graviers lors de l'hiver 2016-2017. Cette couche supplémentaire de graviers a directement provoqué une réduction de la population, ainsi à Weyler, de 3950 pieds en 2016 à 1000 en 2017 et 670 en 2018 ; avec l'enfoncement progressif des concassés, l'espèce a vu sa population réaugmenter en 2019 (1420) malgré le développement de la végétation spontanée, mais elle a fortement diminué en 2020. La population de Saint-Léger a elle aussi régressé, avec seulement 3000 plants en 2019 et 800 en 2020 ; cette diminution drastique (-93% en quatre ans) pourrait s'expliquer par la mise en œuvre, à partir de l'été 2018, du désherbage à l'eau chaude.

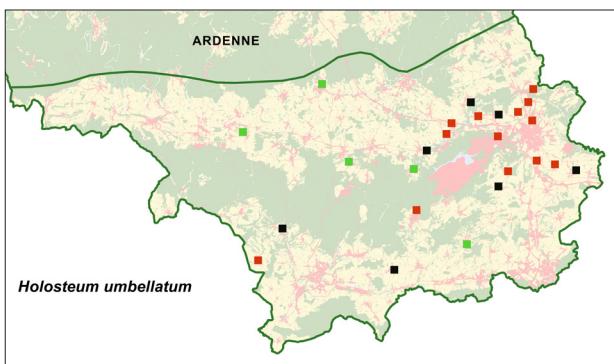


Figure 17. Carte de répartition des cimetières de Lorraine belge abritant ou ayant abrité *Holosteum umbellatum* au cours d'une ou des deux périodes de l'étude : ■ 2008-2010 et 2016-2018 ; ▀ 2008-2010 ; ▀ 2016-2018.

Le statut de cette Caryophyllacée en Belgique a été décrit en 2011 (Remacle 2011). Depuis lors, des observations éparses y ont eu lieu dans divers habitats anthropiques, en particulier des cimetières et des sites ferroviaires. L'espèce est rarement notée dans des biotopes moins artificialisés (par exemple, une pelouse calcaire à Lavaux-Sainte-Anne). En Flandre, elle semble décliner depuis une quinzaine d'années (F. Verloove, comm. écrite). L'hypothèse d'une origine étrangère des populations ferroviaires a été avancée par Verloove & Hoste (2006). Pour celles des cimetières, l'origine indigène reste plausible, ces sites jouant alors le rôle de refuge pour cette espèce souvent considérée comme une messicole (e.a. Legast *et al.* 2008). En outre, à notre connaissance, elle n'a jamais été trouvée dans des jardineries (Hoste *et al.* 2009 ; F. Verloove, comm. écrite) ; Lambinon *et al.* (2004) citaient cependant les pépinières parmi les biotopes occupés.

- *Laphangium luteoalbum* [*Gnaphalium luteoalbum*]

Un petit nombre de pieds de ce théophyte ont été repérés dans cinq cimetières : Freylange, Habay-la-Neuve, Post, Toernich et Udange. L'origine de l'espèce dans ces sites s'explique vraisemblablement par son développement dans le substrat de potées du commerce (Fig. 18), comme l'a prouvé sa dissémination dans deux des cinq sites funéraires. Ainsi, à Udange, un pied fleurissait en juillet 2017 dans une vasque contenant entre autres *Calluna vulgaris* et *Heuchera* sp., posée sur une pierre tombale. Au printemps suivant, l'Astéracée s'était disséminée (plus de 30 rosettes) jusqu'à 4 m autour de l'emplacement de la potée ; une trentaine de plants étaient encore visibles au



Figure 18. Deux pieds de *Laphangium luteoalbum* dans une potée plantée entre autres de *Calluna vulgaris* et *Leucophyta brownii* (Post, septembre 2019).

printemps 2019. L'espèce est certainement plus ou moins fugace dans les sites funéraires, comme noté dans le cimetière de Habay-la-Neuve.

Ce gnaphale pionnier, nettement plus répandu en Belgique au nord du sillon sambro-mosan qu'au sud, a fait l'objet d'une synthèse sur sa répartition en Wallonie il y a une dizaine d'années (Remacle 2008). À la fin des années 1990, l'espèce était considérée comme présumée disparue de Wallonie (Saintenoy-Simon 1999) et, en 2006, à la suite de sa redécouverte par l'auteure, elle a été classée dans la Liste rouge comme espèce menacée d'extinction. Depuis lors, elle est signalée dans divers milieux anthropiques (sites ferroviaires, cimetières, trottoirs,...), tant en Wallonie qu'en Région de Bruxelles-Capitale (Saintenoy-Simon 2011, 2013). En Lorraine belge, d'après les données validées disponibles, *L. luteoalbum* n'a été observé hors cimetières que dans deux localités situées dans le domaine ferroviaire (Latour, 2012, un unique pied ; Viville, 2018 et 2019, 10-25 pieds – obs. pers.).

Au Luxembourg, la seule mention du taxon remonte à 1899. En Lorraine française, il est très rare et classé « en danger » dans la Liste rouge de 2015.

- *Papaver dubium* subsp. *lecoqii*

Cette sous-espèce, considérée par certains botanistes comme critique (Tison *et al.* 2014 : 544 ; J.-M. Tison, comm. écrite), pose problème au niveau de sa taxonomie. Dans la présente étude, les individus à latex rougeâtre à l'état sec ont été identifiés comme *P. dubium* subsp. *lecoqii*, que la couleur du latex frais soit jaune ou blanche, par opposition à la sous-espèce nominale dont le latex blanc à l'état frais devient brun-noir à la dessication. On a donc suivi ici Tison & de Foucault (2014 : 878) et non Lambinon & Verloove (2012 : 96) pour ce critère qui doit bien sûr être associé à d'autres, notamment la forme de la capsule (rapport longueur/largeur maximale et base cunéiforme chez *dubium* versus subarondie chez *lecoqii*).

Durant la période 2016-2018, 32 cimetières (29%) ont hébergé ce taxon. Quant à *P. dubium* subsp. *dubium*, il a été noté dans 43 sites (39%) et cohabite avec l'autre sous-espèce dans 15 d'entre eux. Signalons que l'espèce de *Papaver* la plus fréquente dans les cimetières est *P. rhoeas* (52 cimetières) et que *P. argemone* est présent dans 31 sites.

En Belgique, les données les plus récentes de *P. dubium* subsp. *lecoqii* proviennent essentiellement des districts maritime et mosan. Aucune information n'est disponible pour le Luxembourg dans les sources consultées. En Lorraine française, le taxon est quasi menacé selon la Liste rouge de 2015.

- *Trifolium striatum*

Ce trèfle annuel a été détecté dans deux cimetières. À Limes, l'espèce, représentée par une cinquantaine de pieds en 2018 et 2019, croît uniquement dans la pelouse à flore diversifiée et tondue quelques fois par an, en compagnie entre autres de *Cerastium semidecandrum*,

Potentilla verna [*Potentilla tabernaemontani*], *Scabiosa columbaria*, *Trifolium arvense* et *Vicia lathyroides*. À Fouches, son habitat est tout à fait différent puisqu'elle se développe sur une tombe jardinée plantée d'un *Cornus horticole* couvre-sol et de *Calluna vulgaris*. En 2018 et 2019, quatre pieds rampants, de 30 à 80 cm de diamètre, poussaient sur cette sépulture.

En Lorraine belge, ce trèfle a toujours été rare. Aucune donnée ne figure d'ailleurs dans l'atlas de 1979, bien qu'un échantillon d'herbier de P. Errard (Parent 1973) atteste sa présence en 1902 à Meix-devant-Virton (« coteaux sablonneux à Berchiwé ») où elle est encore signalée en 1910 par Verhulst (1912 : 139 – « Talus sablonneux »). L'espèce est en outre citée dans la littérature ancienne à Tintigny (in Durand 1899 : 485) et Rachecourt (in Lawalrée 1961). Plus récemment, l'espèce a été signalée à Munot en 1980 (obs. J.H. Parent) et dans un pré à Saint-Mard en 2008-2010 (obs. pers.).

En Wallonie, *T. striatum* est surtout présent dans le district mosan et, en Flandre, dans la région côtière. Plusieurs données récentes proviennent de sites anthropiques dont des cimetières en Flandre et un terrain de football en Wallonie (Maisières, obs. P. Dupriez).

Au Luxembourg, l'espèce est classée comme en danger et est surtout répandue dans l'Oesling ; toutefois, une station mentionnée en 2008-2009 (prairie à frottement maigre) se situe à l'est de Guerlange, à moins de 1000 m de la frontière belge. Ce trèfle est très rare en Lorraine française où il est classé parmi les taxons quasi menacés.

- *Vicia lathyroides*

Cette Fabacée des pelouses ouvertes sur sol sec pousse dans au moins trois cimetières situés sur les sables et grès sinémuriens : Chantemelle, Fratin et Limes. Elle y croît surtout dans les pelouses, mais colonise aussi des allées et quelques tombes gravillonnées ou non.

Sa floraison précoce, sa taille réduite et ses petites fleurs généralement solitaires la rendent difficile à repérer, en particulier dans les pelouses. Sa distribution est certainement incomplète en Lorraine belge où seules quelques autres données récentes (après 2000) sont signalées : gare d'Athus (obs. I. Jacobs), Latour (obs. P. Verté) et Heinsch (obs. S. Carbonnelle). L'espèce est à rechercher dans des pelouses sèches sur sol sableux. Ainsi, dans une vaste pelouse communale de Chantemelle, qui est fréquemment tondue, elle accompagne entre autres *Cerastium semidecandrum*, *Ornithopus perpusillus*, *Potentilla verna*, *Thymus pulegioides* et *Trifolium arvense*, comme dans le cimetière du village.

Ce thérophyte est beaucoup plus répandu en Flandre qu'en Wallonie. Dans le nord du pays, il était considéré en 2006 comme en régression mais, depuis lors, il semble montrer une certaine progression, du moins dans des milieux anthropiques, notamment des terrains ferroviaires et des cimetières.

Au Luxembourg, *V. lathyroides* est en danger d'extinction. Il est rare et quasi menacé en Lorraine française.

• Plantes non indigènes

• Le genre *Cardamine* – Ce genre comprend plusieurs espèces étrangères à la flore belge qui se rencontrent régulièrement dans les établissements horticoles (<http://alienplantsbelgium.be/content/cardamine>, consulté en décembre 2019), à côté du taxon indigène *C. hirsuta*. En Lorraine belge, *C. occulta* et *C. corymbosa* ont été observés dans plusieurs jardineries (obs. pers.).

• *Cardamine occulta* Hornem. (*C. hamiltonii* G. Don)

Ce néophyte originaire d'Asie, très proche de *Cardamine flexuosa* (Bomble 2018), a été repéré avec certitude dans 10 cimetières. Toutefois, dans trois d'entre eux, la plante poussait uniquement dans une ou plusieurs potées achetées ou élaborées à partir de plantes du commerce.

L'historique de son apparition en Europe est documenté notamment par Marhold *et al.* (2016) et Verloove (2019). Elle fut reconnue pour la première fois en Espagne en 1993 (Marhold *et al.* 2016). La première donnée belge remonterait à 2007 dans un cimetière de Flandre, mais l'herbier de Bruxelles comprend un échantillon de 1968, adventice dans un pot d'une plante d'appartement (Verloove 2019 ; Verloove, comm. écrite). Actuellement, *C. occulta* se rencontre dans de nombreuses localités belges, le plus souvent dans des habitats anthropiques, y compris des cimetières. Ses mentions en Wallonie sont encore très rares, l'espèce y étant vraisemblablement méconnue. Aucune donnée n'est disponible pour le Luxembourg et la Lorraine française dans les sources consultées.

• *Cardamine corymbosa*

Cette Brassicacée originaire de Nouvelle-Zélande a seulement été détectée dans le cimetière de Signeulx : une vingtaine de pieds sur une tombe couverte de graviers.

Découverte vers 1975 en Grande-Bretagne, elle se rencontre depuis 1999 de plus en plus souvent en Belgique, davantage en Flandre où elle ne reste plus cantonnée à des établissements horticoles. En effet, elle s'observe dans différents habitats dont des cimetières (Hoste *et al.* 2008 ; Verloove 2018b). Comme dans d'autres pays européens, *C. corymbosa* est naturalisé en Belgique (Verloove 2018b) où les mentions en Wallonie sont encore rarissimes. Au Luxembourg comme en Lorraine française, aucune information n'est disponible sur ce néophyte dans la littérature consultée.

• *Cardamine graeca* L.

Un pied fleuri de cette espèce (identification F. Verloove) originaire d'Europe méditerranéenne et d'Asie occidentale poussait le 4 avril 2019 dans un espace entre tombes du cimetière de Jamoigne, en compagnie de *C. occulta*.

Cette cardamine a été trouvée pour la première fois en Belgique au printemps 2019 dans deux cimetières de Flandre (Genk et Gent) et dans celui de Jamoigne. Verloove & Barendse (2019) suggèrent que « cette espèce a été très probablement introduite dans des conteneurs à plantes méditerranéennes, bien qu'elle ne soit pas officiellement recensée dans des jardineries ».

• *Erigeron sumatrensis* [*Conyza sumatrensis*]

Ce taxon sud-américain a été noté dans 22 cimetières, soit 20% des sites. Dans 15 d'entre eux, un unique pied est apparu dans une potée du commerce, composée notamment de *Calluna vulgaris* (9 cas) et *Erica* (1). Dans les sept autres cimetières, l'espèce poussait dans des bacs, sur des allées ou des tombes, en très faible nombre sauf dans deux sites (plus de 40 pieds).

Signalée pour la première fois en 1990, cette Astéracée est en expansion rapide en Belgique (Verloove 2018c). En Wallonie, les données sont encore éparses au sud de la Meuse. En Lorraine belge, à notre connaissance, aucune autre donnée n'est disponible. L'espèce n'est pas mentionnée au Luxembourg tandis qu'en Lorraine française, elle figure dans la liste des espèces occasionnelles ou accidentielles.

• *Euphorbia maculata*

Ce théophyte nord-américain a été détecté dans 22 cimetières où il se développe en cours d'été partout, sauf dans les pelouses : allées gravillonnées, fissures de voiries asphaltées ou bétonnées, joints entre les pavés ou dalles, entre-tombes, tombes jardinées ou non,... mais aussi bacs à fleurs. Dans certains cimetières, l'espèce est extrêmement abondante, par exemple à Saint-Léger et Lambermont. Dans d'autres, elle reste cantonnée à une zone plus ou moins délimitée, comme à Habay-la-Neuve et Halanzy. Dans d'autres encore, elle n'est représentée que par quelques pieds.

L'introduction de ce taxon est antérieure à 1950 en Belgique, où il est en extension depuis les années 1990 (e.a. Lambinon & Verloove 2012 ; Verloove 2015a). Il peut être importé via les conteneurs de plantes méditerranéennes en provenance d'Espagne et d'Italie (Hoste *et al.* 2009). En Lorraine belge, *E. maculata* se rencontre aussi dans d'autres milieux créés par l'activité humaine, notamment le domaine ferroviaire (Remacle 2014), des trottoirs et un parking d'un centre commercial. Sa distribution actuelle y reste sans doute méconnue.

L'espèce n'est pas mentionnée dans la base de données du musée national d'histoire naturelle de Luxembourg. Elle est très rare en Lorraine française.

• *Euphorbia prostrata*

Cette autre euphorbe d'origine américaine est moins répandue que la précédente : seulement 10 cimetières l'hébergent, en nombre généralement assez faible. Elle est cependant abondante localement, par exemple dans le nouveau cimetière de Latour. Elle cohabite avec *E. maculata*, parfois en mélange, dans cinq cimetières (Fig. 19).

E. prostrata, dont la première donnée belge remonte à 2002 (Saintenoy-Simon 2003, sub *Euphorbia cf. maculata*), est considéré comme un néophyte encore rare et souvent éphémère (Verloove 2017). Il se rencontre dans divers habitats anthropiques, notamment en milieu ferroviaire et dans des cimetières (Lambinon & Verloove 2012 ; Verloove 2017). Comme *E. maculata*, il s'observe dans les conteneurs de plantes méditerranéennes vendus en jardineries (Hoste *et al.* 2009).



Figure 19. *Euphorbia prostrata* sur une allée gravillonnée du cimetière de Halanzy (juillet 2018). Quelques petits plants d'*Euphorbia maculata* sont visibles à droite (flèche).

En Lorraine belge, hors cimetières, le taxon n'a jusqu'à présent été détecté que sur le réseau ferroviaire (obs. pers.) : ligne Athus-Meuse (Remacle 2014) et ligne Namur-Bruxelles à Autelbas.

Comme l'espèce précédente, *E. prostrata* ne figure pas dans la base de données du musée national d'histoire naturelle de Luxembourg. Il est très rare en Lorraine française « sur des terrains sableux cultivés et vagues » (Floraine 2013).

- *Galium parisiense*

La seule observation de ce gaillet provient du cimetière de Waltzing. En 2017, plus d'une cinquantaine de pieds poussaient sur deux tombes contiguës et sur l'allée devant celles-ci, accompagnés de *Medicago sativa*, *Phacelia tanacetifolia*, *Leucanthemum vulgare* et *Trifolium pratense*. On peut se demander si des akènes de *G. parisiense* n'étaient pas présents comme impuretés dans le mélange semé sur l'une des deux tombes. En 2019, la surface occupée sur les allées a triplé.

L'historique de l'apparition de ce gaillet en Belgique est résumé par Verloove (2015b) qui signale que la taxonomie de cette espèce et des espèces proches est controversée.

En Wallonie, l'espèce est connue de différents milieux anthropiques, notamment des sites ferroviaires et quelques carrières de calcaire (c.a. Hermalle-sous-Huy et Bossimé à Namur, obs. J. Taymans ; Antoing, obs. C. Mathelart). Les données wallonnes sont encore peu nombreuses et aucune ne provient de Lorraine belge.

Au Luxembourg, l'espèce n'est pas prise en compte par Colling (2005). Elle est très rare en Lorraine française.

- *Oxalis dillenii*

Ce néophyte nord-américain est proche d'*Oxalis fontana* [*Oxalis stricta*] et *O. corniculata*, présents respectivement dans 46 et 52 cimetières. Un seul cimetière, celui de Prouvy (nouveau cimetière de Jamoigne, établi sur sol sableux), héberge *O. dillenii* qui y pousse en cinq points distants au maximum de 40 m. Détectée en 2017, l'espèce y semble bien implantée, principalement en bordure de pelouse.

En Belgique, l'espèce a été observée pour la première fois en 2012 dans une jardinerie (Hoste 2012). Depuis lors, elle a été reconnue dans une dizaine de localités dont trois dans le Hainaut : friche à Jemappes (obs. R. Barendse, P. Dupriez & F. Verloove), parking à Boussu et cimetière de Mons (obs. P. Dupriez).

Aucune mention d'*O. dillenii* ne figure dans la base de données luxembourgeoises. Cet oxalis est très rare en Lorraine française où il se rencontre notamment dans des friches urbaines, des carrières et sur des trottoirs (Floraine 2013).

Discussion

- *Richesse floristique*

La richesse floristique mise en évidence dans l'ensemble des cimetières de Lorraine belge (pelouses exclues) peut, avec 594 taxons, apparaître comme très élevée. Vu le grand nombre de facteurs déterminant la diversité de la flore des cimetières, il est peu opportun de tenter une comparaison avec celle obtenue dans des cimetières d'autres régions et pays, d'autant plus que les relevés floristiques réalisés dans le cadre de nombreuses études concernent le plus souvent l'ensemble de la flore vasculaire, y compris les taxons plantés et ceux poussant dans les pelouses.

Il nous semble par contre plus pertinent de comparer la flore des cimetières de Lorraine belge avec celle d'un autre milieu anthropique en grande partie minéral, la gare ferroviaire de Stockem à Arlon, d'une superficie de 45 ha (Remacle 2014). Comme dans l'ensemble des cimetières, la flore y est largement dominée par les hémicryptophytes (49%), suivis des théophytes (28%) (Fig. 7). Les spectres écologiques montrent beaucoup de similitudes, de même que la ventilation des taxons selon les groupes socio-écologiques (Fig. 9 et 8) : les taxons pionniers des milieux artificiels perturbés sont aussi majoritaires dans le site ferroviaire (29%), suivis de ceux des pelouses sur sols secs (20%), les taxons forestiers et préforestiers rassemblant 28% du spectre spécifique.

L'indice de Sørensen (1948)⁴ permet d'évaluer de façon très simple la similarité de la flore de deux habitats, ici les cimetières considérés globalement et la gare de Stockem. La prise en compte de l'ensemble des taxons recensés dans les cimetières aboutit à un indice de 0,64, qui indique une composition floristique assez similaire. La similarité s'accroît logiquement (0,73) si l'on exclut les taxons d'origine culturelle ou uniquement notés dans des potées. Parmi les espèces poussant à la fois dans les cimetières et dans la gare, certaines sont régulièrement observées dans les deux habitats : *Arabidopsis thaliana*, *Arenaria gr. serpyllifolia*, *Draba verna* [*Erophila verna*], *Cerastium semidecandrum*, *Chaenorhinum minus*, *Digi-*

⁴ Formule de l'indice (ou quotient) de Sørensen : $QS = 2*C/(S1+S2)$, avec C = nombre de taxons communs aux deux habitats comparés, S1 = nombre de taxons dans l'habitat 1, S2 = nombre de taxons dans l'habitat 2. L'indice varie de 0 lorsqu'aucun taxon n'est commun aux deux habitats à 1 quand tous les taxons rencontrés dans l'habitat 1 existent aussi dans l'habitat 2.

taria ischaemum, *D. sanguinalis*, *Eragrostis minor*, *Eri-geron annuus*, *Euphorbia maculata*, *Holosteum umbellatum*, *Lepidium virginicum*, *Myosotis ramosissima*, *Papa-ver argemone*, *Poa compressa*, *Potentilla verna*, *Oeno-thera* div. sp., *Saxifraga tridactylites*, *Senecio viscosus*, *Setaria italica* subsp. *viridis* [*Setaria viridis* var. *viridis*], *Valerianella locusta* f. *carinata* [*Valerianella carinata*] et *Vulpia myuros*. A contrario, d'autres se rencontrent rare-ment dans les sites funéraires, notamment *Apera inter-rupta*, *Anisantha tectorum* [*Bromus tectorum*], *Cerastium brachypetalum*, *Crepis foetida*, *Galeopsis angustifolia*, *Herniaria glabra*, *Linaria repens* et *Potentilla argentea*.

Les cimetières de Lorraine belge jouent par ailleurs le rôle de refuge pour diverses espèces dont 26 menacées et/ou protégées en Wallonie (Tableau 2), soit 4,4% de la flore globale, ce qui est légèrement inférieur au pourcentage obtenu pour la gare de Stockem (5,7%). Huit de ces es-pèces existent dans les deux habitats, avec une abondance nettement plus forte dans la gare.

À l'instar d'autres milieux liés à l'activité humaine, les cimetières accueillent une flore non indigène variée (Fig. 6) : le taux des non indigènes y est de 15% si l'on considère la flore globale et de 19% si l'on exclut les taxons d'origine culturelle. Ce taux était de 18% dans la gare de Stockem et de 19% dans un autre habitat largement minéral, un ensemble de terrils de la région de Liège (Frankard & Hauteclair 2009).

Il faut souligner que les aires engazonnées des sites funéraires peuvent accueillir, à côté d'espèces communes à assez communes dans la région (*Hypochaeris radicata*, *Leontodon hispidus* subsp. *hispidus*, *Potentilla verna*, *Saxifraga granulata*, *Thymus pulegioides*,...), des taxons indigènes moins répandus, comme *Ajuga genevensis* (Fig. 11), *Jasione montana*, *Ornithopus perpusillus* et *Vicia lathyroides* (Fig. 20). Par ailleurs, des espèces non indigènes, dont l'origine dans les cimetières reste inconnue, croissent dans les pelouses de divers sites, par exemple deux *Pilosella* : *P. aurantiaca* [*Hieracium aurantiacum*], en progression en Belgique (Ronse & Gottschlich 2017 ; <https://observations.be>, consulté en novembre 2019) et *P. flagellaris* [*Hieracium flagellaris*]. Ce dernier, originaire d'Europe centrale et orientale (Lambinon & Verloove 2012), a été repéré pour la première fois en Belgique en 1999 à Herbeumont (Remacle 2004). Il pousse dans les pelouses d'au moins trois sites d'où il peut se disperser. Ainsi, à Heinsch, l'Astéracée était cantonnée en 2016 à la pelouse contiguë au columbarium, tandis qu'en 2018, elle s'observait ça et là dans tout le cimetière.

- *Vecteurs possibles d'introduction de taxons indigènes ou non*

En plus de l'apport de diaspores à partir des milieux environnants, plusieurs vecteurs d'introduction de taxons sont reconnus dans les cimetières.

- *Les apports de graviers* – Dans nombre de cimetières, les espaces gravillonnés occupent une partie souvent impor-tante de la surface. Les graviers utilisés par les com-



Figure 20. Pelouse en attente d'inhumation du cimetière de Chantemelle (Étalle) en avril 2018, avec notamment *Ornithopus perpusillus*, *Vicia lathyroides*, *Thymus pulegioides* et *Potentilla verna*.

munes et les particuliers ont des origines variées (gra-viers naturels d'origine locale ou non, graviers d'origine sidérurgique, divers graviers décoratifs). L'apparition de certaines plantes provient probablement de ces matériaux, comme le suggère l'apparition en 2017 à Heinsch d'une forte population de *Senecio viscosus*, juste après le rechar-gement des allées avec des graviers d'origine ardennaise. L'abondance de *Saxifraga tridactylites*, par exemple, sur certaines sépultures couvertes de schistes rouges, pourrait avoir la même origine.

- *Les plantes ornementales des potées achetées* – Cer-taines plantes ornementales composant les potées peuvent se répandre dans le cimetière. Les plus fréquemment ob-servées sont *Sedum* div. sp., *Sempervivum* div. sp., *Festu-ca* cf. *glaucum* et *Solanum pseudocapsicum* L. Par ailleurs, des éléments végétaux inclus dans des compositions funé-raires constituent une source possible de diaspores, par exemple des capitules secs de *Dipsacus*, des tiges de gra-minées, notamment de *Panicum miliaceum* et de céréales, ou encore des fruits de Cucurbitacées (coloquintes).

- *Les plantes ornementales plantées ou semées sur les tombes jardinées, dans des massifs et bacs à fleurs* – Cer-taines se ressèment facilement dans les environs plus ou moins proches, par exemple *Calendula officinalis*, *Cos-mos bipinnatus*, *Eschscholzia californica*, *Lavandula* sp., *Nigella damascena*, *Tagetes* sp. et *Viola* sous-genre *Mela-nium* div. sp. D'autres persistent dans certains cimetières probablement depuis de nombreuses années, la source initiale ayant disparu, en particulier *Aquilegia* sp., *Antirrhinum majus* et *Papaver somniferum*.

- *Le substrat des potées, jardinières et tombes jar-dinées* – La terre, le terreau et le compost utilisés contiennent des diaspores de diverses espèces indigènes mais aussi non indigènes. L'apparition de nombreuses plantes pourrait découler de cet apport, y compris les plantes condimentaires *Allium schoenoprasum*, *Petrose-*

linum crispum et *Satureja hortensis*. Signalons que cette dernière, présente en différents points à Rossignol, croît aussi dans des cimetières autrichiens (Hohla 2003) et, en Belgique, dans quelques rares sites anthropiques (<https://observations.be>, consulté en novembre 2019).

Le relevé des plantes spontanées poussant dans les potées achetées met en évidence l'origine probable de certaines espèces dans un cimetière donné, par exemple *Erigeron sumatrensis* et *Laphangium luteoalbum*, déjà mentionnés précédemment. Le cas des potées composées exclusivement ou non de *Calluna* et moins souvent d'*Erica*, commercialisées à grande échelle, a permis d'observer des espèces indigènes non repérées ailleurs dans le cimetière : par ordre de fréquence décroissante, *Avenella flexuosa* subsp. *flexuosa* [*Deschampsia flexuosa*], *Alopecurus aequalis*, *Chenopodium ficifolium*, *Bidens cernua*, *Molinia caerulea* subsp. *caerulea* [*Molina caerulea*] et *Senecio sylvaticus*. D'autres adventices n'ont été notées que dans des potées, notamment *Polypogon viridis* et *Gamochaeta pensylvanica* [*Gnaphalium pensylvanicum*].

- *Le démantèlement des sépultures anciennes* – Jadis, les tombes jardinées étaient plus fréquentes et régulièrement plantées de géophytes à floraison printanière (e.a. Duvigneaud & Saintenoy-Simon 1988 ; Möller 2002 ; Hohla 2003) : *Anemone hepatica* [*Hepatica nobilis*], *Crocus tommasinianus*, *C. vernus*, *Chionodoxa* div. sp., *Ganthus nivalis*, *Hyacinthoides* sp., *Muscari armeniacum*, *M. botryoides*, *Narcissus* spp., *Ornithogalum umbellatum*, *Puschkinia scilloides*, *Othocallis siberica* [*Scilla siberica*], *Tulipa* sp., tous notés dans au moins un cimetière de la région. Grâce à la survie de leurs bulbes et/ou de leurs graines, certaines espèces persistent de nos jours en dehors des sépultures, en particulier *Ornithogalum umbellatum* et *Muscari* div. sp. D'autres plantes horticoles vivaces étaient appréciées, comme *Arum italicum*, *Bergenia* sp., *Hosta* sp., *Hemerocallis* sp. et *Tradescantia virginiana* sensu hort., qui se maintiennent dans quelques cimetières à l'emplacement d'anciennes tombes ou à proximité immédiate.

• *Entretien des cimetières et impacts sur la flore*

En prévision de l'interdiction de l'usage des produits phytosanitaires dans l'espace public à partir de juin 2019, les communes ont opéré un changement progressif des méthodes de désherbage en 2016-2018. Des solutions alternatives ont dès lors été appliquées après une éventuelle période de test, non achevée dans certaines entités. Il est dès lors malaisé de préciser par commune le(s) mode(s) d'entretien mis en œuvre. La gestion des cimetières a le plus souvent été réalisée en combinant deux techniques : soit le désherbage thermique, à flamme directe ou moins souvent à l'eau chaude, complété par un désherbage mécanique ou manuel, soit le désherbage mécanique complété par le désherbage thermique à flamme directe ou encore l'entretien manuel. La végétalisation des cimetières ne concerne jusqu'à présent qu'un nombre réduit de sites.

La période couvrant l'étude a coïncidé, du moins dans quelques communes, avec un développement accru de la végétation spontanée. L'envahissement des allées par les « mauvaises herbes » a été perçu par les usagers comme un manque d'entretien voire de respect à l'égard des défunts.

Dans les cimetières de type minéral, deux opérations effectuées par les communes, en régie ou par entreprises, ont des impacts sur la flore spontanée.

- Le rechargement en graviers des allées, éventuellement de toute la surface hors tombes : comme indiqué précédemment, le dépôt de nouveaux gravillons conduit à une réduction au moins temporaire de certains théophytes, dont *Holosteum umbellatum*, plus forte si l'opération est réalisée pendant la période de végétation des plantes. L'impact est en principe nul pour *Gagea villosa* si le rechargement a lieu en dehors du cycle végétatif, soit entre mi-mai et début novembre (J.-M. Tison, comm. écrite).
- Le désherbage alternatif : son incidence sur la flore dépend de la méthode employée, de la fréquence des traitements et de leur époque par rapport au cycle des espèces, de la proportion de la surface désherbée, de la forme biologique des plantes traitées, du type de sol ou de substrat,...

Le désherbage manuel cible les « mauvaises herbes » bien visibles, épargnant parfois des plantes minuscules moins gênantes, comme *Draba verna* et *Saxifraga tridactylites*, mais aussi, dans certains cimetières, des espèces ornementales reconnues par le personnel d'entretien et poussant dans des endroits acceptables, par exemple des plantes bulbeuses, des *Sedum* ou encore *Anthirrhinum majus* et *Aquilegia* sp. Le désherbage mécanique traite des bandes plus ou moins larges et réduit progressivement les populations de diverses plantes, dont des annuelles.

Combiné ou non avec le désherbage mécanique et/ou manuel dans la région, le désherbage thermique a un impact variable selon son mode d'action (eau chaude, vapeur d'eau, air chaud, mousse chaude, infrarouge, flamme directe) qui détermine la température subie par les plantes (à la sortie de la machine) ainsi que la profondeur de l'élévation de la température dans le sol, celle-ci dépendant aussi des caractéristiques du substrat. Ce désherbage alternatif conduira à une réduction voire une disparition plus ou moins rapide des théophytes printaniers comme *Holosteum umbellatum* par destruction de la partie aérienne et peut-être des graines disséminées à la surface du sol. Il pourrait aussi s'avérer désastreux à l'égard de *Gagea villosa* si la première application printanière détruit les feuilles, ce qui contrariera la formation des bulbes ; selon la technique employée et le type de sol, les bulbilles peu profondes de ce géophyte pourraient aussi être affectées.

Dans les cimetières en cours de végétalisation complète ou partielle, le développement d'un tapis herbeux bien dense et régulièrement tondu est incompatible avec le maintien de *Holosteum umbellatum* et d'autres théophytes supportant mal la concurrence, mais aussi de *Gagea villosa* pour lequel la présence d'ouvertures dans le gazon semble

indispensable à sa survie à terme. L'enherbement spontané, plus long à mettre en place, semble plus difficilement accepté par le public. Ainsi, dans les cimetières d'Arlon et d'autres villages de cette entité où le sol est sableux à sablo-limoneux, les espèces indigènes qui profitent le plus de l'arrêt du désherbage sont notamment des Astéracées : *Hypochaeris radicata*, très abondant, *Crepis capillaris*, *Pilosella officinarum* [*Hieracium pilosella*] et *Erigeron canadensis*. La végétalisation spontanée est par contre plus acceptable dans certains cimetières ou parties de cimetières lorsque les allées sont contiguës à une pelouse sèche diversifiée, certaines espèces, telles *Pilosella officinarum*, *Knautia arvensis*, *Potentilla verna*, *Sedum acre* et *Thymus pulegioides*, s'y installant assez rapidement.

Les sépultures en fin de concession et les tombes non entretenues par les ayants droit sont régulièrement envahies par la végétation, constituant ainsi des sources de diaspores. Selon les communes, les tombes délaissées ou supposées à l'abandon sont désherbées ou non par le service d'entretien. La disparition de ces espaces, après démantèlement ou remplacement de l'espace jardiné ou gravillonné par une pierre tombale, peut provoquer l'élimination de plantes rares, en particulier *Gagea villosa*.

Conclusion

Face à l'interdiction d'usage des produits phytosanitaires dans l'espace public, les gestionnaires communaux sont contraints d'adapter leur mode d'entretien des surfaces gérées dans chaque cimetière selon deux grandes options : d'une part le maintien d'un désherbage alternatif, plus chronophage et coûteux que le désherbage chimique, d'autre part la végétalisation.

La majorité des 14 communes de Lorraine belge ont jusqu'à présent opté pour le maintien du caractère traditionnellement minéral de leurs cimetières. Toutefois, plusieurs d'entre elles ont d'ores et déjà décidé d'enclencher un processus de végétalisation de tout ou partie de leurs cimetières. En 2016-2017, la commune d'Attert a ainsi ensemencé, pour en faciliter l'entretien, les deux cimetières établis sur sol sableux, les autres devant néanmoins conserver leur caractère minéral. La commune d'Arlon, gestionnaire de 17 cimetières dont le plus vaste de la région, fait cependant figure de précurseur : elle est en effet engagée depuis 2018 dans le verdissement progressif par semis de ses cimetières en remplacement de l'enherbement spontané apparu après l'arrêt de tout désherbage. La commune de Messancy va quant à elle entamer en 2020 une végétalisation « cimetière par cimetière » qui devrait être complète à l'échelle des dix ans. Il est certain que les résultats obtenus à Arlon et Messancy, notamment en termes de réduction des coûts et d'acceptation de la part des citoyens, auront des répercussions sur le mode de gestion adopté par d'autres communes.

Cette évolution multiforme est inévitablement source de modifications de la flore qui s'est développée dans ces sites anthropiques. À ce titre, le maintien des populations d'espèces protégées, rares ou menacées nécessite d'ado-

pter des mesures conservatoires appropriées. Ainsi, la sauvegarde de *Gagea villosa*, l'espèce la plus emblématique des cimetières de Lorraine belge, constitue un enjeu pour la Wallonie. Les populations les plus fortes se situent à Arlon, Weyler et Stockem, soit trois cimetières de l'entité d'Arlon qui a opté pour une végétalisation de ses sites funéraires. La survie de ce géophyte impose d'élaborer une stratégie qui consisterait au maintien des plages les plus denses, en particulier celles établies sur d'anciennes sépultures et sur des allées étroites, peu fréquentées par les usagers. Non engazonnées, ces petites zones refuges devraient cependant subir un désherbage manuel ou mécanique minimal entre juin et la Toussaint.

De telles perspectives conservatoires devraient être clairement relayées par le label « Cimetière nature » octroyé par la Région wallonne aux cimetières pour lesquels « la commune s'engage volontairement dans une démarche progressive et continue de réintroduction d'une nature locale ». Les critères pris en compte pour l'obtention de ce label à trois niveaux, détaillés sur le portail de la biodiversité en Wallonie (<http://biodiversite.wallonie.be/fr/cimetières-nature.html?IDC=5930>, consulté en mars 2020) concernent principalement une gestion respectueuse de l'environnement. Cette démarche, au demeurant bienvenue, accorde toutefois peu d'importance à l'éventuelle biodiversité déjà présente dans les cimetières : plantes indigènes rares et/ou menacées, hyménoptères sauvages nichant dans le sol, insectes xérophiles inféodés aux milieux minéraux,... En Lorraine belge, en date du 30 novembre 2019, peu de cimetières (8 sur les 111 étudiés) bénéficient de ce label et seuls quelques-uns possèdent un réel intérêt pour la biodiversité. Tant qu'il en est encore temps, la présence d'espèces végétales et animales remarquables mérite d'être identifiée et de faire l'objet de mesures conservatoires pragmatiques.

Remerciements – Je remercie sincèrement Jean-Paul Jacob pour sa relecture attentive du manuscrit et son appui sur le terrain, Pascal Dupriez pour ses commentaires sur le manuscrit et sur la flore des cimetières de l'entité de Mons, ainsi que Filip Verlooove pour le contrôle ou l'identification de diverses espèces, en majorité des néophytes, dont des échantillons sont déposés dans l'herbier du Jardin botanique de Meise. Je tiens aussi à remercier Louis-Marie Delescaille qui m'a transmis, pour certains taxons, les données incluses dans la base de données « Atlas de la Flore de Wallonie » gérée par le Département de l'Étude du Milieu naturel et agricole du Service public de Wallonie, de même que Brigitte Diethelm, Bruno Petrement et Patrick Verté pour les indications sur la présence de quelques espèces en Lorraine belge. Je remercie aussi Guy Colling pour les informations relatives à la distribution de certaines espèces au Luxembourg et Jean-Marc Tison pour son avis concernant l'impact des méthodes d'entretien sur *Gagea villosa*. J'adresse aussi mes remerciements aux responsables communaux et à Dominique Scheepers qui m'ont documentée à propos de l'entretien actuel et futur des cimetières de leur entité.

Bibliographie

- Belanger I., Boulvain F., Laloux M. & Monteyne R. (non publié) – Carte géologique de Wallonie 68/7-8 + 69/5, SPW – DGARNE version provisoire.
- Belanger I. (non publié) – Carte géologique de Wallonie 68/3-4, SPW – DGARNE version provisoire.
- Bomble F.W. (2018) – Cardamine-Schaumkraut: Kleinblütige Arten in Nordrhein-Westfalen. *Veröffentlichungen des Bochumer Botanischen Vereins* 9 : 175–187. [https://www.botanik-bochum.de/jahrbuch/Pflanzenportraet_Cardamine_kleinbluetig.pdf; consulté le 15.01.2020]
- Boulvain F., Belanger I., Delsate D., Ghysel P., Godefroit P., Laloux M., Monteyne R. & Roche M. (2001) – Triassic and jurassic lithostratigraphic units (Belgian Lorraine). *Geologica Belgica* 4/1-2 : 113-119.
- CBNBL (Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul) (2019) – Liste des Algues, des Bryophytes et des Plantes vasculaires issues du Référentiel taxonomique de DIGITALE. Version 3.1. Bailleul, Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul, 1994-2019 (date d'extraktion : 19.04.2019). [<https://www.cbnbl.org/referentiel-taxonomique-digitale> ; consulté le 19.12.2019]
- Colling G. (2005) – Red List of the Vascular Plants of Luxembourg. *Ferrantia* 42 : 5-77. [<https://ps.mnhn.lu/ferrantia/publications/Ferrantia42.pdf>]
- Damblant A. (2018) – La place du cimetière dans le paysage : étude appliquée à la Région wallonne. Uliège, Gembloux Agro-Bio Tech. [Travail de fin d'études 2017-18 présenté en vue de l'obtention du diplôme de Master d'Architecte paysagiste]. [<https://matheo.uliege.be/bitstream/2268.2/5114/4/VERSION%20FINALE%20NUMERIQUE.pdf>; consulté le 19.12.2019]
- Durand T. (1899) – III. Phanérogames. In : De Wildeman E. & Durand T., Prodrôme de la Flore belge. Bruxelles, Castaigne.
- Duvigneaud J. & Saintenoy-Simon J. (1988) – La flore printanière des cimetières dans le sud de l'Entre-Sambre-et-Meuse. *Les Naturalistes belges* 69 (4) : 167-171.
- Ellenberg H. (2001) – Zeigerwerte der Gefäßpflanzen (ohne Rubus). In : Ellenberg H., Weber H.E., Düll R., Wirth V. & Werner W., Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. 3. Aufl. *Scripta Geobotanica* 18 : 9-166.
- Floraine (2013) – Atlas de la Flore Lorraine. Éditions Vent d'Est.
- Frankard P. & Hauteclair P. (2009) – Inventaire et diversité de la flore vasculaire des terrils charbonniers liégeois. Bilan de vingt-cinq années de prospection (1983-2007). *Natura Mosana* 62 (2) : 37-70. [<https://neptun.unamur.be/s/neptun/item/10161#?c=0&m=0&s=0&cv=0>]
- Hohla M. (2003) – Heimlich, still und leise – unsere Friedhöfe und ihre Pflanzen. *ÖKO.L, Zeitschrift für Ökologie, Natur- und Umweltschutz* 25 (4) : 3-12.
- Hoste I. (2012) – Een sleutel voor het genus Oxalis in België, met commentaar bij de waargenomen soorten. *Dumortiera* 101: 9-22. [<https://drive.google.com/file/d/1UKM-V5Y9Nw6yusxVHRIPXeCvGjonBC/view>]
- Hoste I., Van Moorsel R.R.C.M.J. & Barendse R. (2008) – Een nieuwkomer in siereltbedrijven en tuinen: Cardamine corymbosa in Nederland en België. *Dumortiera* 93: 15-24. [http://www.br.fgov.be/DUMORTIERA/DUM_93/Dum%2093_15-24_Cardamine%20corymbosa_Hoste%20et%20al.pdf; consulté le 20.03.2020]
- Hoste I., Verloove F., Nagels C., Andriessen L. & Lambinon J. (2009) – De adventievenflora van in België ingevoerde mediterrane containerplanten. *Dumortiera* 97: 1-16. [<https://drive.google.com/file/d/12HVjDQoIo3GVSVW8N2x3sR0JGhkFnjJd/view>]
- Jauzein P. (1995) – Flore des champs cultivés. Paris, INRA.
- Julve P. (1998 ff) – Baseflor. Index botanique, écologique et chorologique de la flore de France. Version 22/08/2017. [<http://philippe.julve.pagesperso-orange.fr/catminat.htm> ; consulté le 19.12.2019]
- Lambinon J. & Verloove F. (& coll.) (2012) – Nouvelle Flore de la Belgique, du Grand-Duché de Luxembourg, du Nord de la France et des Régions voisines (Ptéridophytes et Spermatoophytes), éd. 6. Meise, Jardin botanique national de Belgique.
- Lambinon J., Delvosalle L. & Duvigneaud J. (& coll.) (2004) – Nouvelle Flore de la Belgique, du Grand-Duché de Luxembourg, du Nord de la France et des Régions voisines (Ptéridophytes et Spermatoophytes), éd. 5. Meise, Patrimoine du Jardin botanique national de Belgique.
- Lawalrée A. (1961) – Flore générale de Belgique. Spermatophytes. Volume IV, fascicule I. Bruxelles, Ministère de l'Agriculture, Jardin botanique de l'État.
- Legast M., Mahy G. & Bodson B. (2008) – Les messicoles, fleurs des moissons. Namur, Ministère de la Région Wallonne, Direction générale de l'Agriculture. [Agrinature n° 1 : <https://www.agrinature.be/pdf/agrinature1.pdf> ; consulté le 19.11.2019]
- Legrain X., Renneson M., Genot V., Demarcin P., Liénard A., Bock L. & Colinet G. (2011) – Méthodologie de constitution d'une collection d'échantillons de sols en relation avec les principaux matériaux parentaux en Wallonie (Belgique méridionale). *Biotechnology, Agronomy, Society and Environment (BASE)* 15(S2) : 683-697.
- Lidén M. (1986) – Synopsis of Fumarioideae (Papaveraceae) with a monograph of the tribe Fumarieae. *Opera Botanica* 88 : 5-133.
- Marhold K., Šlenker M., Kudoh H. & Zozomová-Lihová J. (2016) – Cardamine occulta, the correct species name for invasive Asian plants previously classified as C. flexuosa, and its occurrence in Europe. *PhytoKeys* (62): 57–72. [[DOI 10.3897/phytokeys.62.7865](https://doi.org/10.3897/phytokeys.62.7865)]
- Möller K. (2002) – Der Alte Friedhof in Parchim als Refugium verwilderter Liliengewächse. *Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft Mecklenburg* 2. Jg., Heft 2 : 109. [http://www.naturforschung.info/seite/193054/mitteilungen_der_ngm_2002.html; consulté le 20.09.2019]
- Murphy R.J. (2009) – Fumitories of Britain and Ireland. London, Botanical Society of the British Isles. [BSBI Handbook n° 12.]
- Parent G.H. (1973) – L'oeuvre botanique de Paul Errard (1882-1966). *Le Pays gaumais* 32-33 (1971-72) : 214-258.
- Pavon D. & Pires M. (2019) – Contribution à la connaissance du genre Fumaria L. dans le département des Bouches-du-Rhône. *Bulletin de la Société linnéenne de Provence* 70 : 57-75.
- Remacle A. (2004) – Hieracium flagellare Willd. ex Schlecht.: une nouvelle épervière naturalisée en Belgique. *Natura Mosana* 57 (4) : 81-110. [<https://neptun.unamur.be/s/neptun/item/10156#?c=0&m=0&s=0&cv=0>]

- Remacle A. (2008) – Gnaphalium luteoalbum L. (Astéracée) en Wallonie (Belgique). *Natura Mosana* 61 : 1-24 + 2 tableaux. [<https://neptun.unamur.be/s/neptun/item/10160#?c=0&m=0&s=0&cv=0>]
- Remacle A. (2011) – Holosteum umbellatum (Caryophyllaceae) et Gagea villosa (Liliaceae) dans les cimetières de Lorraine belge. *Dumortiera* 99 : 11-21. [https://drive.google.com/file/d/1FOLUa6NwzWi3lco1-hBw3iT5eWaKz_8x/view]
- Remacle A. (2014) – Flore et végétation de la gare de triage de Stockem à Arlon (Belgique). *Natura Mosana* N.S. 67 : 1-24. [<https://neptun.unamur.be/s/neptun/item/10166#?c=0&m=0&s=0&cv=0>]
- Ronse A. (2006) – Fumaria officinalis L. In : Van Landuyt W., Hoste I., Vanhecke L., Van den Bremt P., Vercruyse W. & De Beer D., Atlas van de Flora van Vlaanderen en het Brussels Gewest : 413. Brussel & Meise, INBO, Nationale Plantentuin van België & Flo.Wer.
- Ronse A. & Gottschlich G. (2017) – Observations on some rare or poorly known taxa of Hieracium subgenus Pilosella, including the very rare H. ×fuscoatrum new for Belgium. *Dumortiera* 112 : 17-22. [https://drive.google.com/file/d/17TD0YAA-A-_CWPUGz1TgXHx8j7GUVmru5/view]
- Saintenoy-Simon J. (1999) – Liste rouge des espèces végétales de Wallonie. Fiches relatives aux espèces rares, disparues ou menacées de disparition en Wallonie. Région wallonne. [Rapport non publié.]
- Saintenoy-Simon J. (2003) – Groupe Flore bruxelloise. Rapport des excursions de l'année 2002. *Adoxa* 40-41 : 29-52.
- Saintenoy-Simon J. (avec la collaboration de Barbier Y., Delescaillie L.-M., Dufrêne M., Gathoye J.-L. & Verté P.) (2006) – Première liste des espèces rares, menacées et protégées de la Région Wallonne (Ptéridophytes et Spermatophytes). Version 1 (7/3/2006). [<http://observatoire.biodiversite.wallonie.be/especes/flore/LR2010/liste.aspx> ; consulté le 20.11.2019]
- Saintenoy-Simon J. (2011) – Gnaphalium luteo-album en Région de Bruxelles-Capitale. *Adoxa* 68 : 44.
- Saintenoy-Simon J. (2013) – Intérêt botanique des cimetières de la Région de Bruxelles-Capitale. *Les Naturalistes belges* 94 (1) : 1-20.
- Schmalz N. (2008) – Die Gattung Fumaria L. in Mitteleuropa. *Floristische Rundbriefe* 41 : 97-109. [[http://offene-naturfuehrer.de/web/Die_Gattung_Fumaria_L._in_Mitteleuropa_\(Natalie_Schmalz\)](http://offene-naturfuehrer.de/web/Die_Gattung_Fumaria_L._in_Mitteleuropa_(Natalie_Schmalz)) ; consulté le 20.11.2019]
- Servais N. & Colomb P. (2016) – Vers une gestion écologique des cimetières en Wallonie. Namur, SPW Wallonie éditions. [Collection Espaces verts n°1 : <http://biodiversite.wallonie.be/servlet/Repository/?ID=35584> ; consulté le 20.11.2019]
- Sørensen T. (1948) – A method of establishing groups of equal amplitude in plant sociology based on similarity of species content. *Kongelige Danske Videnskabernes Selskabs, Biologiske Skrifter* 5 : 1-34.
- Steffens R. (1971) – Les sols de la Lorraine belge. Société Belge de Pédologie. [Mémoire 4.]
- Stieperaere H. & Fransen K. (1982) – Standaardlijst van de Belgische vaatplanten, met aanduiding van hun zeldzaamheid en socio-oecologische groep. *Dumortiera* 22 : 1-41.
- Tandel É. (1889) – Les communes luxembourgeoises : l'arrondissement d'Arlon Tome 2. Arlon, Éditeur F. Brück. [*Annales de l'Institut Archéologique du Luxembourg* 22.]
- Tison J.-M. & de Foucault P. (coord.) (2014) – Flora gallica. Flore de France. Mèze, Éditions Biotope.
- Tison J.-M., Jauzein P. & Michaud H. (2014) – Flore de la France méditerranéenne continentale. Turriers, Naturalia Publications.
- van der Meijden R., Strack van Schijndel M. & Van Rossum F. (2016) – Guide des plantes sauvages du Benelux. Meise, Éditions Jardin botanique Meise.
- Van Landuyt W., Hoste I., Vanhecke L., Van den Bremt P., Vercruyse W. & De Beer D. (2006) – Atlas van de Flora van Vlaanderen en het Brussels Gewest. Brussel & Meise, INBO, Nationale Plantentuin van België & Flo.Wer.
- van Rompaey E. & Delvosalle L. (& coll.) (1979) – Atlas de la flore belge et luxembourgeoise. Ptéridophytes et Spermatophytes, éd. 2 rev. L. Delvosalle (& coll.). Meise, Jardin Botanique National de Belgique.
- Verhulst A. (1912) – La station de l'Equisetum variegatum Schleicher dans le jurassique belge. *Bulletin de la Société royale de Botanique de Belgique* 49(2) : 133-147.
- Verloove F (2006) – Catalogue of Neophytes in Belgium (1800-2005). Meise, National Botanic Garden. [*Scripta Botanica Belgica* 39] [http://alienplantsbelgium.be/sites/alienplants-belgium.be/files/tabel_2.pdf ; consulté le 22.03.2020]
- Verloove F. (2015a) – Euphorbia maculata. In : Verloove F., Manual of the Alien Plants of Belgium. Belgium, Botanic Garden Meise. [<http://alienplantsbelgium.be/content/euphorbia-maculata> ; consulté le 22.03.2020]
- Verloove F. (2015b) – Galium parisiense. In : Verloove F., Manual of the Alien Plants of Belgium. Belgium, Botanic Garden Meise. [<http://alienplantsbelgium.be/content/galium-parisiense> ; consulté le 22.03.2020]
- Verloove F. (2017) – Euphorbia prostrata. In : Verloove F., Manual of the Alien Plants of Belgium. Belgium, Botanic Garden Meise. [<http://alienplantsbelgium.be/content/euphorbia-prostrata> ; consulté le 22.03.2020]
- Verloove F. (2018a) – Geranium. In : Verloove F., Manual of the Alien Plants of Belgium. Belgium, Botanic Garden Meise. [<http://alienplantsbelgium.be/content/geranium> ; consulté le 22.03.2020]
- Verloove F. (2018b) – Cardamine corymbosa. In : Verloove F., Manual of the Alien Plants of Belgium. Belgium, Botanic Garden Meise. [<http://alienplantsbelgium.be/content/cardamine-corymbosa> ; consulté le 22.03.2020]
- Verloove F. (2018c) – Erigeron sumatrensis. In : Verloove F., Manual of the Alien Plants of Belgium. Belgium, Botanic Garden Meise. [<http://alienplantsbelgium.be/content/erigeron-sumatrensis> ; consulté le 22.03.2020]
- Verloove F. (2019) – Cardamine occulta. In : Verloove F., Manual of the Alien Plants of Belgium. Belgium, Botanic Garden Meise. [<http://alienplantsbelgium.be/content/cardamine-occulta> ; consulté le 22.03.2020]
- Verloove F. & Hoste I. (2006) – Holosteum umbellatum L. In : Van Landuyt W., Hoste I., Vanhecke L., Van den Bremt L., Vercruyse W. & De Beer D., Atlas van de Flora van Vlaanderen en het Brussels Gewest : 473-474. Brussel & Meise, INBO, Nationale Plantentuin van België & Flo.Wer.
- Verloove F. & Barendse R. (2019) – Cardamine graeca (Brassicaceae), an unexpected new weed in Western Europe? *Dumortiera* 115 : 58-60. [[DOI 10.5281/zenodo.3553723](https://doi.org/10.5281/zenodo.3553723)]



Some notes on the *Hordeum murinum* complex in Belgium

Filip VERLOOVE¹ and Ward VERCROYSE²

¹ Meise Botanic Garden, Nieuwelaan 38, B-1860 Meise
[filip.verloove@plantentuinmeise.be]

² Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Havenlaan 88 bus 73, B-1000 Brussel
[edward.vercruyse@inbo.be]

Illustrations by the authors (Fig. 2-4 FV; Fig. 1 and 5-7 WV).

ABSTRACT. – *Hordeum murinum* subsp. *murinum* is a common archaeophyte in Belgium. A more southern subspecies, subsp. *leporinum*, is known since 1938 as a rare, ephemeral alien, mostly associated with the grain or wool industry. In the past decade, however, it has increasingly been recorded. In port areas in Antwerp and Ghent it has locally naturalized along railway tracks, on roadsides and rough ground. In addition, it is also found in similar habitats in urban areas. A third subspecies, subsp. *glaucum*, is also reported for the first time in Belgium, as a mere casual alien. The separation of these three taxa is not straightforward. Characters useful for their distinction are presented and all subspecies are illustrated as well.

SAMENVATTING. – Enkele opmerkingen over het *Hordeum murinum*-complex in België. *Hordeum murinum* subsp. *murinum* is een veel voorkomende archeofiet in België. Een meer zuidelijke ondersoort, subsp. *leporinum*, staat sinds 1938 bekend als een zeldzame en onstandvastige adventief, meestal aangevoerd met graan of wol. In het afgelopen decennium is ze echter steeds vaker waargenomen. In havengebieden in Antwerpen en Gent is ze lokaal ingeburgerd langs wegen en spoorwegen en in ruigten. Bovendien wordt ze ook aangetroffen in vergelijkbare habitats in stedelijke gebieden. Een derde ondersoort, subsp. *glaucum*, wordt hier ook voor het eerst gesignaleerd in België, wellicht als een ehemere adventief. Het onderscheid tussen deze drie taxa is niet eenvoudig. Kenmerken die nuttig zijn voor hun onderscheid worden gepresenteerd en alle ondersoorten worden ook geïllustreerd.

RÉSUMÉ. – Quelques observations sur le complexe *Hordeum murinum* en Belgique. *Hordeum murinum* subsp. *murinum* est une archéophyte commune et très répandue en Belgique. Une sous-espèce plus méridionale, la subsp. *leporinum*, est connue depuis 1938 comme adventice occasionnelle, associée le plus souvent à l'industrie grainière ou lainière. Or, au cours de la dernière décennie, elle a été observée de plus en plus souvent. Dans les zones portuaires d'Anvers et de Gand, elle est naturalisée localement le long des voies ferrées et des routes et dans des friches. En outre, elle s'observe également dans des habitats similaires en milieu urbain. Une troisième sous-espèce, la subsp. *glaucum*, est également signalée pour la première fois en Belgique, probablement en tant que simple adventice occasionnelle. La séparation de ces trois taxons n'est pas simple. Les caractères utiles pour leur distinction sont présentés et toutes les sous-espèces sont également illustrées.

Introduction: the genus *Hordeum* in Belgium

The genus *Hordeum* L. comprises about 32 species that are distributed in arid and temperate areas of the Northern Hemisphere, South America and South Africa (von Bothmer *et al.* 1995). Three species are considered part of the native Belgian flora (Lambinon & Verloove 2012). *Hordeum murinum* L. is a common, widespread weed and doubtlessly an archaeophyte rather than a genuinely native species (see also Morrison 1958). Two other species, *H. secalinum* Schreb. and *H. marinum* Huds., are confined

to more natural habitats and probably truly indigenous. The latter, however, is extinct for many decades (Van Landuyt 2006). The genus also includes some important cereal grains (barley), such as *H. vulgare* L. and *H. distichon* L. These are often encountered outside agricultural fields as well, for instance in port areas, railway sidings or road verges. In addition, several species of *Hordeum* have formerly been recorded as wool aliens in Belgium, as their awns easily adhere to sheep wool (Verloove 2006). Out of these neophytes, only a single species, the South Ameri-

can *H. jubatum* L., was able to naturalize. It now occurs in a number of mostly anthropogenic habitats, often on salty substrates (e.g. coal mine spoil heaps, coal terminals in port areas), often in abundance. It is also sometimes sown in new roadsides and – being a perennial – persists very well.

A second species, *H. leporinum* Link, was also observed occasionally in Belgium, more precisely between 1938 and 1959 and mostly associated with cereals and wool industry (Verloove 2006). This species is a member of the *H. murinum* complex, a well-defined, monophyletic and easily recognized group that accommodates ca. five taxa: the weedy species *H. murinum* s.str., *H. leporinum* and *H. glaucum* Steud. (the latter two with a more southern distribution that roughly encompasses the Mediterranean area) and two local endemics from Spain and Greece (Scholz & Raus 1997). The taxonomic position of some of these taxa, however, is debatable. They are now often subsumed (as subspecies) under *H. murinum* [subsp. *leporinum* (Link) Arcang. and subsp. *glaucum* (Steud.) Tsvelev; e.g. Tsvelev 1984, Gibbs Russell *et al.* 1990, von Bothmer *et al.* 1995, von Bothmer *et al.* 2007, Tison & de Foucault 2014, Fish *et al.* 2015, Jogan 2017, Stace 2019; this paper], although other authors adhere to the species rank for these taxa (e.g. Bor 1968, Bor 1970, Cocks *et al.* 1976, Henwood & Weiller 2009, Amer *et al.* 2013, Azer *et al.* 2016). Alternatively, the diploid *H. glaucum* is sometimes accepted as a distinct species with the other two (polyploids) as subspecies of *H. murinum* (e.g. León *et al.* 2014; see also Bieniek 2018). The uncertain taxonomic position, of course, relates to the difficulties encountered in separating these three taxa.

Since all three subspecies have been recorded in Belgium in recent times, and subsp. *leporinum* moreover showing clear signs of an incipient naturalization process, it appeared interesting to discuss and illustrate diagnostic features useful for their distinction and to give an overview of recent records and occupied habitats.

Recognition and identification

Hordeum murinum and its close relatives form a monophyletic assemblage. They are easily separated from the other species of the genus. Plants are always annuals with all leaves with well-developed leaf sheath auricles and the glumes of the central floret distinctly flattened and with conspicuously ciliate margins. This combination of characters is not encountered in other members of the genus.

Hordeum murinum (s.str.) was described by Linnaeus (1753). Link (1834) later described *H. leporinum* as a more robust species with wider leaves and lateral florets that are generally staminate, not neuter. However, at present we know that none of these character states has any taxonomic value. *H. glaucum* was newly described by Steudel (1854). Although its description was rather detailed, not a single feature was really distinctive for the species (perhaps at most the glaucous appearance of the plant). In the course of time numerous other features have

been put forward to distinguish these three entities (e.g. Covas 1949, Jansen 1951, Morrison 1958, Cocks *et al.* 1976, Jacobsen & von Bothmer 1995, von Bothmer *et al.* 1995, Scholz & Raus 1997, von Bothmer *et al.* 2007, León *et al.* 2014, Tison & de Foucault 2014, Jogan 2017, Stace 2019), but only a few are considered helpful.

Based on these sources and on numerous herbarium specimens examined in the herbarium of Meise Botanic Garden (BR) it became apparent that the two non-native subspecies (*leporinum* and *glaucum*) are easily separated from the subsp. *murinum*. Both have central florets¹ that are distinctly stalked (stalk at least 1 mm long). Also, the awns of the central floret are usually shorter than those of the lateral florets and paleas of the lateral florets tend to be more densely pubescent. In contrast, in subsp. *murinum*, the central floret is sessile to shortly stalked (stalk, if present, up to 0.6(-0.8) mm long), awns of the central floret are normally at least as long as and often definitely longer than those of the lateral florets, and paleas of the lateral florets are nearly glabrous. The separation between subsp. *leporinum* and subsp. *glaucum* is less straightforward and the application of these names differs from one author to another (see also Tison & de Foucault 2014). As here understood, subsp. *glaucum* is a relatively slender plant (diploid!) with a narrow, densely flowered spike and an often more or less glaucous foliage. Floral details are more conclusive: the anthers of the central floret are very small (ca. 0.3-0.6 mm long), hardly longer than wide and not exserted at flowering; they are often dark or at least dark-mottled. The rachilla extension of the lateral florets is often yellow to orange and relatively short (León *et al.* 2014). Subsp. *leporinum*, in turn, is a coarser plant (polyploid!) often with a wider, more laxly flowered spike. Foliage is not markedly glaucous. The anthers of the central floret are larger (ca. 0.7-1.5 mm long), distinctly longer than wide, exserted at flowering and often uniformly pale. The rachilla extension of the lateral florets is usually paler (whitish to cream, sometimes orange) and linear.

The diagnostic features found to be most useful for the separation of the three subspecies are included in the following identification key. This key is best used in conjunction with Fig. 1.

- 1 Central (fertile) floret sessile or shortly stalked, stalk much shorter than that of the lateral florets, (nearly) always much less than 1 mm long. Awns of the lateral florets normally shorter than those of the central floret. Palea of the lateral floret almost glabrous. Inflorescence normally green at flowering (rarely pinkish tinged), pale straw-colored in fruit ... subsp. *murinum*
Central floret clearly stalked, stalk usually at least 1 mm long, about the same length as the stalk of the lateral florets. Awns of the lateral florets normally longer than those of the central floret. Palea of the lateral floret distinctly pubescent. Inflorescence green to purplish at flowering, often brownish in fruit 2

¹ Each node in the inflorescence bears a triplet of florets. The central one is bisexual and fertile whereas the lateral ones are staminate or neuter.

- 2 Anthers of central floret very small (0.3-0.6 mm long), hardly longer than wide, not exserted at flowering, often dark or at least dark-mottled. Rachis segment (i.e., the part of the inflorescence that bears the triplet of florets) relatively short, about twice as long as broad. Rachilla extension of the lateral florets sometimes yellow to orange and relatively short *subsp. glaucum*
 Anthers of central floret longer (0.7-1.5 mm long), distinctly longer than wide, exserted at flowering, more often uniformly pale. Rachis segment about three times as long as broad. Rachilla extension of the lateral florets often paler (whitish, cream or orange), usually longer *subsp. leporinum*

With some experience, *subsp. leporinum* is relatively easy to recognize, even without examining micromorphological details. Compared with *subsp. murinum* it usually has wider, more laxly flowered spikes with thicker florets, which renders the plant a slightly different habitus. Most striking, however, is that the spikelets often turn pinkish to reddish-purple during anthesis (Fig. 2, 4). This feature is more rarely observed in the other subspecies and possibly mostly as a result of exposure to extreme sunlight. For instance, in the unusually sunny spring of 2020 plants of *subsp. murinum* were sometimes observed to have pinkish-tinged inflorescences (Fig. 5). A plant formerly described from Mallorca as *H. rubens* Willk. (Willkomm 1875) doubtlessly is nothing else than *H. murinum* subsp. *leporinum* (see also Bor 1960). Based on this characteristic coloration, *subsp. leporinum* is often immediately distinguished, even from a distance. However, although strikingly pink- or purplish-colored inflorescences nearly always refer to *subsp. leporinum*, the reverse does not apply. Most plants naturalized in the Ghent port area clearly differ from *subsp. murinum* but have inflorescences that remain greenish-yellow, also at maturity (Fig. 3). These were first thought to belong to *subsp. glaucum* but eventually also were identified as

subsp. leporinum, based on micromorphological characters. Finally, in the fruiting stage, inflorescences of *subsp. leporinum* tend to be darker brown than the stramineous inflorescences of *subsp. murinum*.

Subsp. glaucum is much less easily separated and a thorough examination of florets is required (see key; Fig. 6, 7). The most reliable characters separating this subspecies from *subsp. leporinum* are the following. Anthers of the central floret are always smaller and hardly longer than wide (0.3-0.6 mm, vs. 0.7-1.5 mm long); they usually are mottled dark whereas in *subsp. leporinum* they more often are uniformly pale colored. The rachilla extension of the lateral floret tends to be darker and shorter in *subsp. glaucum*. We have observed a further character state (apparently not mentioned before in literature sources) that seems to reliably separate these two subspecies. The rachis segment that bears the three florets is markedly shorter in *subsp. glaucum* than in *subsp. leporinum*, about twice as long as wide vs. three times as long as wide (Fig. 1). This can also be seen in the illustrations of spikelets as presented by von Bothmer *et al.* (1995).

Distribution in Belgium

• *Hordeum murinum* subsp. *leporinum*

Subsp. leporinum was recorded a few times as a casual grain and wool alien between 1938 and 1959 (Verlooove 2006). Since 2011 we have increasingly recorded this subspecies, especially in the port of Antwerp, subsequently also in the port of Ghent (see specimens examined). In many of these localities it has been repeatedly recorded since then. Although in the Ghent port area it was only recorded for the first time in 2019, it has obviously been present there since several years, given its current abundance, especially in the area comprised between the Siffer- and Grootdok (as indicated before, these

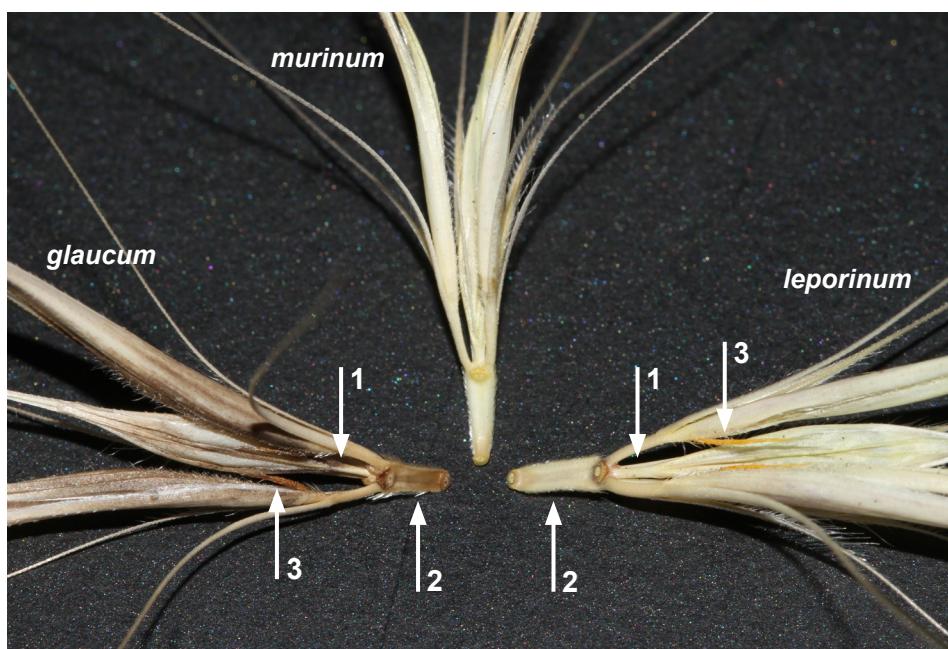


Fig. 1. Triplets of three subspecies of *Hordeum murinum*. Left to right: *subsp. glaucum*, *subsp. murinum* and *subsp. leporinum*. In *subsp. leporinum* and *subsp. glaucum* the central fertile floret is distinctly stalked (1). The rachis segment (2) of the latter is distinctly shorter than that of the former. The colored rachilla extension (3) of the lateral florets is also clearly visible in these two subspecies. In *subsp. leporinum* this extension is linear and long, whereas in *subsp. glaucum* it is shorter and usually darker as well.



Fig. 2. *Hordeum murinum* subsp. *leporinum* along railway tracks in the Antwerp port area, June 2015. In this area this subspecies is locally abundant since several years. Inflorescences often turn purplish-red in this subspecies.



Fig. 3. *Hordeum murinum* subsp. *leporinum* along railway tracks in the Ghent port area, May 2019. The inflorescences in this population remain greenish which makes the separation from subsp. *murinum* less easy.

plants do not turn reddish-purple which makes them much less apparent; Fig. 3). Elsewhere in the Ghent port area, purplish-colored plants have abundantly naturalized



Fig. 4. *Hordeum murinum* subsp. *leporinum* as a pavement weed in Wevelgem, May 2019. Inflorescences often turn purplish-red in this subspecies.



Fig. 5. *Hordeum murinum* subsp. *murinum* in Mariakerke (Ghent), June 2020. Although the inflorescence in this subspecies usually remains greenish, it can sometimes turn pinkish, possibly as a result of exposure to extreme sunlight.

lately, especially in the area between the John Kennedy-laan and Skaldenstraat. In addition, subsp. *leporinum* has been recorded in several other localities throughout the country. We noted its presence in several municipalities in the Brussels-Capital Region (Anderlecht and Schaerbeek) as well as in or near other suburban areas (Bredene, Ghent, Kortrijk, Namur, Roeselare, Wevelgem) and even in more rural areas (e.g. Oostnieuwkerke). According to the Waarnemingen.be website (<https://waarnemingen.be>) it has also been reliably observed by Dirk Derdeyn in Tournai in 2014.

While this taxon has been observed in Belgium since the 1930s, until recently it did not succeed in establishing itself. Based on a series of observations in the past ten years, however, it seems that subsp. *leporinum* is in the process of becoming a permanent member of our flora.

Selection of specimens examined:

- Harbour of Antwerp, Antwerpsebaan E of Delwaidedok (IFBL B4.45.23), foot of fence, abundant over +100 m, 29.05.2011, *F. Verloove* 8723 (BR);
- Harbour of Antwerp, SE side of Churchilldok (IFBL B4.56.33), railway track, 20.05.2013, *F. Verloove* 10093 (BR);
- Harbour of Antwerp, Treurenborg (S of Churchilldok) (IFBL B4.56.33), railway track, several dozens, 02.06.2013, *F. Verloove* 10130 (BR);
- Bredene, corner Duindoornstraat (IFBL C1.15.24), dry open roadside, several dozens, looks +/- established, 13.06.2014, *F. Verloove* 10792 (BR);
- Brussel, tram station Teichmann (IFBL E4.16.33), bare gravelly soil by railway, frequent, 10.05.2015, *F. Verloove* 11348 (BR);
- Gent, Nieuw-Gent, Kikvorsstraat (IFBL D3.22.43), rough ground, at base of building, several dozens, 24.05.2015, *F. Verloove* 11418 (BR);
- Anderlecht (Brussels), Petit-Ile, B-Post (IFBL E4.35.13), dry roadside, several dozens, 21.06.2015, *F. Verloove* 11493 (BR);
- Harbour of Antwerp, SAMGA at Amerikadok (IFBL C4.16.34-43), rough ground near grain mill, 22.05.2016, *F. Verloove* 12339 (BR);
- Gent (Ledeberg), at Aldi (IFBL D3.22.24), rough ground (demolition site), 22.05.2016, *F. Verloove* 13713 (BR);
- Harbour of Ghent, Skaldenstraat (IFBL C3.53.23), sandy roadside, scattered individuals, 19.05.2019, *F. Verloove* 13498 (BR);
- Wevelgem, Egelantierstraat (IFBL E1.38.42), pavement weed, ± 150 individuals, 02.06.2019, *F. Verloove* 13527 (BR);
- Harbour of Ghent, Farmanstraat (IFBL D3.13.13), alongside railway tracks, very common (+1000 individuals), clearly established but probably long overlooked, 18.06.2019, *F. Verloove* 13729 (BR);
- Harbour of Ghent, Singel (IFBL C3.53.33), by railway tracks, foot of fences, rough ground, several dozens, 18.06.2019, *F. Verloove* 13730 (BR);
- Ghent, Nieuw Gent, Kikvorsstraat (IFBL D3.22.43), disturbed lawn, known from this locality since several years, 14.07.2019, *F. Verloove* 13579 (BR);
- Harbour of Ghent, W side of Sifferdok (IFBL C3.53.33), foot of silos, frequent, 14.07.2019, *F. Verloove* 13582 (BR);
- Gent, Port Arthurlaan (IFBL D3.12.24), roadside, alongside railway tracks, locally frequent, 03.05.2020, *F. Verloove* 13762 (BR);
- Harbour of Ghent, Daniel Kinetstraat N of Middendock (IFBL D3.12.22 and D3.13.11), by railway tracks, very common, 03.05.2020, *F. Verloove* 13765 (BR);
- Harbour of Ghent, Rodenhuzedock (IFBL C3.43.42), unloading quay for cereals, rather frequent, 17.05.2020, *F. Verloove* 13778 (BR);
- Roeselare (Rumbeke), Izegemsestraat (N357) (IFBL D1.58.24), roadside, foot of fences, gravel, etc., a few dozens, 31.05.2020, *F. Verloove* 13780 (BR);
- Oostnieuwkerke, Spanjestraat (IFBL D1.56.24), on gravel, roadside, several dozens, 07.06.2020, *F. Verloove* 13803 (BR);
- Wevelgem, Paridaanstraat (IFBL E1.38.24), sidewalk, roadside, on the verge of fallow field, etc., common, 12.06.2020, *F. Verloove* 13807 (BR);
- Kortrijk, Burgemeester Pyckestraat (IFBL E2.32.23), sidewalk, a single individual, 12.06.2020, *F. Verloove* 13808 (BR).



Fig. 6 and 7. *Hordeum murinum* subsp. *glaucum* in Sint-Denijs-Westrem, May 2020.

- *Hordeum murinum* subsp. *glaucum*

Subsp. *glaucum* is clearly a much rarer subspecies than *leporinum* and possibly ephemeral in Belgium. It was not mentioned by Verloove (2006). It has been collected four times so far in Belgium, for the first time as wool alien in 1970. In 2011 it was observed in plant containers with olive trees imported from southern Europe. In 2019 a single individual was observed by Luc Devos in Ghent, subsequently also by the first author who identified the subspecies. Finally, one of us (WV) observed a dozen of individuals of subsp. *glaucum* in Sint-Denijs-Westrem in 2020, on the verge of a major approach road.

Specimens examined:

- Cornesse-Pepinster, vallei van de Vesder, 07.1970, *H.G. Rabijns* 203 (BR; sub *H. murinum*);
- Tuincentrum May Flowers, weg Ruijselede-Aalter, in olifkuipen, diverse ex., 10.04.2011, *F. Verloove* 8581 (BR);
- Gent, Dampoort (IFBL D3.22.22), worked-up roadside, near railway station, a single individual, 09.06.2019, *F. Verloove* 13712 (BR).

Habitat and ecology

Subsp. *leporinum* and subsp. *glaucum* are thermophilous taxa that have their main distribution in the Mediterranean area. As a consequence they are only found in climatologically suitable habitats further north. In the two main areas where it has become established (Antwerp and Ghent), subsp. *leporinum* is mostly found in open, stony, sun-exposed habitats: the plants are often found on cinder ash in the narrow strip that lines the railway tracks, in cracks of concrete and pavement in road verges, on charcoal in coal storage areas, foot of walls, silos, fences and other infrastructures. In urban environments it has additionally been observed in tram beds, as a pavement and roadside weed, on rough ground or demolition sites. Plants are regularly treated with weed killer but either are herbicide resistant or manage to produce viable seeds prior to the first treatments. Several biotypes of subsp. *leporinum* are known to be resistant to selected herbicides (e.g. Tucker & Powles 1991, Matthews *et al.* 2000, Yu *et al.* 2007).

Subsp. *leporinum* is a reputed and very noxious weed of agricultural fields in some areas where it was formerly introduced, for instance in Australia and the southern parts of the United States (numerous references, e.g. Moore & Wheeler 2008). In Belgium it has not been observed so far in such habitats.

Conclusion

Two thermophilous subspecies of *Hordeum murinum* have increasingly been observed in Belgium in the past decade, subsp. *glaucum* and subsp. *leporinum*. Especially the latter is in the process of naturalization in various kinds of anthropogenically disturbed habitats (railway infrastructure, port areas, suburban environments). As a result of a changing climate, both will probably further expand in a near future. Given their bad reputation as noxious agricultural weeds elsewhere in the world, their possible extension to arable fields is best closely monitored.

References

- Amer W.M., Hegazy A.K. & Azer S.A. (2013) – Taxonomic revision of genus *Hordeum* L. (Gramineae) in Egypt. *International Journal of Biodiversity and Conservation* 5(4): 198-208.
- Azer S., Amer W. & Hegazy A. (2016) – Taxonomical Molecular Characterization and Genecology of *Hordeum* taxa. *Sine loco*, LAP LAMBERT Academic Publishing.
- Bieniek W. (2018) – Phylogeographic investigation of *Hordeum murinum* L. in Europe based on DNA markers. *Acta Biologica Cracoviensis* 60(1): 7-23.
- Bor N.L. (1960) – Grasses of Burma, Ceylon, India & Pakistan. Oxford, Pergamon Press.
- Bor N.L. (1968) – Gramineae. In: Townsend C.C., Guest E. & Al-Rawi A. (eds.), Flora of Iraq vol. 9: i-vi & 1-588. Baghdad, Ministry of Agriculture.
- Bor N.L. (1970) – Gramineae. In: Rechinger K.H. (ed.), Flora Iranica, vol. 70: 1-573. Graz, Akademische Druck- und Verlagsanstalt.
- Cocks P.S., Boyce K.G. & Kloot P.M. (1976) – The *Hordeum murinum* Complex in Australia. *Australian Journal of Botany* 24: 651-662.
- Covas G. (1949) – Taxonomic observations on the North American species of *Hordeum*. *Madroño* 10: 1-21.
- Fish L., Mashau A.C., Moeaha M.J. & Nemudani M.T. (2015) – Identification guide to the southern African grasses. An identification manual with keys, descriptions and distributions. *Strelitzia* 36.
- Gibbs Russell G.E., Watson L., Koekemoer M., Smook L., Barker N.P., Anderson H.M. & Dallwitz M.J. (1990) – Grasses of Southern Africa. Pretoria, National Botanic Gardens/Botanical Research Institute.
- Henwood M.J. & Weiller C.M. (2009) – *Hordeum*. In: Flora of Australia vol. 44a (Poaceae 2): 110-116. Canberra, ABRS / Melbourne, CSIRO Publishing.
- Jacobsen N. & von Bothmer R. (1995) – Taxonomy in the *Hordeum murinum* complex (Poaceae). *Nordic Journal of Botany* 15: 449-458.
- Jansen P. (1951) – Flora Neerlandica, deel 1, aflevering 2. Amsterdam, KNBV.
- Jogan N. (2017) – Morphometric recognition of *Hordeum murinum* L. subspecies in Slovenia. *Biologica Nyssana* 8(1): 23-30.
- Lambinon J. & Verloove F. (2012) – Nouvelle Flore de la Belgique, du Grand-Duché de Luxembourg, du Nord de la France et des Régions voisines (Ptéridophytes et Spermophytes). Sixième édition. Meise, Jardin botanique national de Belgique.
- León E., López Nieto E., López Martínez M. & Pujadas Salvà A.J. (2014) – El agregado de *Hordeum murinum* (Poaceae) en «Flora Iberica». *Acta Botanica Malacitana* 39: 311-319.
- Link J.H.F. (1834) – Symbolae ad Floraem Graecam. Part. II. *Linnaea* 9(1): 129-141.
- Linnaeus C. (1753) – Species plantarum (ed. 1). Stockholm, Laurentii Salvius.
- Matthews N., Powles S.B. & Preston C. (2000) – Mechanisms of resistance to acetyl-coenzyme A carboxylase-inhibiting

- herbicides in a *Hordeum leporinum* population. *Pest Management Science* 56: 441-447.
- Moore J.H. & Wheeler J. – (2008) Southern weeds and their control. *DAFWA Bulletin* 4744.
- Morrison J.W. (1958) – *Hordeum murinum* in Holland. *Acta Botanica Neerlandica* 7: 654-664.
- Scholz H. & Raus T. (1997) – Zwei neue Unterarten des *Hordeum murinum* (Gramineae) aus Griechenland und Spanien. *Feddes Repertorium* 108: 527-531.
- Stace C.A. (2019) – New Flora of the British Isles (4th edition). Suffolk, C & M Floristics.
- Steudel E.G. (1854) – Synopsis Plantarum Glumacearum, Pars 1. Stuttgart, J.B. Metzler.
- Tison J.-M. & de Foucault B. (coord.) (2014) – *Flora Gallica. Flore de France*. Mèze, Editions Biotope.
- Tsvelev N.N. (1984) – Grasses of the Soviet Union. Vol. 1. Rotterdam, A.A. Balkema.
- Tucker E.S. & Powles S.B. (1991) – A Biotype of Hare Barley (*Hordeum leporinum*) Resistant to Paraquat and Diquat. *Weed Science* 39(2): 159-162.
- Van Landuyt W. (2006) – *Hordeum marinum*. In: Van Landuyt et al., *Atlas van de flora van Vlaanderen en het Brussels gewest: 475. Brussel & Meise*, Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Nationale Plantentuin van België en Flo.Wer.
- Verlooove F. (2006) – Catalogue of neophytes in Belgium (1800-2005). Meise, National Botanic Garden. [*Scripta Botanica Belgica* 39.]
- Von Bothmer R., Baden C. & Jacobsen N.H. (2007) – *Hordeum*. In: Barkworth M.E. et al. (eds.), *Flora of North America*, vol. 24: 241-253. New York/Oxford, Oxford University Press.
- Von Bothmer R., Jacobsen N., Baden C., Jørgensen R., Linde-Laursen I. (1995) – An ecogeographical study of the genus *Hordeum*. Rome, IPGRI.
- Willkomm M. (1875) – Diagnoses plantarum novarum, quas in insulis Balearicis vere 1873 legit. *Oesterreichische Botanische Zeitschrift* 25: 109-113.
- Yu Q., Nelson J.K., Zheng M.Q., Jackson M. & Powles S.B. (2007) – Molecular characterisation of resistance to ALS-inhibiting herbicides in *Hordeum leporinum* biotypes. *Pest Management Science* 63: 918-927.



Note sur la présence d'*Asplenium fontanum* et *A. foreziense* (Aspleniaceae) en Belgique

Filip VERLOOVE^{1*}, Wim TAVERNIER¹, Rémy PRELLI² et Pascal DUPRIEZ³

¹ Jardin Botanique de Meise, Nieuwelaan 38, B-1860 Meise, Belgique

² 32 rue des Salles-Plestain, F 22400 Lamballe, France.

³ rue de France 1a, B-7040 Goegnies-Chaussée, Belgique.

* Auteur pour la correspondance : filip.verloove@plantentuinmeise.be

Illustration : Herbier du Jardin botanique de Meise.

ABSTRACT. – **A note on the presence of *Asplenium fontanum* and *A. foreziense* (Aspleniaceae) in Belgium.** Historical herbarium collections of these two species from Belgium, more precisely from Saint-Denis (prov. Hainaut), were critically revised. Although it was generally admitted that only the latter had been reliably collected in the past, it is suggested that probably both species were formerly present in that locality.

SAMENVATTING. – **Een nota over de aanwezigheid van *Asplenium fontanum* en *A. foreziense* (Aspleniaceae) in België.** Historische Belgische herbariumcollecties van deze twee soorten uit Saint-Denis (prov. Henegouwen) werden kritisch herzien. Hoewel algemeen werd aangenomen dat alleen de laatste soort in het verleden in deze locatie werd verzameld, blijkt dat vroeger waarschijnlijk de beide soorten in Saint-Denis voorkwamen.

RÉSUMÉ. – Les anciennes collections d'herbier d'*Asplenium fontanum* et *A. foreziense* de Belgique, plus précisément de Saint-Denis (prov. de Hainaut), ont fait l'objet d'une révision critique. Bien qu'il ait été généralement admis que seule *Asplenium foreziense* avait été récolté de manière fiable dans le passé, il est suggéré que les deux espèces étaient probablement présentes auparavant dans cette localité.

Asplenium foreziense ainsi que *A. fontanum* à Saint-Denis (prov. de Hainaut) ?

Asplenium foreziense, une fougère à distribution majoritairement sud-ouest européenne, est connue dans le territoire de la *Nouvelle Flore de la Belgique* (Lambinon & Verloove 2012) de deux endroits. Elle a été trouvée assez récemment sur un vieux mur d'un canal à Eindhoven (Pays-Bas) en 1988 (Nieuwkoop & Spronk 1989), et s'y est bien maintenue depuis (Hendrix 2017, Duistermaat 2020).

L'espèce était aussi connue jadis en une localité belge dans le Hainaut (Saint-Denis, près de Mons), d'où elle a disparu depuis très longtemps. Cette trouvaille, faite par Arthur Martinis (1837-1872) en 1858, était fort surprenante car elle était située (comme la station néerlandaise d'ailleurs) loin de l'aire naturelle de l'espèce. Par ailleurs, Martinis aurait récolté également *A. fontanum* dans la même commune (Saint-Denis), une espèce calcophile (alors qu'*A. foreziense* est calcifuge). On a toujours cru que seule une de ces espèces aurait été trouvée à Saint-Denis, mais laquelle alors ? Par exemple, dans le *Prodrome de la Flore Belge* (de Wildeman 1898) seul '*A. halleri*', synonyme hétérotypique (i.e., basé sur des

types différents) d'*A. fontanum*, est mentionné. Lawalrée (1966) d'autre part, statuait que la plante de Saint-Denis était *A. foreziense* et non *A. fontanum*. En plus, il s'est avéré que les quelques échantillons d'herbier correspondants étaient très confus. C'est pourquoi nous avons revu le matériel belge d'*Asplenium* en provenance de Saint-Denis avec l'objectif d'éclaircir le statut d'*A. foreziense* en Belgique et d'*A. fontanum* à Saint-Denis.

Révision des échantillons d'herbier

Dans l'herbier du Jardin Botanique de Meise (BR) se trouvent deux échantillons belges sous le nom d'*Asplenium foreziense* [toutes ces collections sont consultables en ligne : <https://www.botanicalcollections.be>]. Le spécimen BR0000027552445V correspond sans aucun doute à *A. fontanum* et non à *A. foreziense* ('détermination' de J. Pelgrims en 1969, se basant probablement uniquement sur l'article de Lawalrée 1966 à ce propos). Il s'agit d'un spécimen récolté en 1877 dans le bois de Saint-Denis, alors que la trouvaille d'*A. foreziense* datait de 1858. L'origine de ce spécimen est inconnue ; de toute façon, elle ne porte aucune référence à la série *Kickxia Belgica* (cf. ci-après). Un deuxième spécimen, BR0000011235781, correspond



Figure 1. Échantillon d'*Asplenium fontanum*, distribué dans la première centurie de *Kickxia Belgica*, publié en 1865. Les spécimens de cette espèce avaient été récoltés en France (Géde, Pyrénées).

bien à *A. foreziense*. Il s'agit d'une récolte originale de Martinis (sans date), portant une étiquette rédigée par François Crépin qui a identifié l'espèce comme *A. halleri* (*A. fontanum*). Lawalrée, lors de la révision du matériel pour la Flore Générale de la Belgique, l'a correctement identifié comme *A. foreziense* en 1948.

De la même localité, l'herbier comporte également plusieurs spécimens sous le nom d'*Asplenium fontanum*. Tous ont été distribués dans la série *Kickxia Belgica* (Thielens & Devos 1865 ; Fig. 1). L'un d'entre eux, le spécimen BR0000011137313, porte l'étiquette de cette série et explique l'origine de ce matériel : comme l'espèce était peu abondante dans sa station et l'accès du bois interdit, les « exemplaires nécessaires » proviendraient d'une localité pyrénéenne (Gèdre, France). Or, dans certains herbiers, cette provenance était non ou mal indiquée, laissant parfois supposer que ce matériel proviendrait de Saint-Denis (Lawalrée 1950). C'est pourquoi Lawalrée (1950, 1966) n'acceptait qu'*A. foreziense* comme faisant partie de la flore belge. Cela pourrait s'appliquer également à la collection précitée de l'année 1877 (BR0000027552445V) bien que le contraire ne puisse être exclu. Le ‘vrai’ *A. fontanum* n'est connu avec certitude de la Belgique que depuis 1985 : il est toujours présent dans une seule station à Marche-en-Famenne (Le Fonds des Vaulx ; Louviaux 1986, observations.be).

Or, nous avons trouvé dans l'herbier de BR une collection authentique de Martinis (BR0000011235354) qui porte une étiquette originale avec son acronyme ('AM'). Il ne s'agit donc certainement pas d'un spécimen distribué en 1865 dans la série *Kickxia Belgica*. Les plantes montrent des pennes inférieures très réduites et les pinnales des pennes développées à dents largement triangulaires et bien marquées. Il s'agit sans aucun doute d'*A. fontanum* ! Lawalrée (1966), qui donnait un aperçu des collections prétendues d'*A. fontanum*, ne mentionne pas cette collection originale de Martinis. Il est donc fort probable, qu'il ne l'ait pas vue.

Mais est-il possible que dans la même commune de Saint-Denis Martinis ait récolté deux fougères exceptionnelles, l'une calcicole (*A. fontanum*) et l'autre calcifuge (*A. foreziense*) ? La région à l'est de Mons (Obourg et alentours, d'où était originaire Martinis) est surtout calcaire, et la présence d'*A. fontanum* est donc plus « attendue » que celle d'*A. foreziense*. Or, il y a des sols sil-

ceux¹ dans les environs de Saint-Denis mais surtout des sols silico-calcaires (avec une influence calcaire plus au moins grande) en limite de Saint-Denis avec Obourg et Maisières. On y retrouve des espèces telles que *Ornithopus perpusillus* et *Dianthus deltoides* jadis. Une des rues de Saint-Denis se nomme d'ailleurs rue des Bruyères et le long de celle-ci, il y avait effectivement d'anciens murs et autres formations « rocheuses » non calcaires qui auraient pu abriter *A. foreziense*. Il en résulte qu'il est donc bien possible que Martinis ait trouvé à Saint-Denis à la fois *Asplenium fontanum* et *A. foreziense*.

Remerciements. – les auteurs remercient Piet Stoffelen (Meise) pour son aide à déchiffrer certaines étiquettes.

Références

- De Wildeman E. (1898) – Prodrome de la flore belge, vol. 1. Bruxelles, Castaigne.
- Duistermaat L. (2020) – Heukels' Flora van Nederland, 24^e édition. Groningen/Utrecht, Noordhoff Uitgevers.
- Hendrix B. (2017) – Lot Forez-streepvaren hangt aan een ijzeren balkje. *Planten* 6: 20-21.
- Lambinon J. & Verloove F. (2012) – Nouvelle Flore de la Belgique, du Grand-Duché de Luxembourg, du Nord de la France et des Régions voisines (Ptéridophytes et Spermato-phytes). Sixième édition. Meise, Jardin botanique national de Belgique.
- Lawalrée A. (1950) – Flore générale de Belgique, vol. 1. Ptéridophytes. Bruxelles, Jardin Botanique de l'Etat.
- Lawalrée A. (1966) – *Asplenium fontanum* (L.) Bernh. (Aspleniaceae) indigène en Belgique ? *Bulletin du Jardin botanique de l'État à Bruxelles* 36(4) : 393-395.
- Louviaux M. (1986) – *Asplenium fontanum* (L.) Bernh., nouveau pour la flore belge. *Dumortiera* 36: 22-23.
- Mortier T. (coord.) (2013) – Itinéraires pédagogiques du géoparc du Bassin de Mons, vol. 2. Mons, Université de Mons.
- Nieuwkoop J. & Spronk J. (1989) – *Asplenium foreziense* Le Grand aan het Eindhovens kanaal: een nieuwe streepvaren voor Nederland. *Gorteria* 15: 75-77.
- Thielens A. & Devos A. (1865) – *Kickxia Belgica*. Herbier des plantes les plus rares de la Belgique. [Exsiccatae. – Centurie I, 1865, N° 29 (*Asplenium Halleri*).]

¹ Il s'agit en fait de silicate, appartenant au Turonien supérieur (Crétacé supérieur) dont la pierre est appelée 'meulière' et qui a été exploitée jadis, en plus de craies grossière à silex (Mortier 2013).



***Tolypella glomerata* ook op de rechteroever van de Beneden-Zeeschelde (Antwerpen, Ekeren)**

Luc DENYS^{1*}, John BRUINSMA², Klaus VAN DE WEYER³, Jo PACKET¹, Kevin SCHEERS¹
en Vincent SMEEKENS¹

¹ Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Havenlaan 88, 1000 Brussel, België

² Thorbeckelaan 24, 5694 Breugel, Nederland

³ lanaplan GbR, Lobbericher Str. 5, 41334 Nettetal, Deutschland

* luc.denys@inbo.be

Herkomst foto's: L. Denys (1Aa, 1B) en K. van de Weyer (1C, 1D).

ABSTRACT. – ***Tolypella glomerata* also present on the right bank of the Lower-Zeescheldt (Antwerpen, Ekeren).** The rare charophyte *Tolypella glomerata*, discovered on the left bank of the Scheldt River in 2018, was also recorded 12 km northeast in 2019 in the shallows of a stratified sand extraction pit undergoing gradual salinisation. *Tolypella intricata* occurred at this site at least until 2012 but was not found in 2019.

RÉSUMÉ. – ***Tolypella glomerata* trouvé également sur la rive droite de l'Escaut Maritime inférieur (Antwerpen, Ekeren).** Le charophyte rare *Tolypella glomerata*, découvert sur la rive gauche de l'Escaut en 2018, a également été observé à 12 km au nord-est, dans les bas-fonds d'une sablière à stratification thermique en cours de salinisation progressive. *Tolypella intricata*, encore présent sur ce site en 2012, n'a pas été retrouvé en 2019.

Inleiding

Denys *et al.* (2019) bespreken recente waarnemingen van *Tolypella*-soorten (Charophyta) in Vlaanderen, waaronder *T. intricata* (Trentep. ex. Roth) Leonh. te Ekeren (2008-2012; IFBL B4.56.32) en een preair voorkomen van *T. glomerata* (Desv.) Leonh. te Kallo (2016-heden; IFBL C4.13.34). Om de huidige aanwezigheid van de weinig zout-tolerante *T. intricata* in de verziltende Grote Ekerse Put na te gaan, werden op 27.06.2019 opnieuw duikwaarnemingen verricht. Hierbij is deze soort niet meer teruggevonden, ook niet op de plaats waar ze in 2012 het laatst werd vastgesteld. Gezien de korte levenscyclus van *Tolypella*-soorten is het nog te voorbarig om hieruit te besluiten dat de groeiplaats teloor zou zijn gegaan, maar erg bemoeidigend is dit evenmin. In diepe, koele plassen is een tot winter en voorjaar beperkt optreden van deze soort, zoals in veel periodieke watertjes, immers veel minder aan de orde (van de Weyer 2016). Daarentegen werden in de Ekerse Put nu wel talrijke exemplaren van *T. glomerata* aange troffen (Figuur 1). Daarmee komt deze soort nu eveneens voor op de rechteroever van de Beneden-Zeeschelde en is het aantal recente groeiplaatsen in Vlaanderen opgelopen tot vier (waarvan de overige twee te Knokke-Heist). Behalve te Kallo, werd *T. glomerata*, zowel stroomopwaarts (1960; Vlassenbroek, Oost-Vlaanderen; IFBL D4.22), als stroomafwaarts (2010; Terneuzen, Braakmangebied), al eerder in de Scheldevallei ingezameld.

Tolypella glomerata is goed van *T. intricata* te onderscheiden door de nagenoeg steeds onvertakte steriele kranstakken met een stompe in plaats van spitse eindcel (Bruinsma *et al.* 2018; van de Weyer & Schmidt 2018).

Beschrijving van de groeiplaats

De soort groeit in de Ekerse Put in ondiep water, nabij de oever aan de oostzijde, evenals aan de westzijde, nabij en in een ca. 30 m lang overloopkanaaltje naar het Oud Schoon Schijn (Figuur 1). Aan de oostzijde groeit ze, samen met *Chara globularis*, *Nitellopsis obtusa*, *Potamogeton pusillus*, *Stuckenia pectinata* (syn.: *Potamogeton pectinatus*) en *Elodea nuttallii*, ca. 0,7 tot 1,5 m diep op zand tussen breukstenen en in de schaduw van overhangende bomen en struiken. Op 1,5 m maten we bij 19,7 °C, een pH van 8,6, een elektrische geleidbaarheid (25°C) van 1799 µS.cm⁻¹ en een zuurstofverzadiging van 125%. Ter hoogte van het overloopje en vooral in het kanaaltje zelf, groeit ze nog ondieper (< 0,4 m) en eveneens op zand met grind, keien en schelpfragmenten. Langs de oever staat ze samen met vooral *Fontinalis antipyretica* en *Elodea nuttallii*, met daarbij wat draadwieren, *Chara globularis*, *C. contraria*, *Ceratophyllum demersum*, *Myriophyllum spicatum*, *Ranunculus circinatus*, *Potamogeton lucens* en *P. pusillus*. In het kanaaltje worden kleine veldjes *T. glomerata* begeleid door vrij veel draadwieren, *F. antipyretica* en enige exemplaren *Chara contraria*, *C. vulgaris*,



Figuur 1. A, Grote Ekerse Put vanaf de oostoever (15.03.2020). – B, overloopgeul naar het Oud Schoon Schijn (15.03.2020). – C en D, *Tolypella glomerata* in de Ekerse Put (27.06.2019).

Ceratophyllum demersum, *Elodea nuttallii* en *Potamogeton lucens*. Ze ontbreekt volledig in het meest landwaartse derde van de overloop, waar de bodem grotendeels door bladresten is bedekt. Opmerkelijke verschillen in temperatuur (17,1-18,1°C), pH (8,5-8,9), geleidbaarheid (1792-1800 µS.cm⁻¹, 25°C) of zuurstofverzadiging (118-135%) konden we over de lengte van het kanaaltje niet noteren. Tussen de planten was enkel temperatuur iets buiten dit bereik (19,7 °C). Voor een verdere beschrijving van de site wordt verwezen naar Denys *et al.* (2019).

Tolypella glomerata staat, anders dan *T. intricata*, bekend als goed bestand tegen hogere ionenconcentraties. Deze stijgen in de Ekerse Put klaarblijkelijk nog steeds in hetzelfde tempo als de voorbije 15 jaar. Op 27.06.2019 bedroeg het elektrisch geleidend vermogen circa 1800 µS.cm⁻¹ in het epilimnion, verder oplopend tot 1852 µS.cm⁻¹ op 18 m diepte. Daarmee kunnen we nu veeleer van een zwak brak (oligohalien), in plaats van zoet water spreken. Het is nog niet duidelijk wanneer deze verzilting is ingezet. In 1998 was de chlorideconcentratie al 222-275 mg.l⁻¹ (Denys *et al.* 2005), maar Vercauteren *et al.* (1999) vermelden een concentratie van slechts ca. 66 mg.l⁻¹ bij een faunistische waarneming in april 1996, evenwel zonder een exacte datum voor deze bepaling te geven. Die kon evenmin achterhaald worden, maar indien niet veel eerder dan de waarneming, zou dit een zeer abrupt begin kunnen aangeven.

De toekomst

De Ekerse populatie van *T. glomerata* is aanzienlijk groter dan deze te Kallo en door het bezoek van talrijke watervogels en wellicht ook door mogelijke verspreiding van oösporen door recreatieduikers, heeft ze een groter potentieel als bronpopulatie voor verdere kolonisatie van geschikt habitat in de wijde omgeving. Bovendien is de populatie in de Ekerse Put minder acuut bedreigd, omdat de zouttolerantie zeer aanzienlijk is (Cirujano *et al.* 2013; van de Weyer 2016) en het voortbestaan van de plas niet in vraag wordt gesteld. De nieuwe vondst van deze in veel Europese regio's zeldzame of bedreigde soort (Becker 2016) toont nogmaals aan dat de botanische waarde van diepe plassen niet onderschat mag worden (D'Hose 1975, Seelen *et al.* 2019).

Dankwoord. – Met dank aan Donald Vergauwe voor het zoekwerk in de archieven van het PIH (Antwerpen) en aan An Leyssen voor het nalezen van het manuscript.

Literatuur

- Becker R. (2016) – Gefährdung und Schutz von Characeen. In: Arbeitsgruppe Characeen Deutschlands (Hrsg.), Armleuchteralgen. Die Characeen Deutschlands: 149-191. Berlin/Heidelberg, Springer-Verlag GmbH.
- Bruinsma J., Denys L., Krause W., Mes R. & Nat E. (2018) – Determinatietafel van kranswieren in de Benelux. Tweede,

- herziene editie. Utrecht, Stichting Jeugdbondsuitgeverij.
- Cirujano S., Guerrero N. & García Murillo P. (2013) – The genus *Tolypella* (A. Braun) A. Braun in the Iberian Peninsula. *Acta Botanica Gallica: Botany Letters* 160: 121-129.
- Denys L., Packet J., Bauwens D., Muylaert K., Provoost S. & T'jolny F. (2005) – Na vijftig jaar afwezigheid: twee recente waarnemingen van *Nitellopsis obtusa* (Charophyta). *Dumortiera* 84: 5-11.
- Denys L., Packet J., Scheers K., Jacobs I., Bruinsma J., Gysels J. & Smeekens V. (2019) – Nieuwe waarnemingen van *Tolypella* (Charophyceae) in België. *Dumortiera* 115: 32-45.
- D'Hose R. (1975) – De botanische betekenis van de nieuwgegraven meren in de Kempen. *Dumortiera* 1: 2-5.
- Seelen L., Bruinsma J., Huijsmans T. & de Senerpont Domis L. (2019) – Geheimen van diepe plassen ontsluierd. *De Levende Natuur* 120: 22-27.
- van de Weyer K. (2016) – *Tolypella glomerata*. In: Arbeitsgruppe Characeen Deutschlands (Hrsg.), Armleuchteralgen. Die Characeen Deutschlands: 514-522. Berlin – Heidelberg, Springer-Verlag GmbH.
- van de Weyer K. & Schmidt C. (2018) – Bestimmungsschlüssel für die aquatischen Makrophyten (Gefäßpflanzen, Armleuchteralgen und Moose) in Deutschland, 2. aktualisierte Auflage. Potsdam, Landesamt für Umwelt.
- Vercauteren T., Wouters K. & Van De Poel D. (1999) – Eerste melding van de tijgervlokreeft (*Gammarus tigrinus* Sexton, 1939) in België. *Berichten over macrofauna en biologische kwaliteit van oppervlaktewateren in de Provincie Antwerpen* 11. Antwerpen, Provinciaal Instituut voor de Hygiëne.



***Arthopyrenia analepta*, een niet-glicheniseerde schimmel, na meer dan 150 jaar teruggevonden in Vlaanderen en alweer met verdwijnen bedreigd**

Dries VAN DEN BROECK

Agentschap Plantentuin Meise, Nieuwelaan 38, B-1860 Meise
[dries.vandenbroeck@plantentuinmeise.be]

Herkomst foto's: Min Pauwels (Fig. 1 en 2) en Leo Vanhecke (Fig. 3).

ABSTRACT. – *Arthopyrenia analepta* (Ach.) A. Massal., a non-lichenized fungus, rediscovered in Flanders after more than 150 years but threatened already. This species has recently been found for the second time in Flanders after more than 150 years. It was discovered on February 22, 2020 on *Quercus* in a former clay pit at Rumst (Terhagen, province of Antwerp, Belgium). Morphology, ecology, habitat and distribution of the species are described.

RÉSUMÉ. – *Arthopyrenia analepta* (Ach.) A. Massal., un champignon non lichénisé, redécouvert en Flandre après plus de 150 ans mais de nouveau menacé. Cette espèce a été trouvée récemment pour la deuxième fois en Flandre après plus de 150 ans. Elle a été récoltée le 22 février 2020 sur *Quercus* dans une ancienne fosse d'argile à Rumst (Terhagen, province d'Anvers, Belgique). Les caractéristiques morphologiques, l'écologie, l'habitat et la distribution géographique de l'espèce sont décrits.

Inleiding

Tijdens een excursie van de Werkgroep Bryologie en Lichenologie (WBL) op 22 februari 2020 troffen we in een voormalige kleiput in Rumst (Terhagen, IFBL D4.16.14) op een tak van *Quercus* enkele vruchtlichamen aan die ons onmiddellijk deden denken aan *Arthopyrenia analepta*, ons bekend uit het zuiden van het land en uit Noord-Frankrijk. Microscopisch nazicht van een meegenomen stukje kon dit bevestigen. Dit taxon werd als uitgestorven in Vlaanderen beschouwd omdat het er sinds 1868 niet meer was waargenomen (Diederich *et al.* 2020).

De nomenclatuur volgt Index Fungorum (<http://www.indexfungorum.org/names/NamesRecord.asp?RecordID=377127>; geraadpleegd maart 2020).

Morfologie

Karakteristiek voor het door ons gevonden exemplaar zijn de zwarte peritheciën op een niet zichtbaar ontwikkeld thallus (Figuur 1). Verwarring is mogelijk met de eerder algemene *Naetrocymbe punctiformis* (Gewone stipjes) die ook meestal op takken groeit en ook zwarte peritheciën op een niet zichtbaar thallus heeft (Figuur 2). Beide zijn in het veld van elkaar te onderscheiden doordat de peritheciën van *A. analepta* duidelijk groter zijn en ellipsvormig. De peritheciën van *N. punctiformis* zijn rond. In geval van twijfel biedt microscopisch onderzoek uitkomst. Het

involucellum van *A. analepta* verkleurt met kaliumhydroxide namelijk van bruin naar groen, terwijl dit bij *N. punctiformis* bruin blijft (Smith *et al.* 2009).

Ecologie en verspreiding

Arthopyrenia analepta werd door ons aangetroffen op een laaghangende tak van een jonge *Quercus* (Eik). In het zuiden van België wordt de soort vermeld van gladde schors van jonge bomen in bossen, voornamelijk van *Quercus* (Eik), *Fraxinus* (Es), *Carpinus* (Haagbeuk), *Corylus* (Hazelaar) en *Sorbus* (Lijsterbes). Ze wordt beschouwd als zeldzaam in het Maas- en het Ardens district en zeer zeldzaam in het Lotharings district (Diederich *et al.* 2020). Tijdens inventarisaties van bospercelen in Wallonië werd *A. analepta* in 2010 in 13 % van 54 percelen aangetroffen en in 2011 in 25 % van 20 andere bospercelen (Van den Broeck *et al.* 2010, Van den Broeck *et al.* 2011). Een herhalingsonderzoek in 2015 van dezelfde 54 bospercelen uit 2010 leverde een presentie van 25 % op (Fraiture *et al.* 2016), terwijl een herinventarisatie van de 20 bospercelen in 2016 een presentie van 30 % opleverde (Van den Broeck *et al.* 2017). In Vlaanderen is er één vondst bekend uit de omgeving van Ieper van voor 1868. Het materiaal van deze vondst zou zich bevinden in het herbarium van Westendorp (BR), onder de naam *A. fraxini* (Diederich *et al.* 1991), maar werd evenwel door ons niet teruggevonden. In het Groothertogdom Luxemburg is de soort zeldzaam



Figuur 1. Karakteristiek voor *Arthopyrenia analpta* zijn de zwarte peritheciën op een niet zichtbaar ontwikkeld thallus. De duidelijk grotere en ellipsvormige peritheciën onderscheiden deze soort van de erop lijkende soort *Naetrocymbe punctiformis*.



Figuur 2. *Naetrocymbe punctiformis*, hier in Brecht (Groot Schietveld), kan worden verward met *Arthopyrenia analpta*. De beide soorten groeien bovendien meestal op takken.

in het Ardens district en uiterst zeldzaam in het Lotharings district (Diederich *et al.* 2020). In Groot-Brittannië en Ierland wordt dit taxon aangetroffen op gladde schors van verschillende soorten loofbomen, waar het vaak optreedt als een pionier op dunne takken (Smith *et al.* 2009) en over grote delen van het land verspreid voorkomt (<https://www.britishlichenociety.org.uk/resources/species-accounts/arthopyrenia-analepta>; geraadpleegd maart 2020).

In Nederland wordt *A. analpta* niet vermeld in de veldgids, noch in de lijst van uitgestorven soorten (van Herk *et al.* 2017). De soort staat daarentegen, onder de naam *A. lapponina*, wel vermeld op de website van de Nederlandse Bryologische en Lichenologische Werkgroep. Ze wordt er opgegeven als verdwenen, terwijl ze tussen 1990 en 2020 op tien plaatsen in Nederland – eerder in het noorden, maar ook een paar maal in het zuiden – werd gevonden en vóór die tijd bekend was van vier locaties (<https://www.verspreidingsatlas.nl/4029#>). De

Nederlandse Rode Lijst vermeldt dit taxon eveneens als verdwenen (Aptroot *et al.* 2012). Volgens Laurens Sparrius van de BLWG zijn er de afgelopen jaren veel nieuwe vondsten gedaan, onder meer op exemplaren van Es die last hebben van essentaksterfte. Misschien speelt ook klimaatverandering een rol in de toename van het aantal waarnemingen. De Nederlandse Rode-Lijststatus kan echter tussentijds niet gewijzigd worden in afwachting van de publicatie van een nieuwe Rode Lijst (schriftelijke mededeling L. Sparrius).

In Duitsland wordt de soort, ook onder de naam *A. lapponina*, opgegeven als een weinig concurrentiële pionier, voorkomend op gladde schors met geringe watercapaciteit, op takken en stammen van loofbomen en struiken, voornamelijk *Quercus* (Eik), *Fraxinus* (Es), *Acer* (Esdoorn), *Carpinus* (Haagbeuk), *Corylus* (Hazelaar) en *Sorbus* (Lijsterbes), zelden op naaldbomen, en dit zowel in bossen als op vrijstaande bomen (Wirth *et al.* 2013). In

Frankrijk is dit taxon algemeen in het grootste gedeelte van het land, behalve in de mediterrane regio en op Corsica. De soort wordt er als niet bedreigd beschouwd en groeit er voornamelijk op gladde schors van loofbomen, zelden op coniferen (Roux *et al.* 2017).

Habitat

De voormalige kleiputten van Terhagen zijn voor korstmossen zeer bijzonder en zijn voor Vlaanderen zelfs uniek. Naast *Arthopyrenia anallepta* werden tijdens de excursie op 22.02.2020 en in het verleden nog heel wat andere zeldzame soorten aangetroffen, waaronder *Bacidia arceutina*, *Cladonia cariosa*, *Fuscidea lightfootii*, *Illosporium carneum* (een zeer zelden vermelde lichenicole fungus op *Peltigera*), *Opegrapha vermicellifera* (tweede vondst in de provincie Antwerpen), *Pezizella epithallina* (een eveneens zeer zelden gerapporteerde lichenicole fungus op *Peltigera*), *Physcia clementei*, *Collemopsidium chlorococcum*, *Thelidium minutulum*, *Vezdaea stipitata* (enige bekende locatie in België) en *Usnea subfloridana*. Een aantal van deze waarnemingen werd al eerder gepubliceerd (Van den Broeck 2003). Daarnaast zijn de terrestrische vegetaties met een reeks *Cladonia*-soorten, waaronder vooral *C. furcata* (Gevorkt heidestaartje) en *C. rangiformis* (Vals rendiermos), werkelijk adembenvend. Vergelijkbare vegetaties zijn in de wijde omgeving nergens te vinden (Figuur 3). Ook de rijke korstmossenbegroeiing op *Betula* (Berk) is in dit gebied uitzonderlijk. Op *Betula* worden in Vlaanderen meestal weinig tot geen soorten korstmossen aangetroffen. In de voormalige kleiputten van Terhagen daarentegen is de korstmossenvegetatie op *Betula* zeer sterk ontwikkeld met veel zuurminnende soorten, zoals *Cladonia* ssp., *Evernia prunastri* en *Hypogymnia physodes*. Dit heeft vermoedelijk te maken met de hoge luchtvochtigheid van het gebied.

Discussie

Omdat *Arthopyrenia anallepta* nog geen Nederlandse naam heeft, werd contact opgenomen met de Commissie Nederlandse Namen (CNN) waarbij door leden van de WBL vijf namen werden voorgesteld: Grote stipjes, Lapse stipjes, Laplandse stipjes, Miskende stipjes en Verdwenen stipjes. De Commissie liet ons weten dat ze geen korstmossen behandelt. De CNN gaat enkel over namen van niet gelicheniseerde zwammen en slijmzwammen. Korstmossen worden in Nederland bij de Bryologische en Lichenologische Werkgroep aangemeld (BLWG). De voorzitter van de Werkgroep, Erwin Goutbeek, liet ons weten dat zij de naam Grote stipjes het meest passend vinden. Deze naam, voorgesteld door Daniel De Wit, lijkt ook de auteur het meest passend en wordt daarom weerhouden. Alle andere in België en Nederland voorkomende soorten van dit geslacht bezitten kleinere peritheciën. De peritheciën meten (0,2-)0,3-0,45 × 0,2-0,3 mm bij *A. cinereo-pruinosa*, 0,15-0,3 × 0,15-0,2 mm bij *A. salicis* en 0,2-0,26 × 0,14-0,2 mm bij *A. subcerasi* (Smith *et al.* 2009, van Herk *et al.* 2017, Diederich *et al.* 2020).

De verspreiding van *Arthopyrenia anallepta* in België en de omringende landen is op zijn minst eigenaardig te noemen. Wanneer we de verspreiding van de soort op de Britse eilanden bekijken (<https://www.britishlichenociety.org.uk/resources/species-accounts/arthopyrenia-analepta>; geraadpleegd maart 2020) zien we dat ze tussen 1650 en 1959 slechts op enkele plaatsen werd aangetroffen. Tussen 1960 en 1999 zijn er dan weer zeer veel waarnemingen. Na 2000 werd de soort niet meer aangetroffen in Ierland, maar daarentegen wel nog vaak in het grootste gedeelte van Groot-Brittannië (zelden in het centrum en het oosten van Engeland). In Duitsland, meer bepaald in Baden-Württemberg, wordt ze opgegeven voor een twaalftal regio's (Wirth 1995). Deze gebieden zijn voornamelijk gesitueerd in het zuidwesten (grens met Luxemburg en Frankrijk) en het oosten en met name het zuidoosten van Baden-Württemberg. In Frankrijk komt *A. anallepta* min of meer over het hele land voor, met uitzondering van het centrum, Corsica en een aantal departementen in het zuidoosten en het zuidwesten (https://www.afl-lichenologie.fr/Photos_AFL/Photos_AFL_A/Textes_A2/Arthopyrenia_analepta.htm; geraadpleegd maart 2020). Uit het onderzoek van bosperven in Wallonië kunnen we concluderen dat de soort veel minder zeldzaam is dan tot voor kort werd gedacht en dus over het hoofd gezien wordt. Gelet op de onopvallende verschijning van de soort en haar voorkeur voor horizontale takken, is dit niet verwonderlijk. Daarnaast neemt – zeker in Wallonië en Nederland – de soort ook duidelijk toe (<https://www.verspreidingsatlas.nl/4029#>; geraadpleegd maart 2020).

Of *Arthopyrenia anallepta* verdwenen was uit Vlaanderen en nu opnieuw aanwezig is, dan wel steeds aanwezig was maar onopgemerkt bleef, valt niet uit te maken. Het is zeker ook een soort die over het hoofd wordt gezien, want niet alle lichenologen noteren tijdens hun excursies ook de niet-glicheniseerde schimmels. Er zijn plannen om – ten minste een deel van – het gebied af te dekken met grond die zal vrijkomen bij de Oosterweelwerken in de omgeving van Antwerpen, waardoor de kans op verdwijnen van de soort momenteel groot is.

Dankwoord. – De auteur dankt Daniel De Wit, Karl Hellemans en Leo Vanhecke voor het helpen zoeken naar een Nederlandse naam voor *Arthopyrenia anallepta*. Dank ook aan Daniel De Wit en Leo Vanhecke voor het nalezen van de tekst en het nuttige commentaar.

Literatuur

- Aptroot A., van Herk K. & Sparrius L. (2012) – Basisrapport voor de Rode Lijst Korstmossen. *Buxbaumiella* 92: 1-117.
Diederich P., Sérusiaux E. & van den Boom P. (1991) – Lichens et champignons lichenicoles nouveaux ou intéressants pour la flore de la Belgique et des régions voisines. V. *Lejeunia*, Nouvelle Série 136: 1-47.
Diederich P., Ertz D., Stapper N., Sérusiaux E., Van den Broeck D., van den Boom P. & Ries C. (2020) – The lichens and lichenicolous fungi of Belgium, Luxembourg and northern France. [www.lichenology.info]; geraadpleegd maart 2020].



Figuur 3. De voor-malige kleiputten van Terhagen (Rumst) zijn voor korstmossen zeer bijzonder. Terrestrische begroeiingen met een reeks Cladonia-soorten, waaronder C. furcata en C. rangiformis, zijn in de wijde omgeving nergens te vinden. Op de foto een mooie vegetatie van Cladonia rangiformis.

Fraiture A., Sroka G. & Van den Broeck D. (2016) – Convention d'étude pour l'inventaire des polypores et des lichens des placettes du réseau de suivi extensif de l'état sanitaire des écosystèmes forestiers. Rapport final. Meise, Jardin botanique national de Belgique.

Roux C. (et coll.) (2017) – Catalogue des lichens et champignons lichénicoles de France métropolitaine. 2e édition revue et augmentée. Fontainebleau, Association française de lichénologie (A. F. L.).

Smith C.W., Aptroot A., Coppins B.J., Fletcher A., Gilbert O.L., James P.W. & Wolseley P.A. (2009) – The Lichens of Great Britain and Ireland. London, British Lichen Society.

Van den Broeck D. (2003) – Het kerkhof van Mechelen en de kleiputten van Terhagen, bekijken door een deskundige bril. *Muscillanea* 23: 32-41.

Van den Broeck D., Fraiture A., Ertz, D. & Van Rossum F. (2010) – Convention d'étude pour l'inventaire des polypores et des lichens des placettes du réseau de suivi extensif de l'état sanitaire des écosystèmes forestiers. Rapport final. Meise, Jardin botanique national de Belgique.

l'état sanitaire des écosystèmes forestiers. Rapport intermédiaire. Meise, Jardin botanique national de Belgique.

Van den Broeck D., Fraiture A., Ertz, D. & Van Rossum F. (2011) – Convention d'étude pour l'inventaire des polypores et des lichens des placettes du réseau de suivi extensif de l'état sanitaire des écosystèmes forestiers. Rapport final. Meise, Jardin botanique national de Belgique.

Van den Broeck D., Sroka G. & Fraiture A. (2017) – Convention d'étude pour l'inventaire des polypores et des lichens des placettes du réseau de suivi extensif de l'état sanitaire des écosystèmes forestiers. Rapport final. Meise, Jardin botanique national de Belgique.

van Herk K., Aptroot A. & Sparrius L. (2017) – Veldgids Korstmossen. Zeist, KNNV Uitgeverij.

Wirth V. (1995) – Die Flechten Baden-Württembergs. Teil 1. Stuttgart, Ulmer.

Wirth V., Hauck M. & Schultz M. (2013) – Die Flechten Deutschlands. Band 1. Stuttgart, Eugen Ulmer KG.



Een nieuwe lente, een nieuwe *Heukels!* 50 jaar persoonlijke omgang met een eigenzinnige Flora

Beschouwingen naar aanleiding van het verschijnen van Duistermaat L. (2020), *Heukels' Flora van Nederland*, 24^e druk. 841 p. Groningen/Utrecht, Noordhoff Uitgevers bv. ISBN 9789001589561. Prijs: € 54,95.

Marc LETEN

Straatje Zonder Einde 1/402, B-9000 Gent, België [mf.leten@skynet.be]

Illustraties 1, 4, 5 en 6 van de auteur

ABSTRACT. – [Book review.] A new spring and a new *Heukels' Flora!* 50 years of personal experience with an obstinate Flora. This review of the long-awaited new edition of *Heukels' Flora van Nederland* is based on 50 years of personal experience with the previous editions of this Flora. It critically discusses a number of physical aspects of the Flora, the keys, the species descriptions, the illustrations and the accompanying information. Much attention is given to a series of taxonomic and nomenclatural aspects and a comparison with other recent scientific Floras of neighbouring countries, especially Belgium.

RÉSUMÉ. – [Compte rendu de lecture.] Une nouvelle *Heukels' Flora* avec le retour du printemps ! Cinquante ans d'expérience personnelle avec une Flore singulière. Ce compte rendu de lecture de la nouvelle édition tant attendue de la *Heukels' Flora van Nederland* se fonde sur 50 ans d'expérience personnelle d'utilisation des éditions successives de cette Flore. Il discute certains aspects de la conception de cette nouvelle édition, les clés, la description des espèces, les illustrations et les annotations. Beaucoup d'attention est donnée à une série d'aspects taxonomiques et nomenclaturaux, et la Flore est comparée avec d'autres Flores scientifiques des pays voisins, notamment de la Belgique.

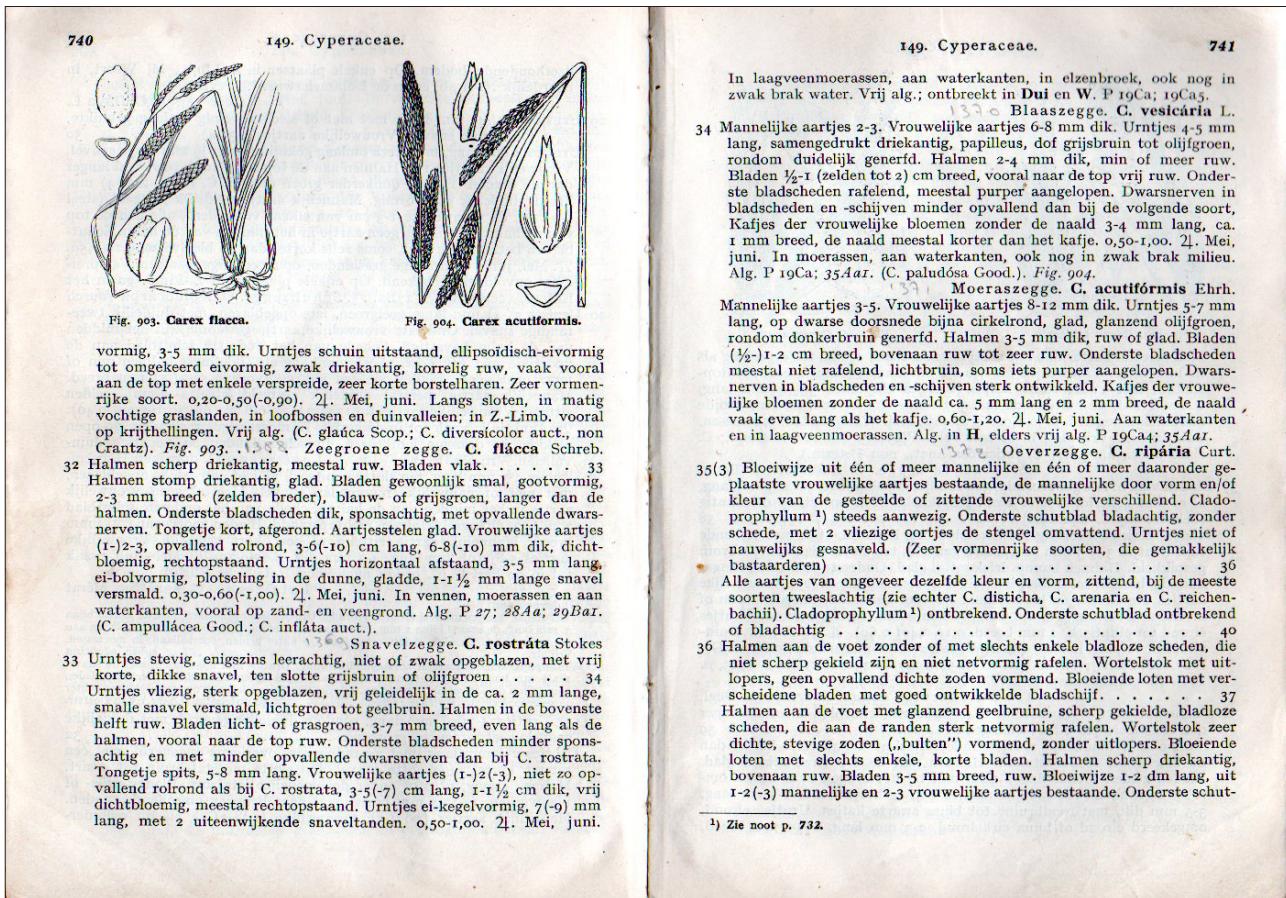
Inleiding: *den Heukels*

Bijna 50 jaar geleden was *den Heukels* de eerste wetenschappelijke Flora waarmee ik, ergens op een zonnig plekje in een niet meer bestaand natuurgebied, probeerde om een zegge op naam te brengen (Zeegroene zegge, *Carex flacca*¹, zoals na een kwartiertje bleek). En vanaf dan was het hek van de dam: ik wou ook al die andere moeilijke planten kunnen benoemen omdat de kennis van een plantensoort meteen ook een hele wereld aan ecologische relaties openbaarde. Het boekwerk zelf – Van Ooststroom (1970), *Heukels-Van Ooststroom Flora van Nederland*, 16^e druk – bleef de gehele jaren 1970 mijn favoriete determinatiewerk (Fig. 1), maar ook later stond vrijwel elke nieuwe editie vanaf verschijnen onmiddellijk in mijn boekenrek. *Heukels' Flora van Nederland* is immers niet enkel de Nederlandse standaardflora, maar wordt traditioneel ook veel gebruikt in Vlaanderen. Dit uiteraard vanwege de taal en het handige formaat – geen

Flora plooide zich ooit beter naar de vorm van een veldrugzakje dan de latere edities – maar zeker ook vanwege de combinatie van zeer praktische, direct in het veld bruikbare sleutels, het grote aantal afbeeldingen én de gedegen wetenschappelijke onderbouwing. Bijkomend voordeel: in tegenstelling tot zijn toenmalige Belgische equivalent verdubbelde de Flora ook niet in volume na een regenachtige week op het hoekpunt van een vegetatieopname in een Ardens veengebied! En, niet in het minst: *Heukels' Flora* werd, ook vanwege de stiefmoederlijke behandeling van de Nederlandstalige edities van zijn Belgische equivalent, in recentere tijden de taxonomische en nomenclatorische referentie voor diverse ook in België gebruikte datasets en botanische instrumenten, waaronder niet in de laatste plaats het *citizen science* medium www.waarnemingen.be.

De recentere edities van *Heukels' Flora*, onder redactie van Ruud van der Meijden, riepen bij sommige gebruikers echter gemengde gevoelens op. In zijn zeer beknopte besprekking van de 20^e editie (van der Meijden *et al.* 1983) wees Lawalrée (1983) er bijvoorbeeld al op dat “son emploi révélera des faiblesses auxquelles des éditions futures devront remédier. Changement ne signifie pas nécessaire-

¹ De nomenclatuur van de wetenschappelijke en Nederlandse namen volgt Duistermaat (2020). Waar verwezen wordt naar afwijkende naamgeving in andere Flora's worden die namen in synoniem geplaatst en wordt gerefereerd naar het betrokken werk.



Figuur 1. Een pagina uit het eerste, compleet uitgeleefde exemplaar van den Heukels (van Ooststroom 1970) van de auteur van deze bijdrage. In potlood werd het soortnummer uit de plantenatlas van Van Rompaey & Delvosalle (1972) bijgeschreven, een vroege vorm van interactie tussen de Nederlandse en Belgische floristiek ...

rement amélioration.” Nog los van de drastische verma- geringskuur – met tussen de edities 19 en 20 maar liefst 340 pagina’s verschil! – en frequente aanpassingen van taxonomie en nomenclatuur aan recente inzichten (Duis- termaat 2007-2009), verdwenen ook heel wat (lagere en/ of ‘moeilijke’) taxa uit de Flora. Wie zweer bij de stel- ling dat simpel al moeilijk genoeg is en dat vooral ook de educatieve en praktische aspecten (het veldflora-element) doorslaggevend moeten zijn, koesterde zijn *Heukels’ Flora* nog steeds ten zeerste. Maar voor wie, met enige noties van de internationale literatuur, behoefte had aan een vollediger en actueler instrument om de gehele floradiver- siteit te doorgronden, inclusief al die lastige handekens- kruiden, rozen, bramen, paardenbloemen, havikskruiden, ogentroosten, enz., maar vooral ook de variatie beneden het niveau van de (macro-)species, werd *Heukels’ Flora* in toenemende mate een bron van frustratie. Ook in Nederland kwam daar wel enige kritiek op (cf. Weeda 2007). De discrepantie tussen de Van der Meijden-edities en bij- voorbeeld de Belgische Flora’s, groeide met elke nieuw- we druk en dwong de Vlaamse floristen tot een lastige spreidstand. Op de as *lumpers* versus *splitters* stonden deze Flora’s immers in toenemende mate eenzaam aan de twee extreme uiteinden. De Van der Meijden-edities van dit Nederlandse standaardwerk werden door mensen met

een slecht karakter, waaronder ondergetekende, daarom ook wel eens omschreven als misschien wel de beste veld- flora, maar ook de minst goede wetenschappelijke Flora van NW-Europa.

Daar staat tegenover dat deze Flora internationaal wel de eerste was die de moderne, deels op moleculair on- derzoek gebaseerde taxonomie omarmde en in de struc- tuur van de Flora tot uiting liet komen. Voor wie tot dan blind haar of zijn weg vond in elke Flora, was het even schrikken om de grassen voortaan ergens vooraan in het boekwerk te moeten zoeken en de ereprijs naast ster- renkroos en lidsteng. Bij veel Vlaamse floristen was deze 23^e editie van *den Heukels* (van der Meijden 2005) dus de eerste kennismaking met de grote praktische en inhoudelijke veranderingen die de nieuwe moleculaire taxonomie met zich mee brengt. Maar hoe vooruitstrevend ook op het niveau van de taxonomische bovenbouw, op een lager niveau (soorten, ondersoorten, variëteiten) evolueerde de Flora nauwelijks: nog steeds ontbraken heel wat kritische taxa of verdwenen zij zelfs volledig. En, nog belangrij- ker, dit gebeurde dikwijls zonder of met nauwelijks enige ondersteunende informatie en duiding over de gemaakte keuzes of met referenties naar relevante literatuur. Een belangrijk deel van de botanische variatie én van de wetenschappelijke discussie hieromtrent bleef zo voor de

Nederlandse – én Vlaamse – gebruiker van de Flora bedekt onder een deken van ‘doe maar gewoon, dan doe je al gek genoeg’. Vanuit het huidige perspectief zijn hierdoor diverse, elders al veel langer onderscheiden en door recent (moleculair) onderzoek bevestigde taxonomische eenheden in Nederland, en ook in Vlaanderen, pijnlijk lang onder de radar gebleven. Met duidelijke gevolgen voor de kennis over de huidige en vroegere verspreiding van een flink aantal taxa.

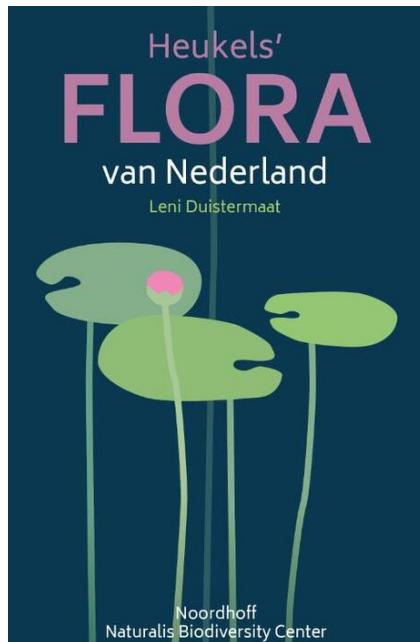
Maar na het vroegtijdig overlijden van Ruud van der Meijden (1945-2007) groeide blijkbaar ook in Nederland de behoefte aan een Flora die niet enkel op het vlak van taxonomische superstructuur baanbrekend is, maar die bovendien de vinger aan de taxonomische pols heeft op het vlak van soorten en lagere entiteiten. Laten we de nieuwe 24^e druk (Duistermaat 2020) dus testen op zijn inherente kwaliteiten, maar ook vergelijken met eerdere edities en confronteren met enkele andere recente Noordwest-Europese Flora's.

De 24^e editie van *Heukels' Flora*

Mijn eerste gevoel bij de nieuwe Duistermaat-Flora was: “Oei, hoe dik en zwaar, maar wel een mooie kafttekening die past bij het creatieve waterland ten noorden van de Moerdijk” (Fig. 2). De soepele, geplastificeerd kartonnen kaft, kwalitatief nochtans iets minder dan zijn superieure equivalent van de 21^e en 22^e druk, is in elk geval gebleven. En hoewel het aantal pagina's niet exorbitant is toegegenomen (van 685 naar 841), zijn het volume en gewicht van deze editie wel bijna verdubbeld t.o.v. de 23^e (die overigens, zonder te besparen op het aantal bladzijden, wel de meest afgeslankte van alle edities was!). Zonder veel technische kennis van papiersoorten, lijkt deze editie me echter ook wat minder veldbestendig dan de vorige edities – al ben ik niet van plan om dit te toetsen aan een nieuw nachtje natte Ardennen. Is dit wellicht de prijs die betaald wordt voor een FSC-label? Het meetlatje op de rand van de buitenkant van de achterkaft is een serieus pluspunt, én grafisch een stuk duidelijker dan in de vorige editie.

• Begeleidende teksten

Eens geopend, vindt de gebruiker vooraan een aantal boeiende inleidende teksten, deels overgenomen uit de vorige editie – ‘Soorten en soortvorming’ door M. Schilthuizen, ‘Verspreiding van wilde planten in Nederland’ door R. van der Meijden – en deels nieuw. Dat laatste is bv. het geval met een item over ‘Giftige planten’ door M. Roos en L. Duistermaat. Dit is niet direct essentieel voor wie een plant simpelweg op naam wil brengen, maar maatschappelijk wel zeer relevant. Daarnaast gaat ruim aandacht



Figuur 2. De kaft van de 24^{ste} editie van Heukels' Flora (2020).

naar de ‘Flora in beweging’, door T. Denters, en naar ‘Invasieve exoten’, door J. van Valkenburg en L. Duistermaat. Gezien de problematiek van de globalisering van de flora, wordt hieraan zeer terecht uitgebreid aandacht besteed, met duidelijke criteria voor de begrippen ‘exoot’ en ‘invasief’ en een onderscheid in 4 categorieën van invasiviteit. Het nieuwe gebruik van kleur in de figuren bij deze teksten is zeer verhelderend, zeker ook bij het overzicht van de floristricten. De Flora eindigt met een register van Nederlandse namen, een uitgebreid register van wetenschappelijke namen (inclusief synoniemen en hybriden), een overzicht van de wijzigingen t.o.v. de 23^e editie (waarvan het nut mij grotendeels ontgaat, op de lijst met gewijzigde wetenschappelijke en Nederlandse namen na) en, wel zeer handig, een beknopt genusregister.

Iets minder handig vind ik persoonlijk de plaats van de ‘Indeling van de soortbeschrijvingen; afkortingen’, m.a.w. de legenda bij de soortbeschrijvingen. Dit staat nu een beetje verloren tussen het overzicht van (een deel van) de botanische termen en het beknopte genusregister. Het lijkt me toch het meest gebruiksvriendelijk om dit helemaal vooraan, bv. op de binnenflap van de kaft, af te drukken. Het glossarium (‘Verklaring van botanische termen’) is, net als in de vorige edities, zeer compact en grafisch. Voor een deel van de gebruikte termen moet de gebruiker echter terecht in andere delen van de Flora: voor de terminologie rond levensvormen bv. in de ‘Indeling van de soortbeschrijvingen; afkortingen’ en voor begrippen als *ondersoort*, *allopolyploidie* of *polyfyletisch* in de tekst van het lemma over ‘Soorten en soortvorming’. Niet zelden worden termen ook verklaard in een opmerking onder de familie of het geslacht waarvoor ze relevant zijn (bv. *urntje*, *snavel*, *huidmondjes*, *ligula* en *antiligula* bij *Carex*, of *lemma*, *palea* en *tongetje* bij de Poaceae). Maar ‘vanzelfsprekendheden’ als *schutblad*, *1- of 2-huizig*, *hybride*, enz. lijken eigenlijk nergens specifiek behandeld te worden. Een gebruiker wordt dus toch wel verondersteld om al enige voorkennis te bezitten. Hoe handig en overzichtelijk die huidige grafische invulling van het algemene glossarium, gekoppeld aan een behandeling van de meer specifieke termen op de plaats van gebruik, ook is: de (beginnende) gebruiker moet natuurlijk wel weten waar zoeken. Een overzicht van alle termen, gebundeld in één glossarium en eventueel met een herhaling bij de relevante genera of families, is dan toch iets duidelijker.

• Sleutels

De hoofdsleutel vertrekt, net als in de Van der Meijden-edities, van een aantal praktische, taxonomisch hetero-

gene groepen, vergelijkbaar met, zij het niet helemaal identiek aan de aanpak in de Belgische Flora's. Vanuit deze deelsleutels wordt doorgeschakeld naar de familie-sleutels, maar minstens evenzeer al direct naar de genera of zelfs de soort. Vanuit het principe dat alle wegen naar Rome leiden, is het zeker niet uitzonderlijk dat een soort of genus via meerdere wegen kan worden bereikt. De aparte, voor veldbotanisten zeer praktische sleutel voor vegetatieve kenmerken bij de Poaceae werd gehandhaafd, maar spijtig genoeg ontbreekt nog altijd een equivalent voor bv. de Cyperaceae. Die is in aanzet nochtans al jaren beschikbaar; zie Corporaal & Aptroot (1985) en Corporaal (1987). Het overgrote deel van de sleutels en soortkenmerken in Duistermaat (2020) is al jaren getest door een uitgebreid leger van gebruikers of getoetst aan de wetenschappelijke literatuur en staat dus ondertussen gegarandeerd als een huis. Eén resterend (sleutel)foutje uit de vorige edities werd in elk geval gecorrigeerd: bij *Carex trinervis* wordt nu – gelukkig voor wie al jaren vergeefs probeerde om de betreffende taxa vegetatief op naam te brengen! – opgegeven dat het blad bedekt is met huidmondjes aan de *beide* kanten (in de vorige editie was dat nog “huidmondjes alleen aan de *onderzijde*”) en bij *Carex nigra* enkel aan de bovenzijde. Maar de opmerking over de hybride *Carex ×timmiana* geeft dan weer de verwarrende indruk dat deze intermediaire hybride zowel aan de boven- als onderzijde onderbroken huidmondjesrijen zou hebben. Dit is, gezien de bladanatomie van de oudersoorten, uiteraard niet zeer logisch. Uit eigen ervaring weet ik dat de bovenzijde van het blad bij deze hybridenzwerm altijd dicht bezet is met gesloten rijen huidmondjes, terwijl de onderzijde zeer wisselend bezet is met onderbroken huidmondjesrijtjes (eigen waarnemingen van de auteur). Extra handig ware wel geweest dat ook nog vermeld werd dat je eigenlijk een 20× vergrotende loep nodig hebt om dit goed te kunnen waarnemen.

Vooral bij nieuw opgenomen (sub-)taxa e.d. duiken er soms nog enige sleutel-zwaktes op. Het onderscheid tussen *Juncus anceps* en *J. alpinoarticulatus* wordt in een eerste sleutelkenmerk bv. gemaakt op basis van “bloeiwijze niet gedeeld” versus “bloeiwijze vaak uit twee delen bestaand”, een onderscheid dat alleen al door de bijgevoegde tekening ontkracht lijkt te worden. Eigenlijk is de bloeiwijze in beide gevallen (objectief) niet meer of minder ‘gedeeld’ (d.w.z.: bepaald door de relatieve lengte van de primaire bloeiwijzetakken), maar bepaalt vooral de lengte van de secundaire bloeiwijzetakken het (meer of minder compacte) habitusbeeld van de betrokken taxa. Soms, maar zeker niet altijd, resulteert dit inderdaad in een ‘dubbele’ of ‘gedeelde’ bloeiwijze. In de praktijk is dit een zeer subjectief kenmerk dat het onderscheid tussen de taxa eerder versluiert dan verheldert (zie voor verdere opmerkingen hieronder, bij ‘Vormgeving en illustraties’). De determinatieproblemen rond de regelmatig gesignaleerde ‘intermediaire’ planten uit Oost-Nederlandse schraallanden zijn vermoedelijk mede op dit subjectieve kenmerk gebaseerd. Deze ‘intermediaire’ planten – die

overigens alle kenmerken van de binnenlandse Franse populaties van *J. anceps* lijken te vertonen – waren allicht de reden om in de 23^e editie alle interne taxonomische variatie op te bergen onder de brede paraplu van *J. ‘alpinoarticulatus’ s.l.* Een mogelijk niet onbelangrijk scheidend criterium als de lengteverhouding tussen rijpe vrucht en de bloemdekbladen ontbreekt dan weer wel in de sleutel. Leten (in voorb.) ontwikkelt overigens de stelling dat er misschien niet twee, maar eigenlijk drie ‘morfotypes’ van het *J. alpinoarticulatus*-complex aanwezig zijn, waarvan de taxonomische positie voorlopig nog niet vaststaat. Daardoor zou in Nederland met name de heterogene binnenlandse metapopulatie van *J. alpinoarticulatus* sensu Duistermaat mogelijk tot twee taxa kunnen behoren.

Nieuwe sleutels, soms gekoppeld aan internationale taxonomische onduidelijkheid, kunnen nog wel meer problemen creëren. Duistermaat (2020) splitst bv. – vrijwel zeker geheel terecht en op basis van een internationale consensus (zie o.a. Bateman *et al.* 2003) – de *Gymnadenia ‘conopsea’* uit de vroegere edities op in twee soorten: *Gymnadenia conopsea* s.str. (Grote muggenorchis s.str.; in Van der Meijden 2005: *G. conopsea* subsp. *conopsea*) en *G. densiflora* (Dichte muggenorchis; voorheen *G. conopsea* subsp. *densiflora*; in Lambinon & Verloove 2012 nog als *G. conopsea* var. *densiflora*). Daarbij worden de planten uit de (Noord-)Nederlandse duinen, zij het blijkbaar onder enig voorbehoud (“? inclusief var. *friesica*”), tot *G. densiflora* gerekend. Zelf heb ik, lang geleden, op Terschelling die Waddeneilandplanten slechts een enkele keer met eigen ogen mogen aanschouwen en ze toen op grond van Heukels' Flora als *Gymnadenia ‘conopsea’* gedetermineerd – wat was het floristenleven toch eenvoudig in die tijd! Afgaande op de informatie en foto's in Kreutz (2019) lijkt het echter toch niet vanzelfsprekend om op grond van de Duistermaat-sleutelkenmerken die Waddeneilandplanten eenduidig tot *G. densiflora* te rekenen. Anderzijds kan je ook moeilijk voorbij aan de gelijkenissen tussen deze planten en de uit Groot-Brittannië (vnl. Schotland en Noord-Engeland, maar ook lokaal in Wales en in zuidelijk Engeland, tot de omgeving van Southampton) gekende en, eveneens op basis van genetisch onderzoek van o.a. Bateman *et al.*, onderscheiden *G. borealis*. Dat de Noord-Nederlandse duinpopulatie nu tot *G. densiflora* wordt gerekend, wringt daarenboven enigszins met de sleutelkenmerken die elders in de internationale literatuur worden opgegeven voor *G. densiflora* (met name de grootte van de planten en de bloemkenmerken; maar ook de breedte van het blad?). Feit is dat er voorlopig nog geen duidelijkheid bestaat over de identiteit van deze kustpopulaties en hoewel de keuze van Duistermaat (2020) geheel verantwoord kan zijn, was een verklarende of waarschuwende opmerking hieromtrent toch zeer welkom geweest.

• Soorten

Het aantal in de nieuwe Flora vermelde soorten is sterk uitgebreid: zo'n 500 taxa zijn ‘nieuw’. Deels betreft dit taxa die in vroegere edities geschrapt werden, maar daar-

naast is ook een reeks neofyten en exoten nieuw opgenomen. Gelet op de globaliserende (botanische) wereld en de klimaatverandering mag aangenomen worden dat dit aantal tijdens de levensduur van deze Flora-editie zal blijven aangroeien en dat ze dus per definitie nu al onvolledig is. Soms verliep de toename van de taxonomische kennis blijkbaar zelfs al iets te snel voor het publicatieproces van de Flora; zie bijvoorbeeld de identificatie door Verloove & Tison (2019) van de Zuid-Limburgse populaties van het *Hieracium amplexicaule*-complex als *H. pulmonarioides* (en dus niet *H. speluncarum*). En inmiddels – zie de digitale nieuwsbrief *Nature Today* van 25.03.2020 – is ook al gebleken dat de meeste populaties van de nieuw in *Heukels' Flora* opgenomen *Galanthus plicatus* feitelijk *G. ×valentinei* betreffen. Het valt blijkbaar niet bij te benen, die huidige flora in beweging en de kennis dienaangaande.

Naar oude *Heukels'*-traditie zijn de soortbeschrijvingen verwerkt in de genus-sleutels, zoals dit ook het geval is in *Flora Gallica* (Tison & de Foucault 2014) en *Rothmaler Excursionsflora* (Jäger 2017), maar niet in bv. de Belgische Flora (Lambinon & Verloove 2012) of de *New Flora of the British Isles* (Stace 2019)). Op deze manier wordt er allicht ruimte bespaard – wat nooit een nadeel is in een veldflora – maar het maakt de sleutels, zeker in grote geslachten, wel een stuk minder helder en overzichtelijk. In de soortbeschrijvingen wordt, naast de gegevens over groeivorm en fenologie, traditioneel ook veel gecodeerde informatie verwerkt over verspreiding per floradistrict (of groep van districten), de vroegere en huidige zeldzaamheid (KFK), de Rode Lijst- en beschermingsstatus in Nederland en nu ook de giftigheid en invasiviteit van de soort. Hier vindt de gebruiker ook verwijzingen naar de *Nederlandse Oecologische Flora* of andere relevante literatuur. Dank zij een klare typografie en lay-out en het vermijden van afkortingen in de tekst zelf, blijft dit alles ook zeer leesbaar zonder hulp van een ENIGMA-machine – vergelijk dit met bv. Jäger (2017). De standplaatsbeschrijvingen (uitehaar enkel voor de Nederlandse situatie), die nog steeds het stempel van Eddy Weeda uit de 20^e editie dragen, blijven onovertroffen. Welke Flora beschrijft in klare taal beter de ecologie van *Carex flacca* (“in vochtige tot matig droge, onbemeste graslanden, vooral op leem- en kalkhoudende bodem; ook veel in duinvalleien en leem- en kleigroeven”) dan *den Heukels* (Fig. 3)? Naar goede traditie zijn zowel de wetenschappelijke als de Nederlandse naam – met hoofdletter! – zeer duidelijk, in vet, weergegeven onder de soortbeschrijving.

• Vormgeving en illustraties

Het gebruikte lettertype en de tekstgrootte zijn zeer scherp afgedrukt op het licht gelige papier, maar toch flink kleiner dan bv. in de sleutels van de Belgische Flora's. Daarenboven wisselt de typografie in de Flora: verdwenen soorten, adventieve planten, gekweekte soorten, sommige ondersoorten, variëteiten en hybriden, opmerkingen, enz. worden weergegeven in een kleiner en fijner lettertype.

Maar ook deze ‘kleine lettertjes’ blijven opmerkelijk goed leesbaar – getest door een onafhankelijke ervaringsdeskundige op het vlak van leesbaarheid van kleine lettertypes, nl. mijn echtgenote! Wel is niet altijd begrijpelijk waarom in bepaalde gevallen wel en in andere niet de keuze voor een kleiner lettertype werd gemaakt (zie ook verder). In de sleutel voor *Rubus Sectie Rubus* werden bv. de exoten *R. lacinatus* (Peterseliebraam) en *R. armeniacus* (Dijkviltbraam) in ‘grote’ letters weergegeven (en met een Nederlandse naam), maar alle inheemse soorten (inclusief de ook in delen van Zuid-Nederland algemene *R. ulmifolius*, Koebraam) in klein lettertype en zonder Nederlandse naam.

Ook nu weer is de Flora rijk geïllustreerd, met de individuele of gegroepeerde pentekeningen afgedrukt tegen een grijzige achtergrond, wat de tekeningen nog scherper doet uitkomen dan in de eerdere edities. Hoewel het aantal – uitmuntende! – detailtekeningen van soortkenmerken nog is toegenomen t.o.v. de vorige editie, wordt nog steeds veel ruimte ingenomen door uit de vroegere edities overgenomen habitusbeelden, ook van soms weinig kritische soorten. Hier heeft men m.i. nog niet kunnen kiezen tussen de vorige, meer educatieve edities en een moderne wetenschappelijke flora. Ten tijde van mijn eerste zeggeldeterminatie, begin jaren 1970, waren die habitusbeelden soms nog zeer handig – niet omdat ik ‘op prentjes’ determineerde, maar wel omdat ze de determinatie met de sleutel hielpen bevestigen. Wanneer de uitkomst van de sleuteldeterminatie onvoldoende leek op het plaatje, dan wist ik immers dat ik beter nog eens opnieuw kon beginnen. Niet dat habitusafbeeldingen dus niet relevant zijn, maar ze zijn momenteel, dikwijls in kleur en detail, heel gemakkelijk raadpleegbaar in een veelheid van meer educatieve gedrukte Flora's (voor Nederland en Vlaanderen bv. van der Meijden & Van Rossum 2016), maar vooral ook direct op het internet en via apps op de smartphone. Een wetenschappelijke flora hoeft dus tegenwoordig geen ruimte meer te besteden aan de hoe dan ook grafisch beperkte pentekeningen van de habitus van een soort, maar kan zich beter concentreren op de essentiële onderscheidende kenmerken tussen de taxa en op strategisch geplaatste onderscheidende detailtekeningen. Dat kan op de wijze van de Belgische Flora (met relevante detailtekeningen gegroepeerd op aparte pagina's of paginaden) of op de wijze van *Flora Gallica* of *Rothmaler Excursionsflora* (tekeningen van de relevante onderscheidende kenmerken direct naast, resp. bovenaan de sleutels). Daarmee vergeleken is de ambiguë aanpak van *Heukels' Flora*, veelal met habitustekeningen die soms wel, soms niet vergezeld zijn van detailtekeningen (naast af en toe ook apart gegroepeerde detailtekeningen, zoals bij de vegetatieve Poaceae-sleutel), niet optimaal. Bovendien nemen de habitustekeningen héél veel ruimte in beslag, die ik persoonlijk liever besteed zag aan extra achtergrond-informatie over een taxon of groep van taxa, aan verantwoording over het waarom van gemaakte keuzes en aan meer literatuurverwijzingen.

generfd, 3-3,5 mm lang, 1 mm breed, naar de top zeer geleidelijk versmalde. Mannelijke aar 1. 0,50-1,50. Mei-juni. Hemi. Op natte grond langs bronnen en beekjes in loofbos. KFK 323; zeer zeld. in Z en F; in Ur verw. Ook als tuinplant. [OF5: 296; Taxon 66: 973; J. Biogeogr. 44: 2211; Bot. J. Linn. Soc. 188: 34] Fig. 47.20

C. pendula Huds.
Hangende zegge

Opn. De volgende ondersoorten worden onderscheiden, maar tussenvormen zijn frequent en volledig fertiel:

- Nootjes elliptisch. Ligula rand witachtig, bruin opdrogend, die van de onderste bladen zelden roodachtig aangelopen. Steel van de vrouwelijke aaren glad, zelden ruw. W- en mediterranea → subsp. **pendula**
- Nootjes omgekeerd eironde. Ligula van de onderste en middelste bladen paarsrood. Steel van de vrouwelijke aaren ruw. O-Europa en W-Azië. Als tuinplant en verw.
- subsp. **agastachys** (L.) Ljungstrand
- Vrouwelijke aaren 2-3 mm dik, losbloemig, de steel ervan glad. Onderste bladscheden (rood-)bruin, niet of nauwelijks rafelend. Ligula 5-14 mm lang. Bladschijf meestal 0,5-1 cm breed. Stengel in het midden ± 1 mm dik. Urntjes met 6-10 duidelijke nerven (47.20at 1f), 0,50-1,00. Mei-juni. Hemi. Op natte, kalkhoudende grond langs bronnen en beekjes in loofbossen. Uiterst zeld. in Z en S, recent ook op enkele plaatsen in F (Biesbosch). [OF5: 293] Fig. 47.21

C. strigosa Huds.
Slanke zegge

GEVOELIG

- 19 Bladen vlak, (2)-3-5 mm breed. Urntjes met 2 of 3 onduidelijke nerven → 20

- Bladen grotvormig tot samengevochten, 1-1,5 mm breed. Urntjes aan weerszijden van 4 of 5 duidelijke nerven, ± 4 mm lang, grijsgroen. Schutblad van de onderste aar zonder of met een 1-2 mm lange schede. vrouwelijke aaren 1 of 2, met draaddunne, vaak gekromde stelen, 1-1,5 cm lang, 0,5 cm breed, tenslotte knikkend. Onderste bladscheden roodbruin, iets vezelend. Ligula 1-2 mm lang, 0,20-0,50. Mei-juni. Hemi. KFK 420; vroeger in slenen in levend hoogveen, voor 't laatst in 1993. [OF5: 299] Fig. 47.22

C. limosa L.
Slijkgzegge

- 20 Urntjes geelgroen, in de vruchttijd veel donkerder, (3,-)4 mm lang, glad, opgeblazen. vrouwelijke aaren 1-3 cm lang, losbloemig, vooral aan de voet. Onderste aar met een 1-2 cm lange schede. Schutbladen veel korter dan de bloeiwijze. Mannelijke aar 1. Onderste bladscheden bruin, alleen de oudere rafelend. Ligula 2-6 mm lang. Niet of ten dele wintergroen. (0,05)-0,20-0,40(-0,70). Apr.-mei. Hemi, Holo. (Geof.). Op natte tot vochtige, voedselarme tot matig voedselrijke grond in schrale hooilanden en bermen, op open plekken in heidevelden en in duinvalleien. KFK 887; pl. vrij alg. in P. Du en L, zeld. in Z en F, zeer zeld. in N. [OF5: 298] Fig. 47.23

C. panicea L.
Blauwe zegge

- Urntjes bruin tot zwart, zelden groen, 2-3 mm lang, korrelig ruw (loep) en vaak met enkele verspreide, zeer korte haartjes, niet opgeblazen. vrouwelijke aaren 2-(3)-5) cm lang, dicht-bloemig. Onderste aar meestal zonder, zelden met een schede. Schutbladen ± even lang als de bloeiwijze. Mannelijke aaren 1-3. Steriele spruiten wintergroen. Onderste bladscheden licht- tot roodbruin of bijna zwart, niet rafelend. Velumentum generfd. Ligula 1,5-4 mm lang, 0,20-0,50 (-0,90). Apr.-mei. Geof. (Hemi). In vochtige tot matig droge, onbemeste graslanden, vooral op leem- en kalkhoudende bodem; ook veel in duinvalleien en leem- en kleigroeven. KFK 777; vrij alg. in Z, Du en pl. in E; vrij zeld. in F, L en N; elders zeld. [OF5: 297] Fig. 47.24

C. flaccia Schreb.
Zeegroene zegge

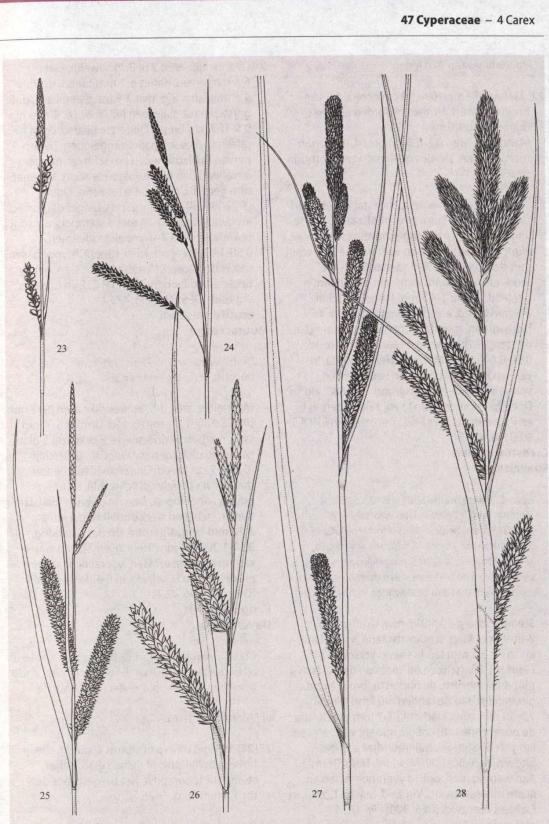
Opn. *C. × albertii* H.Lév. (C. flaccia × panicea) is recent gevonden op 1 plek in Dr.

- 21(16) Alleen de eindeling aar mannelijk (soms met een 2e kleine mannelijke aar; daarom meerdere bloeiwijzen bekijken!). Plant met of zonder wortelstokken → 25

- Mannelijke aaren 2 of meer. Plant met wortelstokken → 22

Opn. Afwijkingen in de geslachtsverdeling van de aaren komen bij sommige Carex-soorten betrekkelijk vaak voor, zoals bijvoorbeeld mannelijke aaren die deels vrouwelijke bloemen bevatten, of vaker vrouwelijke aaren die bijna geheel of gedeeltelijk mannelijk zijn. Onderzoek daarom meerdere bloeiwijzen!

© Noordhoff Uitgevers bv



47.23 Carex panicea | Blauwe zegge

47.24 Carex flaccia | Zeegroene zegge

47.25 Carex rostrata | Snavelzegge

47.26 Carex vesicaria | Blaaszegge

47.27 Carex acutiformis | Moeraszegge

47.28 Carex riparia | Oeverzegge

Figuur 3. Twee doorsnee pagina's uit de 24^{ste} editie van Heukels' Flora: soortbeschrijvingen verwerkt in de sleutels, opmerkingen, infraspecifieke taxa e.d. in kleine letter, kleurmarkeringen en habitusfiguren met (soms) ingevoegde detailtekeningen.

Ik heb er niet de hele Flora in detail op uitgevlloid, maar botste toch al snel op een paar fouten in de illustraties: zo zijn op p. 201 de habitusbeelden van de bloeiwijzen van de bovenvermelde *Juncus alpinoarticulatus* en *J. anceps* omgewisseld (Fig. 48.19 moet *J. anceps* zijn, Fig. 48.20 is *J. alpinoarticulatus*). Ook is het nu bij *J. alpinoarticulatus* afgebeelde nootje met 6 toegespitste bloemdekbladen – dat in editie 22 nog bij *J. alpinoarticulatus* subsp. *atricapillus* (= *J. anceps*) leek te horen?! – zeer verwarring: de nieuwe sleutel heeft het terecht over “alle bloemdekbladen stomp”. Op p. 319 werden de habitus- en detailtekeningen van *Ranunculus trichophyllus* en *R. aquatilis* door elkaar gehusseld (Fig. 54.25 *R. 'trichophyllus'* is *R. aquatilis*; Fig. 54.26 *R. 'aquatilis'* is *R. trichophyllus*). Op p. 71 zijn ook de afbeeldingen van *Adiantum capillus-veneris* en *Pteris multifida* omgewisseld.

Daarnaast een paar kleine zetfoutjes: zo is in de sleutel tot *Myosotis scorpioides* (p. 588) blijkaar het woordje ‘bloemen’ weggevallen en ontbreekt op p. 545 een werkwoorddeel in de introductie van de ondersoorten van *Polygonum aviculare*. Ook in de beschrijving van *Elymus campestris* s.str. (p. 280) is een cruciale lettertje weg-

gevallen in de zin “vrije bladschederanden altijd _onder wimpers”. Inmiddels zijn lijsten met ‘errata’ en ‘niet floristische correcties’ raadpleegbaar op <https://forum.waarneming.nl/index.php/topic,463598.0.html> en <https://forum.waarneming.nl/index.php/topic,464953.0.html>.

• **Opmerkingen**

Een merkbare verandering t.o.v. de eerdere edities is de duidelijke toename van het aantal en de inhoud van de opmerkingen bij genera, soorten, enz. Vroeger bleven ze niet zelden beperkt tot de korte mededeling dat een (dikwijls complex) taxon “variabel [is] in de vorm van ...” of dat de (sub-)taxa “o.i. onvoldoende scherp van elkaar zijn te onderscheiden”. Nu wordt niet zelden een minder subjectieve boodschap gegeven, bv. door te verwijzen naar literatuurbronnen. Het meer veralgemeende gebruik van opmerkingen bij kritische genera en soorten is zonder meer een grote aanwinst voor het wetenschappelijke fundament van de Flora én voor de gebruiker. Een van de zeer verrijkende eigenschappen van *Flora Gallica* is bv. dat deze Flora ook voor ‘gewone’ Flora-gebruikers een reeks van bronnen ontsluit die voorheen enkel bij wetenschappelijke specialisten bekend waren. Cruciale litera-

tuurreferenties, tegenwoordig min of meer gemakkelijk via internet te raadplegen, maken immers een essentieel deel uit van de interactie tussen een moderne wetenschappelijke Flora en zijn gebruikers.

Toch had het in de nieuwe editie van *Heukels' Flora* nog net een onsje meer mogen zijn. Ik mis bv. een opmerking bij de hier (zij het met een vraagteken) in synonymie onder *Gymnadenia densiflora* geplaatste 'var. *friesica*'. Een verwijzing naar de uit Groot-Brittannië beschreven en minstens zeer gelijkende *G. borealis* was hier op haar plaats geweest. Ook werd *Juncus 'minutulus'* (= *J. bufonius* var. *congestus* sensu Tison & de Foucault 2014) commentaarloos samengevoegd met *J. bufonius* s.l. De kennis rond dit taxon staat duidelijk nog niet op punt (zie ook *Flora Gallica*), maar het verdient wel enige aandacht: zo blijven de sleutelkenmerken en illustratie van bloem- en vruchtkenmerken (p. 198: Fig. 48.11c) gelieerd aan de standaardvorm van *Juncus bufonius* (= *J. b.* var. *bufonius* sensu Tison & de Foucault), waardoor bv. de planten uit jonge vochtige duinpannen van de Vlaamse, en ongetwijfeld ook Nederlandse, kust nog steeds uit de boot vallen – en dus wisselend als *J. 'ambiguus'* of *J. 'bufonius'* of *J. bufonius* s.l. gekarteerd zullen blijven worden. Meer duiding was hier zeker welkom geweest. Enwanneer, misschien terecht, de var. *maritimus* van *Sonchus arvensis* uit vorige edities nu in synonymie onder de soort wordt geplaatst, dan komt bij de kleuter in mij toch de vraag naar boven: waarom?

Wat potentiële waarom-vragen betreft, vormt het genus *Dactylorhiza* misschien wel de grootste uitdaging voor elke Flora. Het mag duidelijk zijn dat het op intuïtieve basis onderscheiden van een veelheid aan (sub-specifieke) taxa niet bepaald bijdraagt tot een klare omschrijving van de entiteiten binnen dit genus. Toch was het, ook vanwege de talrijke referenties naar Kreutz (2019) bij andere Orchidaceae-genera, relevant geweest om alle in dit en andere recente werken onderscheiden 'soorten', 'ondersoorten' of 'variëteiten' via de synonymie en/of opmerkingen te behandelen in de Flora. Het volstaat niet om enkel onder *D. praetermissa* te vermelden dat een deugdelijke Europese revisie momenteel ontbreekt.

Ook op het vlak van noodzakelijke waarschuwingen bij riskante determinaties was iets meer mogelijk geweest. Zie bv. de opmerking bij *Schoenoplectus pungens* in *Flora Gallica*, die wijst op het precaire onderscheid en de grote kans op verwarring tussen deze (neotene?) soort en juveniele vormen van *S. triquetus*, wat mijns inziens ook voor Nederlandse en Vlaamse Flora-gebruikers zeer relevant is.

Een enkele inhoudelijke bedenking bij één van deze nieuwe opmerkingen evenwel. Bij *Gentianella amarella* wordt terecht vermeld dat de Nederlandse (en dus allicht ook Vlaamse) planten van deze soort "tot *G. uliginosa* gerekend lijken te kunnen worden", met referentie naar Greimler *et al.* (2004). De hierbij opgegeven onderscheidende kenmerken verwijzen echter naar de specifieke morfologie van de onterecht tot dit taxon gerekende po-

pulaties uit het Britse Wales (Winfield *et al.* 2003; Stace 2019, gecorrigeerd naar *G. amarella* subsp. *occidentalis*). De hier opgegeven kenmerken zijn dus allicht niet relevant voor het eventueel onderscheiden van *G. uliginosa* in onze contreien. Voorlopig zijn er helaas nauwelijks sluitende morfologische kenmerken gekend om deze genetisch nochtans vermoedelijk wel duidelijk aparte taxa te onderscheiden. Verder internationaal onderzoek hieromtrent is in voorbereiding.

• Verspreidingsgegevens

Door zijn ligging op het snijpunt van Z-, N-, W- en C-Europa bezit Nederland als klein, laag gelegen en dicht bevolkt land verrassend veel botanische variatie (Fig. 4). De verspreiding van de soorten over het territorium – het ruimere areaal wordt meestal niet vermeld – wordt weergegeven aan de hand van hun aanwezigheid binnen 'floristricten'. Gebruikers van de Belgische Flora zijn hiermee, onder de noemer 'fytogeografische districten', al vertrouwd, zij het dat deze Nederlandse floristricten slechts ten dele aansluiten op de Belgische. Voor sommige van die keuzes in *Heukels' Flora* valt wel iets te zeggen. Zo wordt in Nederland een Maritiem district (M) onderscheiden, dat alle direct door de zee (= primaire zout-invloed) beïnvloede terreinen omvat; dit mag dus niet worden verward met het veel ruimer opgevatted Belgische Maritieme district (Mar.). Ook onderscheidt *Heukels' Flora* een apart district van de Urbane gebieden (Ur). Nu de verspreiding van steeds meer wilde planten bepaald wordt door puur antropogene, stenige landschappen (stadskernen, grote industriegebieden, grote spoorgewegemplacementen, begroeide muren en stenen dijken) is dit laatste inderdaad een interessante beschrijvende optie. De flora in deze gebieden heeft immers dikwijls nog nauwelijks een band met deze van het omringende historische landschap waarop de floristricten in origine waren gebaseerd. Maar zelfs in het ordelijke Nederland is dit Urbaan floristrict al moeilijk ruimtelijk en inhoudelijk af te bakenen. In het ruimtelijk compleet versnipperde Vlaanderen zou dit allicht nog een stuk lastiger zijn.

Vanuit het buitenland is het natuurlijk moeilijk om commentaar te leveren bij de verspreidingsgegevens in een Nederlandse Flora, maar toch enkele kleine bemerkingen. Bij de verspreidingsgegevens van *Carex divisa* miste ik, naast de verwijzing naar de inmiddels wel verdwenen groeiplaatsen op de Friese Waarden en de nog zeer florissante populaties in en rond Retranchement (Zeeuws-Vlaanderen), deze naar de grote populatie in de 'Zouten en Zoeten Haard' in Renesse (Renodunaal district; Fig. 5). Dat *Zannichellia palustris* subsp. *palustris* – verondersteld eerder zoutmijdend; zie Vanhecke in Van Landuyt *et al.* (2006: 941) – algemeen zou zijn in het Nederlandse Maritiem district en verder ook in o.a. het Estuarium district, terwijl subsp. *pedicellata* – verondersteld meer zouttolerant – dan weer juist niet zou voorkomen in dit eerste floristrict en zeldzaam zou zijn in het partieel



Figuur 4. Als gevolg van een tot voorbeeld strekkend natuurbeleid is een opmerkelijk groot deel van de Nederlandse botanische rijkdom tot op heden bewaard gebleven. Krijthelling-grasland en kijntrots op de Bemelerberg, Bemelen, Limburg; groeiplaats van o.a. *Teucrium montanum*. (23.06.2009)

brakke tweede district, is toch wel zeer merkwaardig. In elk geval is het in tegenspraak met de gegevens in Lambinon & Verloove (2012), waarvan het Floragebied toch deels overlappend is met *Heukels' Flora*. Hier lijkt enige toetsing en terugkoppeling wenselijk.

Anderzijds, voor wie ooit dacht dat de wilde flora zich niet zou houden aan lands- en andere administratieve grenzen: de zeer herkenbare *Taraxacum obliquum* (Oranjegele paardenbloem) is volgens Duistermaat (2020) in de Nederlandse duinen aanwezig van Texel tot Cadzand, m.a.w. tot op hooguit enkele kilometers van de Belgische

grens, terwijl die soort volgens Lambinon & Verloove (2012) nooit zou zijn waargenomen in het Belgische of Noord-Franse duingebied. Omgekeerd is de in Duistermaat geschrapt *Ophioglossum azoricum* dan weer wél met zekerheid gekend van een groeiplaats op enkele kilometers van de Nederlandse grens in Knokke (Viane in Van Landuyt *et al.* 2006: 625). Het lijkt dus enkel wachten tot dit taxon ook in Nederland wordt bevestigd, al is de in de 23^e editie wel nog aanwezige, maar in de 24^e editie geschrapt beschrijving natuurlijk geen goede vertrekbasis voor verder onderzoek. Een verklarende nota hieromtrent



Figuur 5. Jarenlang volgehouden maaiheer zonder bemesting resulteerde in het natuurgebied 'Zouten en Zoeten Haard' in grote populaties van *Carex divisa*, maar vooral ook van *Anacamptis morio*, tot een zeereepverzwaarting een deel van al dit moois weer te niet deed. (Renesse, Zeeland, 10.06.2011)

was alweer zinvol geweest. Maar, in de beide gevallen: blijven uitkijken, zou ik zeggen!

Taxonomie

• Taxonomische bovenbouw

De boeiende inleidende tekst over de nieuwe ‘Familie-classificatie’ heeft verregaande consequenties voor de gebruiker. In de decennialange periode dat er in de Belgische Flora’s nauwelijks of geen veranderingen optradën in de volgorde van families en geslachten, vergde elke nieuwe editie van *den Heukels* telkens weer wel enig aanpassingsvermogen van ondergetekende. De uitgesproken verschillen tussen de 21^e en 22^e editie (resp. 1990 en 1996) noopten C. Kalkman toen al tot een apart hoofdstukje ‘Over de nieuwe familieclassificatie’. Bij editie 23, die als eerste nationale Flora de internationale APG II-indeling (APG II 2003) toepaste (zij het niet helemaal naar de letter, want dan hadden de Caprifoliaceae de Flora moeten afsluiten), was het al wat krachtiger slikken. Na verloop van tijd wende het echter wel om de Eenzaadlobbigen helemaal vooraan te moeten zoeken, de orchideeën tussen de herfsttijlozen en de irissen, de Apiaceae in de buurt van *Campanula* en de compleet uit elkaar gehaalde Scrophulariaceae grotendeels verspreid over diverse andere families.

In de nieuwste editie volgt de auteur evenwel de recentere APG IV-classificatie (APG IV 2016). Op het niveau van de familie-omgrenzing is er daardoor niet zo veel veranderd, al is bv. het geslacht *Allium* opnieuw ondergebracht bij de Amaryllidaceae. Toch blijft het confrontrend te moeten vaststellen dat ik na 20 jaar baanbrekend APG-werk en gebruik van recente internationale Flora’s, nog nauwelijks mijn weg vind in de structuur van *mijnen ouden Heukels* of van de huidige Belgische Flora’s. Deze recentste inzichten in de verwantschappen boven het niveau van de families hebben immers ingrijpende gevolgen voor de gebruikers van *Heukels’ Flora*. De voor taxonomen misschien nooit helemaal bevredigende simpele opdeling van de Bedektzadigen in een- en tweezaadlobbige planten, waarmee mijn generatie veldbotanisten is opgegroeid, wordt verlaten voor een veel complexere superstructuur met een ‘ANA-groep’, Magnoliiden, Eenzaadlobbigen, Ceratophyllales, Primitieve tweezaadlobbigen, (Super-)Rosiden, (Super-)Asteriden, enz. Op zich verschillen die voortschrijdende inzichten uit APG IV niet zo heel sterk van deze uit APG II, zoals toegepast in editie 23, maar de 24^e editie volgt het APG IV-schema nu wél naar de letter. Ook deze nieuwe volgorde zal dus wel weer wennen zijn; gebruikers van de 4^e editie van de *New Flora of the Britisch Isles* (Stace 2019) zijn hier trouwens al wat meer vertrouwd mee, al zet deze Flora de Monocots nog steeds achteraan.

Maar er moet mij – zelf al lang geen *early adapter* meer, maar wel een frequent gebruiker van diverse Europese Flora’s naast elkaar – toch iets van het hart over die veranderlijke superstructuur van *Heukels’ Flora* (en andere Flora’s). Een zichzelf respecterende wetenschap-

pelijke Flora hoort uiteraard up-to-date en wetenschappelijk onderbouwd te zijn op het vlak van soortenafbakening, sleutels, afbeeldingen en ondersteunende wetenschappelijke informatie. Maar daarnaast moet zo’n Flora ook nog een beetje praktisch zijn in gebruik. Waarom in godsnaam moet de brave doorsnee botanist een aantal families in elke Flora en Flora-editie telkens weer op een andere plek gaan zoeken? In de nieuwe editie van *Heukels’ Flora* vind ik bv. de Apiaceae en Araliaceae als afsluiters, de Juncaceae tussen de Cyperaceae en de Poaceae, en de Caryophyllaceae en verwanten ergens halfweg de Tweezaadlobbigen. De auteur probeert via kleurgebruik op de bladrand enige structuur aan te brengen – en dat is loffelijk – maar persoonlijk blijf ik het ervaren als een ergerlijke tijdverspilling om elke keer weer een beroep te moeten doen op het wetenschappelijke namenregister voor het terugvinden van een geslacht of soort. Voor de doorsnee Flora-gebruiker is de taxonomische bovenbouw toch immers grotendeels irrelevant? Dan houd ik een warm pleidooi voor de keuze van Tison & de Foucault (2014) om, binnen de paar traditionele grote groepen, alle families (en hierbinnen ook de genera) simpelweg alfabetisch te rangschikken. Enkel dat uitgangspunt biedt enige garantie op relatieve stabiliteit in de woelige wateren van de taxonomische revolutie die nu al enige decennia bezig is.

• Naamgeving

Op genus- en soortniveau vergt de APG-omwenteling immers al genoeg aanpassingsvermogen van de flora-gebruiker. Wie tot voor kort enkel de *Flora van België* (Lambinon *et al.* 1998) of de *Nouvelle Flore de la Belgique* (Lambinon & Verloove 2012) gebruikte, zal een flink rondje te studeren hebben op al die nieuwe namen en combinaties, ook voor heel vertrouwde soorten als *Orchis morio* (wordt *Anacamptis morio*), *Deschampsia flexuosa* (nu *Avenella flexuosa*), *Ammophila arenaria* (nu *Calamagrostis arenaria*), *Aster tripolium* (nu *Tripolium pannonicum*), *Hieracium pilosella* (nu *Pilosella officinarum*), *Senecio jacobaea* (nu *Jacobaea vulgaris*), *Filago minima* (nu *Logfia minima*), *Apium nodiflorum* (nu *Helosciadium nodiflorum*), *Petroselinum segetum* (nu *Sison segetum*), *Festuca arundinacea* (nu *Schenodorus arundinaceus*, in de Duistermaat-Flora als *S. ‘arundinacea’*), *Chenopodium rubrum* (nu *Oxybasis rubra*), *Chenopodium polyspermum* (nu *Lipandra polysperma*), *Sanguisorba minor* (nu *Poterium sanguisorba*), *Blechnum spicant* (nu *Struthiopteris spicant*), enz. Een heel enkele keer is er nochtans het blije weerzien met een verloren vriend: *Frangula alnus* (syn.: *Rhamnus frangula*) en *Elymus repens* (syn.: *Elytrigia repens*) zijn weer onder ons! Veelal werden genera aangepast op basis van recentere taxonomische inzichten, zoals dit ook in andere hedendaagse Flora’s is gebeurd, waarbij de bron hier duidelijk Kadereit *et al.* (2016) was. In de volgende edities van de Belgische Flora zal dit ongetwijfeld grotendeels gelijklopend zijn. De nieuwe *Heukels’ Flora* biedt Belgische botanisten dus een uitstekend oefenveld voor de toekomst.

Maar helaas gebeurden de aanpassingen om onduidelijke redenen niet altijd consequent met deze in *Flora Gallica*, door heel wat Belgen toch frequenter gebruikt dan een Duitse Flora. Een voorbeeld is *Gnaphalium* sensu Duistermaat vs. *Gnaphalium* en *Laphangium (luteoalbum)* sensu TAXREF (Gargominy *et al.* 2019). TAXREF is gebruikt als de taxonomische en nomenclatorische basis voor *Flora Gallica* en dat zal ook zo zijn in de volgende editie van de Belgische Flora (F. Verloove, email 18.07.2019). Ook waar elders wel eens de omgekeerde beweging werd gemaakt (gekende genera samenvoegen), bleef Duistermaat nogal ambivalent. In het geval van *Silene* – inclusief *Mealandrium*, *Lychnis* en *Cucubalis*, die overigens pas sinds de vorige Van der Meijden-editie met *Silene* werden samengevoegd – stelt Duistermaat in een opmerking zelf dat “uit recent moleculair onderzoek blijkt dat het geslacht beter kan opgesplitst worden”, al dient daarbij aangestipt dat “omtrent *Lychnis* nog twijfel bestaat”. Maar elders is de Flora soms juist nogal terughoudend; zie bv. *Lysimachia* sensu Tison & de Foucault (2014) of Stace (2019) versus *Lysimachia*, *Anagallis*, *Centunculus*, *Trientalis* en *Glaux* sensu Duistermaat (2020). Duistermaat merkt overigens op dat het “onvermijdelijk lijkt om het geslacht *Lysimachia* uit te breiden” met de bovenvermelde genera. Waarom dit dan niet gebeurd is, blijft onduidelijk.

Een ander aandachtspunt is de Nederlandse naamgeving, hoe dan ook één van de meest frappante grensoverschrijdende aspecten van de Nederlands-Belgische floristiek. De wetenschappelijke naamgeving zit gevangen in het keurslijf van de internationale nomenclatuurregels, wat bv. maakt dat de *Gymnadenia conopsea* uit de Duistermaat-Flora, hoewel slechts deels identiek aan de planten onder dezelfde naam in de eerdere edities (én in vrijwel alle oudere Flora's van de omringende landen), simpelweg onder dezelfde noemer moet blijven bestaan. In de praktijk werkt dit de eenduidigheid van een determinatie/benoeming niet in de hand, maar er valt hier niet veel aan te veranderen (tenzij door steeds een ‘sensu x of y’ toe te voegen). Die wetenschappelijke nomenclatuurregels hoeven echter helemaal niet te gelden voor de (eenvormig gemaakte) Nederlandse naamgeving. Sinds 1986 gelden er uniforme grensoverschrijdende regels voor het gebruik van Nederlandse (wilde) plantennamen (van der Meijden & Vanhecke 1986). Het principe is dat de namen moeten gelden voor Noord en Zuid, dat ze ondubbelzinnig zijn (één plant = één naam), dat ze gevormd moeten zijn volgens de Nederlandse woordvormings- en spellingsregels en dat ze, in geval van niet-traditionele namen, een zinvolle betekenis moeten hebben. Waarom dan, na opplitsing van het ‘oude’ taxon *Gymnadenia conopsea* s.l., de vanaf heden verwarringende naam ‘Grote’ muggenorchis handhaven voor een nu veel nauwer omschreven taxon? Toen ‘Strandkweek’ (*Elymus athericus* s.l.) in een vorige Flora-editie werd opgesplitst in *Elymus athericus* s.str. en *E. campestris* subsp. *maritimus*’ is toch ook, en zeer terecht, creatief gekozen voor twee nieuwe Nederlandse namen (Zeekweek, resp. Zandkweek)? In het verleden is

dit overigens ook niet gebeurd toen de ‘oude’ *Dactylorhiza ‘maculata’* s.l. (Gevlekte orchis) werd opgesplitst in twee soorten (*D. maculata* s.str. en *D. fuchsii*), waarbij de naam Gevlekte orchis werd gerecycleerd voor een van de deeltaxa. Maar dit blijft tot op heden een schoolvoorbeeld van een onduidelijkheid scheppende keuze (kijk er de opgaven op www.waarnemingen.be of www.waarneming.nl maar eens op na). En in het geval van ‘Grote’ muggenorchis is de naam zelfs dubbel verwarringend omdat *G. conopsea* s.str., ook volgens Duistermaat (2020), in de regel een stuk kleiner is dan (zeker de binnenlandse standaardvorm van) *G. densiflora*, nl. 20-60 cm tegenover 30-80(-120) cm. Heel wat van de in de Duistermaat-Flora nieuw opgenomen taxa ontsnappen nog aan dit probleem omdat ze zonder Nederlandse naam op ondersoort-niveau worden behandeld: voorlopig dus geen Rietwalstro (= *Galium palustre* subsp. *elongatum*) of Moeraspinksterbloem (= *Cardamine pratensis* subsp. *paludosa*) in *Heukels' Flora*. Maar vroeg of laat zal dit naamgevingsprobleem zich toch stellen, bv. indien, zoals waarschijnlijk, de nieuwe editie van de Belgische Flora wél besluit om deze taxa op soortniveau op te nemen. En dan stelt zich onvermijdelijk ook de kwestie van de naamgeving van de nominaatvorm binnen de voormalige subtaxa... In het geval van de Muggenorchis lijkt de Belgische Flora dus al voor een voldogen en verwarring scheppend feit te zijn geplaatst. Ook bij de rozen lijkt dit het geval: de ‘Hondsroos’, ‘Egelantier’ en ‘Viltroos’ van de Duistermaat-Flora zijn niet identiek aan de taxa onder die naam in de Van der Meijden-edities of, deels, in Lambinon & Verloove (2012).

• *Infraspecifieke taxa*

Wat ook opvalt in deze nieuwe editie, is dat een relatief groot aantal taxa die elders op soortniveau worden onderscheiden hier als ondersoorten zijn behandeld. Duistermaat nam uit de vorige editie van *Heukels' Flora* (van der Meijden 2005) het interessante inleidende item ‘Soorten en soortvorming’ over, waarin Menno Schilthuizen (2020) onderscheidingscriteria geeft voor soorten, ondersoorten en variëteiten. De auteur stelt hierin o.a. terecht dat “er redenen zijn om te twijfelen aan het biologisch soortconcept”, d.i. aan de mogelijkheid van hybridisatie (“reproductief isolement”) als criterium voor soortafbakening. In de nieuwste editie van de Flora zijn de keuzes voor een sub-specifiek statuut echter niet altijd consequent en in overeenstemming met de criteria uit dat inleidende item. Volgens Schilthuizen bv. “zouden alle paardenbloemen-microsoorten samengenomen moeten worden onder 1 enkele soort”, maar in de nieuwste editie van *Heukels' Flora* wordt *Taraxacum* “omwille van de ecologische betekenis” – een goede reden, vind ik – toch opgedeeld in een aantal praktische *secties*, met anekdotische vermelding van microsoorten. Omgekeerd: waarom worden bv. de *Baldellia*-taxa “vanwege het optreden van hybridisering” wel op ondersoortniveau (*B. ranunculoides* subsp. *ranunculoides* en *B. r. subsp. *repens**) onderscheiden, terwijl de notoir (grotendeels) vruchtbare hybriden of hybridenzwermen vor-

mende *Silene latifolia* en *S. dioica* – *Silene ×hampeana* – wel nog steeds op soortniveau worden gehandhaafd? De indruk bestaat dat Duistermaat het sub-specifieke niveau niet zelden gebruikt om onzekerheid uit te drukken over de taxonomische en chorologische status van bepaalde taxa in Nederland of over het morfologische onderscheid ertussen. Voorbeelden daarvan zijn *Carex pendula* subsp. *pendula* en subsp. *agastachys* (versus de aparte soorten *C. pendula* en *C. agastachys* sensu Jiménez-Mejías et al. 2017), *Myosotis scorpioides* subsp. *scorpioides* en subsp. *nemorosa* (versus *M. scorpioides* en *M. nemorosa* sensu Tison & de Foucault 2014) en *Myosotis discolor* subsp. *discolor* en subsp. *dubia* (versus *M. discolor* en *M. dubia* sensu Tison & de Foucault). En waarom wordt een nieuw opgenomen allopolyploïd taxon als *Ranunculus pseudofluitans* wél en het vergelijkbare allopolyploïde taxon *Myosotis discolor* 'subsp. *discolor*' niet op soortniveau onderscheiden? Het criterium 'eigenlijk kennen we dit taxon in Nederland (nog) niet zo goed' lijkt me voor een status-toewijzing op ondersoort- of variëteitniveau taxonomisch discutabel én contraproductief vanuit het oogpunt van een betere kennis van de betreffende taxa.

Los van de vaststelling van vervelende verschillen tussen de diverse Europese Flora's of uiteenlopende visies in de internationale literatuur, moet immers een ander punt worden aangestipt. Het is duidelijk dat een toegekende status als ondersoort of variëteit door de Flora-gebruikers vaak geïnterpreteerd wordt als een waarde criterium: subtaxa worden gemakkelijk minder *au sérieux* genomen. Zo hebben ze bv. dikwijls ook geen vernaculaire naam of worden ze, zoals in de hier besproken Flora, via de letterzetting minder nadrukkelijk in de verf gezet. Flora's kunnen hiermee de indruk wekken dat er 'meer-' en 'minderwaardige' taxa bestaan en dat heeft een invloed op het gedrag van de Floragebruiker, die deze taxa niet of minder gaan onderscheiden en vermelden. Zo is bijvoorbeeld de verspreiding in Nederland van de door Duistermaat (2020) terecht opnieuw als soort erkende *Ranunculus trichophyllus* duidelijk nog zeer onvoldoende gekend (www.verspreidingsatlas.nl). In de Van der Meijden-edities was deze soort immers als *R. aquatilis* var. *diffusus* compleet ondergesneeuwd geraakt. Hetzelfde geldt ook voor het Vlaamse binnenland (Vanhecke in Van Landuyt et al. 2006: 742), wat overigens illustratief is voor de invloed van den Heukels in Vlaanderen. Twee andere voorbeelden illustreren hetzelfde probleem. Vijftig jaar na opname als ondersoort in zowel *Heukels' Flora* als de Belgische Flora's hebben we nog steeds nauwelijks een idee over de precieze verspreiding van *Cardamine pratensis* subsp. *paludosa* (syn.: *C. dentata* sensu Tison & de Foucault 2014) in Nederland en België (zie www.verspreidingsatlas.nl of www.waarnemingen.be). Dit geldt ook voor *Gallium palustre* subsp. *elongatum* en *G. p.* subsp. *palustre* (syn.: resp. *G. elongatum* en *G. palustre* s.str.). Uit eigen ervaring sprekend: ik kende deze taxa al vele tientallen jaren van diverse plaatsen aan de Vlaamse kust en elders, en in mijn 'Hollandse jaren' ook uit Nederland, maar ben

ze ook maar beginnen 'serieus nemen' en rapporteren sinds ze in *Flora Gallica* tot soortstatus werden verheven. Met de frequente keuze voor een status op een lager taxonomisch niveau (en de weergave in kleine letter) is ook Duistermaat (2020) dus een gemiste kans om meer duidelijkheid te krijgen over de verspreiding van een aantal slecht gekende taxa in Nederland en Vlaanderen.

In het algemeen lijkt de 24^e editie van *Heukels' Flora* op het lagere taxonomische niveau dus net een stukje conservatiever dan de Flora's uit de omringende landen. Bij minstens een deel van de nieuw opgenomen taxa zal wijlen Ruud van der Meijden zich ongetwijfeld al hebben omgedraaid in zijn graf, maar zelf mis ik daarnaast nog steeds een aantal taxa van lagere rang die mijns inziens minstens een vermelding – en uitnodiging tot verder onderzoek – hadden verdiend. Hierbij denk ik bv. aan *Agrostis vinealis* subsp. *ericetorum*. Vermoedelijk tot dit taxon van eerder vochtige schraallanden behorende planten – die Herman Steperaere 40 jaar geleden al kopzorgen baarden in de Vlaamse heischrale graslanden – vond ik jaren geleden immers ook al in een Twents blauwgrasland. Het is niet onmogelijk dat een deel van wat in de Nederlandse literatuur als *Agrostis canina* of *A. stolonifera* vermeld wordt uit dergelijke vegetaties in werkelijkheid tot dit taxon behoort. Andere voorbeelden zijn *Pyrola rotundifolia* var. *arenaria*, *Monotropa hypopitys* subsp. *hypopitys* en subsp. *hypopagea*, *Eleocharis palustris* subsp. *palustris* en subsp. *waltersii*, *Agrostis stolonifera* var. *arenaria* en *Juncus bufonius* var. *congestus* (syn. *J. minutulus*).

Deze vorm van selectief conservatisme manifesteert zich overigens in de twee richtingen. Van bv. *Viola stagnina* (= *V. persicifolia* in Tison & de Foucault 2014 en Lambinon & Verloove 2012) worden, in navolging van de Van der Meijden-edities, nog steeds twee variëteiten opgegeven, namelijk var. *stagnina* (Veenmelkviooltje) en var. *lacteoides* (Heidemelkviooltje), elk met een uitgebreide sleutelbeschrijving en in totaal niet minder dan 3 nauwelijks verschillende habitustekeningen. Het onderscheid kan gerechtvaardigd zijn, maar toch is het opvallend hoeveel aandacht deze taxa, in verhouding, in deze Flora krijgen. Ook *Cerastium fontanum* subsp. *holosteoides*, bij ons vooral bekend uit de Vlaamse duinvalleien, blijft gehandhaafd op subspecies-niveau. Nochtans noopten frequent optredende tussenvormen, groeiend op plaatsen waar subsp. *holosteoides* en 'klassieke' *C. fontanum* dicht bij elkaar voorkomen, Lambinon & Verloove (2012) er al eerder toe om de ondersoort tot een variëteit te herleiden.

Dergelijke tweespalt is met name voor Vlaamse floristen vervelend omdat de verschillen tussen de toekomstige Belgische Flora en *Heukels' Flora* op dit punt behoorlijk groot blijven. Bovendien baseerden in de voorbije jaren meerdere floristische initiatieven zich op de Nederlandse opvattingen qua naamgeving en taxonomie (bv. www.waarnemingen.be). Het ligt voor de hand dat een incoherente of dubbele naamgeving en taxonomische verdeeldheid een bron van verwarring kan zijn voor jaren.

• Complexe genera en soorten

Wat betreft complexe genera als *Rubus*, *Rosa*, *Taraxacum*, *Hieracium*, *Euphrasia* of de soort *Ranunculus auricomus* s.l. hanteert Duistermaat een pragmatische aanpak, zij het wel een stuk minder *lumperig* dan Van der Meijden in de vorige edities van *Heukels' Flora*. Elke standaard-Flora worstelt met de (potentieel ruimte verslindende) behandeling van dergelijke groepen, waarvan de onderscheiden taxa (dikwijls gekarakteriseerd als ‘microsoorten’) in elk geval door sommige taxonomen als gelijkwaardig beschouwd worden met elke andere soort van de flora, maar in de praktijk meestal enkel door specialisten op naam (kunnen) worden gebracht. Elke auteur van een Flora maakt daarbij eigen keuzes. Indien een (recente) monografie, met veel meer beschrijvende mogelijkheden dan doenbaar is in een standaard-Flora, beschikbaar is én er hoe dan ook materiaal moet worden ingezameld voor een deugdelijke determinatie, dan kan volstaan worden met een vereenvoudigde sleutel tot op het niveau van bv. de (sub-)sectie, aangevuld met verwijzingen naar de betreffende literatuur. Duistermaat heeft die weg gevolgd voor de geslachten *Hieracium* en *Taraxacum*. Bij de bramen (*Rubus*; door o.a. specialist A. van de Beek) is het wel mogelijk om een vrij uitgebreide selectie van relevante taxa uit te sleutelen tot op soortniveau, met referentie naar een recente meer volledige sleutel en website.

Ook de rozen (*Rosa*; door P.A. Bakker en N.C.M. Maes) zijn een stuk beter op naam te brengen dan voorheen. Als basis is hiervoor de Brits-Nederlandse consensus-taxonomie van Bakker *et al.* (2019) gebruikt die recent ook door Zwaenepoel (2019) werd toegepast voor de rozen van de Vlaamse kust. Deze aanpak wijkt overigens wel sterk af van deze in Tison & de Foucault (2014). Duistermaat behandelt de vroegere ‘tussensoorten’ binnen de subsecties dus consequent als hybriden, maar wel ontbreken de kruisingsproducten tussen soorten uit de verschillende (sub-) secties onderling, die wel besproken worden door Zwaenepoel. Een literatuurverwijzing hiernaar ware misschien niet zonder zin geweest; bijna alle Nederlandse rozen en hybriden komen immers ook aan de Vlaamse kust voor. De verwijzing naar Bakker *et al.* (2011) is daarentegen enigszins ambigu, aangezien dit werk een andere taxonomische basis heeft.

Van *Euphrasia* worden alle gekende Nederlandse taxa weergegeven, al zijn er dat nu ook niet zo veel. Toch lijkt de stiefmoederlijke behandeling in vooral de eerste Van der Meijden-edities zijn sporen te hebben nagelaten in de kennis van de verspreiding en mogelijk ook het aantal van de weergegeven taxa. Spijtig genoeg ontbreken – mede hierdoor? – ook detailtekeningen van de onderscheiden soorten en van hun soortspecifieke kenmerken. Geeft figuur 133.8 (p. 636), met de afbeelding van twee onderling tegenstrijdige schutblaadjes, inderdaad *Euphrasia stricta* s.str. weer of is dit een compilatie-beeld van diverse *Euphrasia*-soorten? De stellige indruk is dat bv. de verspreidingsinformatie over *E. stricta* (“vrij alg. in Du en Dr, elders zeld; zeer zeld in F en H”) en *E. nemorosa* (“zeer

zeld. in K, G en R”) nog niet helemaal op punt staat. Een verwijzing naar Metherell & Rumsey (2018) was hier wellicht op zijn plaats geweest, ook om een mogelijk nog onvoldoende bekende taxonomische variatie aan het licht te brengen. Het lijkt me bijvoorbeeld niet uitgesloten dat in België en Nederland ook *E. confusa* zou kunnen gevonden worden.

Ranunculus auricomus s.l. blijft voor vrijwel alle Flora's een moeilijk te behappen groep, maar iets meer uitleg over de wijze van onderzoek (cf. Lambinon & Verloove 2012) en een verwijzing naar Müller *et al.* (2016) of andere literatuur was toch wenselijk geweest.

Interessant is de nieuwe behandeling van het lastige genus *Elymus* (sub *Elytrigia* in *Flora Gallica*). In de sleutels zijn nu ook de voorheen ontbrekende taxa *E. campestris*, *E. arenosus* en *E. ×obtusiusculus* opgenomen, waarbij de eerste twee (fluviale) soorten waarschijnlijk minder relevant zijn voor de Vlaamse flora, maar *E. ×obtusiusculus* (Basterdkweek) allicht wel. Gelukkig voor eenieder die, zoals ik, de afgelopen jaren vergeefs heeft geprobeerd om *Elymus campestris* ‘subsp. *maritimus*’ (syn. *Elytrigia maritima*) te onderscheiden van *E. athericus*, wordt dit taxon in de huidige Flora-editie dan weer niet langer weerhouden. Het instabiele onderscheidende criterium van de al dan niet gewimperde bladschede-rand wordt opgeheven en ‘*Elytrigia campestris* subsp. *maritima* (Tzvelev) H.Scholz’ is nu opgenomen als synoniem van *Elymus athericus*, terwijl ‘*Elytrigia maritima* auct.’ tot de kruising *Elymus ×obtusiusculus* worden gerekend. Helaas wordt geen uitleg of literatuurreferentie gegeven bij deze nieuwe opvatting over de *Elymus*-taxa. In Gargominy *et al.* (2019) wordt het taxon wel nog steeds erkend, sub *Elytrigia campestris* subsp. *maritima*. Het zal daarom allicht pas later duidelijk worden of die ambetante planten uit de Vlaamse binnenduinen nu tot *Elymus ×obtusiusculus* behoren, dan wel toch gewoon *E. athericus* zijn.

Eventuele conflicten tussen Duistermaat (2020) en de andere Noordwest-Europese Flora's lijken zich trouwens niet enkel voor te doen op het vlak van taxonomische visie, maar zijn soms misschien niet meer dan een simpel gevolg van nomenclatorische traditie. Het *Veronica austriaca*-complex wordt in *Heukels' Flora* bv. nog steeds volgens traditionele lijnen verdeeld in een *V. austriaca* subsp. *teucrium*' en een *V. prostrata*', terwijl Tison & de Foucault (2014) – met uitgebreid commentaar – vier aparte taxa onderscheidt. *Veronica austriaca* subsp. *teucrium* sensu Duistermaat lijkt taxonomisch identiek te zijn aan *V. teucrium* sensu Tison & de Foucault, maar of dit ook geldt voor de soms verwilderende tuinplanten waarnaar verwezen wordt, is niet duidelijk. Op grond van de beschrijvingen in de sleutel (en andere Nederlandse bronnen) moet *V. prostrata* sensu Duistermaat echter duidelijk tot *V. scheereri* sensu Tison & de Foucault (en Lambinon & Verloove 2012; maar zie de opmerking bij die soort in deze flora) worden gerekend! Duistermaat heeft het daarnaast ook over “tussenvormen” tussen de beide taxa, maar jammer genoeg ontbreekt meer duiding bij de taxonomi-

sche en nomenclatorische complexiteit van dit soortencomplex.

Problematisch voor elke Flora is ook de behandeling van complexe soorten en genera waar als een gevolg van cultuurselectie en wijdverspreide uitzaaï de originele taxonomische grenzen dreigen op te lossen. In de Van der Meijden-edities werd deze taxonomische variatie veelal onder de mat van een brede soortopvatting samen geveegd. In Duistermaat (2020) is dit al veel minder het geval en wordt bv. *Poa pratensis*, conform TAXREF en Lambinon & Verloove (2014), maar in tegenstelling tot Stace (2019), die de taxa op soortniveau onderscheidt, nu opgedeeld in drie ondersoorten: subsp. *pratensis*, subsp. *angustifolia* (voorheen als *P. angustifolia* in Van der Meijden 2005) en de voordien niet opgenomen subsp. *irrigata*. Van dit laatste taxon – als *P. pratensis* subsp. *latifolia* vermeld door Lambinon & Verloove – is in Vlaanderen vooral var. *subcaerulea* goed gekend als kenmerkende vorm in xero- tot mesofiele duingraslanden en lichtjes brakke poldergraslanden. De door Duistermaat beschreven standplaatsen – “op (periodiek) vochtige grond, vooral in wegbermen en tussen plaveisel” – geven echter de indruk dat onder subsp. *irrigata* in Nederland vooral cultuurselecties worden verstaan en niet zozeer de meer natuurlijke populaties. Ook bij *Festuca rubra* s.l. wijst Duistermaat er terecht op dat meerdere aan extreme ecologische omstandigheden aangepaste vormen “door kwekers zijn geselecteerd voor het ontwikkelen van diverse cultivars”. Buiten de antropogene context zijn deze (oorspronkelijke) taxa echter wel nog herkenbaar en ecologisch relevant. Daarom is er gelukkig voor geopteerd om *F. rubra* s.l. opnieuw op te delen in een reeks ondersoorten en aparte soorten. Relevant zijn in deze context bv. subsp. *litoralis* van het hoge schor en subsp. *commutata* (syn. *F. nigrescens* sensu

Flora Gallica) van droge acidofiele graslanden. Verwarrend voor Vlaamse (en uiteindelijk ook Nederlandse) floristen is echter wel dat Duistermaat, in tegenstelling tot de TAXREF-taxonomie, *Festuca juncifolia* niet weerhoudt naast *F. arenaria*; indien in synonymie geplaatst, heeft die laatste naam inderdaad voorrang. Of dit terecht is of niet kan ik niet uitmaken, maar het heeft wel tot gevolg dat er nu nog steeds geen eenduidige determinatie mogelijk is van de zwenkgrassen van de (al dan niet gestabiliseerde) duingraslanden (Fig. 6).

Soms gaan discussies nog lager dan het probleem ‘soort/ondersoort/variëteit’. Zo wordt *Valerianella carinata* in *Flora Gallica* herleid tot een simpele standplaatsvorm van de qua vruchtmorfologie variabele *V. locusta*. In Heukels’ Flora blijft deze Rode Lijst-soort wel nog steeds genieten van het statuut van ‘echte’ soort.

• Hybriden

Een al even heikel punt in elke Flora betreft de omgang met hybriden: opnemen of niet, opnemen in de sleutel of apart vermelden onder ‘Opmerkingen’? Duistermaat heeft ervoor gekozen om bij een paar gereputeerde bassterds-geslachten, zoals *Salix* (behandeling mee gebaseerd op Zwaenepoel 2018) en *Mentha*, de hybriden deels in de sleutel en deels onder de opmerkingen bij een van de oudersoorten weer te geven. Bij *Carex* en *Juncus* worden alle gekende hybriden daarentegen wel consequent vermeld en summier beschreven bij de oudersoorten, maar nooit opgenomen in de genus-sleutel. Bij een in eerdere edities stiefmoederlijk behandeld genus als *Dactylorhiza* – een echt hybriden-Mekka – wordt enkel concreet verwezen naar *D. ×grandis*, buiten de sleutel, hoewel elke orchideën liefhebber zich een stuk gelukkiger zou voelen indien dit inderdaad de enige frequent voorkomende hy-



Figuur 6. Tot de botanisch meest boeiende delen van Nederland behoren de opmerkelijk goed bewaarde kustduinen, met soortenrijke vochtige duinpannen, duingraslanden, duinstruwelen en duinheiden, maar ook heel wat taxonomisch lastige taxa. (Katwijk aan Zee, Zuid-Holland, 12.09.2019)

bride binnen dit genus was. Kreutz (2019) – hier niet geiteerd – geeft een uitgebreider overzicht van dergelijke, soms ook in Nederland regelmatig optredende hybriden.

In een aantal gevallen zijn frequente en min of meer verzelfstandigde hybriden dus wel opgenomen in de genussleutel, wat vanuit het oogpunt van de veldbotanist een terechte keuze mag worden genoemd. Bij andere is dit dan weer niet het geval. Het opnemen van alle zelfstandige populaties vormende hybriden had bv. de genussleutel van *Equisetum* allicht een stuk complexer gemaakt, maar de determinatie van soorten én van soms wijdverspreide hybriden binnen de groep van *E. hyemale*, *E. ramosissimum* en *E. variegatum* was wel duidelijker geweest. Dat dit niet zonder belang is, blijkt uit de vaststelling dat een significant deel van de in Nederland traditioneel als *E. 'hyemale'* onderscheiden populaties eigenlijk *E. ×moorei* blijkt te zijn (de Winter & Lubienski 2012-2013). Daarnaast blijven ook de onderscheidende kenmerken van de verwilderende *E. hyemale* var. *affine* overigens nog verre van uitgeklaard.

Conclusies

Het valt op dat heel wat van de bovenstaande bedenkingen betrekking hebben op taxa die ontbraken of stiefmoederlijk behandeld werden in de vorige Flora-edities. Duistermaat (2020) sleept helaas de erfenis van bijna 40 jaar gebrekkige aandacht voor ‘de kleintjes’ met zich mee. En dat vertaalt zich in een soms nog wat ongemakkelijke omgang met dergelijke nieuwelingen of verloren zonen en dochters. Hopelijk worden deze tekortkomingen of onduidelijkheden in een volgende editie rechtgezet, mee op basis van ervaringen die de gebruikers zullen doorgeven aan de Flora-auteur. Uiteindelijk blijft mijn grootste gemis het nog iets te dikwijls ontbreken van duiding bij de gemaakte taxonomische en nomenclatorische keuzes. Een Flora is, in mijn ogen, immers niet enkel een zo deugdelijk mogelijk technisch instrument om een waargenomen plant correct op naam te brengen, maar dient ook om een hele wereld aan botanische en ecologische kennis te ontsluiten voor de gebruiker. Dit kan hem of haar prikkelen om dieper in te gaan op de weergegeven informatie en deze zo nodig te proberen aanpassen of weerleggen. In vergelijking met eerdere edities heeft de nieuwe redacteur van *Heukels' Flora*, Leni Duistermaat, op dit vlak reuzenschreden gezet, maar, zoals gezegd: het mocht soms nog een onsje meer zijn.

Maar laat de bovenstaande kritische noten de eindconclusie over de 24^e editie van *Heukels' Flora van Nederland* niet versluieren: de nieuwe editie heeft mij uitermate aangenaam verrast! Het is een meer dan waardige nieuwste loot aan de boeiende reeks van *Heukels' Flora's* en plaatst hem weer volop in het koppeloton van de Europese wetenschappelijke veldflora's. Het boek hoort dan ook als onmisbaar referentiewerk thuis in het boekenrek van elke Vlaamse botanist – uiteraard naast de lang verbeide nieuwe editie van *Flora van België.../Nouvelle Flore de la Belgique...* Veel Belgische complimenten voor

de auteur dus! Maar misschien toch nog wat werken aan dat restje Hollandse eigenzinnigheid en proberen om de soortconcepten en nomenclatuur iets meer te stroomlijnen met deze in de omgevende landen?

Literatuur

- APG II (2003) – An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG II. *Botanical Journal of the Linnean Society* 141: 399-436.
- APG IV (2016) – An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. *Botanical Journal of the Linnean Society* 181: 1-20.
- Bakker P., Maes B. & Kruijer H. (2011) – De Wilde rozen (*Rosa L.*) van Nederland. *Gorteria* 35: 1-173.
- Bakker P., Maes B., Maskew R. & Stace C. (2019) – Dog-roses (*Rosa sect. Caninae*): towards a consensus taxonomy. *British & Irish Botany* 1(1): 7-19.
- Bateman R.M., Hollingsworth P.M., Preston J., Luo Y-B., Pridgeon A.M. & Chase M.W. (2003) – Molecular phylogenetics and evolution of Orchidinae and selected Habenariinae (Orchidaceae). *Botanical Journal of the Linnean Society* 142: 1-40.
- Corporaal A. (1987) – Determinatietabel voor niet-bloeiende Cyperaceae in Nederland en België. *Gorteria* 13: 197-207.
- Corporaal A. & Aptroot A. (1985) – Schijngrassen: tabel voor vegetatieve Cyperaceae en Juncaceae. 's Graveland, Jeugdbondsuitgeverij.
- de Winter W. & Lubienski M. (2012-2013) – *Equisetum ×ascendens* Lubienski & Bennert: de eerste triploïde paardenstaartbastard in Nederland. *Gorteria* 36: 1-17.
- Duistermaat L. (2007-2009) – Viermaal Van der Meijden: evolutie van de Heukels' Flora van Nederland in de periode 1983-2005. *Gorteria* 33: 120-132.
- Duistermaat L. (2020) – Heukels' Flora van Nederland. 24^e druk, Groningen/Utrecht, Noordhoff Uitgevers bv.
- Gargominy O., Tercerie S., Régnier C., Ramage T., Dupont P., Daszkiewicz P. & Poncet L. (2019) – TAXREF v13, référentiel taxonomique pour la France : méthodologie, mise en œuvre et diffusion. [Rapport UMS Patrimoine Naturel ; <https://inpn.mnhn.fr/telechargement/referentielEspece/taxref/13.0/menu>]
- Greimler J., Hermanowski B. & Jang C. (2004) – A re-evaluation of morphological characters in European *Gentianella* section *Gentianella* (*Gentianaceae*). *Plant Systematics and Evolution* 248: 143-149.
- Jäger E.J. (Hrsg.) (2017) – Rothmaler Excursionsflora von Deutschland. Gefäßpflanzen: Grundband. 21. Auflage. Berlin, Springer Spektrum.
- Jiménez-Mejía P., Miguez M., Spencer M.A., Jarvis C.E. & Martín-Bravo S. (2017) – Typification of 18th Century names in *Carex* sect. *Rhynchoscytis* (Cyperaceae): *Carex pendula* and allies. *Taxon* 66(4): 973-975.
- Kadereit J., Albach D.C., Ehrendorfer F., Galbany-Casals M., Garcia-Jacas N., Gehrke B., Kadereit G., Kilian N., Klein J.T., Koch M.A., Kropf M., Oberprieler C., Pirie M.D., Ritz C.M., Röser M., Spalik K., Susanna A., Weigend M., Welk E., Wesche K., Zhang Li-Bing & Dillenberger M.S. (2016)

- Which changes are needed to render all genera of the German flora monophyletic. *Willdenowia* 46: 39-91. [<https://doi.org/10.3372/wi.46.46105>]
- Kreutz C.A.J. (2019) – De Orchideeën van de Benelux. Sint Geertruid, Kreutz Publishers,
- Lambinon J., De Langhe J.-E., Delvosalle L. & Duvigneaud J. (1998) – Flora van België, het Groothertogdom Luxemburg, Noord-Frankrijk en de aangrenzende gebieden. 3^e druk. Meise, Nationale Plantentuin van België.
- Lambinon J. & Verloove F. (2012) – Nouvelle Flore de la Belgique, du G.-D. de Luxembourg, du Nord de la France et des Régions voisines. 6^{ème} édition. Meise, Jardin botanique national de Belgique.
- Lawalrée A. (1983) – [Boekbespreking.] Van der Meijden R., Weeda E., Adema F.A.C. & de Joncheere G.J.: Heukels/van der Meijden Flora van Nederland. Twintigste druk. *Dumortiera* 27: 40.
- Leten M. (in voorb.) – New observations of *Juncus anceps* La harpe in Belgium, with discussion on taxonomical status, origin and mapping of the populations.
- Metherell C. & Rumsey F.J. (2018) – Eyebrights (*Euphrasia*) of the UK and Ireland. Bristol, Botanical Society of Britain and Ireland. [BSBI Handbook 8.]
- Müller F., Ritz C.M., Welk E. & Wesche K. (Hrsg.) (2016) – Rothmaler Excursionsflora von Deutschland. Gefässpflanzen: Kritischer Ergänzungsband. 11^e Auflage. Berlin, Springer Spektrum.
- Schilthuizen M. (2020) – Soorten en soortvorming. In: Duistermaat L. (2020), *op. cit.*: 9-12. [Overgenomen, met wijzigingen, uit Van der Meijden (2005).]
- Stace C. (2019) – New Flora of the British Isles. 4th edition. Suffolk, C & M Floristics.
- Tison J.-M. & de Foucault B. (2014) – Flora Gallica. Flore de France. Mèze, Biotope éditions.
- van der Meijden R., Weeda E.J., Adema F.A.C.B. & de Joncheere G.J. (1983) – Heukels' Flora van Nederland. 20^e druk. Groningen, Wolters-Noordhoff.
- van der Meijden R. & Vanhecke L. (1986) – Naamlijst van de flora van Nederland en België. *Gorteria* 13: 87-170.
- van der Meijden R. (2005) – Heukels' Flora van Nederland. 23^e druk. Groningen, Wolters-Noordhoff.
- van der Meijden R. & Van Rossum F. (2016) – Wilde planten van de Benelux, een veldgids. Meise, Agentschap Plantentuin Meise.
- Van Landuyt W., Hoste I., Vanhecke L., Van den Bremt P., Vercruyse W. & De Beer D. (2006) – Atlas van de Flora van Vlaanderen en het Brussels Gewest. Brussel/Meise, INBO, Nationale Plantentuin van België & Flo.Wer.
- van Ooststroom S.J. (1970) – Flora van Nederland geïllustreerd. 16^e druk. Groningen, Wolters-Noordhoff.
- Van Rompaey E. & Delvosalle L. (1972) – Atlas van de Belgische en Luxemburgse flora – Pteridophyten en Spermatophyten. Brussel, Nationale Plantentuin van België.
- Verloove F. & Tison J.-M. (2019) – On the genuine identity of *Hieracium amplexicaule* (Asteraceae) in Belgium and neighbouring territories. *Dumortiera* 115: 50-54.
- Weeda E. (2007) – Bij het overlijden van Ruud van der Meijden. *Stratiotes* 33/34: 5.
- Winfield M.O., Wilson P.J., Labra M. & Parker J.S. (2003) – A brief evolutionary excursion comes to an end: the genetic relationship of British species of *Gentianella* sect. *Gentianella* (Gentianaceae). *Plant Systematics & Evolution* 237: 137-151.
- Zwaenepoel A. (2018) – Sleutel voor de in het wild en verwilderder voorkomende wilgen in de Lage Landen. Soorten, ondersoorten, kruisingen en cultuurvariëteiten. Brugge, WV.
- Zwaenepoel A. (2019) – Wilde rozen in het Zwin en de kustdelen. Hoe de seksuele frivoliteit van wilde rozen tot wanhoop drijft. Brugge, WV i.o.v. Provincie West-Vlaanderen.



Boekbespreking

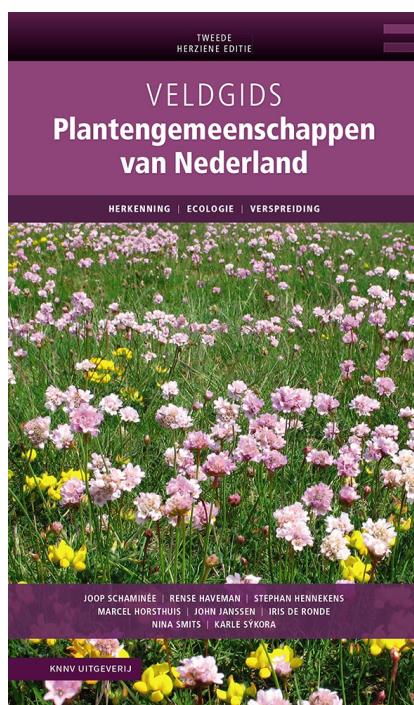
Schaminée J., Haveman R., Hennekens S., Horsthuis M., Janssen J., De Ronde I., Smits N. en Sýkora K. (2019) – *Veldgids Plantengemeenschappen van Nederland. Herkenning, ecologie, verspreiding. Tweede, herziene editie*. Zeist, KNNV Uitgeverij. 463 p., kleurenillustraties (foto's), tabellen en kaarten. Hardcover, ISBN 9789050117081. Prijs: € 42,95.

L. VANHECKE (Plantentuin Meise) [leo.vanhecke@plantentuinmeise.be]

De *Veldgids Plantengemeenschappen van Nederland. Herkenning, ecologie, verspreiding* is de geactualiseerde en bijgewerkte opvolger van een in 2010 uitgegeven beknoptere versie van een gids met dezelfde naam (Schaminée *et al.* 2010). Tussentijds verschenen onder meer ook de *Veldgids Rompgemeenschappen* (Schaminée *et al.* 2015) en de *Revisie Vegetatie van Nederland* (Schaminée *et al.* 2017), waarin ook de *Standaardlijst van plantengemeenschappen in Nederland* werd opgenomen. Komt daarbij dat de in de vijf eerste delen van *De vegetatie van Nederland* (Schaminée *et al.* 1995-1999) en de daarop aansluitende vier delen van de *Atlas van Plantengemeenschappen in Nederland* (Weeda *et al.* 2000-2005) een meer dan solide basis is gelegd voor het thans voorliggende, hoogwaardige nieuwe product van Nederlandse expertise.

De veldgids is opgebouwd uit een verhelderende algemene inleiding (7 p.), sleutels om tot bij de namen van de diverse plantengemeenschappen te komen (58 p.), de beschrijving van de associaties (353 p.), een register van de associaties (6 p.), een register van de soorten (26 p.) en een fotoverantwoording (1 p.).

Om met de registers te beginnen: de auteurs hebben ervoor gekozen om beginselvast voorrang te geven aan de Nederlandse namen, zowel voor de syntaxonomische eenheden als voor de soorten zelf, en zowel in het sleutelgedeelte als in de beschrijving van de associaties worden alleen Nederlandse namen gebruikt. Ken je die namen niet, niet meer of onvoldoende, dan kan je via de registers tot de geschikte insteek komen. Voor sommigen onder ons is het wel even wennen – maar het werkt. Dit is een plaats besparende manier van werken, maar anderzijds reduceert het wel de bruikbaarheid van de gids voor anderstaligen. Toch is het misschien een terechte keuze, want het is maar een schijnprobleem: hoeveel anderstalige vegetatiekundigen zouden zich buiten de comfort-zone van hun eigen taalgebied wagen? Het concept achter het boek



wordt hierbij meteen duidelijk: het is in de eerste plaats een praktische gids, bedoeld voor allerlei potentiële gebruikers en andere belangstellenden in het eigen taalgebied.

In het sleutelgedeelte brengen een viertal *hoofdsleutels* de scheiding aan tussen de vegetaties van 1) open wateren, moerassen en natte heiden, 2) graslanden, zomen en droge heiden, 3) kust en binnenlandse pioniermilleus en 4) ruigten, struwelen en bossen. Binnen deze ordening worden telkens de verschillende klassen van associaties uitgesleuteld, waarbij per klasse ook verwezen wordt naar de relevante rompgemeenschappen in de *Veldgids* hierover (Schaminée *et al.* 2015). Vervolgens worden de 46 klassen kort beschreven en binnen elke klasse worden de verschillende associaties uitgesleuteld. Hierbij dient opgemerkt dat het geen klassieke dichotome sleutels betreft, maar wel een opeenvolging van korte diagnostische beschrijvingen.

Veruit het grootste gedeelte van de veldgids handelt over de 253 onderscheiden plantengemeenschappen (associaties) zelf. Doorgaans wordt per associatie een volle bladzijde gebruikt, soms twee. De informatie wordt verdeeld over een tiental rubrieken. Zie voor een voorbeeld de reproductie, ongeveer op ware grootte van de pagina's 193 en 194.

Bovenaan links op de bladzijde wordt een soort ‘administratieve informatie’ gegeven die bij de besproken associatie hoort: de naam van de associatie in een groot en vet lettertype (opvallend zichtbaar), samen met (veel kleiner) de wetenschappelijke naam van de associatie en het verbond en de klasse waartoe deze associatie behoort, plus paginaverwijzingen naar de bespreking van deze gemeenschap in *De Vegetatie van Nederland* en de *Atlas van Plantengemeenschappen in Nederland*: handig voor wie er meer over wil weten.

Bovenaan rechts toont een mini-kaartje de verspreiding van de associatie in Nederland.

r12Ba3

Associatie van Aardbeiklaver en Fioringras

associatie *Trifolio fragiferi-Agrostietum stoloniferae*
verbond *Lolio-Potentillion anserinae*
klasse *Plantaginetea majoris*

VvN 41-43
AvP 2 56-57

HERKENNING De Associatie van Aardbeiklaver en Fioringras is een laag blijvende graslandgemeenschap, waarvan de naamgevende klaver met zijn kleine, roze bloemen en met zijn framboosachtig opgeblazen vruchten vaak het aspect bepaalt. Ook andere klavers, met name Witte klaver en (minder algemeen) Rode klaver, treden plaatselijk veel op. De gemeenschap komt voor in twee verschillende vormen, elk met een eigen soortencombinatie. Het meest verbreid is een weidevorm met soorten als Engels raaigras, Veldgerst, Ruw beemdgras en Kweek. Minder algemeen is een duinvorm met onder andere Zilte rus, Late ogentroost en Fraai duizendguldenkruid.

ECOLOGIE Deze graslandgemeenschap is gebonden aan brakke gronden in het kustgebied. Het meest wordt zij aangetroffen in ondiepe kommen of delen op de hoge zone net boven de kwelder (de zogenaamde kwelderzoom), maar plaatselijk is zij ook aanwezig in primaire duinvalleien, op achterduinse strandvlakten en in sluftervlakten. Binnendijks kan zij voorkomen aan de landzijde van zeedijken op plaatsen met zilte kwel, in recent ingepolderde kwelders en op zilte plekken in het polderland. Beweiding vindt plaats door schapen en koeien, maar lokaal ook door hazen en ganzen. De bodem is opgebouwd uit een venige sliblaag van gemiddeld zo'n



De opgeblazen vruchten van de Aardbeiklaver vormen in de nazomer een opvallend element in de Associatie van Aardbeiklaver en Fioringras.



VELDGIDS | PLANTENGEMEENSCHAPPEN | 193

Achtereenvolgens komen dan de volgende rubrieken aan bod: *Herkenning* (opsomming van de diagnostische kenmerken), *Ecologie* (opsomming van de belangrijkste milieukarakteristieken), *Verspreiding* (bespreking van de globale verspreiding in Europa, de wereld en Nederland) en *Soorten* (opsomming van de meest relevante soorten). In vele gevallen is er ook een rubriek *Successie*.

Aan het einde maakt een tabelletje duidelijk in welke hoedanigheid de verschillende soorten die in de planten-

gemeenschap aangetroffen kunnen worden tot de associatie staan. Daarvoor wordt een onderscheid gemaakt tussen associatie-kensoorten, verbonds-kensoorten, orde-kensoorten, klasse-kensoorten en begeleiders. Tevens wordt voor elke soort vermeld met welk percentage ze in die associatie aanwezig zijn.

Helemaal onderaan de bladzijde wordt voor elke associatie met een soort schuifpassers schematisch aangegeven waar de betreffende gemeenschap zich situeert in enkele belangrijke (bodemkundige) milieugradiënten: de gradiënten tussen arm en rijk, droog en nat en zuur en basisch. Elk van deze gradiënten wordt weergegeven door een graduële kleurenband tussen twee contrasterende kleuren. De positie van de associatie in die gradiënten wordt telkens weergegeven door een soort gesp, waarbij ook de breedte van die gesp een rol speelt: een brede gesp wijst op een grotere tolerantie van afwijkingen ten opzichte van de optimale omstandigheden, een smalle gesp indiqueert zeer uitgesproken milieu-eisen. De tabellen en ‘schuifpassers’ zijn handige, overzichtelijke, visueel sterke tools die toelaten om snel en adequaat een diagnose te maken.

Ook de verticale randzones van de bladzijden worden nuttig gebruikt. Door het aanbrengen van een kleurcode wordt duidelijk gemaakt in welke van de klassengroepen – zie de verdeling van de hoofdsleutels – men zich bevindt.

De gids is zeer fraai uitgegeven, op stevig glanzend papier. Veel degelijke foto's vullen op een aantrekkelijke manier de

niet door tekst ingenomen witte ruimten. Er is overdacht gebruik gemaakt van steunkleuren en het boek heeft een dikke, stevige kaft.

Ten slotte

Men moet het de Nederlandse botanici en hun partners in progress, waaronder de KNNV uitgeverij, toch nageven: keer op keer slagen zij er in om in een hels ritme nieuwe

natuurgidsen en standaardboeken op de markt te brengen (zie bv. diverse titels in de literatuurlijst). De kwaliteit van inhoud en vormgeving blijven hierbij uitzonderlijk goed, doorkauwd en aantrekkelijk. Dat ligt niet voor de hand en mag zonder meer voorbeeldig worden genoemd. Wellicht past het om in deze oratio ook een overheid te betrekken die, via diverse fondsen, het gevarieerd en degelijk wetenschappelijk onderzoek dat hieraan ten grondslag ligt, blijft ondersteunen.

Literatuur

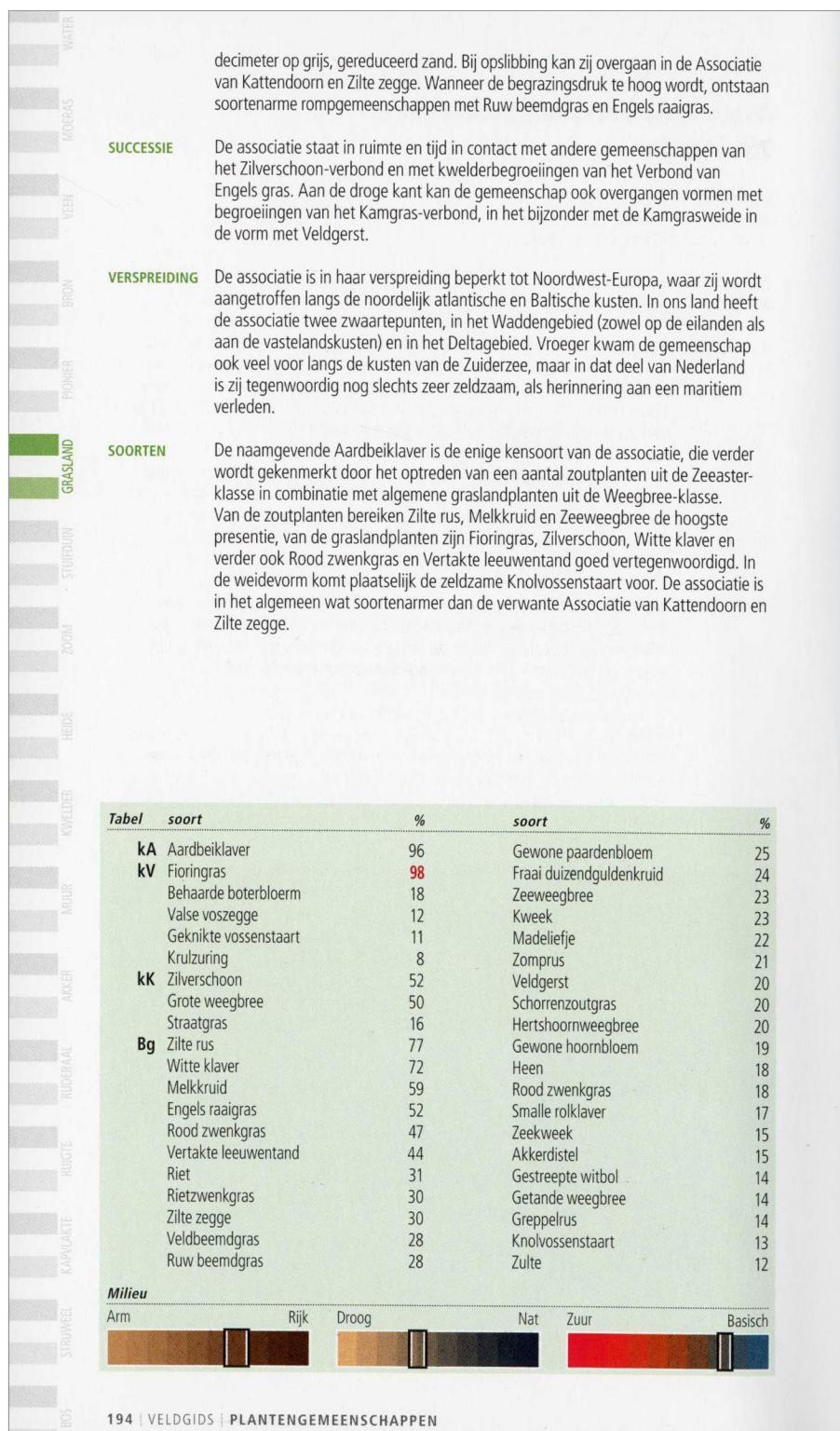
Schaminée J.H.J., Stortelder A.H.F., Weeda E.J., Westhoff V. & P.W. F.M. Hommel (1995-1999) – De vegetatie van Nederland. Deel 1-5. Uppsala/Leiden, Opulus Press.

Schaminée J.H.J., Sýkora K.V., Smits N.A.C. & Horsthuis M.A. P. (2010) – Veldgids Plantengemeenschappen van Nederland. Eerste druk. Zeist, KNNV Uitgeverij.

Schaminée J.H.J., Janssen J.A.M., Weeda E.J., Hommel P.W.F.M., Haveman R., Schipper P.C. & Bal D. (2015) – Veldgids Rompgemeenschappen. Zeist, KNNV Uitgeverij.

Schaminée J.H.J., Haveman R., Hommel P.W.F.M., Jansen J.A. M., de Ronde I., Schipper P.C., Weeda E.J., Van Dort K. W. & Bal D. (2017) – Revisie Vegetatie van Nederland. Westervoort, Westerlaan Publisher & Plantensociologische Kring Nederland.

Weeda E.J., Schaminée J.H.J. & van Duuren L. (2000-2005) – Atlas van Plantengemeenschappen in Nederland. Deel 1-4. Utrecht, KNNV Uitgeverij.





Boekbespreking

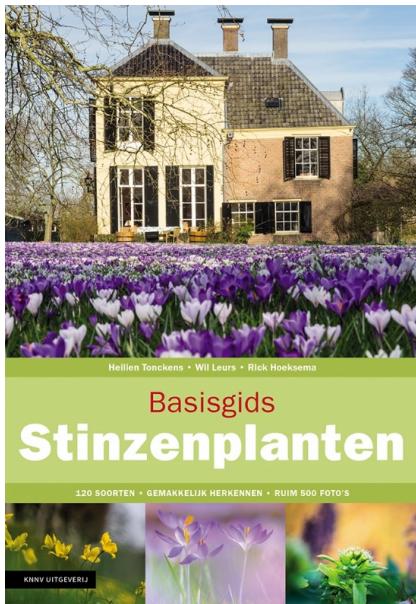
Tonckens H., Leurs W. en Hoeksema R. (2020) – *Basisgids Stinzenplanten*. Zeist, KNNV Uitgeverij. 188 p., ruim 500 foto's. Paperback, ISBN 9789050117104. Prijs: € 22,95.

I. HOSTE (Plantentuin Meise) [ivan.hoste@plantentuinmeise.be]

'Stinzenplanten' is een eerder vaag afgelijnd begrip waarin natuur verweven raakt met cultuur, siereltelt met de wilde flora, cultuurgeschiedenis met plantenogeografie en esthetische natuurbeleving met botanie. De Nederlandse stinzenflora, waarvan de meeste soorten in de lente bloeien, en sommige zelfs al in de late winter, is kenmerkend voor de begroeiing rond historische kastelen, buitenplaatsen en stinzen. De naam is afgeleid van de middeleeuwse Friese versterkte, stenen huizen of stinzen.

Was het toeval dat KNNV de publicatie van de *Basisgids Stinzenplanten* aankondigde voor februari 2020, net op tijd om natuurliefhebbers een zetje te geven om kennis te maken met de stinzenflora? Het was een boek om naar uit te kijken.

Bij een eerste kennismaking valt onmiddellijk de rijkdom aan illustraties op. Na een erg beknopte inleiding, krijgt de gebruiker in pakweg 500 foto's een overzicht van 102 stinzenplanten, inclusief enkele ondersoorten en cultivars. De geselecteerde beelden illustreren aspecten van de plant die van soort tot soort verschillen. Doorgaans geven foto's van de habitus, bloeiwijzen en bloemen een goed idee van hoe de plant eruitziet. Vaak zijn daarnaast ook foto's opgenomen van een apart blad (op zwarte achtergrond), of van vruchten, bollen of knollen, nog niet ontloken bloemen, enz. De eerste indruk die je al bladerend opdoet is dan ook positief, al is het niet zo handig dat soorten van eenzelfde plantengeslacht niet altijd dicht bij elkaar staan. Ik begrijp echter dat het in de praktijk moeilijk is om beschrijvingen van wisselende lengte met elkaar te combineren: standaard een dubbele pagina voor de 'regionale' en 'Nederlandse stinzenplanten', tegenover één pagina voor de 'exotische stinzenplanten' en voor 'begeleiders'. Het inlassen van kruisverwijzingen was hier op zijn plaats geweest. Bloedzuring (*Rumex sanguineus*), als soort opgenomen als begeleider, wordt geïllustreerd aan de hand van foto's van var. *sanguineus*. Dit is een frequent in moestuinen gekweekte mutant, waarvan ik me afvraag hoe goed hij in het rijtje past. Was toch niet beter geopteerd voor foto's van de 'gewone' Bloedzuring?



We leven vandaag meer dan ooit in een tijd waarin visuele indrukken domineren. De digitale revolutie heeft onder andere een ongekende weelde aan beelden van almaar betere kwaliteit van vogels, insecten, paddenstoelen en bloemen op gang gebracht. Ooit zette de beperking van het filmrolletje – 20 of 36 beelden – de fotograaf aan tot grote terughoudendheid. Vandaag plukken natuurbeleving en natuurstudie volop de vruchten van de in allelagen van de samenleving doordringende technologische versnelling. Zie bijvoorbeeld het succes van Waarneming.nl en Waarnemingen.be, met hun elke dag aangroeidend aanbod aan foto's.

Maar een mens leeft niet van plantjes alleen. Hoopvol neem ik dus ook de tekst van de *Basisgids Stinzenplanten*

door. De inleiding (p. 6-15) is bondig en besteedt onder meer aandacht aan de historie van de stinzenflora en aan de *Kleebwälde* als natuurlijk milieu van de stinzenflora. Ik onthoud uit die inleiding vooral dat de *Basisgids* zich helemaal heeft geïnspireerd op het klassieke boek *Stinzenplanten* uit 1985, geschreven door Piet Bakker en met foto's van Evert Boeve. De auteurs van de *Basisgids* namen van Piet Bakker de indeling van de planten in vier categorieën over. Helaas zijn in de *Basisgids* de criteria voor het onderscheiden van de 'regionale stinzenplanten', 'Nederlandse stinzenplanten', 'exotische stinzenplanten' en 'begeleiders' slordig samengevat. Daardoor rijmt bijvoorbeeld de vermelding Nederlandse stinzenplant bij het uit het Verre Oosten afkomstige Japans hoefblad (*Petasites japonicus*) niet met de foutief samengevatte herkomstomschrijving "Midden- en Zuid-Europa" voor die categorie op p. 9.

Bij enkele literatuurverwijzingen in de inleiding raak ik in de problemen: herhaaldelijk vind ik in de literatuurlijst wel de naam van de auteur, maar strookt het jaar van uitgave niet met het in de inleiding vermelde jaartal. Referenties naar 'Duursma (1939)' en '(Knoop, 1953)' leiden in de literatuurlijst nergens naar. Die literatuurlijst zit overigens vol kleine zet- en typografische foutjes en vertoont een slordig gebrek aan uniformiteit.

Het aanvankelijke gevoel van welbehagen bij de eerste kennismaking maakt plaats voor groeiende ergernis bij het

lezen van de beknopte commentaarteksten. Een lapsus als ‘Reuzenzwenkgras’ i.p.v. Draadzwenkgras voor *Festuca heterophylla* (p. 79) wil ik nog bedekken met de mantel der liefde. Maar er is meer, vél meer. De taal is dikwijls erg stroef, de tekst bevat tal van schrijf- en typografische fouten, taalkundig kloppen veel zinnen gewoon niet. In de beschrijvingen van de planten is bijzonder slordig omgesprongen met de gebruikelijke botanische terminologie. De auteurs hebben zich nauwelijks geconformeerd met de in de botanische literatuur gangbare termen. Wie wordt beter van een omschrijving als “de twee bladpunten aan het einde van het pijlvormige blad” in de beschrijving van de bladvoet van de Italiaanse aronskelk (*Arum italicum*)? Knollen worden herhaaldelijk verward met bollen, zaden met vruchten, enz. Wie legt me uit wat bedoeld wordt met “bladen in paren van drie” (p. 82, 84 en 86), die dan ook nog eens “handvormig geveerd” zouden zijn (p. 84 en 86)? Met grote regelmaat duiken bizarre beschrijvingen op, zoals op p. 44, bij *Scilla sardensis*: “Twee lagen met drie korte platte meeldraden in het midden tegen elkaar aan.” In de jongste editie van *Heukels’ Flora van Nederland* (Duistermaat 2020) klinkt het stukken helderder: “Helmdraden bandvormig verbreed, samenneigend tot een kokertje.”

Vooraf had ik gehoopt om met behulp van de nieuwe *Basisgids* beter greep te krijgen op enkele minder evidechte geslachten van bolgewassen, zoals *Scilla* (incl. *Chionodoxa*) of *Crocus*, maar dat valt tegen. Ik begrijp dat de *Basisgids* zich beperkt tot “de historische verwilderde groep stinzenplanten” (p. 10), maar toch zou het een meerwaarde zijn geweest indien bij sommige soorten beknopt werd verwezen naar goed gelijkende soorten die

in de voorbije decennia steeds vaker in allerlei milieus – inclusief stinzenmilieus – verwilderd of als bewust geïntroduceerde plant aangetroffen worden. Het is bovendien jammer dat in de korte teksten van de soortbesprekingen geen enkele literatuurreferentie voorkomt.

Eens het boekje helemaal doorgenomen, sta ik paf. Wat is hier in godsnaam misgelopen? Mijn waardering voor KNNV Uitgeverij is groot. Zonder haar lange reeks van publicaties zou de natuurstudie in Nederland – én Vlaanderen! – anno 2020 niet het peil hebben bereikt waar ze nu staat.¹

Hoe kon een dergelijk onafgewerkte manuscript ooit in druk gaan? Heeft dan niemand tijdens het proces van manuscript tot boek aan de alarmbel getrokken en gevraagd om bij sturen? Ik hoop uit de grond van mijn hart dat dit een eenmalige uitschuiver is. In afwachting van een zeer grondig bijgewerkte versie van de *Basisgids Stinzenplanten* troost ik me met de gedachte dat ik nog altijd Piet Bakkers *Stinzenplanten* kan raadplegen. Vandaag niet langer helemaal up-to-date, natuurlijk niet, maar in combinatie met een goede recente Flora nog altijd bijzonder genietbaar en informatief.

Literatuur

- Bakker P. & Boeve E. (1985) – Stinzenplanten. ’s-Graveland, Vereniging tot Behoud van Natuurmonumenten & Zutphen, Uitgeverij Terra.
Duistermaat L. (2020) – Heukels’ Flora van Nederland, 24e druk. Groningen/Utrecht, Noordhoff Uitgevers.

¹ Ik verwijst de lezer bijvoorbeeld graag naar de boekbespreking van de *Veldgids Plantengemeenschappen van Nederland* (2e, gewijzigde druk) elders in dit nummer.