



Les stratégies de reproduction et la notion d'espèce chez les plantes à fleurs

Parmi les êtres vivants, les plantes à fleurs sont remarquables par la diversité de leurs systèmes de reproduction

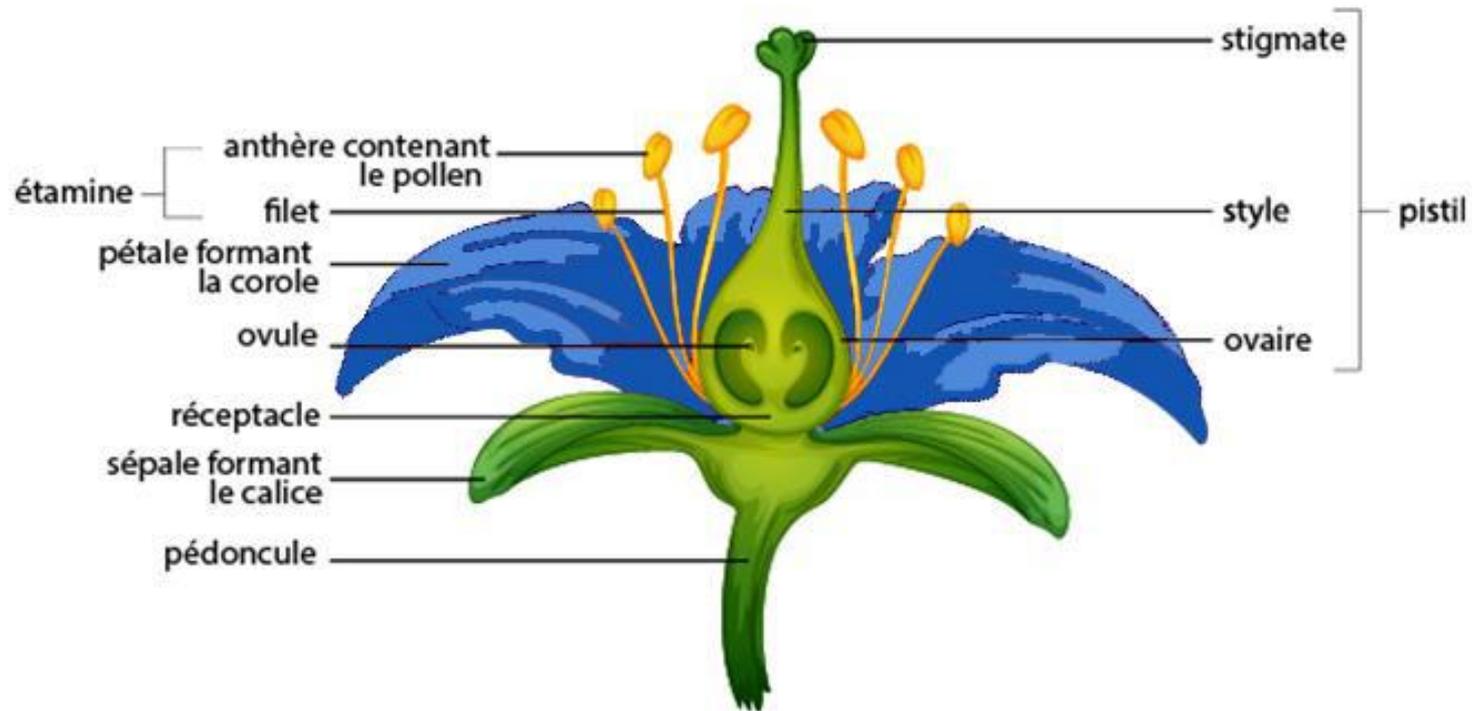


Les principaux systèmes de reproduction sont brièvement décrits ci-après pour illustrer de cette diversité :

1 Les caractères biologiques

1_1 Hermaphroditisme ($\approx 70\%$)

- Chaque fleur comporte un pistil et des étamines
 - » Organes femelle et mâle



1_2 Genres distincts (♂ ♀)

- Entre fleurs : **Monoécie** (≈ 7%)
 - Les individus comportent des fleurs mâles et des fleurs femelles mais elles sont séparées



Carex flacca (Laîche glauque)



Corylus avellana (Noisetier)



Ambrosia artemisifolia
(Ambrosie à feuille d'armoise)

- Entre individus : **Dioécie** ($\approx 6\%$)
 - Les individus sont soit mâles soit femelles
 - » *Taxus baccata* (If commun)



» *Anthenaria dioica* (Pied de chat)

1_3 Situations intermédiaires ($\approx 7\%$) :

Gynodioécie



- Les individus sont soit hermaphrodites soit femelles
- Ex : *Plantago lanceolata* (Plantin lanceolé)

Androdioécie



- Les individus sont soit hermaphrodites soit mâles
- Ex : *Pulsatilla alpina* (Pulsatille des Alpes)

- On trouve aussi des plantes à fleurs qui peuvent avoir des individus présentant l'un des trois caractères biologiques:
 - **Hermaphroditisme**
 - **Monoécie**
 - **Dioécie**

Mercurialis annua
(Mercuriale annuelle)



2 Modes de reproduction

2_1 La fécondation par pollinisation exogame

(pollen provenant d'une autre fleur)



Les mécanismes pour la favoriser :

- **Herchogamie** séparation spatiale entre le stigmate et les étamines
 - Ex : *Salvia pratensis* (Sauge des prés)
- **Dichogamie** décalage dans le temps de la maturation des organes femelles et mâles
 - Ex : *Centaurea decipiens* (Centaurée de Debeau)
- Présence de gènes d'auto-incompatibilité

2_2 Autofécondation : pollinisation autogame ($\approx 5\%$)

(pollen provenant de la même fleur)

Mécanisme pour la favoriser :

- **Cléistogamie** fleurs ne s'ouvrant pas
 - Ex : *Viola odorata* (Violette odorante)



Il faut noter que de nombreuses espèces utilisent conjointement plusieurs stratégies de reproduction. La violette odorante en utilise 3 , les pollinisations exogame et autogame et la multiplication végétative.

2_3 Formation de graines sans fécondation

Apomixie

(sorte de multiplication végétative embryonnaire)

Taraxacum section *ruderalia* (Pissenlit commun)



Hieracium murorum (épervière des murs)



2_4 Multiplication végétative (≈5%)

Stolons, marcottes, boutures (aériens)



- Ex : *Fragaria vesca* (Fraise des bois)

Caïeux, drageons, rhizomes (souterrains)



Ex : *Tulipa sylvestris subsp. sylvestris* (Tulipe sauvage)



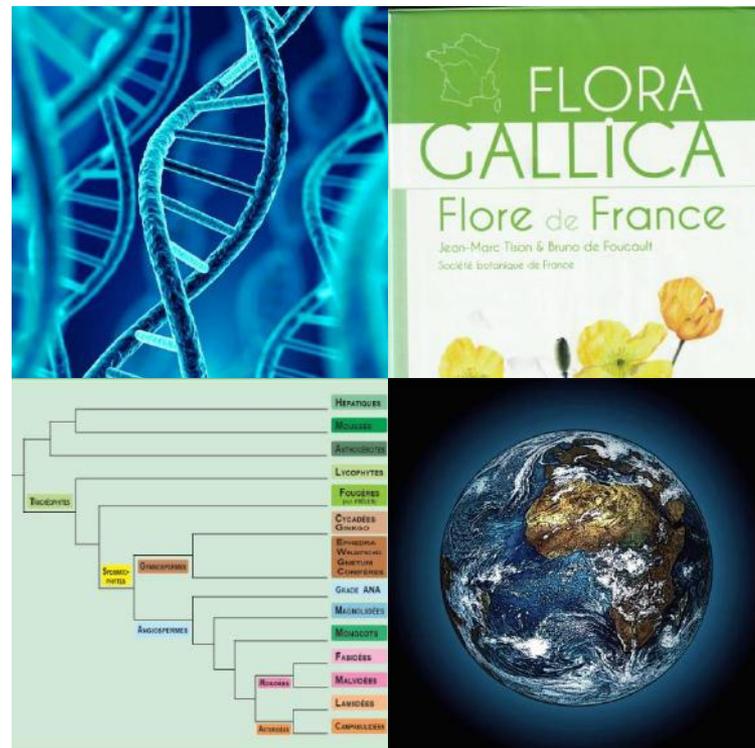
La notion d'espèce

- Bien qu'il n'y ait **pas de définition universellement reconnue**, on considère généralement que l'espèce est **un ensemble d'organismes dont l'anatomie la physiologie et la morphologie sont semblables, qui sont potentiellement capables de se reproduire entre eux et reproductivement isolés des autres groupes.**
- Or si cette **définition** correspond, à quelques exceptions près, à ce que l'on observe dans le règne animal, elle s'avère **inadaptée pour une partie des plantes à fleurs.**

- **En effet, comme l'avons vu plus haut, pour de nombreuses plantes à fleurs il n'y a pas de reproduction croisée, les individus se multiplient par autogamie, apomixie, ou de façon végétative.**
- **Il s'avère donc que l'on ne peut pas constater la capacité de ces différents individus à se reproduire entre eux car ils présentent un isolement reproductif individuel.**

• En conséquence, pour de nombreuses plantes, l'approche de la notion d'espèce biologique ne peut être que pluridisciplinaire

- Génétique
- Descriptive
- Evolutive
- Ecologique



- Critères génétiques

- L'isolement sexuel

- Interfécondation impossible



Quercus petraea



Phragmites australis

- Interfécondation produisant des hybrides stériles.



Erigeron canadensis



Erigeron sumatrensis

Critère essentiel mais comme nous l'avons vu pas toujours applicable

– Les chromosomes

– Nombre fréquemment variable dans la même espèce

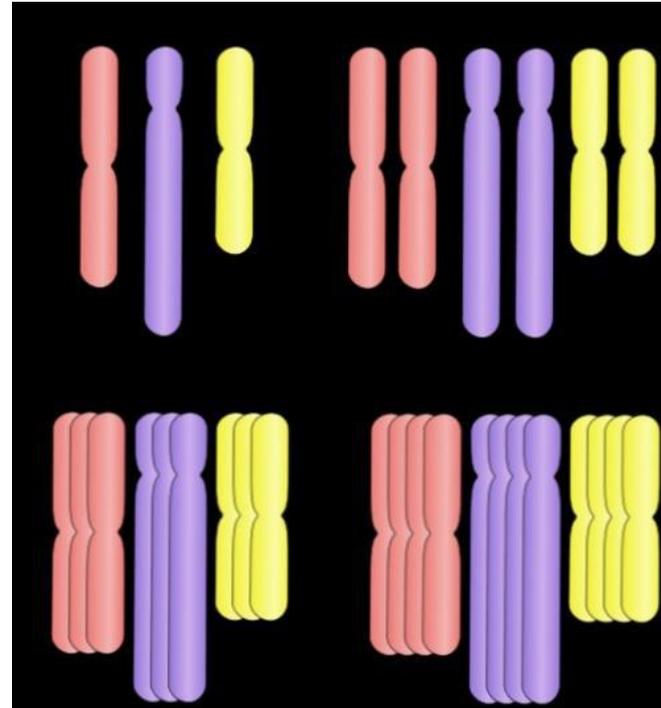
» **Polyploïdie** (Base $2n$ différente)

- Ex : *Caltha palustris* $2n = 16, 28, 32, 36, 40, 44 \dots 70\dots$



» Euploïdie (multiplication du stock complet de chromosomes)

- Haploïde n (Gamètes)
- Diploïde $2n$
- Triploïde $3n$
- Tetraploïde $4n$
- Etc.



• Critères descriptifs

- Ils sont essentiels car ce sont les seuls qui peuvent être appréciés en observant la plante

A quoi servirait une classification qui serait basée sur des critères impossibles à discerner sauf si l'on dispose de moyens d'analyse sophistiqués (ex : séquençage du génome) ?

- **La morphologie**

- » Structure externe



L'anatomie

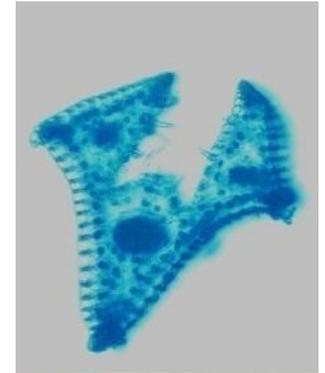
Structure interne



F. ovina



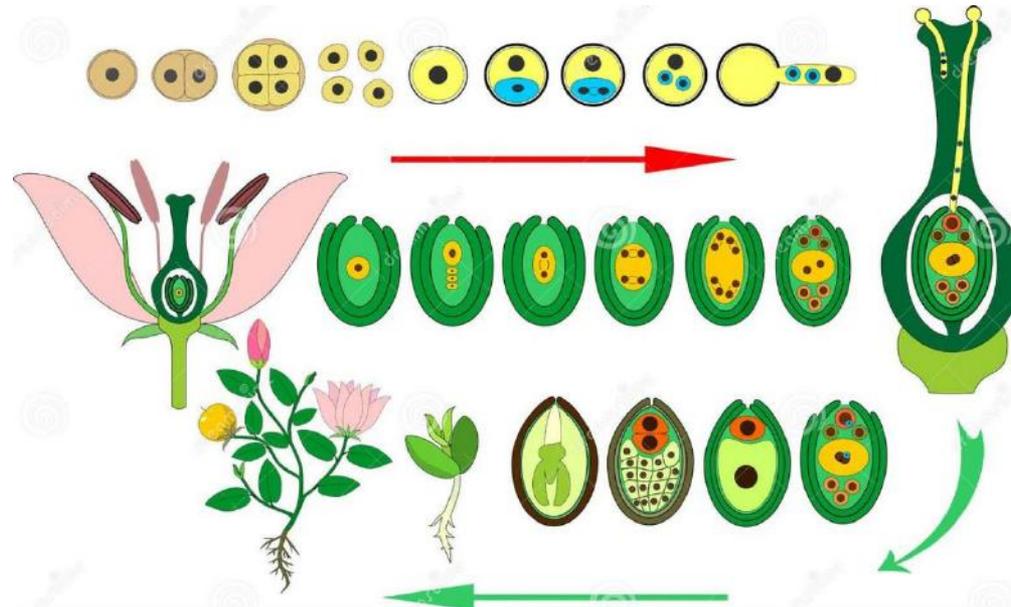
F. marginata



F. heterophylla

La physiologie et la biochimie

Fonctionnement



• Critères évolutifs

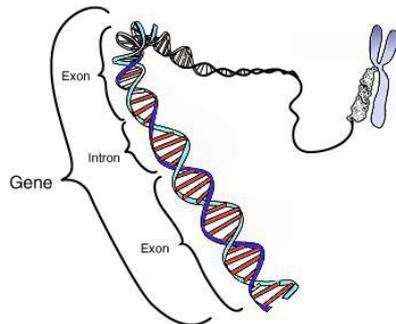
– Adoption d'une conception évolutive de l'espèce

- Appréciation de distances génétiques

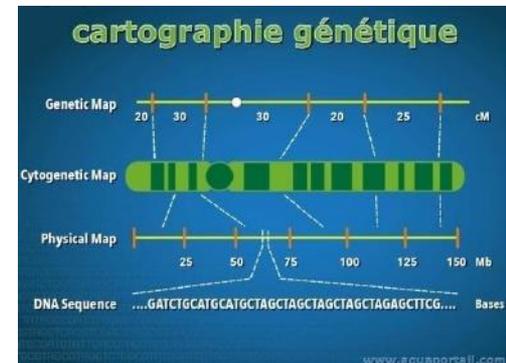
- Recherche du nombre de gènes codant pour un caractère

- Calcul de la distance génétique

- » *fréquence d'apparition d'événements de recombinaisons* entre ces gènes d'une génération à l'autre



$$D = -\ln \frac{\sum_l \sum_u X_u Y_u}{\sqrt{(\sum_l \sum_u X_u^2)(\sum_l \sum_u Y_u^2)}}$$

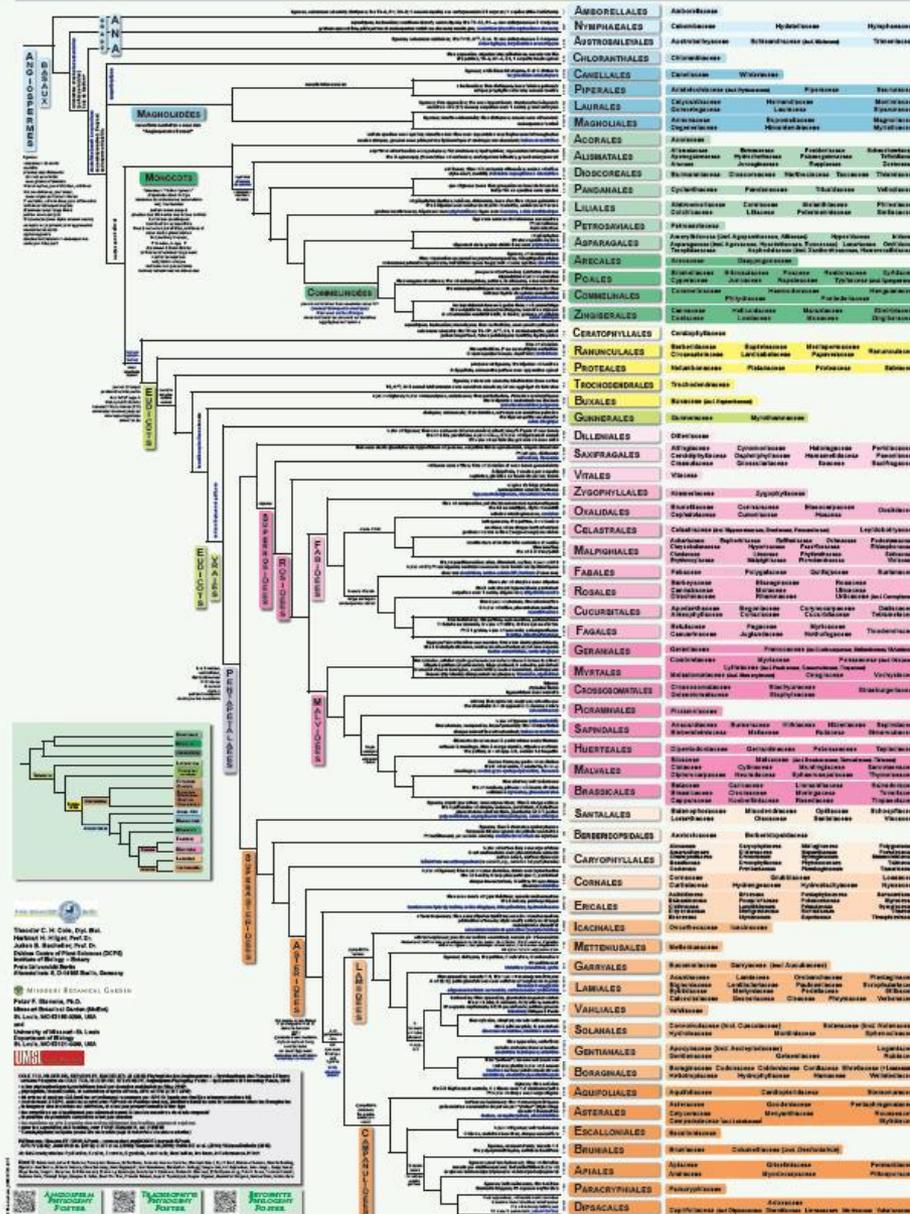


- Compréhension de l'espèce en fonction de son arbre généalogique

- Classification phylogénique

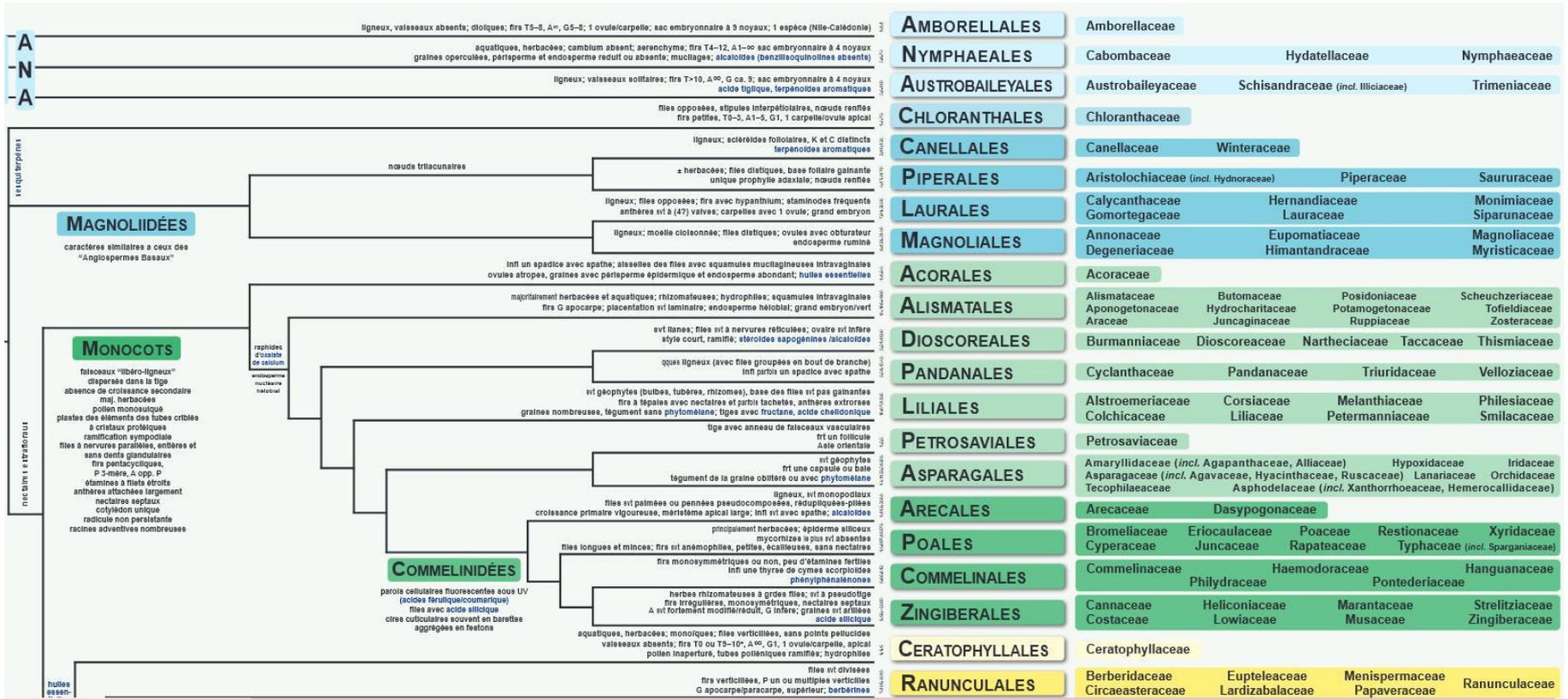
PHYLOGÉNIE DES ANGIOSPERMES

Systématique des Plantes à Fleurs



Phylogénie des Angiospermes

(Détail d'une partie de la page précédente)



• Critères écologiques

- Spécificité biologique
- Facteurs géographiques et climatiques
- Facteurs édaphiques (nature du sol)

Ex : Deux espèces dont la distinction est parfois délicate :

- » *Lotus corniculatus* et *Lotus pedunculatus* mais dont les habitats sont différents.



Conclusion

La difficulté qui résulte de la nécessité de tenir compte de critères multiples et pluridisciplinaires pour déterminer la frontière entre les espèces permet de comprendre les raisons pour lesquelles la répartition des taxons en espèces n'est pas définitivement figée.

Chaque avancée significative dans une des disciplines impliquées est susceptible de remettre en cause le découpage précédemment admis. De ce fait des modifications interviennent régulièrement dans la nomenclature taxonomique.

En conséquences, la mise à jour des bases de données est permanente (Cf. Taxref) ce qui se traduit par des changements de noms et/ou de genres lors de la publication de chaque nouvelle édition d'un ouvrage sur la flore.

C'est déconcertant pour le botaniste qui doit retrouver la même espèce sous des noms différents selon l'ouvrage consulté.

Il est néanmoins rassurant d'observer qu'environ 80% des taxons conservent une identité relativement stable sur le long terme.

