

Description spatio-temporelle des inflorescences et de leurs silhouettes.

(dernière mise à jour dec 2024-, Daniel Chicouène, "dc.plantouz")

Plan de ce fichier :

Résumé / Abstract

INTRODUCTION

DEFINITIONS

-Bractées

-Les axes d'inflorescences

-Infructescence

RELATIONS DE L'INFLORESCENCE A L'APP.VEGETATIF

-Insertion d'un axe floral et relations à l'appareil veg.

-Insertion d'une inflorescence

-Relations bourgeons produisant 1 fleur / infl.multiple

LES ARCHITECTURES ET SILHOUETTES D'INFLORESC.

-Historique

-Silhouettes

-Nombre d'ordres de ramification, et cladotaxie

-Densité de ramifications

-Port des axes

MISE EN PLACE DES INFLORESCENCES

-Etalement de la floraison dans une inflorescence

-Cinétique de croissance ou d'allongement des axes

-Branches d'enrichissement

DISCUSSION GENERALE

-Branches d'enrichissement

-Terminologie et descriptions

CONCLUSION

Bibliographie. ANNEXES

p. :

1

2

3

"

4

6

"

"

8

9

10

"

11

15

"

16

17

"

"

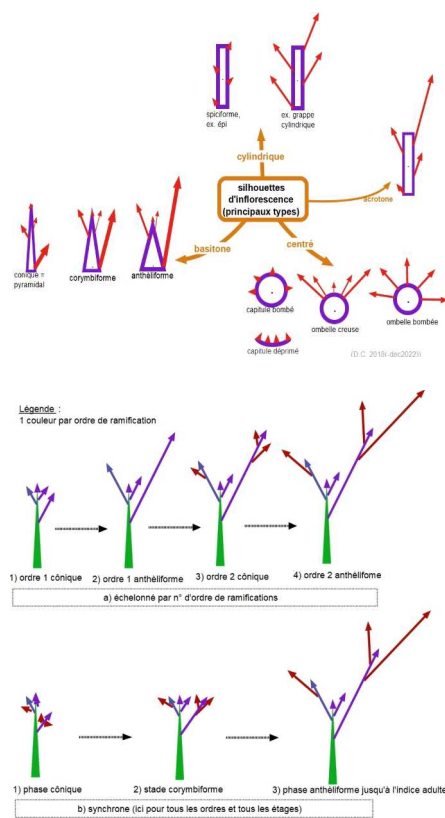
18

"

19

"

20-



Spatio-temporal description of inflorescences and their silhouettes.

Abstract: Inflorescences are presented in space and time using historical concepts that include their definitions and limits, as well as terminology (descriptors). Original indications concern their architecture and how they establish themselves. Flowers are created either directly from a dedicated bud or from a bud that has already produced leaves. 3 individual types are then distinguished in function of the combinations of shoot types. 4 types of multiple inflorescences are compared by combining the type of bud that produces the flower (exclusively floral versus mixed) and the position of the inflorescence with respect to the vegetative parts (terminal versus axillary). The **silhouette** of a multiple inflorescence (and any branches that may be present) is visible from a long distance and is linked to 3 main types of principal axis or rachis (cylindrical, basitonic branching specified by the elongation index, centered). The elongation **chronology of branching** orders and levels is variable (either synchronous, or by order number, or level number).

Keywords: morphology, bud, flowering shoot, architecture, infructescence.

Résumé : Les inflorescences sont présentées dans l'espace et dans le temps par quelques notions historiques, comprenant leurs définitions, leurs délimitations et une terminologie (descripteurs). Des indications originales portent sur les architectures et leurs mises en place. Les fleurs sont produites soit directement par un bourgeon propre, soit après que celui ci ait déjà produit des feuilles : 3 types d'individus sont alors distingués selon les combinaisons de types de pousses ; 4 types d'inflorescences multiples sont comparés en combinant le type de bourgeon produisant la fleur (exclusivement floral vs. mixte) et la position de l'inflorescence par rapport aux portions végétatives (terminale vs. axillaire). La **silhouette** d'une inflorescence multiple (comme celle de ses branches éventuelles) se repère de loin et est liée à 3 principaux types d'axe principal ou rachis (cylindrique, basitone précisé par l'indice d'allongement, centré). La **chronologie d'allongement** des ordres et des étages de ramification est variable (soit synchrone, soit par numéro d'ordre ou d'étage).

Mots-clés : morphologie, bourgeon, bouton, pousse florifère, architecture, infructescence.

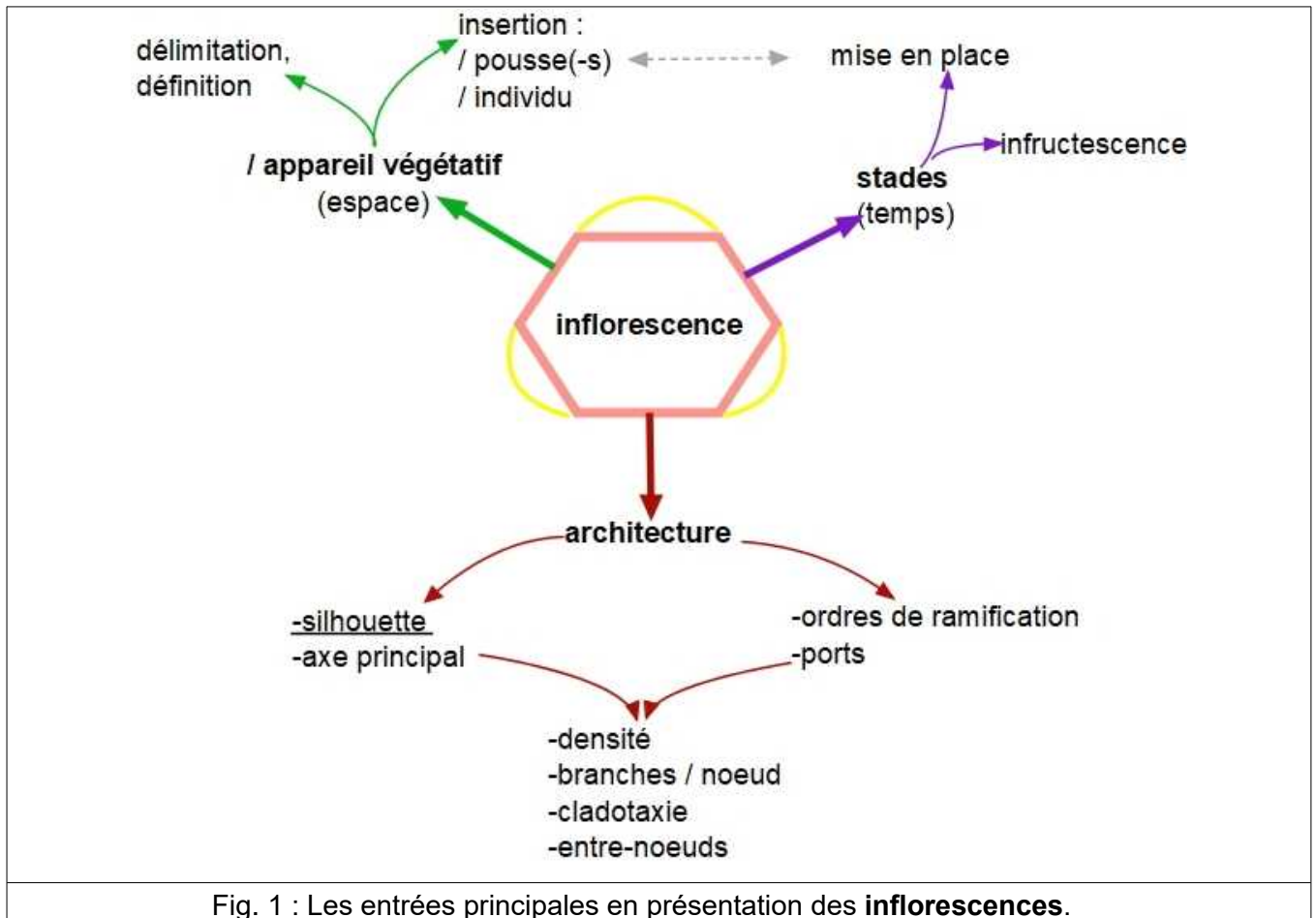


Fig. 1 : Les entrées principales en présentation des **inflorescences**.

INTRODUCTION.

Des auteurs comme Tournefort (1694) et Lamarck (1778) ne formalisent pas encore l'inflorescence et les insertions d'axes liées, se limitant à des expressions de type "fleurs en..." ou "fleurs formant..." dans la description de leurs taxons. Tournefort (1694) décrit peu les dispositions des fleurs à une époque où les notions de Spermaphyte et d'Angiosperme n'existent pas vraiment à l'intérieur du Règne Végétal, utilisant quelques termes repris dans son glossaire : "bâle (gluma), chaton, épi, parasol ou ombelle, verticille, grappe" ; certains termes préexistent à ces 2 auteurs, par exemple "ombelle" ou "*Umbelliferarum*" de Dalechamps (1586 : 689).

Le terme "inflorescence" ("*Inflorescentia*") est utilisé par Linné (1763 : 116) dans le sens d'objet et de mode de disposition des fleurs où il reprend une liste de quelques cas, illustrés par 7 schémas (loc. cit. : fig. 132-138 -in Tabula VII-). Depuis le début du XIXème siècle, la présentation générale des inflorescences fait l'objet d'une vaste littérature plus ou moins analytique ou synthétique sur certains aspects. De façon générale, ces entités nécessitent d'être suffisamment définies dans l'espace et dans le temps, et peuvent être envisagées par de nombreux descripteurs (cf. ceux apparaissant en fig.1), traditionnels ou plus originaux.

Différents aspects architecturaux des inflorescences constituent des outils en morphologie comparée à différentes échelles taxonomiques (parfois intégrés dans des diagnostics différentielles), en reconnaissance (en particulier pour le repérage de loin sur le terrain, surtout pour les plantes herbacées). La typologie et la terminologie souffrent de désaccords déjà dénoncés au XIXème siècle *i.e.* par Bravais (1837) ; Hy (1894) multiplie les types.

La présente présentation va aborder les points suivants :

- d'abord préciser la définition retenue de l'inflorescence, sa délimitation par rapport à l'appareil végétatif, son insertion dans la vie de l'individu,
- ensuite décrire des paramètres d'architecture dont la silhouette,
- enfin aborder les types de chronologies de mise en place des axes jusqu'à l'infructescence. Quelques analyses transversales entre plusieurs descripteurs sont ébauchées.

DEFINITIONS.

Sur un individu, les fleurs (qui ont été définies, repérées et délimitées progressivement surtout entre le XVII et XIXème siècle) sont en nombre variable et diversement réparties par rapport aux portions végétatives : parfois isolées (en ensembles uniflores), parfois groupées (en ensembles pluriflores) plus ou moins nettement parmi des zones végétatives. Il y a 1 ou plusieurs inflorescences selon le taxon ou la vigueur de l'individu. Une typologie simple est synthétisée par Tournefort (1694-) **suite à Jung (1679:31-34)**. Linné est repris dans le glossaire de Bulliard & Richard (1800 : 82). C'est "la disposition qu'ont les fleurs dans chaque espèce de plante [...]" Dans ce sens, le mot inflorescence est pris comme un mode, c'est-à-dire d'une manière abstraite ; mais par inflorescence, on entend aussi, avec MM.Turpin et Roeper, l'ensemble des axes simples ou ramifiés qui ne portent que des bractées et des fleurs, ou, pour parler plus rigoureusement, cette partie [...] des tiges qui ne présente d'autres axes **que des axes floraux ...** (De Saint-Hilaire 1840 : 275).

L'inflorescence a ainsi 2 **sens** proches :

(1)- assimilé approximativement au **mode d'arrangement des fleurs** sur les axes florifères ; c'est en quelque sorte le "type d'inflorescence" du 2ème sens

(2)- 2ème sens : "**l'objet**", avec des définitions variant un peu entre auteurs, selon 2 critères (fleurs et bractées) : la délimitation par distinction aux zones (ou à la zone) de pousses végétatives d'un individu, c'est un "un ensemble collectif de fleurs, qui ne sont pas séparées les unes des autres par des feuilles proprement dites" (Le Maout & Decaisne 1868 p.24). Disons un ensemble de fleurs qui ne sont pas séparées les unes des autres par des feuilles caractérisées (végétatives). Toutefois, il existe des cas d'inflorescences à plusieurs ordres ou plusieurs étages de ramifications dont les ordres ou les étages les plus inférieurs ont des bractées ressemblant beaucoup aux feuilles caractérisées (ex. cyme bipare de *Erythraea centaurium*). "L'inflorescence feuillée" (cf. Duchartre 1867 : 461, dont "*Anagallis*") fait exception au critère de bractée différente des feuilles végétatives. Et les bractées sont facultatives. Il existe également des plantes à bractées à couleurs vives (ressemblant ainsi à des pétales).

L'inflorescence en tant qu'objet peut être définie comme un **ensemble d'axes tous terminés par une fleur**, ou éventuellement incluant aussi certains axes avortés ou des bourgeons axillaires de bractées restant dormants. Les branches d'enrichissement marquent une limite inférieure.

La terminologie retenue par exemple par Van Tieghem (1891 : 342) pour le premier critère de typologie est "inflorescence **solitaire**" (1 seule fleur) vs. "inflorescence **groupée**" (inflorescence à plusieurs fleurs). Il n'y pas de limite absolue entre fleur solitaire et inflorescence à plusieurs fleurs (tout dépend de l'aspect des bractées de l'espèce, voire de différences en fonction de la vigueur des pousses sur un individu). Une inflorescence solitaire peut être délicate à délimiter à sa base quand l'axe florifère est issu de la transformation d'un axe fort ramifié.

BRACTEES.

Les bractées sont les "petites feuilles toujours situées dans le voisinage des fleurs, ordinairement distinguées des autres feuilles de la plante par leur forme & souvent leur couleur" (Lamarck 1778 : 92). En 1815 (p. 772), Mirbel distingue entre autres "épi feuillé" et "épi bractéé" simplement en fournissant des exemples de taxons concernés ; "feuillé" semble correspondre à des bractées plus grandes et plus vertes que "bractéé", au moins à la base du rachis.

Parfois, il y a un passage très progressif d'aspect depuis les feuilles caractérisées jusqu'aux bractées d'ordres ultimes ("métamorphose progressive" de Goethe). "Bractée (*Bractea*), feuille qui se trouve dans le voisinage des fleurs, et qui diffère des feuilles ordinaires par la forme ou la couleur ; lorsqu'elle n'en diffère pas, on la nomme Feuille florale (*Folium florale*) ; lorsqu'il y a plusieurs rangs, celles qui sont sur le pédicule ou à sa base

gardent leur nom ; celles qui sont sur les pédicelles ou à leur base se nomment **Bractéoles**" (De Candolle 1813 : 353). "Lorsqu'il existe deux ordres différents de bractées, celles du premier ordre (ou primaires) conservent ce nom, tandis que celles du second ordre (ou secondaires) sont distinguées par le diminutif bractéoles" (Duchartre 1867 : 451) ; quand il y a plus de 2 ordres, cet auteur ne précise pas de qualificatif.

Ainsi, les "bractéoles" correspondent aux bractées s.l. d'ordre ultime, donc situées sur le pédicelle ou à sa base ; en même temps, ce sont généralement les bractées les plus petites ou les plus différenciées.

typologie d'une bractée s.l. par rapport aux feuilles végétatives et/ou caractérisées :

Un ensemble de 3 critères de bractées est classique selon plusieurs auteurs :

- (1) insertion au voisinage des fleurs et plus précisément à la **base ou dans l'inflorescence**,
- (2) dimensions : généralement tendance petites par rapport aux feuilles caractérisées, et de plus en plus petites en se rapprochant de la fleur,
- (3) couleur : parfois vive (un peu comme des pétales).

En conclusion, les 2 critères de fleurs (présentes vs. absentes) et de feuillage plus ou moins simplifié ou nul se complètent dans la typologie distinguant inflorescence et zone végétative (tableau 1 ; annexe 2 / individu). Une ambiguïté pour le feuillage est accessoire.

Tableau 1 : Distinction entre zone végétative et inflorescence .		
	A) zone végétative	B) inflorescence
1) définition	au moins un feuillage caractérisé, n'axillant pas de pédicelle ou fleur	au moins 1 fleur ; tous les axes portent 1 fleur (terminale ou axillaire) ou certains avortent parfois
2) limite	mais écailles facultatives liées au repos facultatif ou à des préfeuilles	ramification et bractées facultatives ; bractées au moins des ordres ou étages inférieurs pouvant être similaires à des feuilles végétatives caractérisées
3) tige(-s) : section	axiale de base	axial ou portion d'axe (rarement aplati ou rubanné comme dans les axes ultimes en particulier les pédicelles de <i>Bromus sterilis</i>)
4) phyllotaxie	peut varier dans certains taxons, selon l'âge ou selon les branches	varie rarement à l'intérieur de l'inflorescence mais peut différer de l'appareil végétatif (ex. Cyperaceae)

La notion de "zone d'inflorescence" ("I.Z." ou "*Infloreszenzen Zone*" de Troll, 1957 et 1964) vient compléter à l'échelle de l'individu la distinction entre ces 2 types d'axes (végétatif et inflorescentiel). Les nombreux modèles de Troll (*loc.cit.*) sont résumés par Weberling (1989) ; ils ne sont pas repris ici.

Le cas du cyathium d'*Euphorbiaceae* correspond à une inflorescence condensée ayant l'allure de fleur.

LES AXES D'INFLORESCENCE.

terminologie des axes d'inflorescence : (depuis la fin du XVIII^e siècle)

-L'axe qui porte une inflorescence est nommé "**pédoncule**" ("pédoncule (*Pedunculus*.) Support commun de plusieurs fleurs ou d'une fleur solitaire : ce qu'on nomme vulgairement la queue d'une fleur ou d'un fruit" Bulliard & Richard 1800 :114). Il peut être plus ou moins ramifié, avec ou sans bractées. Linné utilise ce terme dans un sens vague. L'apex de l'entre-noeud constituant le pédoncule correspond à l'insertion de la ramification basale ou de sa bractée ; la base de cet entre-noeud coïncide dans le cas d'une inflorescence terminale avec la feuille végétative située juste en dessous, et dans le cas d'une inflorescence axillaire à son insertion sur l'axe d'ordre précédent (qui est végétatif).

-Dans une inflorescence, un axe ultime (c'est-à-dire terminé par ou portant une seule fleur) est nommé "**pédicelle**" ("Pedicelle (*Pedicellus*.) Petit pédoncule propre à chaque fleur." Bulliard & Richard 1800 : 114). Il peut être de longueur nulle (fleur sessile). Et selon Bonnier

& Leclerc du Sablon (1905 : 450), "le pédoncule est donc l'entre-noeud plus ou moins allongé situé sous la fleur", autrement dit, il ne ferait pas partie de la fleur. Tournefort (1694 : 50) l'appelle "pédicelle" (la définition de ce terme varie selon les auteurs) ; il "soutient la fleur" (1694 : 552). Quid quand la ramification ultime qui porte des bractées à bourgeons dormants : "le pédicelle porte souvent des bractées" (Van Tieghem 1891 : 343), alors dans ce cas il ne s'agirait plus d'un seul entre-noeud.

-L'axe principal d'une inflorescence ramifiée est parfois nommé "**rachis**" (comme dans une feuille composée) ; **rafles** (Rachis.) Axe ou support commun de plusieurs fleurs disposées en longueur, et particulièrement en épi (Bulliard & Richard 1800 : 128) ; ce terme de rachis est attribué à Willdenow in De Candolle (1813 : 353). Il prolonge le pédoncule.

-Quand il y a plusieurs ordres de ramifications, une ramification quelconque portant une ou plusieurs fleurs est nommée "branche" (comme dans un appareil végétatif).

NB : "rameau" (ramification ultime portant feuilles ou bourgeons dans l'appareil végétatif) est parfois utilisé dans les inflorescences dans un sens peu précis (branche quelconque, pédicelle, branche d'avant dernier ordre ultime).

Repérage dans les n° d'ordres de ramification :

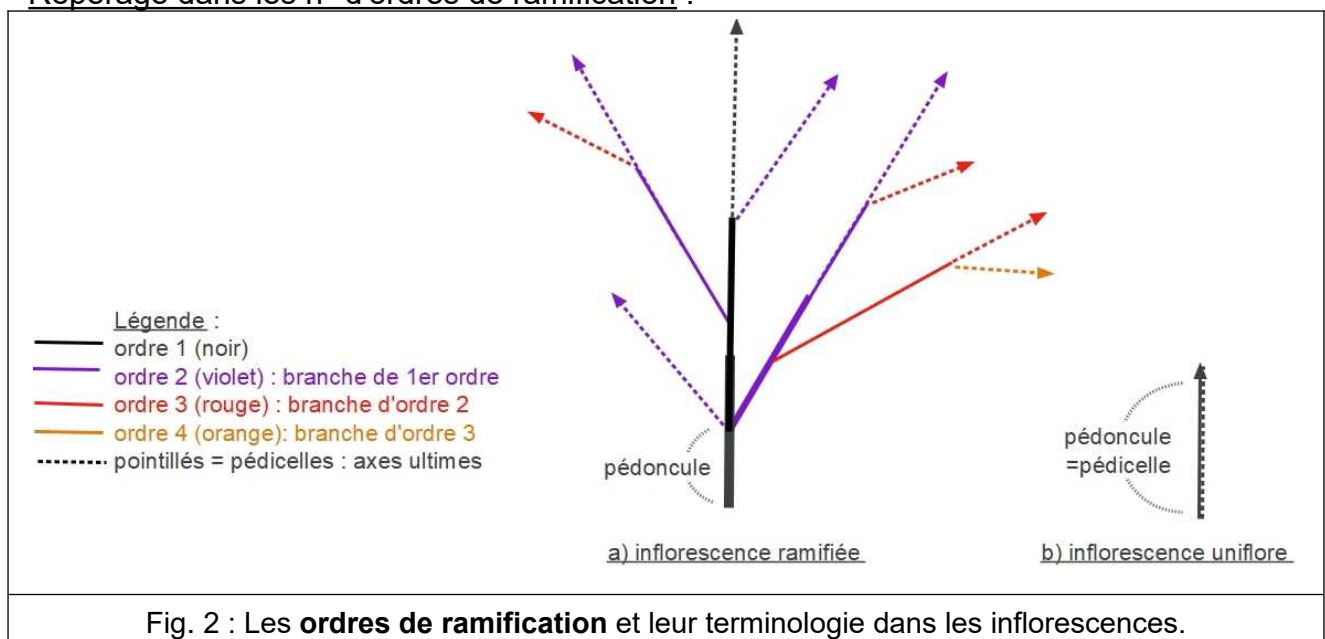


Fig. 2 : Les **ordres de ramification** et leur terminologie dans les inflorescences.

Les ordres de ramification (cf. Roepert 1826 : 73) sont numérotés (cf. fig. 2) à partir soit du rachis (c'est-à-dire de l'ordre n°1), soit éventuellement du pédicelle (c'est-à-dire de l'ordre ultime) ; ces 2 méthodes ont des propriétés qui se complètent pour certains descripteurs.

Tableau 2 : Définitions des ordres de ramification dans une inflorescence.		
A) termes	B) n° d'ordre(-s)	C) définition
1) pédicelle*	ordre ultime	axe non ramifié terminé par 1 fleur (soit sans porter de bractée, soit avec bractée-s à bourgeon axillaire non développé)
2) branches intermédiaires	de l'ordre 2 à "ultime - 1"	branches variables, de 0 à n ordres
3) pédoncule**	ordre 1 (prolongement, support)	est prolongé par l'axe principal ; c'est la portion d'axe située sous l'inflorescence, et la reliant à l'appareil végétatif s.l.

* cf. De Candolle (1813 : 352) et Bravais (1837 : 196).
 ** Linne l'utilise sans définition précise. De Candolle (1827 : 430) et De Saint-Hilaire (1840 : 254) l'explicitent vs. le pédicelle.

Le nombre d'ordres atteint souvent 4 ou 5 (cas de *Dactylis* ou *Phragmites* in Chicouène 1998) ; Mirbel (1815 : 773) explicite bien une distinction entre "grappe" et "panicule" (respectivement selon un seul vs. plusieurs ordres de ramifications), et se limite à qualifier l'inflorescence de "très rameuse" lorsqu'il y a plus de 2 ordres de ramification, donc sans en fournir de nombres. Sachs (1874 : 678) précise dans la cas de la "panicule [...] quand les axes latéraux de premier ordre se ramifient à nouveau [...] de second ordre ou d'ordre plus élevé". Le nombre d'étages est plus variable, atteignant au moins plusieurs dizaines chez des *Cruciferae*.

Une inflorescence uniflore comporte un seul entre-noeud qui est en même temps le pédoncule et le pédicelle (cf. fig . b).

INFRUCTESCENCE.

J'ai cru utile d'introduire dans le langage de la botanique le mot **infructescence** pour désigner l'ensemble des fruits qui remplacent les fleurs (de Saint-Pierre 1869 : 231). Donc, l'infructescence est liée à une inflorescence avec gynécée(-s). Par analogie avec la définition de l'inflorescence, les axes fructifères sont inclus dans l'entité. Un axe se lignifie plus ou moins.

-Le port des axes à maturité peut changer de celui à l'anthèse ; un pulvinus se développe à la base de certaines branches qui peuvent devenir divariquées ou le rester (chez *Aira caryophyllea* s.s.) ; ou au contraire après des axes étalés à l'anthèse, ils deviennent appliqués (ex. *Agrostis stolonifera*).

-Des fruits peuvent avorter, se retrouvant parfois beaucoup moins nombreux que les fleurs à gynécée.

-Des axes peuvent être accrescents.

-Dans des infructescences compactes, des gynécées ou des périgones peuvent se souder entre fleurs différentes (fruits "agrégés" de Richard 1808).

RELATIONS DE L'INFLORESCENCE A L'APPAREIL VEGETATIF.

Une fleur termine toujours un axe, plus ou moins long, qui est inséré de façon variable à l'inflorescence ou à la plante. Sachs (1874 : 564) retient "fleur terminale" vs. "latérale" ou (p.676) "axillaire".

INSERTION D'UN AXE FLORAL ET RELATIONS A L'APPAREIL VEGETATIF.

Vis-à-vis de la production de feuilles et de fleurs, les types de bourgeons ou de pousses sont comparés au tableau 3 et à la fig. 3a.

Tableau 3 : Comparatif des 3 types de bourgeons par rapport à leur production de fleur . (fev.2022)			
	A) que fleur	B) mixte	C) sans fleur(-s)
1) le bourgeon forme :	seulement et directement 1 fleur	d'abord feuilles ou bractées ou préfeuille, avant la fleur	que feuilles (et/ou bourgeons) ; ne forme jamais de fleur
2) architecture / plante :	automatiquement axillaire	variable ; la pousse a une quantité de feuilles avant la fleur	fleur automatiquement sur une ramification (portant ou pas feuille(-s) : cas A ou B)
3) tige végétative : ramification	porte au moins une ramification pour 1 fleur	variable, facultative (la fleur peut être portée par l'axe principal de la plante)	porte au moins une ramification pour 1 fleur ; "bourgeons séparés" du tab.4
4) exemples	dans grappes simples	"fleur terminale" d'un axe	tous les cas "bourgeons séparés"

La problématique est voisine en se centrant sur la fleur au lieu de l'inflorescence : un bourgeon qui forme exclusivement une fleur vs. qui produit d'abord des feuilles ou bractées (avec bourgeons axillaires). Les 2 approches sont combinées plus loin.

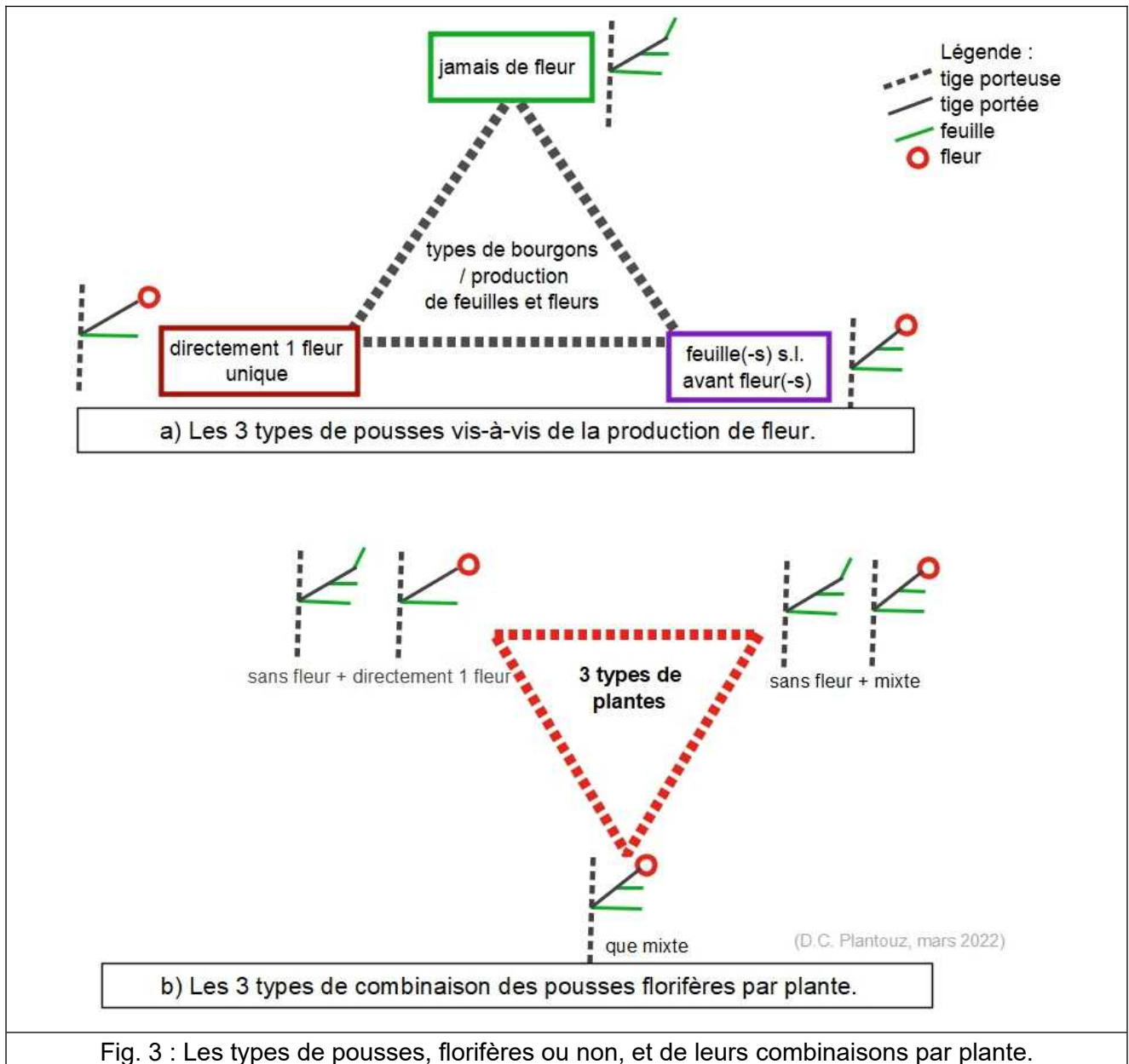


Fig. 3 : Les types de pousses, florifères ou non, et de leurs combinaisons par plante.

Sur un individu (fig. 3b), les pousses toutes à feuilles et celles directement à fleur cohabitent obligatoirement avec 1 seul ou avec les 2 autres. Les plantes se répartissent ainsi en 3 types :

- (1) pousses toutes mixtes (feuilles puis fleur),
- (2) pousse(-s) sans fleur + pousse(-s) mixte,
- (3) pousse(-s) sans fleur + pousse(-s) directement à fleur.

Les relations entre ces 3 types de plantes et leurs formes biologiques sont variées ; le tableau 4 est indicatif.

Tableau 4 : Relations entre types de pousses et formes biologiques de plantes.	
A) Types de pousses	B) Formes biologiques de plantes principales
1) que pousses mixtes (plantes déterminées)	souvent plantes annuelles et pousses orthotropes d'herbacées pérennes
2) 2 types de pousses cohabitant : pousses sans fleurs + 1 des 2 types avec fleur(-s)	surtout les arbres (polycarpiques) et les pérennes stolonifères.

INSERTION D'UNE INFLORESCENCE.

Vis-à-vis de l'appareil végétatif, les positions terminale vs. axillaire des inflorescences sont distinguées par Mirbel (1815 : 773) dans les cas de la "panicule terminale" et la "panicule axillaire", et Bravais (1837 : 306 "une cime peut être axillaire ou terminale). Les situations par rapport aux pousses végétatives sont ainsi les suivantes, tous types d'inflorescences confondus :

- (1) soit un bourgeon se **transforme** de végétatif à inflorescentiel (tableau 5, colonne A),
- (2) soit des pousses végétatives produisent des bourgeons **axillaires** uniquement inflorescentiels, qui sont avec ou sans bractées ou ramifications (tableau 5, colonne B),
- (3) soit c'est intermédiaire-mixte : certains bourgeons produisent quelques feuilles végétatives modestes ou des cataphylles, puis une inflorescence (*Salix* p.p.).

Rarement, des inflorescences seraient produites par des feuilles (Goebel 1905 t.2 : 436 ; Weberling 1989 : 218) mais il existe des interprétations de soudures d'axes aux feuilles, à ne pas confondre aussi avec les cladodes (Clos en 1861).

Tableau 5 : Comparaison des 2 types de bourgeons par rapport à leur production d'inflorescence.		
	A) le bourgeon se transforme , de végétatif à inflorescentiel (pour 1 ou tous les bourgeons)	B) bourgeons séparés : des pousses végétatives produisent qq bourgeons axillaires uniquement inflorescentiels
1) 1 inflorescence solitaire	<i>Tulipa p.p.</i>	
2) plusieurs infl. solitaires		<i>Cidonia</i>
3) 1 inflorescence à plusieurs fleurs par individu	<i>Allium cepa</i>	(<i>Malus</i>)
4) plusieurs inflorescences à plusieurs fleurs	-simultanément : choux, tomates déterminées - échelonné : <i>Veronica serpyllif.</i> , <i>Poa annua</i>	tomates indéterminées, <i>Veronica chamaedrys</i>
terminologie de Van Tieghem (1891 : 342)	inflorescence <u>terminale</u>	inflorescence <u>axillaire</u>
terminologie sec. Bell, Kouassi	hapaxanthie*	pléonanthie*

*Selon la terminologie de certains auteurs (ex. Bell 1993, Kouassi 2009), le cas (A) est l'hapaxanthie, le cas (B) est la pléonanthie ; mais l'usage de ces 2 termes varie selon les auteurs (pour le (A), c'est parfois dans le sens de monocarpique sec. De Candolle, comme repris par Warming 1909 : 6).

Ce serait plus ou moins intermédiaire entre les 2 colonnes du tableau 5 chez certains *Salix* et certains *Cerasus*.

RELATIONS ENTRE BOURGEONS PRODUISANT SOIT 1 FLEUR, SOIT 1 INFLORESCENCE MULTIPLE.

Plusieurs typologies sont possibles. Combiner le caractère de l'axe porteur de la fleur avec celui de l'inflorescence aboutit à 4 cas exposés en tableau 6 et fig. 4.

type de bourgeon à fleur - inflorescence/pousse végétative	A) bourgeon mixte (feuille(-s) puis 1 fleur) ; possibilité de plusieurs ordres de ramification	B) directement que 1 fleur ; inflorescence à 1 seul ordre de ramification (simple : grappe, épi)
1) bourgeon mixte (feuilles puis inflorescence) = inflorescence 'terminale' ; nombreuses sp. annuelles	A1) inflorescence et fleurs terminales ; ex. : - tous les bourgeons se mettent à produire 1 fleur : tomate déterminée (monocarpique), - certains bourgeons produisent chaque année 1 infl. : les Graminées pérennes (sauf cas rare de chaume à 1 épillet)	B1) inflorescence terminale à fleurs axillaires ; ex. : grappe cylindrique p.p., <i>Veronica arvensis</i> , <i>Veronica persica</i> , certains épis
2) bourgeon spécialisé ; produit exclusivement 1 inflorescence (axillaire)	A2) inflorescence axillaire à fleurs terminales ; ex. : (herbacé et ligneux) tomate indéterminée, <i>Sambucus nigra</i>	B2) inflorescence et fleurs axillaires ; ex.: grappe cylindrique p.p. <i>Veronica chamaedrys</i> , <i>Fumaria</i> , certains épis

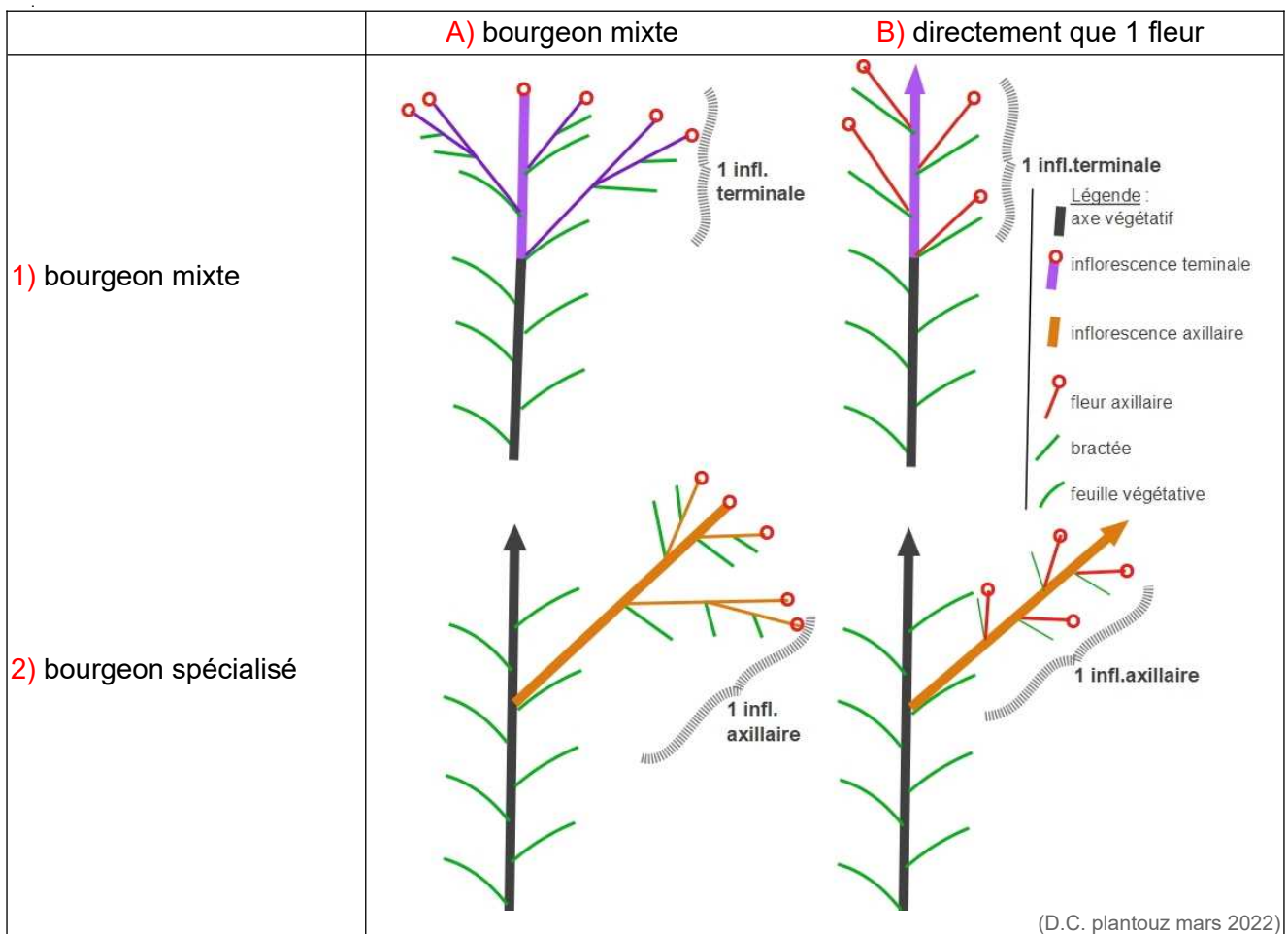


Fig. 4 : Schémas correspondant au tableau ci dessus (respectivement les 4 cases).

Il existe des situations quelque peu intermédiaires. Les longueurs d'entre-noeuds sont très variables ; les "cîmes" au sens de certains auteurs sembleraient correspondre à la colonne A quand les branches dépassent l'axe qui les porte et que cet axe est défini.

Pour le port de l'axe principal, des inflorescences dorsivoentrales sont indiquées par Goebel (1900 1 : 134). Si les rachis sont souvent orthotropes (la plupart des *Gramineae*), certains se forment de façon un peu plagiotrope, comme chez les *Boraginaceae* où l'inflorescence est de tendance terminale, ou chez des *Papilionaceae* à inflorescence axillaire.

LES ARCHITECTURES ET LES SILHOUETTES D'INFLORESCENCES.

Les longueurs respectives des différents entre-noeuds ou des ordres (voire étages) permettent de définir les silhouettes d'inflorescences. En particulier, l'axe principal peut aller de la longueur nulle (inflorescence centrée) à un allongement plus ou moins conséquent (inflorescences cylindriques et basitones). Plusieurs cas existent selon que tous les entre-noeuds sont développés vs. axe n°1 à branches verticillées ou en rosette.

Pour décrire l'architecture d'une inflorescence, de nombreux paramètres ont été employés ; ils sont récapitulés dans la fig. 5.

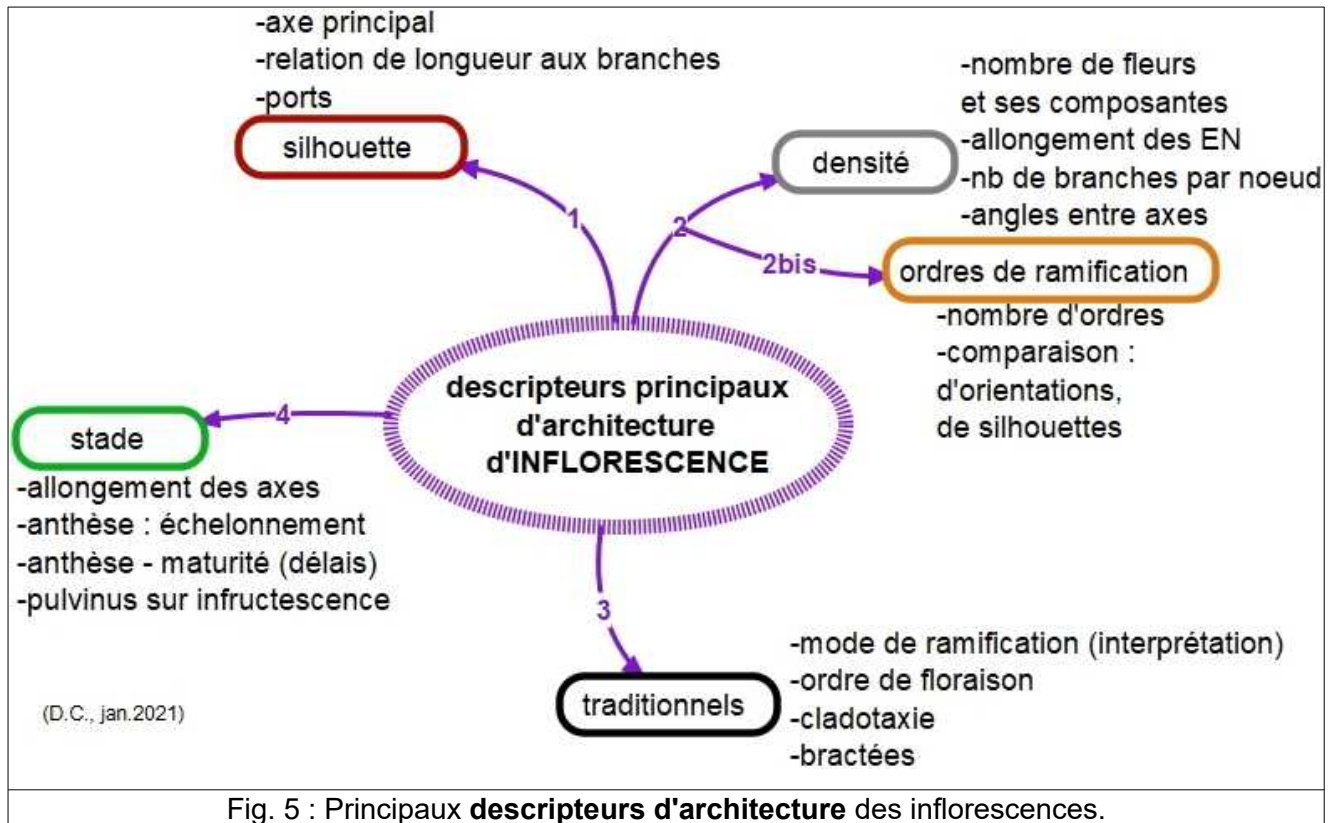


Fig. 5 : Principaux **descripteurs d'architecture** des inflorescences.

HISTORIQUE.

Quand l'inflorescence comporte plusieurs fleurs, plusieurs critères ou systèmes de classifications se complètent plus ou moins, en particulier les 3 suivants déjà plus ou moins compilés par des auteurs du XIXème siècle depuis Roeper (1826), et par Rickett (1944).

(1) la longueur d'axe principal par rapport aux branches est une notion proche de la silhouette qui commence à s'ébaucher sur certains types d'inflorescence au XVII et XVIIIème siècle ; ainsi De Candolle (1813 et 1827) caractérise par exemple le corymbe, l'ombelle ; Meyer (1819) complète avec une formalisation indicative de l'anthèle.

(2) la position sur la tige : **MODE DE RAMIFICATION DE L'INFLORESCENCE**, fréquemment utilisé dans la littérature, avec 2 cas basés sur 2 principes de construction opposés ; ils pourraient de façon très schématisées être résumés ainsi :

- inflorescences terminales = définies = cîmes = sympodiales
- inflorescences axillaires = indéfinies = monopodiales (pour l'axe principal) = en grappes ou racèmes.

De Candolle (1827 : 417) ajoute à ces 2 situations les "inflorescences mixtes" ("corymbe, thyse") et les "anormales" (qui font exception).

Pour la "panicule... Payer a fait observer avec raison qu'il ne s'applique pas à un mode caractérisé d'inflorescence" (Duchartre 1867 : 470) mais la définition de "mode caractérisé"

manque de pertinence et peut se comprendre de diverses manières.

De même, les "cymes unipares..." discutées par Bravais (1827) semblent confuses et peuvent en fait être perçues différemment selon qu'elles sont représentées sur le plan d'une feuille de papier ou dans un volume à 3 dimensions, en particulier quand l'angle de divergence est de 1/5.

(3) l'ordre de développement des fleurs (peu vulgarisé) : centripètes ou acropétales et centrifuges ou basipétales, utilisé par de Saint-Hilaire (1825) cité par Bravais (1837), Roepert (1826), De Candolle (1827), Sachs(1874), etc.

Troll (par exemple en 1957 et 1964) définit la zone d'inflorescence, intéressante en particulier à l'échelle de l'individu herbacé ou de ses pousses orthotropes, ainsi que les branches d'enrichissement ; c'est aussi en quelque sorte la répartition des inflorescences sur un individu.

Des échelles de perception des inflorescences (composées ou complexes,...) et la morphologie florale évolutionniste ne sont pas abordées ici.

Certaines familles sont caractérisées par un type d'inflorescence depuis Tournefort (1794).

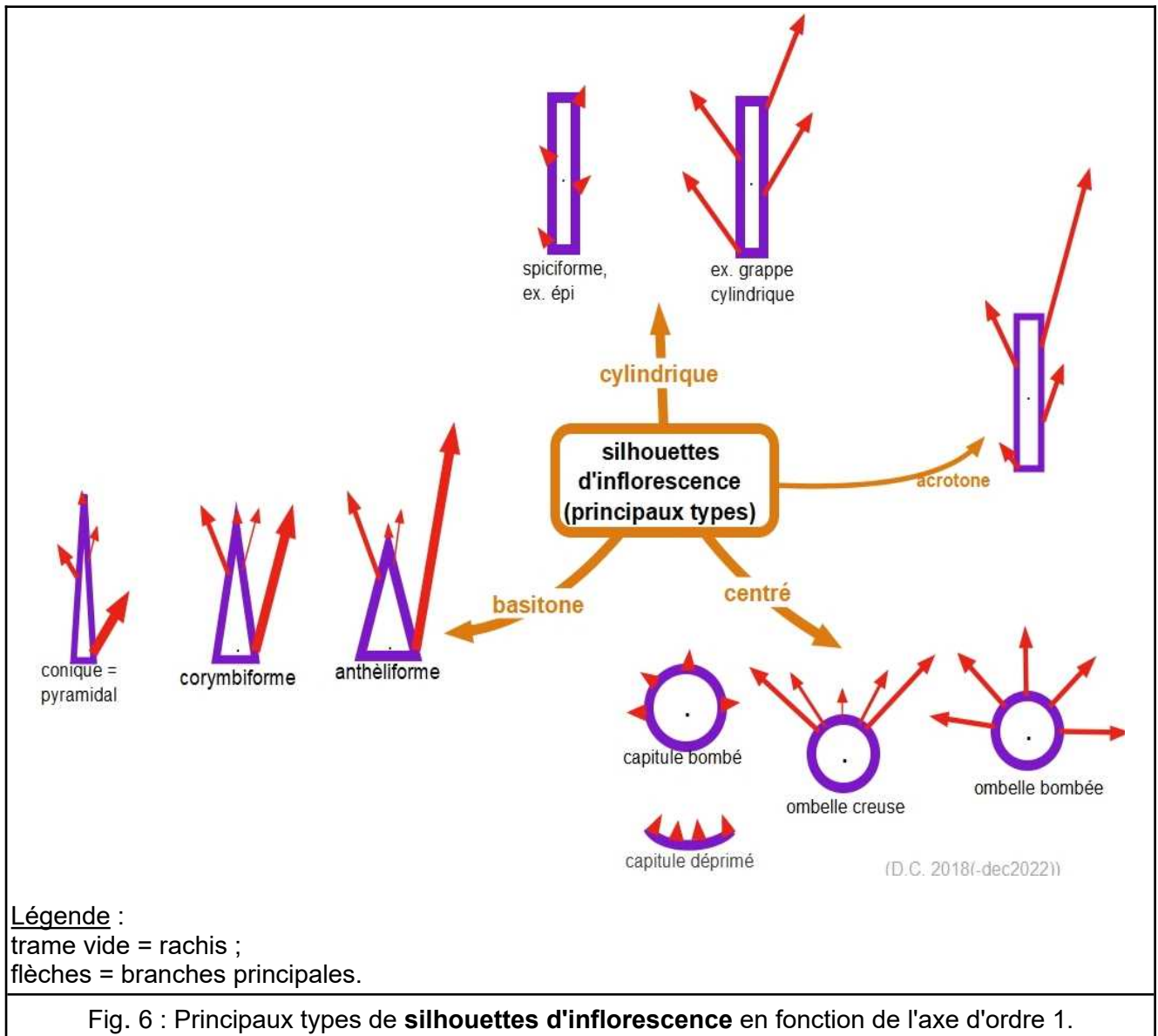
SILHOUETTES.

Tableau 7 : Relations des longueurs d'entre-noeuds entre axe principal et branches. (Légende : "EN" = entre-noeuds)		
axe principal : ----- branches :	A) EN nuls	B) EN longs
1) EN nuls	capitule (dense)	épi, (+cime spiciforme)
2) EN longs	-ombelle -digitée p.p.	(inflorescence +- diffuse) nombreuses combinaisons possibles de séquences de longueurs (ex. fig) : branches <, = ou > à l'axe principal

La silhouette est un descripteur d'inflorescence qui présente l'intérêt d'être **perçu de loin**. Mirbel (1815 : 769) distingue entre autres, avec des exemples de taxons, le chaton "cylindrique" vs. "sphérique". De même, le corymbe est bien caractérisé par sa silhouette selon la plupart des auteurs. D'autres différences entre types basées sur la longueur des branches de premier ordres sont données entre la panicule considérée comme "grappe à pédoncules rameux, dont les inférieurs sont les plus longs" (De Candolle 1813 : 359, et Roepert 1826 : 89) et la grappe s.s. qui est à "pédoncules presque tous égaux entr'eux" (Roepert 1826 : 88) ; ainsi cette conception de ces 2 types correspondrait respectivement à une silhouette pyramidale, puis plus ou moins cylindrique.

De tels adjectifs se rapportant à la "longueur respective des supports, pédicelles,..., pédoncules" sont retenus par Guillard (1857b : 453) qui utilise aussi "ombellé, corymbé, déprimé, cônique", etc. mais sans les définir ; il faut dire qu'ils se comprennent pour des situations caricaturales.

La silhouette est approfondie pour les *Gramineae* et *Cypéraceae* du Massif Armoricaïn par Chicouène (1998a-c). Les rapports de longueurs d'entre-noeuds de l'axe principal (tableau 7) et de ses branches éventuelles de premier ordre définissent différentes silhouettes, illustrées par 3 catégories de base ou extrêmes (à savoir cylindrique, basitone, centré), et par quelques situations particulières ou intermédiaires (tableau 8, fig. 6 pour l'ordre 1, fig. 7 pour le rachis et son pédoncule). Il est alors possible de situer de nombreux cas extrêmes de silhouette les uns par rapport aux autres.



Sur les plantes observées, schématisées dans les fig. 6 et 7, les formes de **rachis** présentent approximativement la même variabilité que celles du réceptacle des fleurs. Elles sont reliées à la silhouette d'ordre 1.

Le rachis est caractérisé par 2 relations de largeurs mises en évidence en fig. 7 :

(1) son coefficient d'allongement : la largeur de sa base par rapport à sa longueur ou son sommet ; c'est fonction de la silhouette ;

(2) la largeur de sa base par rapport à celle du pédoncule qui le porte ; le rachis est généralement :

- bien plus large que le pédoncule sous jacent avec les capitules,
- de largeur identique avec les rachis cylindriques,
- un peu plus étroit avec les rachis côniques.

La précision est généralement limitée à 1 seul chiffre significatif.

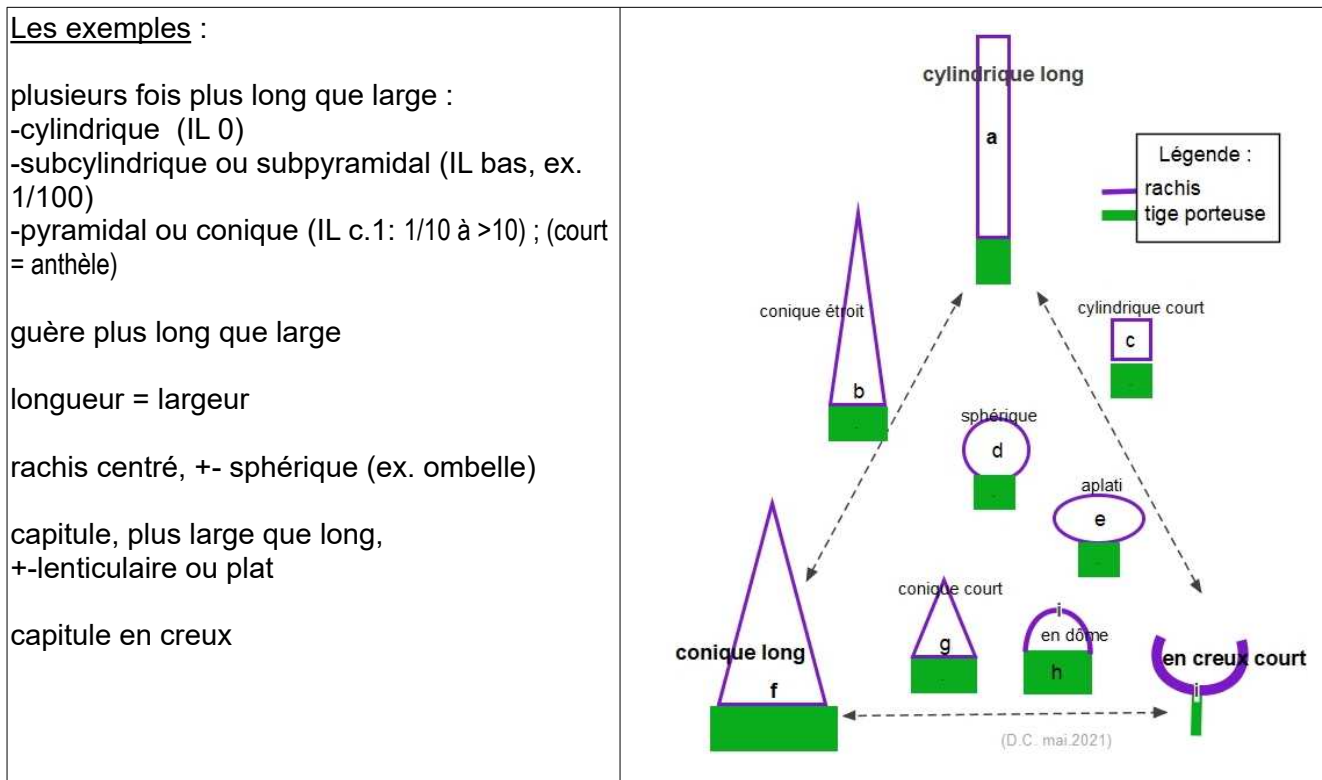


Fig. 7 : Relations architecturales entre les silhouettes d'inflorescences et de leur rachis.

Les 3 catégories principales de silhouettes retenues peuvent être comparées par plusieurs descripteurs (tableau 8).

Tableau 8 : Comparaison des 3 principaux groupes de silhouettes.

silhouette	A) cylindrique	B) basitone	C) centrée
1) définition	les branches ont la même longueur quel que soit l'étage d'insertion sur l'axe principal	les branches sont d'autant plus longues qu'elles sont insérées plus bas sur l'axe principal	les insertions des branches sont serrées autour d'un réceptacle central (plan ou diversement arrondi)
1 bis) forme du rachis	cylindrique, ou au moins même largeur tout le long	conique, ou disons étroit en haut, et large en bas	autre cas ; sphérique ou en coupe
1 ter) référence(-s) en fig. 7	a, c	(b), f, (g)	h, i
2) évaluation de la vigueur	fonction de la longueur de l'axe principal généralement la longueur des branches est peu variable	id + en même temps fonction de la longueur des plus grandes branches (qui sont basales)	glt fonction de la largeur (voire en même temps de la grosseur) du réceptacle d'inflorescence = de la place pour le nombre de branches insérées dessus généralement la longueur des branches est peu variable
3) chétif / vigoureux	les chétives ont moins d'étages, avec soit surtout un apex + une base, soit un apex avorté	d'autant plus chétives que réduites à un apex	en vue de dessus ou en coupe, il y a toujours un centre et une bordure
4) paramètre facile de vigueur (en plus du diamètre d'axe)	longueur de l'axe principal	longueur de l'axe principal, et en même temps la longueur des branches basales	généralement la largeur

A- silhouette cylindrique : de l'inflorescence et/ou du rachis. L'indice d'allongement est variable, les plus courts sont proches du rachis centré. Le diamètre des branches est plus ou moins inférieur à celui du rachis.

1-si les branches sont de longueur nulle, l'inflorescence est un épi

2-les branches développées peuvent présenter une grande variabilité d'architecture, parfois relativement complexe (par exemple chez les *Andropogoneae*).

B- silhouette basitone : caractérisée par le rapport entre longueurs de branches et longueur de l'axe principal (selon leur lieu d'insertion, et suivant une relation linéaire). Il y a une proportionnalité entre le diamètre des branches (à leur base) et le diamètre du rachis (ou de l'axe qui les porte) à leur insertion. Les branches basales, en fonction de l'étage, deviennent souvent plus grosses dans les anthèles. Les 3 grands types traditionnels selon la longueur des branches par rapport à l'axe principal sont comparés au tableau 9.

Tableau 9 : Explication de 3 types traditionnels de silhouettes basitones.			
	A) conique ou pyramidal	B) corymbiforme	C) anthéliforme
1) définition, branches	l'axe principal dépasse les apex des branches ; branches courtes	les branches arrivent au même niveau que l'axe principal	les branches dépassent l'axe principal (donc d'autant plus qu'elles sont insérées plus bas)
2) indice de largeur ou d'allongement	< 1 ; souvent de c. 1/2 (inflorescence aussi longue qu'elle est large à sa base)	1	> 1 ; souvent compris entre 2 et 5 ; seulement 1 1/2 pour <i>Matricaria chamomilla</i> , <i>Cirsium arvense</i> : pour les anthèles à branches insérées +- en rosette, l'IL est logarithmique (et non linéaire) (<i>Cyperus</i> , <i>Hieracium Umbellata</i> , <i>Sonchus asper</i> qui est en rosette partielle c'est-à-dire pour seulement plusieurs branches du haut d'un axe).
3) rachis	long, base étroite	+intermédiaire	court = base large
4) limite / autres types	si les branches sont proportionnellement extrêmement courtes (ex. <i>Brachypodium</i> 1/100), on est à la limite de la silhouette cylindrique	-dans le corymbe bombé, on est à la limite de l'inflorescence conique : IL peu < 1 ; -si les branches sont très étalées, elles sont plus longues que l'axe principal (c'est en quelque sorte un cas particulier d'anthèle mais c'est leur port qui tend à faire la différence)	-la cîme unipare correspond à une anthèle à 1 seul étage par ordre de ramification. -le cas de la cîme bipare est généralement une anthèle où le seul étage est à bractées opposées (et non alternes).

L'indice de largeur des inflorescences basitones est une variable continue. La figure 8 illustre 5 niveaux d'indices (2 coniques, 1 corymbiforme, 2 anthéliformes) ; au moment de l'observation, ils peuvent être définitifs ou seulement en cours de mise en place.

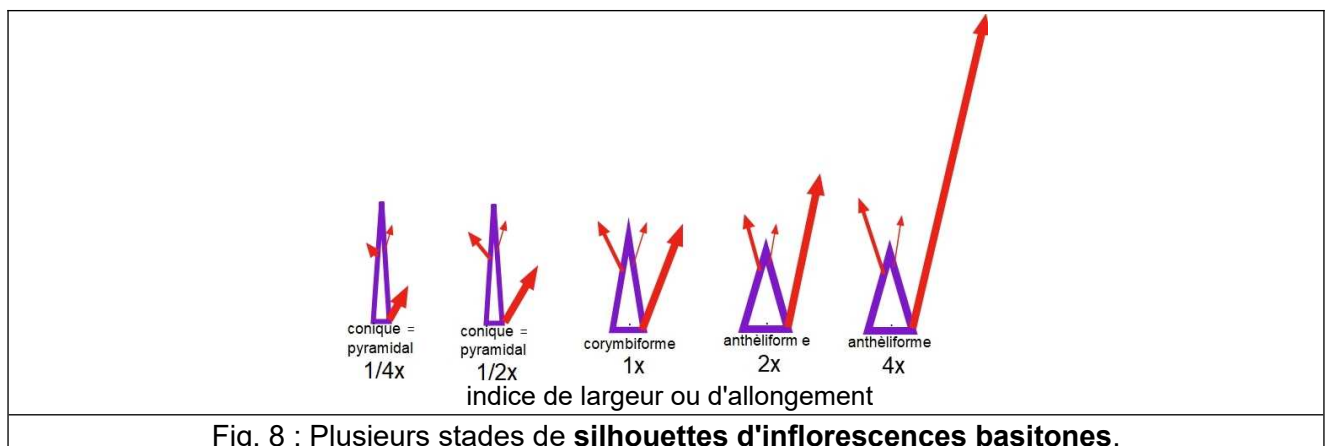


Fig. 8 : Plusieurs stades de silhouettes d'inflorescences basitones.

C- silhouette centrée :

- (1) si les branches sont de longueur nulle, l'inflorescence est un capitule,
- (2) souvent toutes les branches développées ont la même longueur, l'inflorescence est ombelliforme, et de plus plate si la partie supérieure a des branches beaucoup plus courtes que le reste.

D- silhouette acrotone : rare, *Trifolium repens* (les branches du haut sont 5 fois plus longues que les basales)

E- cas intermédiaires : les 3 suivants sont retenus :

-entre cylindrique et basitone : indice d'allongement faible, proche de 0 = l'axe principal ne porte que des branches très courtes à sa base, ou à peine plus longues que celles insérées vers le haut ; ex. IL c. 1/100 pour *Brachypodium sp.pl.* ou *Mentha x verticillata*

-les ombelles plates sont à la limite entre centrée et corymbiforme, (parfois elles sont en capitule au centre et ombelliforme-corymbiforme vers la périphérie ; ex. certaines *Oenanthe*)

-anthéliforme de branches en rosette (insertion presque centrée) : la longueur des branches par rapport à l'axe principal est log.; ex. *Cyperus*, *Hieracium sect. Umbellata*, *Sonchus asper*, *S. oleraceus*.

F- cas mixtes : les situations suivantes sont citées :

-entre ombelliforme et basitone : certaines *Alismataceae*, surtout *Baldellia* où les chétives peuvent être ombelliformes et les vigoureuses basitones

-chez plusieurs *Compositae* à très nombreux capitules dans les inflorescences vigoureuses (*Conyza sumatrensis*, *Senecio jacobea*), c'est anthéliforme au sommet pour quelques pédicelles, puis corymbiforme (ce qui fait un corymbe avec une petite dépression centrale), puis cylindrique (branches les plus basales) ; et il peut exister des branches d'enrichissement juste en dessous.

-irrégulier au sein d'une inflorescence, c'est-à-dire à grande variabilité : par ex. une branche à IL 1/2x et 2x entre 2 noeuds consécutifs ; c'est rare, certaines talles de *Luzula multiflora*.

NOMBRE D'ORDRES DE RAMIFICATIONS, et cladotaxie.

(1) s'il n'y a qu'un seul ordre de ramification : "inflorescence simple" (divers auteurs ; ex. *Cerasus* en ombelle simple) ;

(2) avec plusieurs ordres : combinant des silhouettes identiques ("inflorescence composée" souvent 4 ordres chez *Poa trivialis*) vs. différentes ("inflorescence complexe" chez *Digitaria sp.pl.*, *Juncus sect. Septati*).

Dans les inflorescences basitones composées, le nombre d'étages d'une branche diminue souvent avec son numéro d'ordre (fig. 9a) ; parfois plusieurs étages ultimes, voire tous les étages ne portent qu'une ramification par branche (fig. 9b).

Les relations entre la **cladotaxie** et le nombre d'ordres de ramifications :

- quand c'est très verticillé (ex. dès l'ordre 1), le nombre d'ordres est souvent réduit.

- le nombre de branches par axe en fonction du numéro d'ordre tend souvent à diminuer (ex. anthèle composée pouvant passer de 5 à 1 ; de 2 à 1 = de cime bipare à unipare), ou est stable (ex. cyme bipare uniforme = 2 à chaque ordre, jusqu'aux boutons ultimes avortés).

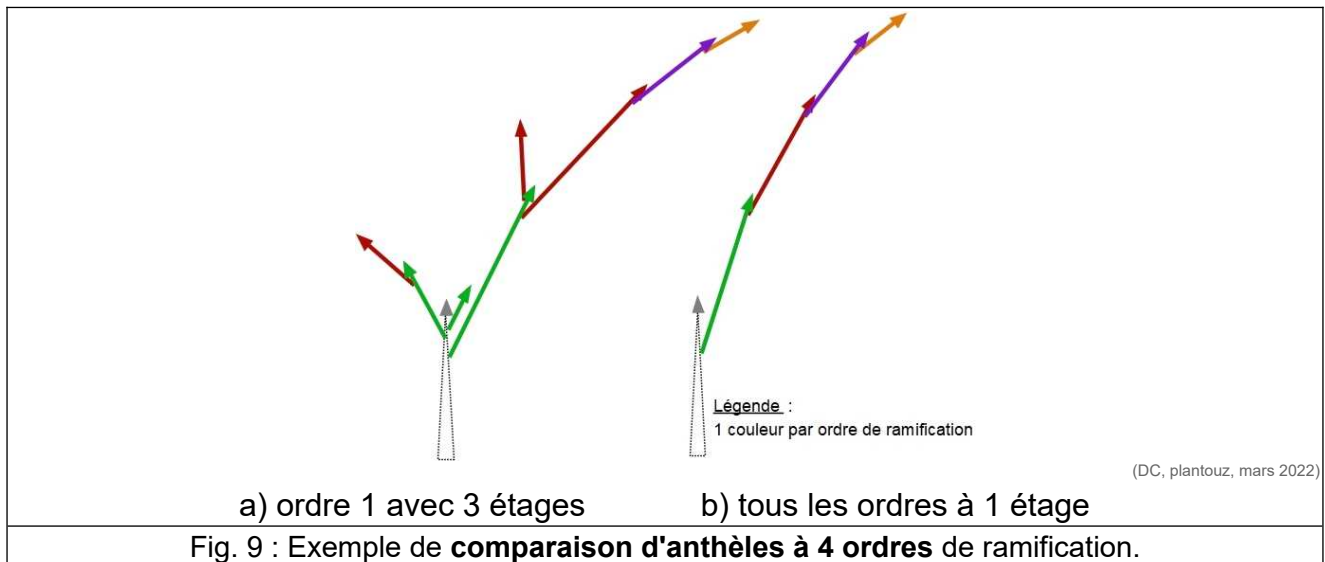
Pour un même taxon ou un même individu, la **vigueur** (chétives vs. vigoureuses) tend souvent à jouer sur le nombre d'étages chez les inflorescences cylindriques (plus que le nombre d'ordres si elles sont ramifiées) et plutôt sur le nombre d'ordres de ramifications chez les basitones.

DENSITE DE RAMIFICATIONS.

Les 2 composantes (relatives diversement ou absolues) de la densité de ramifications sont :

(1) la longueur des axes ou entre-noeuds,

(2) le nombre de ramifications par noeud aux divers ordres : ceci va de la densité des branches sur l'axe principal jusqu'à celle des pédicelles sur les branches.



Par ailleurs, le nombre d'étages par ordre (fig. 9 pour 2 anthèles à 4 ordres) peut varier au sein d'une inflorescence, allant souvent en diminuant avec le numéro d'ordre. Parfois, tous les ordres sont à un seul étage. Les étages ont une longueur suivant souvent une suite géométrique de raison fonction de l'individu.

PORT DES AXES et angles.

Le port est appréciable de loin. Plusieurs descripteurs en sont possibles. Leurs états peuvent dépendre du stade et ils ne sont pas forcément définitifs à l'anthèse (tableau 10).

	A) constant	B) mixte ou intermédiaire	C) différent 1	D) différent 2
1) définition	déjà définitif lors de l'anthèse	certains ordres deviennent appliqués	diffus à l'anthèse, puis les axes +/- appliqués dans l'infructescence	diffus, branches (entre-noeuds) +/- pendantes à la fructification, puis se redressent après la chute des fruits
2) description	axes gros et rigides		axes fins, et pulvinus à leur insertion	axes +/- fins et +/- souples
3) exemples	<i>Daucus gummifer</i> <i>Pyrus communis</i>	<i>Aira caryophyllaea</i> : 0-qq, <i>Agrostis gigantea</i> , <i>A. x murbeckii</i> : ultimes appliqués	<i>Daucus carota</i> , <i>Agrostis stolonifera</i> : tous appliqués	<i>Avena ludoviciana</i>

(1) L'orientation de l'axe principal (droit ou penché) : l'inflorescence penchée à apex pendant, voire en spirale des *Borraginaceae* est qualifiée de "cyme scorpioide" et unilatérale par De Candolle (1844 : 415), repris en "*us. scorpioid cymes*" in *Flora Europaea* (1972) ; cette interprétation est contestée par Kraus (1870) cité par Sachs (1674 : 680) évoquant plutôt une grappe ; d'ailleurs *Lithospermum sp.pl.* présentent des bractées axillant chaque pédicelle ; de plus, les angles de divergence entre insertion des pédicelles semblent de 2/5 sachant que la courbure des pédicelles peut changer en fonction de leur stade (l'apex s'orientant de façon unilatérale en fonction de la pesanteur ou de la lumière dans une infructescence).

(2) L'orientation des axes les uns par rapport aux autres (supposant chaque entre-noeud droit, bien qu'il soit parfois sinueux) : les angles respectifs (souvent étalés à l'anthèse, et parfois divariqués dans l'infructescence car, près du noeud, il y a la possibilité d'un pulvinus

(se développant généralement tardivement vers la maturité des fruits, autrement dit l'infructescence).

(3) en fonction du stade : avant anthèse (souvent dressé appliqué), pendant l'anthèse (souvent étalé), à maturité et après la chute des fruits (varié).

4) en fonction du n° d'ordre de ramification : branches principales (du 1er ou des premiers ordres et/ou, si l'inflorescence est basitome, les premiers étages) vs. pédicelles ou ordres ultimes ; ces derniers deviennent appliqués (colonne B du tableau ; ex. *Agrostis gigantea* et *Agrostis x murbeckii*, *Aira gr. caryophyllea*).

MISE EN PLACE DES INFLORESCENCES.

La chronologie d'allongement du rachis et des autres axes d'une inflorescence depuis le bourgeon donne une diversité de relations avec les silhouettes.

ETALEMENT DE LA FLORAISON DANS UNE INFLORESCENCE.

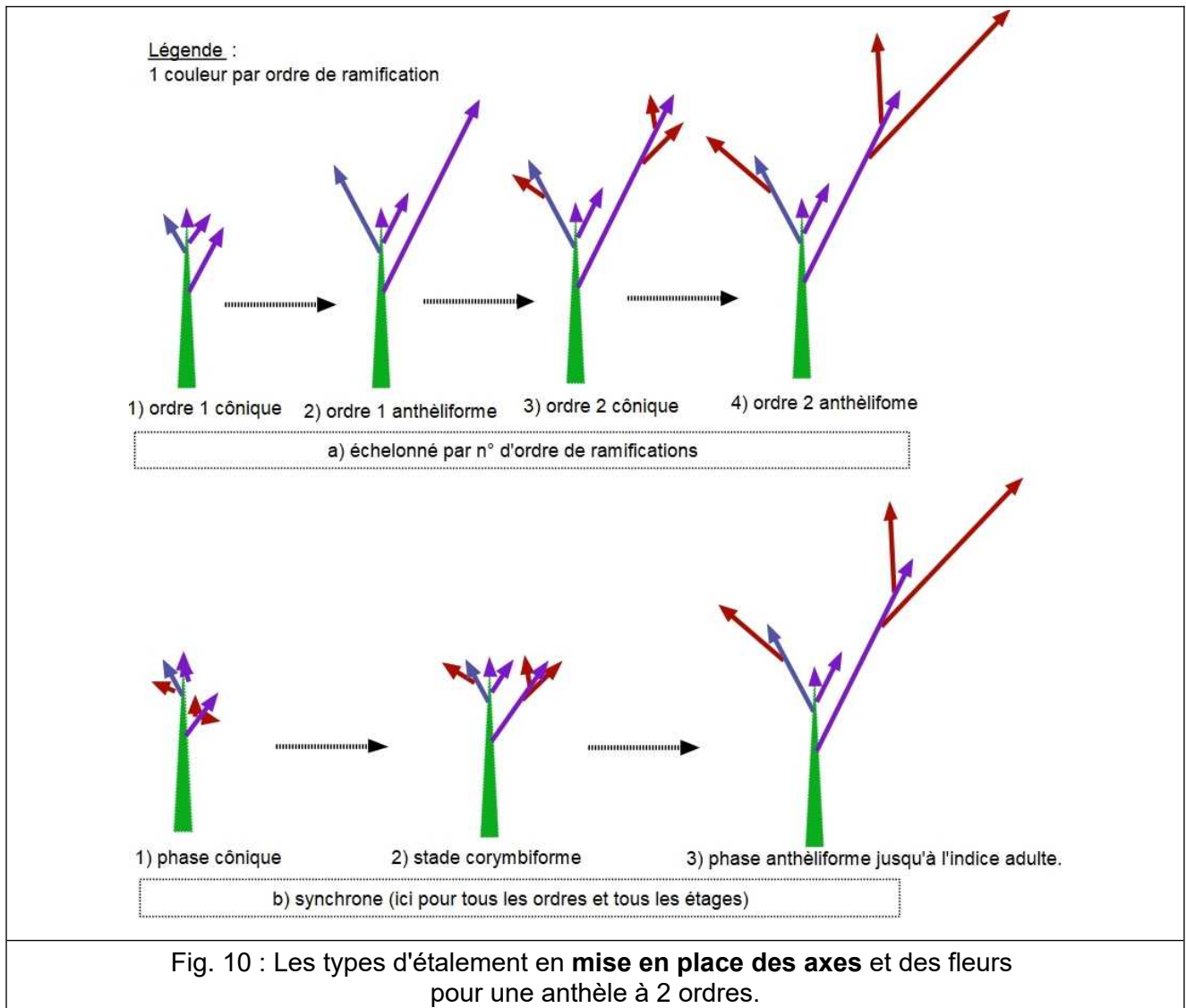
La terminologie subtile de Guillard (1857a) pour désigner les types de "marches ... dans la succession des fleurs" d'une inflorescence n'est pas retenue ici car sans relation explicitée avec la cinétique d'allongement des axes. Les 2 étalements extrêmes d'anthèse au sein d'une inflorescence sont présentés dans le tableau 11. L'illustration de 4 taxons en annexe 1 va de la mise en place synchrone à celle par ordre de ramification.

Tableau 11 : Types extrêmes de chronologie dans une inflorescence .		
	A) fleurs synchrones	B) échelonnement conséquent
1) description	formation <u>simultanée</u> de toutes les fleurs et axes dès le bouton d'inflorescence, (à l'échelle de quelques jours) ; tous les ordres de ramification s'allongent simultanément ; mûres simultanément également	formation <u>étalée sur une saison</u> , plusieurs mois ; allongement progressif, tour à tour par étages ou par ordres de ramification, les fleurs basales peuvent être mûres alors qu'aux apex de nouvelles fleurs continuent de se former
2) exemples	nombreuses <i>Gramineae</i> , ex. <i>Triticum</i> a les épillets ou les fleurs proches du milieu plus précoces d'1 ou quelques jours par rapport aux basales et apicales ; <i>Cyperaceae</i> , <i>Luzula</i> , <i>Juncus sect. Aphylli</i> , et <i>sect. Septati</i> (mais échelonnement des fleurs à l'intérieur de chaque glomérule)	-par n° d'ordre de ramification : anthèle chez <i>Ranunculus acris</i> , <i>Cirsium sp.pl.</i> (de capitules) (ex. <i>C. arvense</i>), <i>Juncus bufonius agg.</i> -par étage : grappe cylindrique terminale de <i>Veronica persica</i> , <i>Veronica hederifolia</i> , <i>Boraginaceae</i>
3) types de plantes ou d'inflorescences concernés	-inflorescences définies, formées avant la montaison d'herbacées à subrosette -ombelles et nombreux corymbes	plutôt pour un axe principal indéfini ou un nombre d'ordres de ramification élevé (indéfini) chez des herbacées où les inflorescences se forment après la montaison, surtout à tige allongée d'emblée

CINETIQUE DE CROISSANCE OU D'ALLONGEMENT DES AXES.

Depuis l'initiation de l'ébauche d'inflorescence en bouton jusqu'à l'infructescence mûre, les axes s'allongent selon des rythmes variés. Ainsi (fig. 10), avant l'anthèse une anthèle composée à fleurs synchrones commence, tous ordres confondus, par une phase en cône presque cylindrique, puis l'indice d'allongement progresse, passant par un stade en corymbe, pour terminer selon un indice souvent caractéristique du taxon inférieur. L'observation d'une inflorescence en croissance ne permet pas de prédire l'état de l'adulte.

Les axes accrescents (ainsi chez *Oenanthe p.p.*, *Pyrus p.p.*) croissent, grossissent jusqu'au stade d'infructescence.



DISCUSSION GENERALE.

BRANCHES D'ENRICHISSEMENT.

Tableau 12 : Distinction possible entre branches basales d'une inflorescence et branches d'enrichissement.		
	A) branche(-s) inférieure(-s) d'inflorescence	B) branche(-s) d'enrichissement
1) continuité entre les noeuds d'axe principal	oui	non
2) silhouette	homogène	différent, avec allométrie possible lors de la mise en place
3) chronologie du développement	synchrone	retard / inflorescence principale
4) vigueur de ZI	silhouette stable	nombre augmente avec la vigueur de la pousse (surtout certaines herbacées)

Dans la zone d'inflorescence, il existe des cas intermédiaires entre les 2 distingués au tableau 12. Il est possible d'orienter le choix entre les 2 dénominations par le nombre de critères remplis.

Chez de nombreuses *Cruciferae*, les branches d'enrichissement culminent à la même hauteur, avec une même phénologie et silhouette que l'inflorescence principale.

Il existe aussi des cas difficiles à classer (ex. *Lapsana communis*), combinant silhouette cylindrique et basitone.

TERMINOLOGIE ET DESCRIPTIONS.

Les désaccords et des confusions se rencontrent dans l'usage, la définition et la classification de nombreux termes classiques ; ainsi Mirbel (1815 : 774-775) fournit des définitions de corymbe, cime pour *Sambucus*, ombelle, mais l'avant dernier cas y est parfois utilisé dans le sens d'une anthèle à phyllotaxie fixe (bractées opposées ou verticillées) et non quelconque ; *Sambucus* sert d'exemple pour le corymbe in De Candolle (1827). Et certains types extrêmes d'architecture comme l'anthèle sont omis dans des références récentes où les diagnoses deviennent inintelligibles. La terminologie gagnerait beaucoup en fiabilité si l'architecture était systématiquement mieux précisée dans la littérature botanique, grâce à des descripteurs pertinents pour chaque situation, souvent possiblement quantitatifs, montrant des transitions et la cinétique de développement des axes.

Ainsi, les types d'inflorescence doivent être suffisamment définis en morphologie générale ; leur classification hiérarchique par de nombreux auteurs est discutable étant donné le nombre de descripteurs indépendants. En morphologie comparée, la description des inflorescences nécessite d'être adaptée grâce aux descripteurs quantitatifs les plus pertinents (par exemple en recourant aux comparateurs architecturaux avec biométrie utilisés par Chicouène 1998 entre *Gramineae* et 2017 entre 2 taxons inférieurs proches).

CONCLUSION.

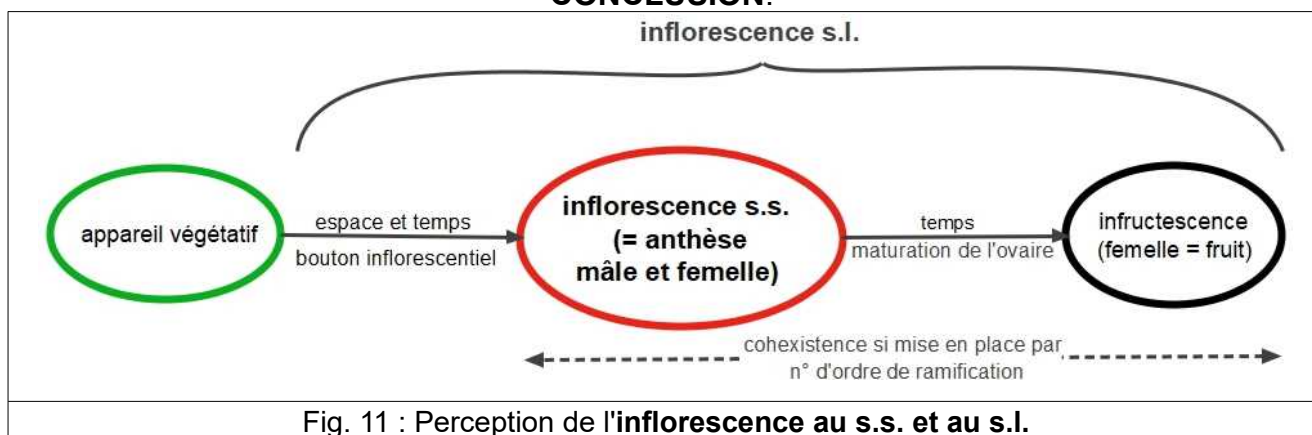


Tableau 13 : Notions sur les **délimitations spatio-temporelles des inflorescences.**

espace	temps
délimitation par rapport à l'appareil végétatif généralement bien tranchée (mais pas toujours : parfois progressif par rapport à des branches d'enrichissement).	inflorescence <u>s.l.</u> = inflorescence <u>s.s.</u> + infructescence ! inflorescence s.s. ---> infructescence
inflorescences (à fleurs réduites, parfois unisexuées, avec inflorescence monoïque) condensées et ressemblant à des fleurs (comme si elles étaient hermaphrodites)	changements possibles : -de port par pulvinus possible, -de dimensions d'axes car accrescent possible, -soudure de bractées au péricarpe -soudure de carpelles à ovaires libres au sein d'une même fleur -soudure de fleurs (d'ovaire) parfois par fruits agrégés

Des niveaux **temporels** de compréhension de l'inflorescence (fig. 11, tab. 13) au s.s. (à l'anthèse des 2 sexes) et au s.l. se distinguent selon l'inclusion ou non de l'infructescence, voire de la prise en compte de la mise en place à partir du bouton. C'est d'application simple quand il n'y a pas de mise en place échelonnée par numéro d'ordre de ramification.

Des connaissances remontant jusqu'au début du XIXème siècle sont à réhabiliter dans une littérature botanique tant fondamentale que celle pour repérer les plantes adultes ou selon le stade d'inflorescence. Par ailleurs, il peut être plus rigoureux de raisonner indépendamment chaque descripteur dans la définition d'un type d'inflorescence plutôt que de les hiérarchiser ; **les choix descriptifs de précisions sont à adapter à chaque problématique.**

Plusieurs descripteurs quantitatifs qui viennent d'être présentés seraient à comparer aux modèles de Troll et à envisager en morphologie **comparée des taxons** et évolutionniste, ou pour des structures d'autres êtres vivants que les seules Phanérogames ou Angiospermes.

BIBLIOGRAPHIE.

- BELL A. D., ROUPSARD O. 1993 - Les plantes à fleurs, guide morphologique illustré. (trad. de BELL A. "Plant form : an illustrated guide to flowering plant morphology"). Masson, Paris, 341 p.
- BONNIER G., LECLERC DU SABLON 1946 - Cours de botanique. Librairie Générale de l'Enseignement, Paris, 4ème édition, 2590 p.
- BRAVAIS L. & A. 1837 - Essai sur la disposition symétrique des inflorescences. Ann. Sc. Nat. ser.2; t VII : 196-221, 291-348, pl. 7-11.
- BRAVAIS L.F. 1839 - Examen de l'inflorescence des Graminées. Mémoire présenté au Congrès Scientifique du Mans. 95-126.
- BULLIARD & RICHARD 1800 - Dictionnaire élémentaire de botanique. Paris.
- CANDOLLE A. P. de 1813 - Théorie élémentaire de la botanique ou exposition des principes de la classification naturelle et de l'art de décrire et d'étudier les végétaux. Deterville, Paris, 530 p.
- CANDOLLE A. P. de 1827 - Organographie végétale, ou description raisonnée des organes des plantes. Deterville, Paris, tome 1, 558 p.
- CANDOLLE A.P. de 1844 - Théorie élémentaire de la botanique ou exposition des principes de la classification naturelle et de l'art de décrire et d'étudier les végétaux. 3ème éd. Roret, Paris, 468 p.
- CHICOUENE D. 1998a - Comparaison des inflorescences de *Gramineae* et *Cyperaceae* armoricaines. *E.R.I.C.A., Bulletin de botanique armoricaine* 10 : 35-48.
- CHICOUENE D. 1998b - Distinction des genres de *Cyperaceae* armoricaines basée en priorité sur les inflorescences. *E.R.I.C.A., Bulletin de botanique armoricaine* 10 : 49-56.
- CHICOUENE D. 1998c - Distinction des genres de *Gramineae* armoricaines d'après les inflorescences. *E.R.I.C.A., Bulletin de botanique armoricaine* 10 : 57-76.
- CHICOUENE D. 2017 - Paramètres d'architecture comparée des inflorescences entre *Bromus mollis* L. et *Bromus molliformis* Lloyd (*Gramineae*) dans l'herbier de J. Lloyd. *Bull. Soc. Et. Sc. d'Anjou XXVIII* : 113-129.
- CHICOUENE D. 2021 - Distinction morphologique entre *Poa annua* L. et *Poa infirma* Kunth (*Gramineae*) : observations dans le Massif Armoricaire et environs. *Evaxania (Société Botanique du Centre Ouest)* 8 : 37-48.
- DALECHAMPS J. 1586 - Historia generalis plantarum (+ trad. français par J. Des Moulins, 1615 - Histoire générale des plantes).
- DUCHARTRE P 1867 - Eléments de botanique. Baillière, Paris, 1088 p.
- GOEBEL K. 1898-1905 - Organographie der Pflanzen. Teubner, Berlin, 2 vol. trad. Organography of plants. Hafner, New York and London.
- GUILLARD A. 1857a - Idée générale de l'inflorescence. *Bull. Soc. Bot. Fr.* 29-41.
- GUILLARD A. 1857b - De la forme des groupes floraux. *Bull. Soc. Bot. Fr.* 452-464.
- HY M. F. 1894-1895 - Les inflorescences en botanique descriptive. *Revue Générale de Botanique*, 1894, tome 6 : 385-408 ; 1895, Deuxième note, tome 7 : 5-14 ; 1895, Deuxième note, fin, tome 7 : 103-122.
- JUNG J. 1679 - *Isagoge Phytoscopica.*, Capvt XVIII-XX : 31-34.
- LAMARCK Chevalier de 1778 – Flore française. Imprimerie royale, Paris 3 vol.
- LINNAEI C. 1763 - *Philosophia Botanica.* Viennae Austriae, 368 p.
- MEYER E. H. F. 1819 - *Junci generis monographiae specimen.* Gottingae, 48 p. (anthème p. 11).
- MIRBEL C. F. B. de 1815 - Eléments de physiologie végétale et de botanique. Magimel, Paris, 1080 p.
- RICHARD L.C. 1808 - Démonstrations botaniques, ou analyse du fruit considéré en général. Gabon, Paris, 111 p.
- RICKETT H.W. 1944 - The classification of inflorescences. *Bot. Rev.* 10 : 187-231.
- ROEPER J. 1826 - Observation sur la nature des fleurs et des inflorescences. in Seringe N.C. Mélanges botaniques ou recueil d'observations, mémoires et notices sur la botanique. n°5 : 71-114.
- SACHS J., (trad. VAN TIEGHEM P.) 1874 - Traité de botanique conforme à l'état présente de la science. Paris, Savy, 1120 p., trad. de Lehrbuch der Botanik.
- SAINT-HILAIRE A. de 1840 - Leçons de botanique comprenant principalement la morphologie végétale,... Loss, Paris, 930 p. + 24 pl.
- SAINT-PIERRE G. de 1869 - Essai d'une classification morphologique des fruits. *Bull. Soc. Bot. Fr.* séance du 25 juin 1869 - mémoires : 226-234 (2è partie).
- TOURNEFORT (J. Pitton de), 1694 - Eléments de botanique. Réédition 1797 par N. Jolyclerc, tome 1, Bernuset, Lyon.
- TOURNEFORT (J. Pitton de), 1700 - *Isagoge in rem herbariam.* (Introduction à la botanique). Traduction par Becker G., in Tournefort, Muséum National d'Histoire Naturelle, 1957, Paris, 241-306.

- TROLL P. W. 1957 - Praktische Einführung in die Pflanzenmorphologie. Die blühende Pflanze. Fischer, Stuttgart, 420 p.
- TROLL P. W. 1964 - Die Infloreszenzen. Typologie und Stellung im Aufbau des Vegetationskörpers. Fischer, Stuttgart, Erster Band, 615 p.
- TUTIN T.G., HEYWOOD V.H., BURGESS N.A., MOORE D.M., VALENTINE D.H., WALTERS S.M., WEBB D.A. 1964-1993 - Flora Europaea - Cambridge University Press, 6 vol.
- VAN TIEGHEM P. 1891 - Traité de botanique. Deuxième édition revue et augmentée. Savy, Paris, 1855 p. [inflorescence solitaire, groupée, terminale, axillaire : 342]
- WARMING E. & al. 1909 - Oecology of plants. Clarendon Press, Oxford, 422 p.
- WEBERLING F. 1989 - Morphology of flowers and inflorescences. Cambridge University Press, 405 p.

Remerciements : à Martin Fillan (Hennebont, Morbihan) pour la traduction du résumé anglais.

ANNEXE I.



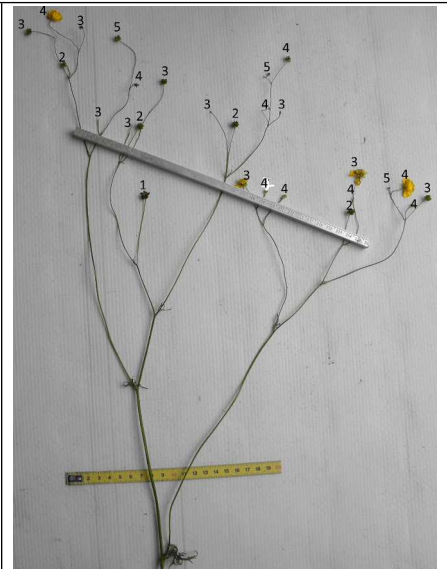
(av. 2023, D.Chicouène, dc.plantouz)

1) pyramidal ; 2) corymbe ; 3) début d'anthèle ; 4) mi adulte ; 5) anthèle adulte
 IL : 1/2 ; 1,0 ; 2 ; c.3 (boutons) ; c.5 (anthèse)

Des étapes d'allongement des axes d'anthèle ayant tous les ordres **synchrones**.

(*Luzula* subgen. *Anthelea* : *L. maxima*, bractées adultes avant les axes ; avril 2023 à Lanrelas, Côtes-d'Armor).

Chez les *Gramineae*, en général, les branches s'allongent avant la sortie de l'inflorescence hors de la dernière gaine.



Anthèles : -à mise en place intermédiaire des ordres :
Spirea f. (IL c5x, pédicelles qq mm),
Senecio jacobea (IL c 2x, pédicelles 1cm ; plus br.
 d'enrichissement) (juil 2024)
 retard de développement des axes d'ordres élevés

-à mise en place par n° d'ordre :
Ranunculus acris (IL 2x, pédicelles 1/2 dm
 ; ordre 1 mûr, ordres ultimes en
 croissance ; branche basale limite
 enrichissement) (juin2025)



Cirsium arvense
 inflorescence avec les premiers
 ordres mûrs, et certains derniers
 (5) en croissance
 souvent en anthèle d'indice 1 1/2
 à 2,
 parfois +- corymbiforme pour les
 derniers ordres
 (sept.2025)

ANNEXE II.

Tableau comparatif des possibilités de coexistence de croissance végétative et reproductrice au sein d'un individu.		
les 2 cas	A) dissociés	B) associés
1) description	exclusion dans le temps, entre développement végétatif et reproducteur (inflorescence) ; fin de vie souvent ; -soit les bourgeons de transforment, -soit apparition de bourgeons reproducteurs en même temps que les végétatifs cessent leur activité	en même temps cohabitation de végétatif actif et de formation d'infl. ; au moins 2 types extrêmes de bourgeons fonctionnent simultanément
2) types de taxons concernés	-monocarpiques en général ; -bulbes avec saisons différentes entre les 2 états	-annuelles remontantes ; -pérennes polycarpiques sauf certaines herbacées saisonnières ; -ligneux Dicotylédones

NB: en écriture rougeatre ce qui est ajouté par rapport à la version du fichier déposée sur Zenodo mi déc. 2024.



Daniel Chicouène

Retour page d'accueil 'plantouz' : <<http://dc.plantouz.chez-alice.fr/>>