



Chapitre SV – A – 2 :
Regards un
organisme
Angiosperme :
une Fabacée

Plants de luzerne cultivée
Medicago sativa

Photo Pierre GOUJON

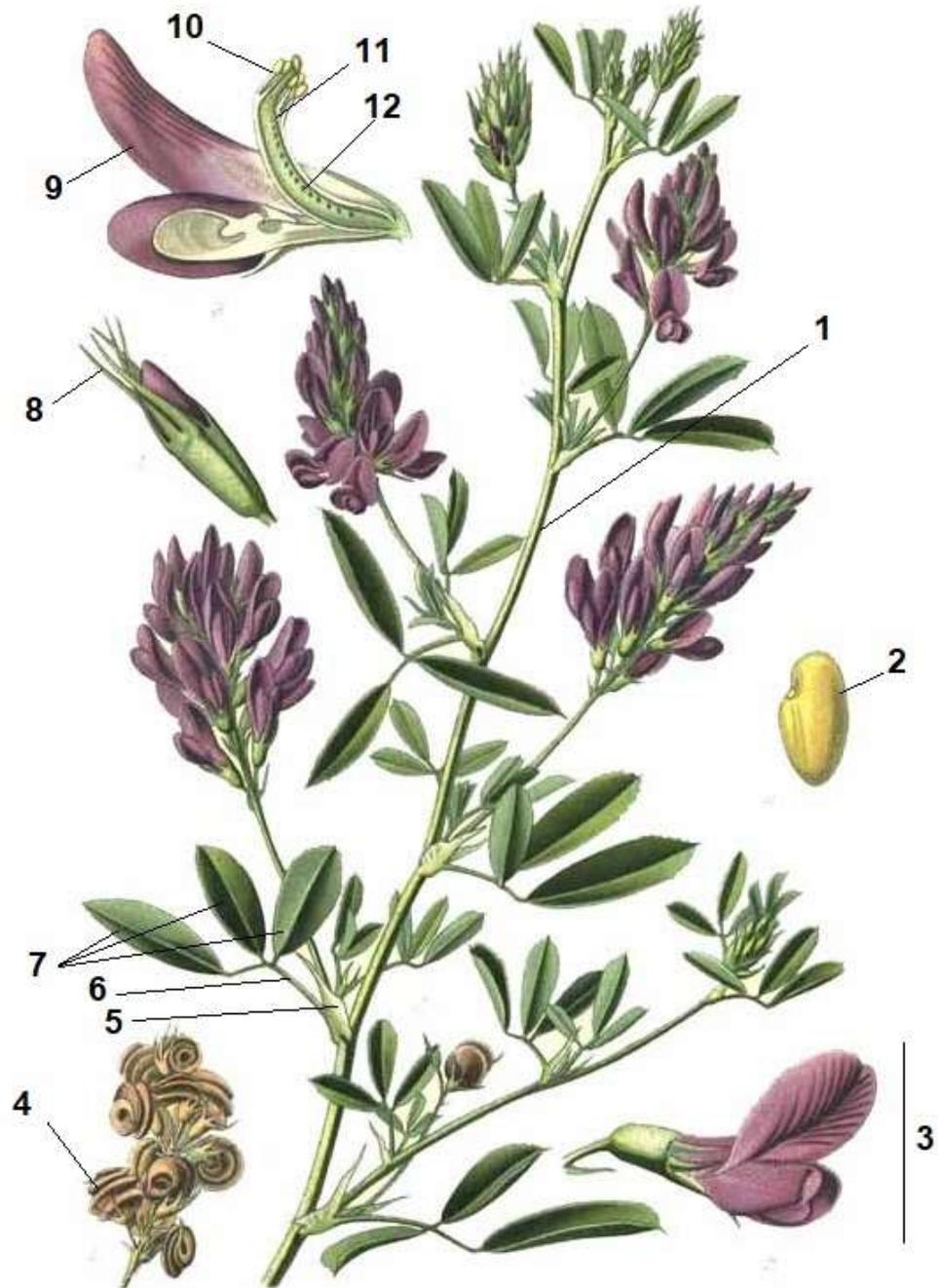
http://abiris.snv.jussieu.fr/Images/Luzerne_cultivee/HR_Luzerne_cultivee_place_1.jpg



La luzerne cultivée *Medicago sativa*

http://abiris.snv.jussieu.fr/Images/Luzerne_cultivee/HR_Luzerne_cultivee_ensemble.jpg

https://www.floredorsay.universite-paris-saclay.fr/flore_web/#



Pl. 75. *Lucerne cultivée*. *Medicago sativa* L.

Document 1.
Organisation d'un plant
de luzerne (appareil
 racinaire non représenté).
 [https://www.floredorsay.universit
 e-paris-saclay.fr/flore_web/#]

Caractères	Position systématique
	Lignée verte (Métaphyte)
	Embryophyte
	Trachéophyte
	Spermatophyte
	Angiosperme
	Eudicotylédone
	Fabacée
	<i>Medicago</i>

Document 2. Principaux caractères permettant de déterminer la position systématique de *Medicago sativa*.

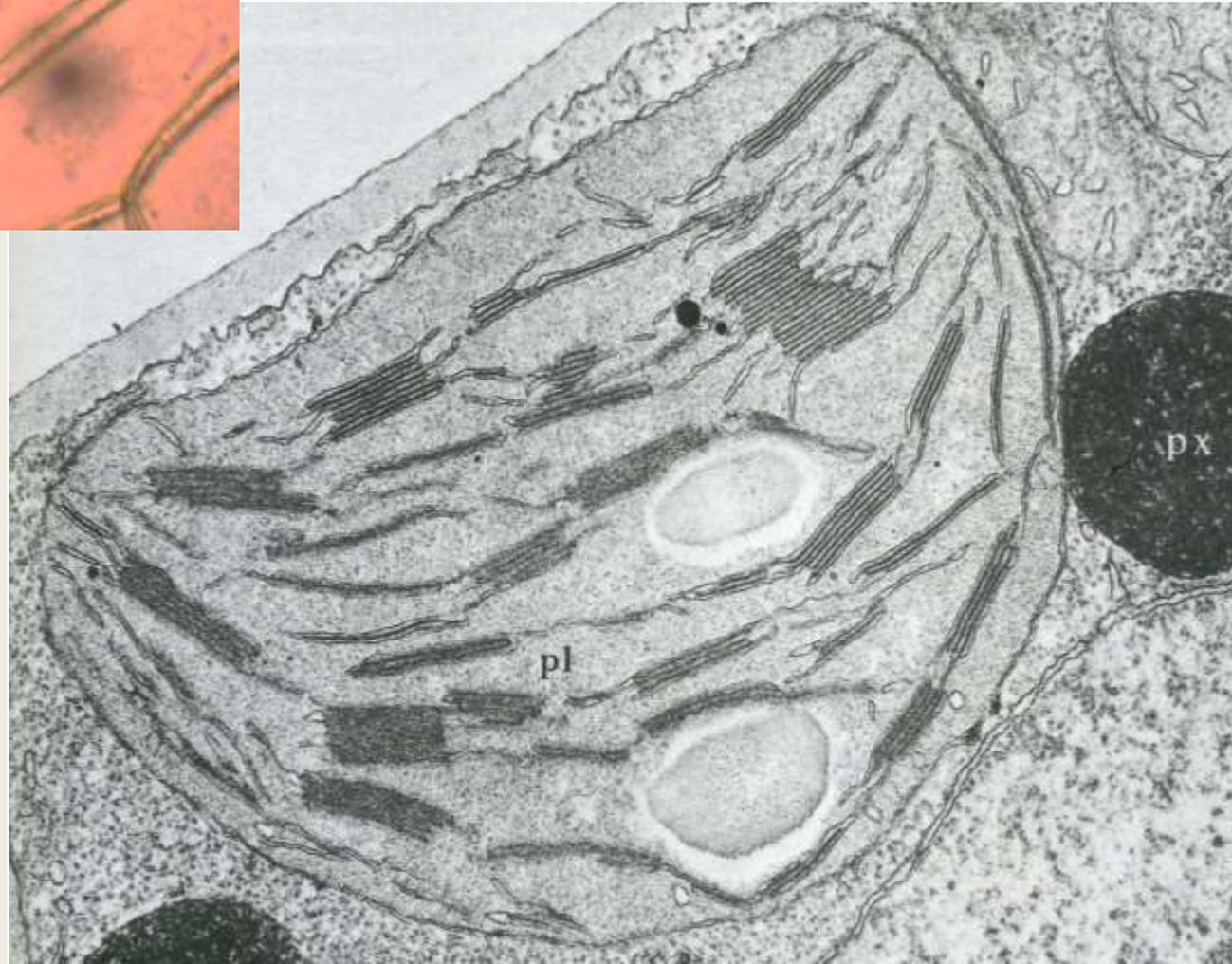
Caractères	Position systématique
Plusieurs organes Couleur verte : organisme chlorophyllien	Lignée verte (Métaphyte)
Tige dressée	Embryophyte
	Trachéophyte
Graine	Spermatophyte
Appareil reproducteur = fleur Graine dans un fruit / ovules dans un carpelle	Angiosperme
	Eudicotylédone
Fleur de type papilionacée, fruit = gousse, feuilles pennées à stipules	Fabacée
Feuille composée à 3 folioles et stipules très différentes des folioles, fleurs groupées en tête lâche, gousse arquée ou spiralée	<i>Medicago</i>

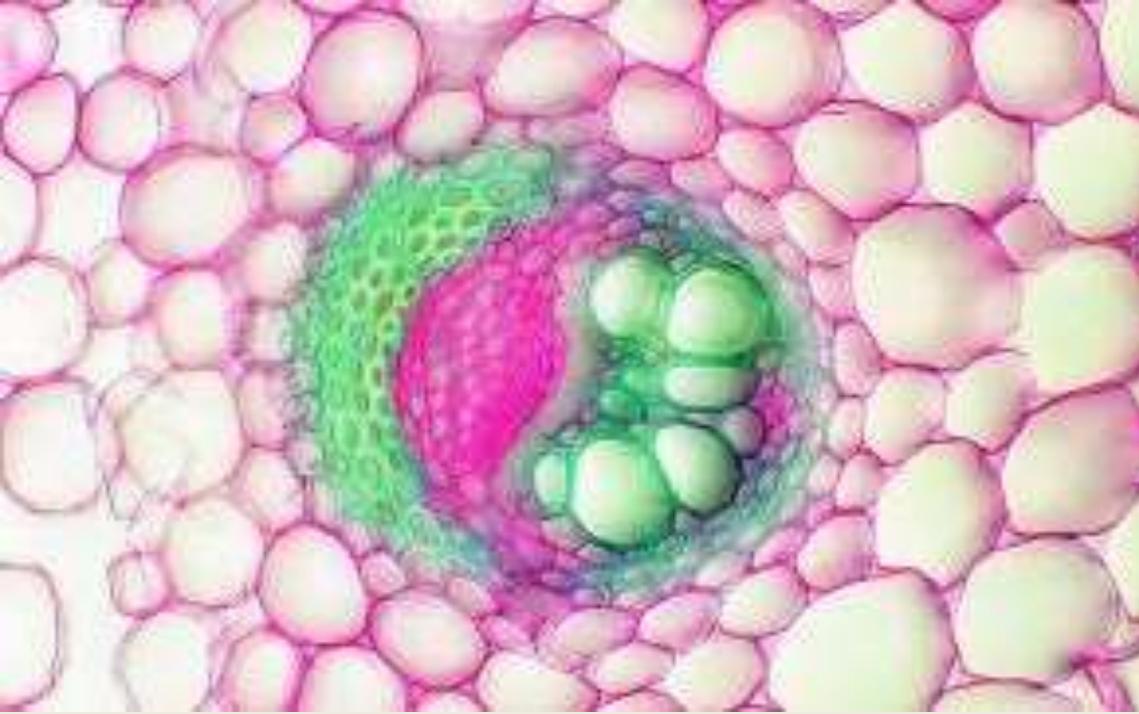
Document 2. Principaux caractères permettant de déterminer la position systématique de *Medicago sativa*.



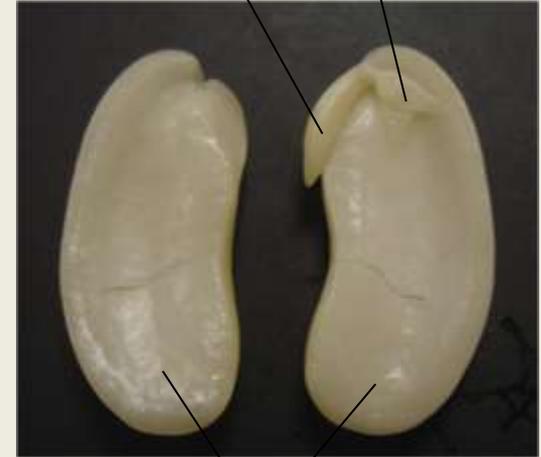
**Observation de cellules d'épiderme
d'oignon violet
(MO x640)**

Chloroplaste (pl)
(MET x 30 000).
Après une journée
ensoleillée, les
chloroplastes
contiennent des grains
d'amidon (structures
claires)
px : peroxyosome (px).





Embryon {
 Gemmule
 Radicule



← 5 mm →

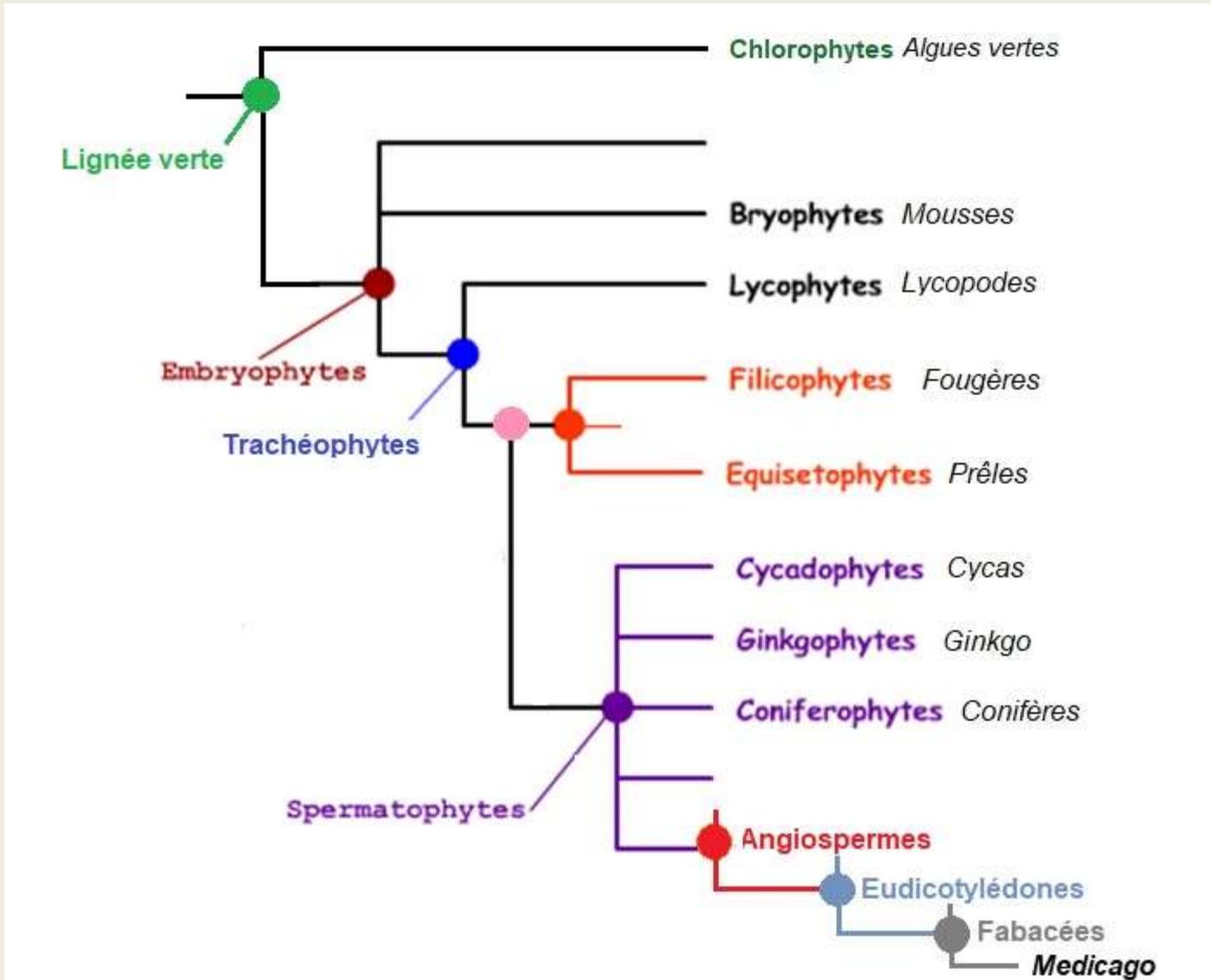
Deux cotylédons tubérisés

Graine de Haricot
Observée en CL sagittale
 (tégument ôté)

Vue de détail d'une CT de tige (ici, de renoncule)
 MO coloration carmin – vert d'iode
 [https://www.svtice-hatier.fr/document/coupe-transversale-dune-tige-de-renoncule-apres-coloration-au-carmin-vert-diode-zoom]

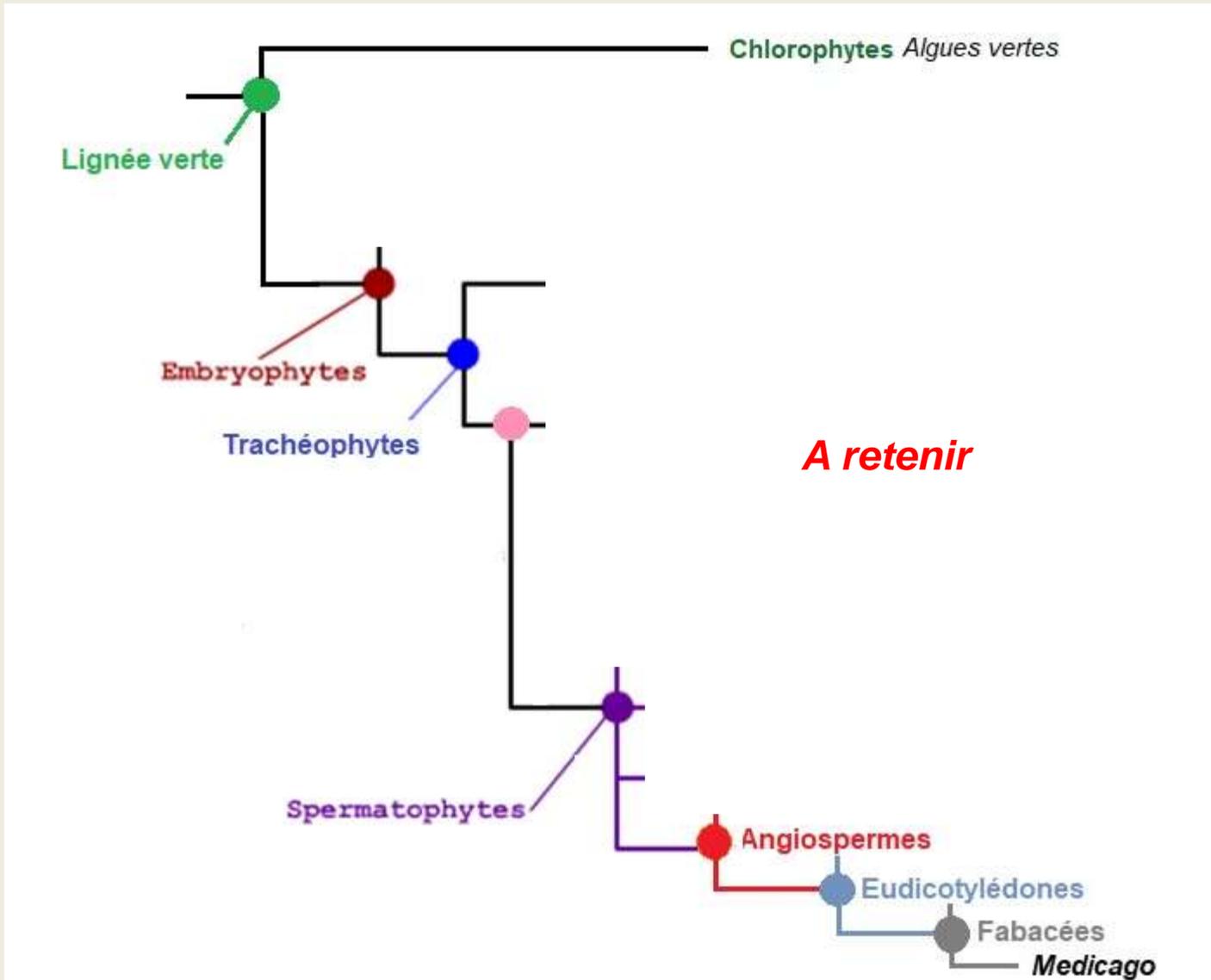
Caractères	Position systématique
Plusieurs organes, plusieurs cellules : org. pluriC/ Couleur verte : organisme chlorophyllien C/ avec paroi et vacuole développée ; chl p à 2 mb	Lignée verte (Métaphyte)
Tige dressée Embryon avec ébauche de racine et de tige feuillée	Embryophyte
Xylème et phloème = tissus conducteurs différenciés, parois du xylème avec lignine → rôle de soutien	Trachéophyte
Graine contenant l'embryon et des réserves	Spermatophyte
Appareil reproducteur = fleur Graine dans un fruit / ovules dans un carpelle	Angiosperme
Graine à deux cotylédons	Eudicotylédone
Fleur de type papilionacée, fruit = gousse, feuilles pennées à stipules	Fabacée
Feuille composée à 3 folioles et stipules très différentes des folioles, fleurs groupées en tête lâche, gousse arquée ou spiralée	<i>Medicago</i>

Document 2. Principaux caractères permettant de déterminer la position systématique de *Medicago sativa*.



Document 3. Récapitulatif de la place de la luzerne au sein de la lignée verte.

D'après <http://acces.ens-lyon.fr/acces/thematiques/evolution/corbeille/rerelations-de-parente/comprendre/classification>



Document 3. Récapitulatif de la place de la luzerne au sein de la lignée verte.

D'après <http://acces.ens-lyon.fr/acces/thematiques/evolution/corbeille/rerelations-de-parente/comprendre/classification>

Croûte terrestre				Cellules animales		Cellules végétales		Éléments
O	50,0	Na	2,3	O	62,8	O	77,9	Macroéléments
Si	25,8	K	2,3	C	19,4	C	11,3	
Al	7,3	Mg	2,1	N	9,3	N	8,7	
Fe	4,2	H	0,9	H	5,0	H	0,8	
Ca	3,2				= 96,5		= 98,7	
Ti, Cl, C, P, S, F, Ba... < 0,5				Ca, S, P, Na, K, Cl, Mg de 1,3 à 0,04		P, Ca, K, S, Mg, Cl, Na de 0,7 à 0,03		Oligoéléments
				F, Fe, Si, Zn, Al, Cu... < 0,009		Si, Fe, Al, B, Mn, Zn. < 0,009		Microéléments

Composition élémentaire comparée entre la croûte terrestre et deux types d'organismes.

Les valeurs sont indiquées en % de la masse totale.

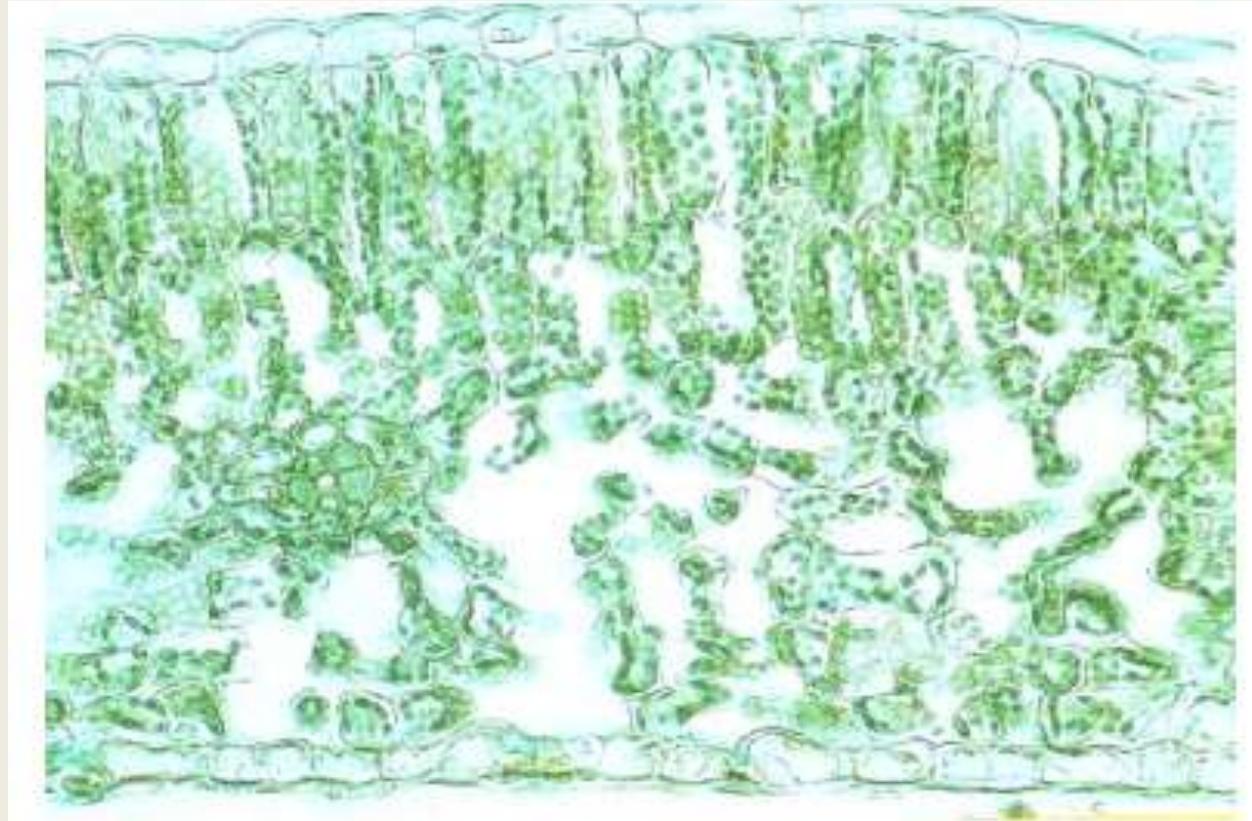
(PEYCRU P. et coll., « Biologie 1^{ère} année BCPST, Dunod Ed., 2007).

Coupe transversale d'une feuille d'Eudicotylédone (MO)



1 cm

Photo Pierre GOUJON

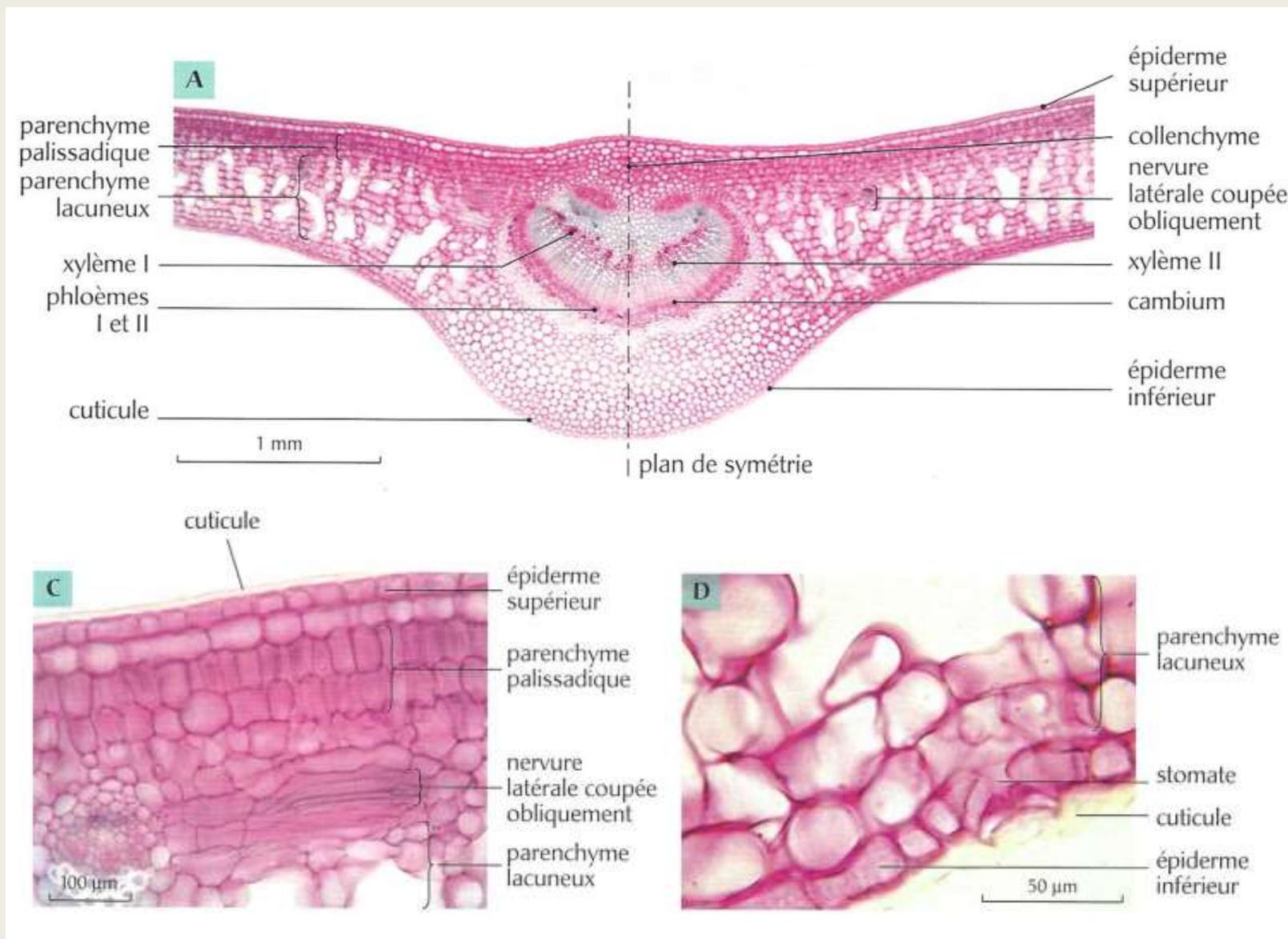


La feuille de luzerne

http://abiris.snv.jussieu.fr/Images/Luzerne_cultivee/HR_Luzerne_cultivee_feuille_dessus.jpg

Organisation de la feuille d'Eudicotylédone (1)

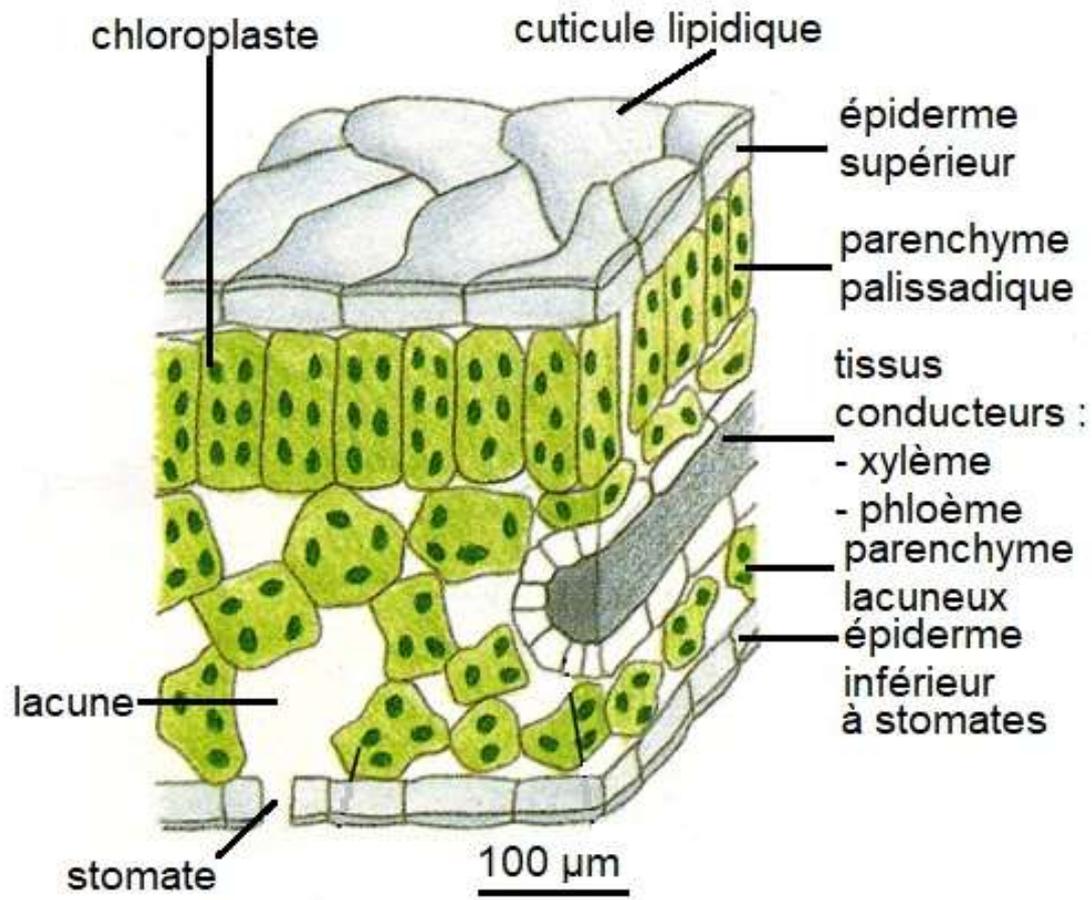
Organisation de la feuille d'Eudicotylédone (2)



CT au niveau de la nervure principale d'une feuille de Houx

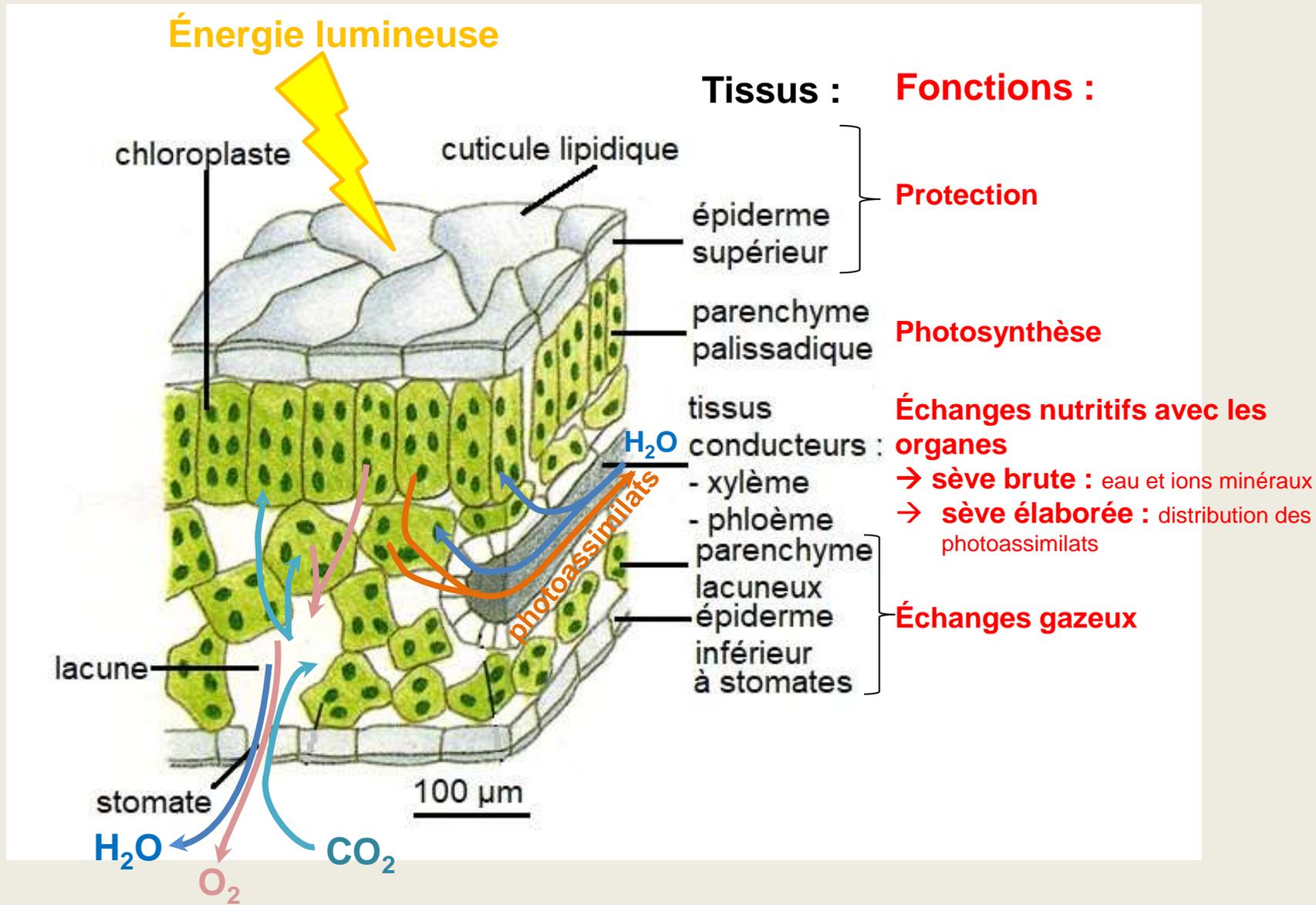
[D'après Boutin et al, 2010]

(MO, coloration au carmino-vert)



Document 4. Coupe transversale de feuille d'Eudicotylédone.

[Modifié, d'après ALBERTS B. et coll., " Biologie moléculaire de la cellule ", Flammarion Médecine-Sciences Ed., 1995].



Document 4. Coupe transversale de feuille d'Eudicotylédone : organisation fonctionnelle.

Morphologie de l'appareil racinaire de la luzerne

Un appareil racinaire de type pivotant



<http://www.prairies-gnis.org/pages/luzerne.htm>

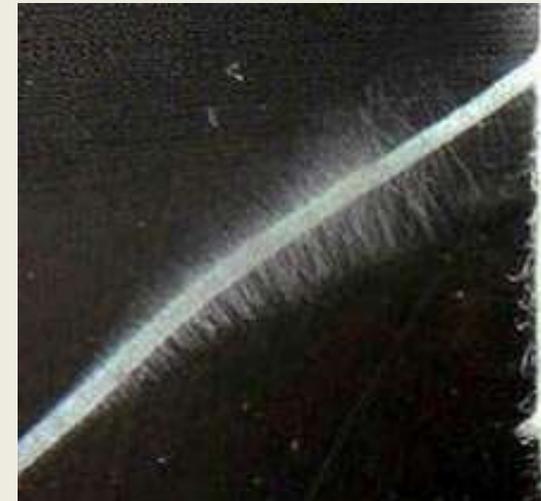
Des nodosités



<https://www.gerbeaud.com/jardin/decouverte/systeme-racinaire,1375.html>

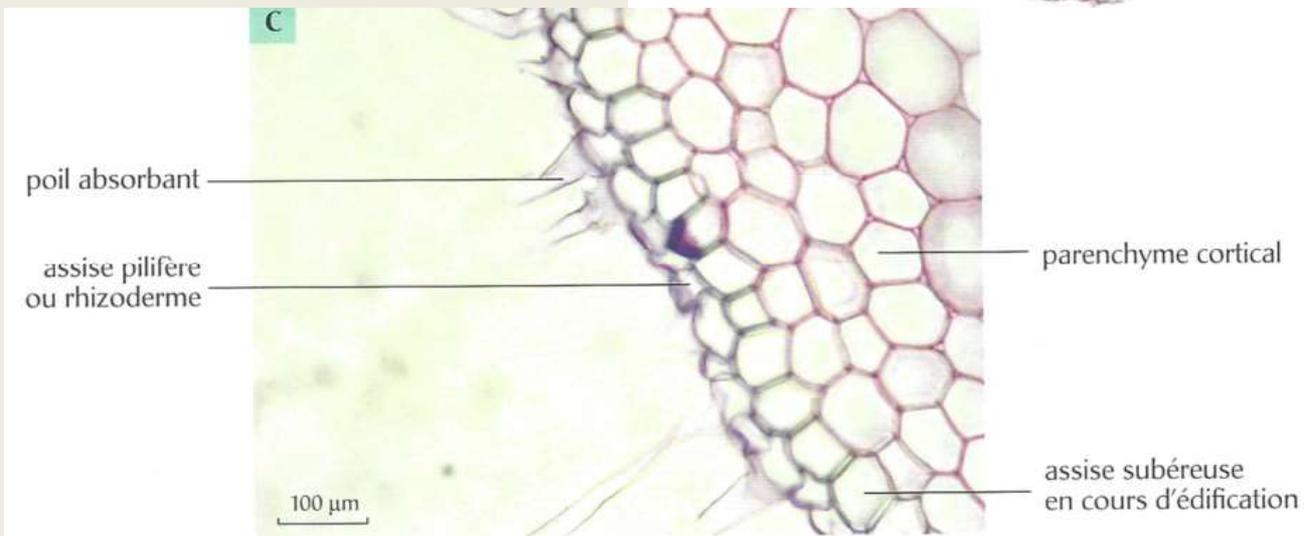
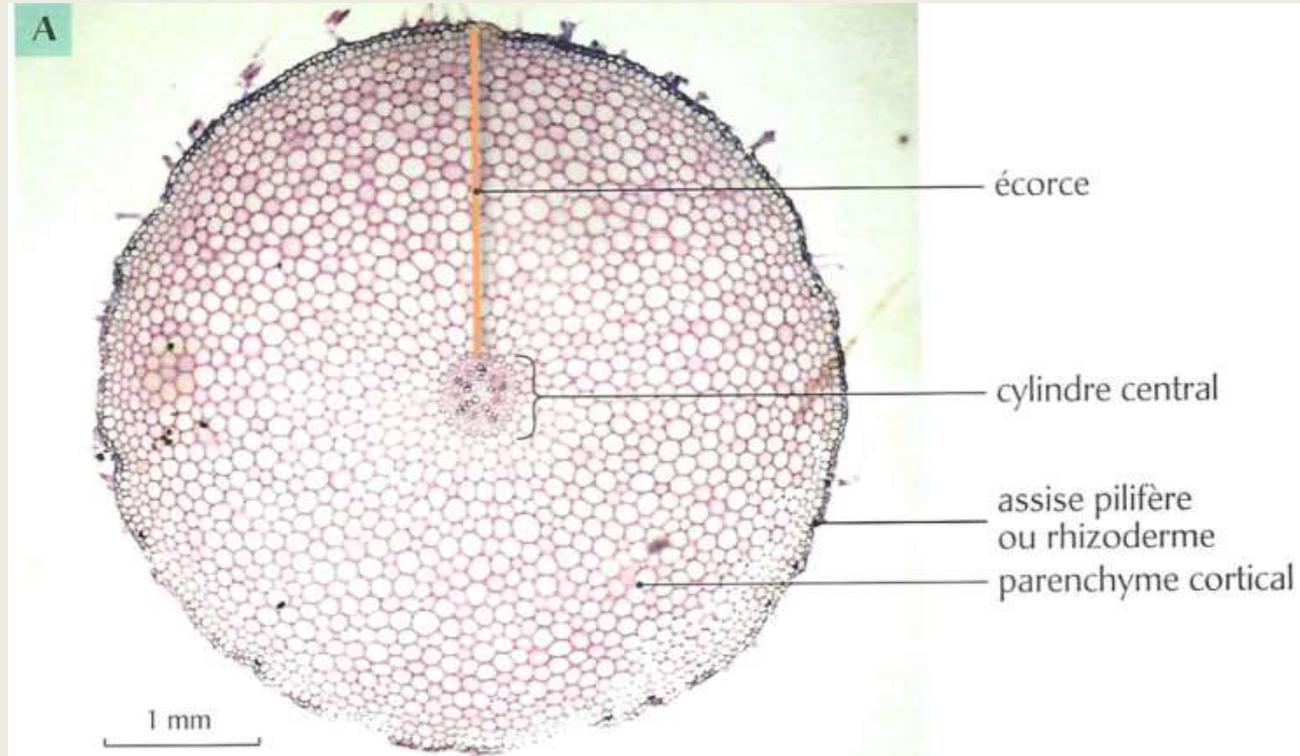


Poils absorbants au niveau d'une zone pilifère



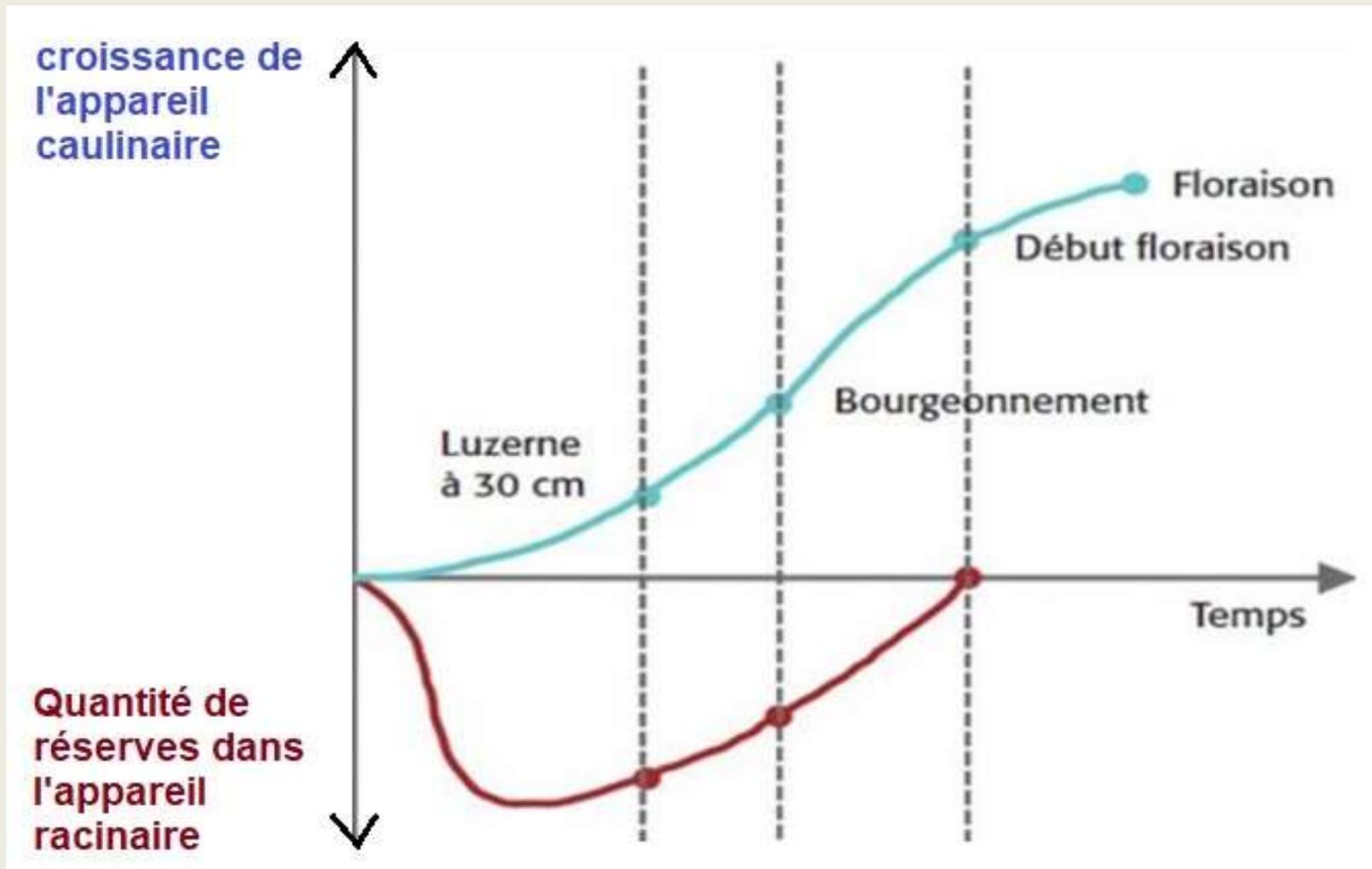
<http://www.snv.jussieu.fr/bmedia/racine/12-racines.htm>

Anatomie de l'appareil racinaire



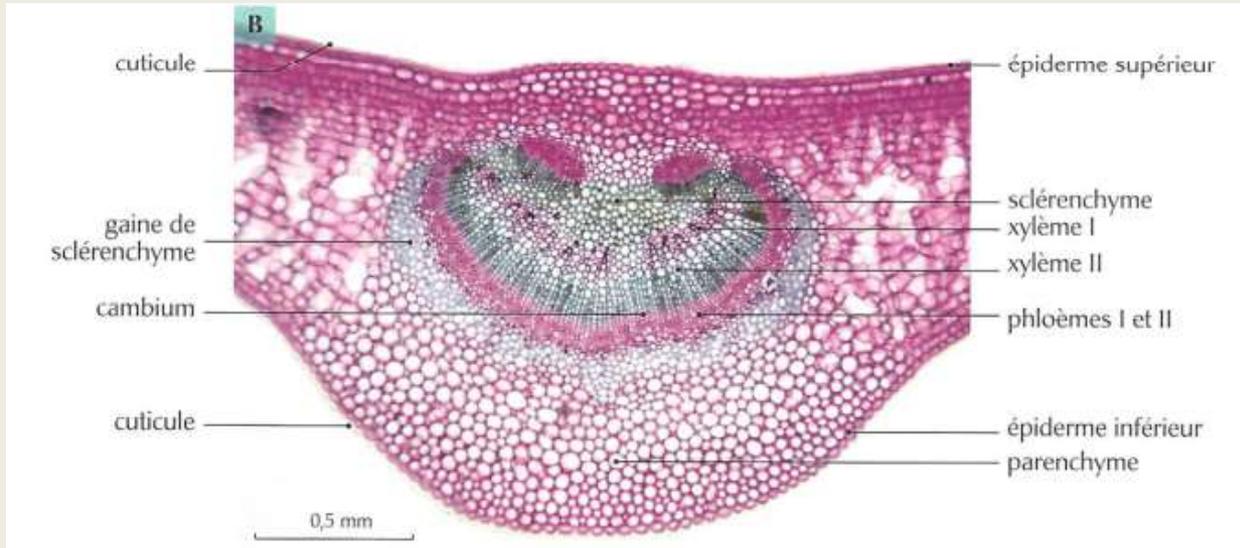
**Coupe transversale de
racine de Ficaire**
(MO, coloration carmino-vert)

[D'après Boutin et al, 2010]

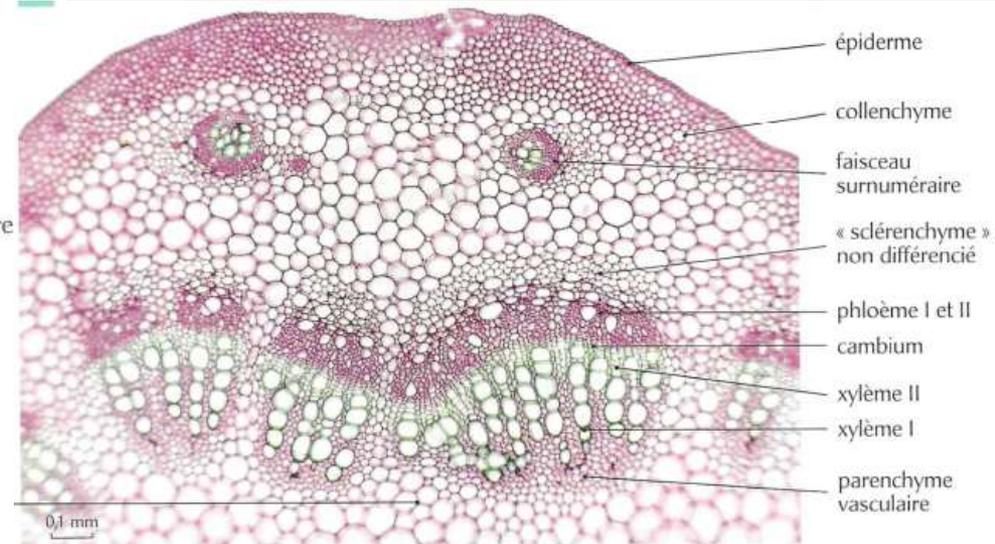
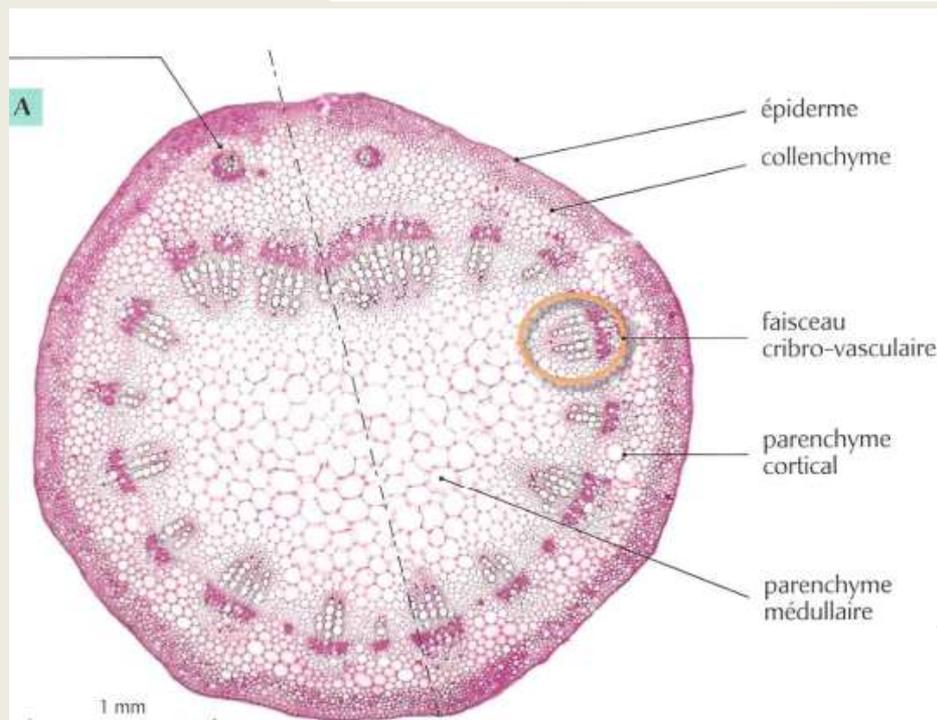


Document 5. Croissance de l'appareil caulinaire et quantité de réserves dans l'appareil racinaire de la luzerne au cours du temps.

Les tissus conducteurs dans les organes de l'appareil végétatif : la feuille



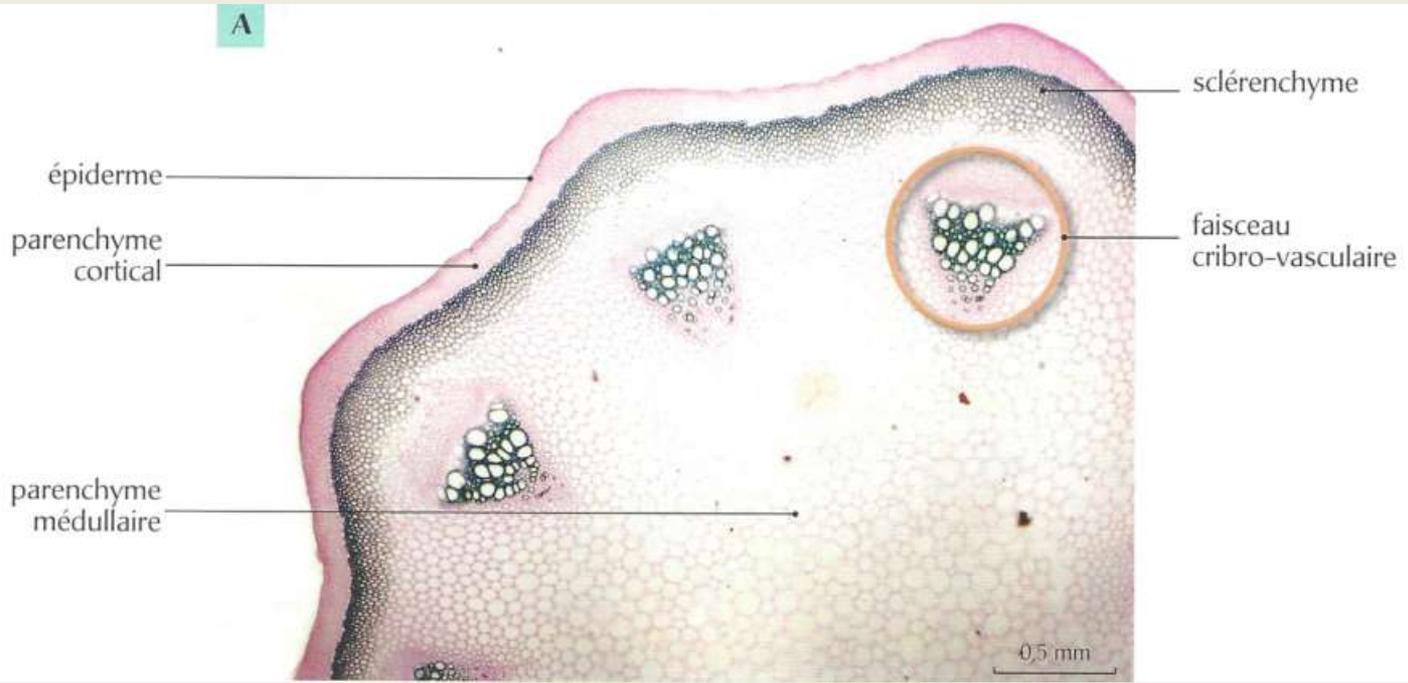
CT de feuille de Houx au niveau de la nervure principale



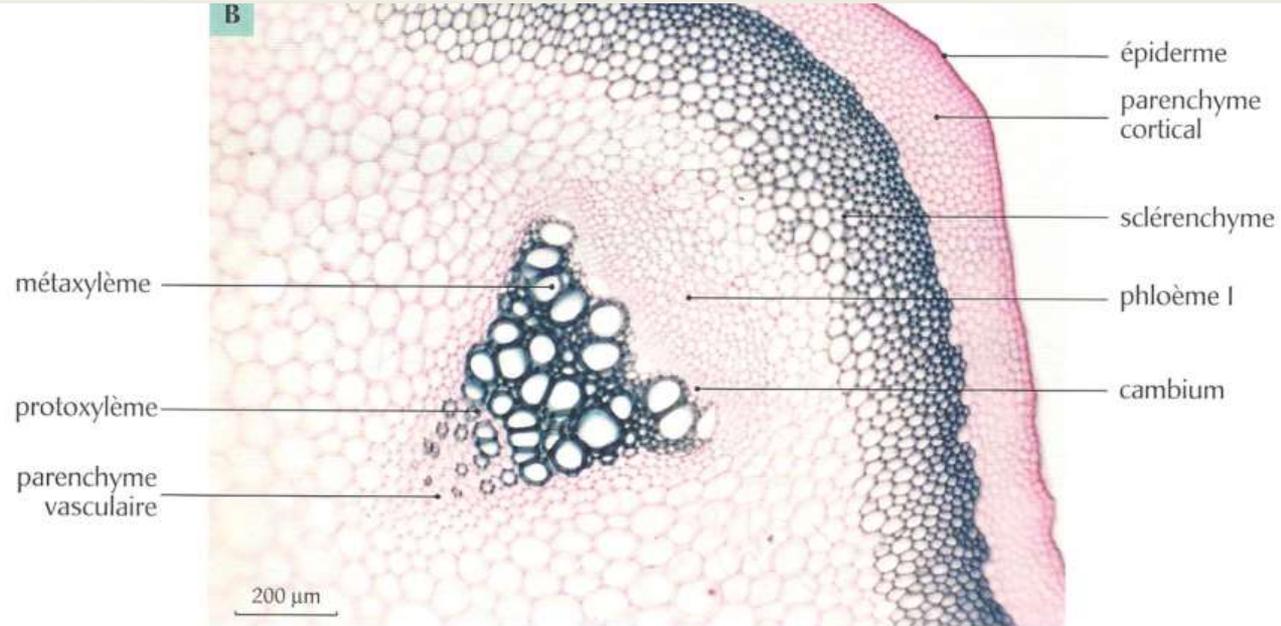
CT de pétiole de Vigne

[D'après Boutin et al, 2010] plan de symétrie

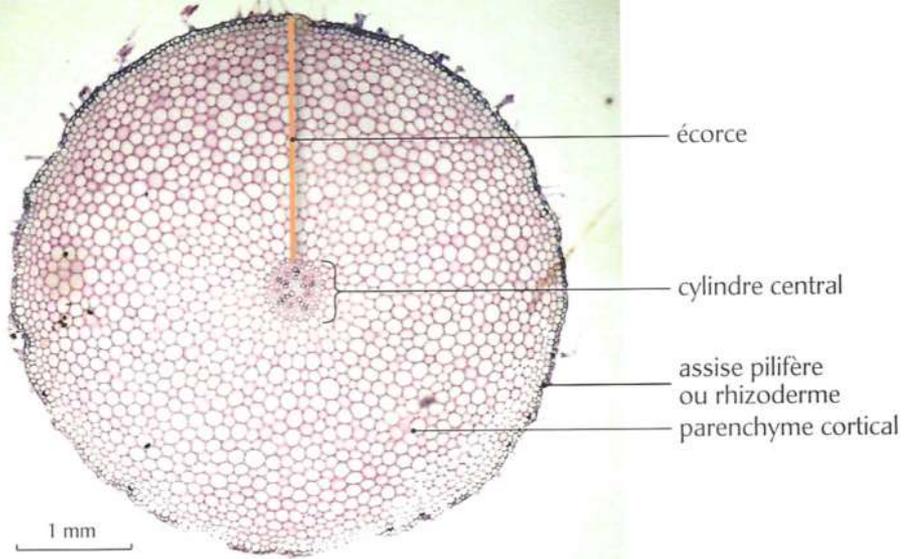
Les tissus conducteurs dans les organes de l'appareil végétatif : la tige



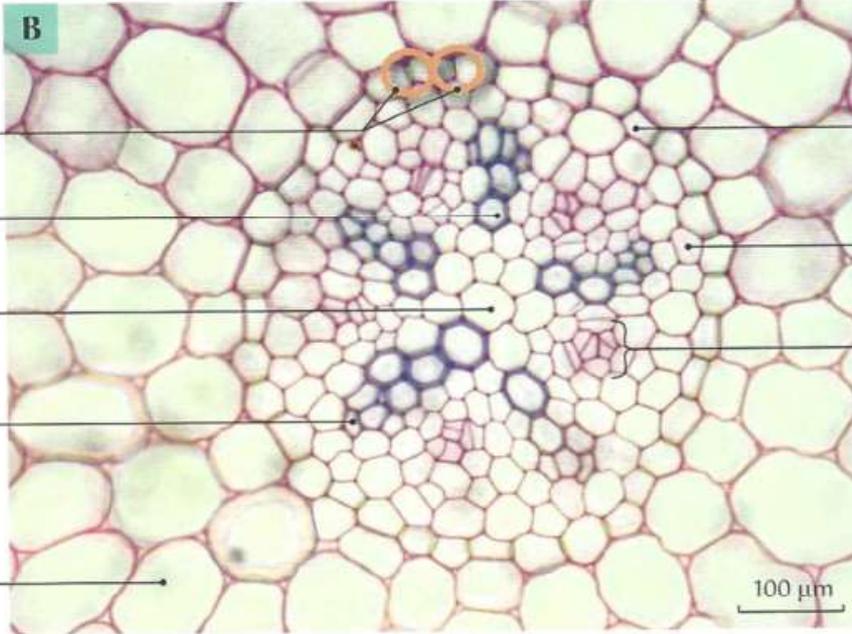
Coupe transversale de tige d'Aristolochie (MO, coloration carmino-vert)



A



Les tissus conducteurs dans les organes de l'appareil végétatif : la racine



Coupe transversale de racine de Ficaire
(MO, coloration carmino-vert)

La fleur, appareil reproducteur



Dissection florale de la fleur de luzerne

Abeille (*Apis mellifera*) pollinisant une fleur de luzerne (*Medicago sativa*)

https://fr.wikipedia.org/wiki/Luzerne_cultiv%C3%A9e#/media/Fichier:Apis_mellifera_-_Medicago_sativa_-_Valingu.jpg

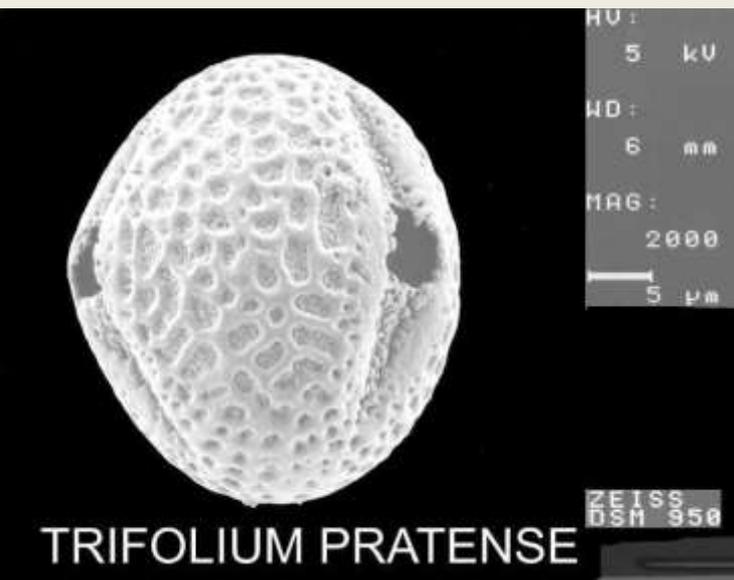
♀ % (5S) 5P (9E) 1E 1C

Formule florale de la luzerne

Medicago sativa



<https://www.paldat.org/pic/2012001.jpg;jsessionid=471B9C196C3DE683B4060425EA1EA514>



TRIFOLIUM PRATENSE

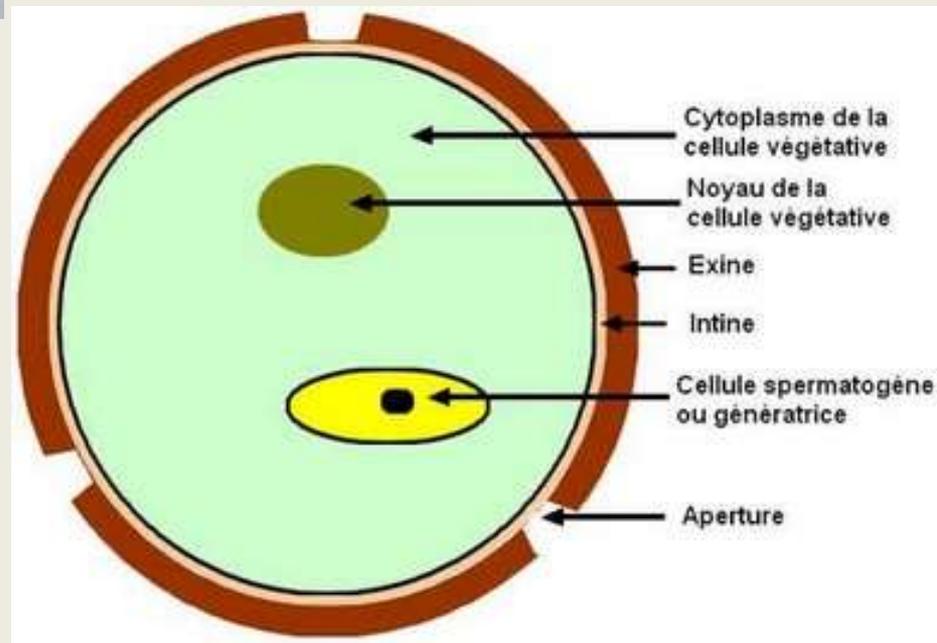
<http://apisad.free.fr/pollens/trefleprat.jpg>

Grain de pollen observé en MEB

Grains de pollen observés en MO

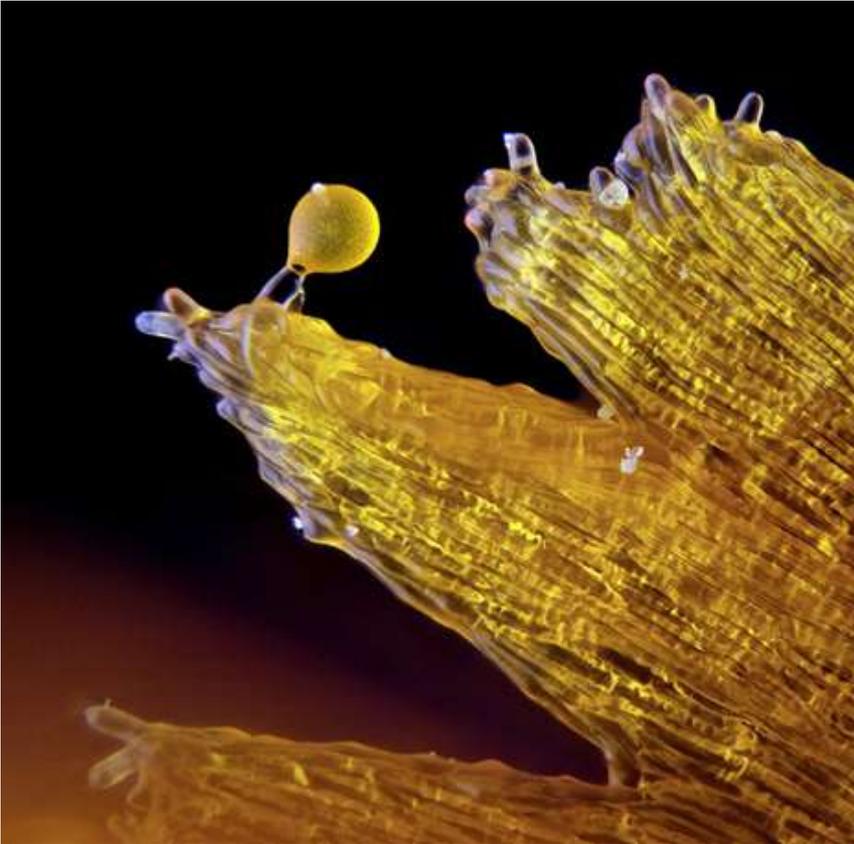
Le grain de pollen, Structure de transport et de protection des gamètes mâles

Document 6. Organisation d'un grain de pollen.

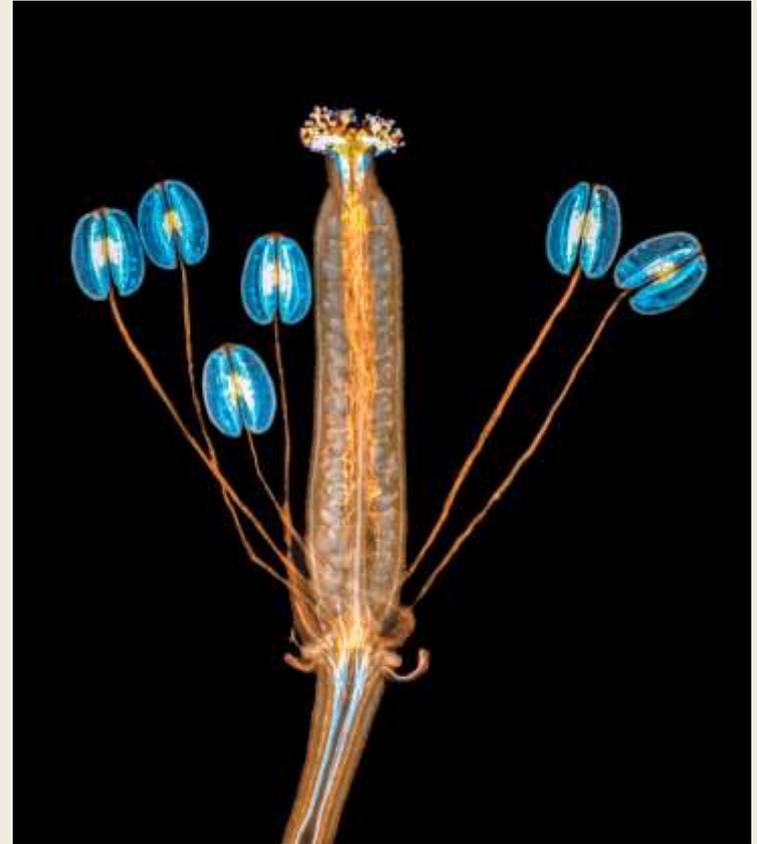


https://www.botanique.org/wp-content/uploads/2004/10/jpg_grain_pollen.jpg

La siphonogamie, adaptation au milieu aérien



Grain de pollen en germination sur le stigmate d'une colchique

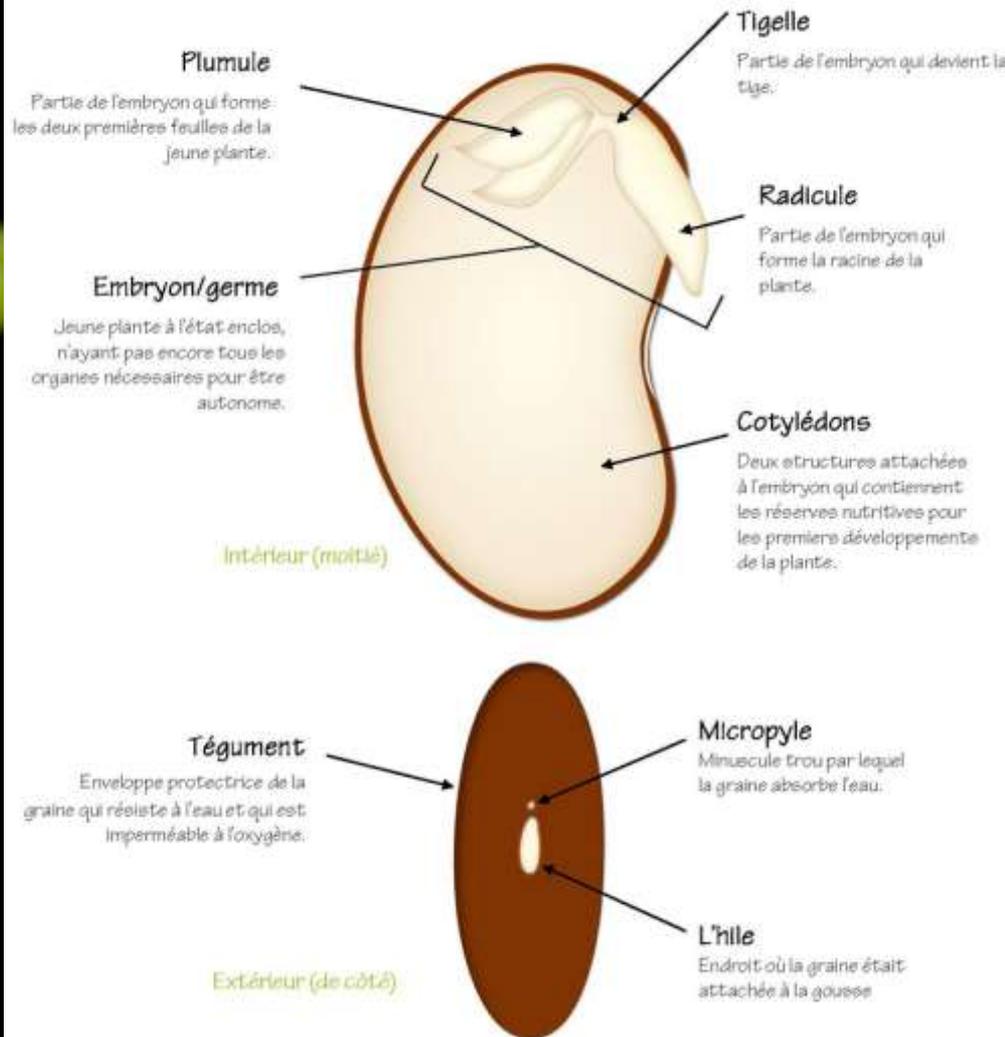


Tubes polliniques en croissance dans le pistil d'une arabette

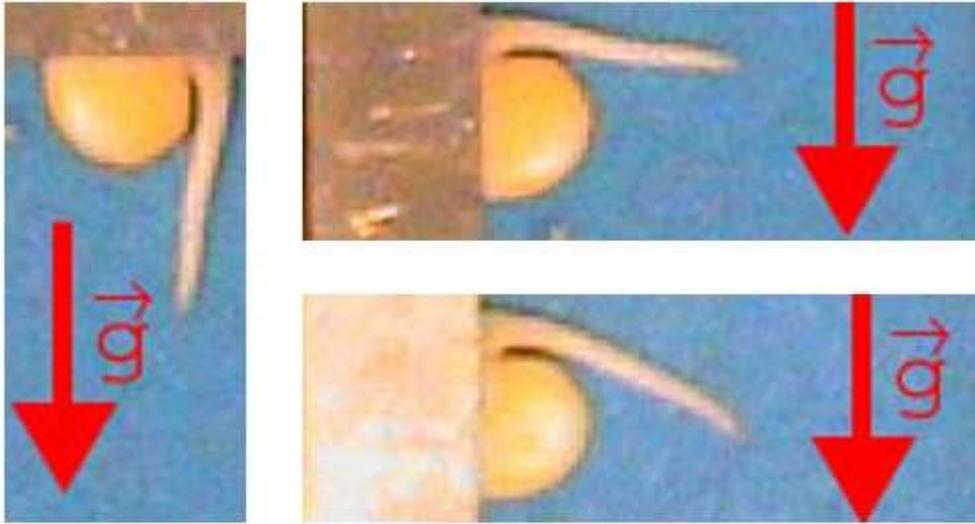


Photo Pierre GOUJON

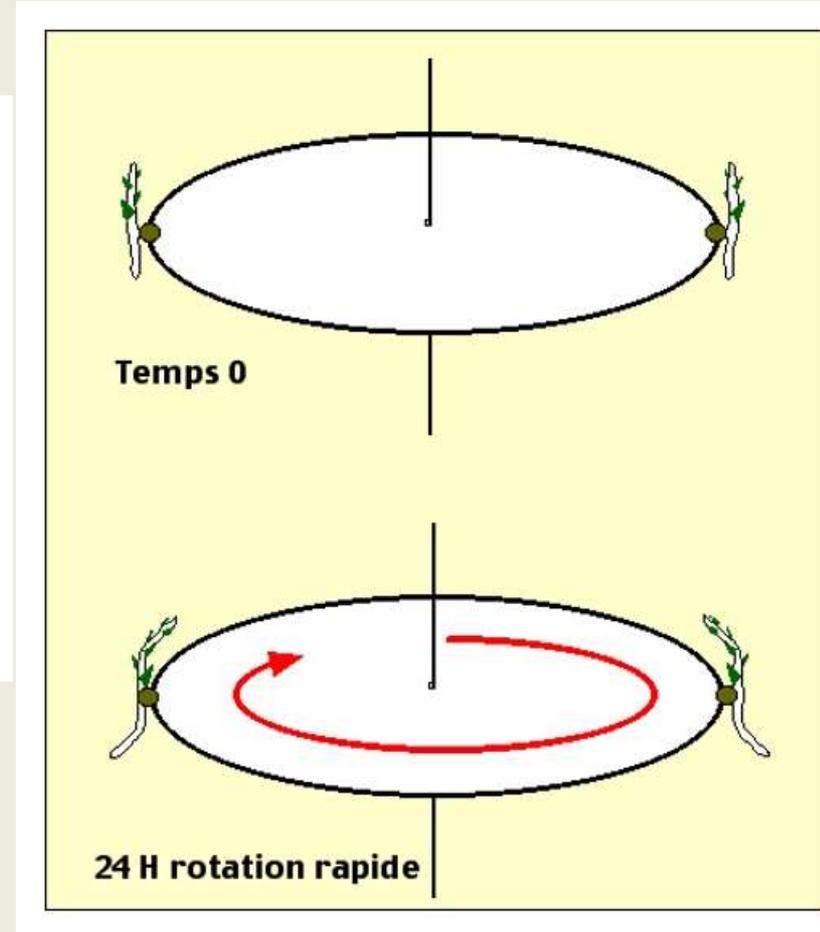
Transformation de la fleur en fruit, de l'ovule en graine



Effets de l'anisotropie du milieu sur la croissance : Le gravitropisme de la racine

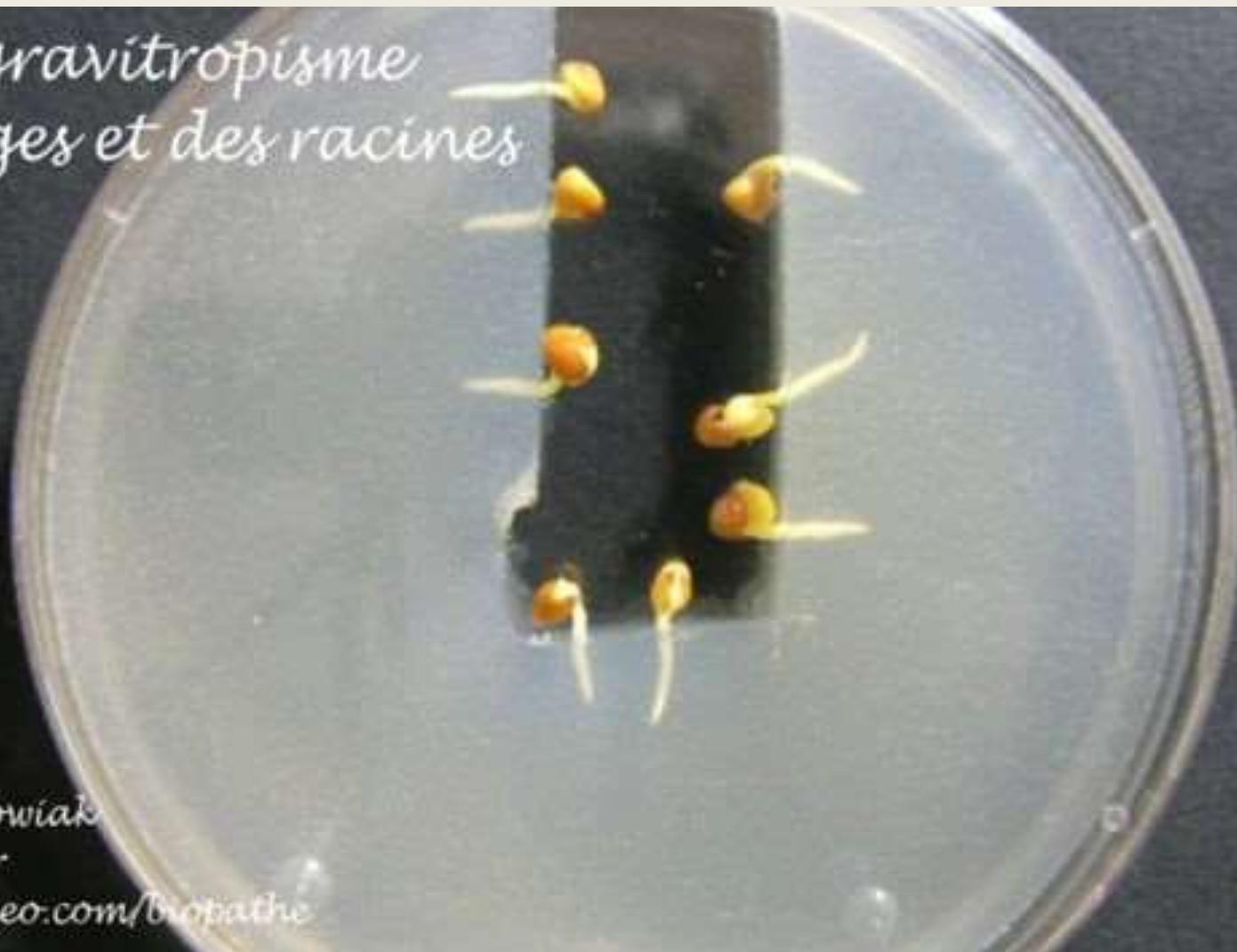


A gauche : racine de lentille après 27 h de germination
En haut à droite : racine placée perpendiculairement au champ de gravité g
En bas à droite : la même racine observée 2 h plus tard



Expérience de Knight (1806)

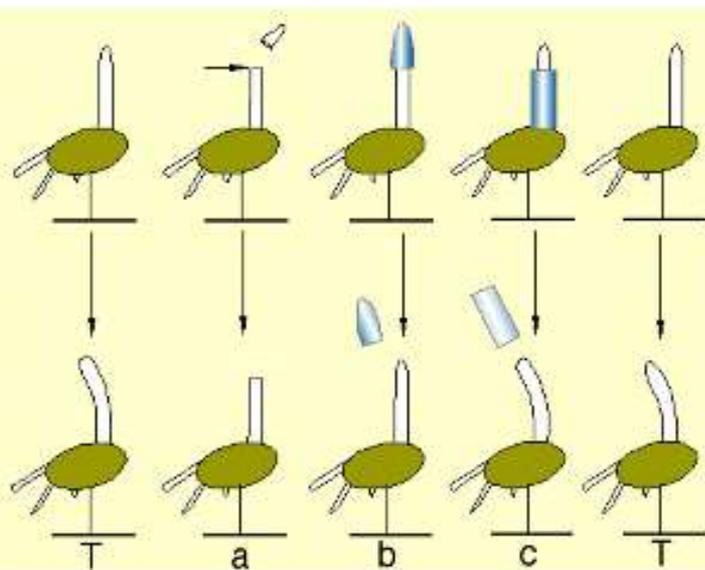
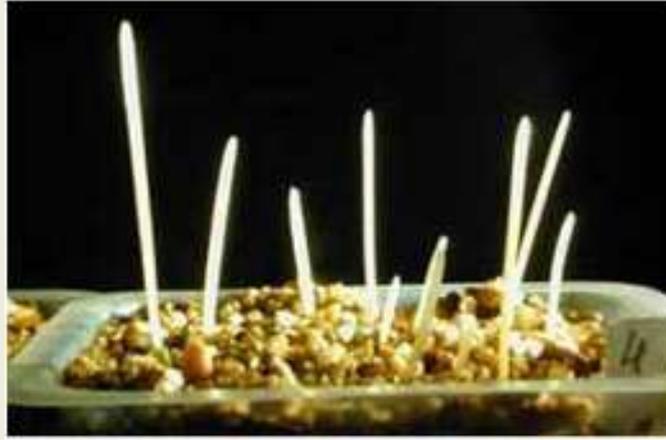
*Le gravitropisme
des tiges et des racines*



*Ced. Jankowiak
biopathe.fr
<https://vimeo.com/biopathe>*

Effets de l'anisotropie du milieu sur la croissance : Le phototropisme de la tige

A gauche: coléoptiles cultivés à l'obscurité
A droite : coléoptiles soumis pendant 5 h à un éclairage directionnel de faible intensité venant de la droite.



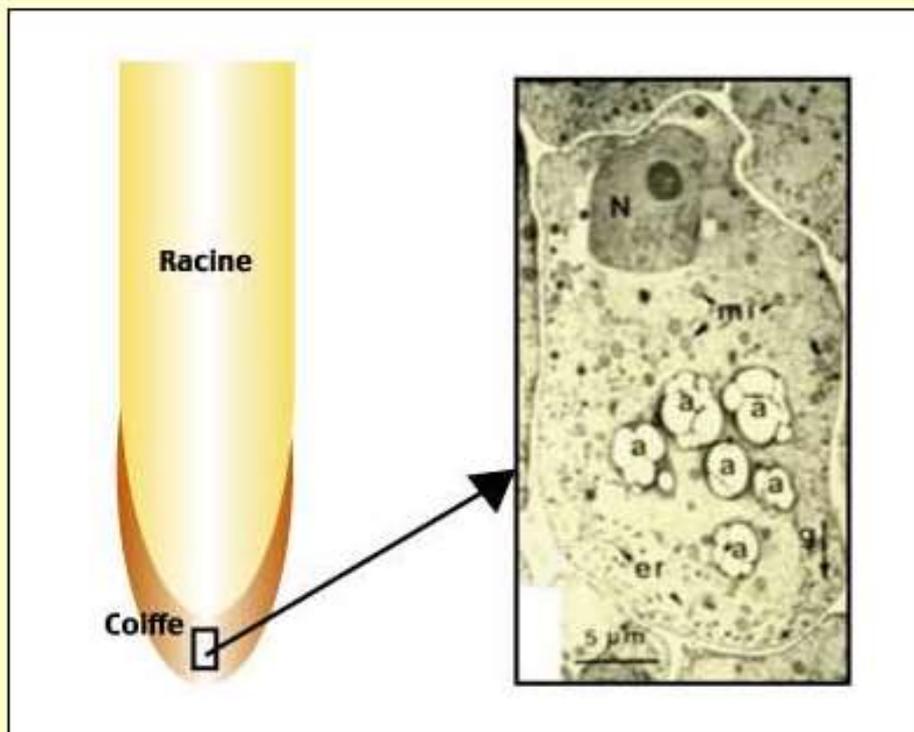
Détermination de l'origine du phototropisme

A gauche : protocole expérimental et résultats

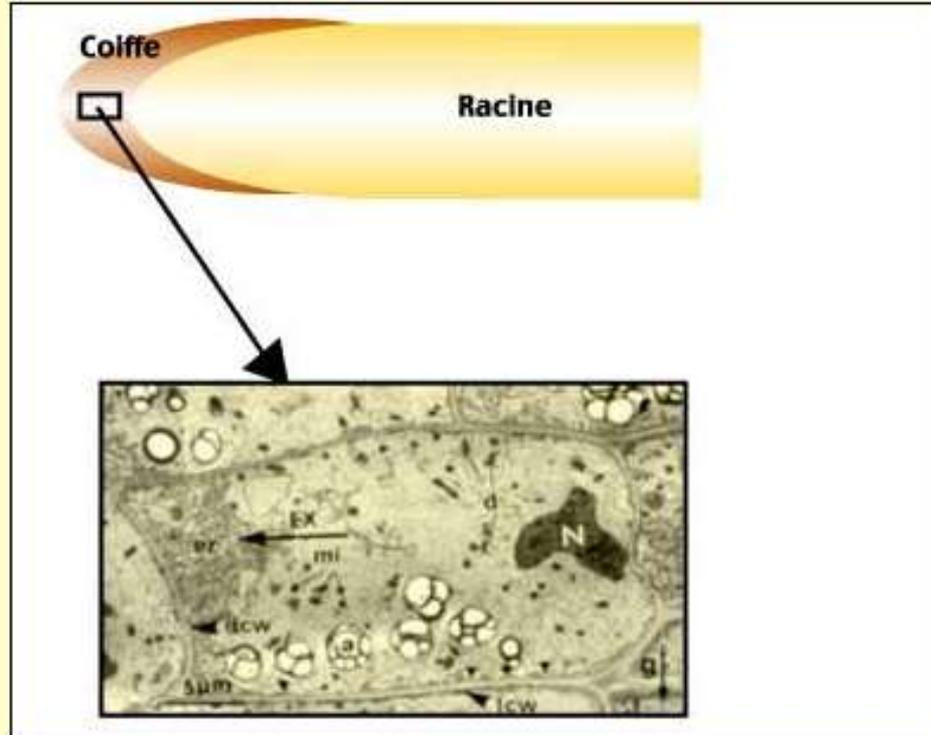
Les coléoptiles sont soumis à un éclairage directionnel de faible intensité (venant de gauche) pendant 3 h.

A droite : résultats obtenus pour c, b et T.

La perception du stimulus dans le cas du gravitropisme de la racine



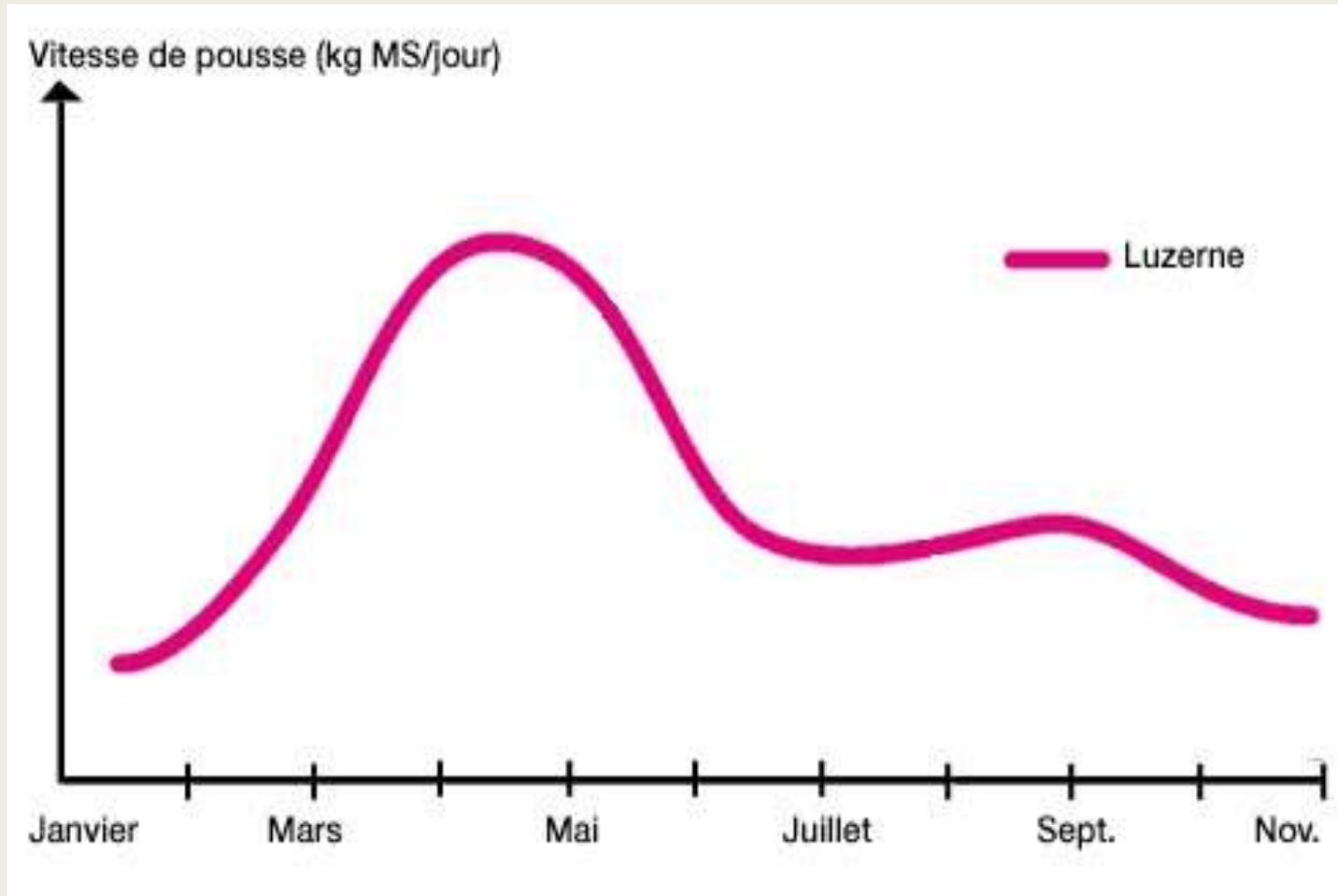
Photographie G. Perbal, laboratoire CEMV, université Paris 6.

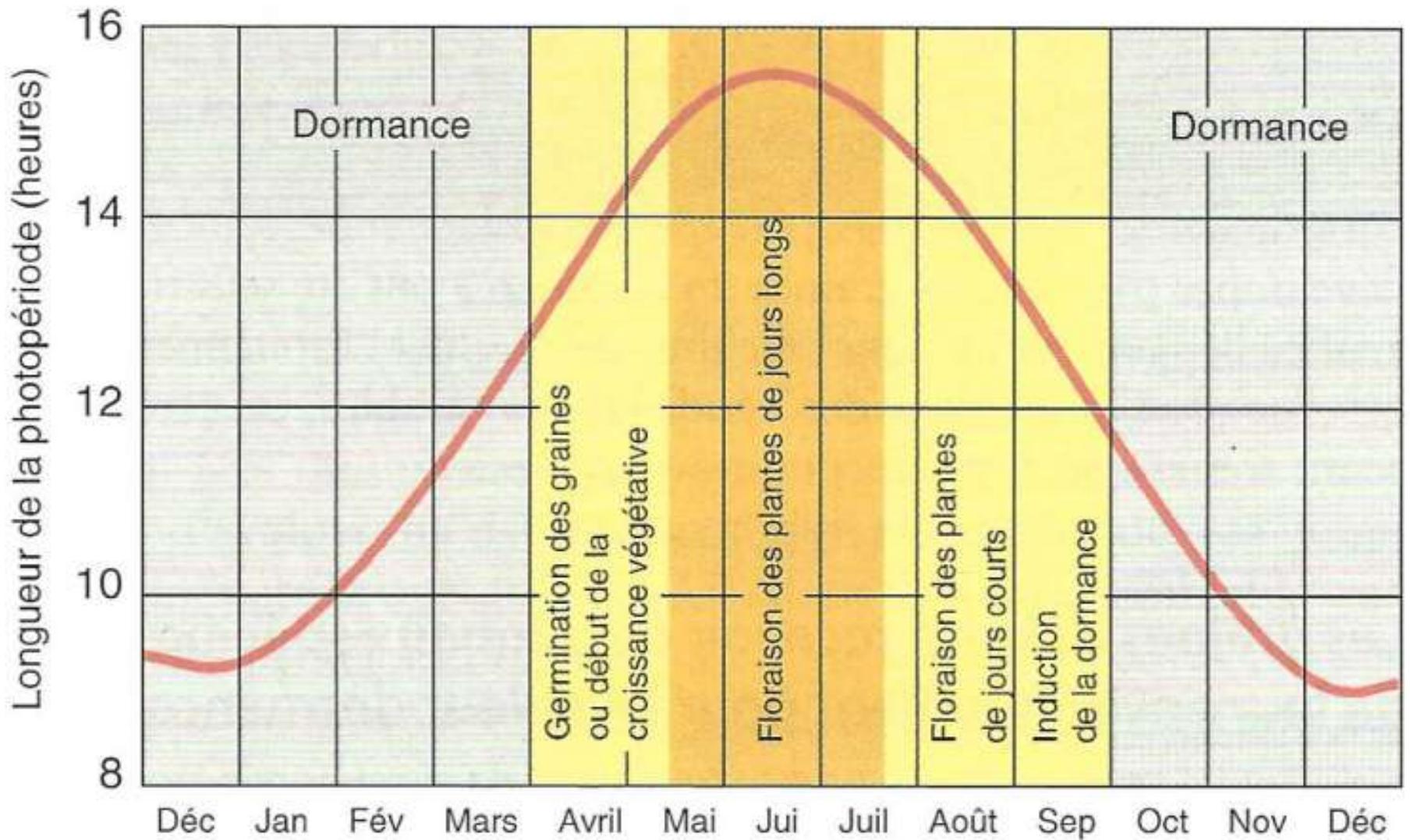


Photographie G. Perbal, laboratoire CEMV, université Paris 6.

Un statocyte lorsque la racine est en position verticale (à gauche) et lorsque la racine est en position horizontale (à droite). Observation réalisée sur la racine de lentille, MET. a : amyloplastes (statolithes) ; N : noyau ; mi : mitochondries ; er : reticulum endoplasmique ; g : direction de la force de gravitation.

Document 7. La croissance de la luzerne au cours des saisons.

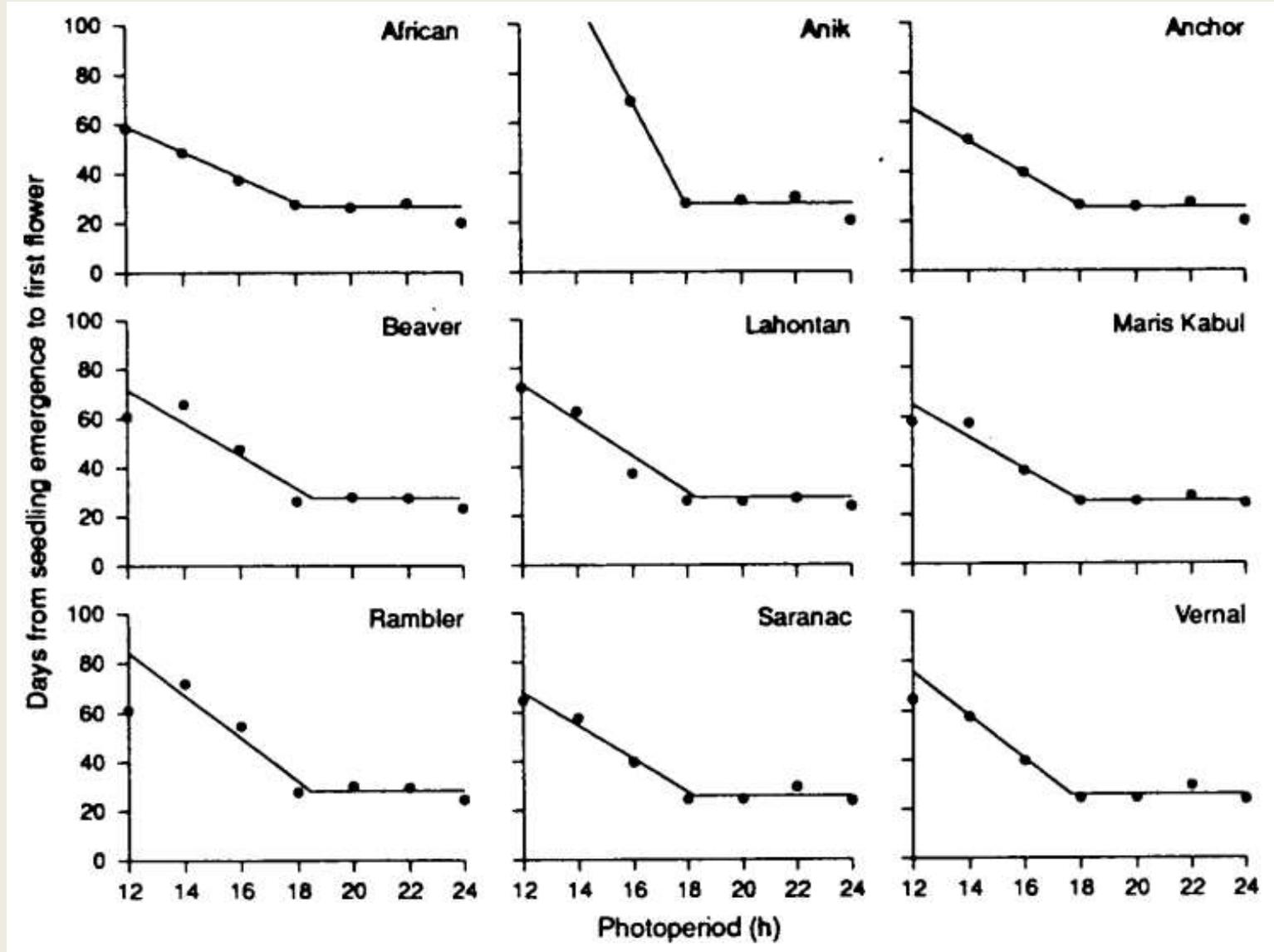




Document 8. Photopériode et saisonnalité du cycle des Angiospermes.

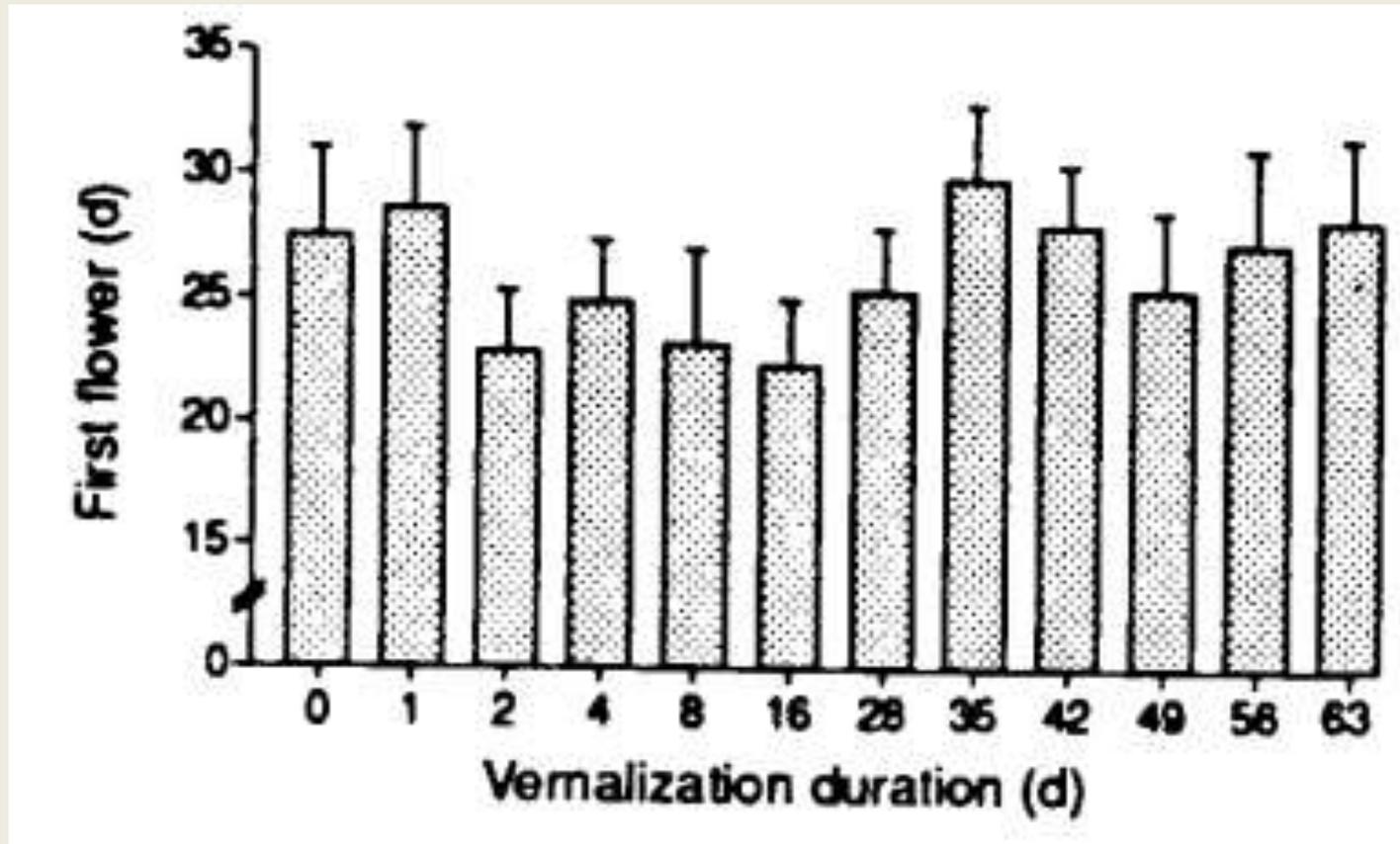
Raven et al. Biologie végétale. De Boeck, Bruxelles. Traduction de la 7e édition américaine par J. Bouharmont, révision C. Evrard.

Document 9. Etude expérimentale de la réponse à des variations de la photopériode pour 9 variétés de luzerne.



Pour chaque condition, les lots testés comprennent 100 graines en germination.

Document 10. Etude expérimentale de la réponse à la durée de la vernalisation pour 10 variétés de luzerne.

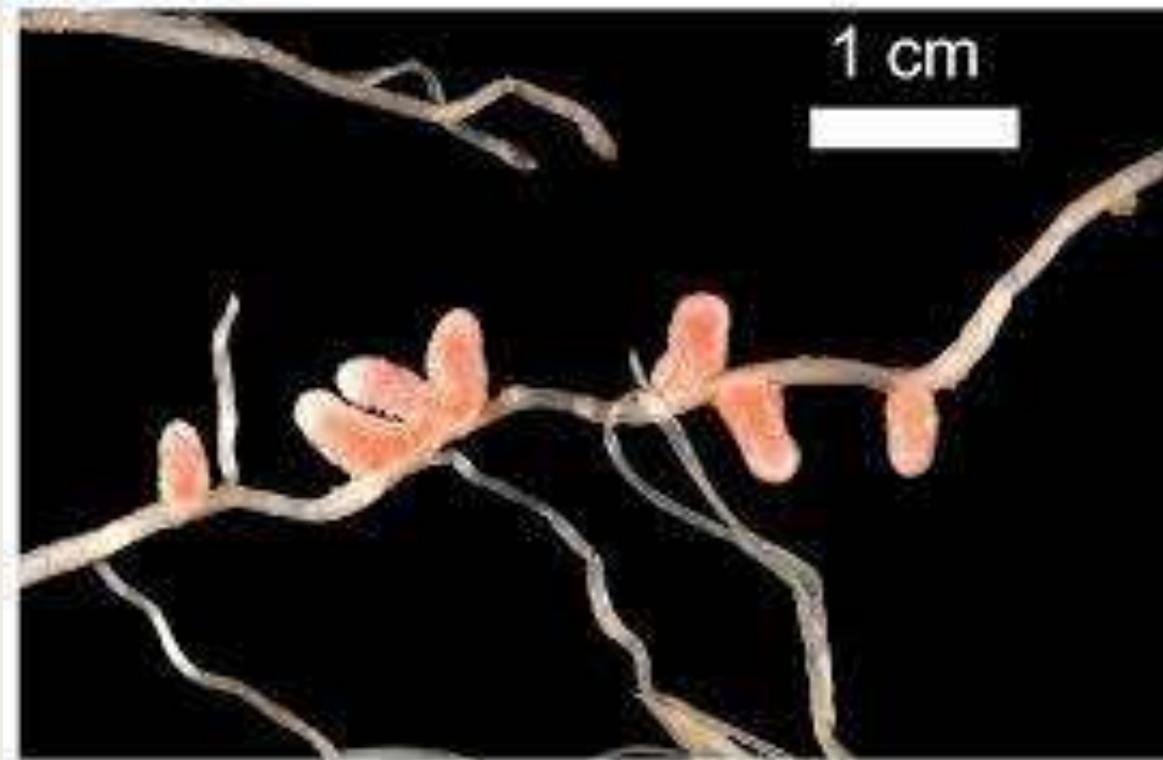


La vernalisation est une période de froid.

Les graines en germination (100 par variété) ont été soumises à une température de 0,5 °C pendant des durées variables, puis replacées à une température de 25 °C.

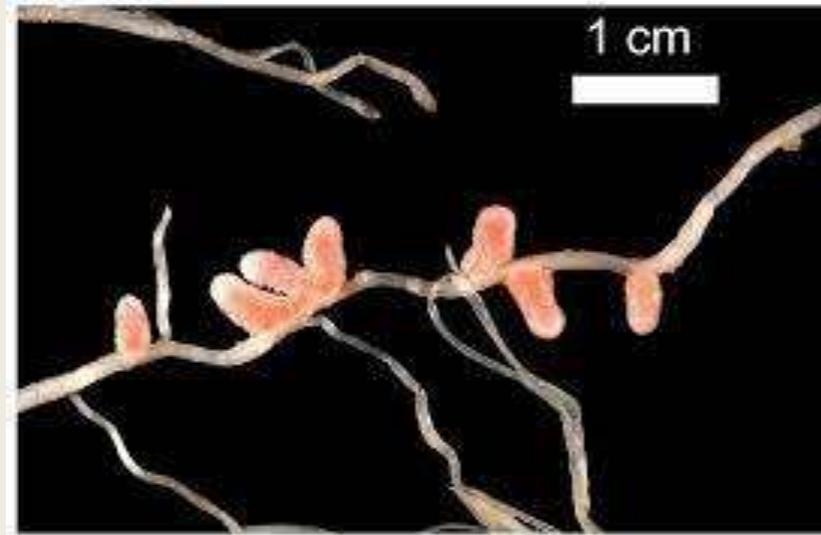
Les résultats regroupent les observations effectuées pour les différentes variétés, entre lesquelles il n'a pas été observé de différences significatives.

Un exemple de relation interspécifique : la symbiose avec *Rhizobium*



Observation de nodosités sur l'appareil racinaire d'une Fabacée

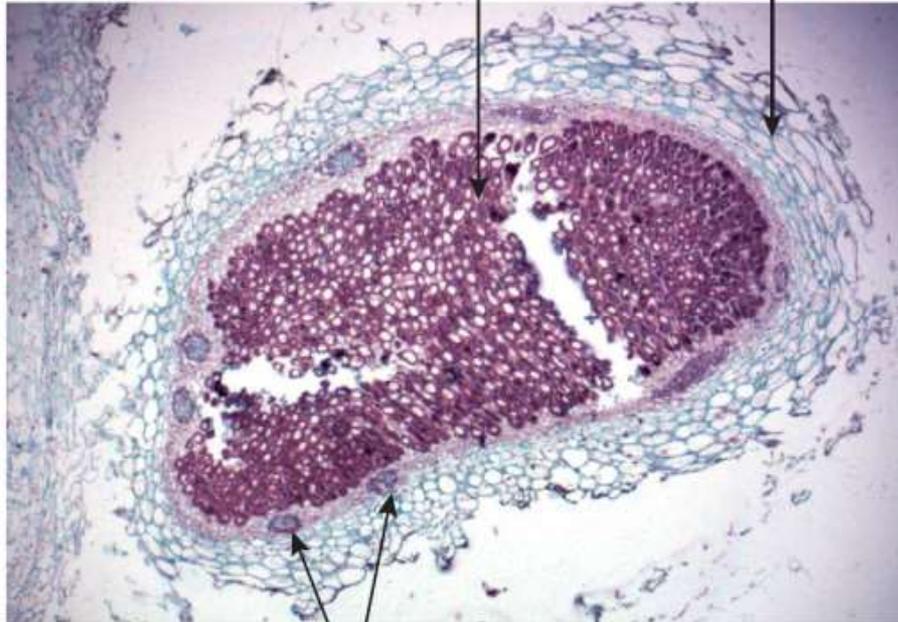
Un exemple de relation interspécifique : la symbiose avec *Rhizobium*



Observation de nodosités sur l'appareil racinaire d'une Fabacée

https://www.wikiwand.com/en/Root_nodule

Cellules à bactéroïdes dans la zone médullaire Cortex racinaire



Éléments conducteurs

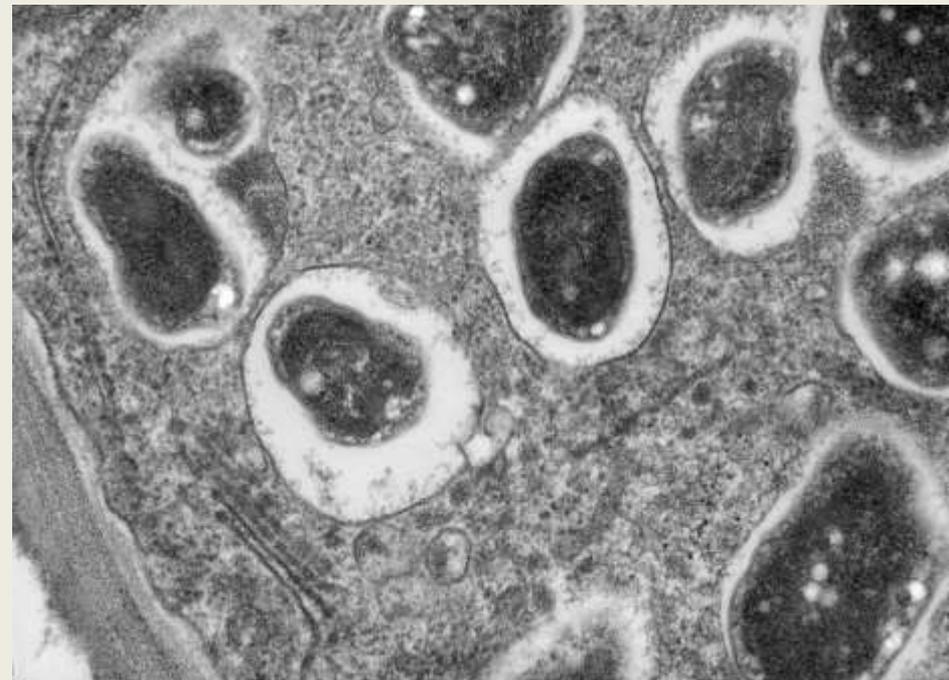
0,5 mm

CT d'une nodosité observée en MO

D'après Segarra et al. Biologie BCPST 2^e année, Ellipses, 2015

Observation en MET d'une cellule de nodosité d'une racine de Soja

https://fr.wikipedia.org/wiki/Fixation_biologique_du_diazote#/media/Fichier:Root-nodule01.jpg



Un autre exemple de relation interspécifique : le parasitisme



Pousse de luzerne atteinte du pourridié dû à *Aphanomyces* (photo, APS Press)
Le pourridié est l'une des principales maladies des pousses de luzerne, notamment dans les sols humides.

http://omaf.gov.on.ca/french/crops/field/news/croptalk/2007/ct_1107a3.htm

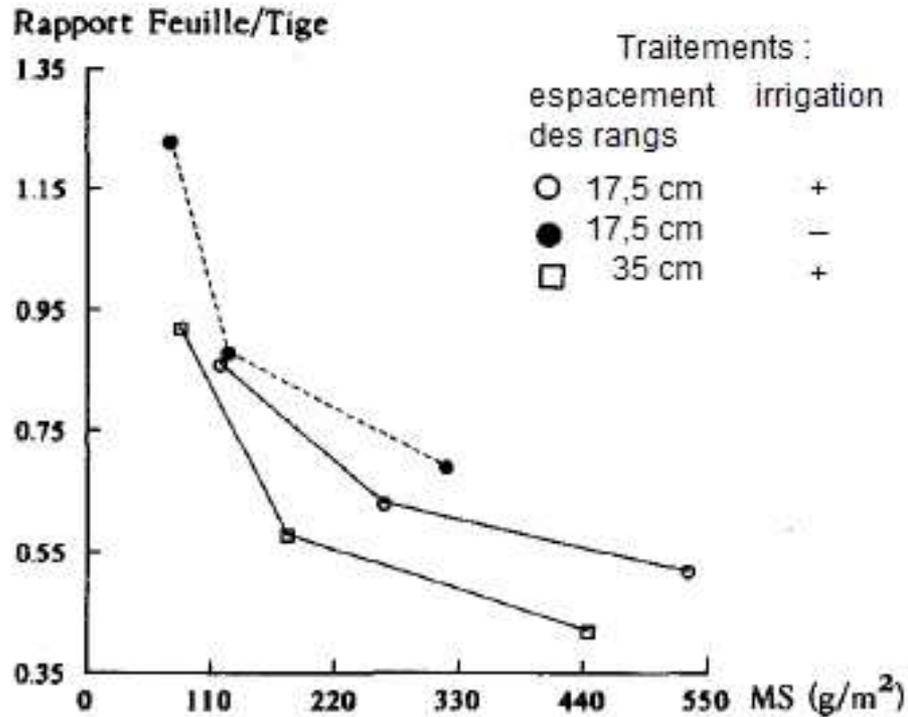


Tordeuse (Ephytia-INRAE)

Adulte de *Cydia medicaginis* déposant ses œufs sur les folioles et larve consommant les graines dans les gousses

<https://www.agrifind.fr/alertes/luzerne/luzerne-tordeuse/>

Un exemple de relation intraspécifique : la compétition pour l'accès aux ressources



Rapports entre les résultats relevés dans les différentes conditions	L tige principale	Nb ramifications	S ² foliaire totale	S ² foliaire / nb feuilles	M moy feuilles
17,5 / 35 cm d'espacement	0,67	0,40	0,57	0,84	1,01
non irrigués / irrigués	0,40	0,03	0,42	0,40	0,51

Document 11. Etude expérimentale de l'effet de l'espacement des rangs et de l'irrigation sur les caractéristiques des plants de luzerne

A gauche : étude du rapport surface foliaire / longueur de la tige principale et de la masse de matière sèche (MS) par m² ; Les mesures ont été effectuées en 2^e, 3^e et 5^e semaine de repousse
A droite : rapports de composantes du rendement de la culture entre deux conditions testées (moyennes de trois dates de mesure).

Producteurs primaires



Producteurs secondaires



Producteurs tertiaires



Etc.

Détritivores et décomposeurs (bactéries, champignons...)

Chaînes alimentaires et réseaux trophiques

Importance agronomique des Fabacées : l'alimentation du bétail



Un champ de luzerne



Trèfle blanc dans une prairie



Tourteau de soja

Importance agronomique des Fabacées : l'alimentation humaine

