IMAGE DE LA SEMAINE
2025 - 29

A qui la faute ?

Eléments de deux cormus (= tiges feuillées). S'ils apparaissent bien différents, ils appartiennent cependant à une même plante (= plante de la même espèce). Commencez par décrire ces plants. Peut-être pourrez-vous-même en préciser le genre (au sens systématique…) ? Expliquez alors comment une même espèce peut présenter deux morphotypes aussi différents. © prepas-svt.fr

prepas-bio

Les données observationnelles

- Plant de gauche

- un axe non coloré (non vert, par opposition à l'autre plant) => hypothèse d'une absence de chlorophylle ;
- un axe charnu (diamètre 6 mm), ramifié ;
- un axe portant des feuilles réduites, sortes d'écailles non chlorophylliennes, dont l'une porte à son aisselle une ramification (présence d'un bourgeon axillaire) => axe feuillé, validation de l'idée d'un cormus ;
- une phyllotaxie alterne dystique (une feuille par nœud, feuilles disposées dans un même plan) ;
- des entre-nœuds longs…

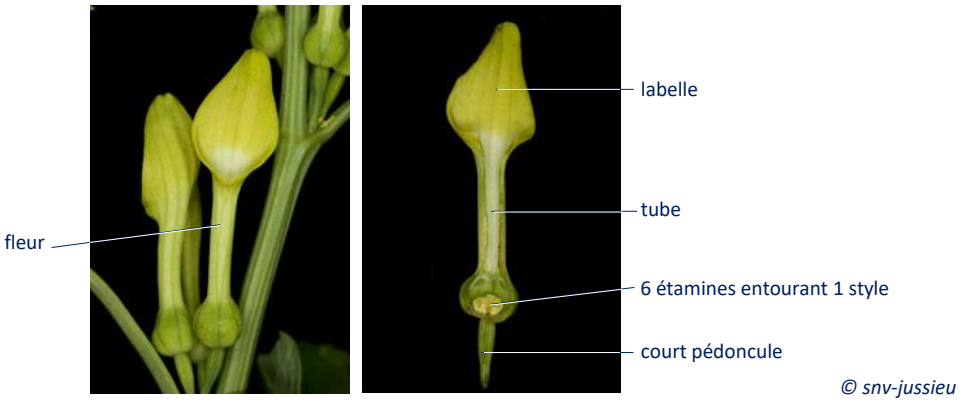
- Plant de droite

- un axe coloré (vert) => hypothèse d'une présence de chlorophylle et donc de chloroplastes ;
- un axe grêle (diamètre 2-3 mm), non ramifié ;
- un axe portant des feuilles développées, => axe feuillé, validation de l'idée d'un cormus ;
- une phyllotaxie alterne dystique (une feuille par nœud, feuilles disposées dans un même plan) ;
- des bourgeons axillaires à l'aisselle des pétioles ;
- des entre-nœuds peu développés (par opposition au plant de gauche)…

Conclusion : deux morphotypes d'une même espèce qui répondent à l'idée d'étiolement (plant de gauche). L'étiolement est la réaction d'une plante à la diminution ou à la privation de lumière : les tiges s'allongent et, à terme, s'affaiblissent. Il y a une perte de la couleur verte (chlorose) par disparition et/ou non-synthèse de chlorophylle, non-différenciation des chloroplastes (existence d'étioplastes), croissance en longueur amplifiée au niveau des entrenœuds et développement réduit des feuilles. Ici, le plant de gauche s'est développé à partir de l'appareil souterrain (racine tubéreuse) dans un local non éclairé.
La disparition des pigments chlorophylliens et l'absence de coloration au niveau des plastes seraient validées par la réalisation et l'observation au microscope de feuille ou de tige (CT). L'absence de chlorophylle, de chloroplastes entraînent assez rapidement des carences nutritionnelles entraînant la fragilité des tiges (cassure) et la mort des plants. Une nouvelle exposition à la lumière peut entraîner un verdissement des extrémités des tiges et des nouvelles feuilles (processus de dé-étiolement) et la transformation des étioplastes en chloroplastes fonctionnels. Bel exemple de photo-morphogenèse…
Chez les monocotylédones, les réactions sur la croissance des tiges et des feuilles sont moins nettes (méristèmes caulinaires généralement basaux, au cœur des feuilles).

Détermination du genre

Herbacée vivace, à racine tubéreuse, dont la tige grêle est anguleuse (non droite), à section +/- ronde, glabre…, et porte de grandes feuilles alternes, entières, vert jaunâtre, cordiformes, longuement pétiolées, dégageant une odeur fétide. Les fleurs jaunâtres poussent groupées (4 à 8) à l'aisselle des feuilles (glomérule), court pédoncule. Elles sont zygomorphes (corolle formant un tube droit ou légèrement courbé, renflé à la base et dilaté en un labelle en forme de langue étalée au sommet). Six étamines sessiles, soudées au style et soudées entre elles (colonne). Ovaire infère. Les fruits sont des capsules en forme de petite pastèque puis de poire qui explosent à maturité (barochorie) => *Aristolochia* (ci-dessous : a. clématite).



© snv-jussieu

prepas-svt / prepas-bio

Pour aller plus loin…

• toxicité

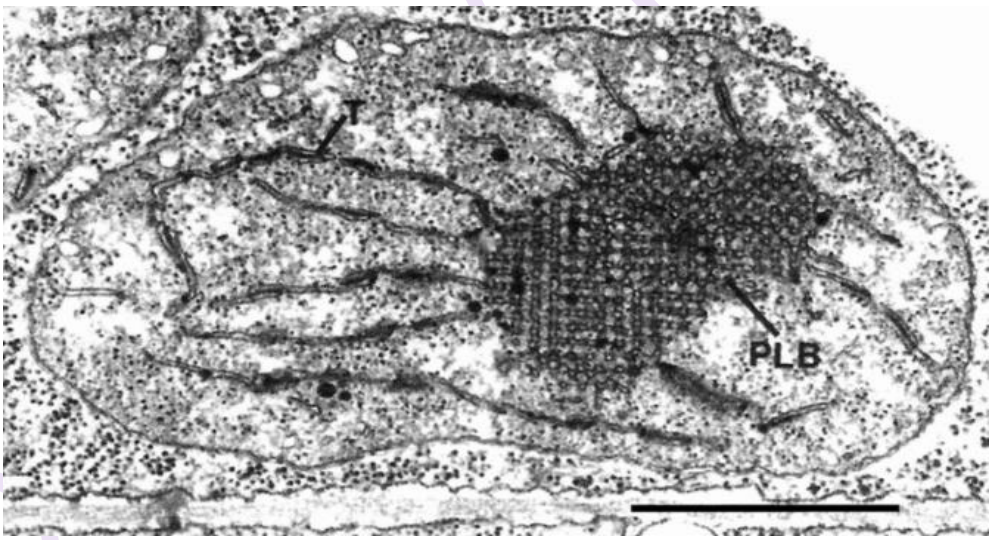
Les aristoloches, - et en particulier l'aristoloche clématite, la plus commune en métropole -, est une plante toxique : ses feuilles, son appareil souterrain ou encore les capsules (fruits) contiennent de l'acide aristolochique (dérivé phénanthrénique nitré) et des aristolactames, suspectés d'être cytotoxiques, cancérigènes et dangereux pour les reins (néphropathies). Les feuilles d'aristoloche clématite ne sont généralement pas consommées (odeur peu attirante), les intoxications étant liées à la confusion sinon la falsification de plantes de la pharmacopée chinoise pouvant entraîner des affections chroniques.

• interactions entre espèces

- les aristoloches sont les plantes hôtes de diverses espèces de papillons, dont les chenilles se nourrissent des feuilles, stockent des métabolites… qui les rendent toxiques vis-à-vis de différents prédateurs. Cette protection peut même être transmise aux imagos. Exemples : faux Apollon (*Archon Apollinus*), proserpine (*Zerynthia rumina*), diane (*Z. polyxena*) ;
- la couleur jaune des fleurs mais aussi le nectar présent au sein du tube floral attirent de nombreux petits pollinisateurs (mouches…). La présence de poils orientés vers le bas sur les parois du tube piège les insectes, qui se chargent de pollen jusqu'à ce que les poils sèchent, fanent, ce qui les libère.

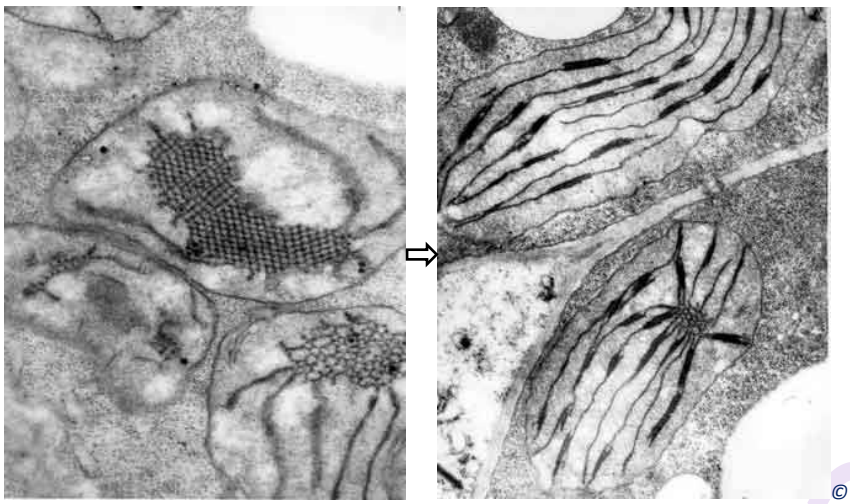
• Etiolement, étioplastes, dé-étiolement

Lorsque des plantules (ici les bourgeons adventifs d'une racine tubéreuse) sont cultivées à l'obscurité, les plastes des jeunes feuilles ne se différencient pas en chloroplastes, mais prennent une structure particulière. On les appelle des étioplastes. Lorsque les feuilles sont éclairées pendant quelques heures, ces étioplastes se différencient en chloroplastes. Les cryptochromes (et le phytochrome B ?) sont impliqués dans le dé-étiolement.



Etioplaste. D'une taille de 1 à 3 µm (barre = 1 µm), ils contiennent parfois de l'amidon, des plastoglobulles, et un imposant corps prolamellaire (PLB) duquel sont connectés des proto-thylakoïdes (T), dépourvus de chlorophylle mais pas de caroténoïdes : les étioplastes apparaissent généralement jaunâtres en microscopie optique, notamment dans les cotylédons des jeunes plants étiolés dans lesquels ils sont présents en masse. D'une taille de 0,5 à 1 µm, le corps prolamellaire réunit un complexe lipides-protéines-pigments à l'origine du repliement complexe de ses membranes tubulaires, arrangées en structures hexagonales répétées dans trois directions. Principalement constitué de lipides en phase cubique et d'un étroit arrangement de complexes protéiques, l'ensemble crée et maintient la structure paracristalline du corps pro-lamellaire. De cette structure centrale s'étendent quelques structures lamellaires et perforées, les proto-thylakoïdes, reliés au corps prolamellaire (un lumen continu semble exister entre ces deux structures). *© T. Ogasawa*

prepas-svt / prepas-bio



© A. Nougarède / snv-jussieu

Transition étioplaste -> chloroplaste : on observe le corps prolamellaire à structure paracristalline et quelques thylacoïdes (MET de gauche). Après 12h de lumière, le corps prolamellaire commence à disparaître et de nombreux thylacoïdes se développent et s'accolent partiellement pour former des grana.

Les étioplastes sont observés dans les tissus (et les structures) n'ayant pas perçu la lumière : cas des tiges d'aristoloche développées à l'obscurité, des feuilles contenues dans certains bourgeons d'espèces ligneuses, de la face interne des feuilles du chou blanc ou plus généralement des plantules issues de la germination de graines placées à l'obscurité. Dans ce cas, après 3 jours post-imbibition, les cotylédons contiennent des étioplastes à corps prolamellaire développé. Dans les parties plus basales de la plantule (hypocotyle…), ces corps ne sont pas présents. Les plastes contiennent de nombreux plastoglobules et quelques proto-thylakoïdes. L'étiolement ne correspond pas à une dédifférenciation de tissus chlorophylliens mais à la non-différenciation de plastes (proplastes ?) en chloroplastes, cette différenciation nécessitant un éclairement.

La composition du corps prolamellaire permet une réorganisation extrêmement rapide des membranes dès perception de la lumière. Un de ses composés majeurs est une enzyme clé (une oxydo-réductase) dans la synthèse de chlorophylle. La lumière active directement l'enzyme, qui catalyse un précurseur de la chlorophylle *a* présent dans les proto-thylacoïdes. Ce précurseur est immédiatement estérifié en chlorophylle *a* par la chlorophylle synthase. En quelques heures le corps prolamellaire disparait au profit de thylacoïdes dont les photosystèmes deviennent peu à peu fonctionnels. Un verdissement apparaît alors et la photosynthèse est active au bout de 72 heures environ (cliché ci-contre, correspondant à l'extrémité du plant « de gauche » de la page 1).

© prepas-svt.fr

prepas-svt / prepas-bio