CANTON DE VAUD
DÉPARTEMENT DE LA FORMATION, DE LA JEUNESSE ET DE LA CULTURE (DFJC)
SERVICE DES AFFAIRES CULTURELLES

PAS SI BÊTES, LES PLANTES !

ÉCOLE-MUSÉE

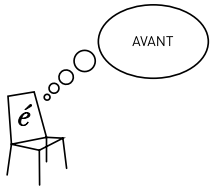
Jardins botaniques cantonaux,
Lausanne et Pont de Nant

Rédaction : Anne Burkhardt
Avec la collaboration de : François Felber, Joëlle Magnin-Gonze, Charles-Etienne Vullioud, Jean-Louis Moret et Stéphan Cottet.
Edition : Service des affaires culturelles (SERAC), Département de la formation, de la jeunesse et de la culture du Canton de Vaud (DFJC).

Ce dossier pédagogique a été conçu pour les enseignant-e-s et les élèves de 4e à 9e année HarmoS. Il est destiné principalement à l'enseignement des sciences de la nature. Les élèves y découvrent la biologie des plantes et la diversité de leurs adaptations au milieu naturel. Certaines activités sont en lien avec les arts visuels et les activités créatrices, le français ou la géographie. Ainsi l'enseignant-e peut également aborder cette visite sous l'angle de l'interdisciplinarité et de la pédagogie de projet, des approches du PER en formation générale.

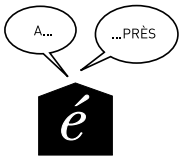
SOMMAIRE

INFOS PRATIQUES POUR LES ÉCOLES 2
LES JARDINS BOTANIQUES CANTONAUX EN QUELQUES MOTS 4
PLAN DU JARDIN BOTANIQUE DE LAUSANNE 5
PLAN DU JARDIN BOTANIQUE DE PONT DE NANT 6



DÉCOUVRONS LA VIE DES PLANTES ! 7
La croissance des plantes 7
La reproduction des plantes à fleur 8
Les adaptations des plantes à leur milieu naturel 9
Activité : semons et observons ! 12
Activité : la pollinisation des plantes 14

OBSERVONS LES ADAPTATIONS DES PLANTES ! 15
Milieu rocheux d'altitude 15
Milieu tourbeux 16
Milieu aquatique 17
Milieu aride 17
Milieu forestier 18
Milieu avec herbivores 19
Critères pour les grilles d'observation 20



INSPIRONS-NOUS DE LEURS ADAPTATIONS ! 22
Arts visuels et activités créatrices 22
Français 22
Géographie 23

RÉFÉRENCES 26

INFOS PRATIQUES POUR LES ÉCOLES

MUSÉE & JARDINS BOTANIQUES CANTONAUX LAUSANNE PONT-DE-NANT

Jardin botanique de Lausanne	14 bis, avenue de Cour CH – 1007 Lausanne www.botanique.vd.ch info.botanique@vd.ch Tél. + 41 (0)21 316 99 88 (secrétariat) Fax + 41 (0)21 616 46 65
Horaires	Tous les jours de mars à octobre : 10h-17h30 (jusqu'à 18h30 du 1er mai au 30 septembre) Serres fermées de 12h à 13h30
Tarif	Gratuit
Visites guidées	CHF 70.-/classe (enseignant-e et accompagnant-e compris), inscription obligatoire
Animations principales	Vacances de Pâques : Pâkomuzé Mars à octobre : les « mardis botaniques » Mai : Fête printanière Juin : Botanica, la semaine des Jardins botaniques suisses Septembre : La Nuit des musées
Ateliers thématiques	Selon les expositions et sur demande
Accès	**A pied** Entrée principale sur l'avenue de Cour (place de Milan) **En bus/métro** Depuis la gare de Lausanne : bus n° 1, direction *Maladière*, arrêt *Beauregard* ou métro M2, direction *Ouchy*, arrêt *Délices* Depuis Pully : bus n° 25, arrêt *Beauregard* **En train** Arrêt à Lausanne, puis 10 minutes à pied en direction du lac **En voiture** Sortie d'autoroute *Lausanne*, *Maladière*. Direction centre-ville, puis suivre l'avenue de Cour jusqu'à la place de Milan Parking : pas de places réservées aux visiteurs Parking public à la gare ou à Bellerive
Jardin alpin de Pont de Nant	Pont de Nant 1888 Les Plans-sur-Bex Tél. + 41 (0)24 498 13 32

Horaires

Ouverture selon le déneigement
Mai, juin, septembre et octobre : 11h-18h, fermé le lundi
Juillet, août : 11h-18h, tous les jours

Tarif

Gratuit

Accès

En bus
Car postal *Bex-Les Plans*, puis 2 kilomètres à pied

En voiture
Depuis Bex, direction *Frenières- Les Plans*
Accès possible en voiture, parking à proximité

A savoir

L'annonce de la visite est indispensable. L'inscription aux visites guidées et animations doit être faite au moins une semaine avant la visite.

.

Un vestiaire non surveillé est à disposition des écoles.

Il est possible de pique-niquer par beau temps dans le Jardin botanique ou sur la place de Milan (Lausanne), ainsi que dans le pâturage (Pont de Nant).

L'enseignant-e devra accompagner ses élèves durant toute la durée de la visite pour des raisons de sécurité.

Il est vivement conseillé à l'enseignant-e d'effectuer une visite avant de s'y rendre avec sa classe.

Le présent dossier pédagogique est téléchargeable sur www.ecole-musee.vd.ch et www.botanique.vd.ch ou disponible pour les enseignant-e-s en version papier à l'entrée du musée. Les enseignant-e-s veilleront à apporter des copies du dossier pédagogique pour leurs élèves.

Le degré d'accessibilité pour les personnes en situation de handicap est signalé selon trois niveaux – bas, moyen, élevé.
L'analyse du degré d'accessibilité est disponible sur le site internet www.info-handicap.ch géré par Pro Infirmis Vaud (→ habitudes de vie → loisirs → arts et culture → musées) auquel l'enseignant-e sera prié-e de se référer.

Déficience physique

Lausanne :	moyen
Jardin	partiellement
Serres, bibliothèque, collections du musée, toilettes	non
Salle d'exposition, salle de conférence	oui
Jardin alpin de Pont de Nant :	partiellement
Déficience auditive	*non indiqué*
Déficience visuelle	moyen
Déficience intellectuelle	*non indiqué*

LES JARDINS BOTANIQUES CANTONAUX EN QUELQUES MOTS

Le Jardin botanique de Lausanne

Exposition permanente de plusieurs milliers de plantes, cette collection vivante se maintient et s'enrichit grâce aux récoltes de graines et aux échanges avec les jardins botaniques du monde entier. Les jardiniers botanistes cultivent ces plantes originaires de tous les continents. Chacune d'entre elles exige des conditions particulières (sol, lumière, humidité, etc.).

Un des rôles importants du Jardin botanique est de participer à la sauvegarde des espèces indigènes menacées. Elles sont cultivées et multipliées, puis réintroduites dans leur milieu d'origine. Ancienne « école de botanique », le Jardin botanique de Lausanne participe à l'enseignement par des expositions, des animations temporaires, des visites guidées et des ateliers didactiques. Il est aussi un lieu d'évasion et de découverte pour le public.

Une donation d'Albert de Büren, en 1873, est à l'origine du Jardin botanique cantonal. Plus de 1700 plantes, dont une majorité de plantes de rocailles, constituèrent ainsi l'embryon de la collection. Installées provisoirement au Champ-de-l'Air, elles ont été transférées dès 1891 sur les talus surplombant la rue de Couvaloup. Enrichie de nombreuses plantes médicinales, la collection était alors essentiellement destinée à l'enseignement de la pharmacie. Quelques décennies plus tard, un nouveau projet de jardin sur la colline de Montriond vit le jour sous l'instigation du professeur Ernest Wilczek. En 1940, des legs privés permirent d'envisager sa construction selon les plans de l'architecte Alphonse Laverrière. La transplantation des milliers de plantes commença et, en 1946, le nouveau jardin botanique de Montriond fut inauguré.

Le Jardin alpin de Pont de Nant - La Thomasia

Cette exposition permanente de plantes alpines est située à l'entrée de la réserve naturelle du Vallon de Nant dans les Préalpes vaudoises. Cultivées sur de petits mamelons rocheux (les rocailles), les plantes proviennent de toutes les montagnes du monde (Alpes suisses, autrichiennes, italiennes, Apennins, Pyrénées, Balkans, Caucase, Andes, Montagnes Rocheuses, Himalaya, etc.). Les berges des ruisselets, les étangs et la tourbière permettent de cultiver des plantes des milieux humides dont certaines sont devenues très rares.

Inaugurée en 1891, la Thomasia est l'un des plus anciens jardins alpins au monde. A sa double vocation d'origine, celle de jardin scientifique (collection de 2000 espèces étiquetées, cultures expérimentales de plantes médicinales ou fourragères montagnardes) et d'attraction touristique s'ajoute aujourd'hui une vocation pédagogique liée à l'environnement avec l'aménagement de milieux recréant les conditions naturelles des plantes et permettant d'accueillir la microfaune qui leur est associée.

Jardin botanique de Lausanne

- Plantes alpines
- Plantes médicinales
- Plantes carnivores
- Arboretum
- Rhodoretum
- Plantes grimpantes
- Plantes protégées
- Tourbières
- Plantes d'orangerie
- Plantes aquatiques
- Jardin du toucher et des senteurs
- Jardin à thèmes
- Cultures

A. Milieu rocheux d'altitude
1. Saxifrage *(Saxifraga petraschii)*
2. Joubarbe *(Sempervivum pittoni)*
3. Orpin *(Sedum telephium)*
4. Hélianthème *(Helianthemum apenninum)*
5. Epervière *(Hieracium tomentosum)*
6. Pulsatille *(Pulsatilla vulgaris)*
7. Orpin *(Sedum sp.)*
8. Minuartie *(Minuartia graminifolia)*
9. Androsace *(Androsace sempervivoides)*

B. Milieu tourbeux

C. Milieu aquatique
10. Nénuphar *(Nymphea sp.)*
11. Nénuphar *(Nuphar sp.)*

D. Milieu aquatique
10. Nénuphar *(Nymphea sp.)*
12. Lotus *(Nelunbo nucifera)*
13. Aponogeton *(Aponogeton sp.)*
14. Myriohylle *(Myriophyllum sp.)*

E. Milieu aride

F. Milieu forestier (tropical)

G. Milieu forestier (tempéré)
15. Clématite *(Clematis vitalba)*
16. Lierre *(Hedera helix)*
17. Houblon *(Humulus lupulus)*

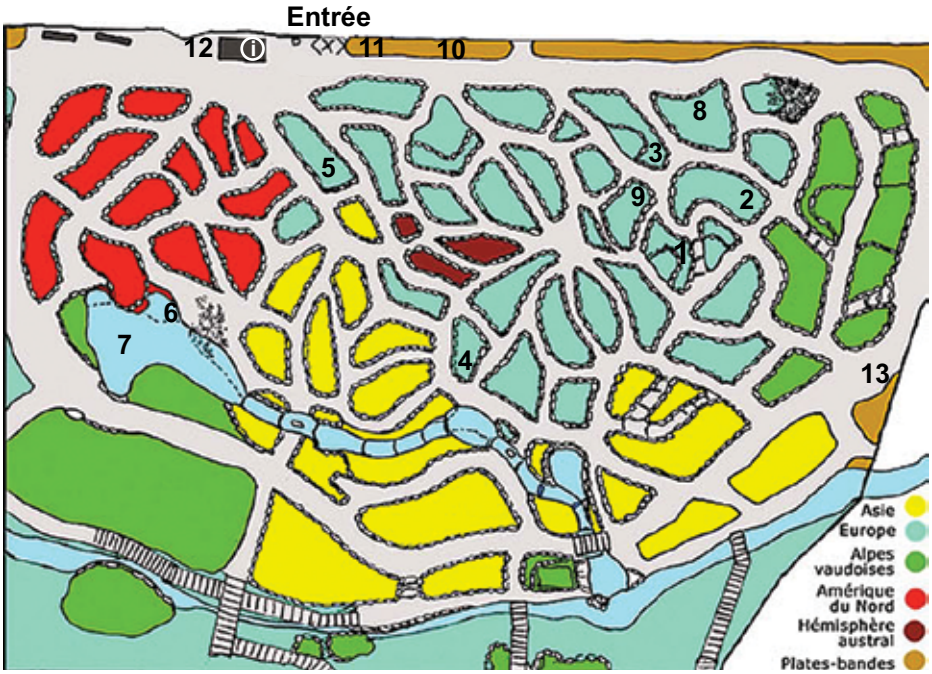
H. Milieu avec herbivores
18. Ail des ours *(Allium ursinum)*
19. Alliaire *(Alliaria petiolata)*
20. Rue *(Ruta graveolens)*
21. Fraxinelle *(Dictamus albus)*
22. Herbe-à-Maggi *(Levisticum officinale)*
23. Fenouil *(Fœniculum vulgare)*
24. Chardon-Marie *(Silybum marianum)*
25. Epine-vinette *(Berberis vuglaris)*

Le Jardin botanique cantonal vaudois occupe 1,7 ha au sud-est de la place de Milan, à dix minutes à pied de la gare CFF et à proximité immédiate des transports publics.

Ce musée vivant abrite quelque 4'000 espèces végétales. Agrémenté de pièces d'eau, il comprend de nombreuses rocailles accueillant des plantes alpines de tous les continents, un arboretum et une très riche collection de plantes carnivores. Plusieurs centaines de plantes médicinales sont présentées dans un jardin ordonné selon la systématique, dans une orangerie et dans une serre tropicale.

2cm = 20m

PLAN DU JARDIN BOTANIQUE DE PONT DE NANT



Accueil ⓘ

Milieu rocheux d'altitude

1 Joubarbes (*Sempervivum montanum, S. arachnoideum*)
Orpins (*Sedum sp.*)
Saxifrage (*Saxifraga paniculata*)

2 Epervière (*Hieracium villosum*)
3 Pulsatile (*Pulsatilla halleri*)
4 Epiaire (*Stachys byzantina*)

5 Saxifrages (*Saxifraga muscoides, S. diapersoides, S. crustata, S.cochlearis*)
Androsace (*Androsace pubescens*)
Silène (*Silene acaulis*)

Milieu tourbeux

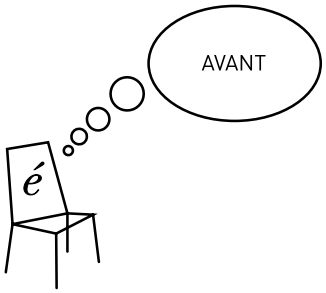
6 Sarracénie (*Sarracenia purpurea*)
Plante cobra (*Darlingtonia californica*)

Milieu aquatique

7 Trèfle d'eau (*Menyanthes trifoliata*)
Nénuphar (*Nuphar pumila*)

Milieu avec herbivores

8 Fraxinelle (*Dictamnus albus*)
9 Sarriette (*Satureja montana*)
10 Mélisse (*Mellisa officinalis*)
11 Cerfeuil (*Myrrhis odorata*)
12 Argousier (*Hippophae rhamnoides*)
13 Epine-vinette (*Berberis vulgaris*)



DÉCOUVRONS LA VIE DES PLANTES !

Le thème de ce dossier pédagogique est l'adaptation des plantes à leur milieu naturel. L'enseignant-e pourra faire découvrir la plupart des notions exposées ici aux élèves lors des activités pratiques décrites plus bas. Lors de la visite au Jardin botanique, l'enseignant-e est invité-e à montrer des plantes aux élèves. Leur localisation se trouve sur les plans inclus dans ce dossier, mais il est fortement recommandé de venir les repérer au Jardin avant la visite.

La croissance des plantes

Par **plante**, on entend un organisme de couleur verte vivant fixé en terre. Ce dossier aborde les plantes à fleurs, qui comprennent également des arbustes et des arbres, mais ne traite pas des mousses, des fougères et des conifères qui sont également des plantes.

La nourriture fournit l'énergie nécessaire à la vie de l'être humain et des animaux. Les plantes sont capables, à l'exception des espèces parasites, de synthétiser elles-mêmes le sucre fournissant cette énergie. Ce sucre, le glucose, est fabriqué dans les parties vertes des plantes lors de la **photosynthèse**. Ensuite, le glucose sert soit de combustible pendant la **respiration cellulaire**, soit de matériau de construction pour fabriquer la cellulose. Cette dernière est incorporée dans la paroi des cellules et impliquée dans la croissance des plantes. Les **sels minéraux**, indispensables à la vie des plantes, sont présents sous forme d'ions dissouts dans l'eau du sol. Les plus importants sont le potassium, le calcium, le magnésium, le fer, le manganèse, l'azote (sous forme de nitrate), le soufre (sulfate) et le phosphore (phosphate).

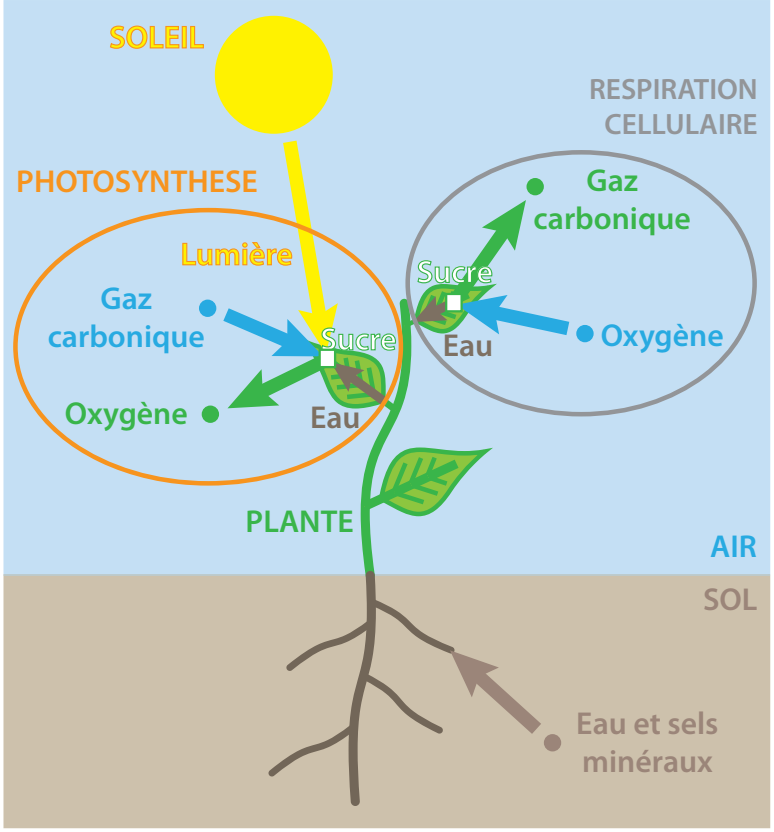


Fig. 1 Les éléments nécessaires à la croissance des plantes sont fournis par le milieu naturel.

La reproduction des plantes à fleurs

Les **fleurs** sont les organes reproducteurs des plantes à fleurs. Chez certaines plantes, on trouve des fleurs complètes comportant des organes mâles (étamines) et femelles (pistils), tandis que d'autres plantes ont des fleurs unisexuées. Les pétales colorés servent à attirer les insectes qui assurent le transfert du pollen pendant leur quête de nourriture (nectar ou pollen) produite par la fleur.

Chez l'être humain, la reproduction implique la fécondation d'un gamète femelle (ovule) par un gamète mâle (spermatozoïde). C'est un peu plus compliqué chez les plantes à fleurs. L'étamine produit les grains de pollen (dont chacun produira deux gamètes mâles) destinés à être transportés par les insectes ou le vent vers les organes femelles. L'ovaire produit des ovules, contenant chacun un sac embryonnaire. Lorsqu'un grain de pollen arrive sur un pistil compatible, il germe et forme un tube qui descend jusqu'au sac embryonnaire où se trouvent notamment l'oosphère (le gamète femelle) et un ou deux noyaux centraux. Là, un gamète mâle féconde l'oosphère et forme l'embryon (la future plante). L'autre féconde le(s) noyau(x) et forme l'endosperme, un tissu nourricier pour l'embryon. Après la double fécondation, l'ovule se transforme en graine et l'ovaire se transforme en fruit. Le fruit peut être charnu (ex : baie de sureau, tomate) ou sec (ex : gousse de haricot, noisette) à maturité. Dans une cacahuète par exemple, l'enveloppe beige en forme de huit est un fruit, de type sec. A l'intérieur, on trouve deux graines brun-rouge. La paroi membraneuse de la graine se déchire facilement et la graine se partage aisément en deux. Le petit renflement qui se trouve à la base d'une de ces moitiés est l'embryon. Le reste de la graine est constitué des cotylédons (endosperme).

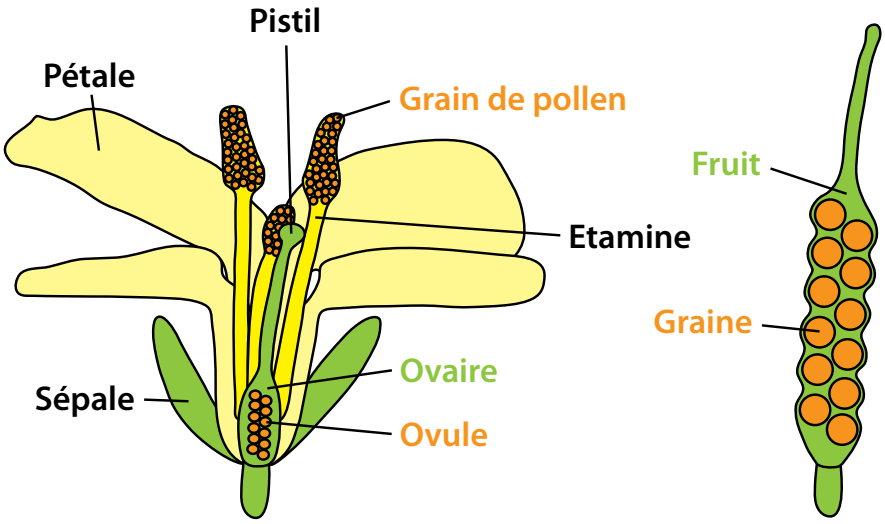


Fig. 2 Une fleur complète de colza et le fruit résultant de la double fécondation.

Les fruits servent à la dissémination des graines qu'ils contiennent. Le transport peut être assuré par la gravité, le vent, l'eau, les animaux ou l'être humain. Lors de la germination, on observe un ou deux cotylédons selon les espèces de plantes. Ils permettent à la plantule d'obtenir de l'énergie en attendant la formation des premières feuilles. Le nombre de cotylédons est une caractéristique importante pour la classification des plantes. De nombreuses céréales ainsi que des plantes à bulbes comme les oignons ou les tulipes n'ont qu'un seul cotylédon. Mais la majorité des plantes actuelles en possèdent deux.

Les adaptations des plantes à leur milieu naturel

Un **milieu naturel** est un environnement défini par une série de facteurs abiotiques (lumière, humidité, composition du sol, etc.) et biotiques (autres organismes vivants). Une espèce de plante est **adaptée** si les caractéristiques du milieu correspondent à ses besoins et à sa capacité à y faire face. Dans ce cas, cette espèce pourra s'y établir et s'y reproduire. Contrairement à l'être humain et aux animaux, les plantes – à l'exception des graines – ne peuvent pas se déplacer. Si une graine arrive dans un milieu auquel elle n'est pas adaptée, elle ne germera pas ou la plante ne survivra pas. Dans un milieu où seule une partie des conditions requises sont remplies, seuls les individus dotés de certaines caractéristiques survivront et se reproduiront.

La reproduction sexuée et les mutations du patrimoine génétique génèrent la variabilité des individus. Il peut en résulter de nouvelles caractéristiques. Parfois, elles rendent les individus qui en sont dotés mieux adaptés au milieu que les autres. Les premiers auront alors plus de chance de survivre et de se reproduire que les seconds, et leurs descendants seront plus nombreux à la prochaine génération. De cette manière, le nombre d'individus adaptés à ce milieu augmentera à chaque nouvelle génération.

Ci-dessous, l'enseignant-e trouvera quelques informations sur les milieux qu'il rencontrera lors de sa visite au Jardin botanique et sur les milieux naturels correspondants.

Milieu rocheux d'altitude

Au Jardin botanique de Lausanne, le milieu rocheux est caractérisé par la présence de rochers calcaires et d'un sol alcalin peu profond. Les plantes de rocailles qui y sont cultivées sont des plantes alpines ou d'autres plantes vivaces supportant les conditions du milieu. Au Jardin de Pont de Nant, les plantes alpines dominent.

Fig. 3 Plantes alpines poussant sur un substrat rocheux calcaire.

Dans les Alpes, on trouve certaines de ces plantes dans les parois calcaires ensoleillées, les dalles calcaires ou les pelouses calcaires sèches d'altitude. Les conditions du milieu sont rudes : vent, froid, neige, forte exposition au rayonnement solaire, sécheresse et sol pauvre en azote. En haute altitude, la saison propice à la croissance et à la reproduction des plantes est de courte durée.

Milieu tourbeux

Au Jardin botanique de Lausanne, des plantes carnivores du monde entier sont mises en cage après les dernières gelées. A Pont de Nant, on peut observer quelques plantes carnivores au bord de l'étang. Dans les tourbières, les sphaignes (une sorte de mousses) croissent perpétuellement. La base de leur tige se décompose et forme petit à petit de la tourbe. Cette dernière est très acide, pauvre en nitrates et en sels minéraux. Le milieu tourbeux reste humide en permanence.

En Suisse, on trouve des plantes carnivores terrestres ou aquatiques non seulement dans les tourbières, mais également dans d'autres lieux humides pauvres en nitrates (bas-marais, prairies humides, bords des ruisseaux de montagne, étangs).

Fig. 4 Plantes carnivores poussant sur de la tourbe.

Milieu aquatique

Les étangs des Jardins botaniques de Lausanne et de Pont de Nant sont des exemples de milieu aquatique. Un étang est caractérisé par des eaux calmes, riches en minéraux et en matière organique en décomposition (vase) et pauvres en oxygène. Les plantes aquatiques sont en partie immergées, mais se reproduisent hors de l'eau. Certaines plantes dérivent librement à la surface. D'autres plantes peuvent être enracinées jusqu'à 4 mètres environ de profondeur et ont les feuilles immergées. Dans les eaux moins profondes (1 à 2 mètres, rarement 5 mètres), des plantes peuvent être enracinées au fond de l'étang et avoir des feuilles flottantes.

Fig. 5 Plantes aquatiques de l'étang du Jardin botanique de Lausanne.

Milieu aride

Au Jardin botanique de Lausanne, un milieu aride est simulé dans la serre des plantes succulentes. Dans la nature, le milieu aride est caractérisé par un ensoleillement important et des écarts de températures élevés entre le jour et la nuit. Il pleut extrêmement peu et de manière irrégulière au cours de l'année. Dans les déserts, la quantité d'eau qui s'évapore est supérieure aux précipitations. Il fait chaud toute l'année dans les déserts tropicaux (ex : Sahara), mais les températures sont proches de zéro ou négatives en hiver dans les déserts tempérés (ex : Nevada) ou froids (ex : Gobi).

Fig. 6 Cactus poussant dans la serre des plantes succulentes.

En Suisse, on trouve des conditions proches de celles du désert pendant l'été, sur les parois et les dalles rocheuses. Même s'il pleut davantage que dans les déserts, l'eau ruisselle ou s'évapore vite à la surface des pierres chaudes. Dans ces milieux, certaines plantes ont des adaptations similaires à celles des milieux arides.

Milieu forestier

Au Jardin botanique de Lausanne, on trouve quelques plantes de la forêt tropicale dans la serre du même nom. Le milieu forestier tropical est caractérisé par des températures élevées (sans grande variation annuelle ou journalière), une forte humidité de l'air et de fortes précipitations presque journalières. Dans ces forêts, la lumière diminue à mesure que l'on s'éloigne de la canopée et il en parvient très peu au niveau du sol. Il y a peu d'humus, car les débris organiques sont décomposés rapidement par les micro-organismes du sol. Les minéraux ainsi libérés sont captés rapidement par les racines des plantes.

Fig. 7 Plantes de sous-bois au Jardin botanique de Lausanne.

Dans les forêts tempérées, les plantes de sous-bois reçoivent également peu de lumière sitôt que les feuillus ont déplié leurs feuilles. Les températures et la durée du jour varient beaucoup au cours de l'année et les précipitations y sont régulières. Le sol est riche en humus car les débris organiques se décomposent lentement. Au Jardin botanique de Lausanne, on trouve des plantes de sous-bois en divers endroits, dont la section des plantes médicinales.

Milieu avec herbivores

Dans tous les milieux naturels, les plantes doivent cohabiter avec d'autres organismes vivants. Parmi ceux-ci, on trouve les herbivores qui sont des animaux se nourrissant des plantes. Les plantes ne pouvant fuir, elles peuvent soit tolérer d'être partiellement mangées, soit décourager les herbivores de les manger ou se défendre contre eux. Au Jardin botanique de Lausanne, on trouve des exemples d'adaptations aux herbivores dans plusieurs milieux, mais on se concentrera sur la section des plantes médicinales. On trouve certaines de ces plantes au Jardin de Pont de Nant.

Fig. 8 Les pucerons se nourrissent de la sève des plantes.

Activité : semons et observons !

Objectif : découvrir les besoins fondamentaux des plantes (lumière, eau, sels minéraux) pour croître ; observer la diversité des espèces ou celle des individus d'une même espèce.

Matériel : 30 graines, pour chacune des 3 espèces de plantes (cresson, concombre, oignon), 90 petits pots en plastique (barquettes à plantons découpées aux ciseaux), 8 plateaux pour bacs à fleur, terreau universel pour 60 pots, sable propre pour 30 pots, 90 étiquettes, engrais liquide, grand carton fermant de tous les côtés, bouteille en PET, gobelets en plastique gradués, balance électronique de cuisine, espace près d'une fenêtre. Pour ces activités, l'enseignant-e est invité-e à réaliser des grilles d'observation dont les critères sont à la page 21.

Marche à suivre : semer 20 graines de chaque espèce de plante dans 60 pots remplis de terreau. Semer 10 graines de chaque espèce dans 30 pots remplis de sable. **Semer une seule graine par pot** et y inscrire sur une étiquette le nom de la plante et un numéro entre 1 et 90. Placer les pots sur les plateaux près de la fenêtre.

- **Germination**
  Observation : 5 à 10 minutes/jour
  Les deux premières semaines après le semis, vérifier chaque jour que la terre ou le sable soit encore humide et noter la date de germination des graines sur une grille d'observation (*cf.* p.20). Observe-t-on des différences entre les espèces ?

Pour les expériences suivantes, les attribuer à trois groupes d'élèves. Chaque groupe observe ses plantules pendant trois semaines et note ses résultats sur une grille d'observation propre à chaque activité (*cf.* p.20). Les expériences peuvent débuter dès que l'on a 63 plantules (21 plantules par espèce). Sur chaque plateau, mettre 3 plantules de chaque espèce (9 pots), en séparant les pots remplis de terreau de ceux remplis de sable. Placer les plateaux devant la fenêtre.

- **Effet de la lumière**
  Observation : 15 minutes, 2 fois/semaine
  Utiliser deux plateaux de pots remplis de terreau.
  Placer un des deux plateaux dans un carton fermé de manière à ce que les plantules à l'intérieur soient privées de lumière. Ne pas oublier de percer quelques petits trous dans le carton pour permettre les échanges gazeux. Mesurer la taille de chaque plante deux fois par semaine. Quel est l'effet de la privation de lumière ? Y a-t-il des différences entre les espèces ?

- **Effet des sels minéraux**
  Observation : 15 minutes, 2 fois/semaine
  Utiliser deux plateaux de pots remplis de sable.
  Arroser chaque pot avec 1 dl de liquide 2 fois par semaine. Arroser un plateau avec de l'eau du robinet, l'autre plateau avec de l'eau additionnée d'engrais (concentré 2 fois plus que ce qui est inscrit sur la bouteille). Mesurer la taille de chaque plante deux fois par semaine. Quel est l'effet de l'engrais sur les plantules ? Pourquoi ?

- **Effet de l'eau**
  Observation : 15 minutes, 2 fois/semaine
  Utiliser trois plateaux avec des pots remplis de terreau.
  Dans un plateau, arroser chaque pot avec 1 dl d'eau 2 fois par semaine. Dans un autre plateau, ne pas arroser les pots jusqu'au début du flétrissement des plantules, puis arroser de nouveau 2 fois par semaine. Dans le dernier plateau, ne jamais arroser les plantes pendant l'expérience. Peser chaque pot deux fois par semaine. Quel est l'effet des différents types d'arrosage sur le poids des pots et sur les plantes ?

Activité : la pollinisation des plantes

Objectif : observer le rôle des insectes pour la pollinisation des fleurs. Découvrir, en réalisant une expérience, l'effet du pollen sur le développement de l'ovaire en fruit et sur la formation des graines.

Matériel : pré fleuri proche de l'école ou bacs à fleurs dans la cour d'école, petits sachets en papier, ficelle, carton pour faire des étiquettes, crayon.

- **Pollinisation des fleurs par les insectes**
  Observation et discussion : environ 1 heure à l'extérieur
  Comment : par groupe
  Observer les insectes qui se posent sur les fleurs et s'interroger : où se trouve le pollen dans la fleur ? Y a-t-il du pollen sur l'insecte ? Si oui, où ? Est-ce que tous les insectes aident la plante à se reproduire ? Pourquoi ?

- **Formation des graines**
  Réaliser si possible l'expérience avec plusieurs espèces de plantes et par temps sec.
  Durée : 3 séances réparties sur 2 semaines
  Comment : par groupe
  Pour chaque espèce de plante, enfermer 10 boutons de fleurs dans des sachets en papier avec l'inscription « pas de pollen » sur une étiquette. Sans sachet, mettre une étiquette « insecte ? » sur 5 boutons de fleurs. Deux jours plus tard, ouvrir la moitié des sachets, prendre une autre fleur ouverte de la même espèce et la frotter sur celle qui était dans le sachet. Remettre le sachet et écrire « pollen » sur l'étiquette. Deux semaines plus tard, observer toutes les fleurs et noter les résultats sur une grille d'observation (*cf.* p. 21). Quelles fleurs se sont fanées sans donner de fruits et de graines ? Sur combien de fleurs est-il possible d'observer le début du développement du fruit ?

Fig. 9 *Senecio abrotanifolius*, séneçon à feuilles d'aurone. Période de floraison : juillet – septembre. Milieux naturels : pinèdes, pâturages, brousses d'arbustes nains. Distribution générale : Alpes orientales.

OBSERVONS
LES ADAPTATIONS DES PLANTES !

PENDANT

Toutes les activités proposées ci-dessous sont réalisables au Jardin botanique de Lausanne pendant les mois de mai et juin. A Pont de Nant, seuls les milieux rocheux, tourbeux, aquatique et avec herbivores sont abordés, et il est préférable de s'y rendre au mois de juin. La position approximative des plantes mentionnées dans le texte est indiquée par un numéro sur le plan correspondant.

Matériel : plan du Jardin de Lausanne ou Pont de Nant. Pour chaque élève : support en carton, crayon, gomme, feuilles de papier, éventuellement appareil photographique.

Milieu rocheux d'altitude (Zone A)

Objectif : découvrir certaines adaptations des plantes de rocailles au dessèchement et au froid.

Adaptations observées : les **feuilles épaisses** permettent de faire des réserves d'eau et de supporter une période sans précipitations. Les **poils** protègent du vent et créent un microclimat moins froid que l'air ambiant. La croissance en forme de **coussinet** expose une moindre surface de la plante à l'air froid ambiant, isolant ainsi les parties non exposées.

- **Feuilles épaisses**
  Montrer les feuilles de saxifrages, orpins et joubarbes (Lausanne : plantes n° 1-3, Pont de Nant : zone n° 1). Demander ce que ces feuilles ont en commun et faire deviner à quoi sert cette adaptation chez ces plantes poussant sur des rochers exposés au dessèchement.

Fig. 10 *Leontopodium alpinum*, edelweiss. Période de floraison : juillet – septembre. Milieux naturels : pelouses rocailleuses, rochers. Distribution générale : Europe centrale et méridionale.

- **Poils**
  Par groupe de 2-4 élèves, suivre les sentiers à la recherche de trois plantes poilues. Pour chaque plante, noter le nom sur la feuille d'observation et prendre une photo.
  Exemples de plantes à Lausanne (n° 4-6) : hélianthème, épervière et pulsatile. A Pont de Nant : épervière, pulsatile et épiaire (plantes n° 2-4).

- **Coussinets**
  Prendre un carton perforé d'un carré de 10x10 cm pour chaque groupe de 2-4 élèves. Montrer des espèces de plante poussant en coussinets ou de manière espacée. Dans un coussinet, montrer une rosette, c'est-à-dire un individu dont toutes feuilles s'insèrent à la base de la tige (comme du rampon). Faire choisir une espèce de chaque aux élèves.

  Dans un carré de 10x10cm, compter le nombre de rosettes de chaque espèce et le noter sur la feuille d'observation. Réfléchir au sens de la devise « l'union fait la force ». Quel peut être l'avantage de pousser en coussinets ?
  Exemples de plantes à Lausanne (n° 7-9) : orpin, minuartie et androsace. A Pont de Nant (zone n° 5) : saxifrages, silène et androsace.

Milieu tourbeux (Zone B)

Objectif : découvrir certaines adaptations des plantes carnivores au manque d'azote dans le sol des tourbières. Faire le parallèle avec l'expérience conduite en classe qui a montré l'effet de l'engrais (azote inclus) sur la croissance des plantes.

Adaptations observées : les plantes carnivores remplacent les nitrates absents du sol par des protéines animales également riches en azote. Les rossolis et les grassettes ont des feuilles collantes. Les insectes s'y engluent et sont digérés vivants. Les népenthès, les céphalotes et les sarracénies ont des pièges en forme de tube ou d'urne. Les insectes sont attirés par le nectar à l'entrée des pièges. Ils glissent dans l'ouverture qui est lisse et recouverte de poils dirigés vers le bas. Ils ne peuvent plus remonter et se noient au fond, où ils sont ensuite digérés. La plante cobra possède un capuchon ajouré qui leurre les insectes cherchant à sortir. La dionée possède des feuilles qui se referment comme une cage dès qu'un insecte touche les poils à l'intérieur de la feuille.

Recommandation : comme la cage aux plantes carnivores du Jardin de Lausanne est assez petite, il est préférable de faire une activité au bord de l'étang tout proche (milieu aquatique) avec la moitié de la classe, pendant que l'autre moitié dessine les plantes carnivores. Puis intervertir les groupes. A Pont de Nant, une moitié de la classe peut chercher les plantes poilues (*cf.* milieu rocheux d'altitude, activité « poils ») pendant que le reste de la classe dessine les plantes carnivores.

Fig. 11 *Drosera cuneifolia*, plante carnivore dont les rosettes sont cunéiformes. Floraison : novembre – janvier. Milieux naturels : tourbe, sable tourbeux humide, à côté de ruisseaux et zones où l'eau suinte. Distribution générale : Table Mountain en Afrique du Sud, Cape Range en Australie occidentale.

- **Pièges à insectes**
  Au Jardin de Lausanne, observer les plantes carnivores à la recherche de trois types de pièges différents. Noter le nom des espèces de chaque type et décrire le fonctionnement du piège. Choisir une plante et la dessiner. Pourquoi les plantes carnivores attrapent-elles des insectes ? A Pont de Nant, montrer la sarracénie et la plante cobra (zone 6) et faire deviner le fonctionnement du piège. Dessiner ensuite une des deux plantes.

Milieu aquatique (Zones C et D)

Objectif : découvrir certaines adaptations des plantes aquatiques pour capter la lumière et échanger les gaz nécessaires à la photosynthèse et à la respiration.

Adaptations observées :
- En surface, certaines plantes ont proportionnellement de grandes feuilles, souvent rondes. Cela leur permet de flotter et de capter davantage de lumière.
- Sous l'eau, les gaz diffusent moins bien que dans l'air. Les plantes immergées (à l'exception des fleurs) ont des feuilles très découpées, ce qui augmente la surface d'échanges de gaz avec l'eau environnante.

- **Feuilles flottantes**
  Au bord de l'étang, observer les feuilles des plantes qui sont en surface. Qu'est-ce qui caractérise ces feuilles ? Pourquoi flottent-elles ?
  Exemples de plantes à Lausanne (plantes n° 10-13) : nénuphars, lotus et aponogeton. A Pont de Nant (zone n° 7) : trèfle d'eau et nénuphar.

- **Feuilles découpées**
  Observer les feuilles qui sont sous l'eau. Sont-elles différentes des feuilles flottantes ? Quelle pourrait en être la raison ? Exemples de plantes à Lausanne : myriophylles (n° 14). A Pont de Nant, il n'y a pas de plantes immergées à feuilles découpées, mais seulement des algues du genre *Chara*.

Fig. 12 *Nelumbo lutea*, lotus jaune d'Amérique. Floraison : juin – octobre. Milieux naturels : milieux vaseux, aquatique. Distribution générale : Etats-Unis et Canada.

Milieu aride (Zone E)

Objectif : découvrir certaines adaptations des plantes succulentes à la sécheresse. Faire le parallèle avec les adaptations au dessèchement (feuilles épaisses) de certaines plantes du milieu rocheux.

Adaptations observées : lors des rares pluies, les plantes succulentes font des réserves d'eau dans leurs tiges et/ou leurs feuilles épaisses. Pour limiter les pertes d'eau dues à la chaleur, beaucoup de plantes sont recouvertes d'une cire grasse imperméable et n'ont pas de feuilles ou des feuilles en forme d'épines (ex : cactus). Ainsi, une surface réduite est exposée à l'air sec ambiant. Pour d'autres espèces, ce sont les feuilles qui deviennent charnues et accumulent les réserves d'eau (ex : aloès, agaves, orpins).

- **Tiges ou feuilles charnues et épines**
  Leur demander où ces plantes poussent dans la nature et leur faire observer si ce sont les tiges ou les feuilles qui sont charnues. Leur montrer un orpin et leur demander s'ils n'ont pas déjà vu une plante semblable ailleurs dans le jardin.

- **Adaptations à la sécheresse**
  Dessiner la plante de leur choix et légender le dessin avec les mots qui correspondent à ce qui est remarqué : tige, feuille épaisse, épine, cire grasse.

Milieu forestier (Zones F et G)

Objectif : découvrir certaines adaptations des plantes forestières au manque de lumière.

Adaptations observées : les plantes tropicales poussant sous la canopée font face à un manque de lumière. Certaines, comme le cacaoyer ou le bananier, ont de **grandes feuilles** pour en capter davantage. D'autres, comme les orchidées, utilisent leurs **racines aériennes** pour s'accrocher aux arbres et se rapprocher de la canopée. Dans nos forêts tempérées, certaines plantes de sous-bois, comme les **lianes**, grimpent aux arbres pour obtenir davantage de lumière.

- **Grandes feuilles et racines aériennes**
  Comme l'espace dans la serre est limité, faire entrer des groupes de 4 à 5 élèves à la suite. Avant d'entrer dans la serre, demander à la classe à quoi ressemblent, selon eux, les plantes qu'il y a à l'intérieur et pourquoi. Puis envoyer chaque groupe à la recherche du cacaoyer, du bananier et de l'orchidée qui produit la vanille. Veiller à refermer la porte entre chaque groupe.
  A la fin, demander ce que le cacaoyer et le bananier ont en commun et ce qui rapproche la vanille des autres orchidées vues dans la serre.

- **Plantes ressemblant à des lianes**
  Dans la section des plantes médicinales, leur montrer la clématite, le lierre et le houblon (plantes n° 15-17). Leur demander ce que ces plantes ont en commun et si elles leur rappellent certaines plantes vues dans la serre. Leur demander où poussent ces plantes et à quoi elles sont adaptées.

Fig. 13 *Cypripedium calceolus*, sabot de Vénus. Floraison : juin – août. Milieux naturels : habitats semi-ombragés et tendance à une certaine sécheresse, forêts claires, brousses. Distribution générale : Europe septentrionale, centrale et orientale.

Milieu avec herbivores (Zone H)

Objectif : découvrir certaines adaptations des plantes aromatiques et/ou médicinales contre les herbivores qui les menacent.

Adaptations observées : certaines plantes se défendent contre les insectes qui les mangent avec des composés chimiques toxiques présents dans leurs tissus. Ces composés sont parfois aromatiques : ils **sentent fort** ou ont un **goût prononcé**. Les **épines** sont en général efficaces pour décourager les grands herbivores (ex : vaches, moutons).

- **Odeurs fortes**
  Au Jardin de Lausanne, faire sentir les feuilles d'ail des ours et d'alliaire (plantes n° 18-19), ou encore de rue et de fraxinelle (n° 20-21).
  A Pont de Nant, faire sentir la fraxinelle et la sarriette (n° 8-9). A quoi cela leur fait-il penser ? Y a-t-il une différence entre les deux odeurs ?

- **Goûts prononcés**
  Au Jardin de Lausanne, faire goûter un petit morceau de feuille d'herbe à Maggi (n° 22) et de fenouil (n° 23). Reconnaissent-ils l'épice et le légume ?
  A Pont de Nant, faire goûter la mélisse et le cerfeuil (n° 10-11). Reconnaissent-ils la tisane et l'épice ?

- **Epines**
  Au Jardin de Lausanne, montrer les épines du chardon-Marie et de l'épine-vinette (n° 24-25).
  A Pont de Nant, montrer les épines de l'argousier et de l'épine-vinette (n° 12-13).
  A quoi servent-elles ?

CRITÈRES POUR RÉALISER LES GRILLES D'OBSERVATION

Notice : des grilles d'observation prêtes à l'emploi sont téléchargeables sur le site des Musée et Jardins botaniques cantonaux www.botanique.vd.ch.

Activité : semons et observons !

Graines : cresson, concombre, oignon

- **Germination**
  - dans du terreau universel (20 lignes par type de graines)
  - dans du sable (10 lignes par type de graines)

Date du semis :

Espèce de plante	Numéro sur l'étiquette	Date de germination	Nombre de jours pour germer	Observations
Cresson Cresson ...				

- **Effet de la lumière** : plantes dans du terreau universel
  - devant la fenêtre (3 lignes par type de graines)
  - dans une boîte en carton (idem)

- **Effet des sels minéraux** : plantes dans du sable
  - plantes arrosées avec de l'eau (3 lignes par type de graine)
  - plantes arrosées avec de l'engrais (idem)

Espèce de plante	Numéro sur l'étiquette	Taille de la plante en centimètres						Observations
		Semaine 1		Semaine 2		Semaine 3		
Cresson Cresson ...								

- **Effet de l'eau** : plantes dans du terreau
  - plantes arrosées deux fois par semaine (3 lignes par type de graines)
  - plantes pas arrosées pendant quelques jours, puis deux fois par semaine (idem)
  - plantes pas arrosées du tout (idem)

Espèce de plante	Numéro sur l'étiquette	Poids du pot en grammes						Observations
		Semaine 1		Semaine 2		Semaine 3		
Cresson Cresson ...								

Activité : la pollinisation des plantes

- **Formation des graines**
  - fleur dans un sachet, ayant reçu le pollen d'une autre fleur (5 lignes)
  - fleur dans un sachet, pas de pollen extérieur (idem)
  - fleur sans sachet, peut-être visitée par des insectes (idem)

Nom de la plante :

Numéro de la fleur	Formation de fruit ?	Graines à l'intérieur ?
1 2 ...		

INSPIRONS-NOUS DE LEURS ADAPTATIONS !

De retour en classe, mise en commun et discussion des feuilles d'observation.

Arts visuels et activités créatrices

Objets adaptés comme des plantes

Utiliser les modèles des pages 24 et 25 et les distribuer à la classe.
Par groupe, réfléchir aux images visibles sur la première feuille. Quelle est la fonction des adaptations de ces plantes ?
Trouver, pour chaque image, un objet de la vie courante ayant une fonction similaire et les dessiner dans les cases vides de la deuxième feuille afin de créer son propre memory. Les paires seront formées d'une adaptation et de l'objet correspondant dessiné.

A toi de t'adapter !

Réaliser des costumes permettant de s'adapter à l'un des milieux observés pendant la visite à partir d'éléments naturels ou d'autres matériaux. Les présenter à la classe et discuter de leurs avantages et désavantages.

Sur le chemin de l'école…

Identifier des plantes qui se sont adaptées le long du chemin et en prendre une photo. En classe, les images sont montrées, commentées et recueillies dans un album.

Où trouve-t-on aussi des plantes ?

Imaginer et se documenter sur l'usage des plantes au quotidien dans divers domaines : cuisine, beauté, médecine (huiles essentielles utilisées dans les premiers secours), etc. Selon la saison et la disponibilité des ingrédients, réaliser une recette en classe.
Exemples : thé des Alpes, sirop, limonade ou beignets de sureau, crème de beauté à la bourrache, anti-moustique naturel, etc.

Français

Adaptation poétique

Créer des acrostiches à partir du nom (nom vulgaire ou nom latin, genre + espèce) de plantes vues lors de la visite. Rechercher au moins un qualificatif lié à une caractéristique de l'adaptation observée et une autre liée au milieu.
Exemple : épervière, p- poilue, r- rocheux.
Recherche de vocabulaire français et occasion de parler de l'emploi du latin pour les noms donnés aux espèces.

Adaptation fictive

Quel avenir pour les plantes ?
Imaginer des plantes qui s'adaptent à des situations naturelles, causées par l'homme ou fictives, et rédiger un texte selon un style choisi : réaliste, satirique, humoristique, etc. Exemples : pollution, réchauffement climatique, inondation, urbanisation, déforestation, etc.

Géographie

Sur une carte de la Suisse et sur une mappemonde, localiser des milieux naturels observés lors de la visite.
Comment ont-ils été formés ? Quelles sont les caractéristiques de leur situation géographique ? Sont-ils protégés ? Si oui, pourquoi ?
Des recherches documentaires et des présentations peuvent être proposées.

Fig. 14 *Homogyne alpina*, homogyne des Alpes. Floraison : mai – juillet. Milieux naturels : pelouses, forêts claires, pâturages, zones préalpines. Distribution générale : Europe centrale et méridionale.

Milieu tourbeux
Milieu avec herbivores
Milieu forestier
Milieu rocheux d'altitude
Milieu aquatique
Milieu avec animaux
Milieu avec herbivores
Milieu tourbeux
Milieu aride
Milieu aride
Milieu forestier
Milieu avec vent

RÉFÉRENCES

Bon à savoir

La Bibliothèque cantonale et universitaire Lausanne – Riponne-Palais de Rumine réunit dans les pages consacrées à Ecole-Musée de son site internet, www.bcu-lausanne.ch, les références en lien avec les dossiers pédagogiques Ecole-Musée.

Tous les ouvrages mentionnés dans cette bibliographie peuvent être empruntés à la bibliothèque du Musée et Jardin botaniques de Lausanne, sauf l'ouvrage de H. Wildermuth, disponible à la bibliothèque de la Haute Ecole Pédagogique à Lausanne.

Bibliographie

Pour l'enseignant-e

BOURNERIAS Marcel et BOCK Christian, *Le génie végétal*, Paris, Nathan, 1992, 232 p.
Ouvrage de vulgarisation richement illustré de photographies abordant la diversité dans la pollinisation des fleurs, la nutrition minérale, la photosynthèse, les plantes carnivores, la dissémination des graines, les défenses des plantes ou encore les adaptations à la sécheresse et au froid.

DELARZE Raymond et GONSETH Yves, *Guide des milieux naturels de Suisse. Ecologie, menaces, espèces caractéristiques*, Bussigny, Rossolis, 2008, 424 p.
Guide de référence pour les professionnel-le-s mais aussi accessible aux amateurs, richement illustré de photographies, abordant les milieux rocheux d'altitude, tourbeux et aquatique, les caractéristiques de chaque milieu et leurs habitants (algues, plantes, animaux, champignons). Des cartes de la Suisse présentent la distribution potentielle et actuelle de ces milieux.

DELAVEAU Pierre et GUEGUEN Jean-Christophe, *Expliquez-moi les plantes. Voyage en botanique*, Paris, Pharmathèmes, 2003, 505 p.
Ouvrage destiné à un large public abordant notamment les racines, les feuilles, le rôle de l'eau, la nutrition minérale, la photosynthèse, la respiration, la croissance, la pollinisation, la germination des graines ou encore les plantes grimpantes.

HALLE Francis et al., *Aux origines des plantes*, Paris, Fayard, 2008, 675 p.
Ouvrage rédigé par des experts mais accessible à un large public, illustré de photographies et de dessins. Un chapitre entier est consacré aux adaptations au froid, à la sécheresse, à la vie en épiphyte, à l'ombre, à la vie aquatique. D'autres chapitres abordent les lianes, la reproduction, la dissémination des graines, la défense des plantes contre les insectes, les pollinisateurs, etc.

TAVERNIER R. et al., *La vie des plantes*, Paris, Bordas, Collection Les guides du maître, 1977, 328 p.
Ouvrage à destination des enseignant-e-s des classes enfantines et primaires. De nombreuses activités pratiques en lien avec les plantes sont décrites (déroulement, objectif, prolongement), ainsi que des idées d'activités pour toute l'année, à faire en classe ou à l'extérieur. La germination, la croissance et la reproduction sont notamment abordées.

VOGEL Gunter et ANGERMANN Hartmunt, *Atlas de la biologie*, Paris, Librairie générale française, Collection Le livre de poche, 1994, 641 p.
Petit ouvrage dense où chaque page de texte est associée à une page d'illustrations en vis-à-vis. Les textes sont d'une certaine complexité, mais l'index très détaillé permet de trouver rapidement une information. Tous les sujets de la biologie sont abordés.

WILDERMUTH Hansruedi, *Nature, pile et face,* Lausanne, Loisirs et Pédagogie LEP, 1989, 224 p.
Ouvrage simple, richement illustré, avec des chapitres courts. Aborde les fleurs, la pollinisation, les fruits, la germination des graines et la croissance des plantes. La végétation et les animaux des biotopes « étang » et « forêt » sont traités en détail.

Pour les élèves

BURNIE David, *Le mystère des plantes*, Paris, Gallimard, 1989, 64 p.
Encyclopédie richement illustrée de photographies et de dessins, davantage de texte que dans l'encyclopédie publiée chez Larousse, pour les 10-13 ans. Chapitres consacrés aux fleurs, à la pollinisation et à la formation des fruits et des graines. Les plantes aquatiques, forestières, carnivores sont abordées. Le livre mentionne aussi les adaptations à la sécheresse, au froid et aux herbivores.

HIGNARD Lionel et al., *Les plantes qui puent, qui pètent, qui piquent*, Saint-Herblain, Gulf Stream Editeur, 2008, 83 p.
Livre illustré de dessins, assez peu de texte avec les notions importantes en couleurs, dès 8 ans. Ce livre présente avec beaucoup d'humour 27 plantes que l'on qualifie habituellement de mauvaises herbes. Au fil des plantes sont abordées la dissémination des graines et les moyens de défense contre les herbivores.

MILLER S. et al., *La vie des plantes*, Paris, Larousse, 1993, 49 p.
Encyclopédie richement illustrée de photographies, peu de texte, pour les 8-10 ans. Le livre aborde de nombreux aspects de la vie des plantes. On y trouve des chapitres consacrés aux plantes forestières, aquatiques, succulentes et carnivores.

Filmographie – films et vidéos en ligne

Au royaume des plantes – Episode 2 : Secrets [en ligne], David Attenborough et al., Atlantic Production Ltd., 2012, 49 min, http://youtu.be/ysbcy54xt8Y.
Documentaire tourné aux Jardins botaniques royaux de Kew (Angleterre). En lien avec ce dossier : fonctionnement du piège de trois plantes carnivores (séquence 2-10 min), divers pollens vus au microscope électronique (22-24 min).

Au royaume des plantes – Episode 3 : Survivre [en ligne], David Attenborough et al., Atlantic Production Ltd., 2012, 50 min, http://youtu.be/LGVVVeRFQJ0.
Suite du documentaire ci-dessus. En lien avec ce dossier : adaptations des plantes au milieu aride (11-17 min et 20-24 min), défense des plantes contre les herbivores par l'émission d'odeurs (24-27 min), graines vues au microscope et explication de leur mode de dissémination (38-41 min).

De la fleur à la graine [en ligne], Hervé Conge, Jeulin, 2003, 12 min., vidéo en deux parties, http://youtu.be/hIsQYoZIsCs et http://youtu.be/o9mpPhjNDCw.
Cette vidéo (images et animations) explique ce qu'est une fleur, la pollinisation par le vent et les insectes, ainsi que les transformations de l'ovule en graine et de l'ovaire en fruit.

KEZAKO : Comment les plantes fabriquent-elles de l'oxygène ? [en ligne], Maxime Beaugeois et al., Université des Sciences en Ligne (Unisciel) et Université de Lille 1, Lille, 2013, 5 min., http://youtu.be/W1vNrcXDZ88.
Cette vidéo (animations) explique à quoi sert l'oxygène dans l'organisme animal et végétal. La deuxième partie explique la fabrication de l'oxygène par les plantes lors de la photosynthèse. Didactique avec une pointe d'humour.

La force cachée des plantes – 1ère partie : Comme des bêtes [en ligne], Volker Arzt et Immanuel Birmelin, Westdeutscher Rundfunk, 2009, 42 min, http://youtu.be/wW8F-djtnL4.
Documentaire diffusé sur ARTE en deux parties. En lien avec ce dossier : plantes carnivores (11-18min), dissémination des graines (37-43min).

La force cachée des plantes – 2e partie : Championnes de la com [en ligne], Volker Arzt et Immanuel Birmelin, Westdeutscher Rundfunk, 2009, 43 min, http://youtu.be/fpTJ7XWYXW4.
Suite du documentaire ci-dessus. Plusieurs exemples de défenses chimiques (goûts, odeurs) des plantes contre les insectes herbivores (tabac sauvage : 4-17min, haricot : 30-34min, maïs : 39-43min).

Webographie

www.botanique.org/1/botanique
Articles courts présentant la germination des graines, l'anatomie et la reproduction des plantes.

www.futura-sciences.com/magazines/nature/infos/dossiers/d/botanique-foret-structure-ecosysteme-1088/?#page-50001307-1
Dossier sur le milieu forestier. D'autres articles scientifiques vulgarisés sur ce site.

www.futura-sciences.com/magazines/nature/infos/dossiers/d/botanique-plantes-carnivores-478/?
Dossier présentant les plantes carnivores et leurs différents pièges.

www.futura-sciences.com/magazines/nature/infos/dossiers/d/botanique-plantes-succulentes-cactus-957/#page-50001307-1
Dossier présentant les plantes succulentes et leurs adaptations à la sécheresse. On y apprend aussi comment les cultiver.

www.futura-sciences.com/magazines/environnement/infos/dossiers/d/climatologie-adaptations-plantes-climats-secs-476
Dossier présentant les adaptations des plantes, pas seulement succulentes, au milieu aride.

http://plantes.sauvages.free.fr/pages_lecons/index.html
Un site pour apprendre la botanique en dix leçons. Plante, feuille, fleur ou fruit sont notamment au programme.

www.tela-botanica.org/papyrus.php?menu=226
Glossaire des termes botaniques.

© Ecole-Musée / Canton de Vaud

DÉPARTEMENT DE LA FORMATION, DE LA JEUNESSE ET DE LA CULTURE – SERVICE DES AFFAIRES CULTURELLES

Coordination	Myriam Valet
Contenu et rédaction	Anne Burkhardt, Dr en biologie et rédactrice scientifique
Collaboration	François Felber, Joëlle Magnin-Gonze, Jean-Louis Moret et Stéphan Cottet, Musée et Jardins botaniques cantonaux
Validation pédagogique	Charles-Etienne Vullioud, professeur formateur en didactique des sciences, HEPVaud
Relecture	l'atelier textes - Corinne Chuard
Mise en forme	atelier anaho - Anne Hogge Duc
Impression	Centre d'édition de la Centrale d'achats de l'Etat de Vaud (CADEV)

Sources et copyrights des illustrations ainsi que crédits photographiques
Fig. 1, 2 : © Anne Burkhardt ; Fig. 3 - 14 : Musée et Jardins botaniques cantonaux, Lausanne, © Joëlle Magnin-Gonze.

Le présent dossier pédagogique est téléchargeable sur www.ecole-musee.vd.ch et www.botanique.vd.ch.

Couverture — La diversité des plantes reflète leurs adaptations au milieu naturel.
Photographie : © Joëlle Magnin-Gonze.

NUMÉROS DISPONIBLES –COLLECTION • ÉCOLE - MUSÉE

2005
1 *Eau et vie dans le Léman*, Musée du Léman, Nyon
2 *Des jeux et des hommes. Aspects didactiques, historiques et culturels des jeux de société*, Musée suisse du jeu, La Tour-de-Peilz (2e version revue et corrigée : 2008)

2006
3 *Du baiser au bébé*, Fondation Claude Verdan - Musée de la main, Lausanne
4 *Flore sauvage dans la ville*, Musée et jardins botaniques cantonaux, Lausanne
5 *Baselitz. La peinture dans tous les sens*, Fondation de l'Hermitage, Lausanne
6 *Créations hors du commun*, Collection de l'art brut, Lausanne
7 *Feuille, caillou, ciseaux. A la découverte des matériaux*, Espace des inventions, Lausanne
8 *Des Alpes au Léman. Images de la préhistoire*, Musée cantonal d'archéologie et d'histoire, Lausanne
9 *Charles Gleyre (1806-1874). Le génie de l'invention*, Musée cantonal des beaux-arts, Lausanne
10 *Le bel ambitieux. A la découverte du Palais de Rumine*, Palais de Rumine, Lausanne
11 *Des Celtes aux Burgondes*, Musée d'Yverdon et région, Yverdon-les-Bains
12 *Le chemin de Ti'Grain. Une histoire socio-culturelle*, Maison du blé et du pain, Echallens (2e version revue et corrigée : 2013)

2007
13 *Les cailloux racontent leur histoire*, Musée cantonal de géologie, Lausanne
14 *Paris-Lausanne-Paris 39-45. Les intellectuels entre la France et la Suisse*, Musée historique de Lausanne
15 *L'art du verre contemporain. Reflets d'une collection et d'un catalogue*, mudac - Musée de design et d'arts appliqués contemporains, Lausanne
16 *Du vent et des voiles*, Musée Olympique, Lausanne (FR / EN / DE)
17 *Denis Savary*, Musée Jenisch, Vevey
18 *Les coulisses de l'histoire vaudoise*, Archives cantonales vaudoises, Chavannes-près-Renens
19 *Les milieux extrêmes font leur cinéma*, Ciné du musée - Musées cantonaux d'archéologie et d'histoire, botanique, géologie et zoologie, Lausanne
20 *Splendeurs ignorées*, Vivarium de Lausanne
21 *De la fragile porcelaine à la geôle oppressante. Un itinéraire contrasté*, Château de Nyon - Musée historique et des porcelaines, Nyon

2008

22 *La bibliothèque facile. Clés pour la recherche d'informations*, Bibliothèque cantonale et universitaire de la Riponne, Lausanne
23 *Une journée au XIXe siècle dans la région de Montreux...*, Musée de Montreux
24 *Avenches la romaine*, Musée romain, Avenches (FR / DE)
25 *Steinlen, l'œil de la rue*, Musée cantonal des beaux-arts, Lausanne
26 *A l'abri des murailles. La vie d'un château à l'époque savoyarde*, Château de Chillon, Veytaux/Chillon (FR / DE)
27 *Au fil du temps. Le jeu de l'âge*, Fondation Claude Verdan - Musée de la main, Lausanne
28 *Le pactole du passé*, Musée monétaire cantonal, Lausanne

2009

29 *Aventure, exploration, connaissance*, Espace Jules Verne - Maison d'Ailleurs, Yverdon-les-Bains
30 *Le sel, de la mine à l'assiette*, Mines de sel de Bex
31 *Oh my God! Darwin et l'évolution*, Musées cantonaux de botanique, géologie et zoologie, Lausanne
32 *Du fer au rail. L'épopée jurassienne d'une aventure industrielle*, Musée du fer et du chemin de fer, Vallorbe (FR / DE)
33 *Liberté, férocité, frugalité. Mythes et clichés suisses à travers les siècles,* Musée national suisse - Château de Prangins
34 *Les automates, un rêve mécanique au fil des siècles*, CIMA - Musée de boîtes à musiques et d'automates, Sainte-Croix
35 *Moudon, entre ville et campagne*, Musée du Vieux-Moudon, Moudon

2010

36 *Ça s'est passé près de chez vous...Préhistoire en terre vaudoise*, Musée cantonal d'archéologie et d'histoire, Lausanne
37 *Défendre la frontière (1939-1945). La vie du fortin le 10 mai 1940*, Fortification Villa Rose, Gland (FR / DE)
38 *Faire la voie*, Chemin de fer-musée Blonay-Chamby
39 *Le cheval, la plus noble conquête de l'homme ?*, Musée du cheval, La Sarraz

2011

40 *Peau*, Fondation Claude Verdan - Musée de la main, Lausanne
41 *Les gens du Léman*, Musée du Léman, Nyon
42 *L'affolante écriture des auteurs d'Art Brut*, Collection de l'Art Brut, Lausanne
43 *Sur les traces de Charles le Téméraire*, Château de Grandson
44 *Danse en scène*, Association Vaudoise de Danse Contemporaine (AVDC)

2012

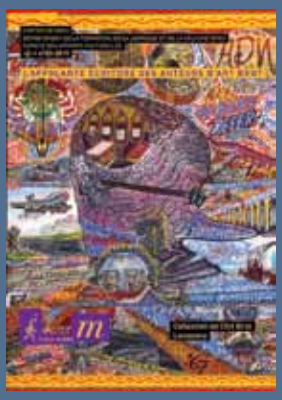
45 *Chaplin, une iconographie plurielle*, Fonds photographique Chaplin, Musée de l'Elysée, Lausanne
46 *Imagine ton propre musée*, Musée Alexis Forel, Morges
47 *Quel est mon pays ?*, Musée de l'immigration, Lausanne
48 *De châteaux en châteaux*, Châteaux vaudois

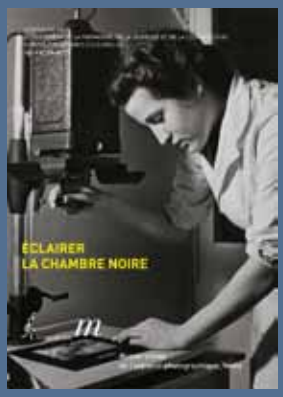
2013

49 *Eclairer la chambre noire*, Musée suisse de l'appareil photographique, Vevey
50 *Biodiversité : des animaux en danger !*, Musée de zoologie, Lausanne
51 *Le patrimoine culturel immatériel*, Recensement du patrimoine culturel immatériel vaudois
52 *Pas si bêtes, les plantes !*, Jardins botaniques cantonaux, Lausanne et Pont de Nant

COLLECTION DP • HORS-SÉRIE

1 *Ciel mes rayons ! Entre art et sciences - Voyage au pays des radiations*, Haute école cantonale vaudoise de la santé, Lausanne ; Fondation Claude Verdan - Musée de la main, Lausanne





canton de vaud
LIBERTÉ ET PATRIE

Les dossiers pédagogiques (dp) sont produits par le Service des affaires culturelles (SERAC), Département de la formation, de la jeunesse et de la culture du Canton de Vaud (DFJC).