

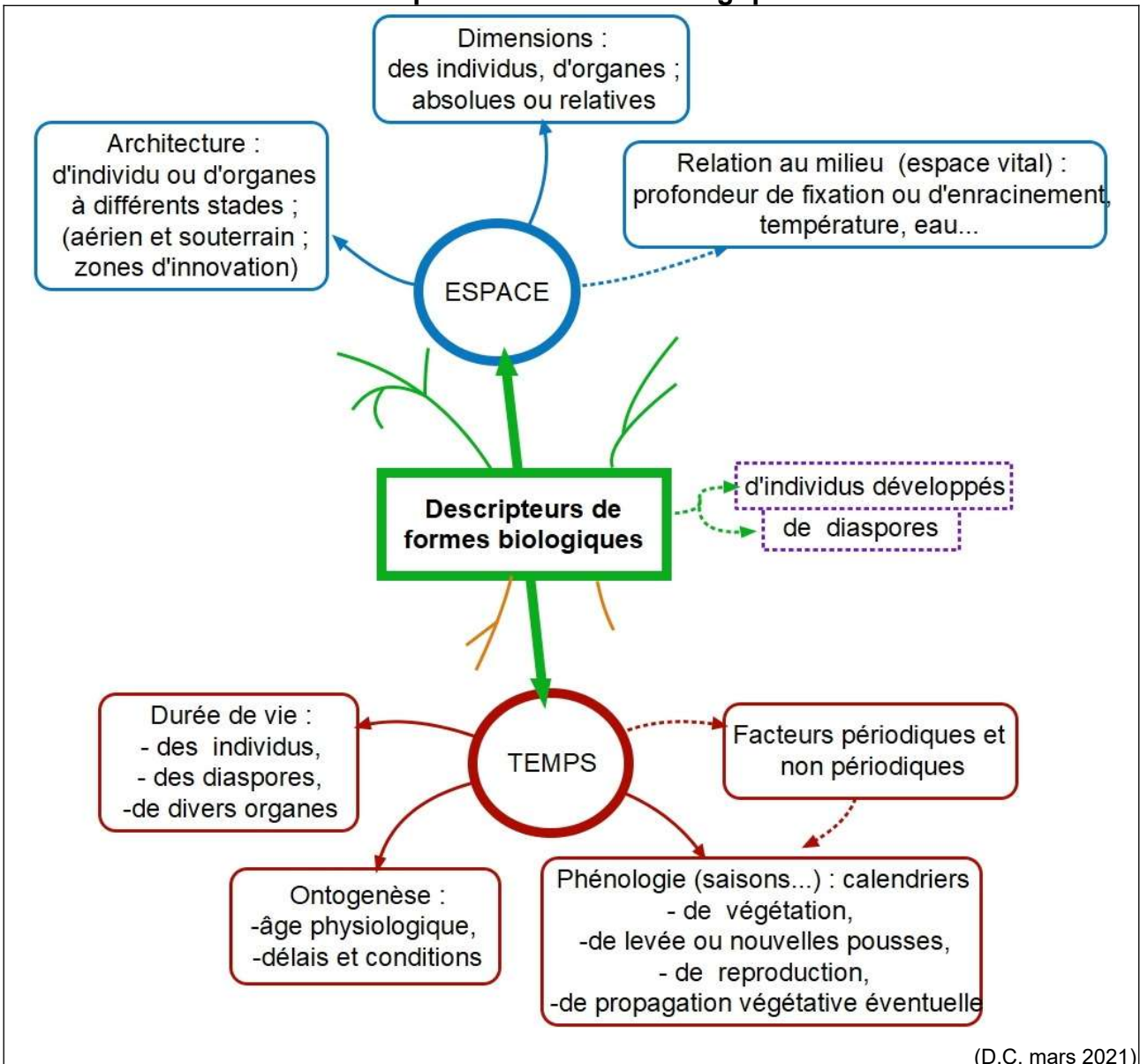
Les formes biologiques des végétaux.

(dernière mise à jour aout2023, Daniel Chicouène, 'dc.plantouz')

Plan de ce fichier :	p. :	à jour :	
résumé	1	déc 2022	
Descripteurs de formes biologiques	"	mars 2021	
Formes biologiques normales vs. perturbées	2	2008	
Tab.Critères architecturaux de 3 types	"	oct 2021(mars22)	
Tab. Relations pousses ortho- et plagiotropes	3	aout 2021	
Ex. de développent dissocié	"	avr. 2021	
Développement associé vs. dissocié	4	dec.2020	
Schéma de 3 ex. d'herbacées saisonnières	6	jan.2021	
Analyse de la synthèse de RAUNKIAER	7	2008	
Descripteurs des plantes terrestres	"	"	
Mise en tableau des Hydrophytes de ARBER	8	"	
Ligneux vs herbacé	9	aout 2023	

Résumé : Des descripteurs de formes biologiques dans l'espace et dans le temps ; comparaison entre arbre, arbuste et herbacée, entre épitonie, amphitonie, hypotonie par croisement à acrotonie, mésotonie, basitonie ; des schémas de profils de plusieurs types de colonies (développement associé vs. dissocié, places de la vie des tubercules).

Descripteurs de formes biologiques.



Les descripteurs sont nombreux, disparates ou complémentaires. La précision de la définition de chacun est variable selon l'objectif. Les principaux descripteurs peuvent être d'espace et de temps :

ESPACE :

- architecture d'individu ou d'organe à différents stades : aérien et souterrain ; végétative juvénile, adulte, reproductrice ; réserves éventuelles ; zones d'innovation
- dimensions : des individus = hauteur ; d'organes ; absolu ou relatif
- effet du type de milieu pour l'espace vital, profondeur d'enracinement ou de fixation

TEMPS : (facteurs périodiques : saisonnalité en climat saisonnier, marées sur le littoral, journalière ; et non périodiques) - existence d'une période de repos éventuelle.

- phénologie annuelle saisonnière : calendrier de végétation, de levée ou de production des nouvelles pousses, de reproduction (d'anthèse, de fructification chez les Spermaphytes), de propagation végétative éventuelle), cycles journaliers
- durée de vie : des individus ou d'organes, des diaspores
- ontogenèse : âge physiologique, délais et conditions
- diaspores (dont propagation végétative éventuelle) de descripteurs variés (dimensions, quantités de réserves énergétiques et hydriques, etc.)
- substrats (sol, eau) qui influencent par leur variabilité ou périodicité.

Parallèlement à la définition de chacun, les descripteurs se combinent en fonction des objectifs. La précision dans la distinction de leurs états (qualitatifs ou quantitatifs) est également fonction de l'objectif et des possibilités d'évaluation.

TYPES BIOLOGIQUES

Pour chaque descripteur, plus ou moins précis, des types (extrêmes ou pas) peuvent être définis ; ceci en nombres variables selon le niveau de distinction que l'on souhaite si le descripteur est quantitatif. Décrire une gamme de types intermédiaires entre des extrêmes est souvent possible.

Formes biologiques normales : c'est en l'absence de perturbation majeure des individus depuis au moins une saison.

vs. forme ou cycle perturbé suite à une amputation conséquente d'organes ou enfouissement de l'individu ; l'individu en restauration présente quelques compensations d'architecture et de phénologie, soit nanisme et retards.

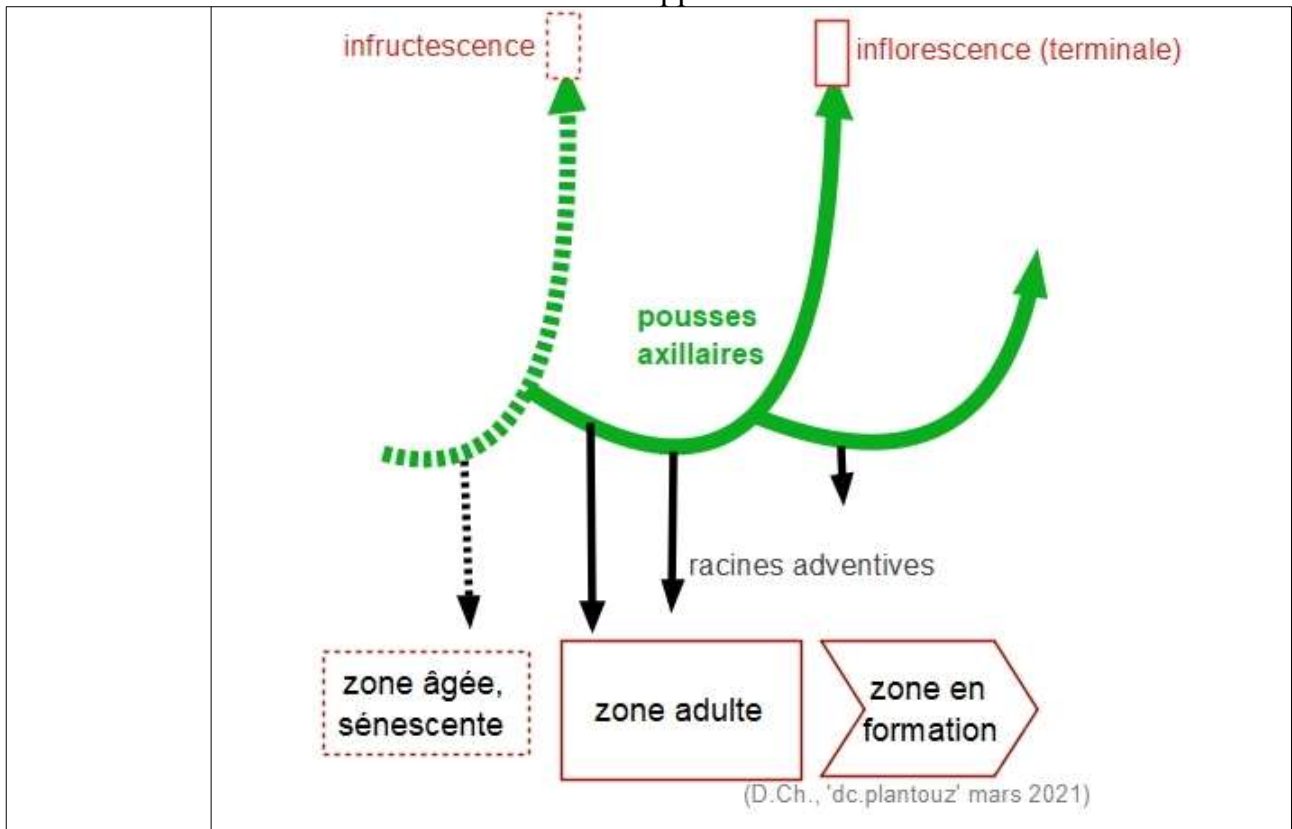
	A) arbre ramifié	B) arbuste	C) herbacée
1) par / pousse orthotrope de l'an précédent	acrotonie +/- marquée	mésotonie à +/- basitonie	basitonie extrême
2) par / pousse plagiotrope (+/- nombreuses) de l'an précédent	hypotonie	épitonie	variable sur rhizome et stolon
3) silhouette générale et mécanismes complémentaires	tronc à vie longue, avec souvent autoélagage marqué au bout de quelques années ; éventuelle cépée tardive, avec réitération	qu'une base de 'tronc' à vie longue ; dépérissement des axes les plus hauts après peu d'années, se revouelant régulièrement en sorte de réitération ; finit souvent en cépée	cépée fréquente si individu pérennant ; variable si plante annuelle

En peuplement, les houpiers des arbres voisins s'interpénètrent peu ou pas, ceux des arbustes beaucoup.

Tableau 2 : Relations entre types de Trol des vigueurs de bourgeons ou pousses le long d'une pousse orthotrope et d'une pousse plagiotrope. (aout 2021)				
plagio :	A) (non ramifié)	B) épitonie	C) amphitonie	D) hypotonie
ortho :				
1) acrotonie	arbre non ramifié	(arbre étroit, surtout de forêt)	arbre, surtout des conifères	arbre, surtout isolé
2) mésotonie	-	certains arbustes	nombreux arbustes	
3) basitonie extrême	-	(herbe p.p.)	rhizome p.p. (<i>Carex Vignea</i>)	rhizome p.p. (ex. <i>Poa pratensis</i>)

Il y a aussi des relations à l'orientation des limbes.

Ex. d'architecture d'une colonie adulte à développement dissocié et inflorescence terminale :



Exemples : (correspond p.p. à sympode)

-annuelles à stolons : *Digitaria sanguinalis*, *Anthoxanthum aristatum*

-pérennes à stolons : *Poa annua*, *Agrostis stolonifera*, *Veronica serpyllifolia*, tomate dite indéterminée, *Potentilla reptans*, *Origanum vulgare*

-pérennes à rhizomes (semperv. ou végétation saisonnière) : *Typha*, *Phragmites*, *Elymus repens*, *Iris pseudacorus*, *Lysimachia vulgaris*, *Scrophularia nodosa*

-pérennes c. cespiteuses : *Oenanthe crocata*

-ligneux bas (sous-arbrisseaux) *Origanum majoricum* ; (à rhizome : *Vaccinium m.*)

Chez les pérennes herbacées, durée d'organes :

-soit tous les organes sont renouvelés à chaque saison de végétation,

-soit certains organes vivant plus d'une saison sont indispensables.

+ relations entre formes biologiques et types de bourgeons à inflorescence (ex. pousses orthotropes définies ou indéfinies).

"développement associé" et "développement dissocié"

distingués ou opposés par Van Tieghem (1891 : 954-5) qui cite aussi Irmisch : mis en tableau :

	A- Développement associé	B- Développement dissocié (propag° vve)
description	"pendant leur croissance et leur multiplication, <u>toutes les parties du corps demeurent liées</u> , associées en un tout continu, de façon qu'un embryon devient en définitive un individu adulte" ; "la plante ne se compose à tout âge que d'un seul individu"	la <u>plantule devient un individu de petite taille, incapable de fleurir</u> , qui cesse de croître et périt dès la 1 ^è année, ne laissant subsister que certaines parties de son corps. Celles ci croissent la 2 ^è année... deviennent autant d'individus nouveaux
modifications	la racine terminale et ses ramifications persistent et s'accroissent indéfiniment dans les Gymnospermes et les Dicotylédones ligneuses ; elles cessent de croître, au contraire, disparaissent de bonne heure et sont remplacées par des racines latérales, chez les Monocotylédones et beaucoup de Dicotylédones herbacées ; ... tige en cône renversé (palmiers...) ; tantôt au contraire, s'épaissit après coup, plus large à la base qu'au sommet (Gymnospermes et Dicotylédones ligneuses)	la dissociation peut se produire de 2 manières différentes : (1)-les rameaux ou bourgeons, avant de se séparer, ont acquis des racines adventives ; ils ne se renflent pas alors en réservoirs nutritifs. Au moment de leur dissociation, les individus sont complets : fraisier, cresson, <i>Samolus</i> ... (2)-les parties séparées sont dépourvues de racines absorbantes, et doivent d'abord, à la reprise de végétation, en former pour compléter l'individu ; avant de s'isoler, elles se renflent alors dans l'une ou l'autre de leurs régions en une réserve alimentaire, qu'on nomme tubercule (... tige, racine, feuilles (bulbe)) qui se comporte de 2 manières vis à vis de la pousse ancienne qui se détruit : le tubercule appartient : --à la pousse nouvelle, après laquelle et de laquelle il est né ; de tige = <i>Solanum tuberosum</i> , <i>Helianthus tuberosus</i> , <i>Cyperus esculentus</i> ; de racine = <i>Ficaria</i> , <i>Orchis</i> ; de bulbe = <i>Tulipa</i> , <i>Allium vineale</i> , <i>ursinum</i> , <i>Saxifraga granulata</i> , <i>Epilobium palustre</i> --à la pousse détruite, dont il est la base persistante ; il est antérieur à la pousse nouvelle, qui est née de lui ; de tige = <i>Ranunculus bulbosus</i> , <i>Arum</i> , <i>Crocus</i> ... ; de racine = <i>Spiranthes</i> , <i>Neottia</i> ; de bulbe = <i>Galanthus n</i> , <i>Fritillaria m</i> , <i>Ornithogalum umb.</i> --la pousse actuelle tire sa nourriture des écailles basilaires de la pousse de l'avant-dernière année ou même d'une année encore plus reculée : <i>Muscari racemosum</i> , <i>Narcissus pseudon</i> ...(Irmisch 1850)
taxons	"toutes les Gymnospermes, grand nombre d'Angiospermes (les arbres, les arbustes, bon nombre de végétaux herbacés vivaces")	ex. dans grand nombre d'herbes vivaces, à tige rampante ou souterraine"

Ces 2 types (associé et dissocié) sont extrêmes ; il existe divers intermédiaires.

Cas B(2) : [3 exemples d'herbacées saisonnières]

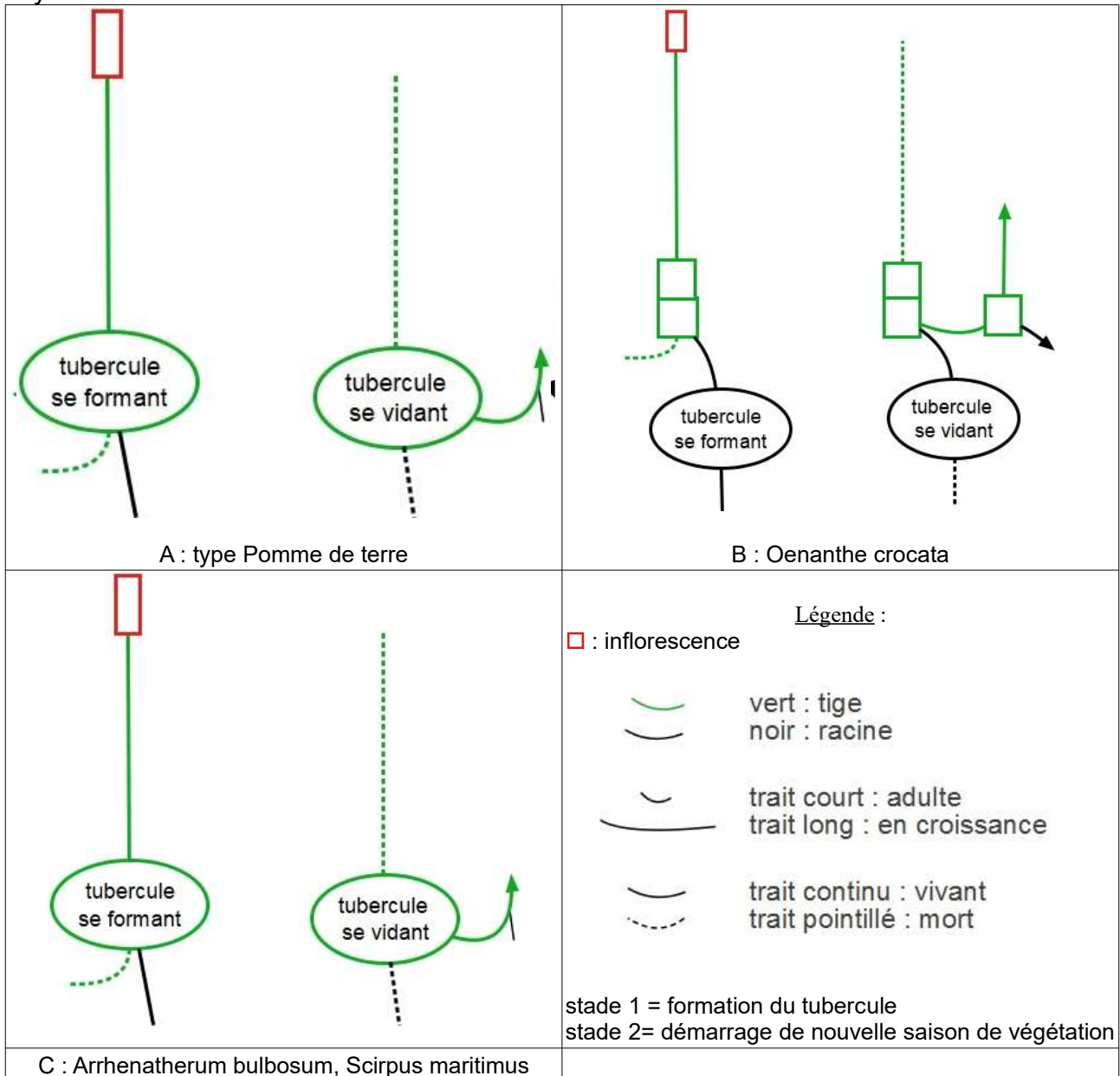
	B(2)'	B(2)''	B(2)''bis
tubercule appartient :	pousse <u>nouvelle</u>	pousse détruite, dont il est la <u>base persistante</u>	* pousse plus vieille encore
tige	Solanum tuberosum, Helianthus tuberosus, Cyperus esculentus	Ranunculus bulbosus, Arum, Crocus...	
racine	Ficaria, Orchis	Spiranthes, Neottia	
bulbe	Tulipa, Allium vineale, ursinum, Saxifraga granulata, Epilobium palustre	Galanthus n, Fritillaria m, Ornithogalum umb.	

*la pousse actuelle tire sa nourriture des écailles basilaires de la pousse de l'avant-dernière année ou même d'une année encore plus reculée : *Muscari racemosum*, *Narcissus pseudon...*(Irmisch 1850)

serait mixte pour *Ranunculastrum* ?

La distinction entre monopodial et sympodial dépend parfois de l'échelle de perception (ex. intra-annuel ou inter-annuel ; et si plante remontante ou non).

il y a aussi la distinction entre inflorescence et zone d'inflorescence.



Analyse de la synthèse de RAUNKIAER : niveaux de confusions.

Disparité des éléments de description et terminologie

retenus par RAUNKIAER (1904 et 1936) dans ses types et sous-types :

cas des plantes herbacées (extrait de CHICOUENE, 1991)

Thérophytes type V. § 30	Cryptophytes Géophytes ; type IV	Hémicryptophytes type III	Chaméphytes type II	"décriptage" explicite des états des descripteurs
"annuelles hivernantes"	-	-	-	avec feuillage hivernal
"annuelles estivales"	-	-	-	sans feuillage hivernal
-	-	"protohémicrypto." § 20*	-	caulescente d'emblée
-	-	"subrosetée" §21*	-	subrosetée
-	-	"rosetée" §22*	-	rosette
-	"à tige tubercule" pp §24 "à racines tub." §25 "à bulbe" §26	(cf. §20, 21, 22)*	"suffrutescentes" §16	stationnaire
-	-	(cf. §21, 22)*	"couchée passive" §17 "couchée active" §18	stolons
-	"à tige tubercule" pp §24 "à rhizome" §23	(cf. §20, 21, 22)*	-	rhizomes
-	"radicigemmes" §27	(cf. §27)	-	racines traçantes

* 2 subdivisions : "dépourvues de pousses rampantes" et "à pousses rampantes aériennes (stolons) ou souterraines (drageons)".

Ainsi RAUNKIAER retient 4 descripteurs des formes biologiques (hors arbres) :

1- **la durée de vie des individus** : avec approximativement une classe d'annuelles et 4 classes de pérennes (certaines incluant aussi des bisannuelles)

2- **les saisons de végétation** : utilisées seulement pour les annuelles, et en ne distinguant que 2 types ; ainsi hivernales s.s. et sempervirentes sont confondues ; autrement dit sa distinction entre végétation saisonnière et sempervirente est floue. NB : thérophytes = "ne passent la mauvaise saison qu'à l'état de graine" donc les annuelles sempervirentes ne sont pas des thérophytes ; ainsi, il semble que "thérophyte" désigne les annuelles à végétation saisonnière.

3- **l'architecture caulinaire aérienne des tiges orthotropes** : 3 types extrêmes ne sont retenus que pour les "Hémicryptophytes" alors qu'ils sont intéressants normalement pour toutes les catégories.

4- **l'aptitude et le type de propagation végétative** : de façon disparate ; ainsi les "Cryptophytes" ne peuvent être stolonifères et les "Chaméphytes" ne peuvent avoir de propagation souterraine. Il ne fait pas la distinction entre les organes plagiotropes qui ne servent qu'à la propagation végétative et ceux qui servent à la "survie" pendant une saison de repos chez des espèces à végétation saisonnière.

Ces types et sous-types ne reposent sur aucune analyse des types de combinaison des caractères biologiques de la flore. En toute cohérence, il faut **disposer de chacun des 4 descripteurs pour chaque taxon**. La classification devrait être à 4 dimensions. Et éventuellement il faudrait estimer les nombres d'espèces de chaque type de combinaison pour les flores régionales. D'après mon expérience, la seule combinaison de couples de descripteurs qui n'existe pas est les plantes annuelles à propagation végétative souterraine (cf. page "descripteurs biologiques" dans la partie "malherbologie" de "plantouz").

La synthèse de RAUNKIAER est incohérente, inutilisable de façon rigoureuse. Et pourtant tant de personnes font semblant de l'utiliser, sans aucune finalité biologique, simplement pour faire du "tape à l'oeil" vis-à-vis de quelqu'un qui cherche à comprendre une logique dans cette classification qui en est dépourvue (cf. la page "faux chercheur") ; celui qui fait semblant de l'utiliser paraît alors doué de facultés surhumaines. De plus, des termes créés par RAUNKIAER sont inutiles (voir le Code de terminologie) et n'ont donc pas à être employés.

Classer des saisons de repos (de végétation, reproduction, etc.) chez des plantes qui n'en ont pas ?

Aperçu de descripteurs des plantes terrestres.

En matière de description biologique, BUCKMAN (1855) a proposé une méthode rigoureuse, en raisonnant en **présence-absence de chaque état de chacun des caractères** retenus (durée de vie, port, propagation souterraine et profondeur). La finalité de sa méthode est la prise de décision en lutte contre les mauvaises herbes. Malheureusement, cet auteur et sa méthode sont négligés par de nombreux auteurs actuels.

Depuis, d'autres auteurs ont proposé de retenir des critères supplémentaires importants pour la malherbologie (gestion des mauvaises herbes) (cf. page plus loin dans la partie "malherbologie") :

- calendrier de végétation (DE GASPARIN, 1849 ; MUENCHER, 1955)
- saison de reproduction (DE GASPARIN, 1849 ; MENAULT & ROUSSEAU, 1902)
- intensité de la reproduction (KORSMO, vers 1930)
- durée des diaspores (BRENCHLEY, vers 1910 ; MUENCHER, 1955)
- saisons de levée (ROBBINS & al., 1942)
- type de dissémination (ROBBINS & al., 1942)

Ces 10 descripteurs peuvent être précieux à l'écologie végétale en général.

Toutefois, pour les plantes aquatiques, des compléments sont nécessaires (cf. ci-dessous).

En **région tempérée**, les **calendriers de végétation** sont utilisés par :

- Linné (qui oppose en particulier des "*sempervirens*" à des espèces à végétation saisonnière),
- Van Tieghem (1891 p.958) qui distingue différentes "périodes de repos" (pour les plantes vivant plus d'un an : "repos en hiver : vigne, Fagus... ; repose en été : Gagea..."),
- Raunkiaer (1904) qui distingue des "annuelles hivernantes" et des "annuelles estivales".
- J. Massart (vers 1910) avec bases de données pour la Belgique.

La classification de Agnes ARBER complète la synthèse des éléments de description des formes biologiques pour les plantes aquatiques par BRISSEAU DE MIRBEL.

Mise en tableau de la classification biologique hiérarchique des hydrophytes de A. ARBER (1920) Légende : [...] interprétation personnelle

n°	fixation au substrat	tige aquatique	feuilles submergées	feuilles flottantes	feuilles aériennes	inflorescence dans l'eau	exemples
lb	+	?	+	?	+	-	<i>Sium latifolium</i>
lc1	+	[rhizomes, rosette, tige allongée]	+	?	quand fleurs	-	<i>Sagittaria sagittifolia</i>
lc2	+	[rhizomes, rosette, tige allongée]	+	quand fleurs	?	-	<i>Nymphaea alba</i> , <i>Callitriche verna</i> , <i>Potamogeton natans</i> , <i>Ranunculus</i> subg. <i>Batrachium</i> p.p.
ld1	+	tige allongée	+	-	+ pousse aérienne	-	<i>Myriophyllum verticillatum</i> , <i>Hippuris vulgaris</i>
ld2	+	tige allongée	+	-	-	-	<i>Myriophyllum</i> (excepté <i>M. verticillatum</i>), <i>Hottonia palustris</i> , nombreux <i>Potamogeton</i>
ld3	+	tige allongée	(+, atteint la surface)	(+, atteint la surface)	(+, atteint la surface)	[+] ?	<i>Elodea canadensis</i>
ld4	+	tige allongée	+	-	-	+	<i>Najas</i> , <i>Zannichellia</i> , <i>Zostera</i> , <i>Callitriche automnalis</i> , <i>Halophila</i>
le1	+	rosette	généralement [amphibies]	[-]	[-]	-	<i>Littorella uniflora</i> , <i>Lobelia dortmanna</i>
le2	+	[-]	généralement [amphibies]	[-]	[-]	+/-	<i>Subularia aquatica</i>
lf	+	[-]	organes chlorophylliens plaqués au substrat	[-]	[-]	+	<i>Tristichaceae</i> et <i>Podostemaceae</i>
.	var. selon saisons	<i>Stratiotes</i>
lla1	-	[variable] + racines	-	+	[-]	-	<i>Hydrocharis morsus-ranae</i> , <i>Spirodela polyrhiza</i> , <i>Lemna minor</i> , <i>L. gibba</i>
lla2	-	[variable] - racines	-	+	[-]	-	<i>Wolffia</i>
llb1	-	[variable] + racines	+	+	[-]	-	<i>Lemna trisulca</i>
llb2	-	[variable] - racines	+	?	[-]	-	<i>Aldrovandia</i> , <i>Utricularia</i>
llb2'	-	[variable] - racines	+	?	[-]	+	<i>Ceratophyllum</i>

La ligne "la" n'est pas reportée dans le tableau ; elle correspond à des plantes plutôt terrestres, ayant quelque fois des pousses submergées (ex. *Achillea ptarmica*).

Daniel Chicouène, 2001.

Ligneux vs. herbacé.

BIBLIO. :

"ligneux" : 1528 in "Petit Robert".

Tournefort (1694 : surtout 62) sépare ("éviter... mélange de certaines plantes dont les grandeurs sont trop différentes")

-d'une part "herbes et sous-arbrisseaux",

-d'autre part "arbres et arbrisseaux". "sous-arbrisseaux = plantes ligneuses... moindres que les arbrisseaux"

"herbe = toutes les plantes dont les tiges périssent tous les ans, après que leurs semences sont mures... herbes annuelles ... herbes vivaces..."

p165 "Serpellet ... moins ligneux que le Thin"

p400 "Sparganium... capsules ligneuses"

p452 "noyer... fruit cloison ligneuse"

p496 "Persica pêcher... noyau osseux"

Bulliard (1797 - Diction... bota.) :

-"herbacé (-e), ou herbeux : qui n'a pas plus de solidité que l'herbe" ; "herbes : perdent leurs tiges tous les hivers ; annuelles... bisannuelles... vivaces"

-"ligneux (-se) : ce qui a la consistance du bois... tige, branches, racines... composées de couches concentriques et solides; comme... tronc des arbres..."

Brisseau-Mirbel (1802) : p37-38 "tige ligneuse... herbacée" ; p52 "bois" ; p53 "soit herbacées, soit ligneuses" ; p88-89 "les parties annuelles des plantes ligneuses, telles que les feuilles, les fleurs, etc." ; p155 "les plantes ligneuses présentent l'organisation la plus compliquée" ; p156 "corps ligneux... liber,... l'aubier, puis le bois", "tissu herbacé dans les plantes dicotylédones ligneuses"

lignine (De Candolle 1813 - Théorie élém. bota. : 417) : "est la base de tous les corps ligneux" ; substance caractéristique du "bois", responsable de la dureté de (différentes échelles) : vaisseaux ou leur ornements, tissus, organes, individus (+-adultes).

De Candolle (1813) ligneux :

-p.50 "herbacée ou ligneuse"

-p161 : "plus ligneuses, poussent davantage en bois"

-p296 "noms réellement adjectifs de ... ligneux, etc., ne peuvent guère être admis comme noms d'organes ou de matériaux des végétaux"

-p310 "tissus cellulaire ligneux (Mirb.)"

-p324 branche ligneuse ; arbre ; p325 arbuste, sous-arbrisseaux

-p327 corps ligneux ; bois

-p328 couches ligneuses ; corps ligneux

-p344 épine ; aiguillon

-p383 : noyau... paroi osseuse ou ligneuse, ex. cerise

-p397 albumen, consistance

-p481 consistance habituelle de certains organes, comme lorsqu'on dit ligneux, herbacé...

autres termes : semi-ligneux, sous-ligneux, frutescent,... ; (cf. Manuel général des plantes arbres... 1847 ; Dictionnaire pittoresque d'histoire nat. 1834...)

SYNTHESE : on associe habituellement la consistance d'un axe (surtout tige allongée = à entre-noeuds) à sa durée de vie :

Tige aérienne allongée de plante adulte	
herbacé	(qui dure ou est âgée de) moins d'un an
semi-ligneux	tiges aériennes bisannuelles (voire tri-) chez <i>Rubus</i>
ligneux	dure ou a plusieurs années

Le niveau 1 ("taxon") est de tendance binaire ; la limite n'est pas forcément tranchée. Ainsi, des ligneux avec peu de bois :

-Les sous-arbrisseaux (en général et/ou à tige végétative orthotrope) sont +- intermédiaires car les adultes ont une part d'organes herbacés conséquents par rapport à la partie pérenne (ligneuse) à la base de la tige

-les sous-arbrisseaux "couchés" : à tige végétative rampante stolonifère (serpollet, *Vaccinium oxycoccos*, voire *Lippia dulcis*) contiennent peu de bois en ayant le diamètre des parties pérennes si faible qu'il est insuffisant pour assurer un port dressé

Tableau Comparaison de 4 échelles de perception entre ligneux et herbacé.		
échelles, niveaux*	A) ligneux	B) herbacé
1) taxon (plante adulte) : catégories biologiques classiques	individu formé surtout de bois : ce sont les adultes ligneux ; -arbre (extrême), -arbrisseau, -sous-arbrisseau (un peu limite)	quantité de bois faible ou nulle ; ce sont les herbes = plantes herbacées : -annuelles -ou vivaces (pérennes)
2) portion de plante, d'individu (longitudinal), à un instant donné **	taxons ligneux dans leurs portions âgées (dominant l'arbre adulte, réduit chez les sous-arbrisseaux) ; la base (au moins) de tige aérienne des ligneux vit plusieurs années	tout l'individu des taxons herbacés (tiges aériennes allongées vivant moins d'un an) + portions jeunes de taxons ligneux (plantules, bourgeon terminal, incl. feuilles végétatives) + inflorescence s.l. (Z.l.)
3) anatomie macroscopique (ex. coupe)	surtout taxons ligneux, + certaines Dicotylédones plutôt bisannuelles ; "bois" : surtout xylème secondaire chez Gymnospermes et Dicotylédones, parenchyme primaire chez des bambous ; + parois de certains fruits ou noyaux	variable, le reste sauf parfois du sclérenchyme primaire en gros faisceaux ; c'est limite pour des feuilles coriaces (sclérophylles) vivant plus d'un an
4) anatomie microscopique, cellule	tous taxons (parfois c.nul chez des Rhizophytes aquatiques) ; parois cellulaires lignifiées ; surtout : -vaisseaux de xylème -sclérenchyme (primaire, ou secondaire)	parois cellulaires sans lignine ; autres cellules ou tissus en général chez Rhizophytes ; les Bryophytes, les Ptéridophytes actuelles en général

* niveaux 1 et 2 : présentés chez Tournefort (1694)

niveaux 3 et 4 : +- explicités par Mirbel (1802), puis par les De Candolle (XIX^e siècle)

**d'après les caractères de plantules, on ne peut savoir si l'individu adulte sera herbacé ou arborescent ; par ex. au stade cotylédon, entre *Salix* (de 1-2 mm) et *Phaseolus* (de qq cm)

durée des tiges en rosette : tige orthotrope pérenne chez *Plantago major*, herbacée (peu de lignine, et pas d'entre-noeuds différenciés)

durée des racines sur des herbacées pérennes : parfois les racines vivent plus d'un an, en même temps que des portions caulinaires souterraines ou de souche vivent plus d'un an (en particulier des rhizomes pachymorphes).

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