

Document d'accompagnement à destination de l'enseignant

Thématique : La feuille

Le service éducatif du jardin botanique Jean-Marie Pelt vous propose un parcours au sein des serres tropicales pour découvrir la diversité et le rôle des feuilles.

Objectifs pédagogiques :

- Découvrir le rôle des feuilles.
- Connaitre leurs différentes utilisations.
- Comprendre l'adaptation des feuilles aux milieux arides ou ombrés.
- Nommer les différentes parties des feuilles.

Déroulement de la visite :

Prévoir un adulte pour un groupe de dix enfants. Un classeur composé de fiches explicatives est mis à disposition de chaque groupe. **Il n'est pas nécessaire de présenter toutes les plantes proposées ici, à vous de faire votre choix en fonction du temps imparti et de vos objectifs.**

Dans le classeur :

- une ou plusieurs fiches sont consacrées à chaque serre
- une introduction présente les conditions climatiques et l'écosystème
- des questions sont suggérées pour interpeler les enfants et les rendre acteurs
- un plan détaillé indique où se trouvent les plantes décrites

→ Chaque enfant disposera d'un feuillet où il devra, pendant la visite, dessiner et répondre à quelques questions.

Informations diverses :

- prévoir un crayon de papier et une pochette rigide par enfant
- prévoir un taille-crayon par groupe
- l'utilisation d'un appareil photo est autorisée (et même recommandée !).

Bonne visite !

FICHE ENSEIGNANT - préparation de la visite -

Documents à consulter sur internet :

<http://fr.wikipedia.org/wiki/Feuille>

<http://fr.wikipedia.org/wiki/Phyllotaxie>

<http://ludovic.thebault.free.fr/bota/feuilles.html>

<http://ww2.ac-poitiers.fr/ia16-pedagogie/spip.php?article118>

Notions à connaître avant la venue au jardin botanique Jean-Marie Pelt :

- Les différentes parties d'un arbre et leurs rôles :

<http://www.lesarbres.fr/texte.php>

<https://fr.wikipedia.org/wiki/Arbre>

- Le jardin botanique Jean-Marie Pelt :

Présentation : <http://www.jardinbotaniquedenancy.eu/jardin-j-m-pelt/presentation/>

La serre des plantes carnivores : <http://www.jardinbotaniquedenancy.eu/jardin-j-m-pelt/collections-tropicales/plantes-carnivores/>

La serre des agrumes : <http://www.jardinbotaniquedenancy.eu/jardin-j-m-pelt/collections-tropicales/agrumes/>

La serre des plantes aquatiques et épiphytes : <http://www.jardinbotaniquedenancy.eu/jardin-j-m-pelt/collections-tropicales/aquatiques-et-epiphytes/>

La serre des plantes utiles à l'Homme : <http://www.jardinbotaniquedenancy.eu/jardin-j-m-pelt/collections-tropicales/plantes-utiles-a-lhomme/>

La serre tropicale humide : <http://www.jardinbotaniquedenancy.eu/jardin-j-m-pelt/collections-tropicales/foret-tropicale/>

La serre des milieux arides : <http://www.jardinbotaniquedenancy.eu/jardin-j-m-pelt/collections-tropicales/milieux-arides/>

La serre des plantes menacées : <http://www.jardinbotaniquedenancy.eu/jardin-j-m-pelt/collections-tropicales/plantes-menacees-des-iles/>

Travail en classe

Sur le livret *Laisser quelques minutes à chaque enfant pour dessiner une feuille. Montrer les dessins pour évoquer les formes riches et variées des feuilles : Aiguille de conifères, petite et grande feuille, forme de la feuille, feuilles simples ou composées...*

Poser ces questions :

Q : Est-ce que tous les végétaux ont des feuilles ?

R : Non, par exemple les lichens et les algues n'ont pas de feuilles.

Q : A quoi sert une feuille ?

R : La feuille est une véritable "usine" capable de réaliser la photosynthèse. Elle absorbe le gaz carbonique de l'air et grâce à l'énergie du soleil, elle fabrique du "sucre", tout en rejetant de l'oxygène.

Ces phénomènes permettent d'assurer la croissance des végétaux ainsi que la vie sur terre (production d'oxygène et de sucres).

La feuille assure également la fonction de la respiration avec l'absorption d'oxygène et le rejet de gaz carbonique.

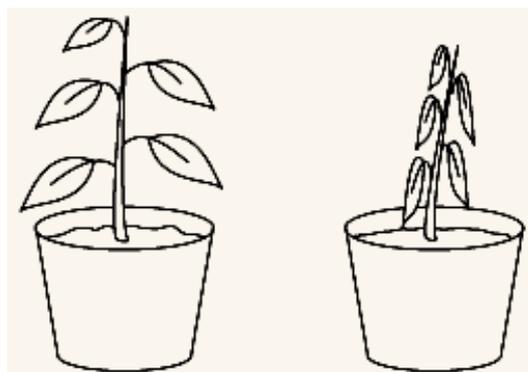
La feuille est l'organe responsable de la transpiration (perte d'eau sous forme de vapeur).

Q : Quels sont les besoins des feuilles ?

R : Lumière – Eau – Air – et un peu de sels minéraux

→ Mettre en place des petites expériences montrant l'importance de la lumière et de l'eau chez les plantes :

Priver une plante de lumière ou priver une plante d'eau



Fiches de visite

Avant de rentrer dans les serres

Rappel des consignes de visite :

Pour de raisons de sécurité, il n'est pas autorisé de :

- **Courir dans les allées (risques de glissades)**
- **De crier**
- **De marcher dans les massifs de plantes**
- **De toucher ou d'arracher les plantes (certaines sont toxiques ou allergisantes). L'adulte, responsable du groupe indiquera aux enfants quelles plantes peuvent être manipulées**

Début de la visite : dans l'orangerie

Les plantes insectivores :

Poser cette question :

Q : Observez les plantes. Où sont les feuilles ?

R : Les feuilles sont transformées en piège. Les plantes insectivores vivent dans un sol (composé de tourbe) qui ne contient que peu de sels minéraux. Les sels minéraux sont indispensables pour la croissance des plantes.

Pour mieux s'alimenter, les "feuilles- pièges" capturent des insectes et les digèrent.



La serre aux plantes aquatiques et épiphytes

Les plantes présentées vivent dans une zone climatique tropicale avec de longue période de lumière, beaucoup de pluie et de chaleur. Les conditions optimum sont réunies pour la croissance des plantes.

Ces conditions sont également favorables aux plantes épiphytes, qui vivent accrochées sur d'autres plantes et parfois sur d'autres supports (fils électriques, toitures, murets, etc).

Les plantes aquatiques :

Le *Pistia* :



Cette plante flottante doit résoudre deux problèmes : flotter et ne pas pourrir.

Faites toucher une feuille et trouver de quoi elle est recouverte.

→ Sur la partie inférieure, les poils emprisonnent des bulles d'air faisant office de bouées.

Sur la partie supérieure, les poils permettent à l'eau de glisser rapidement hors des feuilles.

Mettez sous l'eau un pied de *Pistia* - Observer sa couleur sous l'eau et son aspect sec à la sortie de l'eau.

→ Sous l'eau, les feuilles ont une couleur argentée et en sortant la plante, l'eau s'écoule rapidement. Ces deux phénomènes sont liés à la présence de très nombreux poils sur et sous les feuilles.



Les plantes épiphytes :

Les épiphytes (du grec « sur » « plante » littéralement « à la surface de la plante ») sont des plantes qui poussent en utilisant d'autres plantes comme support. Il ne s'agit pas de plantes parasites car elles ne prélèvent pas la nourriture de leur hôte.

Sur la tablette : collection de la famille des broméliacées.

Beaucoup de broméliacées sont épiphytes et vivent suspendues aux branches des arbres de la forêt tropicale, d'autres sont terrestres comme le genre *Ananas* qui est cultivé pour son fruit.

Q : Montrez une plante et faire deviner aux enfants la raison et l'intérêt de la disposition et de la forme du feuillage :

Les plantes épiphytes doivent régulièrement être alimentées en eau. Elles n'ont pas la possibilité d'en puiser dans le sol.

La forme "en gouttière" des feuilles permet de récupérer un maximum d'eau de pluie et de l'acheminer au cœur de la plante. Une petite mare est perpétuellement présente, elle abrite des insectes, des pontes de grenouilles ...et nourrit la plante.



Montrez un *Tillandsia usneoides*, ou fille de l'air (plante grise suspendue au dessus de l'allée.)

Q : Où sont les feuilles ?

R : Cette plante ne présente que des feuilles (la tige est masquée par ces dernières).



Q/ Regardez les feuilles de près. Que voit-on ?

Des poils en forme d'écailles : Ils capturent l'eau de pluie ou de brouillard, qui pénètre par les feuilles car cette plante n'a pas de racines.



Cette bien-nommée "fille de l'air" peut se contenter de l'humidité de l'air et d'éléments nutritifs sous forme de poussières. Pour vivre; on la voit ainsi pendre aux branches d'arbres mais aussi aux fils téléphoniques... Les longues tiges emmêlées atteignent plusieurs mètres de long.

Sur le livret : Faire dessiner une feuille de Cyrtosperma :



La serre aux plantes utiles

Notre vie quotidienne est conditionnée par l'utilisation et la consommation de plantes. Racines, tiges, graines ou fruits sont couramment utilisés en alimentation, en médecine... mais que faisons nous des feuilles ?

Sur le livret :

Q : Quelles feuilles mange-t-on ?

R : Salade, choux, épinard

Q : Que pouvons-nous faire des feuilles ?

R : Médicaments, tissage, parfum, colorant...

Q : Reliez ensuite les plantes à leur utilisation

L'*Aloe vera*

Utilisée par toutes les grandes civilisations, de nombreux écrits témoignent de ses richesses médicinales et de ses vertus sur le plan cutané. Cléopâtre s'en servait pour ses soins de beauté. Les propriétés de l'*Aloe vera* se trouvent dans la partie charnue de ses feuilles. L'*Aloe vera* est une plante de climat aride, ces feuilles sont gorgées d'eau. Cette eau est stockée pour résister à la sécheresse.



Le thé

Q : Quel peuple boit beaucoup de thé ?

R : Selon la légende chinoise, l'utilisation du thé comme boisson serait apparue en l'an 2737 avant notre ère, des feuilles se seraient détachées d'un arbre pour tomber dans l'eau chaude de l'Empereur Shennong.

Le thé est une boisson stimulante, obtenue par infusion des feuilles séchées du théier. Le thé est aujourd'hui la boisson la plus bue au monde après l'eau.



Le bananier

Q : Que peut-on faire avec des feuilles de bananier ?

R : Les feuilles de bananiers se tissent pour fabriquer des sacs, des nattes ; la feuille de bananier peut aussi être utilisée comme assiette ou plat et pour cuire des aliments. Les feuilles peuvent atteindre 4 m de long et 1 m de large ! Les pétioles des feuilles forment le faux tronc, aussi appelé stipe.



Lin de Nouvelle Zélande

Encore aujourd'hui, les Maoris utilisent dans leur artisanat local, le chanvre de Nouvelle-Zélande ou "harakeke" pour la confection de paniers, de nattes, de jupes et de manteaux.



Le sisal

Q : Que fait-on avec du sisal et d'où vient-il ?

R : C'est une plante de climat aride, originaire de l'est du Mexique, ces feuilles charnues sont riches en eau. De ses feuilles sont extraites des fibres pour fabriquer cordage, tapis ...



Le fruit de la passion - la passiflore

Q : Observez la plante et devinez comment elle s'accroche aux supports ?

R : La passiflore est une plante grimpante. Pour se fixer aux supports, elle possède des vrilles. Les vrilles sont des feuilles transformées. Cette fixation correspond à deux phases successives :

- une recherche dans l'espace environnant d'un support par l'extrémité de la vrille, qui effectue des spirales dans l'air pour l'atteindre, d'où la forme en tire-bouchon des vrilles.
- un rapprochement de la plante contre le support.



Le Henné



Q : Que fait-on avec du henné ?

R : L'origine du tatouage au henné remonte à quelques milliers d'années en Mésopotamie. La teinture de henné est extraite de la feuille séchée. On utilise le henné pour se teindre les cheveux et faire des tatouages temporaires.



La serre tropicale humide “Sous bois de la forêt tropicale”

Sous un climat tropical, les forêts restent vertes toute l’année. Les feuilles sont renouvelées régulièrement. En fin de vie, elles tombent au sol et se décomposent. Cela forme une fine litière. Riche en aliments, la litière alimente la végétation très luxuriante.

Dans cette serre, observer les feuillages extraordinaires de ces plantes. Leur taille impressionnante est due au manque de lumière. Pour en absorber suffisamment, la plante agrandit ses capteurs que sont ses feuilles.

Le *Monstera* :

Q : Pourquoi cette liane a-t-elle des feuilles ajourées :

R : Pour partager la lumière entre chaque feuille, les feuilles du haut laissent passer de la lumière, entre ses trous, pour les feuilles du bas.



Q : Observez cette liane et comparez les feuilles du haut et celles du bas :

R : Les feuilles du haut sont plus développées, elles profitent de l’abondance de lumière inversement les feuilles du bas sont petites et sans trous. Il n’y a plus de lumière à partager.

Q : Cherchez le *Platycterium* ou corne de cerf



R : C'est une plante épiphyte (cf. tillandsias de la serre aquatique) elle vit sans terre accrochée aux branches d'arbres. Il y en a un près de la sortie de secours de la serre, sous le *Ficus* et un autre près de l'accès à la serre suivante.

Q : Pourquoi l'appelle-t-on corne de cerf ?

R : La forme de ces feuilles fertiles (vertes) rappelle les bois des rennes. Les feuilles brunes, en forme de pot, recueillent tout ce qui tombe des arbres, en se décomposant ces différents éléments naturels nourrissent la plante (formation d'humus).

Q : Cherchez des *Porphyrocoma pohliana* : petite plante de sous-bois, elle présente des feuilles très décoratives, ayant un revers rouge. Cette couche de pigments rouges permet de capter encore plus de lumière et permet donc à la plante de pousser dans des endroits très sombres.

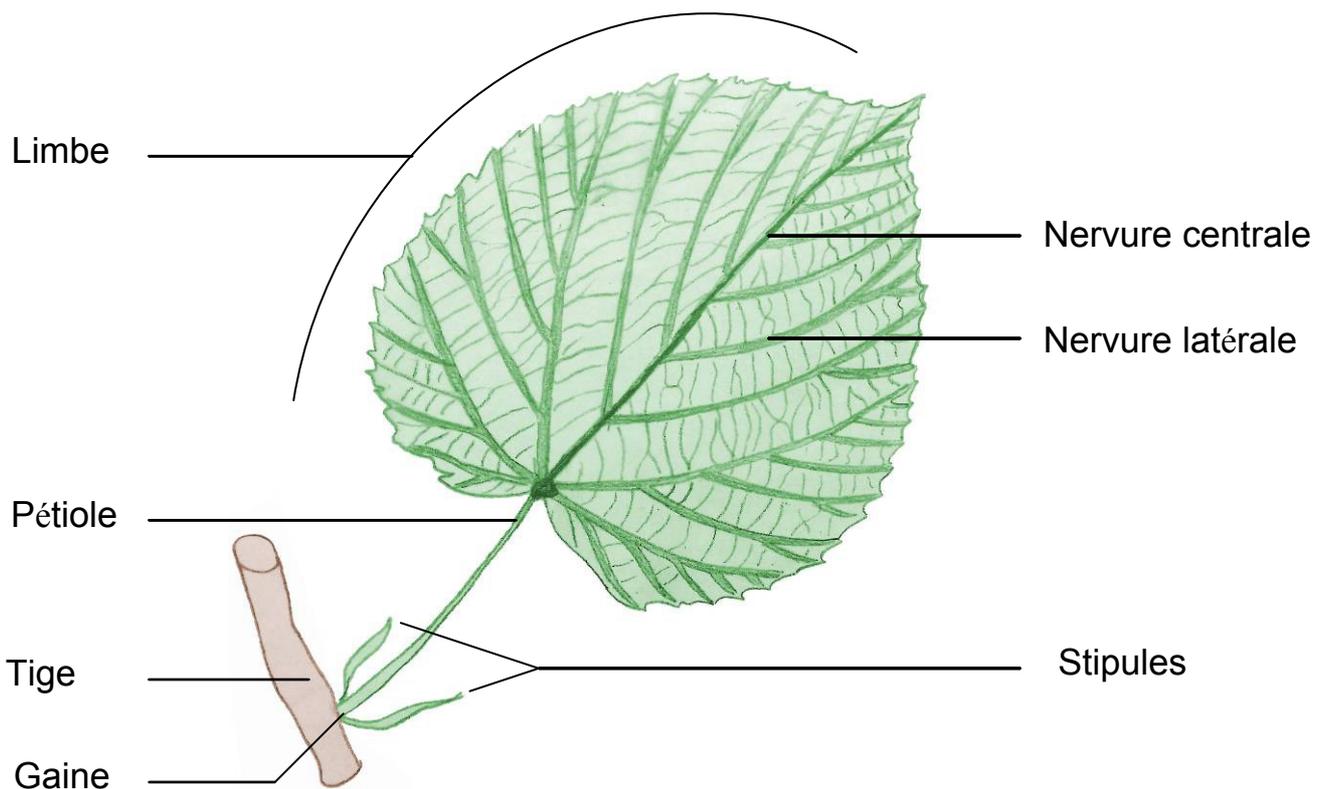


R : à gauche en rentrant dans la serre, au niveau du sol.

Sur le livret : Dessin du *Sanchizia nobilis* et annotation des différentes parties de la feuille.



STRUCTURE D'UNE FEUILLE



© Jardin botanique Jean-Marie Pelt

- **Nervure centrale**: faisceau conducteur de sève séparant la feuille en deux.
- **Pétiole**: partie de la feuille reliant le limbe à la tige.
- **Tige**: partie de la plante qui porte les bourgeons et les feuilles.
- **Gaine**: partie de la feuille qui rattache le pétiole à la tige.
- **Stipules**: pièces foliaires réduites, parfois absentes.

La serre tropicale aride

Cette serre présente le paysage d'un climat tropical aride. Au centre de la serre les plantes d'origine africaine. A droite de la porte d'entrée, les plantes du continent américain. Ce paysage clairsemé est caractéristique de ces milieux où la vie est difficile en raison des conditions climatiques défavorables (gros écart de température, manque d'eau, vents violents...) en parcourant la serre vous allez découvrir l'adaptation des végétaux notamment l'adaptation des feuilles.

Des feuilles très adaptées

→ Montrez aux enfants des feuilles de *Senecio herreanus* :

La plante a transformé sa feuille. Deux particularités sont à observer :



- La feuille est très épaisse pour stocker une grande quantité d'eau.

- Comme les hommes, les plantes transpirent en période de forte chaleur. C'est au niveau des pores de la feuille (petits orifices du limbe permettant la transpiration) que la plante transpire. Les feuilles de cette plante sont recouvertes d'une pellicule, sur toute sa surface, qui bouche les pores et conserve ainsi ses réserves d'eau.

Note : ces observations peuvent étre faites sur d'autres exemples dans cette serre, comme les *Aloe* ou les *Agave*.



Agave attenuata

Aloe rubroviolacea

Q : Cherchez l'*Echinocactus grusonii* et regarde ses feuilles

R : il y en a plusieurs sur la partie à droite dans la serre. Comme chez beaucoup de cactus, les feuilles se sont transformées au fil du temps en épines. L'épine du cactus est donc une très petite feuille ce qui lui permet de ne pas transpirer.



Les *Kalanchoe* et les plantes cailloux

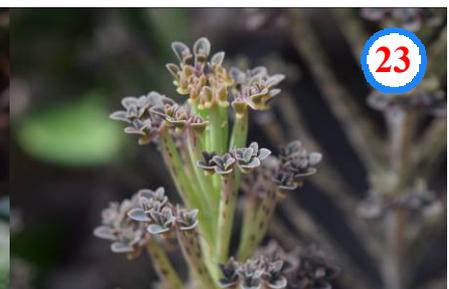
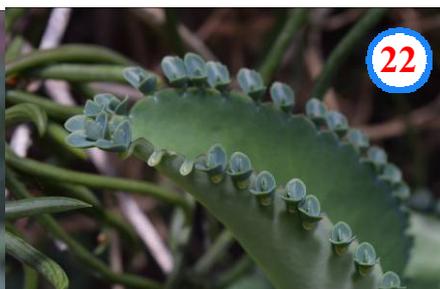
Q : Observe les feuilles et que vois-tu sur les feuilles ?

R : Ces *Kalanchoés* possèdent des bulbilles sur ses feuilles. C'est un mode de multiplication végétatif original. Après être tombé au sol, chaque petit bulbille prospérera et formera une plante identique à la plante mère.

Kalanchoe daigremontiana

Kalanchoe laetivirens

Kalanchoe delagoensis



Q : Cherchez les plantes cailloux

R : Il y en a dans la vitrine de la serre, au milieu. Appartenant aux genres *Conophytum* et *Lithops*, ces plantes d'Afrique du sud sont composées de deux grosses feuilles gorgées d'eau. Pour ne pas attirer les prédateurs, elles se camouflent en ayant l'aspect de cailloux.



→ **Sur le livret**, faire dessiner aux enfants une plante cailloux, leur faire annoter les feuilles

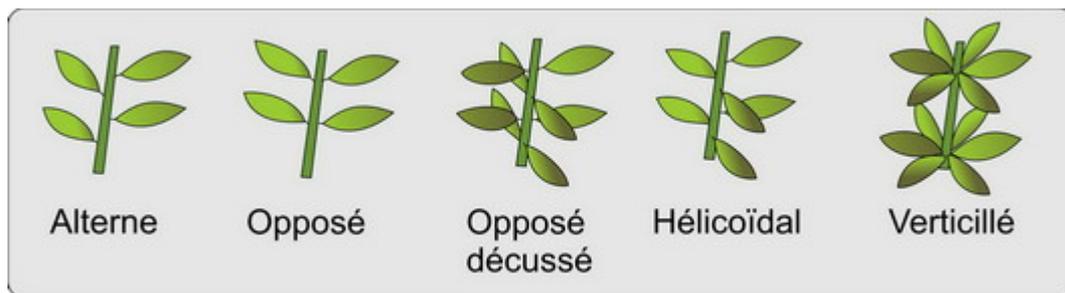
La serre des plantes menacées

La plus haute serre du jardin botanique Jean-Marie Pelt. Des collections de palmiers et de plantes en voie de disparition y sont regroupées. Notre collection est composée principalement de végétaux originaires des îles de l'océan indien. De nombreuses plantes sont menacées de disparition dans le monde entier et même ici en Lorraine.

Entrée de la serre :

De nombreux critères, dont l'aspect de la plante, la composition de la fleur et la forme des feuilles sont indispensables pour identifier un végétal et lui donner un nom.

→ Observer quelques végétaux, faire remarquer aux enfants les différentes dispositions des feuilles sur les branches (les dénominations botaniques ci-dessous ne sont là qu'à titre d'exemples) :



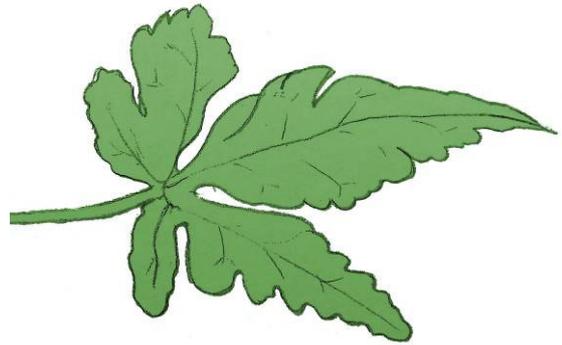
Ruizia cordata

Q → faire observer cet arbre et demander aux enfants ce qui est particulier dans le feuillage de cette plante

R : Cet arbre a deux sortes de feuilles : Une forme juvénile



Et une forme sub-adulte



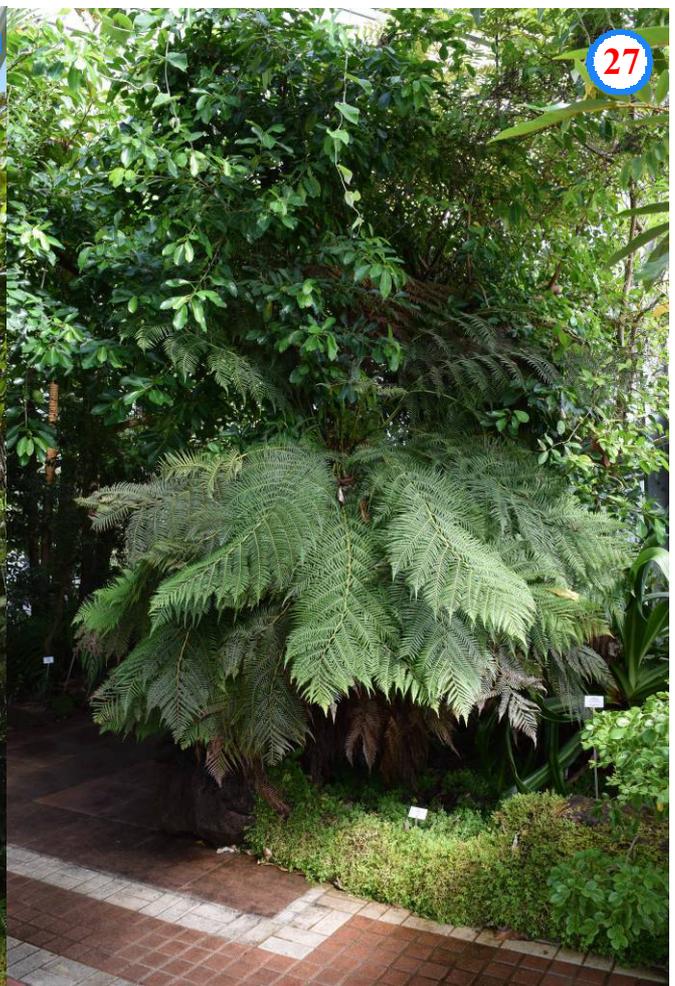
→ D'autres plantes se comportent de cette façon comme le lierre, le houx... On appelle cela l'hétérophylle.

Les fougères arborescentes :

Q : Observez le centre de la plante, à quel objet vous fait penser les jeunes feuilles (ou frondes) de fougères.

Cyathea australis

Dicksonia antarctica



R : Les frondes sont en forme de crosse (de Saint Nicolas). Repliées sur elles-mêmes, les feuilles se déroulent pour former une feuille d'une taille pouvant atteindre 2 mètres. Cette fougère peut atteindre une hauteur de 15 mètres.

Note : La fougère arborescente est très résistante, elle prospérait en Lorraine avant l'époque des dinosaures !

→ Faire toucher la feuille (l'aspect est très rugueux à cause de la Silice présente en quantité dans la feuille).

Ravenala madagascariensis

Q : Pourquoi cette plante s'appelle l'arbre du voyageur?

R : On appelle cette plante, originaire de Madagascar, arbre du voyageur, car l'eau s'accumule dans les grands pétioles des feuilles et permettent aux voyageurs de se désaltérer.



Palmier

Ces plantes ont la particularité de posséder des feuilles appelées palme souvent en forme d'éventail.

Lantana lontaroides

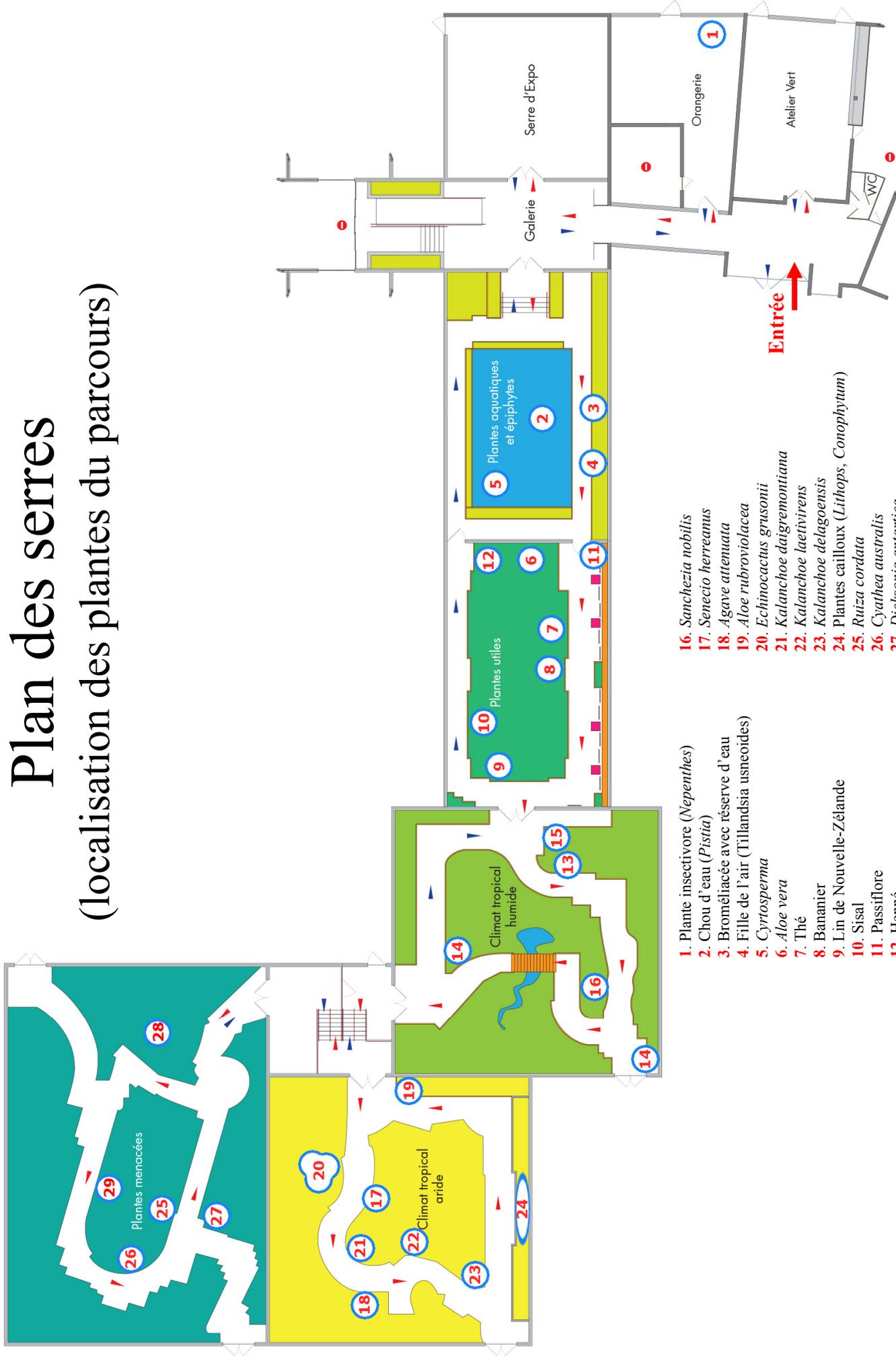
→ Cette espèce a de grandes feuilles en forme d'éventail. Leur structure est épaisse et coriace, elles ont la particularité de se découper naturellement pour opposer moins de résistance aux vents.



Fin de la visite, repartez tranquillement en parcourant les allées jusqu'à la sortie !

Plan des serres

(localisation des plantes du parcours)



- 1. Plante insectivore (*Nepenthes*)
- 2. Chou d'eau (*Pistia*)
- 3. Broméliacée avec réserve d'eau
- 4. Fille de l'air (*Tillandsia usneoides*)
- 5. *Cyrtosperma*
- 6. *Aloe vera*
- 7. Thé
- 8. Bananier
- 9. Lin de Nouvelle-Zélande
- 10. Sisal
- 11. Passiflore
- 12. Henné
- 13. *Monstera*
- 14. *Platycerium*
- 15. *Porphyrocoma pohliana*

- 16. *Sanchezia nobilis*
- 17. *Senecio herreanus*
- 18. *Agave attenuata*
- 19. *Aloe rubroviolacea*
- 20. *Echinocactus grusonii*
- 21. *Kalanchoe daigremontiana*
- 22. *Kalanchoe laetivirens*
- 23. *Kalanchoe delagoensis*
- 24. Plantes cailloux (*Lithops, Conophytum*)
- 25. *Ruiza cordata*
- 26. *Cyathaea australis*
- 27. *Dicksonia antarctica*
- 28. *Ravenala madagascariensis*
- 29. *Lantana lontaroides*

Pour aller plus loin : extraction de la chlorophylle (Expérience à réaliser en classe)

La chlorophylle est présente chez la très grande majorité des végétaux, elle permet de capter la lumière et de transformer cette énergie lumineuse en énergie chimique (afin de synthétiser des sucres). Ce n'est pas le seul pigment présent dans les feuilles, il peut y en avoir d'autres (comme les carotènes). Pour l'isoler, voici un petit protocole simple à réaliser en classe et permettant de mettre en évidence la présence de ses pigments dans les feuilles.

Matériel :

- des feuilles (les choisir bien foncées)
- un mortier
- 1 filtre à café
- 1 récipient transparent
- un peu d'alcool à brûler
- des ciseaux

Etape 1 : couper assez finement les feuilles avec des ciseaux et les disposer dans le mortier. Rajouter un peu d'alcool et, si possible, une pincée de sable (pour faciliter le broyage).



Etape 2 : broyer le tout, en faisant des mouvements circulaires. Vous pouvez arrêter lorsque l'alcool sera fortement teinté d'une belle couleur verte.



Etape 3 : placer le filtre à café (ou une partie seulement) sur le récipient transparent, bien replier les bords pour ne pas faire tomber le filtre dans le récipient. Verser doucement le contenu du mortier et laisser filtrer.



Etape 4 : le filtre va présenter de belles colorations, laissées par les différents pigments contenus dans les feuilles broyées. Vous pouvez aussi laisser s'évaporer l'alcool dans le récipient, ce qui concentrera les pigments et les fera précipiter.



Caroténoïdes

Chlorophylles
a et b