

LES PLANTES CARNIVORES

Ce document est proposé aux enseignants désireux d'en savoir davantage sur cette thématique.

Les espèces décrites sont visibles dans la serre dédiée aux plantes carnivores.

Le jardin botanique présente une des plus importantes collections de plantes carnivores d'Europe avec 600 espèces présentées dans 15 milieux reconstitués dans cette serre.



INTRODUCTION

I- Les différents types d'habitats

11- Dans les tourbières d'Europe

12- Dans les autres milieux du reste du monde

II- Les différents types de pièges

1-Pièges actifs

11-Dionée

12-Utriculaires

2-Pièges passifs

21-Sarracenia

22-Népenthes

3-Pièges semi-actifs

31-Droséra

32-Pinguicula (ou Grassettes)

CONCLUSION



INTRODUCTION

Pour pouvoir se développer, les plantes ont besoin de lumière et de trouver dans leur milieu de l'eau et des sels minéraux. Les milieux pauvres ne sont pas dépourvus de végétaux et ceux qui s'y développent présentent des adaptations leur permettant de combler ce manque de sels minéraux. Une des adaptations est la capacité à piéger des animaux pour en faire une source de substances nutritives. Ce mode de fonctionnement est très coûteux pour les plantes. Pour être qualifiées de « carnivore », la plante doit être capable d'attirer l'animal, de le piéger, de le digérer et d'intégrer les nutriments récupérés à son métabolisme.

Les animaux piégés sont souvent des insectes, mais on peut aussi avoir des arachnides, des myriapodes, des crustacés ou mollusques... et plus rarement, dans les gros pièges comme ceux des *Népenthès*, on peut retrouver des batraciens, petits mammifères, lézard ou encore des oiseaux tombés dedans accidentellement.

Vous trouverez dans cette fiche des habitats dans lesquels on peut retrouver ce type de plantes ainsi que le fonctionnement des différents types de pièges qu'on peut retrouver chez ces espèces.

I- Les différents types d'habitats

Contrairement à ce que l'on pourrait croire, la majorité des plantes carnivores n'est pas tropicale mais vit dans des zones soumises à un climat méditerranéen, ou dans des zones tropicales à haute altitude. Elles résident toutes dans des milieux pauvres et souvent acides, avec une présence (parfois temporaire) d'eau.

11- Dans les tourbières d'Europe

Une tourbière se caractérise par un milieu humide, où la matière organique s'accumule et l'action des décomposeurs est faible générant ainsi la formation de tourbe. Ce milieu acide est donc pauvre en sels minéraux va nécessiter des adaptations pour que les végétaux s'y développent.

En règle générale, on trouve des tourbières dans des régions où la topographie permet l'accumulation d'eau. Mais aussi dans les environnements où l'évaporation est très faible ou les pluies abondantes. C'est le cas par exemple dans les régions boréales et arctiques ou en région atlantique. Dans ces régions, les tourbières peuvent aussi se développer sur les terrains plats et les pentes.

Ces tourbières sont localisées dans le Nord de l'Europe, ou en région montagneuse. De nombreuses espèces de plantes carnivores s'y développent comme les *droséra* (dont *Drosera rotundifolia*, *D. longifolia*, *D. intermedia* dans les tourbières des Vosges) ou les *urticulaires* (*Utricularia vulgaris* dans les Vosges).

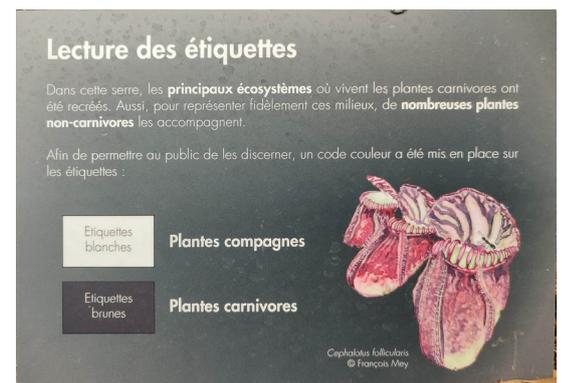
12- Dans les autres milieux du reste du monde

Dans la serre aux plantes carnivores, quinze écosystèmes ont été retenus et reconstitués, ces reproductions sont basées sur des photographies in situ des différents environnements, et des rapports détaillés des conditions climatiques, du sol et de la végétation. D'autres

Document rédigé par Pierre Pernet et Stéphane Vitzthum.

Pour toute question, contacter les professeurs de SVT Chargés de Mission en Service Educatif :

Sarah.Rainone@ac-nancy-metz.fr ou Jean-Christophe.Pouillon@ac-nancy-metz.fr



Les plantes carnivores

Page 2/5



plantes sont présentées aux côtés des carnivores, rendant les écosystèmes reconstitués plus plausibles et réalistes

La visite emmène le visiteur de l'Australie à l'Afrique du sud en passant par le Mexique et les montagnes européennes. Certains des milieux présentés, comme le sud-ouest de l'Australie ou la zone du Cap en Afrique du Sud, sont parmi les plus riches de la planète en termes de biodiversité. Pour chaque écosystème, une ou plusieurs espèces qui y vivent sont mises en avant.

On retrouve ainsi, entre autre, les milieux suivants :

- Les suintements gréseux de la région du Cap
- Les affleurements granitiques de la région de Perth
- Les marécages du sud de l'Australie
- Les lagunes du nord de l'Australie
- Les garrigues ibériques
- Le Fynbos
- Les falaises calcaires de montagnes européennes et mexicaines
- Les suintements acides tropicaux
- Les ruisseaux à serpentine d'Orégon et de Californie
- Le Tepuys du Vénézuéla

II- Les différents types de pièges

Les pièges sont classés en 3 catégories par rapport à la façon dont ils fonctionnent : les pièges passifs qui capturent sans aucun mouvement particulier, les pièges actifs au contraire présentent des mouvements nécessaires à la capture et les pièges semi-actifs sont des intermédiaires entre les deux (des mouvements s'observent après la capture).

Une vidéo à l'entrée de la serre présente simplement le fonctionnement des trois types de pièges.

1-Pièges actifs

11-Dionée

Fiche d'identité

Dionaea sp. Droséracée

Distribution : Amérique du Nord (Caroline)



Mécanisme du piège

La feuille présente un limbe particulier, bilobé, en forme de « mâchoire ». Les 2 parties se referment comme un piège à loup, bordé d'épines qui s'emboîtent lors de la capture.

Le mouvement de fermeture est déclenché par le contact répété de la proie avec les 3 « poils » disposés à l'intérieur du limbe. Un seul contact avec un seul poil ne suffit pas pour déclencher le mouvement, ce qui limite les fermetures intempestives. La vitesse de fermeture du piège atteint 1/30^e de seconde par temps ensoleillé et diminue avec la température.

Le piège s'ouvre à nouveau une fois la digestion de la proie terminée ou en cas de fermeture déclenchée à vide, après un délai de 24h environ.



L'attraction des proies

La bordure interne de chaque lobe du piège forme un étroit liseré vert qui contient des glandes nectarifères qui attirent les insectes. De plus, cette structure absorbe les UV et apparaît contrastée pour les insectes ce qui participe à l'attraction.

Digestion

L'intérieur des lobes du piège apparaît en rouge et est tapissé de glandes digestives sessiles qui ne produisent aucune sécrétion tant que le piège reste ouvert. Lorsque le piège est fermé au contact d'une proie, il y a production d'un liquide digestif acide (pH 2.5-3.5) qui permet l'activité des enzymes digestives (phosphatases, estérases, protéases, nucléases...).

Les produits de la digestion sont absorbés par la surface des glandes digestives et il ne reste généralement qu'une carcasse chitineuse de l'insecte digéré.

12-Utriculaires

Fiche d'identité

Utricularia sp. Lentibulariacée

Distribution : de nombreuses espèces dans le monde, dont certaines dans les Vosges (comme *Utricularia vulgaris*).



Mécanisme du piège

<http://flore-chaumont-vexin-thelle.fr>

Ces plantes, en général de marécages et de tourbières, possèdent des pièges en forme de sacs minuscules, appelés utricules, qui ne fonctionnent qu'en milieu aquatique. Les utricules contiennent de l'eau et sont fermés par un clapet (ou opercule). Au repos, par un pompage actif, les parois latérales expulsent l'eau du piège ce qui crée une forte dépression interne, visible par la déformation concave des parois. L'opercule ferme hermétiquement le piège et montre une paroi bombée vers l'extérieur. Toute proie qui touche les cils tactiles situés à proximité de l'opercule déclenche le piège. En 1/500^e de seconde, l'opercule bascule vers l'intérieur du piège, l'eau s'engouffre dans l'utricule pour réduire le différentiel de pression, aspirant ainsi la proie. Les parois du piège prennent un aspect convexe et l'opercule se referme. Le piège est ensuite réamorcé par pompage de l'eau.

Il semblerait que certaines espèces développent des mécanismes d'attraction chimiques des proies près de l'opercule. Les proies sont souvent des Daphnies, Nématodes, des Protozoaires et des Vers (Annélides).

Digestion

Suite à la capture, des glandes de la paroi de l'utricule produisent des enzymes digestives (protéases, phosphatases). On observe également une acidification du milieu, d'origine inconnue. Ainsi, une petite proie est digérée en 48h. Les proies les plus grosses sont digérées en plusieurs semaines, ce qui rend inactif le piège durant cette période. Les molécules issues de la digestion sont absorbées par les mêmes glandes qui ont produit les enzymes pour être distribuées à toute la plante.

Pour aller plus loin, voir cette vidéo sur le fonctionnement du piège :

<http://www.tela-botanica.org/actu/article4255.html>



2-Pièges passifs

21-Sarracenia



Fiche d'identité

Sarracenia sp. Sarracéniacée

Distribution : uniquement dans l'est de l'Amérique du Nord.

Remarque : les Sarracéniacées comportent 3 genres de plantes carnivores, regroupant 22 espèces : les *Sarracenia*, *Heliophila*

Mécanisme du piège

Les pièges de *Sarracenia* sont des feuilles transformées en cornets tubulaires (ascidie), surmontées par un appendice en couvercle. Les insectes sont attirés par les glandes à nectar sur le haut du cornet et le couvercle empêche l'entrée de l'eau de pluie. L'intérieur du cornet est recouvert de cire, une zone glissante sur laquelle les insectes ne parviennent pas à s'accrocher.

Digestion

La base du tube produit des enzymes digestives et la présence de bactéries dans le liquide du fond du tube complète l'action de digestion. Après digestion, il subsiste les restes chitineux des nombreux insectes capturés (mouches en particulier).

Remarque : pour les *Darlingtonia*, le piège est similaire mais plus élaboré et plus attractif (site d'atterrissage, glandes nectarifères plus développées et capuchon translucide). Par contre il n'y a pas de sécrétions digestives, la digestion est entièrement microbienne.

22-Népenthes (visible dans la serre des relations plantes/animaux)

Fiche d'identité

Nepenthes sp. Népanthacée

Distribution : 114 espèces originaires d'Asie tropicale.

Mécanisme du piège

Ces plantes grimpantes, souvent épiphytes, possèdent des feuilles transformées en urnes (ou ascidies), surmontées par un couvercle. La bordure de l'urne attire les insectes par des glandes à nectar (odeur attractive et produits sucrés). L'intérieur de l'urne est glissant (cellules disposées en tuiles de toit et sécrétions cireuses) et les proies capturées se noient (même les fourmis ne parviennent pas à remonter les parois). Le liquide contenu dans le piège contient des substances qui rendent les proies totalement mouillables et les insectes se noient alors rapidement. Les proies sont essentiellement des arthropodes (insectes, araignées, myriapodes...) mais on peut noter accidentellement des escargots, des grenouilles ou même des rongeurs.



Digestion

La partie inférieure de l'urne contient un liquide au pH acide, qui peut descendre de 5 à 3 malgré les dilutions par l'eau de pluie. En plus, elle produit de nombreuses enzymes digestives (estérases, phosphatases, protéases, chitinases, peroxydases, ribonucléases...), ce qui permet la digestion presque totale des insectes. La production d'enzymes digestives est proportionnelle à la présence de proies dans l'urne. Les produits de digestion sont absorbés par les glandes digestives et il a été montré que l'azote absorbé est transporté jusqu'aux feuilles en développement.

3-Pièges semi-actifs

31-Droséra

Fiche d'identité

Drosera sp. Droséracée

Distribution : de nombreuses espèces réparties dans le monde entier, au moins 188, dont *Drosera rotundifolia*, *D. longifolia*, *D. intermedia* dans les tourbières des Vosges. La moitié des espèces se trouvent au sud-ouest de l'Australie.



Mécanisme du piège

Les feuilles de Droséra sont couvertes de nombreux « tentacules » qui produisent à leur sommet une goutte de mucilage jouant le rôle de glue. Les tentacules se courbent en direction des victimes puis les feuilles s'enroulent autour d'elles en quelques heures. Plus la proie se débat et plus elle s'engluie, et ces stimulations mécaniques recrutent davantage de tentacules. Les proies recouvertes de glues sont progressivement asphyxiées. L'irisation dans les gouttelettes de mucilage et la couleur rouge des pièges semblent attractifs vis à vis des insectes qui représentent la majorité des proies.

Digestion

La glue ne contient pas au départ d'enzymes digestives. Mais, suite à la stimulation au contact de la proie, les tentacules excités produisent des enzymes (estérases, protéases, phosphatases...) et on note une baisse de 2 unités du pH. La surface de la feuille est tapissée de minuscules glandes sessiles qui ont un rôle digestif similaire. L'absorption des produits de digestion se fait à la fois par les tentacules et les glandes sessiles en activité. Les parties molles d'un insecte sont digérées en quelques jours. Les feuilles reprennent leur position initiale une fois la digestion achevée, en une à deux semaines.

32-Pinguicula (ou Grassettes)

Fiche d'identité

Pinguicula sp. Lentibulariacée

Distribution : 91 espèces dans le monde, essentiellement dans l'hémisphère nord. Plantes plutôt alpines, mais aussi en milieu tempéré et tropical.

Dans les Vosges, on peut observer par exemple *Pinguicula vulgaris* et *P. grandiflora*.



Mécanisme du piège et digestion

Les feuilles des Grassettes forment des rosettes. Elles sont équipées de 2 types de glandes : des glandes pédicellées qui sécrètent le mucilage gluant qui assure la capture de petites proies. Les glandes sessiles qui produisent des enzymes digestives. Les victimes seraient attirées par des signaux optiques visibles aux UV, mais il n'y a pas de production de nectar. Chez certaines espèces, lorsque la proie est engluée par le mucilage, la surface du limbe de la feuille s'enfonçe lentement et forme une cuvette remplie d'enzymes, d'où le classement de ce piège dans les « semi-actifs ».

Conclusion

Quel que soit l'environnement dans lequel on les retrouve, les plantes carnivores ont réussi à s'épanouir dans un milieu pauvre en sels minéraux grâce à une stratégie permettant de trouver une source d'azote dans les animaux.

Les modalités de piégeage sont différentes d'une espèce carnivore à l'autre, mais elles traduisent des convergences adaptatives au milieu pauvre en azote. A noter, il existe des états de précarnivorie dans d'autres groupes.



Vidéotheque:

- Anim live : Je fabrique une mini tourbière : <https://www.youtube.com/watch?v=r04I7GeG5Sw>
- Les plantes carnivores : <https://www.youtube.com/watch?v=zqG7d5HNq7Q>
- Anim live : Les secrets des plantes carnivores : <https://www.youtube.com/watch?v=muQ9Is3xzLQ>

Fiche « en savoir plus » du jardin botanique sur les plantes carnivores :

https://www.jardinbotaniquedenancy.eu/fileadmin/CJBN/Parc_JMPELT/en_savoir_plus/Plantes_carnivores_VF.pdf



Bibliographie disponible à la bibliothèque du jardin botanique Jean-Marie Pelt :

- *Plantes carnivores – Biologie et culture*, W Barthlott, Stefan Porembski, Rudiger Seine et Inge Theisen, Belin, octobre 2008.
- *Comment choisir et cultiver vos plantes carnivores ?* Marcel Lecouffe, Bordas, mars 1989.
- *Les plantes carnivores, des pièges au détour de l'image*, Michel Baffrey, François Brice, Philippe Danton, Nathan, 1992.
- Numéro spécial « l'ami des jardins et de la maison » *Le monde fabuleux des plantes carnivores*, hors-série juin 2002.

