

L'arbre du vivant, dont le point de départ est la première cellule à ADN

Le Génie végétal, chez les "*mauvaises-herbes*"

"Les Classifications botaniques"

La **systématique*** , ou " science de la classification du vivant ", peut-être à première vue un domaine particulièrement sibyllin et rebutant, en particulier pour les profanes qui n'y voient souvent qu'une source de jargon compliqué et une organisation obscure. C'est pourtant un outil passionnant qui peut nous apprendre bien des choses pour peu qu'on s'y familiarise. Plus encore que les autres sciences, la systématique est en constante évolution à mesure que progresse notre compréhension du vivant.

La première réforme notable de la classification des plantes a été proposée par Carl Von Linné [1707-1778] qui se basait sur une **nomenclature binominale*** pour attribuer un nom de Genre et un nom unique d'espèce en latin. Cette nomenclature fut adoptée de manière officielle dans tous les pays, puis complétée et appliquée à l'ensemble du vivant, mettant fin aux innombrables homonymes des noms vernaculaires. La classification a été perfectionnée ensuite par divers auteurs successifs, la plus aboutie étant la classification de Cronquist, établie par Arthur John Cronquist [1919-1992] et officialisée en 1981.

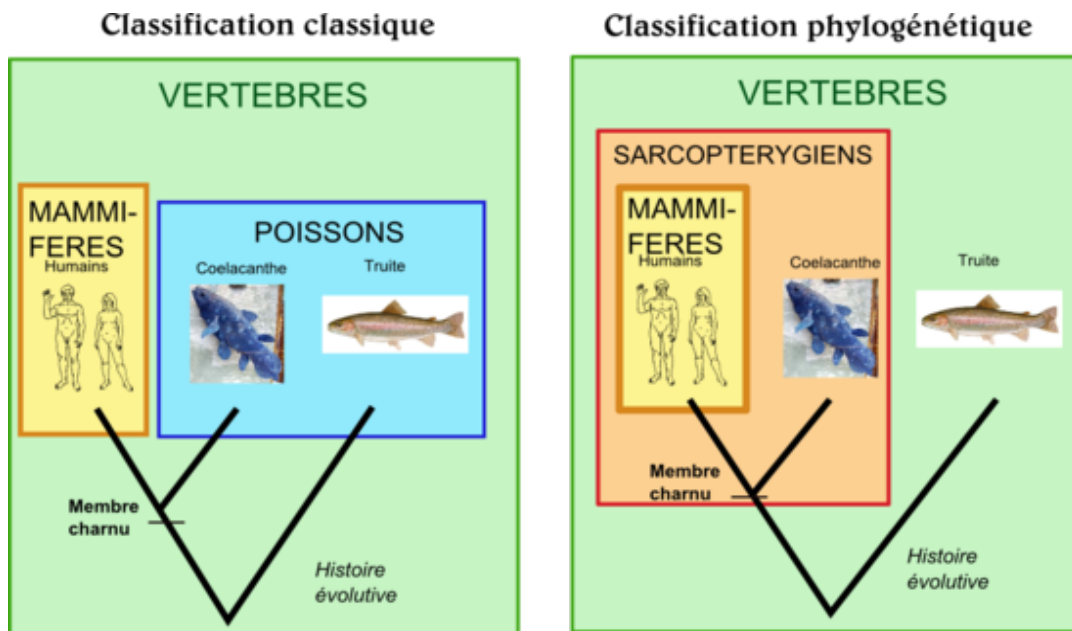
Cette classification est basée sur l'observation des particularités anatomiques et chimiques telles que le nombre et la disposition des **étamines** et des **carpelles*** au sein de la fleur, ou la présence de certains glucides caractéristiques. Depuis des années de nouveaux outils : Microscopie électronique, génétique, biologie moléculaire... Sont venus affiner, voire parfois réformer, notre approche de la classification. La **systématique** a donc subi de nombreuses transformations qui ne facilitent pas forcément son apprentissage, même pour les amateurs avertis. En ce qui concerne les végétaux à fleurs, la dernière réforme date de 2009 et est aujourd'hui le système le plus abouti et reconnu : l' **APG III** soit la troisième réforme de " l'Angiosperm Phylogenic Group " (Groupe phylogénétique des angiospermes). On parle alors de **classification phylogénétique*** . Cependant elle est appelée à subir progressivement de nombreuses transformations liées aux améliorations et précisions que la science est susceptible d'apporter.

" Classification classique " VS " classification phylogénétique "

Toujours largement utilisées, la classification dite " classique " utilise les ressemblances anatomiques et les particularités fonctionnelles pour créer des groupes et des familles. L'avantage, c'est que les groupes ainsi formés sont relativement simples à identifier et l'arbre de classification est facilement lisible. Le problème en revanche c'est qu'elle ne reflète pas forcément les différentes filiations et processus évolutifs des êtres vivants, car de nombreuses caractéristiques de références peuvent en réalité être apparues à différents moments dans l'évolution, à partir d'ancêtres communs différents.

La **classification phylogénétique** retrace les filiations entre les organismes, les regroupant par parentés à l'aide d'outils génétiques et moléculaires. L'avantage c'est qu'elle reflète plus fidèlement les filiations et donc l'histoire évolutive de chaque être vivant. L'inconvénient c'est que l'arbre ainsi créé se complexifie énormément. Bien que cela forme des groupes moins aisés à identifier aux premiers abords, cela reflète pourtant mieux la réalité biologique.

Exemple : (issue de [Wikipédia](#))



Ici selon la classification phylogénétique (simplifiée à l'extrême), la branche des **coelacanthes** (des poissons archaïques considérés comme " fossiles vivants ") s'est d'abord séparée de celle des **poissons** pour former le groupe des **Sarcoptérygiens*** avant de diverger de la branche qui donnera les **mammifères**. Les humains ont donc un ancêtre commun avec le coelacanth plus proche qu'avec la truite par exemple.

L'ancêtre commun

Tous les êtres vivants ont un ancêtre commun, qui peut être considéré comme la première cellule autonome possédant un matériel génétique (**ADN***) apparue il y a approximativement 3,5 à 3,7 milliards d'années, c'est à dire aux prémices de la vie. Vu sous cet angle, nous sommes donc tous " parents ", et à la lumière de nos connaissances actuelles, nous pouvons retracer l'**arbre généalogique** d'une espèce jusqu'à son plus ancien ancêtre connu, et même jusqu'à l'ancêtre commun présumé. Cependant, nous savons désormais que l'extraordinaire diversité du vivant ne peut pas être dessinée comme le joli arbre généalogique de votre

famille, il s'agit plutôt d'une arborescence d'une incroyable complexité avec des branches qui s'entrecroisent, se soudent, d'innombrables branches mortes, des ramifications soudaines et chaotiques, des régressions, des branches solitaires, des regroupements inattendus... bref, un formidable labyrinthe aux frontières parfois floues et dont le point d'origine se perd dans la nuit dans temps.

Le Pissenlit dent-de-lion à la recherche de ses origines

CLASSIFICATION BOTANIQUE



Nous allons aider notre brave **Pissenlit dent-de-lion** (*Taraxacum campyloides*) à retrouver sa position au sein de l'arbre labyrinthe du vivant, et ainsi retracer l'histoire évolutive de son espèce. D'autres espèces seront placées à titre d'exemples, elles seront indiquées en gris et en pointillés pour signaler l'effet " raccourci ". Afin de simplifier et d'alléger énormément notre parcours, nous allons utiliser à la fois la **classification classique** (cases bleues) et la **classification phylogénétique** (cases vertes) et ne noter que quelques autres divisions en plus de celles qui nous intéressent.

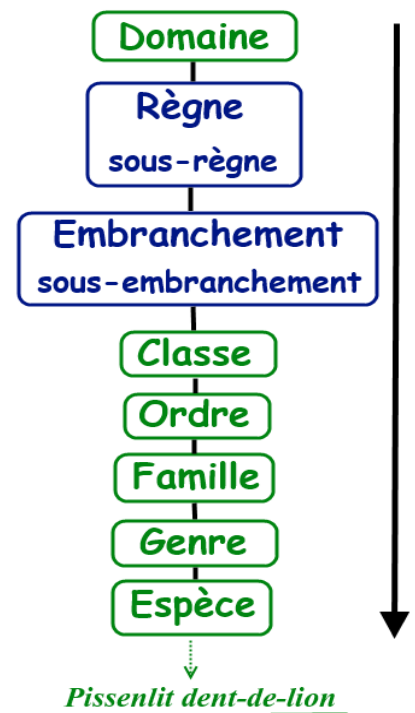
Pour progresser dans les

dédalles de la classification, nous observerons les particularités notables du Pissenlit. A mesure que nous descendons, chaque **taxon*** affine peu un peu des caractéristiques rapprochant les individus et représentant une ou plusieurs innovations apparues progressivement dans l'évolution. En réalité chaque groupe est lui-même découpé en plusieurs sous-parties, mais il n'est pas nécessaire de tous les connaître pour comprendre la logique de la classification. Les noms des **taxons*** seront indiqués également sous leurs dénominations latines entre parenthèses (Les noms latins étant les références utilisées dans les ouvrages de classifications). Nous partirons donc du " **Domaine** ".

Domaines : Eucaryotes

Les domaines regroupent trois types d'êtres vivants :

- Les **Procaryotes** (*Eubacteria*) : ce sont des cellules ne possédant pas de noyau protégeant leur **ADN***. Nous y retrouvons l'immense ensemble des **Bactéries**, qui restent de nos jours les êtres vivants les plus importants sur Terre tant au point de vue quantitatif qu'en diversité.
- Les **Archées** (*Archea*): Sont des cellules uniques, dont l'organisation est une sorte de transition entre les 2 autres domaines. Ce domaine regroupe l'ensemble des Archéobactéries, dont la plupart sont des **extrémophiles***, c'est-à-dire des micro-organismes vivant dans des conditions extrêmes (chaleur, d'acidité, d'alcalinité, salinité ou même radioactivité) hostiles à toutes autres formes de vie.
- Les **Eucaryotes** : Regroupent toutes les cellules renfermant leur **ADN*** dans un noyau au sein de la cellule. Le Pissenlit appartient à ce domaine.



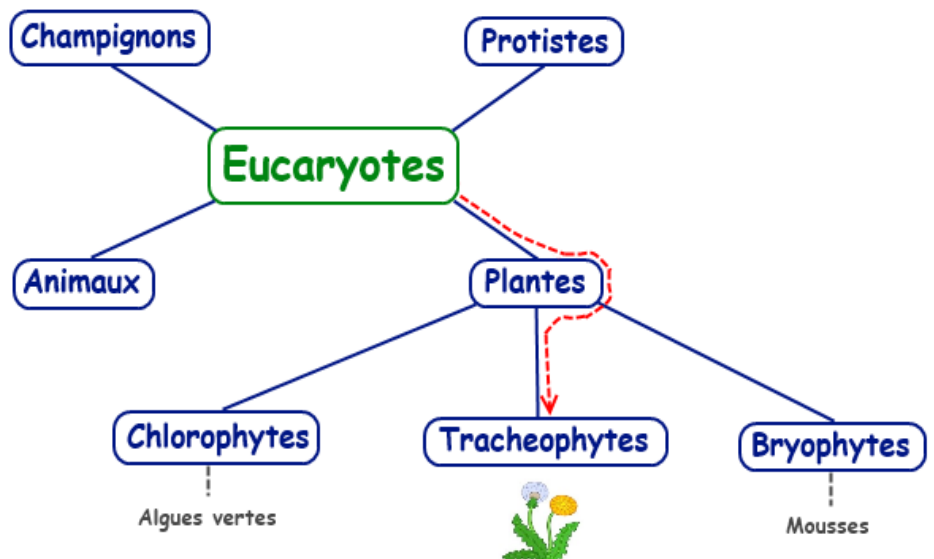


Règnes : Plantes

Là où nous considérons autrefois 6 règnes reconnus : Bactéries (*Eubacteria*), Archées (*Archea*), Protistes (*Protista*), Plantes (*Plantae*), Animaux (*Animalia*) et Champignons (*Fungi*), les études phylogénétiques semblent indiquer que la réalité est bien plus complexe et diversifiée. Par exemple, il est fort probable que les plantes se soient séparées des autres **eucaryotes*** avant la divergence entre les animaux et les champignons, en d'autres termes, nous sommes plus proches des champignons que des plantes ! Bref, Observons le Pissenlit, il possède des cellules renfermant des **chloroplastes***, ce qui lui permet d'effectuer la **photosynthèse***. Ces caractéristiques nous permettent de le placer dans le règne des **Plantes** (*Plantae*).

Sous-règne : Trachéophytes

Notre plante dispose d'organes bien distincts : racines, tiges, feuilles... et à l'intérieur de ceux-ci se trouvent des vaisseaux autorisant la circulation de sève dans tout l'organisme. Ce qui nous permet de le ranger dans les **trachéophytes**, on parle aussi de "**végétaux vasculaires**". Ce groupe se différencie par exemple des **chlorophytes*** (regroupant les algues vertes, ne possédant que des organes très simplifiés) et des **bryophytes*** (regroupant les mousses, ne possédant pas de réel système vasculaire).



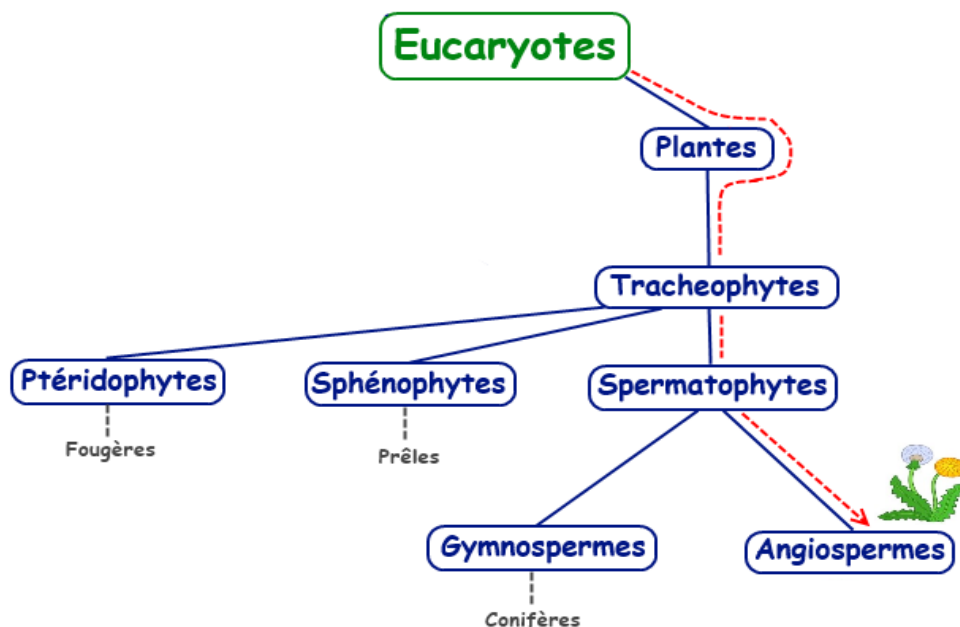
Embranchement : Spermatophytes

Le Pissenlit fait des fleurs et se reproduit à l'aide de graines. Son **pollen** voyage à dos d'insectes (ou parfois grâce au vent) sans nécessiter la présence d'eau. Il appartient donc à l'embranchement des **Spermatophytes** ("plantes à graines"). Le groupe diverge des **Ptéridophytes*** (regroupant les fougères) et des **Sphénophytes*** (regroupant les prêles) qui ne produisent pas de fleurs mais des **spores*** et nécessitent la présence d'eau pour se reproduire. On rencontre parfois le terme "**Phanérogames***" ("Plantes à fleurs") comme synonyme de **Spermatophytes**.

Sous-embanchement : Angiospermes (= Magnoliophyta)

Si vous observiez une coupe de graine de pissenlit au microscope, vous verriez qu'en réalité il s'agit d'un fruit fait de plusieurs couches protégeant la graine, située au beau milieu. En effet le Pissenlit fait partie des **Angiospermes***, c'est-à-dire des plantes dont la graine est protégée par un fruit, par opposition aux **Gymnospermes***, les plantes à "graines nues" que sont par exemple les **conifères*** tels que les sapins ou les épicéas. A noter que les Angiospermes forme le sous-embanchement le plus récent dans l'évolution (tous règnes confondus). Il est apparu il y a environ 140 millions d'années, alors que tous les autres embranchements connus à ce jour existaient déjà, et représente aujourd'hui le sous-embanchement largement dominant chez les plantes.

Le Pissenlit appartient aux "**Angiospermes vraies**" (*Euangiosperma*) par comparaison aux **angiospermes archaïques** (*Protoangiosperma*) qui représentent les ancêtres des plantes à fruits et dont certains représentants existent encore de nos jours, comme *Amborella tricapoda*, la plus ancienne des plantes à fruits.

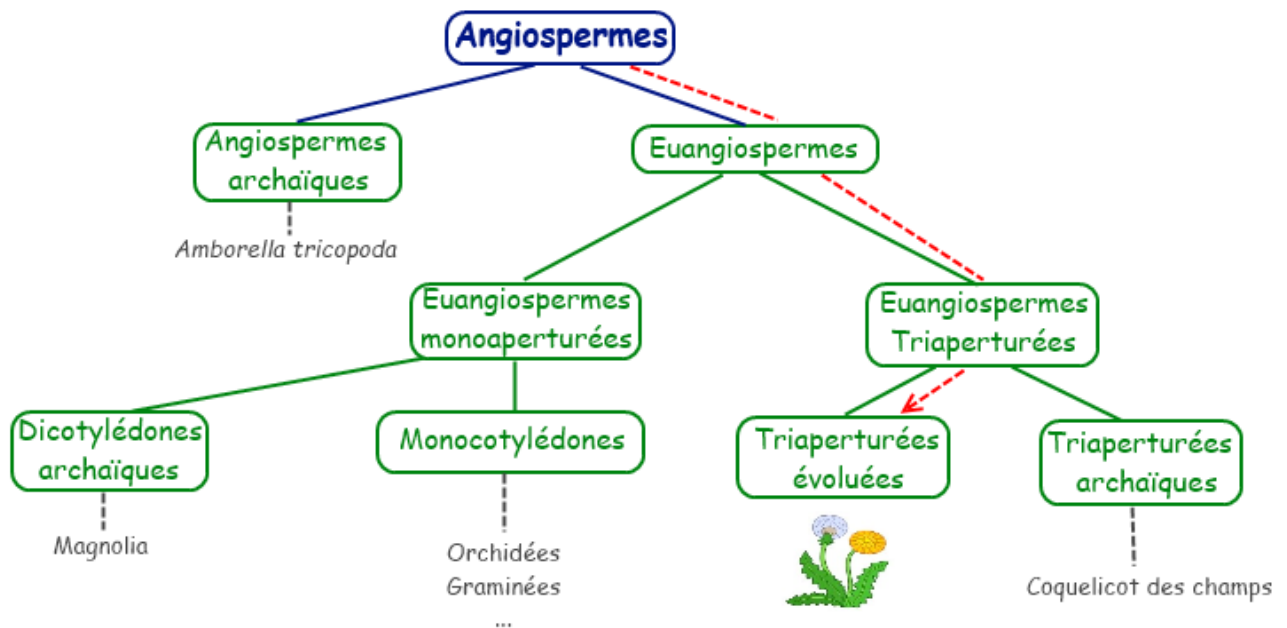


Classe : Eudicotylédones

(A partir de là, ça se complique un peu depuis les récentes réformes de la classification)

Au moment de la germination, la plantule de pissenlit possède deux **cotylédons***. De même un puissant microscope vous permettrait d'observer les particularités du pollen de cette plante, celui-ci est tri-aperturé (il possède trois **apertures*** sur la paroi externe du grain). Ces simples observations nous permettent à coup sûr de ranger notre Pissenlit dans les **eudicostylédones** (groupe qui en fait se caractérise par de très nombreuses autres particularités). Les eudicotylédones se séparent des **Dicotylédones archaïques** (ou Dicotylédones mono-aperturées) dont sont issues les **monocotylédones***.

Parmi les **Eudicotylédones**, on peut distinguer 2 groupes : Les **Eudicotylédones archaïques** (présentant des caractères ancestraux, proche de l'ancêtre commun), et les **Eudicotylédones évoluées**, présentant des caractéristiques apparues plus récemment dans l'évolution. C'est à cette dernière classe qu'appartient notre petit Pissenlit.



Clades : Asteridées

Les clades sont les noms donnés depuis les réformes de la classification phylogénétiques aux différentes sous-divisions des **taxons*** à partir de la classe. Parmi les Eudicotylédones évoluées nous trouvons le **noyau des eudicotylédones**, les **Rosidées** et les **Asteridées**. Notre Pissenlit se place dans les **astéridées**. Il existe ensuite différents sous-clades que nous n'allons pas inclure ici pour ne pas compliquer la tâche.

Ordre : Astérales

Nous nous rapprochons du but, l'ordre du Pissenlit est celui des **Astérales**. Dans la classification classique, étaient regroupées dans cet ordre, toutes les plantes possédant certaines particularités notables : par exemple le fait que le **glucide** de réserve ne soit pas de l'**amidon*** comme chez la plupart des autres plantes, mais un sucre caractéristique : l'**Inuline***. Cependant la **classification phylogénétique**, basée sur la parenté génétique, a élargi ces critères.

Famille : Astéracées

La famille du Pissenlit est celle des **Astéracées** (*Asteraceae*), anciennement nommées **Composées**. Immense famille présente partout dans le monde et représentée principalement par des plantes **herbacées***. Très diversifiées, les Astéracées se caractérisent par des **inflorescences*** ayant l'aspect plus ou moins d'une fleur unique : le **capitule***. Il est constitué d'un ensemble de très petites fleurs, pouvant chacune donner un fruit. Le nom d'une famille est dérivé de celui du genre le plus représenté en son sein (autrement dit, celui qui comptabilise le plus grand nombre d'espèces). Ce sont donc les *Aster* qui ont donné leur nom aux Astéracées. Exemple : l'**Aster maritime** (*Aster tripolium* L.)

Genre : Taraxacum

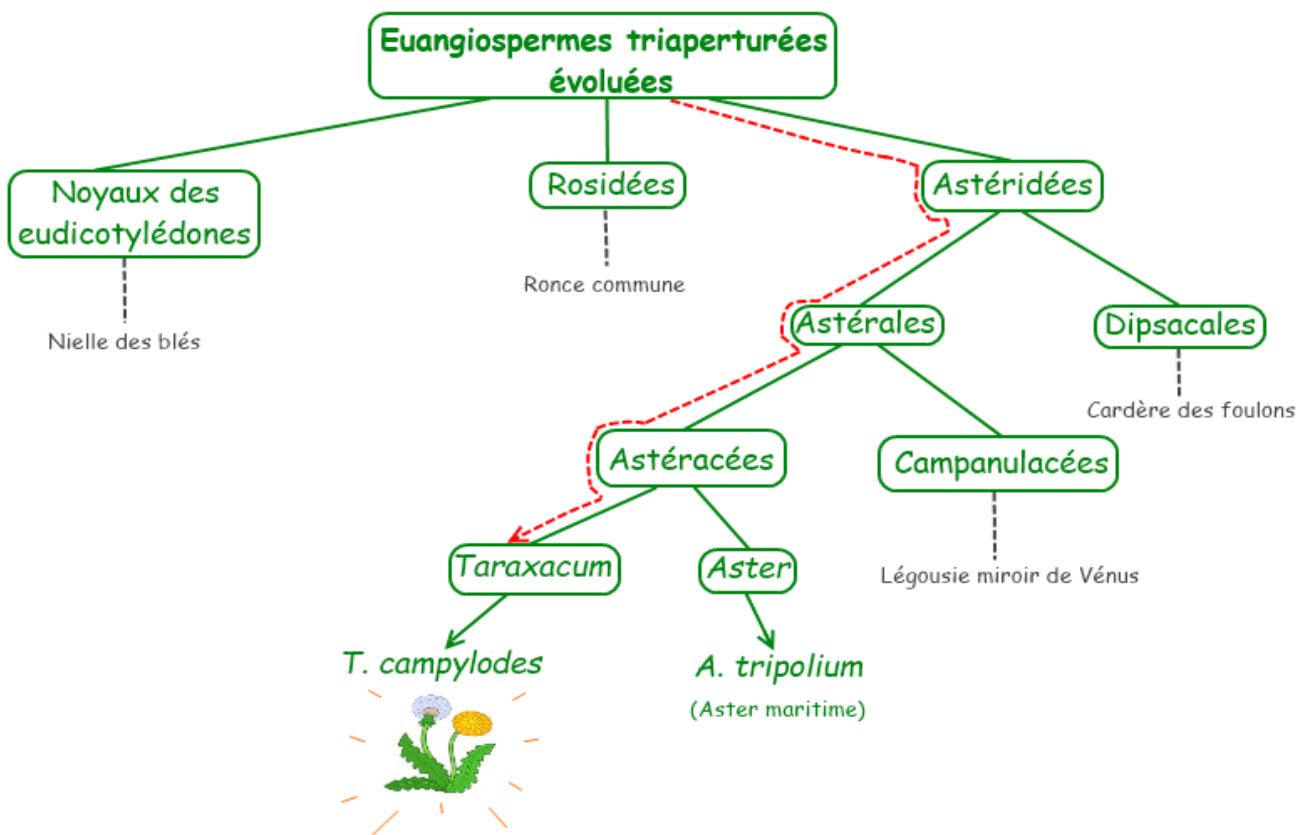
Sous le fameux terme bien connu de " Pissenlit " se cachent en fait plusieurs plantes du genre nettement moins connu des *Taraxacum*. Ce genre très **polymorphe*** est quasiment impossible à classer strictement,

tant il est variable.

Espèce: *campylodes*

Le **Pissenlit dent-de-lion** officiel " est l'espèce " *campylodes* ", c'est-à-dire " *Taraxacum campylodes* ", que l'on retrouve encore fréquemment dans les ouvrage de flore sous son ancienne dénomination de " *Taraxacum officinale* ". Notre voyage s'arrête ici, pourtant nous pourrions continuer, car le Pissenlit est à ce point **polymorphe*** que l'on peut creuser sa classification avec des sous-espèces, variété etc. Il existe de multiples formes intermédiaires entre chaque espèce officiellement reconnue. Il semblerait que cette herbe folle n'ait point envie de rentrer sagement dans nos petites cases de classification.

Quelques autres pissenlits : Le Pissenlit japonais (*Taraxacum japonicum*), le Pissenlit des collines (*Taraxacum collinum*), le Pissenlit glabre (*Taraxacum glabrum*)...



Ouf, Nous voici enfin avec tout l'arbre " généalogique " (et malgré tout simplifié !) d'une plante aussi commune que le **Pissenlit dent-de-lion**. Que peut-on en tirer ?

Cette modeste " *mauvaise-herbe* " est en fait très évoluée et " récente " dans l'évolution. Les **Angiospermes*** ne sont pas les plantes dominantes pour rien, les diverses innovations biologiques : organes différenciés, système vasculaire, reproduction à l'aide de fleurs, graines protégées dans un fruit, fleurs regroupées dans une **inflorescence*** très efficace... Pas étonnant qu'elles soient les championnes de l'adaptation et qu'elles aient colonisé la planète entière.

Pour autant, le terme " archaïque " ne veut pas dire " à la traîne ". Par exemple le

Coquelicot des champs (*Papaver rhoeas*) possède diverses caractères archaïques... Mais personne ne peut mettre en doute ses performances de multiplication et de colonisation ! Quant aux fougères ou aux mousses, bien que très anciennes dans l'évolution, elles n'en sont pas pour autant de formidables concurrentes, voire envahissantes dans certains cas. Voilà qui invalide quelque peu les anciens termes employés : " **plantes supérieures** " (pour désigner les **spermatophytes***) et " **plantes inférieures** " pour parler des plantes sans fleurs. Il faut donc retenir que bien que retraçant l'évolution biologique et donc l'apparition des êtres vivants aux cours des âges géologiques, l'arbre phylogénique ne doit pas se lire comme une pyramide plaçant les individus comme " évolués, supérieurs " ou "archaïques, inférieurs ", mais comme un buisson aux branches multiples, constamment en évolution et explorant toutes les capacités du vivant.

La Cabane de Tellus
(Dernière mise à jour : Octobre 2016)

Lexique :

- * **ADN** : Acide Désoxy-Ribonucléique, molécule codant le patrimoine génétique héritable de tout être vivant.
- * **Aperture** : Zone d'amincissement dans la paroi du grain de pollen, permettant l'émergence du tube pollinique ainsi que la distinction entre les différentes classes d'angiospermes.
- * **Amidon** : Substance glucidique (polymère de glucose), forme principale de stockage d'énergie par les plantes. Comestible pour les hommes et les animaux.
- * **Angiospermes** : Groupe réunissant les plantes à fleurs et fruits, constituant la forme la plus évoluée du règne végétal. Chez les angiospermes (du grec *Angi* = "enveloppe" ; *Sperma* = "graine"), les ovules sont contenus dans un ovaire, par opposition aux gymnospermes, dont les ovules sont nus. (Du grec *Gymnos* = "nu")
- * **Bryophytes** : Groupe ancien de végétaux cryptogames (sans fleur) et non-vasculaires, comprenant les "Mousses" et les "Hépatiques". Du grec *Bryo* = "Pousser en abondance" et *Phyton* = "plante".
- * **Capitule** : Inflorescence constituée par un groupement de fleurs généralement sans pédoncule, sur un support commun : le réceptacle.
- * **Carpelle** : Structure protectrice des ovules dans la fleur, caractéristiques des angiospermes.
- * **Classification phylogénétique** : Classification des êtres vivants, basée sur des caractères génétiques, moléculaires et évolutifs. Prenant en compte l'aspect arborescent de l'évolution à l'inverse de la classification binominale classique.
- * **Chlorophytes** : Groupe de végétaux possédant des organes peut différenciés, communément appelés " algues vertes ".(Du grec : *Kloros* = " vert " et *Phyton* = " Plante ".)
- * **Chloroplaste** : Organite présent à l'intérieur des cellules des plantes et contenant des pigments chlorophylliens, permettant ainsi à la cellule d'effectuer la photosynthèse en présence de lumière.
- * **Conifères** : Division des gymnospermes, aux organes sexués appelés cônes. Du grec *Conis* = " cône " et *Phero* = " porter ". Synonyme : Pinophytes
- * **Cotylédon** : ou feuille cotylédonnaire, feuille primordiale de la plantule, constitutive de la graine et contenant généralement les réserves énergétiques.
- * **Eucaryotes** : Cellules possédant un noyau qui renferme l'ADN. Du grec *Eu* = " vrai " et *Caryos* = " Noyau ".
- * **Extrémophile** : Organisme affectionnant les milieux extrêmes pour se développer : forte chaleur, forte salinité, acidité très élevée...
- * **Gymnospermes** : Sous-branchement des spermatophytes comportant les plantes à graines non protégées par un ovaire. Du grec *Gymno* = " nu " et *Sperma* = " Graine ".
- * **Herbacée** : Végétation non ligneuse (sans bois), occupant la strate herbacée (de 1 à 100 cm de hauteur).

- * **Inflorescence** : Ensemble de fleurs réunies qui peut avoir l'apparence d'un épi (panicule), d'un pompon (capitule), d'une ombelle. Etc.
- * **Inuline** : Polymère de glucide servant de sucre de réserve chez certains végétaux (comme les Astéracées par exemple), et qui n'est pas digeste comme l'amidon. L'inuline est donc considérée comme une fibre soluble.
- * **Monocotylédone** : Classe de végétaux caractérisés par la présence d'un seul cotylédon dans la graine. Exemple : Orchidées, Poacées (graminées), Cypéracées...
- * **Nomenclature binominale** : Système de classification en latin des êtres vivants établie par Carl Von Linné (1707-1778) qui attribue à chaque organisme un nom de "Genre" qui regroupe les individus proches (ex : les moutardes : "*Sinapis*"), et un nom d'espèce spécifique à l'individu (ex : La Moutarde des champs : *Sinapis arvensis*, la Moutarde blanche : *Sinapis album*).
- * **Phanérogames** : Embranchement de végétaux à la reproduction sexuée apparente (Cône ou fleur), regroupant les gymnospermes et les angiospermes. (Synonyme = Spermatophytes)
- * **Photosynthèse** : Ensemble des phénomènes permettant en présence de lumière, d'eau et d'un pigment : la chlorophylle, de synthétiser des substances organiques (sucres...) à partir du dioxyde de Carbone (CO₂) contenu dans l'atmosphère.
- * **Polymorphe** : Qui peut adopter différents aspects selon les individus et les conditions du milieu. (Du grec *Poly* = "plusieurs, multiples" et *Morphé* = "forme").
- * **Ptéridophytes** : Groupe ancien de végétaux cryptogames (sans fleur) et vasculaires, comprenant les "Fougères". Du grec *Pteris* = "fougère" et *Phyton* = "plante".
- * **Sarcoptérygiens** : Vertébrés possédant des membres charnus, contenant donc des muscles.
- * **Spermatophytes** : Embranchement de végétaux à la reproduction sexuée apparente (Cône ou fleur), regroupant les gymnospermes et les angiospermes. (Synonyme = Phanérogames)
- * **Sphénophytes** : En classification phylogénétique, sous-divisions des végétaux cryptogames (sans fleur) à laquelle appartiennent les Prêles, seules représentantes actuelles de ce groupe. Du grec *Sphéno* = "angle" et *Phyton* = "Plante".
- * **Spore** : Cellule ou ensemble de cellules résistantes, permettant la reproduction sexuée ou végétative de certains végétaux.
- * **Systématique** : Science de la classification des êtres vivants, qui place les organismes suivant un système basé sur des principes logiques (classification classique) ou sur la base de parentés génétiques et moléculaires (Classification phylogénétique).
- * **Taxon** : Emplacement attribué aux organismes pour permettre l'organisation du vivant sur certains critères. Exemples de taxons : " espèce " ; " Genre " ; " Famille " ; " Ordre "...

Sources :

- **Angiosperm Phylogeny Website** : <http://www.mobot.org/MOBOT/research/APweb/>
- **An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III** : <http://reflora.jbrj.gov.br/downloads/APG1.pdf>
- **Classification of Flowering Plant Families** : <http://theseedsite.co.uk/class4.html>
- **Des plantes et des hommes ; Classification** : <http://botaniagro.sg86.pagesperso-orange.fr/classification.html>
- **Wikipedia, L'encyclopédie libre** : <http://wikipedia.org/>