

**Guide**  
pratique

# Flora d'Île-de-France

Philippe Jauzein, Olivier Nawrot

**Clés de détermination,  
taxonomie,  
statuts**



éditions  
**Quæ**



# Flore d'Île-de-France

Clés de détermination, taxonomie, statuts



# Flore d'Île-de-France

Clés de détermination, taxonomie, statuts

Philippe Jauzein  
Olivier Nawrot

## Collection Guide pratique

Flore d'Île-de-France, tome 1

P. Jauzein, O. Nawrot

2011, 972 pages

Le pin d'Alep en France

17 fiches pour connaître et gérer

B. Prévosto, 2013, 160 pages

Fishes of the Indian Ocean and Red Sea

M. Taquet, A. Diringer,

2013, 704 pages

Atlas des bois de Madagascar

G. Rakotovoao, A. Rabevohitra,

P. Collas de Chatelperron, D. Guibal, J. Gérard

2012, 418 pages

Découverte naturaliste des garrigues

L. Chazel, M. Chazel

2012, 208 pages

Les plantes et leurs noms

Histoires insolites

F. Couplan

2012, 224 pages

Des plantes et leurs insectes

B. Didier, H. Guyot

2012, 264 pages

*Les dessins de cet ouvrage ont été réalisés par Philippe Jauzein*

*À la mémoire de Jean Guittet*



# Sommaire

Introduction	9
Options taxonomiques : notion d'espèce végétale	11
Combinaisons nouvelles	29
Éléments de biogéographie francilienne	33
Patrimonialité des espèces, définition et hiérarchisation	67
Mode d'emploi	93
Clé des grands groupes : embranchements et classes	97
<b>Ptéridophytes</b>	<b>101</b>
Clé des familles	102
Clé des espèces	105
<b>Gymnospermes</b>	<b>117</b>
Clé des familles	118
Clé des espèces	119
<b>Dicotylédones</b>	<b>121</b>
Clé des familles	122
Clé des espèces	152
<b>Monocotylédones</b>	<b>457</b>
Clé des familles	458
Clé des espèces	462
Références bibliographiques	561
Index des noms français	569
Index synonymique des noms latins	579



# Introduction

## Le tome I et ses points forts

À l'automne 2011, la publication du tome I de la *Flore d'Île-de-France* marquait une étape fondamentale dans la documentation floristique régionale. Ce tome débute par la description détaillée de la diversité géographique de la région, en faisant le point sur toutes les unités phytogéographiques discernables. Après cette présentation du périmètre d'étude, plusieurs chapitres définissent et commentent les divers indices qualifiant chaque espèce dans les fiches descriptives.

### *Caractérisation du cycle de développement par attribution à un « type biologique »*

Bien que plus précis et performant que le type biologique simpliste adopté dans la plupart des publications scientifiques, ce code exprime un condensé extrême des principales caractéristiques biologiques ; cette synthèse pluridimensionnelle mérite cependant plus de place. Une réflexion concertée entre botanistes paraît nécessaire pour sélectionner et hiérarchiser les principaux « traits » aptes à construire un profil biologique complet pour chaque espèce. Faute d'un consensus suffisant, et par manque de données renseignant la totalité des taxons, nous avons limité cette démarche à la proposition d'un code innovant mais encore trop succinct. Compléments à prévoir dans une prochaine édition !

### *Calcul de la fréquence régionale*

Cette estimation étant mathématique, elle ne peut évoluer qu'au fur et à mesure de la prise en compte de nouvelles données de terrain. Elle devra éventuellement s'adapter à une homogénéisation nationale des modes de calcul : tout le monde n'utilise pas encore la même formule. Mais nous espérons avoir choisi le modèle vers lequel tous nos collègues semblent converger. La bonne connaissance de la flore régionale ne devrait pas modifier de façon notable les indices que nous avons calculés.

### *Appréciation du statut d'indigénat*

Là aussi, nous espérons que se dégagera au niveau national un consensus autour de la caractérisation des différents statuts proche de notre proposition. Indépendamment de cette homogénéisation nécessaire de la nomenclature des statuts, il reste un travail considérable à effectuer pour confirmer et préciser le statut de chaque taxon. Idéalement, le statut devrait être attribué pour chaque station du taxon ; il faudrait ensuite intégrer ces éléments dans la cartographie régionale, en affectant des couleurs différentes aux statuts variables d'une même espèce. La proposition finalisée dans cette flore est pour l'instant la plus précise ayant été publiée pour la région ; elle marque un tournant maintenant incontournable, permettant de mieux estimer la patrimonialité des espèces, dont tout document floristique devra dans l'avenir tenir compte !

L'ensemble de ces indices a été rappelé dans ce tome II sous forme d'un code synthétique dont la légende est détaillée en prélude aux clés de détermination. Ils représentent une base de données précise et fiable pour caractériser les espèces régionales.

Après ces chapitres introductifs suit le corps principal du tome I, comprenant une fiche détaillée par espèce, illustrée d'une photo et d'une carte précise de répartition régionale. Ces fiches sont très complémentaires des éléments du tome II ; les **photos** permettent une confirmation de la détermination, la **description des habitats** y est plus détaillée, et la **chorologie régionale** n'apparaît pas dans le second tome.

## Entrer dans le jeu de la détermination

L'objectif principal de ce second tome est de permettre à toute personne ayant acquis une bonne connaissance de la terminologie botanique de déterminer un échantillon méconnu, à condition d'être en possession d'une fleur ou d'un fruit. Même si nous avons, autant que possible, donné une place importante aux caractères végétatifs, valables à tous les stades du développement, l'observation d'organes sexués reste indispensable. Le barrage de la terminologie sera toujours un frein pour les néophytes. Nous n'avons pas opté pour la rédaction d'un glossaire des termes botaniques : difficile d'être original dans ce domaine, sauf à prévoir une illustration novatrice. Nous préférons renvoyer le lecteur à divers glossaires existants, en particulier celui de la *Nouvelle flore de la Belgique* signalée dans la bibliographie, et souvent utilisée par les botanistes franciliens.

Ce tome II propose **trois** principaux **chapitres introductifs**, permettant d'une part de préciser les règles de décision des niveaux taxonomiques (propos qui devraient figurer dans toute flore digne de ce nom, afin de bien prévenir le lecteur de l'état d'esprit qui a présidé aux choix taxonomiques) et d'autre part de faire un bilan général de notre flore régionale. Ce bilan est scindé en deux approches complémentaires. Un premier chapitre propose une synthèse phytogéographique de la flore régionale. Ces données sont indispensables pour envisager le second chapitre qui aborde la valeur patrimoniale que l'on peut attribuer aux espèces d'Île-de-France. Dans ce domaine controversé, nous apportons un avis qui n'a aucune valeur officielle mais qui nous semble suffisamment pertinent pour participer aux futures discussions qui ne manqueront pas de germer lors d'une souhaitable révision des listes de protection.

Le corps principal de ce tome est une **clé de détermination dichotomique** (voir la légende en prélude à la clé). Toute originale qu'elle soit, une clé ne peut que ressembler à d'autres clés ; celle-ci propose cependant un autre cheminement, forcément complémentaire de celui des autres flores, que nous avons souhaité plus détaillé et mieux hiérarchisé. Pour bien la singulariser, nous avons sacrifié sa concision à une illustration permanente, intercalée après chaque module.

Nous avertissons le lecteur que le caractère didactique de la clé privilégie l'efficacité de la détermination, faisant passer au second plan la systématique fondamentale ; ainsi, des caractères spectaculaires sont-ils mis en avant même s'ils n'ont que peu de poids dans l'histoire phylogénétique du taxon.

L'**index synonymique** des noms latins qui termine ce tome II remplace celui du tome I (où subsistent quelques incorrections) ; il sert de référence pour l'ensemble de la *Flore d'Île-de-France*, aussi bien pour les noms scientifiques que pour les noms d'auteurs.

L'achèvement de cette flore permet de dresser un bilan très attendu depuis la flore de COSSON et GERMAIN (1861). Espérons qu'à l'avenir les mises à jour paraîtront plus régulièrement ; l'évolution encore mouvante de la systématique, surtout déstabilisée par la phylogénie moléculaire, rend ces révisions nécessaires. En dehors de la veille permanente pour prendre en compte les publications récentes, le travail à accomplir reste important : maintenir une pression de prospection pour améliorer les connaissances chorologiques, poursuivre les observations afin de mieux décrire le profil biologique et rechercher l'histoire de chaque plante pour en préciser le statut... En complément, il est un domaine qui peut animer les passionnés pendant des décennies : améliorer la connaissance intime des taxons de notre flore, en comprenant leur fonctionnement, leur variabilité infraspécifique et l'histoire de leur genèse. Nous souhaitons vivement participer à cette recherche, y associer le plus grand nombre de botanistes franciliens, et prévoir ensemble d'écrire la botanique de demain.

## Options taxonomiques : notion d'espèce végétale

En 1998, peu après la parution de la *Flore des champs cultivés*, nous avons donné notre avis sur la notion d'espèce dans un propos consultable sur Internet (site de l'Inra) : « Opinion sur l'espèce végétale, sa taxinomie et sa nomenclature », *Sauve qui peut !* n° 10.

Une quinzaine d'années se sont écoulées depuis ; autant d'années supplémentaires de botanique qui n'ont altéré en rien notre opinion. Restés loin des sphères internationales et des grands laboratoires de génétique évolutive, nous avons l'impression que, dans la pratique, rien n'a vraiment changé. Il y a toujours le même grand écart entre celui qui n'admet qu'une espèce de ronce ou de pissenlit et celui qui, avec la même conviction, en conçoit quelques centaines. En tant qu'enseignants et praticiens de terrain, nous restons résolument plus proches du premier ; si aux 6 000 taxons de plantes vasculaires de France certains ajoutent 2 000 ronces et pissenlits... mais quelle fantastique biodiversité !

Un ouvrage complet serait nécessaire pour faire le tour de ce sujet complexe. Et pourtant, intuitivement, cette notion d'espèce nous paraît familière, influencés que nous sommes par notre statut d'espèce humaine parfaitement définie. C'est faire vite abstraction d'une réalité plus complexe qui s'impose très vite dès que l'on raisonne sur l'homme et les hominidés, sur l'homme et les grands singes, sur le chimpanzé et le bonobo... Même dans notre environnement taxonomique immédiat, la notion d'espèce devient vite ambiguë. Alors chez les végétaux, qui n'ont pas, dans leur panoplie évolutive, la possibilité d'un isolement comportemental, la situation devient parfois inextricable.

Si l'on réfléchit à l'intérêt que peut avoir la botanique, la première idée qui vient à l'esprit du grand public comprend toutes les utilisations des plantes par l'homme, que cette utilisation soit directe (plantes alimentaires, médicinales, condimentaires, etc.) ou indirecte (consommation animale, transformations industrielles, etc.), sans oublier les apports subjectifs liés au bien-être comme les plantes ornementales ou la structuration des paysages. Les plantes et la végétation représentent le socle de la pyramide des écosystèmes terrestres ainsi que l'élément le plus perceptible de la biosphère. Devant ce constat et celui d'une étonnante biodiversité du monde végétal, la botanique systématique devient l'outil indispensable pour décrire cet ensemble complexe, et pour proposer à tous les partenaires concernés de près ou de loin par les plantes une classification et une nomenclature leur permettant de communiquer. Ce souci a sans doute motivé LINNÉ dans ses gigantesques travaux de classification des êtres vivants ; sa plus grande réussite pédagogique a été d'imposer la nomenclature binomiale : nous nous appelons entre êtres humains par un nom et un prénom, et il suffit d'appliquer cette logique aux espèces animales et végétales. Si le génie de LINNÉ a bien été reconnu, en particulier en désignant ses ouvrages comme point de départ de la nomenclature des espèces, nous ne sommes pas sûrs que son état d'esprit habite suffisamment les botanistes modernes (voir paragraphe « Nomenclature : l'espèce nominale, ou le désastre de la communication naturaliste »).

De tout temps, l'homme a dénommé les plantes qui participent à son environnement, particulièrement celles qui lui sont utiles. Ainsi, dans chaque langue, dans chaque patois, existe une liste de plantes plus ou moins précise, certains noms ne servant qu'à une échelle très locale. La variété des noms vernaculaires s'avère étonnante ; beaucoup d'espèces communes cumulent plusieurs dizaines — voire plusieurs centaines — de noms souvent imagés et « fleuris ». L'analyse de cette abondante terminologie permettrait certainement de retrouver toutes les utilisations anciennes, maintenant abandonnées et souvent oubliées. Mais ce

foisonnement sémantique devient vite source de confusion, même à un niveau régional ; une même espèce peut bénéficier de noms locaux sans aucun rapport dans deux microrégions adjacentes, et inversement un même nom peut désigner des plantes très éloignées (les « mourons bleus » pour *Anagallis* et *Veronica*...).

Historiquement, les scientifiques ont autrefois adopté le latin pour rédiger les ouvrages spécialisés, et permettre ainsi une compréhension entre spécialistes du monde entier. Les plantes ont d'abord été décrites par un polynôme : très courte phrase réduite à quelques mots-clés. LINNÉ a puisé dans ces polynômes, rédigés très différemment suivant les auteurs, pour alimenter sa nomenclature binomiale ; depuis, le latin a été gardé comme base linguistique pour attribuer un nom à chaque nouvelle espèce.

Le nom scientifique français diverge en général fortement des noms vernaculaires ; mais, étant la traduction directe du nom latin de référence, lui seul permet à des Français non spécialistes de s'accorder sur la dénomination d'une plante. Cependant, ce nom n'étant pas contraint par des règles de nomenclature, il peut changer d'un ouvrage à l'autre... dans des proportions heureusement bien moindres que les noms vernaculaires.

Retenons de ces remarques que l'amélioration de la capacité de compréhension et de communication du plus grand nombre d'utilisateurs reste l'objectif principal de la systématique. Cependant, la difficulté du sujet (ordre de grandeur du million de taxons végétaux sur Terre) impose un morcellement des études analytiques, au niveau de laboratoires spécialisés qui vont inévitablement ajouter à ces recherches une dimension fondamentale sur l'origine des espèces et sur leur fonctionnement intime. S'il faut absolument promouvoir et soutenir ces travaux (bien trop timides en France), force est de constater dans la littérature scientifique que l'objectif exposé ci-dessus passe au second plan. L'expertise devient un obstacle à la vulgarisation et, de façon très regrettable, continue à plonger la botanique dans un ésotérisme de moins en moins acceptable politiquement : l'ère où le naturaliste (ou le médecin) était respecté dans sa tour d'ivoire est bien révolue !

Nous cherchons donc en permanence à trouver un compromis acceptable entre évolution nécessaire de la connaissance botanique et souci de préserver l'accessibilité du plus grand nombre : compromis entre niveau scientifique et approche pratique, malheureusement difficile à faire accepter au niveau de certains chercheurs jaloux de leur notoriété. Nous restons par exemple farouchement attachés au caractère indispensable du hiatus morphologique, et donc au postulat disant que « la morphologie traduit la constitution intime de l'être ».

Si tout taxon doit se reconnaître sans ambiguïté sur le terrain, il doit également satisfaire à différents critères génétiques et écologiques aptes à confirmer l'isolement du taxon par rapport aux taxons voisins. Nous entrerons plus dans les détails dans la partie suivante décrivant l'espèce biologique, mais pouvons d'ores et déjà commenter les principaux facteurs d'isolement.

## Les différentes barrières et leur relative efficacité

### *Barrières écologiques*

Elles sont nécessaires mais non suffisantes, et présentent une faible valeur dans la prise de décision taxonomique.

- Spatiales : **écologie** (surtout facteurs édaphoclimatiques) et **chorologie**. Si ces facteurs permettent d'expliquer une majorité des processus de spéciation, ils ne doivent pas être utilisés pour déterminer le degré de spéciation, sauf à titre d'argument supplétif. Les taxons doivent impérativement subir des tests d'interfertilité après mise en contact artificielle.
- Temporelles et/ou comportementales. La **phénologie** peut également participer à la spéciation. Elle ne peut devenir efficace (écotypes saisonniers) que si elle coïncide avec des générations de différents taxons d'animaux pollinisateurs ; ceux-ci pouvant alors, par une spécialisation comportementale, accentuer l'isolement et favoriser une divergence génétique (accomplissement chez certaines Orchidées).

### *Barrières génétiques*

- Isolement sexuel à valence égale. Différentes causes empêchent la fécondation (capacité variable de germination du pollen, de croissance ou de longueur du tube pollinique) ou le développement de l'embryon (incompatibilité noyau-cytoplasme) ; un gène d'auto-incompatibilité permet, chez de nombreuses espèces, d'empêcher l'autofécondation, et donc de rendre la fécondation croisée obligatoire (voir paragraphe « Autogamie et apomixie »). Mais une cause fondamentale de la spéciation est la perte d'homologie des chromosomes, en particulier par diverses modifications structurales : mutations, inversions, translocations...
- Nombre de chromosomes. Les variations du nombre de chromosomes sont énormes chez les végétaux, que ce soit par des remaniements intervenant sur un stock diploïde (dysploïdies) ou par multiplication du stock

(polyploïdies). Dès que les chromosomes ne peuvent plus s'apparier à la méiose, une stérilité plus ou moins forte des hybrides s'installe : cas des individus triploïdes, pentaploïdes...

■ Autogamie et apomixie : multiplication clonale. Faute de fécondation, la notion de fertilité entre individus devient obsolète.

– Autogamie. Chez les végétaux existent tous les niveaux, depuis des taxons strictement allogames (en particulier quand l'auto-incompatibilité est totale) jusqu'à des taxons strictement autogames. Dès que l'on approche du deuxième modèle, le taxon représente une somme de lignées autogames indépendantes (jordanons) qui ont parfois été décrites — dès qu'un caractère nouveau bien visible apparaît, ce qui n'a en général aucun intérêt évolutif — comme des espèces, sur la base d'une absence d'échanges génétiques entre lignées.

– Apomixie. Chez les végétaux à forte multiplication végétative, une part de reproduction sexuée subsiste en général, associée à une fréquente auto-incompatibilité, permettant de brasser périodiquement les gènes. Cependant, de rares espèces ont développé des écotypes qui investissent la totalité de leurs ressources dans la multiplication végétative, devenant ainsi stériles : on peut citer le cas des populations de milieux perturbés de l'ail des vignes. Une apomixie presque totale apparaît surtout chez les espèces formant des graines sans fécondation.

Notre approche a si peu évolué depuis l'article du n° 10 de *Sauve qui peut !* que nous ne voyons pas l'utilité de proposer une autre version. Nous allons simplement en reprendre les grandes lignes, tout en les adaptant à la flore d'Île-de-France ; sur un si petit périmètre, tous les exemples sont à portée de main, et chacun pourra y confirmer nos observations et structurer son opinion.

## Approche scientifique de l'espèce biologique

Il s'agit avant tout d'une recherche permanente sur les barrières d'isolement et sur leur efficacité. Il faut reconnaître une connaissance actuelle encore embryonnaire, très incomplète pour de nombreuses espèces. Les espèces envisagées dans cet ouvrage représentent donc une somme d'intervalles de variation concernant les seuls critères déjà étudiés par les chercheurs. Si de telles approches pluridisciplinaires permettent de résoudre une majorité de problèmes — au moins au niveau pratique qui nous intéresse ici —, nous allons voir que divers végétaux font exception et empêchent de proposer une définition de l'espèce applicable à tous.

### Composante génétique

#### *Isolement sexuel des taxons allogames, capacité d'hybridation*

Mesurons à quel point ce seul critère, le plus fondamental, permet de statuer sur la délimitation des espèces d'Île-de-France. Nous avons estimé qu'environ 22 % des espèces régionales pouvaient donner naissance à des hybrides occasionnels, non exceptionnels.

Si l'on écarte de cet ensemble les hybrides presque stériles, on peut considérer que 13 % des espèces régionales arrivent à produire des hybrides plus ou moins fertiles, et donc à remettre en cause l'isolement sexuel.

Les principaux exemples de genres où ce phénomène complique la reconnaissance sur le terrain sont bien connus (soulignés ceux où la fertilité des hybrides est régulièrement importante pour plusieurs couples d'espèces) : *Amaranthus*, *Betula*, *Pilosella*, **Carduées**, *Symphiotrichum*, Brassicées, **Quercus**, *Hypericum*, **Mentha**, *Tilia*, *Fraxinus*, **Epilobium**, *Oenothera*, *Fallopia*, **Rumex**, *Primula*, **Prunus**, **Rosa** et **Rubus**, Salicacées (surtout **Salix**), **Verbascum**, *Ulmus*, *Viola*, *Carex*, **Lolium**, *Agrostis*, *Juncus*, **Orchidées**, *Potamogeton*, *Typha*.

Pour les genres soulignés ci-dessus, il est possible de bâtir un tableau à double entrée avec toutes les espèces : toutes les combinaisons peuvent théoriquement se former au hasard des contacts entre deux espèces, et seul l'isolement écologique semble parfois limiter la fréquence d'hybridation. Ainsi, chez les épilobes, une fois exclu le laurier de Saint-Antoine, les 9 espèces du sous-genre *Epilobium* peuvent s'hybrider (36 combinaisons théoriques) : 12 de ces hybrides ont été signalés en Île-de-France, dont 3 faisant participer l'espèce américaine *E. ciliatum* (voir JAUZEIN, 1988 : 49-53). On observe trois types de comportements : les hybrides entre les 8 espèces spontanées, rares et assez peu fertiles, à l'inverse des hybrides impliquant *E. ciliatum*, fréquents et relativement fertiles (avec donc de fréquents rétrocroisements), et des taxons du groupe *tetragonum* chez lesquels on n'observe pas d'avortement de graines (à étudier, mais existent apparemment des intermédiaires fertiles entre les deux sous-espèces : donc niveau taxonomique peut-être surestimé). Le comportement de *E. ciliatum* peut s'expliquer par l'absence d'échanges génétiques avec les espèces indigènes empêchant l'installation de barrières à la fécondation.

Concernant les amarantes, toutes les espèces régionales sont introduites, soit archéophytes, soit naturalisées en provenance d'Amérique. Les hybrides semblent très rares entre la plupart des espèces, sauf pour un groupe d'Amérique du Nord : *hybridus/retroflexus*. Il ne semble y avoir aucune barrière entre « *hybridus* » et le taxon nommé « *bouchonii* » : le gène de déhiscence/indéhiscence du fruit s'exprime de façon différente suivant les populations sans doute par effet de fondation. L'hybride fertile *hybridus* × *retroflexus* pourrait justifier de regrouper ces deux espèces : un individu robuste peut sans doute produire un millier de graines par rapport aux 50 000 produites par les parents. Ceci dit, dans ces cas d'introduction, il vaut mieux laisser aux botanistes américains le soin de décider des niveaux taxonomiques : eux seuls peuvent juger du degré d'isolement de tous les taxons voisins.

L'acceptation du niveau d'espèce peut alors paraître un peu arbitraire dans ces groupes. Elle tient compte tout d'abord de la capacité des espèces parentales à préserver leur autonomie — malgré l'existence d'hybrides plus ou moins fertiles —, mais aussi du comportement global de toutes les espèces voisines. Si toutes les espèces d'un genre ont tendance à s'hybrider, malgré des hiatus morphologiques très marqués, il vaut mieux assouplir les critères d'isolement sexuel : sinon, à l'extrême, il n'y aurait qu'une espèce d'épilobe, de patience, d'églantier, de saule ou d'*Ophrys*.

Cependant, dès que les rétrocroisements créent un grand nombre d'individus oscillant par leurs caractères entre les parents (notion d'essaims hybridogènes), un traitement infraspécifique s'impose : on parlera de populations intermédiaires et non plus d'hybrides (*Salix cinerea*, *Ulmus minor*, *Dactylorhiza majalis*...).

En général, les hybrides, bien que souvent plus robustes que les parents (phénomène d'hétérosis), ne dominent jamais et nécessitent la proximité des deux parents pour un maintien à long terme : la fertilité est moindre et les individus de 2<sup>e</sup> génération retournent plus ou moins aux types parentaux. Seule la multiplication végétative permet éventuellement à des hybrides peu fertiles de proliférer en l'absence des parents. C'est le cas de *E. × moorei* qui est présent en Île-de-France en des stations où aucun des deux parents n'existe (voir tome I, liste p. 912).

Exceptionnellement, un taxon hybridogène fertile peut se stabiliser et donner alors naissance à des générations qui ne retournent pas aux types parentaux ; à terme, de tels taxons peuvent se concevoir comme de nouvelles espèces quand les parents sont très distincts : *Rorippa × anceps* (voir JONSELL, 1968 : 113-136) ou *Populus × canescens*. Logiquement, de telles situations correspondent mieux à un traitement infraspécifique : groupe de *Centaurea jacea*, de *Vicia sativa*, de *Setaria viridis*, de *Sparganium erectum*...

À l'inverse, pour bien montrer que l'argument de stérilité des hybrides doit être utilisé avec le recul nécessaire, les échecs aux croisements expérimentaux ne sont pas rares entre populations éloignées d'une même espèce à large répartition, ou entre cultivars distants issus d'une même espèce, parfois sans la moindre justification (sur les plans morphologique ou écologique) d'envisager même des variétés (très nombreux cas, mais consulter par exemple les résultats sur graminées estivales de YABUNO, 1966 : 277-323, ou de DARMENCY *et al.*, 1984 : 235-242).

La règle de stérilité des hybrides, si elle doit être tempérée dans la définition de certaines espèces, devrait en revanche être absolue concernant les genres : aucun hybride intergénérique, sauf très rares exceptions ! Le respect de ce principe justifie l'inclusion des genres *Ceterach* et *Phyllitis* (= *Scolopendrium*) dans *Asplenium*, du genre *Mahonia* dans *Berberis*, du genre *Halimium* dans *Cistus*, du genre *Schedonorus* (fétuques à larges feuilles) dans *Lolium*...

Par rapport à d'anciennes classifications des Orchidées, les conceptions actuelles des genres de cette famille permettent d'éliminer une majorité de soi-disant « hybrides intergénériques ». Il existe cependant quelques exemples, la plupart très rares, mais mis en avant par la surmédiatisation de cette famille et une pression de prospection sans commune mesure avec celle accordée aux autres familles botaniques. Dans ce cas précis, ces hybrides peuvent être tolérés à cause de la coévolution orchidées/insectes qui privilégie des barrières comportementales créées par les pollinisateurs au détriment de réelles barrières génétiques.

Un autre cas pour l'Île-de-France concerne les Carduées (surtout le groupe possédant un élaïosome à la base des akènes), avec de très rares hybrides (souvent à confirmer) entre *Carduus* et *Cirsium*. Mais cet exemple pointe justement un problème d'hétérogénéité du genre *Cirsium* qui fait déjà l'objet de diverses études génétiques remettant en cause les classifications anciennes. Si l'on maintient les genres *Carduus* et *Silybum*..., *Cirsium* pourrait subir un morcellement. Rappelons que les *Carduus* ne diffèrent que par les soies non plumeuses, caractère qui, d'après la phylogénie, serait un retour secondaire à des soies lisses.

Des hybrides entre genres de Brassicées existent, mais les études de phylogénie moléculaire montrent bien qu'aucun de ces genres n'est monophylétique (WARWICK et BLACK, 1993 : 906-918) ; la seule solution semble être de tous les regrouper dans le genre *Brassica*, remaniement considérable que nous n'avons pas osé effectuer. Nous avons préservé la classification traditionnelle en l'attente d'études complémentaires. Un des

hybrides les plus fréquents est celui du colza avec *Hirschfeldia*, espèce en expansion rapide dans la région ; cet hybride est cependant difficile à repérer, à cause des caractères morphologiques dominants du colza.

## Variations du nombre de chromosomes

Comme pour l'hybridation, il faut prendre un certain recul face à ce critère. Certains végétaux présentent une étonnante diversité du nombre de chromosomes, sans qu'aucune corrélation nette ne puisse être établie avec la morphologie ou l'écologie (polyploïdie parfois accompagnée de dysploïdie et de la création d'aneuploïdes) : *Phragmites* avec un nombre pouvant atteindre 96, *Caltha* avec un nombre de base de  $x = 7$  ou  $8$  et une valence allant de  $2x$  à  $10x$  (décaploïdes)... Impossible alors — cas le plus général — de distinguer des taxons infraspécifiques. La tendance de certains spécialistes à vouloir attribuer un niveau de sous-espèces à ces taxons polyploïdes n'a aucun sens pour beaucoup de végétaux, malgré l'argument d'une relative stérilité des hybrides non balancés entre valences différentes (tendance évidente chez les ptéridologues).

Le roseau, si banal sur les bords d'étangs (*Phragmites*), peut posséder, suivant les populations, de 36 à 96 chromosomes ( $3x$  à  $8x$ ) ! Les populations les plus fréquentes semblent tétraploïdes (sans doute en Île-de-France), mais cette valence n'est pas stabilisée et dévie vers divers aneuploïdes. Or le nombre de chromosomes n'est pas corrélé aux variations morphologiques (GORENFLOT *et al.*, 1984 : 715-721) ; il est donc impossible de différencier des sous-espèces.

Une autre plante aquatique, le caltha des marais, présente des nombres s'échelonnant de  $2n = 16$  à  $2n = 70$  ou plus ; on y trouve deux séries polyploïdes basées sur  $x = 7$  et  $x = 8$ , allant de diploïdes à des décaploïdes, et compliquées par des dérivés aneuploïdes (SMIT, 1973 : 119-150). Là aussi, aucun botaniste ne nie qu'il s'agit d'une seule espèce.

Cette diversité du nombre touche plus particulièrement les plantes vivaces à forte multiplication végétative, et bien sûr tous les autres types d'apomixie. Une forte capacité de bouturage permet de fixer certains cytotypes aberrants, sans doute parfois stériles. L'argument de stérilité aura en revanche une valeur supérieure pour les espèces monocarpiques pour lesquelles la reproduction sexuée représente le seul mode de survie.

Un autre problème parfois insoluble se pose pour déterminer une **polyplôïdie**, car la connaissance des nombres de base reste encore très fragmentaire. Dans certains groupes de végétaux, la stabilité du nombre de base assure une bonne fiabilité pour la détermination des valences ; ainsi, des tribus entières de Graminées ont pour base  $x = 7$ , valeur très largement répandue. Mais des phénomènes combinés de polyplôïdie et de dysploïdie (souvent descendante par soudure des chromosomes) rendent certaines situations très complexes.

Chez les Graminées, alors que nombre de Festucoïdées respectent  $x = 7$ , la situation est très différente pour les Panicoïdées (souvent  $x = 9$  ou  $10$ ). Dans le genre *Echinochloa*, le plus petit nombre ( $2n = 36$ ) correspond donc à un niveau tétraploïde ; toutes les espèces du genre sont polyploïdes : les parents diploïdes restent méconnus !

Chez les Cypéracées, le genre *Carex* (le plus important de la famille) présente une diversité étonnante du nombre de chromosomes, parfois même au niveau infraspécifique. Les nombres s'échelonnent, pour l'Île-de-France, entre  $2n = 18$  et  $2n = 112$ . Il est vraisemblable que le nombre de base primitif s'approche de  $x = 8, 9, 10$ . Les diploïdes sont très rares : *C. pilulifera* à  $2n = 18$ . Dans le sous-genre *Vignea*, le nombre le plus fréquent semble être  $2n = 58$  ( $x' = 29$ ) : la plupart de ces *Carex* doivent être hexaploïdes. Le nombre le plus important correspond à *C. hirta* ( $2n = 112$ ), sans doute dodécaploïde. Mais un travail énorme reste à faire pour expliquer l'origine de ces nombres et leur instabilité au sein d'une même espèce.

Chez les Caryophyllacées, les nombres de base sont très diversifiés (voir en particulier les travaux de FAVARGER). Le cas des céraistes s'avère particulièrement compliqué. On peut considérer (encore à démontrer) que le nombre de base primitif correspond à  $x = 9$  ; mais aucun céraiste n'a  $2n = 18$  : les diploïdes auraient tous disparu ! En revanche, ce nombre a engendré des polyploïdes : nombreux tétraploïdes à  $2n = 36$ , rares hexaploïdes à  $2n = 54$ . Les autres nombres de base (19, 17, 15, 13) seraient donc secondaires, dérivés par dysploïdie de tétraploïdes à  $x = 18$ . Au voisinage des céraistes, les sablines (*Arenaria* et *Minuartia*) présentent sur l'ensemble de leur aire tous les nombres de base depuis  $x = 9$  jusqu'à  $x = 15$  ! Là aussi, il est encore prématuré d'établir une généalogie précise de tous ces nombres.

Chez les Crassulacées, le genre *Sedum* présente une variabilité étonnante ('t HART, 1991 : 31-61). Les nombres de base s'échelonnent de 5 à 18 (après exclusion des nombres dérivés 20 à 37) ; on peut d'ailleurs considérer que tous les nombres de 10 à 18 sont aussi polyploïdes ! Ainsi, *S. rubens* possède des populations diploïdes à  $2n = 10$  ; mais cette espèce a généré de nombreux polyploïdes jusqu'à  $2n = 100$  ( $20x$  !). Seul *S. villosum* semble stable : diploïde avec  $x' = 15$ . La plupart des autres espèces forment des séries polyploïdes : *S. album* diploïde à heptaploïde basé sur  $x' = 17$ , *S. acre* diploïde à hexaploïde basé sur  $x' = 20$ ... Certaines espèces présentent deux nombres de base : *S. cepaea* avec  $x = 10 < 11$ , *S. hirsutum* avec  $x = 9 < 10$ . Le record, pour les espèces régionales, revient à *S. sexangulare*, diploïde à pentaploïde basé sur  $x' = 37$  ! Un gros travail reste à faire pour analyser l'origine de ces génomes. Un premier pas a été fait pour *S. rupestre* dont la variabilité ne permet pas d'être sûr du nombre de base :  $x' = 14$  ou  $16$ . Les populations les plus fréquentes ont  $2n = 112$  : taxon allooctoploïde formé par hybridation entre *S. forsterianum* tétraploïde ( $2n = 48$ ) et un *S. « rupestre »*

à  $2n = 64$ . Les populations dodécaploïdes à  $2n = 168$  seraient issues d'un triplement du nombre haploïde du cytotype à  $2n = 112$  ('t HART *et al.*, 1993 : 195-206). Comme quoi les plantes peuvent se permettre des facéties génétiques appelant à une certaine prudence !

Sur un plan théorique, le nombre de base oscillant souvent entre 5 et 12, on peut présumer d'une éventuelle polyploïdie dès que le nombre total de chromosomes dépasse une vingtaine. Tous les nombres de base supérieurs à 10 peuvent arbitrairement être considérés comme des nombres secondaires formés par polyploïdie (chez les angiospermes).

Deux extrêmes pour la flore d'Île-de-France. Toutes les prêles, végétaux particulièrement archaïques, possèdent  $2n = 216$  chromosomes, ce qui laisse à penser un niveau polyploïde élevé. Cependant, les généticiens n'ont pas réussi à mettre en évidence plus de 2 génomes, et considèrent ces espèces comme diploïdes (SOLTIS, 1986 : 908-913). Parmi les Ptéridophytes, les prêles sont battues par les ophioglosses : *O. vulgatum* atteint  $2n = 480$  !

À l'inverse, dans le genre *Crepis*, les nombres  $x = 3-4-5$  ne sont pas rares, si bien que les espèces possédant  $2n > 10$  pourraient être considérées comme polyploïdes.

Un critère nettement plus percutant consiste à estimer le degré d'**autopolyploïdie** ou d'**allopolyloïdie**. En théorie, les deux catégories semblent bien cadrées : les autopolyploïdes résultent d'une multiplication d'un même stock de base, alors que les allopolyloïdes représentent un montage réunissant deux ou plusieurs génomes différents. La solution la plus simple pour aboutir à un allopolyloïde passe par la création d'un hybride plus ou moins stérile entre deux plantes nettement distinctes, puis par le doublement accidentel du nombre de chromosomes de l'hybride qui rétablit ainsi la fertilité, en rendant possible l'appariement de tous les chromosomes lors de la méiose.

La réalité est cependant beaucoup plus complexe, avec un gradient continu de situations entre lesquelles il n'est pas toujours évident de trancher. Peut-on parler d'autopolyploïdie lorsque le taxon tétraploïde provient de l'hybridation de deux populations certes infraspécifiques mais différentes (voire même peu fertiles entre elles) ? Cet argument poussé à l'extrême peut s'appliquer au niveau des individus ; une vraie plante autopolyploïde n'existerait alors que si deux individus semblables donnent naissance au polyploïde (cas assez fréquent des végétaux autogames homozygotes). En fait, pour que cette notion ait un sens — comme pour la notion d'espèce —, il faut l'associer à l'isolement sexuel décrit au paragraphe précédent : on considérera comme autopolyploïde tout taxon issu du croisement entre des individus interfertiles, ou supposés tels, quelle que soit leur variabilité.

Nous allons surtout nous intéresser à des taxons assez distincts pour mériter un rang taxonomique.

Chez *Hippocrepis comosa* et *Coronilla minima* existent trois cytotypes :  $2x-4x-6x$ . Pour *Hippocrepis*, il est pratiquement impossible de les distinguer, ce qui oblige à une inclusion dans la variabilité de l'espèce. En revanche, pour *Coronilla*, le cytotype hexaploïde se distingue par un port plus ligneux et une répartition plus méridionale. Certains auteurs suggèrent un taxon allohexaploïde, ce qui justifierait le rang de sous-espèce qui lui est souvent attribué (modèle comparable à *Phleum pratense*). Mais rien n'est moins sûr ; on ne voit pas d'où proviendrait le génome supplémentaire. Étant donné que les populations tétraploïdes ne présentent aucun caractère saillant et que la distinction des hexaploïdes n'est pas si évidente, nous préférons considérer les populations hexaploïdes comme un écotype méridional.

Un cas original s'observe avec *Monotropa hypopitys*. On trouve en France deux cytotypes ( $2x$  et  $6x$ ) mais pas de tétraploïdes. Les différences entre ces cytotypes sont souvent exagérées dans les flores. Là aussi, il est impossible, pour l'instant, de conclure à une allopolyloïdie ; aussi adoptons-nous la même position taxonomique que précédemment.

Chez *Rumex acetosella*, DEN NIJS (1984 : 43-66) propose pour la France deux sous-espèces : l'une angiocarpe (périgone soudé sur l'akène) et l'autre plus nordique à périgone non soudé. Ces deux taxons comportent une série polyploïde avec des  $2x-4x-6x$  ; les populations hexaploïdes sont les plus répandues (sans doute les seules en Île-de-France), les tétraploïdes étant confinées à des milieux plus extrêmes, et les diploïdes semblant relictuelles. Dans chacune des sous-espèces, il semble difficile de relier les cytotypes à des variétés reconnaissables. Ce traitement semble logique ; l'angiocarpie devrait avoir précédé la polyploïdisation.

À l'inverse, chez *Dactylorhiza maculata*, les différences morphologiques les plus saillantes semblent liées à la polyploïdie ; les populations à labelle trilobé sont diploïdes, alors que les autotétraploïdes ont un labelle à lobe médian réduit. Autant le traitement en variétés des diploïdes ne pose pas trop de problèmes (*D. psychophila*, *D. saccifera*...), autant chez les tétraploïdes se pose la question du monophylétisme des taxons voisins. Vu les difficultés de caractérisation des différents tétraploïdes, et l'ambiguïté de nombreuses populations, le niveau de variétés reste pour l'instant le plus sage (*D. elodes*, *D. ericetorum*...).

Le degré d'isolement sexuel variant fortement suivant les groupes d'espèces, on peut évidemment trouver toutes les situations entre autopolyploïdie et allopolyloïdie. N'oublions pas que le seul fait de l'existence d'un complexe polyploïde montre que des hybridations sont possibles et incite donc à s'orienter vers un traitement synthétique du groupe. Nous renvoyons les exemples infraspécifiques au chapitre sur les niveaux taxonomiques (voir paragraphes

« Composante phylogénétique » et « Détermination des niveaux taxonomiques : taxons infraspécifiques ») ; nous n'illustrerons ici que des taxons allopolyploïdes évidents, issus d'hybridations exceptionnelles entre espèces parentales aisément reconnaissables.

Ce phénomène, maintenant assez généralement admis, a certainement été à la base de la création de nombreux taxons... Au-delà, si l'on admet que tout nombre de base supérieur à 10 correspond, chez les angiospermes, à un nombre secondaire, on doit alors admettre qu'une grande majorité de plantes se sont créées ainsi dans les temps géologiques. Nous en resterons à des cas récents, beaucoup plus faciles à repérer et à analyser.

Chez les Ptéridophytes, groupe particulièrement étudié, existent de nombreux exemples d'espèces allotétraploïdes simples : *Asplenium foreziense* (= *fontanum* + *obovatum*), *Polystichum aculeatum* (= *lonchitis* + *setiferum*), *Ophioglossum azoricum* (= *lusitanicum* + *vulgatum*)... Chez divers *Dryopteris*, le génome des tétraploïdes contient celui d'une espèce étrangère ou méconnue (Proche-Orient pour *D. filix-mas*, peut-être Amérique pour *D. carthusiana* et *D. dilatata*).

Chez les Dicotylédones d'Île-de-France, on trouve de nombreux exemples classiques (cités dans l'ordre du tome I) : *Sonchus oleraceus* (= *asper* + *tenerrimus*), *Brassica napus* (= *oleraceus* + *rapa*), *Cardamine flexuosa* (= *hirsuta* + *impatiens*), *Diplotaxis muralis* (= *tenuifolia* + *viminea*), *Hypericum perforatum* (= *maculatum* + cf. *attenuatum*), *Galeopsis tetrahit* (= *pubescens* + *speciosa*), *Lamium hybridum* (= *purpureum* + cf. *moschatum*)...

Mais de nombreux exemples sont plus complexes, aboutissant à des hexaploïdes ou des octoploïdes : des commentaires analysent divers cas tout au long de la clé de détermination (notes intégrées à la suite de chaque genre ou espèce : *Nasturtium microphyllum*, *Ranunculus aquatilis*, *Solanum nigrum*, *Agrostis gigantea*, *Echinochloa crus-galli*, *Lolium arundinaceum*...).

Citons par exemple le genre *Polypodium*, chez qui *P. interjectum* 6x = *P. cambricum* 2x + *P. vulgare* 4x. Ce système assez simple pourrait permettre un regroupement en trois sous-espèces, mais *P. vulgare* est lui-même allotétraploïde issu de l'hybridation de deux espèces américaines : l'ensemble n'est donc pas monophylétique.

Nous verrons dans le chapitre sur la phylogénie que de tels croisements créent des ponts entre les branches de l'arbre généalogique des espèces végétales : ces systèmes en réseau rendent impossible le respect trop strict du principe de monophylétisme !

Il est difficile de faire un bilan précis des taxons polyploïdes d'Île-de-France : problème du nombre de base évoqué ci-dessus, méconnaissance des cytotypes présents dans la région chez les espèces à plusieurs valences, vastes zones rudérales pouvant favoriser les polyploïdes mais peu prospectées... On peut risquer un pourcentage de 20 à 25 % de la flore formée de polyploïdes récents.

Pour conclure sur le nombre de chromosomes, et sur le recul nécessaire à l'utilisation de ce critère, on peut là aussi affirmer que l'approche doit être modulée suivant les groupes de végétaux. Ce critère a plus de valeur avec les espèces monocarpiques, beaucoup moins avec les espèces à forte multiplication végétative. La valeur des autopolyploïdes est souvent surestimée : ne pas oublier qu'il est très facile, expérimentalement, de doubler le nombre de chromosomes (en particulier avec certaines substances chimiques comme la colchicine, justement issue de végétaux, mais aussi par de simples traumatismes ou par des chocs thermiques), sans pour autant créer de nouvelles sous-espèces. Enfin, en croisant avec le critère précédent, l'isolement sexuel a une valeur nettement supérieure dans la comparaison de deux taxons de même niveau de ploïdie.

### ***Autogamie et apomixie***

Chez de nombreuses espèces végétales, différents systèmes permettent d'éviter l'autopollinisation des fleurs. Le système le plus évident est la séparation des sexes, avec un décalage des périodes d'anthèse. Chez les Composées, les fleurs périphériques sont souvent femelles et fleurissent en premier. À l'inverse, chez les Ombellifères, les fleurs périphériques des ombellules sont parfois mâles ; en revanche, certaines Ombellifères décalent dans le temps la floraison d'une ombelle principale hermaphrodite, suivie de celle des ombelles axillaires mâles.

Au niveau des fleurs hermaphrodites, le même résultat peut être obtenu par une hétérostylie : taille différentielle variable entre le style et les filets des étamines. Cette hétérostylie conduit à la formation de deux types de fleurs (Rubiacées ou Primulacées), ou même parfois de trois types de fleurs (Lythracées et Oxalidacées).

Mais le système le plus remarquable consiste en une auto-incompatibilité qui empêche toute autofécondation en obligeant à une fécondation croisée.

Le gène d'auto-incompatibilité possède de nombreux allèles ; la fécondation n'est possible que si les allèles pollen/pistil sont différents. En général, cette auto-incompatibilité est gamétophytique : déterminée par des glycoprotéines de l'intine du pollen. Dans de plus rares cas (Composées, Crucifères), l'auto-incompatibilité est sporophytique (glycoprotéines de l'exine, après germination dans le style).

Les ray-grass montrent un exemple remarquable. *L. temulentum* est parfaitement autogame. En revanche, les trois espèces principales (dont l'ivraie raide, à confirmer dans la région) sont allogames et auto-incompatibles, le système étant contrôlé par deux locus multialléliques. Cette fécondation croisée par le vent favorise les hybridations entre ces trois taxons qui mériteraient de ne constituer que trois sous-espèces.

Ces barrières à l'autogamie existent chez la plupart des plantes vivaces. Elles s'atténuent fortement chez les plantes annuelles ou bisannuelles ; de nombreuses espèces de milieux perturbés présentent un pourcentage important d'autogamie, la fécondation croisée pouvant parfois devenir secondaire (*Anthyllis vulneraria*, *Capsella bursa-pastoris* et *Draba verna*, *Persicaria sp. pl.*, *Senecio vulgaris*, «etc.»), même pour les espèces anémogames comme les Amarantacées, chez lesquelles l'autogamie devient dominante dès que les individus sont trop espacés. En milieu instable, ce stratagème a divers avantages : indépendance vis-à-vis des agents pollinisateurs, création d'une nouvelle population à partir d'un unique individu, maintien d'un génotype adapté à un environnement précis mais fugace...

Malheureusement pour le taxonomiste, quand l'autogamie approche de 100 %, l'espèce est constituée d'un ensemble de lignées qui n'échangent plus de gènes, constituant autant de microtaxons vite considérés par les auteurs *splitters* comme autant d'espèces. Ces « jordanons » ne présentent que peu d'intérêt, et leur analyse débouche très vite sur une multitude de lignées, sans perspective d'un traitement exhaustif (voir le paragraphe « Détermination des niveaux taxonomiques : taxons infraspécifiques », concernant les variétés).

Les plantes peuvent aller plus loin en se passant de fécondation et en fabriquant des graines sans intervention du pollen (agamospermie) : sorte de multiplication végétative par graines ! L'embryon se forme le plus souvent à partir du nucelle, éventuellement en deux temps après formation dans le nucelle de sacs embryonnaires adventifs (*Hieracium*). Il en résulte une expansion clonale donnant lieu à la description irraisonnée de microtaxons. La notion d'espèce devient arbitraire et peut donner lieu à des discussions sans fin. Nous maintenons que l'approche doit impérativement rester synthétique et accessible à tous !

Cette apomixie fixant toute modification génétique, les taxons diploïdes, moins compétitifs, sont peu fréquents. Ainsi *Ranunculus auricomus* peut être 4x-5x-6x. DEMARSIN (1968 : 209-253) comptabilise treize « sous-espèces » en Belgique, document qui peut servir de base à une recherche en Île-de-France ; cependant, nous ne sommes pas favorables à un rang aussi élevé, le niveau variétal nous paraissant suffisant pour décrire cette variabilité (éléments de discussion contradictoires dans HÖRANDL, 1998 : 335-348).

Le phénomène est assez répandu chez les Rosacées. De nombreux sorbiers (2x ou 4x) utilisent ce mode de multiplication ; il permet de fixer des hybrides, donnant naissance à des populations endémiques : alisier de Fontainebleau ou alisier de Reims. Le phénomène touche l'ensemble des alchémilles, dont le genre *Aphanes*, ainsi que certaines potentilles ; il s'agit dans ce cas d'une pseudogamie, phénomène où le pollen est nécessaire mais ne sert que de déclencheur (il peut appartenir à une espèce voisine compatible). Cette apomixie est particulièrement développée chez les ronces (2x à 6x, la plupart tétraploïdes) : près de deux mille microtaxons décrits, correspondant à des lignées définies par divers caractères indépendants, et constituant un système en réseau inextricable, où de toute façon la notion de monophylétisme est obsolète.

Un phénomène curieux est la fixation de populations apomictiques à un niveau triploïde. Il existe déjà chez certaines fougères apogames comme *Dryopteris affinis* subsp. *borreri*, mais aussi à l'autre bout de la classification chez diverses Composées : *Chondrilla juncea*, *Erigeron annuus* et bien sûr les *Taraxacum*. Toutes les populations franciliennes de pissenlits sans doute apomictiques, la plupart triploïdes. Comme pour les ronces, les milliers de microtaxons décrits n'ont que peu d'intérêt ; un travail énorme reste à faire pour y trier ceux qui caractérisent des milieux originaux. Les essais de phylogénie moléculaire ont confirmé que les « sections » étaient en général polyphylétiques, ce qui rend toute classification arbitraire. Sur les cinq taxons retenus pour cette flore, deux sont totalement apomictiques et hybridogènes ; les trois autres peuvent présenter des populations fertiles, mais, au moins pour deux d'entre eux, ces populations sont localisées dans le Midi.

À l'inverse, une forte variabilité des valences s'observe chez les pâturins (DUCKERT-HENRIOD et FAVARGER, 1987) ; *Poa pratensis* présente des populations naturelles allant de 4x à 17x ! Cependant, les populations 4x semblent accidentelles, et les très hauts polyploïdes localisés aux pays nordiques ; en Europe tempérée, la sous-espèce *pratensis* est surtout représentée par le cytotype heptaploïde, suivi des cytotypes octoploïdes et nonaploïdes (2n = 49-56-63) ; la sous-espèce *angustifolia* possède le plus souvent 2n = 63 (9x), ou 2n = 49 (7x), sans parler des aneuploïdes. Cette variabilité serait due à une balance entre reproduction sexuée et apomixie, cette dernière favorisant les cytotypes impairs. L'apomixie serait encore plus aboutie chez les pâturins à nombre dominant moins variable (avec un faible nombre d'aneuploïdes) comme *P. compressa*, *P. nemoralis* et *P. palustris*.

Ce chapitre génétique est le noyau de la notion d'espèce. Mais autant il confirme dans bien des cas le statut des taxons, autant il met au jour des histoires et des comportements originaux qui mettent à mal la définition d'une espèce. Rien n'est moins normal, les végétaux continuant leur perpétuelle évolution. Aussi bien pour l'hybridation que pour le nombre de chromosomes, les plantes montrent une diversité étonnante, incitant à une grande prudence.