

L'ORGANISATION FONCTIONNELLE DES PLANTES A FLEURS

Fiche objectif n°1:

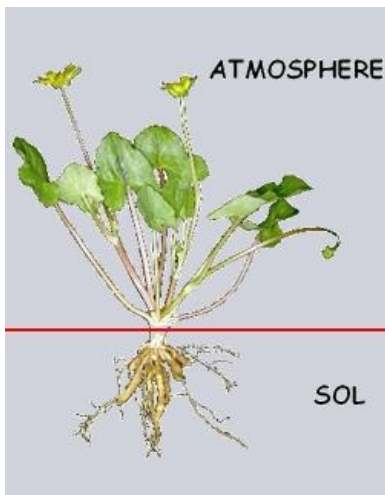
Mots clés	Vie fixée, organisation générale d'une plante angiosperme, tige, racines, feuilles, stomates, mycorhize, poil absorbant, surface d'échanges, xylème, phloème, sève brute, sève élaborée, élongation, phytomère, méristèmes, organogenèse, hormone végétale, auxine, phototropisme.			
		NA	EC	A
Objectifs	Conduire l'étude morphologique simple d'une plante commune mettant en lien structure et fonction (TP n°1, TP n°1 bis)			
	Réaliser un dessin d'observation (TP n°1)			
	Etudier les surfaces d'échanges des mycorhizes (TP n°1 bis)			
	Planifier et organiser son travail (TP n°1 bis, 2 et 3)			
	Effectuer des mesures et des estimations (ordre de grandeur) des surfaces d'échanges d'une plante par rapport à sa masse ou son volume (TP n°2)			
	Réaliser et observer des coupes dans des organes végétaux afin de repérer les grands types de tissus conducteurs (phloème, xylème) (TP n°3)			
	Analyser un protocole expérimental de localisation des zones d'élongation au niveau des parties aériennes ou souterraines (activité n°1)			
	Étudier des expériences historiques sur l'action de l'auxine dans la croissance racinaire ou caulinaire (activité n°2)			
Etudier des expériences montrant l'influence des conditions de milieu sur le développement de la plante (activité n°2)				

En milieu aérien, les plantes à fleurs (Angiospermes) constituent le principal groupe de végétaux, avec plus de 300 000 espèces connues. Les plantes à fleurs vivent presque toutes ancrées dans le sol par leurs racines. Cela constitue une contrainte très forte, qui conditionne toutes leurs fonctions vitales.

Problème : Comment une plante herbacée se développe-t-elle malgré les contraintes de sa vie fixée?

I. Etude morphologique d'une plante à fleurs :

Malgré une grande diversité de forme et de milieux de vie, ces plantes présentent une organisation commune.



Les plantes à vie fixée se développent à l'**interface SOL / ATMOSPHERE**.

Une plante herbacée se développe à l'interface du sol et de l'air grâce à un système racinaire qui croît progressivement en profondeur dans le sol et aux parties aériennes, tiges et feuilles qui s'érigent à partir du sol.

Feuille : organe des plantes terrestres, se développant sur une tige. Le plus souvent une feuille est un organe plat, mince, riche en cellules chlorophylliennes. Sa fonction principale est la photosynthèse.

Racine : organe généralement souterrain, par lequel une plante s'ancre dans le sol et absorbe l'eau ainsi que les ions minéraux.

Tige : organe qui assure la liaison entre les différentes parties de la plante.

Certains environnements sont plus contraignants que d'autres en ce qui concerne la disponibilité de l'eau ou de la lumière, la température, le vent... De plus, les conditions de vie peuvent changer au cours du temps, selon les saisons par exemple.

Problème : Comment les plantes s'adaptent-elles aux variations de leur environnement ?

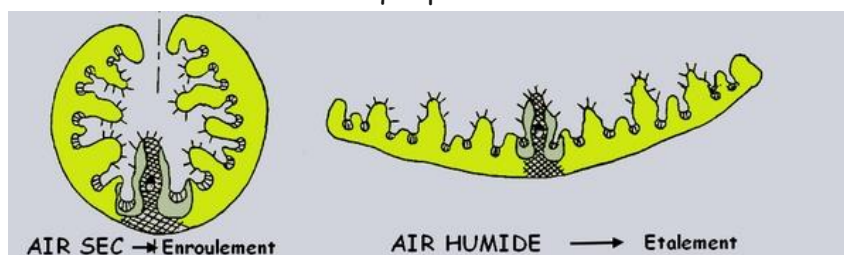
TP n°1 : Les plantes face aux contraintes de leur environnement.

L'oyat (*Ammophila arenaria*) est une espèce de plantes vivaces de la famille des Poacées qui se développe facilement dans les terrains sablonneux grâce à un système racinaire très profond. Elle est utilisée en particulier pour fixer les dunes littorales.



Au delà de son aptitude à s'enraciner facilement dans le substrat meuble que constitue le sable, cette plante présente, au niveau de ses feuilles, une adaptation remarquable lui permettant de résister à la sécheresse (le sable retenant peu d'eau et l'air salé étant très desséchant).

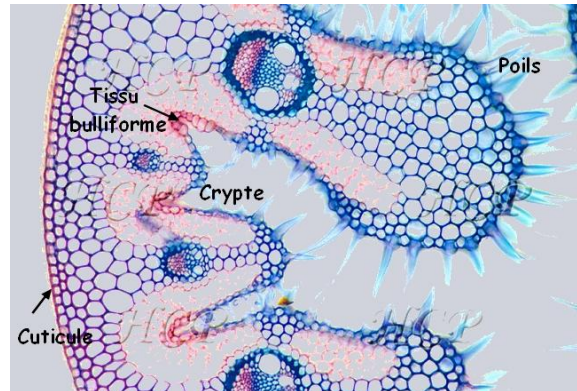
Dès que l'hygrométrie diminue en dessous d'un certain seuil, des cellules spécialisées de la face supérieure des feuilles (les cellules bulliformes) perdent leur turgescence, ce qui provoque une contraction de l'épiderme et un enroulement de la feuille : la face supérieure de la feuille ne communique plus alors avec le milieu extérieur que par une mince fente.



Au cœur de cet enroulement, la surface foliaire est plissée en de nombreux sillons appelés "cryptes", où l'hygrométrie reste supérieure à celle du milieu extérieur par limitation de l'évaporation.

Présence de **poils épidermiques** : la face supérieure de la feuille présente de nombreux poils limitant la circulation de l'air. Ils aident donc à retenir la vapeur d'eau émise par évapotranspiration, participant ainsi au maintien d'une hygrométrie plus élevée au sein de l'enroulement de la feuille.

Protection des stomates et limitation de leur nombre : les stomates ne sont présents que sur la face supérieure enroulée de la feuille. Ils sont ainsi protégés de la sécheresse extérieure, d'autant plus qu'ils sont généralement situés au fond des cryptes, où l'hygrométrie est plus élevée. Présence d'une **cuticule épaisse** sur la face inférieure de la feuille, qui limite fortement l'évaporation.



Les plantes étant immobiles, elles subissent les actions du milieu environnant : pluie, vent, gel, sécheresse et chaleur. Le rythme des saisons influe sur la vie des plantes.

Les plantes sont regroupées en 3 catégories :

- Les plantes annuelles (cycle de développement en 1 année)
- Les plantes bisannuelles (cycle de développement en 2 ans)
Ex : carottes et salsifis
- Les plantes pérennes (vivaces)

Floraison annuelle, conservation d'une partie de l'appareil végétatif en hiver (tubercules et bulbes sont des tiges souterraines, rhizomes)

Pour lutter contre le froid, 2 mécanismes existent :

- Les plantes annuelles meurent en hiver et subsistent sous la forme de graines en phase de repos.
- Les plantes pérennes (vivaces) conservent une partie de leur appareil végétatif (bulbe, rhizome ou tubercule) pour passer l'hiver, tandis que d'autres conservent des bourgeons protégés par des écailles brunes et recouvertes d'une cire imperméable.

Pour lutter contre la sécheresse, les plantes protègent leurs feuilles.

Les feuilles sont les organes les plus sensibles à la chaleur et à sécheresse. Des modifications au niveau des feuilles sont des adaptations à un milieu sec et chaud. On rencontre :

- des feuilles coriaces, dures, piquantes, poilues avec des stomates sur une seule face
- des feuilles de petites tailles
- des feuilles succulentes

Les poils limitent l'évaporation. Chez les cactées, la tige verte assure la photosynthèse, les feuilles sont réduites à des épines sclérifiées qui limitent les pertes en eau et assurent un rôle de défense.

->Contre le froid. Pour passer l'hiver les plantes ont développé des cycles végétatifs différents :

- Les plantes annuelles réalisent leur cycle complet en une seule année : ces plantes sont toutes issues de graines produites les années précédentes et meurent en hiver après avoir créé une nouvelle génération de graines. Seules les graines subsistent en hiver.

• Les plantes bisannuelles mettent 2 ans pour réaliser leur cycle : la première année la plante croît à partir d'une graine et stocke des réserves dans ses racines (bulbe, rhizome). Elle passe l'hiver sous terre ou au ras du sol, les feuilles meurent. La deuxième année la plante fleurit et produit des graines puis, elle meurt.

• Les plantes vivaces vivent de nombreuses années avant de mourir : ces plantes restent vivantes l'hiver au niveau de leurs racines, tiges et bourgeons. De nouvelles pousses croissent chaque année. Dans ce cas, le passage critique de l'hiver est marqué par une entrée en vie ralentie : activité métabolique et échanges avec le milieu sont réduits. On observe alors une perte des feuilles, une entrée en dormance des bourgeons (recouverts d'écailles épaisses et de cires les protégeant du froid). Les cellules végétales sont capables de s'acclimater au froid : elles produisent des protéines limitant les effets du froid et du gel. Cette production est possible lorsque les plantes subissent une diminution progressive de température (pas de changement brutal).

->Contre la déshydratation. La disponibilité en eau est généralement très fluctuante. Plusieurs mécanismes permettent l'économie d'eau :

- La cuticule des feuilles permet de diminuer les pertes hydriques
- l'ouverture des stomates est contrôlée (ouverture plus faible aux heures les plus chaudes)
- certains végétaux (l'Oyat) présentent une feuille repliée sur elle
- même qui permet de piéger la vapeur d'eau et favoriser la formation d'une couche d'air limite (CAL).

Bilan : Selon leur milieu de vie, les plantes présentent des adaptations. En milieu très sec, les plantes limitent leur perte en eau grâce à des feuilles de taille réduite, recouvertes d'une épaisse cuticule, de poils et de cryptes protégeant leurs stomates. Leur réseau racinaire très étendu favorise l'absorption de l'eau du sol.

Leur capacité à entrer en vie ralentie permet aux plantes de survivre pendant les périodes froides, soit sous forme de graines, soit sous forme d'organes de réserves souterrains ou encore en protégeant leurs bourgeons par d'épaisses écailles.