Zeitschrift: Berichte der Schweizerischen Botanischen Gesellschaft = Bulletin de la Société Botanique Suisse

Herausgeber: Schweizerische Botanische Gesellschaft

Band: 79 (1969)

Artikel: Contribution à l'étude cytotaxinomique des Alysseae Adams de Grèce

Autor: Contandriopoulos, Juliette

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-55541

Nutzungsbedingungen

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

Conditions d'utilisation

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

Terms of use

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

Download PDF: 09.12.2025

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

Contribution à l'étude cytotaxinomique des Alysseae Adams de Grèce

Par *Juliette Contandriopoulos*
(Laboratoire de botanique, Faculté des sciences de Marseille)

Manuscrit reçu le 21 novembre 1968

L'étude de la flore des montagnes de la Grèce est passionnante pour un botaniste en raison de la diversité des espèces qui s'y rencontrent et de sa richesse en endémiques.

Au cours de trois missions du CNRS, en compagnie du professeur P. Quézel, nous avons prospecté les montagnes helléniques afin d'en étudier la végétation. Nos premiers travaux ont été consacrés à l'inventaire floristique des espèces récoltées et ont fait l'objet de trois principales publications (Quézel et Contandriopoulos, 1964, 1965 et 1968).

Parallèlement à ces travaux, il nous a semblé intéressant d'entreprendre des recherches cytotaxinomiques sur quelques familles particulièrement bien représentées dans ces montagnes.

Le présent travail est consacré à l'étude des Crucifères et, plus spécialement à celle de la tribu des *Alysseae* Adams qui comporte de nombreux taxons en Grèce.

Le matériel servant de base à notre étude consiste en boutons floraux que nous avons récoltés et fixés sur place à l'alcool acétique en vue de squashes au carmin acétique, ainsi qu'en graines que nous avons fait germer au laboratoire et dont nous avons fixé les racines.

Les échantillons fixés (boutons floraux et racines) ont été conservés dans un congélateur à une température voisine de —15°. Nous avons eu d'excellentes préparations avec des échantillons que nous avons gardés au froid depuis plus de cinq ans.

Les plantes témoins sont conservées dans notre herbier. Elles ont été déterminées par Quézel et par nous-même et leur identification a été vérifiée par Dudley, le spécialiste du genre *Alyssum*, auquel nous exprimons nos remerciements pour l'aide qu'il nous a apportée.

Les espèces étudiées sont énumérées ci-dessous. Elles ont été classées suivant l'ordre de Flora europaea. Pour les *Alyssum*, nous avons adopté la classification récemment établie par Dudley (1965), dans Flora of Turkey de Davis, qui élève au rang générique la section *Aurinia* (L.) Desv. des *Alyssum*.

Pour chacun des taxons étudiés, nous avons déterminé le nombre chromosomique et l'aire de répartition. Nous avons essayé, dans certains cas, de rechercher les affinités afin de «classer» nos espèces en utilisant la classification biogéographique et cytotaxinomique de Favarger et Contandriopoulos (1961).

I. Alyssoides Adams

Le genre *Alyssoides* est représenté en Grèce par 3 taxons.

1. *Alyssoides utriculata* (L) Med. 2n = 16.

L'aire de distribution de ce taxon s'étend aux Alpes (SW et centre de la chaîne), aux Appenins, à la péninsule balkanique, au sud de la Roumanie et au nord de l'Anatolie.

En Grèce, ce taxon croît dans les régions sylvatiques de Thessalie, de Macédoine et de Thrace. Nous l'avons d'ailleurs récolté dans ces trois provinces au Mont Olympe (Thessalie), au Vermion (Macédoine) et au Falakron (Thrace).

Nous avons dénombré 2n = 16 dans une fin de prophase somatique d'une pièce florale d'une plante récoltée au Vermion. Dans une anaphase somatique, nous avons également compté ce même nombre pour une plante du Falakron. Enfin, des graines récoltées à l'Olympe et mises à germer nous ont permis de confirmer ce nombre sur des métaphases somatiques dans des racines. Les chromosomes sont assez fins et ont 2 à 3 μ de long. Dans nos figures d'anaphase, nous avons vu nettement 2 satellites que nous n'avons pas retrouvés dans les figures de métaphases que nous avons observées.

Manton (1932) avait compté primitivement ce même nombre chromosomique sur des plantes cultivées à Uppsala.

2. **Alyssoides utriculata** (L.) Med. ssp. *graeca* (Reut.) Jan. = *Vesicaria graeca* Reut.
2n = 16

L'aire de ce taxon, plus méridional et plus localisé que le précédent, couvre les Balkans (Bosnie, Herzégovine, Monténégro et Serbie) la Macédoine, la Grèce, la Bulgarie et la Roumanie.

En Grèce, il a été signalé au Parnès (Attique), dans les sapineraies du Parnasse, à l'Olympe. Nous l'avons récolté au Vermion sur des rochers calcaires vers 1500 m d'altitude et au Mont Gamila près du village de Papingo vers 1000 m d'altitude.

Nous avons dénombré 2n = 16 dans des métaphases somatiques radiculaires confirmant ainsi le nombre chromosomique donné par Manton.

Les différences morphologiques entre *A. graeca* et *A. utriculata* sont minimes et concernent surtout l'indument des rosettes de feuilles qui est formé de poils bifurqués et de poils étoilés chez *A. utriculata*, alors que chez la ssp. *graeca* l'indument ne contient que des poils étoilés, en outre, la partie inférieure des tiges est longuement ciliée chez *A. graeca* et glabre chez *A. utriculata*.

3. *Alyssoides cretica* (L.) Med. 2n = 16

Cette endémique crétoise a été signalée aussi sur l'ilôt de Dhia au nord de la Crète et dans l'île de Karpathos.

En Crète, elle est très abondante. Elle présente une très grande amplitude altitudinale puisqu'elle croît du bord de la mer jusqu'à 2000 m. En effet, elle a été signalée à cette altitude au Mont Ida et en Lassithi au Mont Lazaro et au Mont Aphendikristo (massif du Dhikté).

C'est une rupicole qui croît dans les fentes des rochers calcaires. Nous l'avons récoltée en Crète sur une falaise qui longe la route de Malia à Neapolis, à proximité de Selinaris.

Nous avons dénombré 2n = 16 dans des métaphases somatiques de l'ovaire.

Alyssoides cretica semble présenter des affinités avec *A. sinuatum* dont l'aire s'étend de l'Italie au nord des Balkans. Toutes deux possèdent des silicules sessiles (pubescentes chez *A. cretica* et glabres chez *A. sinuatum*) et des sépales dressés étalés.

II. Aurinia (L.) Desv.

Le genre *Aurinia*, récemment isolé par Dudley (1964), a été considéré pendant longtemps comme une section des *Alyssum*. Dudley a montré qu'en réalité les *Aurinia* qui formaient un groupe très homogène d'espèces avaient davantage d'affinités avec les genres *Berteroa* DC et même *Alyssoides* Adams qu'avec les différentes sections distinguées chez les *Alyssum*, à savoir les sections *Meniocus* (Desv.) Hook., *Psilonema* (Meyer) Hook., *Alyssum* L., *Gamosepalum* (Hausskn.) Dudl., *Tetradenia* (Spach.) Dudl. et *Odontarrhena* (Meyer) Koch.

Le genre *Aurinia* est représenté en Grèce par plusieurs taxons.

1. *Aurinia saxatilis* (L.) Desv.

A. saxatilis possède une aire de distribution très vaste qui englobe le centre et le sud de l'Europe depuis l'Autriche, la Tchécoslovaquie, la Yougoslavie, la Hongrie, l'Allemagne, la Pologne, la Roumanie, jusqu'à l'ouest de la Russie (Ukraine et Caucase), la Turquie, la Grèce, l'Albanie et l'Italie.

Il a été reconnu chez cette espèce plusieurs sous-espèces:

A. saxatilis (L.) Desv. ssp. *saxatilis* Dudl. = *Alyssum saxatilis* L.: 2n = 16.

Cette rupicole calcicole est largement répandue en Europe centrale et dans le nord des Balkans. Nous l'avons récoltée en Macédoine yougoslave, dans les gorges du Vardar.

Elle est caractérisée par des silicules elliptiques ou obovées 3–5 (6) × 2–4(5) mm toujours plus longues que larges, obtuses ou aiguës, rarement émarginées. Cf. Dudley (1964 a).

Nous avons déterminé le nombre chromosomique de 2n = 16 sur des mitoses radiculaires à partir de graines récoltées au Vardar. Ce nombre confirme les comptages de Jaretzky (1928), de Manton (1932) et de Bonnet (1963).

Signalons que le nombre chromosomique hexaploïde de 2n = 48 indiqué dans Flora europaea par Dudley et Ball (1964) est erroné et résulte d'une confusion ainsi que ces auteurs nous l'ont confirmé.

A. saxatilis (L.) Desv. ssp. *orientalis* (Ard.) Dudl. = *Alyssum orientale* Ard. 2n = 16.

L'aire de cette sous-espèce est nettement plus restreinte et plus méridionale que celle de la ssp. *saxatilis*. Elle se localise dans les Balkans, le sud de l'Italie, les îles grecques et la côte occidentale de l'Asie Mineure. Elle remplace en quelque sorte la ssp. *saxatilis* dans le sud des Balkans et dans les îles ioniennes et égéennes.

Elle se distingue de la ssp. *saxatilis* par des silicules orbiculaires ou aplaties de 3–5(6) × 4–7 mm habituellement plus larges que longues, émarginées ou tronquées.

Nous avons confirmé le nombre chromosomique déterminé par Jaretzky (1932) soit 2n = 16 sur des plantes que nous avons récoltées en Attique sur des falaises maritimes du cap Kataphighi, sur la route du cap Sounion; en Arcadie, dans les gorges de Langhada, en Laconie sur des falaises à proximité de Kitta, sur la route d'Areopolis à Yerolimi. Nous avons vérifié ce nombre en faisant germer des graines envoyées par le professeur Phitos, de l'Université de Patras, et qu'il avait récoltées à

Corfou sur les rochers calcaires du Mont Pantokrator, au-dessus de Palio Chorio, vers 500 m d'altitude.

A. saxatilis (L.) Desv. ssp. *megalocarpa* (Hausskn.) = *Alyssum orientale* var. *megalocarpum* Hausskn. 2n = 16.

L'aire de cette sous-espèce est incluse dans celle de la ssp. *orientalis*, mais elle est beaucoup plus restreinte. Elle se limite aux Cyclades et aux Sporades, aux îles occidentales de la mer Egée et sur la côte orientale de l'Asie Mineure, dans le Péloponnèse, en Laconie et enfin dans les îles Ioniennes, dans l'île de Zante où Phitos l'a récoltée.

Les différences morphologiques entre ces deux sous-espèces sont plutôt d'ordre qualitatif que quantitatif puisqu'elles ne portent pratiquement que sur la dimension des fruits et qu'on rencontre des formes intermédiaires (par exemple un échantillon provenant de Zante). En effet, les silicules sont orbiculaires ou aplaties, plus larges que longues et de dimensions plus grandes soit 6–12 mm de long sur 8–16 mm de large. Les graines sont aussi un peu plus grandes, il en est de même pour les fleurs et les pétales.

Nous avons déterminé le nombre chromosomique de ce taxon, soit 2n = 16, sur des plantes que nous avons récoltées en Laconie sur les falaises que domine le château de Monenvasia dans un groupement rupicole et sur les plantes fixées par Phitos provenant de l'île de Zante (Mont Skorpos).

2. *Aurinia petraea* (Ard.) Schur. 2n = 16

L'aire de ce taxon s'étend de l'Autriche à la Roumanie, jusqu'à l'ouest de la péninsule balkanique et le nord de l'Italie.

En Grèce, *A. petraea* n'a été signalée qu'en Epire. Nous l'avons d'ailleurs récoltée au Mont Zygos, vers 1500 m d'altitude, dans une buxaie installée sur des schistes et des serpentines. Elle est très abondante et elle caractérise l'association à *Buxus sempervirens* et *Bornmuellera tymphaea* décrite par Quezel (1967).

Nous avons compté 2n = 16 dans des métaphases somatiques dans un pétale. Les chromosomes sont légèrement plus courts et plus fins que ceux d'*A. saxatilis*.

Il est difficile de se prononcer sur les affinités morphologiques de ce taxon. Par ses silicules légèrement enflées, il se rapprocherait davantage d'*A. corymbosa* Griseb. des Balkans, mais les loges sont tétraovulées chez *A. corymbosa* et biovulées chez *A. petraea*, caractère qui le rapprocherait du groupe de l'*A. saxatilis*.

3. *Aurinia gionae* (Quezel) Contand. = *Alyssum gionae* Quézel. 2n = 16

Nous avons récolté cette magnifique endémique, récemment décrite par (Quézel et Contandriopoulos, 1964), dans la chaîne principale du Giona où elle est extrêmement localisée dans les rocailles culminales au-dessus de 2400 m. Elle caractérise l'association à *Minuartia stellata* et *Erysimum pusillum* ssp. *parnassi*, décrite par Quézel (1964) au Giona, en compagnie de *Veronica thessalica* Benth. *Apinella guicciardi* (Boiss. et Heldr.) Hal., *Festuca olympica*, *Thymus teucrioides*.

Par ses siliques biovulées, *Aurinia gionae* se rapproche en particulier d'*Aurinia saxatilis* ssp. *orientalis*. Elle s'en distingue par ses dimensions 30–40 cm de hauteur, les feuilles plus courtes que les entre-nœuds, les fleurs plus grandes 6–8 mm au lieu de

4–6 mm, par les sépales ovales obtus, scarieux jaunâtres, glabrescents à l'apex, les pétales profondément bifides. Le style est filiforme à l'anthèse, aussi long que l'ovaire et terminé par un stigmate globuleux.

Nous avons compté 2n = 16 dans des métaphases somatiques de l'ovaire et n = 8 dans des métaphases I de cellules mères de grains de pollen.

III. Alyssum L.

Le genre *Alyssum* est bien représenté en Grèce, nous avons pu en étudier quelques taxons que nous avons classés suivant les différentes sections reconnues dans ce genre.

Section psilonema (C. A. Meyers) Hook

1. *Alyssum alyssoides* (L.) L.

A. alyssoides est une plante annuelle rudérale dans laquelle Dudley (1965) a distingué 2 variétés:

la var. *alyssoides* Dudl. = *A. calycinum* L. qui est largement répandue en Europe occidentale, centrale et méridionale, en Afrique du Nord, dans le sud de la Russie et en Afghanistan. Elle a été introduite dans le nord de l'Europe, en Scandinavie et en Grande-Bretagne où elle est actuellement naturalisée. Elle a été naturalisée aussi aux Etats Unis, au Canada et en Argentine. Son amplitude altitudinale est considérable puisqu'elle croît à partir du niveau de la mer jusqu'à des altitudes supérieures à 2000 m. Dans toute l'étendue de son aire, elle présente une très grande variabilité morphologique dans la taille des plantes, leur indûment, les dimensions des fleurs et des feuilles etc.;

la var. *depressum* (Schur.) Dudl. = *A. calycinum* L. var. *pumilum* Hal. qui forme des petites populations éparpillées mais phénotypiquement très stables en Roumanie, en Hongrie, en Bulgarie, en Grèce et en Crète. Elle croît dans des friches à des altitudes comprises entre 0 et 1500 m, généralement sur substrat calcaire.

C'est à la variété *depressum* que se rapportent les plantes des deux populations grecques que nous avons étudiées. L'une était située à Vouliagmeni (route d'Athènes au cap Sounion), friches en bordure de la route; l'autre en Crète, à Molhos, dans un oued desséché à proximité de la mer.

La var. *depressum* est caractérisée par des feuilles obovées de 2–3 sur 0,5 mm recouvertes par un indument très dense et argenté. Les plantes sont naines (1–3 cm de hauteur), les fleurs forment une sorte d'ombelle de 0,5 à 1 cm de diamètre.

Nous avons déterminé le nombre chromosomique de ce taxon sur de nombreux individus récoltés dans ces deux populations. Toutes les plantes étudiées se sont avérées être diploïdes avec un nombre chromosomique de 2n = 16 alors que la variété *alyssoides* est tétrapoïde (2n = 32) d'après les comptages effectués par différents auteurs (Jaretzky, 1928; Manton, 1932; Bocher et Larsen, 1958). Ces derniers ont étudié des plantes provenant de différentes localités de Yougoslavie (Trebevic, Atala), de France (Languedoc), du Danemark (Hetsbjerd et Frederoksund) ainsi que d'Autriche (Vienne).

Si nous comparons ces deux taxons, les var. *alyssoides* et *depressum*, nous remarquons tout d'abord que le taxon tétraploïde est caractérisé par une grande variabilité

morphologique, une aire de distribution extrêmement vaste et une amplitude écologique et altitudinale considérable. Il se présente comme un élément jeune et agressif susceptible de coloniser rapidement des territoires neufs, puisqu'il s'est naturalisé aussi bien en Amérique que dans le nord de l'Europe.

Au contraire, le taxon diploïde est morphologiquement très stable, il occupe en Europe sud-orientale une aire restreinte et très morcelée, il présente semble-t-il les caractères d'un élément ancien et relictuel et peut être considéré comme un patro-endémisme.

Bien que les aires de répartition de ces deux taxons chevauchent en partie, les deux variétés n'ont jamais été signalées, à notre connaissance, dans une même station.

Section *Alyssum* L.

2. *Alyssum minutum* Schlecht: 2n = 16

Alyssum minutum possède une aire de distribution très vaste qui se situe en Europe orientale et méridionale (Italie, Yougoslavie, Herzégovine, Bulgarie, Grèce, Crète et Roumanie). Son aire s'étend en Russie et en Sibérie ainsi qu'en Turquie et dans l'ouest de la Syrie.

Dans la péninsule Ibérique et en Afrique du Nord (en Algérie dans l'Atlas de Blida et au Maroc dans le Rif, le Grand Atlas et l'Anti-Atlas), Maire (1967) signale l'*A. psilocarpum* Boiss. que Dudley et Ball (1964) réunissent au groupe de l'*A. minutum.*

Les échantillons étudiés ont été récoltés par J. Zaffran en Crète, à Lekanida, vers 1800 m d'altitude, dans une pelouse rocailleuse à astragales installée sur calcaire en compagnie d'espèces telles que *Berberis cretica*, *Daphne oleoides* et *Rhamnus creticus.*

Nous avons déterminé un nombre chromosomique diploïde de 2n = 16 dans des métaphases somatiques de l'ovaire.

Les affinités de l'*A. minutum* sont surtout tournées vers des espèces orientales telles que l'*A. smyrneum* C. A. Meyer qui est étroitement localisée dans l'ouest de la Turquie (sa présence en Grèce est douteuse) et *A. fulvescens* Sibth. et Sm. qui est également un élément endémique du Proche-Orient. Il semblerait qu'à partir de l'*A. minutum*, des micro-endémiques aient pris naissance en Méditerranée orientale. Cette région constituerait, en quelque sorte, un foyer de différenciation, différenciation qui se continue puisque *A. fulvescens* est représenté par la var. *fulvescens* dans les îles égéennes, Chypre et la partie occidentale de la Turquie, et par la var. *stellatocarpum* Hub. Mor. endémique de la Turquie occidentale.

Quant au taxon ibéromarocain *A. psilocarpum* Boiss., seules des expériences de culture comparée avec *A. minutum* permettraient de savoir s'il convient de mettre ces deux taxons en synonymie, les légères différences signalées n'étant que des différences stationnelles, ou bien au contraire s'il s'agit, là aussi, d'une différenciation d'un nouveau taxon à partir de *A. minutum.*

3. *Alyssum strigosum* Bank. et Sol.: 2n = 16

Disséminé dans le sud-est de l'Europe (Albanie, Bulgarie, Crète, Grèce, Italie, Yougoslavie, Roumanie), le sud de la Russie, la Turquie et le nord de la Syrie.

Nous avons récolté cette annuelle en Grèce dans les friches et les talus qui bordent la route littorale d'Athènes au cap Sounion.

Nous avons déterminé un nombre chromosomique diploïde. Ses affinités sont à rechercher dans le groupe de l'*A. campestre*, en particulier avec l'*A. minus* (L.) Rothm. qui diffère essentiellement par la pilosité des silicules, la glabrescence du style, la longueur des ailes membraneuses des étamines. *A. minus* est également diploïde (Flora europaea).

4. *Alyssum repens* Baumg. ssp. *trichostachyum* (Rupr.) Hayek: 2n = 32

La ssp. *trichostachyum* est distribuée dans les Balkans, en Crimée, au Caucase, en Turquie, dans l'ouest de la Syrie, le nord de l'Iran et dans la région transcaspienne.

Nous l'avons récoltée en Grèce, dans le Péloponnèse, à Mégaspileon, près du monastère dans les rocailles vers 900 m d'altitude.

Dans des métaphases radiculaires, nous avons déterminé un nombre chromosomique tétraploïde de 2n = 32.

Alyssum repens Baumg. ssp. *trichostachyum* (Rupr.) Hayek var. *stenophyllum* Hal.: 2n = 32

Nous avons récolté cette variété au Péristère dans des pelouses écorchées à *Festuca varia*, installées sur calcaire vers 2000 m d'altitude.

La var. *stenophyllum* a été signalée en Grèce (Thessalie et Epire), en Turquie, au Caucase et en Crimée. Son aire se développe donc à l'intérieur de celle de la sous-espèce à laquelle elle appartient, mais elle est plus restreinte. En outre, la var. *stenophyllum* croît à des altitudes plus élevées.

Nous avons compté un nombre chromosomique tétraploïde dans des métaphases somatiques de l'ovaire.

Enfin Manton (1932) a étudié *A. repens* de Transylvanie (graines du Jardin botanique de Kew) qui est également tétraploïde. Or, dans Flora europaea, Ball et Dudley indiquent pour l'*A. repens* ssp. *repens* un nombre chromosomique diploïde de 2n = 16 (sans indiquer l'origine du matériel), Bonnet (1963) confirme ce nombre chromosomique diploïde. L'aire de répartition de la ssp. *repens* comprend le sud-est de l'Autriche, le nord de la Yougoslavie et l'est des Carpathes.

Est-ce que pour l'*A. repens*, il se produirait un phénomène similaire à celui que nous avons observé chez d'autres espèces telles que l'*A. montanum* (voir ci-dessous) par exemple, à savoir que les races diploïdes se localisent à l'ouest de l'aire de distribution des races polyploïdes? Seule une étude plus poussée permettra de résoudre ce point.

Quant aux affinités de l'*A. repens*, elles seraient à rechercher auprès d'espèces asiatiques telles que l'*A. lenense* Adams et *A. fischeranum* DC, toutes deux localisées dans le sud-est de la Russie.

5. *Alyssum montanum* L. ssp. *graecum* (Hal.) Hayek var. *humile* Baumgtr.: 2n = 32

Alyssum montanum est un taxon très largement répandu en Europe centrale et méridionale ainsi qu'en Afrique du Nord. C'est une espèce très polymorphe dans laquelle de nombreuses sous-espèces et variétés ont été distinguées.

Les échantillons que nous avons étudiés ont été récoltés au Mont Olympe, vers 2250 m d'altitude, dans des pelouses écorchées, sur sols rendziniformes, entre des fourrés de buis qui, par endroits, formaient des peuplements très denses.

Ces plantes extrêmement prostrées et naines comportaient des fleurs en corymbe très compact, les feuilles caulinaires se rassemblaient dans la partie supérieure de la tige, formant une touffe très dense de feuilles sessiles ovales arrondies, les fleurs étaient très petites (4 mm de long environ); les sépales étaient également courts et étroits et plus courts que les pétales. D'après la flore de Hayek, nos plantes se rapporteraient à la var. *humilis*. Si nous insistons un peu sur la description de ces plantes, c'est que nous avons récolté sur les éboulis culminaux de l'Olympe un autre *Alyssum*, *A. handelii*, et nous nous étions demandée s'il ne s'agissait pas de la même espèce. Or, une étude morphologique et cytologique comparée a confirmé qu'il s'agissait bien de deux taxons différents.

Nous avons déterminé un nombre chromosomique de 2n = 32 pour l'*A. montanum*. Ceci est intéressant car, à la suite de plusieurs comptages chromosomiques chez *A. montanum* (sensu lato), des races diploïdes ont été recensées en Europe occidentale (Manton 1932, Jaretzky 1928), au Maroc Quézel (1957) a compté 2n = 16 chez la var. *atlanticum*) alors que Bocher et Larsen (1958) signalent en Hongrie une race tétraploïde.

Il semblerait donc qu'en Europe occidentale *A. montanum* soit représentée par des races diploïdes et, en Europe centrale et orientale, par des races tétraploïdes. Comme l'écrivaient déjà Bocher et Larsen, *A. montanum* mériterait une étude très détaillée afin de circonscrire les limites géographiques des races diploïdes et polyploïdes.

6. *Alyssum scardicum* Wettst.: 2n = 32

L'aire de cette espèce est assez restreinte et se limite à la péninsule balkanique: Albanie, Bosnie-Herzégovine, Monténégro, Bulgarie et Grèce (uniquement dans le nord de l'Epire, au Mont Smolikas où nous l'avons récoltée).

En Grèce, *A. scardicum* est caractéristique de l'association à *Viola albanica* et *Alyssum scardicum* (Quézel, 1967) qui occupe sur les sommets du Smolikas, entre 2200 et 2500 m, les éboulis mouvants schisteux et serpentineux en compagnie d'endémiques telles que *Viola albanica*, *Thlaspi epiroticum*, *Fritillaria graeca* var. *thessala* par exemple.

Cependant, *A. scardicum* ne paraît pas strictement inféodée aux serpentines et elle ne croît pas uniquement aux altitudes élevées. En Bosnie-Herzégovine par exemple, dans la région de Drvar elle a été signalée sur dolomies entre 500 et 1000 m d'altitude où elle caractérise l'association à *Saponario-scabiosetum canescentis* décrite récemment par H. Ritter-Studnicka (1967).

D'après Quézel, *A. scardicum* peut être considérée comme le taxon vicariant sud-balkanique de l'*A. wulfenianum* Bernh. des Alpes orientales au point de vue phytosociologique et écologique.

Cependant, les affinités morphologiques d'*A. scardicum* sont à rechercher à notre avis dans le complexe de l'*A. montanum* qui est très polymorphe en Europe orientale. Certains auteurs ont d'ailleurs fait de *A. scardicum* une sous-espèce de l'*A. montanum*.

Nous avons déterminé un nombre chromosomique de n = 16 dans un début d'anaphase de cellule mère de grain de pollen, nombre qui a été vérifié sur des métaphases II. Ce taxon est donc tétraploïde. Ce fait est intéressant. En effet, nous avons dit qu'une parenté morphologique existait entre ce taxon et les taxons du complexe de l'*A. montanum*. Or, nous avons vu que l'*A. montanum* est diploïde en Europe occidentale et en Afrique du Nord (Cf. paragraphe ci-dessus) et qu'une population de Hongrie étudiée par Bocher et Larsen (1958) s'est révélée être tétraploïde. Il en est de même pour la ssp. *graecum* que nous venons d'étudier.

A. montanum aurait donc différencié en Europe orientale des espèces ou des races polyploïdes apo-endémiques.

C'est un phénomène semblable qui a dû se produire dans le complexe de l'*A. cuneifolium*. Ce dernier est diploïde dans les Pyrénées orientales et en Italie centrale, il en est de même pour *A. ovirense* Kerner qui habite l'Italie centrale, l'Autriche et la Yougoslavie, alors que l'espèce affine des Alpes orientales *A. wulfenianum* est tétraploïde.

Nous reviendrons sur ce problème dans la discussion générale.

7. *Alyssum diffusum* Ten.: 2n = 16

L'aire géographique de ce taxon s'étend aux montagnes méditerranéennes depuis le nord de l'Espagne, les Pyrénées et les Alpes méridionales jusqu'aux montagnes de l'Italie et de la Grèce.

Nous avons récolté cette espèce au Mont Giona, vers 1900 m d'altitude, au-dessus de Skasmada, dans une pelouse à *Festuca varia* ssp. *cyllenea* installée sur des marnes.

Nous avons compté un nombre chromosomique diploïde dans des mitoses polliniques et dans des métaphases I de cellules mères de grains de pollen, soit n = 8.

L'*A. diffusum* a des affinités avec les taxons du groupe de l'*A. montanum* (sensu lato). Certains auteurs d'ailleurs en font une sous-espèce de ce dernier (Rouy et Foucaud, 1895, Fournier, 1946). Cependant, dans Flora europaea Dudley et Ball l'élèvent au rang d'espèce sur les critères suivants: les feuilles basilaires de l'*A. montanum* sont linéaires lancéolées à oblongues lancéolées, spathulées, elles sont obovées à elliptiques chez *A. diffusum;* les feuilles caulinaires sont linéaires ou linéaires spathulées chez la première espèce et elliptiques, cunéiformes chez la seconde. Les poils étoilés sont plus petits chez *A. montanum* que chez *A. diffusum*.

Comme nous le disions précédemment à propos de l'*A. montanum* var. *graecum*, il serait souhaitable de procéder à la révision du groupe de l'*A. montanum* et des espèces qui s'y rattachent à la lumière des renseignements qu'offre la caryologie.

8. *Alyssum taygeteum* Heldr.: 2n = 16

C'est une endémique grecque strictement localisée sur la chaîne principale du Taygète, à proximité du sommet de St-Elie.

Nous l'avons récoltée au pied des falaises calcaires du cirque glaciaire, sur le versant occidental du col au nord de la chapelle de St-Elie, vers 2250 m d'altitude environ.

Le sol est constitué par des bancs calcaires qui se délitent en plaquettes. Entre ces plaquettes, le sol est colmaté par des remontées argileuses. La végétation est assez pauvre. Elle est constituée par une pelouse à *Sesleria coerulans* et *Festuca varia* où

dominent les xérophytes épineux tels que *Acantholimon echinus* et *Astragalus angustifolius*. Cependant, cette végétation est riche en espèces endémiques. En effet, parmi les caractéristiques de l'association à *Acantholimon echinus* et *Rindera graeca*, où croît *A. taygeteum*, et que Quézel (1964) a décrite, cet auteur cite surtout des endémiques dont certaines sont plus ou moins localisées sur le Taygète (*Campanula papillosa*, *Podanthum psaridis*, *Jurinea taygetea*) ou dans les massifs avoisinants. Cette végétation est installée sur les rocailles et les éboulis fins au-dessus de 1700 m.

Nous avons déterminé un nombre chromosomique diploïde de 2n = 16. Les affinités de *A. taygeteum* sont avec *A. sphacioticum* Boiss. et Held., endémique crétoise qui occupe dans la région subalpine des montagnes de l'île des stations comparables, avec *A. dorfleri* Deg. de Macédoine et de *A. handelii* Hayek, endémique du Mont Olympe de Thessalie.

9. *Alyssum handelii* Hayek: 2n = 16

Alyssum handelii est une endémique qui croît dans les éboulis et les pierriers de al région culminale de l'Olympe au-delà de 2400 m. Elle caractérise l'association à *Alyssum handelii* et *Achillea ambrosiaca* qui se développe dans ces éboulis et ces pierrailles, et que Quézel a décrite au Mont Olympe (1967). Le cortège floristique de cette association est assez pauvre. A côté de *A. handelii* qui est très abondante, on peut citer encore *Veronica thessala*, endémique de ce massif et des espèces plus ou moins répandues en Grèce septentrionale, en Albanie et en Yougoslavie du sud, telles qu'*Achillea ambrosiaca*, *Viola grisebachiana*, *Arenaria concerta*, *Cardamine carnosa*, etc. D'autres taxons beaucoup plus largement répandus ont différencié au Mont Olympe des micro-endémiques qui trouvent dans ces éboulis et les pierriers des conditions favorables, par exemple *Scutellaria alpina* ssp. *olympica*, *Linaria alpina* ssp. *olympica*, etc.

Dans ces éboulis, *A. handelii* présente un port plus ou moins érigé à la surface du sol. Les feuilles caulinaires ovales allongées, sessiles près du sommet, deviennent pétiolées et plus arrondies vers la base. Il y a de nombreux rejets stériles. Les fleurs sont grandes. Elles mesurent environ 8 à 10 mm de long. Les pétales, légèrement échancrés, ont de 6 à 7 mm de long sur 3 à 4 mm de large. Les sépales sont plus courts et plus étroits.

Nous avons déterminé sur des métaphases somatiques de l'ovaire un nombre chromosomique diploïde de 2n = 16. Ce nombre a été vérifié dans des métaphases I de cellules mères de grains de pollen.

A. handelii appartient, comme nous l'avons indiqué précédemment à un groupe d'espèces endémiques, localisées sur certains sommets du sud de la chaîne balkanique, de Grèce et de Crète. Ces espèces *A. taygeteum* (Taygète), *A. sphacioticum* (Crète), *A. handelii* (Olympe) et *A. dorfleri* (Macédoine) peuvent être considérées comme des schizo-endémiques et sont, par conséquent, de vrais vicariants, isolés les uns des autres et ayant le même nombre chromosomique.

Section *Odontarrhena* (C. A. Meyer) Koch

10. *Alyssum murale* Waldst. et Kit

C'est un taxon extrêmement polymorphe dont l'aire de distribution très vast:

s'étend à tout le sud-est de l'Europe (Yougoslavie, Albanie, Grèce, Crète, Bulgarie, Roumanie), à l'Asie Mineure et au sud de la Russie.

De très nombreuses sous-espèces et variétés ont été décrites, nous avons pu en étudier quatre.

Alyssum murale W. et K. ssp. *chalcidicum* (Janka) Dudley et Ball = *A. chalcidicum* Janka: 2n = 16.

Ce taxon est localisé dans la péninsule balkanique. Nous l'avons récolté dans la chaîne du Pinde au Mont Zygos dans des formations à buis et à pins de Heldreich. Ces formations sont largement répandues sur les rocailles ophiolitiques de la région de Metzovon et du Zygos entre 1500 et 1750 m.

Nous avons déterminé un nombre chromosomique diploïde de 2n = 16 dans une anaphase somatique d'une pièce florale.

Alyssum murale W. et K. ssp. *chlorocarpum* Hausskn.: 2n =16.

Ce taxon est localisé dans le centre et l'ouest de la péninsule balkanique dans les friches des régions inférieures. Nous l'avons récolté près d'Edhessa, en bordure de la route de Florina, dans des friches.

Nous avons également compté un nombre chromosomique diploïde de 2n = 16 dans des métaphases somatiques de pièces florales.

Alyssum murale W. et K. ssp. *murale* 2n = 32.

Ce taxon présente une aire de distribution très vaste et se rencontre à peu près partout dans l'aire globale de l'espèce (sensu lato).

Nous l'avons récolté au Vermion, dans des rocailles, vers 1500 m d'altitude. Toutes les plantes étudiées sont tétraploïdes.

Forme intermédiaire entre l'*Alyssum murale* W. et K. ssp. *murale* et l'*A. murale* W. et K. ssp. *chlorocarpum* Hausskn.: 2n = 32.

A proximité de la ssp. *chlorocarpum*, dans les friches d'Edhessa, nous avons rencontré une forme intermédiaire entre l'*A. murale* ssp. *murale* et l'*A. murale* ssp. *chlorocarpum*. La plante était tétraploïde et résulte probablement d'un back-cross de l'hybride avec le parent diploïde.

Nous voyons donc que l'*A. murale* est très polymorphe et qu'on peut reconnaître à l'intérieur de ce taxon des races diploïdes plus ou moins localisées, semble-t-il, à l'intérieur de l'aire des races tétraploïdes, telle que la ssp. *murale* qui est beaucoup plus largement répandue. Il ne semble pas y avoir des barrières de stérilité entre ces différentes formes, puisque nous avons reconnu une forme intermédiaire tétraploïde entre la ssp. *murale* et la ssp. *chlorocarpum*.

Cependant, l'évolution du groupe de l'*A. murale* ne s'est pas produite de la même façon que celle du groupe de l'*A. montanum*. Chez *A. murale*, ce sont les races tétraploïdes qui sont largement répandues alors que chez l'*A. montanum* c'est le phénomène inverse qui a été observé.

11. *Alyssum heldreichii* Hausskn.: 2n = 16

Très localisée dans le centre et le nord de la Grèce, cette endémique a été signalée en Thessalie au Mont Olympe, dans la vallée du Pénée près de Malakasi et dans le Pinde au Zygos et au Gamila.

A. heldreichii est très abondante le long de la route de Metzovon de chaque côté du col, ainsi qu'au Mont Zygos. Nous avons étudié des spécimens récoltés sur cette montagne, ainsi que sur le Mont Smolikas, près du village de Padhes. Cette espèce croît, de même que l'*A. murale*, dans des formations à buis et à pins de Heldreich. Ces formations sont très riches floristiquement et en particulier en Crucifères, puisque nous avons pu dénombrer plusieurs espèces qui se rattachent au genres *Alyssum*, *Bornmuellera* et *Peltaria*. Deux d'entre elles sont des endémiques des ophiolites de l'Epire: *Bornmuellera tymphaea* et *Peltaria emarginata*.

Nous avons déterminé un nombre chromosomique diploïde de 2n = 16 dans des métaphases somatiques de pièces florales.

Les affinités de l'*A. heldreichii* sont avec des taxons du groupe de l'*A. murale*. Il n'y a pas de barrière de stérilité entre eux, puisque des hybrides entre l'*A. heldreichii* et l'*A. murale* ssp. *chalcidicum* ont été décrits (Halacsy, 1901).

Il nous semble qu'une révision du groupe de l'*A. murale* et des espèces qui s'y rattachent soit également nécessaire.

12. *Alyssum smolikanum* Nyad.: 2n = 32

Cette espèce est extrêmement localisée dans les montagnes du nord de la Grèce et de l'Albanie.

Nous l'avons récoltée au Mont Smolikas, au-dessus du village de Padhes, où elle abonde entre 1500 et 2300 m. En dehors de ce massif, elle n'est connue que des montagnes d'Albanie.

A. smolikanum croît dans des pelouses écorchées installées sur les vastes affleurements d'ophiolites et de serpentines qui caractérisent les reliefs du Smolikas. Elle croît en compagnie de *Bornmuellera baldacci* qui est également très commune dans ce massif.

Nous avons déterminé un nombre chromosomique tétraploïde de 2n = 32 dans des métaphases somatiques de pièces florales. Ce nombre a été vérifié dans des métaphases I et II de cellules mères de grains de pollen.

Les auteurs distinguent chez *A. smolikanum* deux variétés: une var. *glabrum* localisée dans le nord de l'Albanie, décrite par Nyarady (1930) et la var. *typicum* dans le sud de l'Albanie et le nord de l'Epire. C'est à cette dernière qu'appartiennent les plantes que nous avons étudiées.

A. smolikanum présente des affinités avec les espèces appartenant au groupe de l'*A. bertoloni* Desv. *A. bertoloni* (sensu lato) occupe une aire qui couvre l'Italie et l'ouest de la péninsule balkanique (Yougoslavie, Albanie, Grèce). C'est un taxon polymorphe qui a donné naissance en Italie à la ssp. *bertoloni* et, dans le sud-ouest de la péninsule balkanique, à la ssp. *scutarium* Nyad.

L'endémisme restreint de l'*A. smolikanum*, ses affinités avec l'*A. bertoloni*, sa localisation à l'intérieur de l'aire de répartition de cette dernière, sa polyploïdie donnent à penser que nous avons affaire à une néo-endémique. Nous ne connaissons pas le nombre chromosomique de l'*A. bertoloni*, mais il se pourrait que l'*A. smolikanum* ait pris naissance à partir de cette dernière dans certaines régions de la péninsule balkanique sur un substrat très particulier, et qu'elle puisse être considérée

soit comme une apo-endémique si l'*A. bertoloni* est diploïde ou comme une schizo-endémique si l'*A. bertoloni* est tétraploïde.

IV. Fibigia Medicus

Le genre *Fibigia* est représenté en Europe orientale par 3 espèces: *F. lunarioides* (Willd) Sibth. et Sm. dans les Cyclades et en Grèce; *F. triquetra* (DC) Boiss. dans l'ouest de la Yougoslavie et *F. clypeata* (L.) Med. que nous avons étudiée.

Fibigia clypeata (L.) Med. = *Farsetia clypeata* (L.) R. Br.: 2n = 16

Cette espèce est distribuée dans le sud-est de l'Europe, de l'Italie et du sud de la péninsule balkanique jusqu'au nord-est de la Grèce et la Crimée. Elle a été introduite dans le sud de la France.

Nous avons récolté ce taxon au Mont Hymette (Attique) dans des pelouses écorchées.

Nous avons dénombré un nombre chromosomique diploïde dans des métaphases somatiques dans des racines, confirmant ainsi le nombre déterminé par Manton (1932). Nous avons observé la présence de 2 chromosomes à satellites.

Les affinités de *F. clypeata* sont à rechercher auprès d'espèces du Proche-Orient telles que *F. obovata* Boiss. et *F. rostrata* (Schank.) Boiss. localisées dans l'Anti-Liban, *F. macroptera* (Ky) Boiss. (Asie Mineure et Arménie) et enfin *F. macrocarpa* Boiss. de Cappadoce.

V. Berteroa DC

Le genre *Berteroa* est représenté par des espèces qui habitent principalement l'Europe orientale et l'Asie Mineure. Seule *B. incana* (L.) DC offre une aire de répartition très vaste qui s'étend à l'Europe centrale et méridionale, à la Russie et à l'Asie Mineure.

Berteroa obliqua (Sibth. et Smith.) DC var. *pindicola* (Hal.) Cont. et Qz = *B. stricta* Boiss. forma *pindicola* Hal. : 2n = 16.

L'aire de distribution de *B. obliqua* se limite au sud de la péninsule balkanique (Albanie, Bulgarie, Grèce, Yougoslavie), au sud de l'Italie et à la Turquie.

La var. *pindicola* a été signalée seulement en Epire (Monts Tsumerka, Peristere, Gamila, Turnara), à l'Olympe de Thessalie et au Pelion.

Nous avons déjà discuté de l'opportunité de conserver cette variété *pindicola* (Quézel et Contandriopoulos, 1965). Par la pubescence de leurs siliques et la longueur de leurs styles, nos échantillons se rapportent à l'espèce *B. obliqua* et non au *B. stricta*. D'autre part, les caractères de nos plantes sont ceux de la var. *pindicola* décrite par Halaksy (1901), mais cet auteur rattache cette variété au *B. stricta* Boiss. Nous pensons qu'en raison des caractères morphologiques constants observés sur nos échantillons, des exigences écologiques très particulières dans les montagnes grecques et de l'isolement géographique des populations que nous avons observées, la variété *pindicola* doit être maintenue, mais rapportée à *B. obliqua*.

Les échantillons que nous avons récoltés au Peristere dans des prairies à *Poa violacea* et *Silene roemeri* sur les versants oriental et méridional de la crête entre 2000 et 2200 m sont diploïdes avec un nombre chromosomique de 2n = 16.

Signalons que ce nombre diploïde se retrouve chez deux autres espèces de ce genre: *B. incana* (L.) DC d'après Wulff (1939) et *B. mutabilis* (Vent.) DC. d'après Manton (1932).

VI. Bornmuellera Hausskn.

Le genre *Bornmuellera* qui avait été transféré par plusieurs auteurs (Hayek, 1927, Halacsy, 1901, Rechinger, 1939, Margraf, 1932) dans le genre *Ptilotrichum*, est très voisin de ce dernier. Il s'en distingue par les caractères suivants: poils fixés en leur milieu, rarement plante glabre, filaments avec une dent formant un appendice à la base des étamines.

Récemment Heywood (1964), dans Flora europaea, sépare les deux genres sur les critères que nous venons de signaler. Dudley (1966), insiste également sur la différenciation des deux genres.

Le genre *Bornmuellera* est représenté en Europe par 3 espèces: l'une endémique dans le sud de la Yougoslavie: *B. diecklii* Degen., les deux autres vivent en Grèce. Ce sont ces dernières que nous avons étudiées.

1. *Bornmuellera tymphaea* (Hausskn.) Hausskn. = *Ptilotrichum tymphaeum* (Hausskn.) Hal.: 2n = 16

Endémique grecque, localisée dans la Pinde central et septentrional. Elle est très commune et abondante sur les ophiolites des formations à pins de Heldreich du Zygos et du col de Metzovon, vers 1500–1900 m.

Nous avons dénombré 2n = 16 dans des métaphases somatiques de racines issues de graines récoltées sur le bord de la route de Ioannina à Kalambaka, au nord de Metzovon.

D'après J. Cullen (1965), cette espèce présenterait des affinités avec une endémique turco-iranienne localisée en Turquie orientale et en Iran: *B. cappadocica* (DC) Cullen et Dudl.

2. *Bornmuellera baldacci* (Degen) Heywood = *Ptilotrichum baldacci* Degen: 2n = 16

Cette endémique, dont l'aire de répartition très restreinte se limite au nord de l'Epire et au sud et centre de l'Albanie, est en outre étroitement inféodée aux serpentines entre 1300 et 2000 m. Nous l'avons récoltée au Smolikas, dans les rocailles et les éboulis serpentineux, où elle abonde sur tout le versant méridional entre 1300 et le sommet vers 2600 m. Elle croît en compagnie d'endémiques qui sont, elles aussi, plus ou moins liées à la présence d'un substrat serpentineux ou ophiolitique telles que *Viola albanica* qui se retrouve au Mont Tomor en Albanie centrale ou encore *Thlaspi epiroticum*, endémique du Smolikas.

Nous avons également compté un nombre chromosomique diploïde de 2n = 16 dans des métaphases somatiques de l'ovaire. Les chromosomes sont assez épais. Deux d'entre eux sont nettement plus longs.

Nous n'avons pu, jusqu'à maintenant, déterminer les affinités de ce taxon.

Discussion

Nous avons récapitulé, dans le tableau ci-joint, la liste des taxons étudiés, leurs nombres chromosomiques et leur répartition géographique sommaire.

Il ressort de la lecture de ce tableau et des pages qui le précédent un certain nombre de points que nous allons essayer de préciser.

1. La tribu des *Alysseae* est très homogène au point de vue chromosomique avec un nombre de base x = 8.

2. A l'exception du genre *Alyssum* chez lequel on trouve des polyploïdes, toutes les espèces que nous avons étudiées et qui se rapportent aux genres *Alyssoides*, *Aurinia*, *Fibigia*, *Berteroa* et *Bornmuellera* sont diploïdes.

3. Dans le genre *Alyssoides*, nous avons étudié 3 taxons: l'un d'entre eux *A. creticum*, endémique de Crète et de Karpathos, présente des affinités avec l'*A. sinuatum* dont l'aire de distribution se trouve en Europe sud-orientale.

4. Le genre *Aurinia* forme un groupe très homogène. Nous avons étudié les 3 sous-espèces décrites chez *A. saxatilis* ainsi que deux *Aurinia* endémiques *A. petraea* (Epire) et *A. giona* (Mont Giona) dont les affinités les rapprochent du groupe de l'*A. saxatilis*.

5. Dans le genre *Fibigia*, nous n'avons étudié qu'une seule espèce *F. clypeata* dont les affinités sont tournées vers des espèces du Proche-Orient.

6. Dans le genre *Berteroa*, nous n'avons pu également étudier qu'un seul taxon: *B. obliqua* var. *pindicola*. L'aire de distribution du *B. obliqua* se localise dans le sud de l'Italie et les Balkans. La var. *pindicola* habite les montagnes du Pinde, de l'Olympe de Thessalie et du Pelion où il est d'ailleurs assez rare. Bien que ces deux taxons offrent des aires qui se chevauchent en partie, en réalité, ils n'ont pas les mêmes exigences écologiques et n'habitent pas les mêmes stations. La var. *pindicola* est une endémique caractérisée par un habitat subalpin ou alpin soumis à des conditions écologiques rudes, alors que *B. obliqua* croît à des altitudes plus basses.

7. Dans le genre *Bornmuellera*, nous avons étudié deux endémiques étroitement localisées en Epire (*B. tymphaea*) et en Epire du Nord et au sud de l'Albanie (*B. baldacci*), dont les affinités seraient à rechercher auprès d'espèces orientales telles que *B. cappadociea*, endémique turco-iranienne.

8. Nous nous étendrons plus longuement sur l'étude du genre *Alyssum* qui, par l'abondance des espèces qui le composent et leur diversité, présente un intérêt considérable. En effet, la polyploïdie de certains taxons, leur distribution géographique parfois restreinte, d'autres fois très vaste, leurs affinités posent un certain nombre de problèmes.

a) Le premier problème est donné par les *Alyssum* endémiques diploïdes qui occupent des aires de répartition extrêmement réduites et dont les taxons correspondants sont également très localisés géographiquement. C'est le cas du groupe d'espèces suivantes qui présentent des affinités entre elles et dont nous avons étudié les deux premières: *A. handelii* (Olympe), *A. taygeteum* (Taygète), *A. sphacioticum* (Crète) et *A. dorfleri* (Macédoine). Nous pouvons les considérer comme des schizo-endémiques d'origine très ancienne, étant donné leur degré de différenciation et leur extrême localisation sur certains massifs isolés les uns des autres.

b) Un autre exemple de schizo-endémiques est donné par certaines sous-espèces de l'*A. murale*: les ssp. *chlorocarpum* et *chalcidicum*. Mais là, la différenciation est moins poussée, l'isolement géographique n'est pas total. Ces deux sous-espèces sont également diploïdes. L'âge de ces schizo-endémiques est sans doute moins ancien que celui de l'exemple précédent.

c) Un cas intéressant est donné par l'exemple de l'*A. heldreichii* qui présente des affinités avec les espèces du groupe de l'*A. murale*. *A. heldreichii* est diploïde et peut être aussi considérée comme une espèce schizo-endémique par rapport aux taxons diploïdes de l'*A. murale*.

d) Un cas différent est donné par l'*A. alyssoides*. *A. alyssoides* possède en Europe orientale une var. *depressum* diploïde qui occupe une aire restreinte et morcelée, et, en Europe une var. *alyssoides*, tétraploïde qui occupe une aire de distribution très vaste. La var. *depressum* peut être considérée comme un patro-endémisme.

e) Le cas inverse est donné par des endémiques tétraploïdes plus ou moins localisées à l'intérieur de l'aire globale du taxon correspondant. C'est le cas par exemple de l'*A. scardicum* affine de l'*A. montanum*. *A. scardicum* peut être considérée comme une apo-endémique.

f) Mais l'âge des apo-endémiques est difficile à préciser. Il peut y avoir des apo-endémiques de formation plus récente que d'autres. Leur différenciation spécifique permet de le préciser. Par exemple dans le groupe de l'*A. montanum*, la ssp. *graecum* localisée en Grèce est tétraploïde alors que le type est resté diploïde en Europe où il occupe une aire de répartition très vaste. Il en est de même, dans le groupe de l'*A. repens*, de la ssp. *trichostachyum* qui est tétraploïde dans les Balkans alors qu'en Europe occidentale l'*A. repens* est diploïde. Nous pouvons considérer l'*A. montanum* ssp. *graecum* et l'*A. repens* ssp. *trichostachyum* comme des apo-endémiques de formation plus récente que l'*A. scardicum* par exemple.

9. Nous voyons donc que les problèmes posés par les *Alysseae* et, en particulier par les *Alyssum* de Grèce, sont très complexes et que toutes sortes de cas peuvent être distingués. Il est trop tôt pour pouvoir tirer des conclusions définitives d'après ces quelques observations. Nous avons vu que les espèces étudiées présentent pour la plupart des affinités avec des taxons orientaux. Nous nous proposons de poursuivre ces recherches en élargissant le champ de nos observations à des plantes provenant de Turquie. Néanmoins, il nous a paru intéressant de donner le résultat de nos premiers travaux qui montrent que la Grèce représente pour les espèces étudiées un territoire de conservation (endémiques diploïdes extrêmement localisées) et un centre de diversification (endémiques polyploïdes très localisées à l'intérieur de l'aire du taxon correspondant diploïde). L'âge des taxons étudiés n'est pas le même, il existe des schizo-endémiques de formation très ancienne bien isolés spécifiquement et géographiquement et d'autres de formation plus récente. Quant aux apo-endémiques, nous avons vu que le processus de diversification se poursuit, comme le témoigne le polymorphisme de certains taxons.

Summary

In the course of cytotaxonomical investigations on Greek Cruciferae the chromosome numbers of about 30 species from the tribe *Alysseae* are given. Most of them are new. The author studied the affinities of these taxons in order to "class" them according to the biogeographical and cytotaxonomical classification of Favarger and Contandriopoulos. As far as the species examined here are concerned the tribe *Alysseae* is very homogeneous with a basic number x = 8.

With the exception of *Alyssum* where polyploids were found all species examined (belonging to *Alyssoides*, *Aurinia*, *Fibigia*, *Berteroa* and *Bornmuellera*) are diploid.

For the genus *Alyssum* in particular Greece represents a territory of conservation (diploid, extremely localized endemics) and a diversification center (polyploid endemics, localized within the area of the corresponding diploid taxon). There are schizo-endemics of ancient formation which are specifically and geographically isolated, and others of recent formation. Affinities of the greater part of the taxons examined are directed towards species from the Near Orient.

Zusammenfassung

Im Rahmen von cytotaxonomischen Untersuchungen an griechischen Cruciferae wurden die Chromosomenzahlen von etwa 30 Arten der Tribus *Alysseae* (die meisten zum ersten Mal) bestimmt. Die Verfasserin untersuchte die Beziehungen dieser Arten, um sie in die biogeographische und cytotaxonomische Klassierung von Favarger und Contandriopoulos einzuordnen. Die Tribus der *Alysseae* erwies sich als sehr homogen mit einer Grundzahl x = 8.

Mit Ausnahme von *Alyssum* mit polyploiden Arten sind alle untersuchten Arten (aus den Gattungen *Alyssoides*, *Aurinia*, *Fibigia*, *Berteroa* und *Bornmuellera*) diploid. Für die Gattung *Alyssum* im besonderen bildet Griechenland ein Erhaltungszentrum (diploide, extrem lokalisierte Endemiten) und ein Aufspaltungszentrum (polyploide, im Areal der entsprechenden Diploiden lokalisierte Endemiten). Es kommen sowohl alte (spezifisch und geographisch isolierte) als auch junge Schizo-Endemiten vor. Die untersuchten Einheiten zeigen zum grösseren Teil Beziehungen zu Arten des Nahen Ostens.

Qu'il nous soit permis de remercier Messieurs les professeurs C. Favarger (Université de Neuchâtel) et P. Quézel (Faculté des sciences de Marseille) pour l'aide qu'ils nous ont apportée; M. D. Phitos, professeur à l'Université de Patras, et M. J. Zaffran, maître assistant à la Faculté des sciences de Marseille, pour le matériel qu'ils nous ont procuré; M. T. R. Dudley, professeur à l'Université de Harvard, qui a bien voulu vérifier nos déterminations.

Bibliographie

Ball P. W. et T. R. Dudley. 1964. *Alyssum*, in Flora Europaea I, 297–304. Cambridge Univ. Press.

Böcher T. W. et K. Larsen. 1958. Experimental and cytological studies on plant species IV. Further studies in short lived herbs. Biol. Skr. Dan. Vid. Selsk. **10**, 1–24.

Boissier E. 1867. Flora orientalis I, 139–409. Basileae.

Bonnet A. L. M. 1963. Contribution à l'étude caryologique du genre *Alyssum*. Nat. Monspel. Sér. Bot. **15**, 41–52.

Cullen J. 1965. *Bornmuellera* Hausskn. in Flora of Turkey and the East Aegean Islands I, 358–359. P. H. Davis, editor. Edinburgh, University Press.

Dudley T. R. 1964. Synopsis of the genus *Alyssum*. Journ. Arn. Arb. **45**, 358–373.

— 1964a. Synopsis of the genus *Aurinia* of Turkey. Journ. Arn. Arb. **45**, 390–400.

— 1964b. Studies in *Alyssum:* near eastern representatives and their allied I. Journ. Arn. Arb. **45**, 57–95.

— 1965. Studies in *Alyssum:* near eastern representatives and their allies. II, sect. *Meniocus* and sect. *Psilonema*. Journ. Arn. Arb. **46**, 181–217.

— 1965a. *Alyssum*, in Flora of Turkey I, 362–409.

— 1966. A new greek endemic, *Alyssum vourinonense* and a note regarding *Bornmuellera*. Ost. Bot. Zeitschrift **113**, 265–270.

Dudley T. R. et J. Cullen. 1965. Studies in the Old world *Alysseae* Hayek. Feddes Repert. **71**, 218–228.

Favarger C. et J. Contandriopoulos. 1961. Essai sur l'endémisme. Bull. Soc. bot. suisse, **71**, 384–408.

Fournier P. 1946. Les quatre flores de France. Paris, Paul Lechevalier.

Halacsy E. de. 1901. Conspectus Florae graecae, I. Lipsiae, sumptibus Guilelmi Engelmann.

Hayek A. 1927. Prodromus Florae peninsulae balcanicae, I. Repert. Spec. Nov. Beih. **30**.

Heywood V. H. 1964. *Bornmuellera*, in Flora europaea I, p. 306.

Jaretzky R. 1928. Untersuchungen über Chromosomen und Phylogenie bei einigen Cruciferen. Jahrb. Wiss. Bot. **76**, 485–527.

— 1932. Beziehungen zwischen Chromosomenzahl und Systematik bei Cruciferen. Jahrb. Wiss. Bot. **76**, 485–527.

Maire R. 1967. Flore d'Afrique du Nord: Les Crucifères. Encyclopédie biologique, **68**, publié par les soins de P. Quézel.

Manton I. 1932. Introduction to the general cytology of the Cruciferae. Ann. Bot. **46**, 509–556.

Margraf F. 1932. Pflanzengeographie von Albanien. Bibl. Bot. **105**, 1–130.

Nyarady E. J. 1930. Neue Beiträge zur Kenntnis der Balkaniser *Alyssum*-Arten. Repert. Spec. Nov. regni veg. **27**, 392–395.

Quézel P. 1957. Peuplement végétal des hautes montagnes d'Afrique du Nord. Thèse Montpellier, 463 p.

— 1964. Végétation des hautes montagnes de la Grèce méridionale. Vegetatio **12**, 289–385.

— 1967. La végétation des hauts sommets du Pinde et de l'Olympe de Thessalie. Vegetatio **14**, 127–228.

— et J. Contandriopoulos. 1964/65. Contribution à l'étude de la flore des hautes montagnes de Grèce. Naturalia monspeliensia **16**, 189–249.

— — 1965. Contribution à l'étude de la flore du Pinde central et septentrional et de l'Olympe de Thessalie. Candollea **20**, 51–90.

— — 1968. Contribution à l'étude de la flore de la Macédoine grecque. Candollea **23**, 17–38.

Rechinger K. H. 1939. Zur Flora von Ostmazedonien und Westthrazien. Englers Bot. Jahr. **69**, 419–552.

Ritter-Studnicka H. 1967. Reliktgesellschaften auf Dolomitböden in Bosnien und der Herzegovina. Vegetatio **15**, 190–212.

Rouy G. et J. Foucaud. 1895. Flore de France, T. II: *Alyssum* p. 181. Soc. Sc. nat. Charente-Inférieure Edit.

Wulff H. D. 1939. Chromosomenstudien an der Schleswig-Holsteinischen Angiospermen-Flora, IV. Ber. Deutsch Bot. Ges. **57**, 424–431.

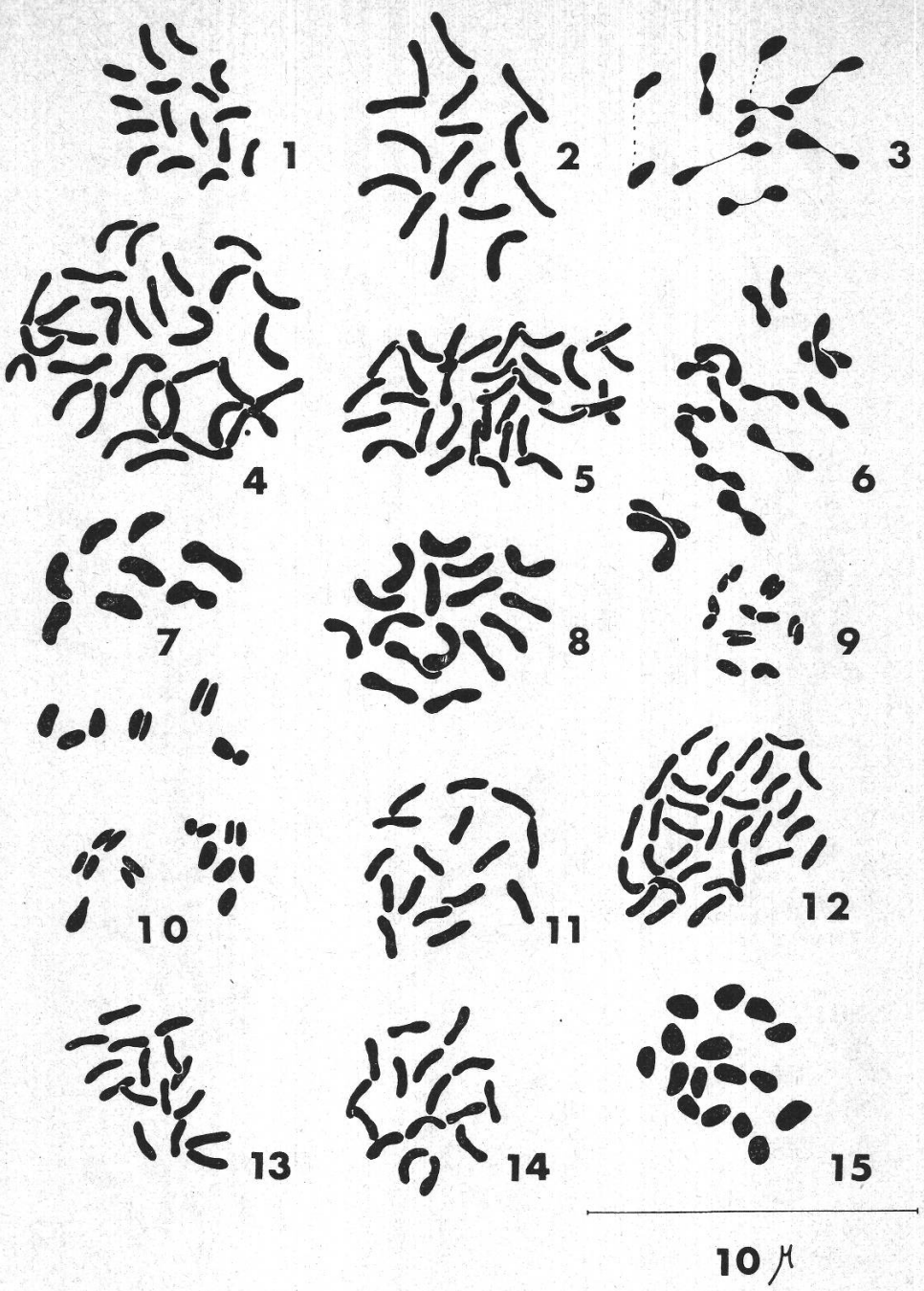

Planche I: *Alyssum*

1. *A. calycinum* var. *depressum*	métaphase somatique dans l'ovaire	2n = 16
2. *A. minutum*	métaphase somatique dans l'ovaire	2n = 16
3. *A. strigosum*	métaphase I dans une C.M.P.	n = 8
4. *A. repens* ssp. *trichostachyum*	métaphase somatique dans une racine	2n = 32
5. *A. montanum* ssp. *graecum*	métaphase somatique dans l'ovaire	2n = 32
6. *A. scardicum*	métaphase I dans une C.M.P.	n = 16
7. *A. diffusum*	métaphase II dans une C.M.P.	n = 8
8. *A. taygeteum*	métaphase somatique dans l'ovaire	2n = 16
9. *A. handelii*	mitose pollinique	n = 8
10. *A. murale* ssp. *murale* × *A. murale* ssp. *chlorocarpum*	métaphase I dans une C.M.P.	n = 16
11. *A. murale* ssp. *chalcidicum*	métaphase somatique dans l'ovaire	2n = 16
12. *A. murale* ssp. *murale*	métaphase somatique dans l'ovaire	2n = 32
13. *A. murale* ssp. *chlorocarpum*	métaphase somatique dans l'ovaire	2n = 16
14. *A. heldreichii*	métaphase somatique dans l'ovaire	2n = 16
15. *A. smolikanum*	métaphase II dans une C.M.P.	n = 16

Planche II

1.	*Alyssoides utriculata*	métaphase somatique dans une racine	2n = 16
2.	*Alyssoides utriculata* ssp. *graeca*	métaphase somatique dans l'ovaire	2n = 16
3.	*Alyssoides cretica*	métaphase somatique dans l'ovaire	2n = 16
4.	*Fibigia clypeata*	métaphase somatique dans une racine	2n = 16
5.	*Berteroa stricta* f. *pindicola*	métaphase somatique dans l'ovaire	2n = 16
6.	*Bornmuellera tymphaea*	métaphase somatique dans une racine	2n = 16
7.	*Bornmuellera baldacci*	métaphase somatique dans l'ovaire	2n = 16
8.	*Aurinia saxatilis* ssp. *saxatilis*	métaphase somatique dans l'ovaire	2n = 16
9.	*Aurinia saxatilis* ssp. *orientalis*	métaphase somatique dans l'ovaire	2n = 16
10.	*Aurinia saxatilis* ssp. *megalocarpa*	métaphase I dans une C.M.P.	n = 8
11.	*Aurinia petraea*	métaphase somatique dans une pétale	2n = 16
12.	*Aurinia gionae*	métaphase I dans une C.M.P.	n = 8

Espèces	n	2n	Lieu de récolte	Aire de répartition	témoin
I: Alyssoides Adams					
A. utriculata (L.) Med.		16	Grèce: Vermion	Aire très vaste (Alpes,	719
		16	Grèce: Falakron	Apennins, Balkans, nord	728
		16	Grèce: Olympe	Anatolie)	H144
A. utriculata ssp. *graeca*		16	Grèce: Vermion	Balkans, Bulgarie, Roumanie	704
(Reut) Jan.		16	Grèce: Gamila		H498
A. cretica (L.) Med.		16	Crète	Endémique, Crète, Karpathos	812
II: Aurinia (L.) Desv.					
A. saxatilis (L.) Desv.		16	Yougoslavie: Vardar	Aire très vaste: centre et sud	797
ssp. *saxatilis* Dudl.				de l'Europe, Turquie, etc.	
ssp. *orientalis* (Ard.)		16	Grèce: Attique, Sou-	Balkans, sud Italie, Asie	805
Dudl.			nion	Mineure, îles égéennes et	
		16	Grèce: Arcadie:	ioniennes	
			Langhada		H4
		16	Grèce: Laconie: Kitta		962
		16	Corfou: Mont Panto-		
			crator		986
ssp. *megalocarpa*		16	Grèce: Laconie, Mo-	Iles égéennes et ioniennes,	932
(Hausskn.) Dudl.			nenvasia	Péloponnèse, côte Asie Mineure	
		16	Zante		
A. petraea (Ard.) Schur.		16	Grèce: Zygos	Endémique de l'Epire	20
A. gionae (Quézel)					
Contand.	8	16	Grèce: Giona	Endémique du Giona	G58
III: Alyssum L.					
A. sect. *Psilonema* (Mey.) Hook.					
A. alyssoides (L.) L. var.		16	Grèce: Sounion	Roumanie, Bulgarie, Hongrie	800
depressum (Schur)					
Dudl.		16	Crète	Grèce, Crète	
B. sect. *Alyssum* L.					
A. strigosum Bank et Sol.	8	16	Grèce: Sounion	S.-E. Europe, Asie Mineure	804
A. repens Baumg.					
ssp. *trichostachyum*					
(Rupr.) Hayek		32	Grèce: Megaspileon	Balkans et Médit. orientale	H132
ssp. *trichostachyum* var.					
stenophyllum Hal.		32	Grèce: Peristere	Thessalie et Pinde, Turquie	102
A. montanum L. ssp.					
graecum (Hal.) Hay.		32	Grèce: Olympe	Grèce	392
A. scardicum Wettst.	16	32	Grèce: Smolikas	Endémique balkanique	280
A. diffusum Ten.	8	32	Grèce: Giona	Montagnes méditerranéennes	G52
A. taygeteum Heldr.		16	Grèce: Taygete	Endémique Taygète	T26
A. handelii Hayek		16	Grèce: Olympe	Endémique Olympe	366
C. sect. *Odontarrhena* (Meyer) = Koch.					
A. murale Walds. et Kit.					
ssp. *chalcidicum* (Janka)					
Dudl.		16	Grèce: Zygos	Péninsule balkanique	28
ssp. *chlorocarpum*					
Hausskn.		16	Grèce: Edhessa	Péninsule balkanique	576
ssp. *murale*		32	Grèce: Vermion	S.-E. Europe, Asie Mineure,	704
				sud de la Russie, etc.	
ssp. *murale* X ssp.					
chlorocarpum		32	Grèce: Edhessa		577
A. heldreichii Hausskn.		16	Grèce: Zygos	Endémique nord et centre	
				Grèce	3
A. smolikanum Nyad.	16	32	Brèce: Smolikas	Endémique Epire et Albanie	316

Espèces	n	2n	Lieu de récolte	Aire de répartition	témoin
IV: Fibigia Med.					
F. clypeata (L.) Med.		16	Grèce: Hymette	S.-E. Europe	H100
V: Berteroa DC					
B. obliqua (Sibth. et Smith) DC. var. *pindicola* (Hal.) Cont. et Qz.		16	Grèce: Peristere	Endémique nord de la Grèce	103
VI: Bornmuellera Hausskn.					
B. tymphaea (Hausskn.) Hausskn.		16	Grèce: Zygos	Endémique Epire	
B. baldacci (Degen) Heywood		16	Grèce: Smolikas	Endémique nord de l'Epire et Albanie	281

Nombres chromosomiques de quelques Alysseae de Grèce