

Une vie d'ARBRE

Comment vivre sans
confiné !

Jack GUICHARD 2021



Les problèmes d'un arbre

- Vivre tout nu
- Vivre tout seul
- Les pieds fixés dans la terre
- Subir le froid, le soleil, la pluie, le vent, la neige...
- Sans pouvoir faire ses courses
- A la merci des grignoteurs

Vivre tout
nu
dans le
froid,
la pluie, le
vent et la
neige



1 – Faire face aux intempéries

*Tout nu,
dans le froid et la neige...*



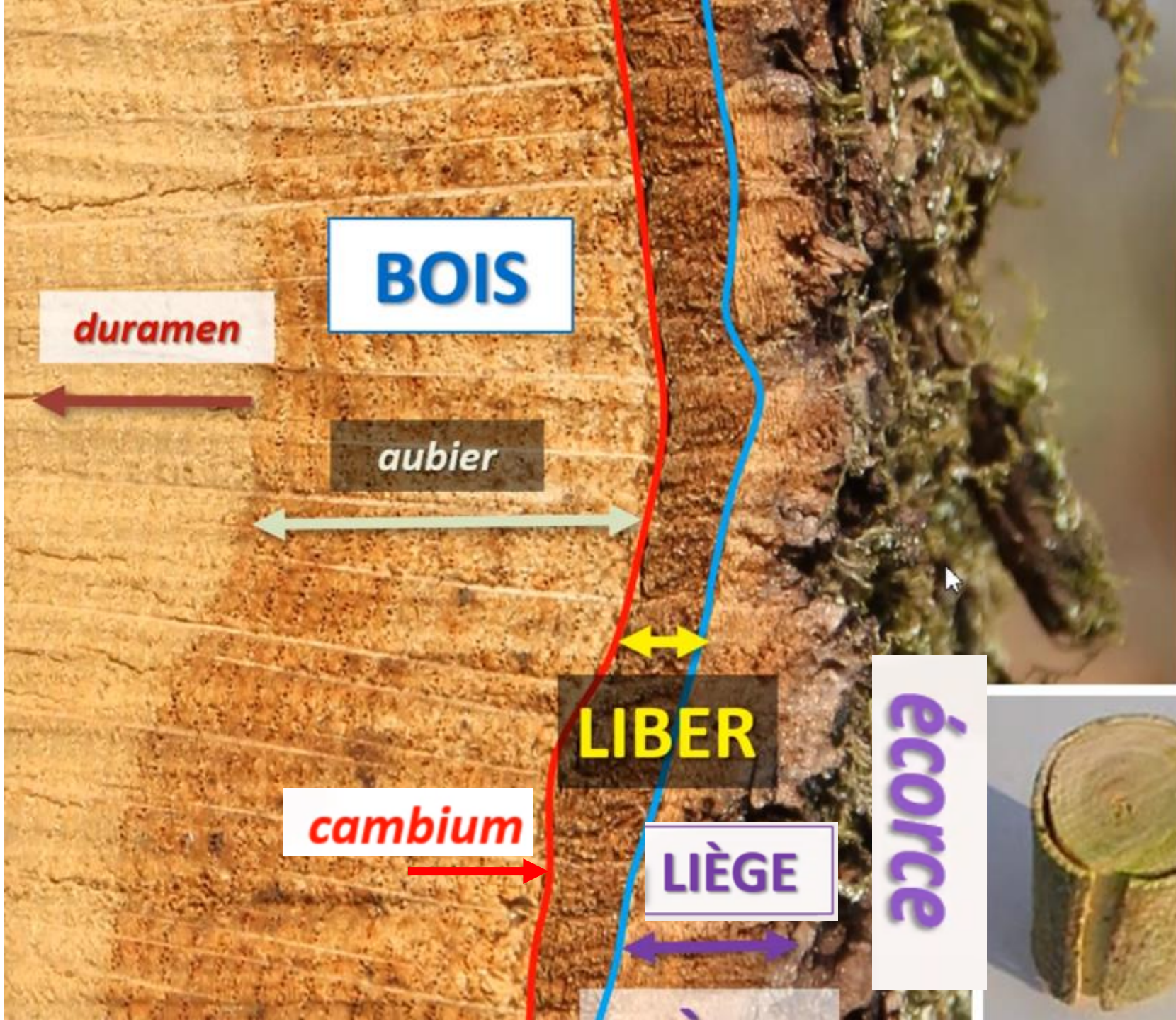
Modifier son habit au fil des saisons



Une « peau » pour se couvrir ?



3 TISSUS pour faire un arbre



écorce



Chêne pédonculé

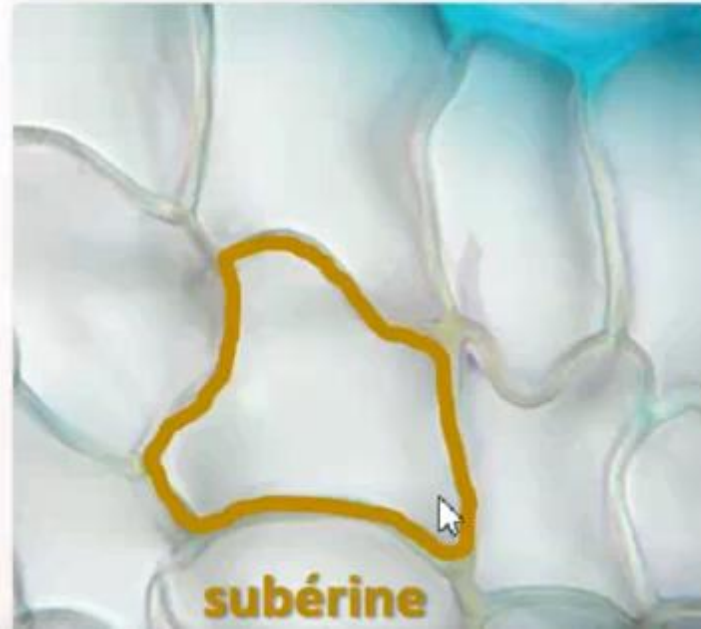
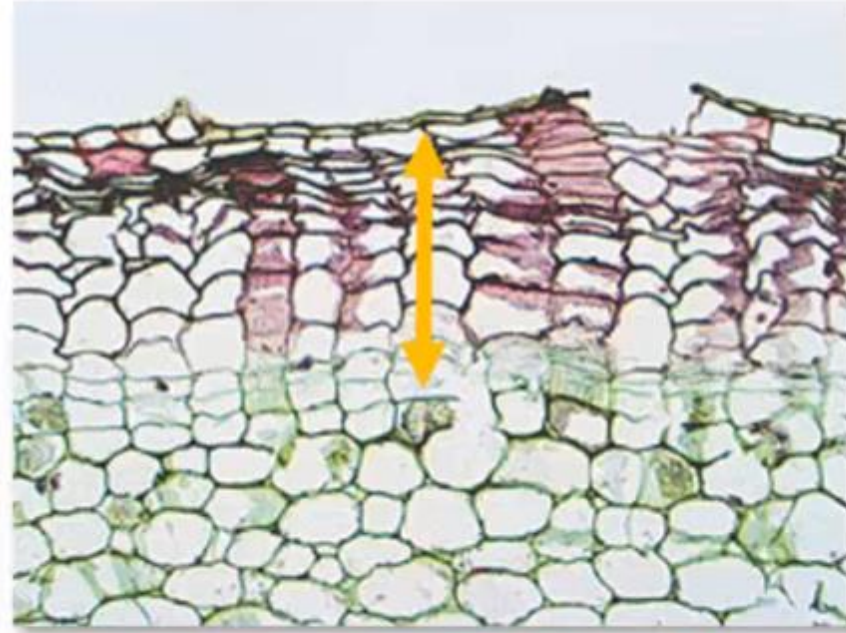
Mûrier

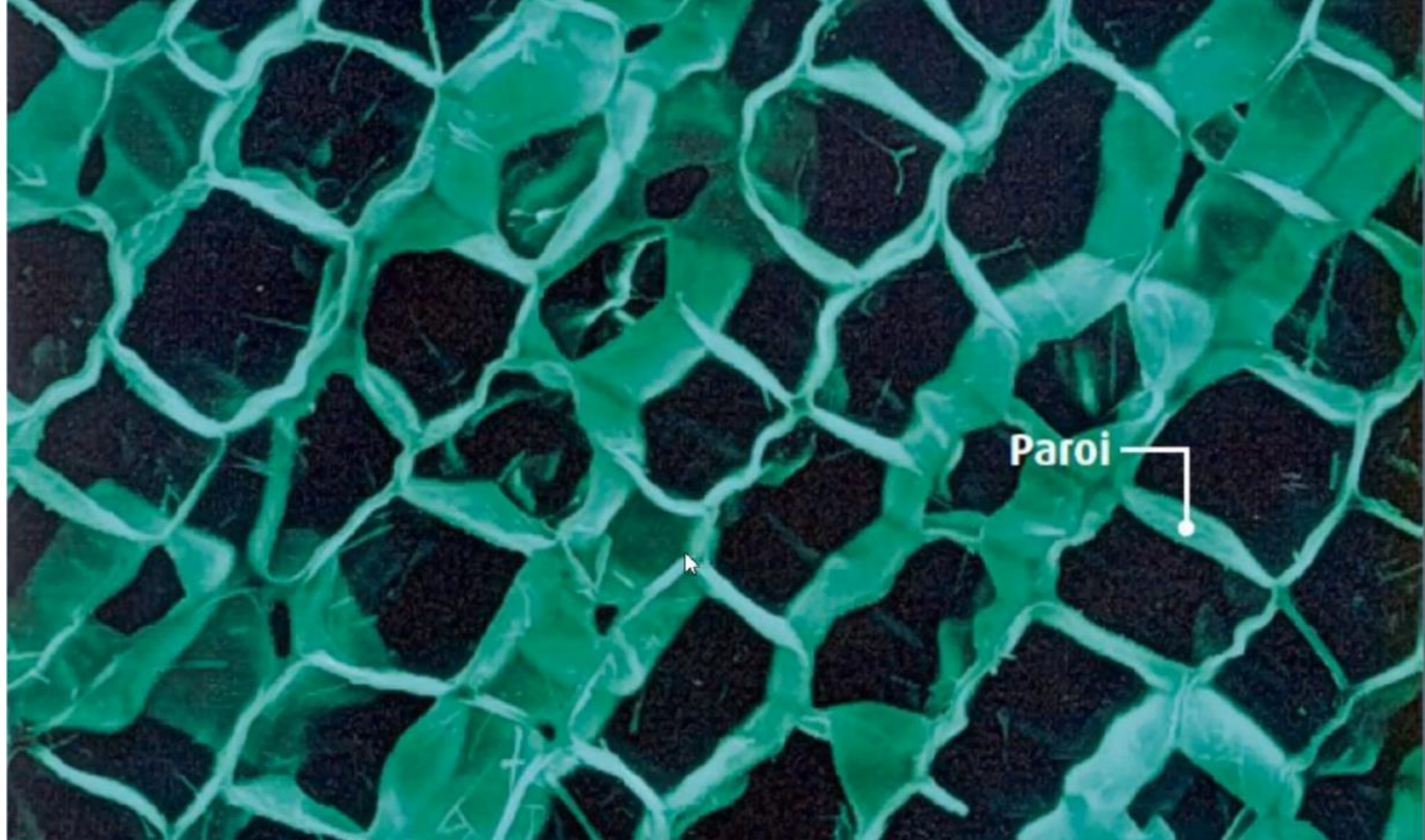
Douglas

Chêne-liège



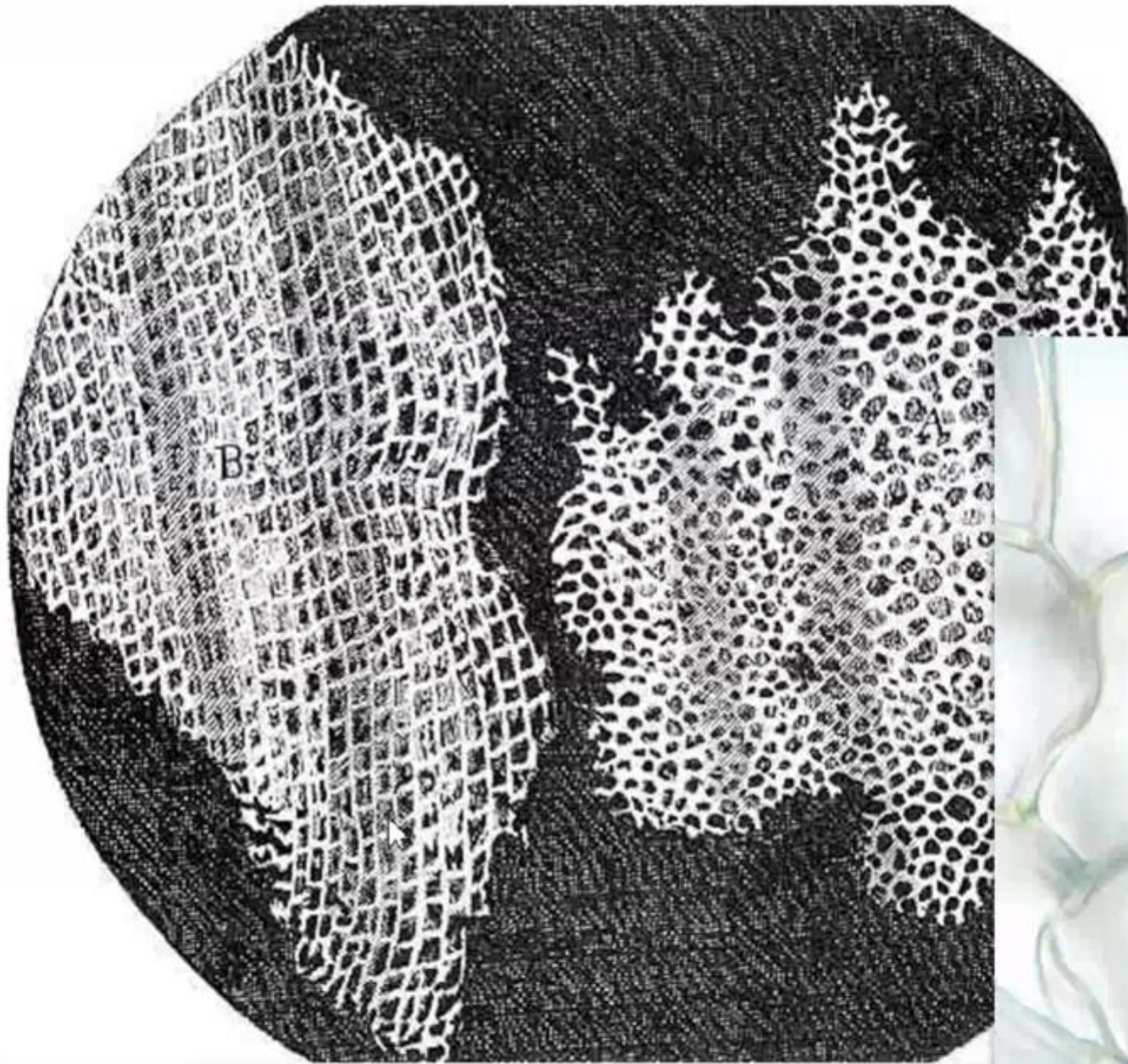
La « peau » de l'arbre = LE LIÈGE



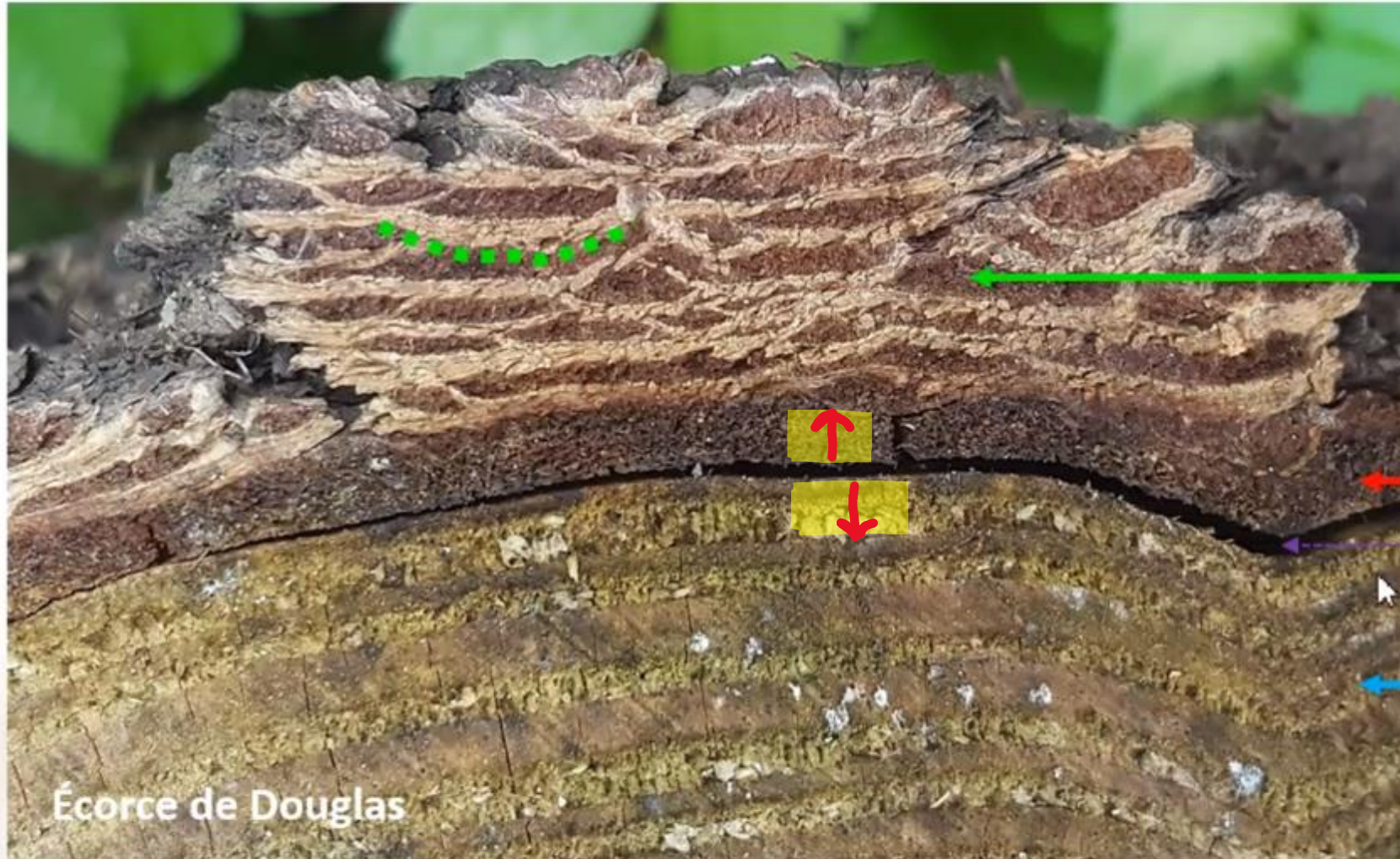


Paroi

Robert Hooke, 1665



Des « peaux » successives qui se desquament



liège
en lentilles
successives

liber
emplacement
du cambium

bois
avec cernes annuels

... pour suivre la croissance en épaisseur de la branche

Le liège une protection de luxe



- Hydrophobe (subérine imperméable)
- Isolant thermique (cellules mortes remplies d'air)
- Protection contre les coups de soleil
- Antiparasite et pathogène (substances phénoliques)
- Protection mécanique (paroi souple et compressible)
- Pansement adaptatif (fabrication permanente à partir des cellules souches à sa base)
- Protection contre le feu (ignifuge)

Pansement modulable ?



Cicatrisation de blessures



Pansement modulable ?



**L'arbre,
avaleur de « sabres »**



Et côté bourgeons ?

Les branches en hiver





Un toit aux tuiles bien rangées

Un imperméable

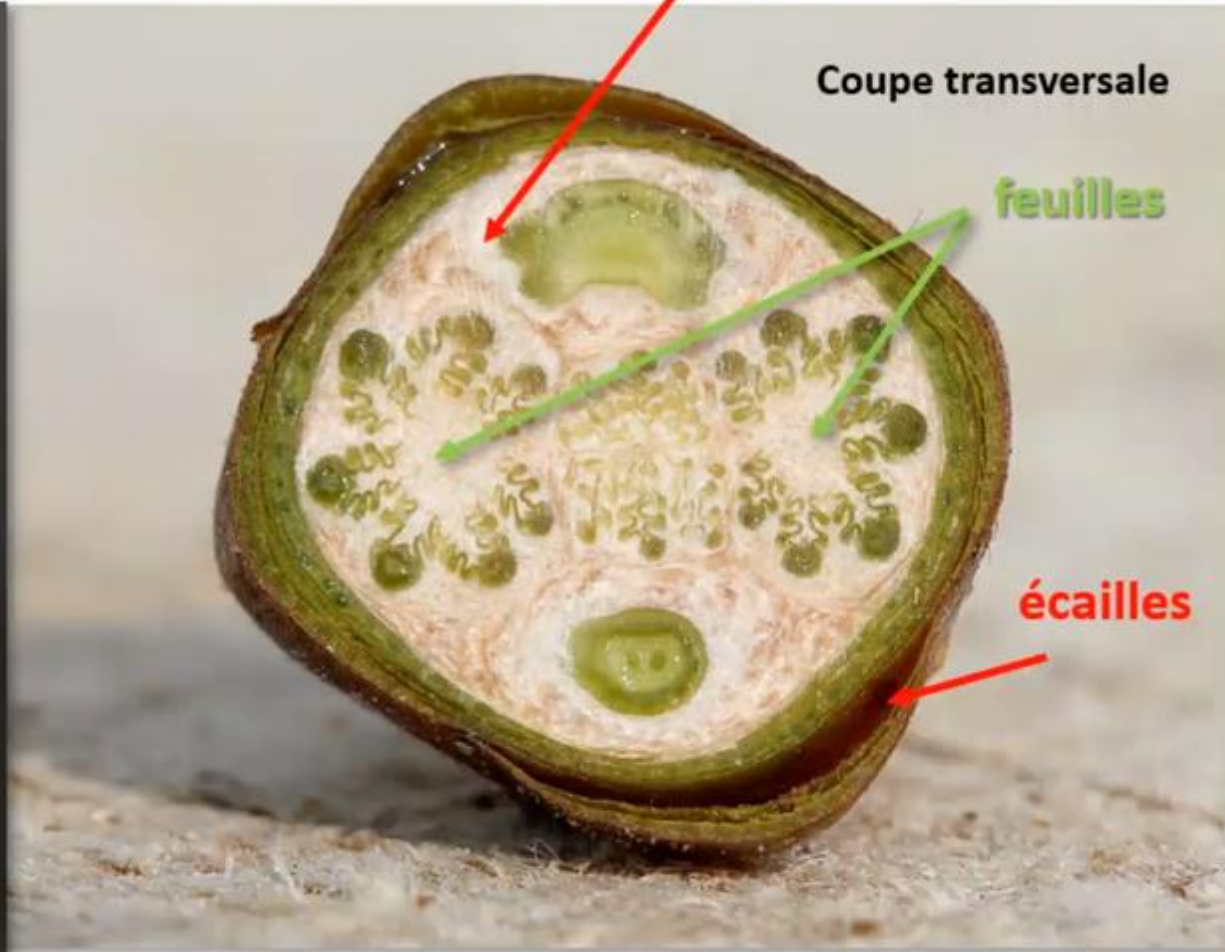
Un anorak

Un boubou

Une cuirasse

Une barrière chimique ...

Coupes de bourgeons de marronnier



De jeunes feuilles tendres, une tige

- Des écailles rigides
- Un enduit protecteur (propolis)
- De la bourre isolante (poils)

La propolis ?

Sécrétion des écailles des bourgeons

Marronniers, saules, aulnes, peupliers, chênes, ormes...

Recouvre les écailles extérieures et entre toutes les écailles

Résine riche en gommés et composés phénoliques

Récoltée et transformée par les abeilles domestiques (+ cire et salive)

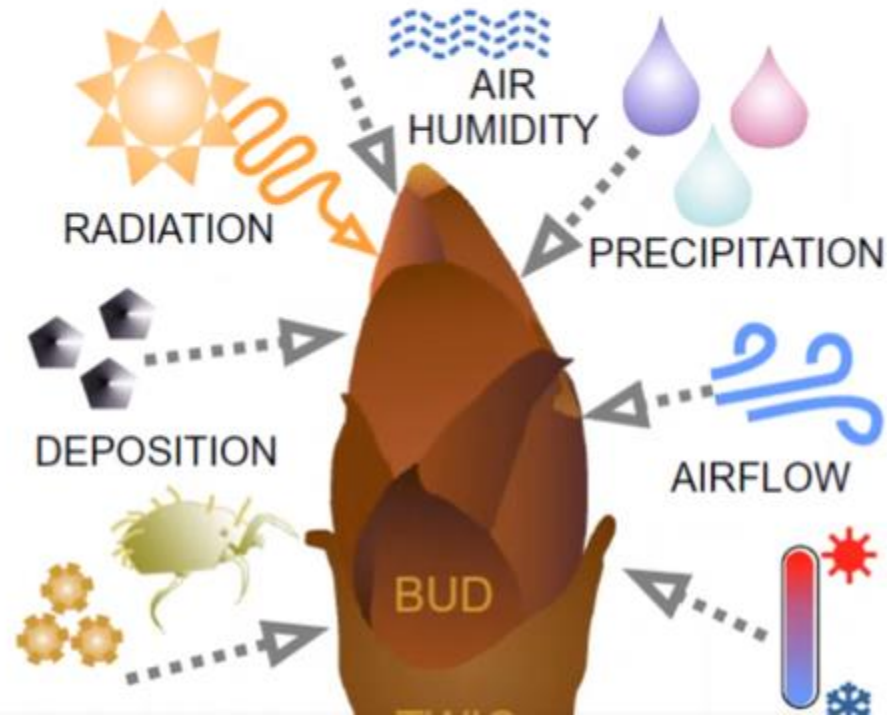
Imperméable

Antiseptique

Anti chaud et froid

Anti « courant d'air »

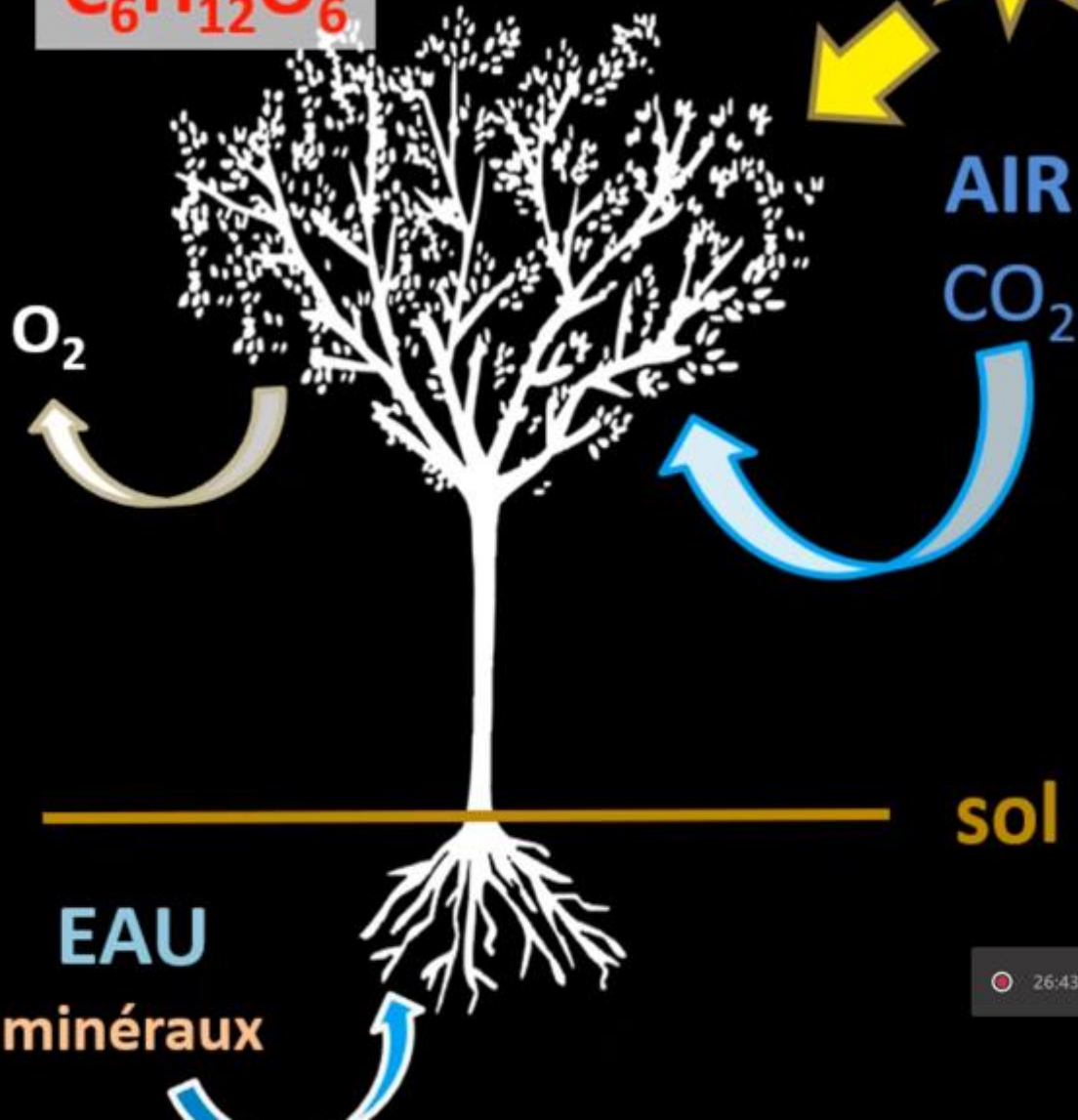
...



Vivre tout
seul :
comment
faire ses
courses



ENERGIE
soleil



2 – Se nourrir sur place, sans se déplacer



- PHOTOSYNTHESE

*Vivre d'air pur
et d'eau
fraiche*

- NUTRITION
MINÉRALE

Vivre d'air pur, d'eau fraîche et de soleil

- CO₂ de l'air

Air

Très dilué ! 400 ppm, 0,04% soit 400 mg de CO₂ / kg d'air (*ou m³ d'air*)

Pour 1 kg de bois / 4,6 tonnes d'air à brasser !

En 1 an, un chêne de 400 ans : 1000 tonnes d'air pour 230 kg de bois

- Eau du sol

Sol (solution)

rare, drainée

Éléments minéraux très dilués

Besoins très grands car beaucoup d'évaporation (200-400 l/jour)

- Énergie du soleil

Soleil

Sans limite autour de l'arbre

À capturer (chlorophylles)

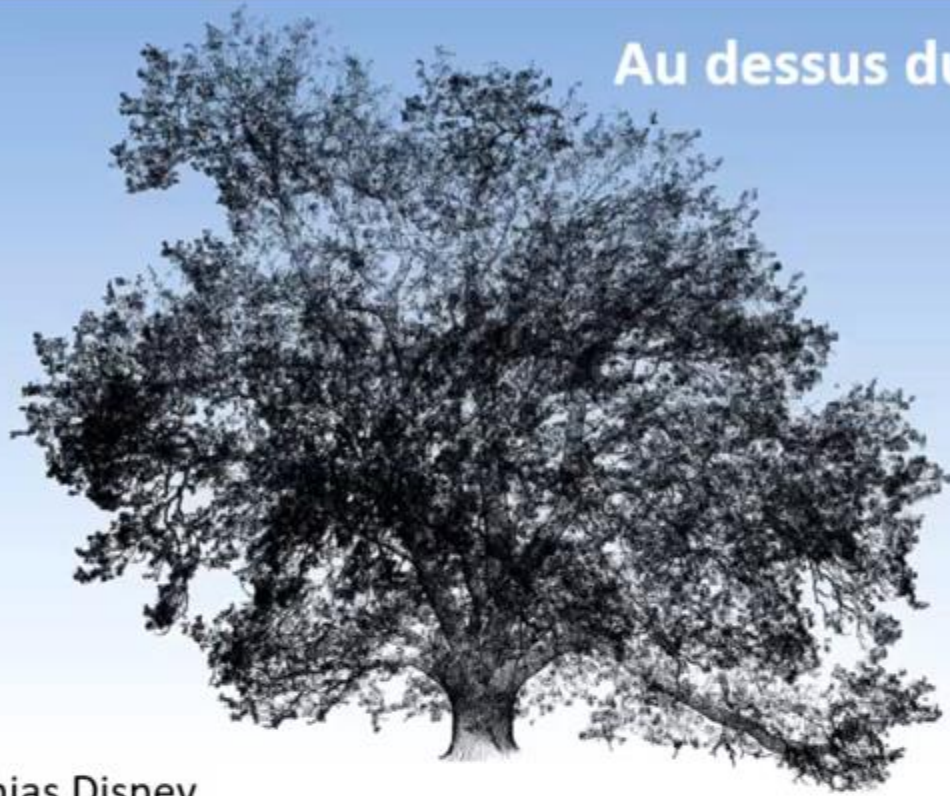
La solution ?

Multiplier les portes d'entrées ...

Au dessus du sol...



Au dessus du sol...



r Mathias Disney

Lidar

Multiplier les portes d'entrées

Chêne de Wytham, 400 ans

20 mètres de haut

25 à 30 mètres d'envergure

700 000 feuilles = 700 m²

« 3 courts de tennis »

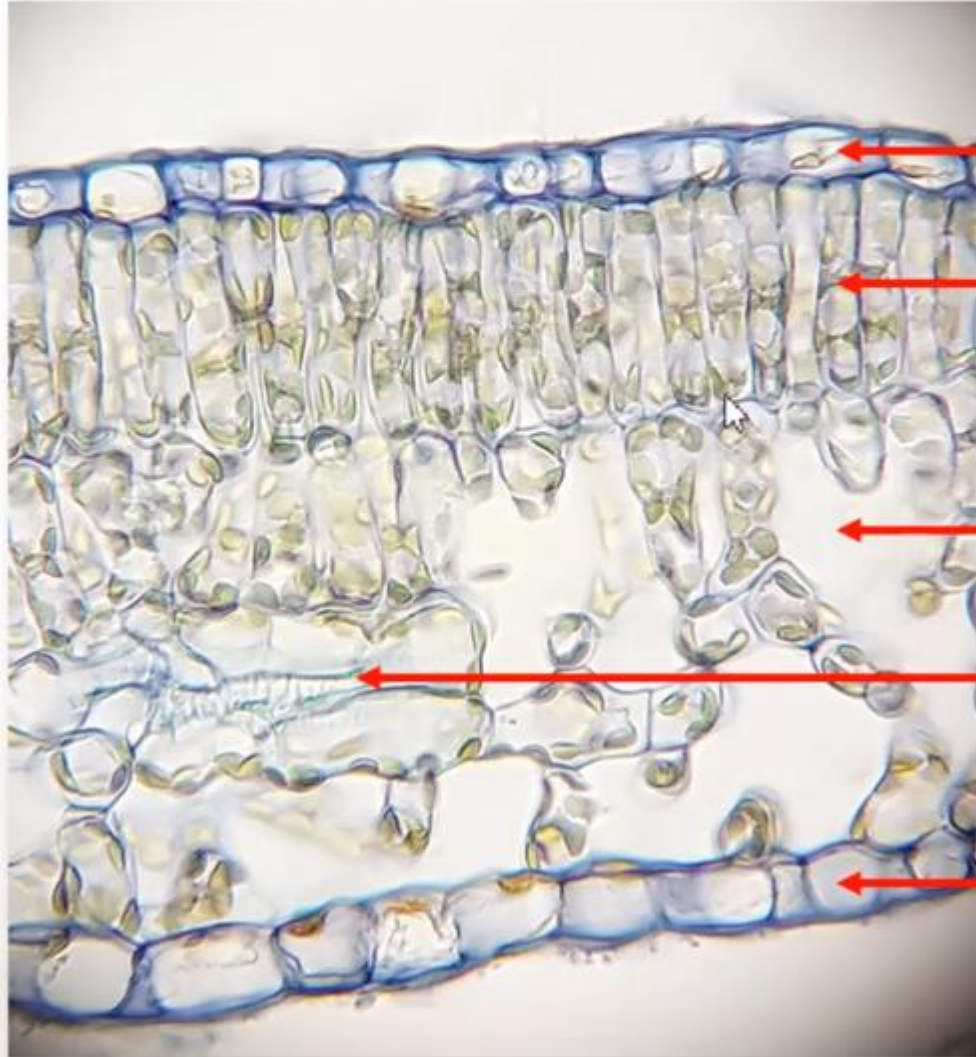
La solution ? Optimiser ces portes d'entrée (surfaces d'échanges)

Exemple de la capture de la lumière



La solution ? Optimiser ces portes d'entrée (surfaces d'échanges)

Exemple de la capture de la lumière



Épiderme (« peau »)

Parenchyme palissadique

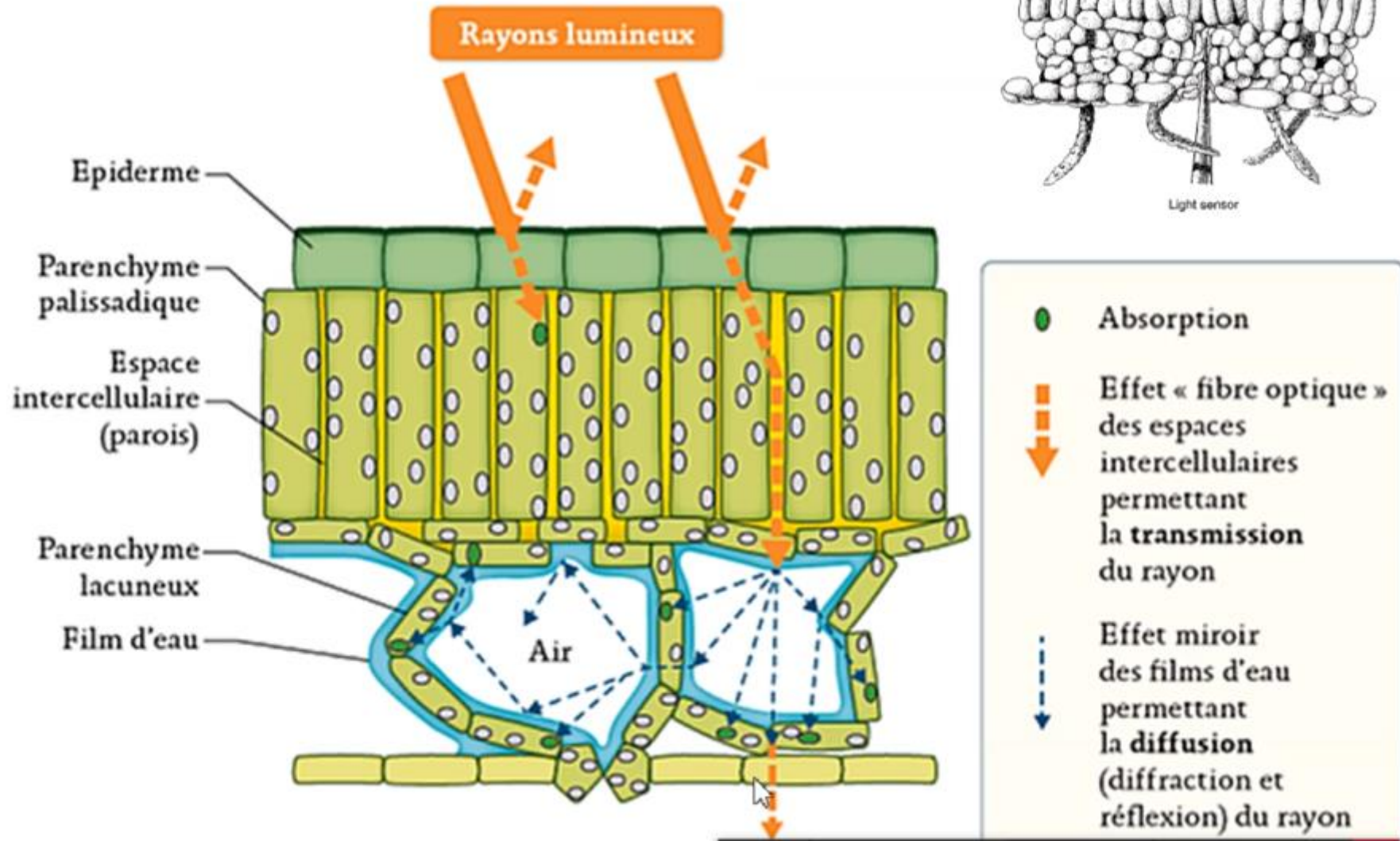
Parenchyme lacuneux

Nervure

Épiderme (« peau »)

La solution ? Optimiser les portes (surfaces d'échanges) ...

Exemple de la capture de la lumière



vivre tout
seul :
s'associer
avec
d'autres
espèces



La solution ? Optimiser les portes (surfaces d'échanges) ...

Exemple de l'absorption de l'eau du sol

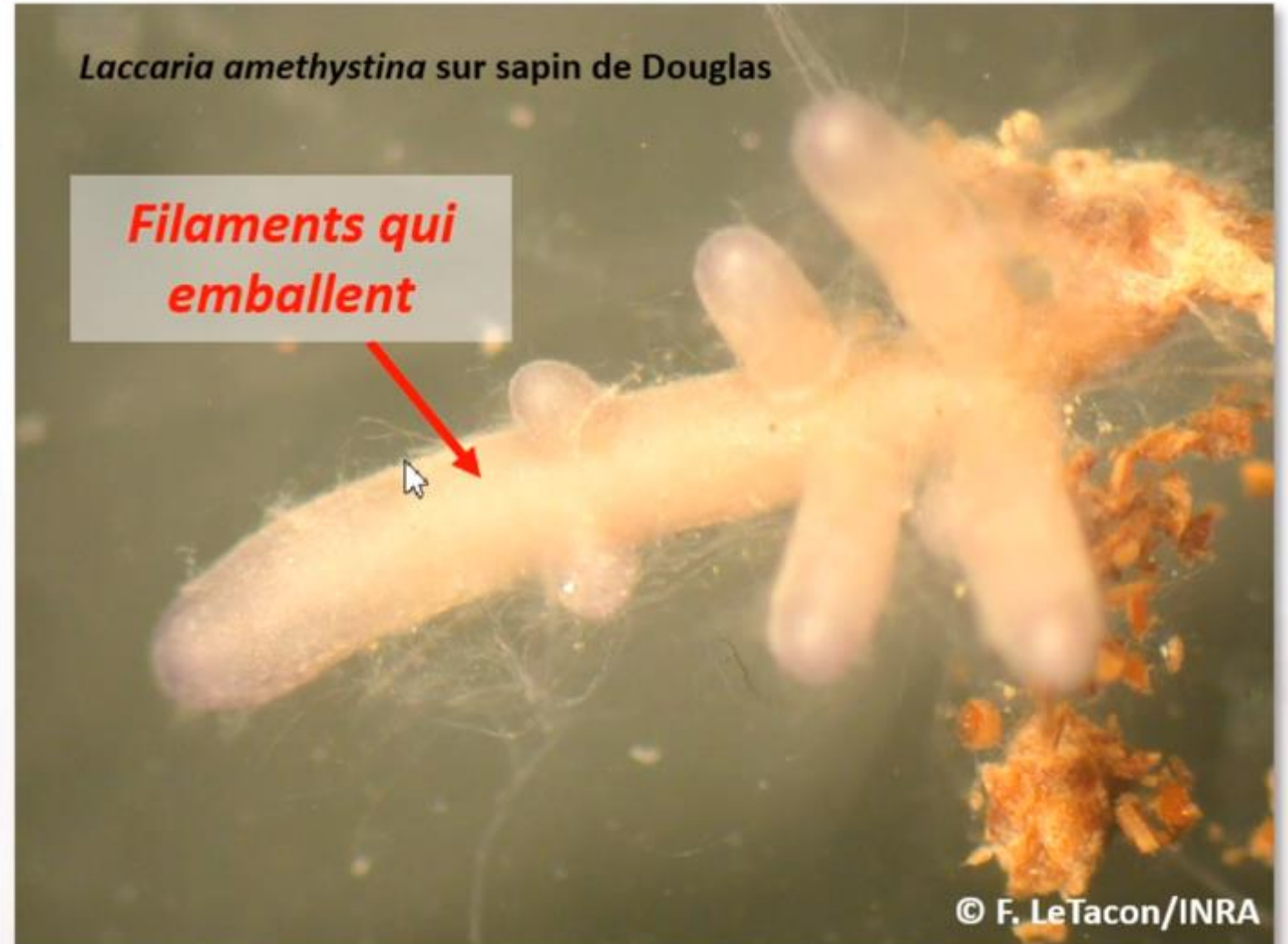
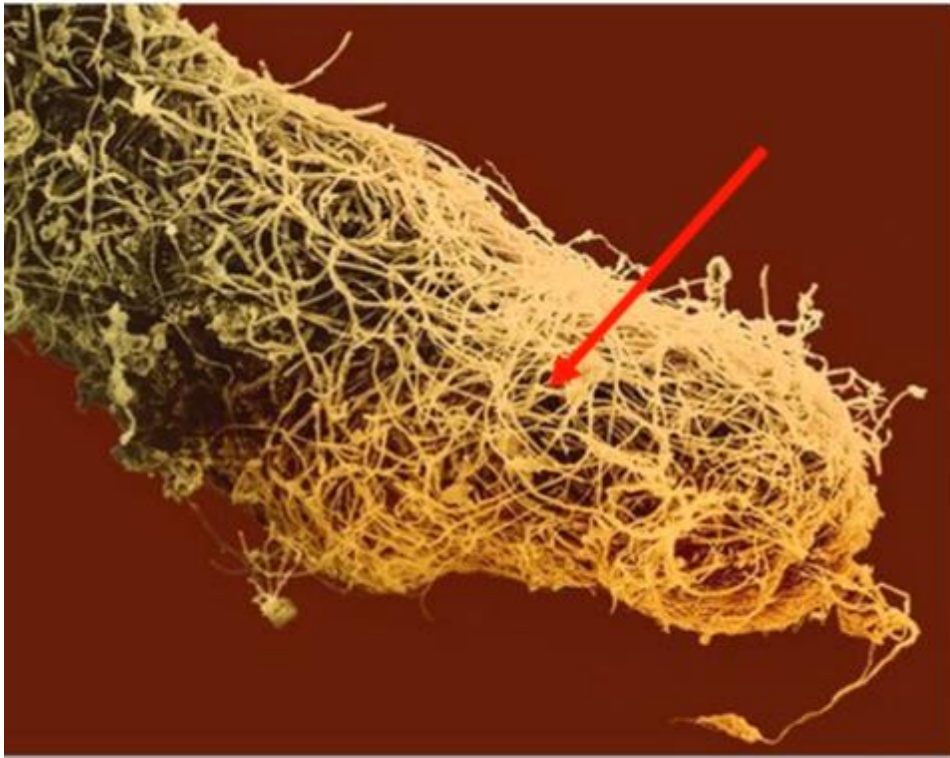


La solution ?

Optimiser les portes (surfaces d'échanges) ...

Des chaussettes sur le pieds

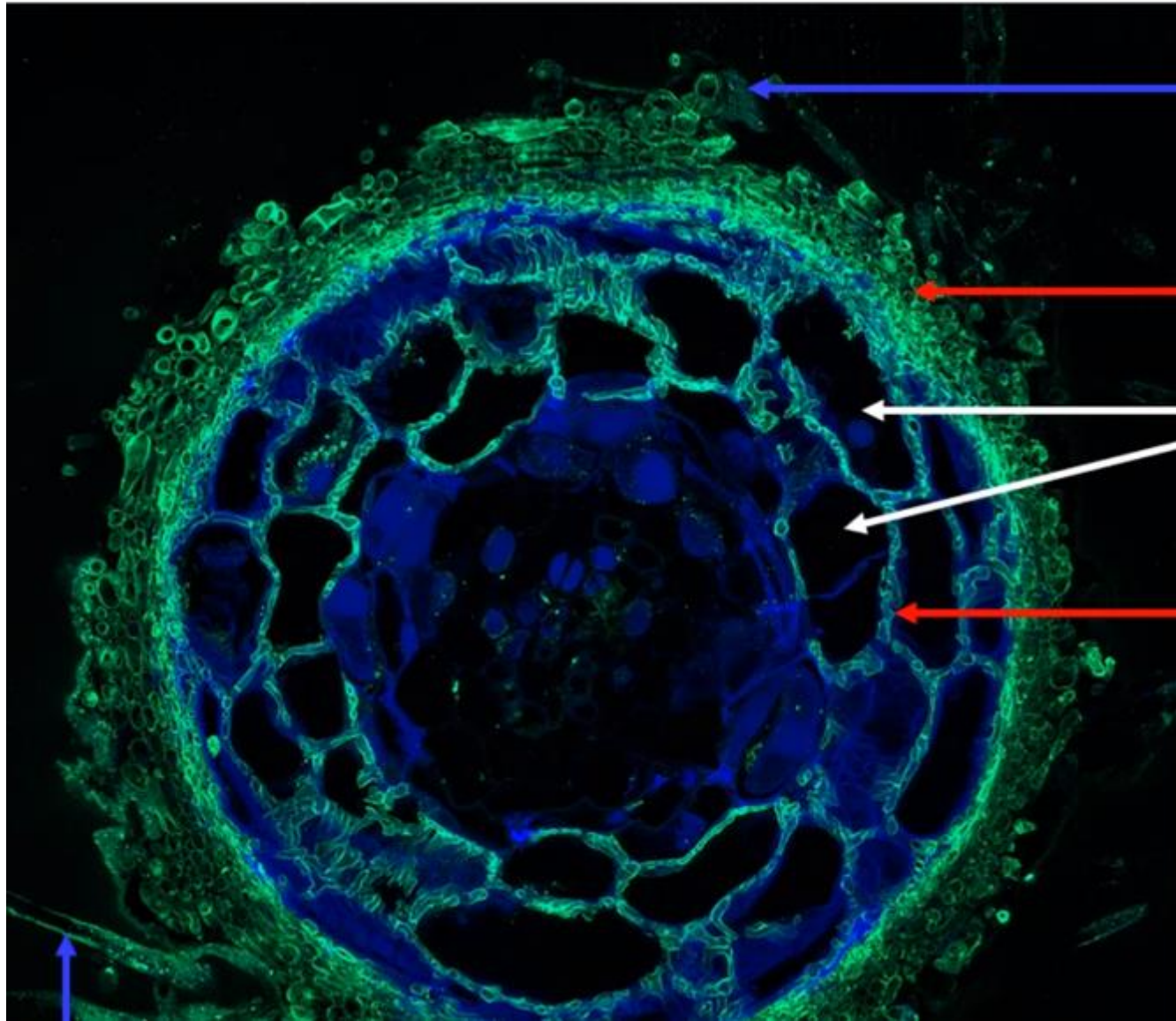
Au bout du réseau racinaire...



La solution ?

Optimiser les portes (surfaces d'échanges) ...

Coupe transversale d'ectomycorhize de Pin (x40)



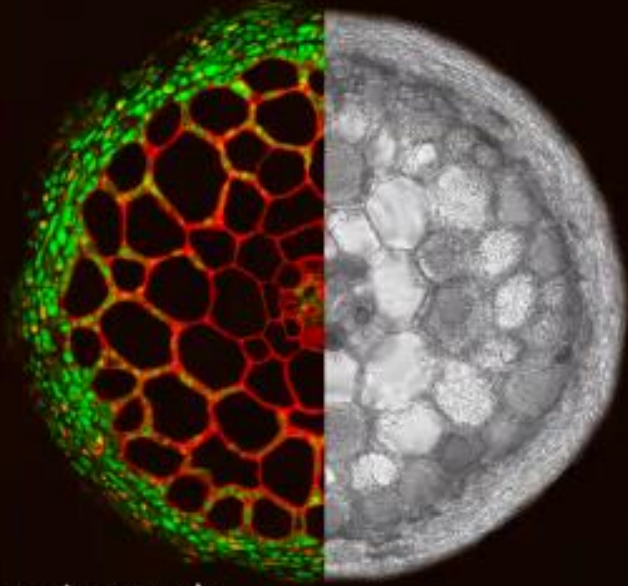
Filaments libres

Manteau (« chaussette »)

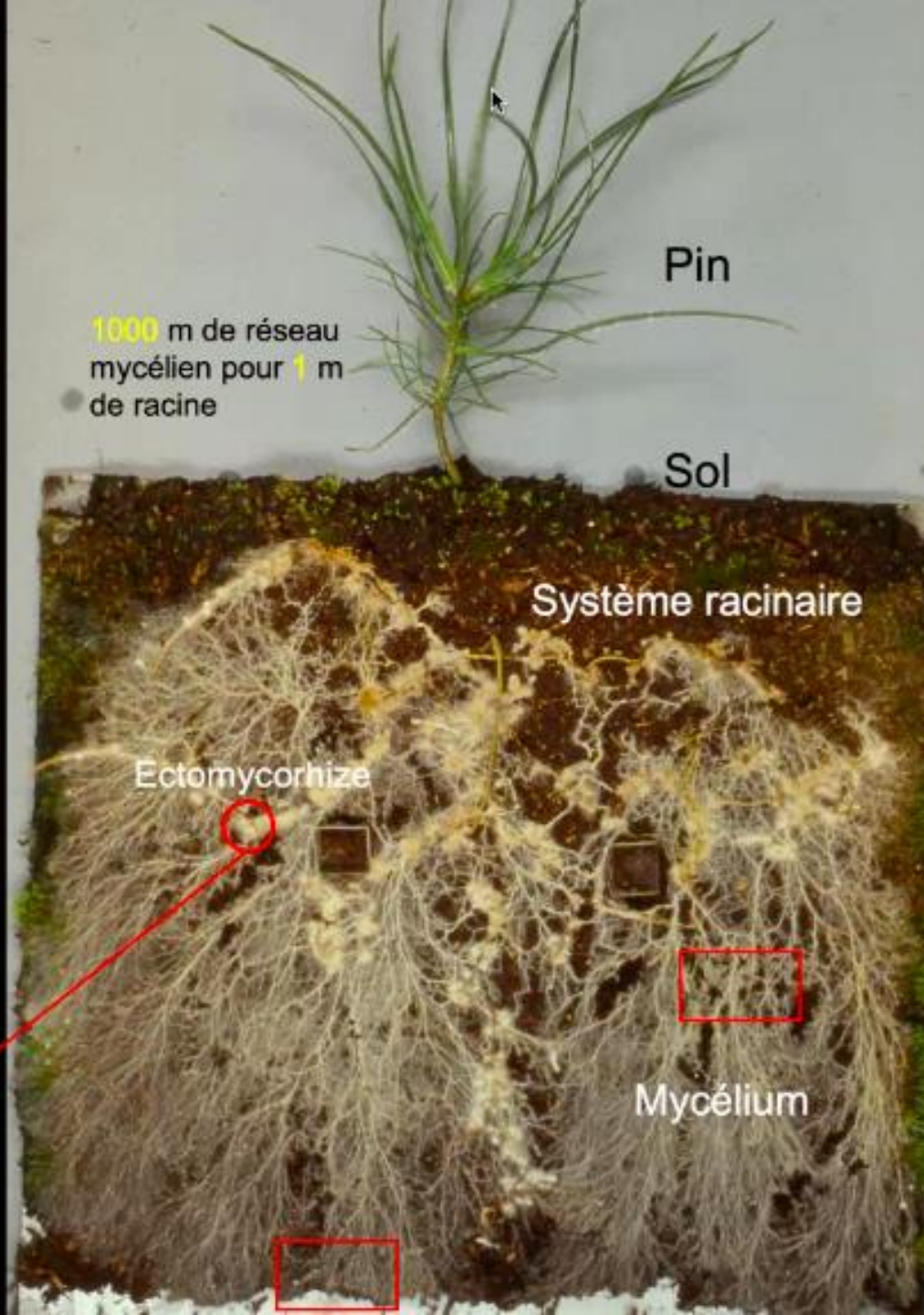
Cellules de la racine

Filaments intercellulaires
= Réseau de Hartig

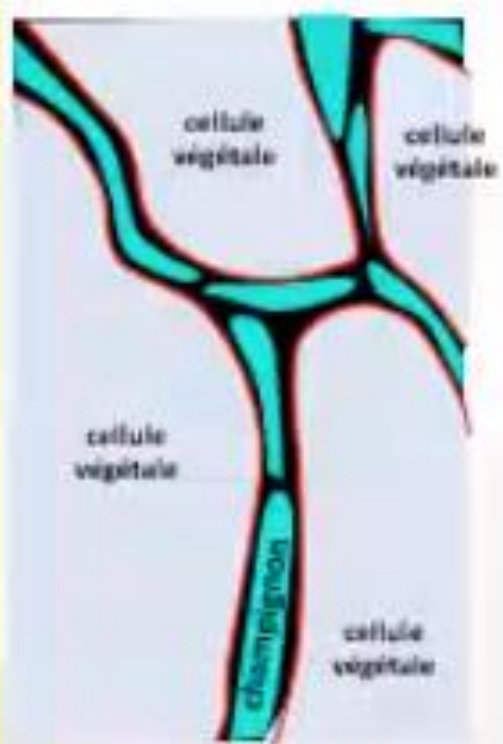
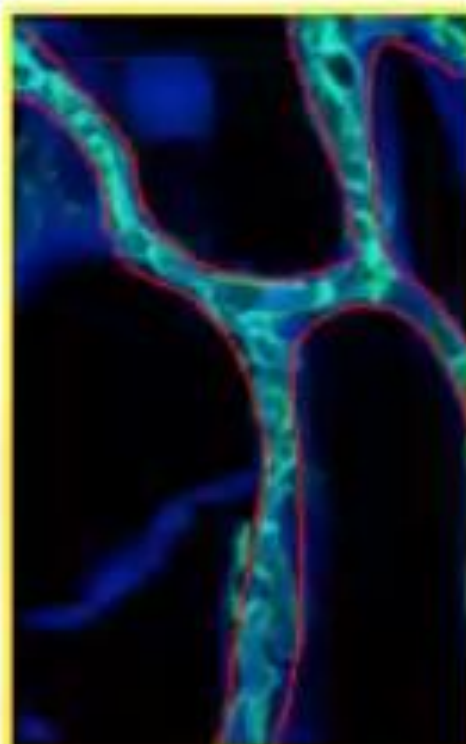
Les ectomycorhizes, association symbiotique (mutualiste) entre les racines d'un arbre et un champignon symbiotique



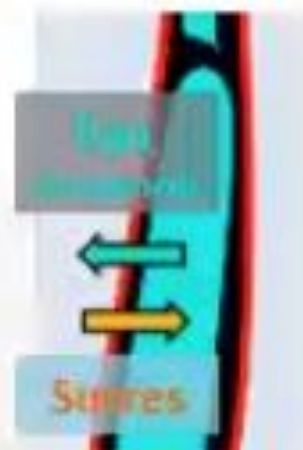
Coupe transversale d'ectomycorhize de *Laccaria*

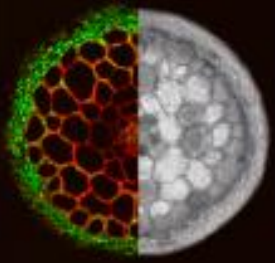


Exemple de l'absorption de l'eau du sol



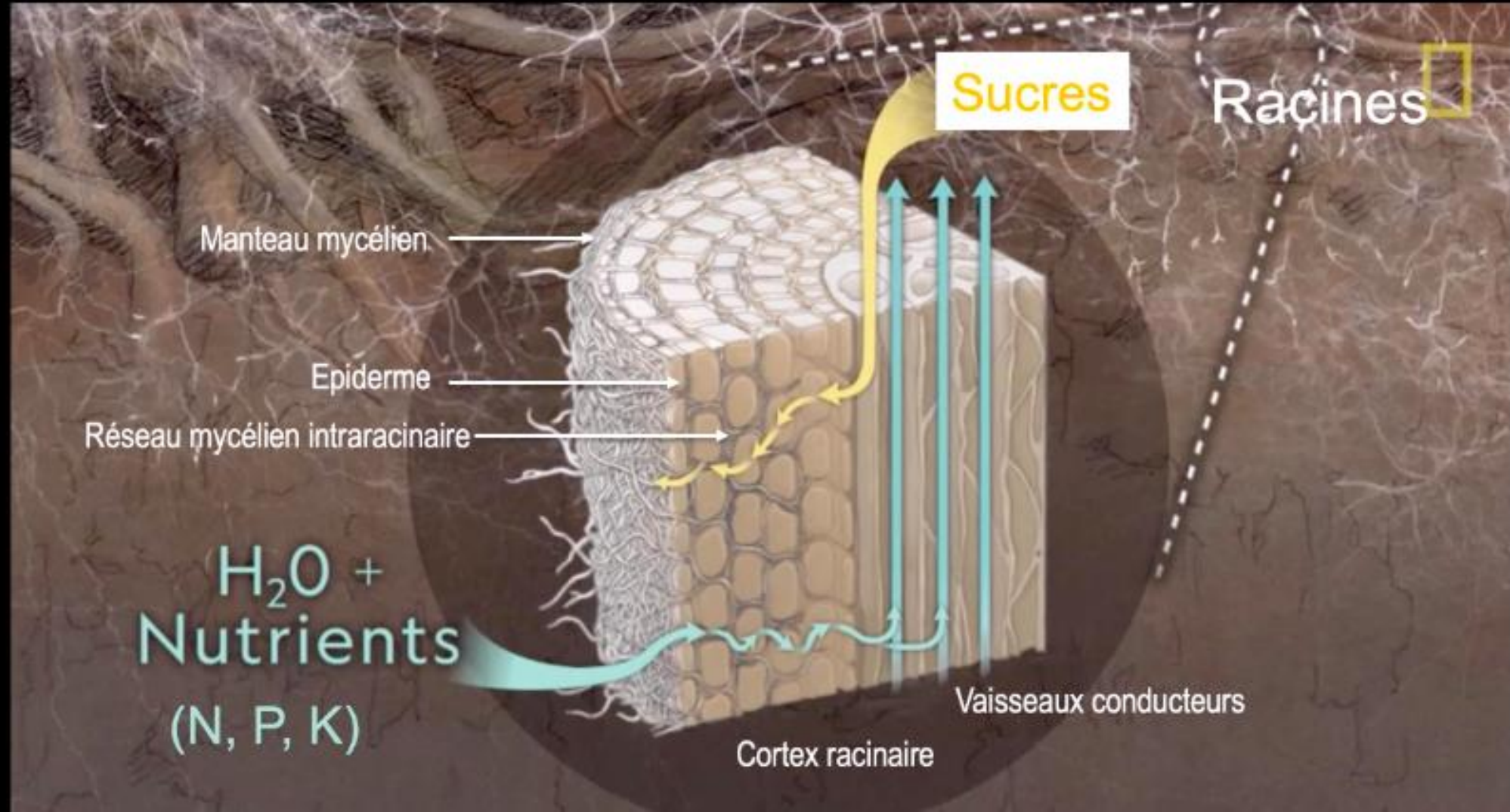
Surface d'échanges
= réseau de Hartig





La symbiose ectomycorhizienne : un kit de survie

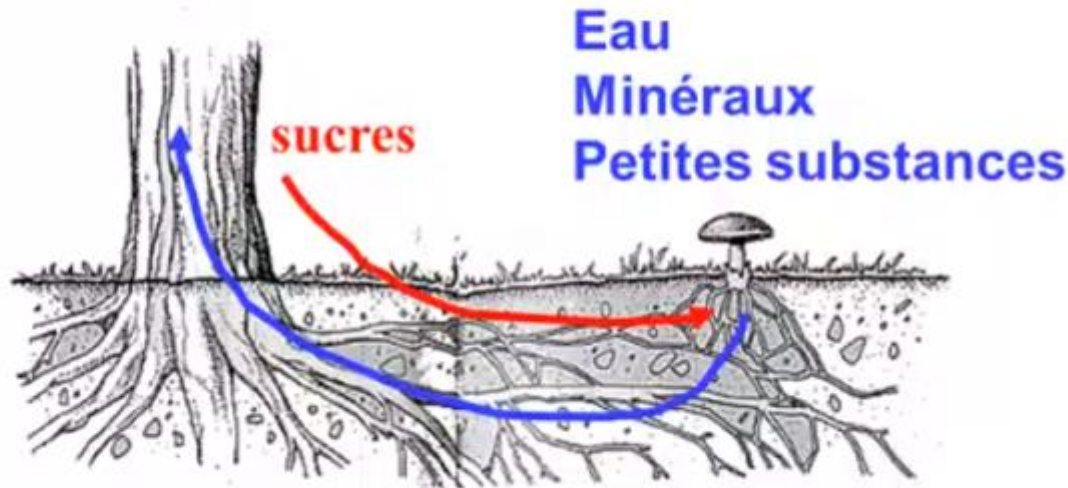
Feuilles



La solution ?

Optimiser les portes (surfaces d'échanges) ...

Bilan



SYMBIOSE = association à bénéfices réciproques

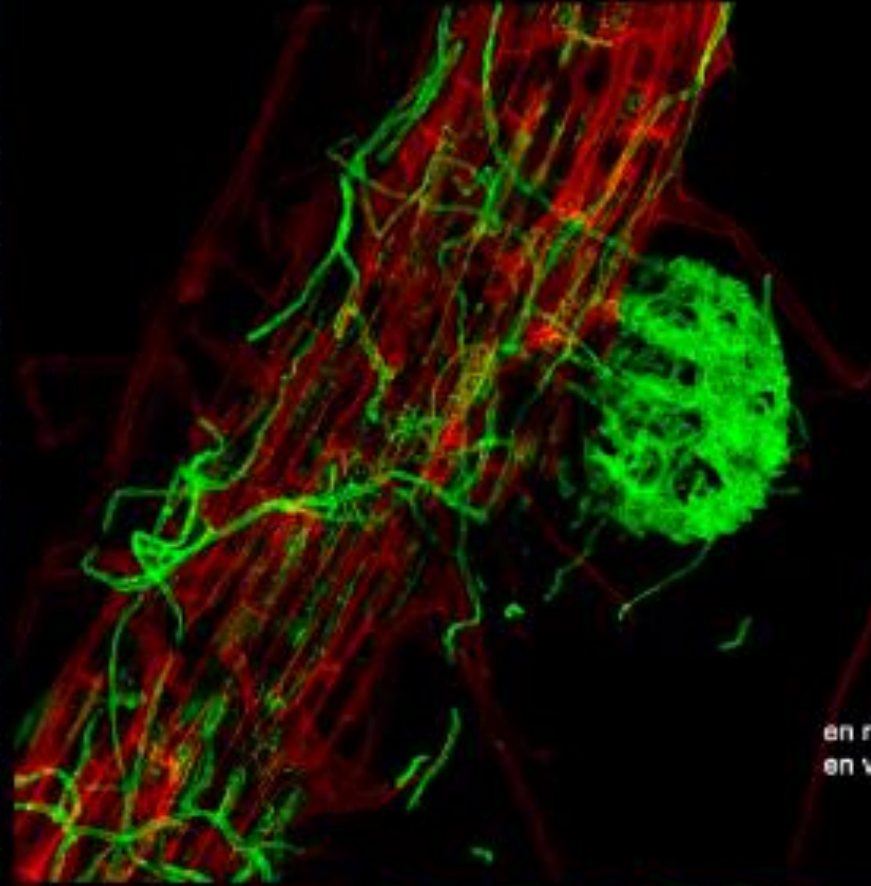
Pour l'arbre ?

AUGMENTATION du volume de sol exploré

MOBILISATION des ressources inaccessibles

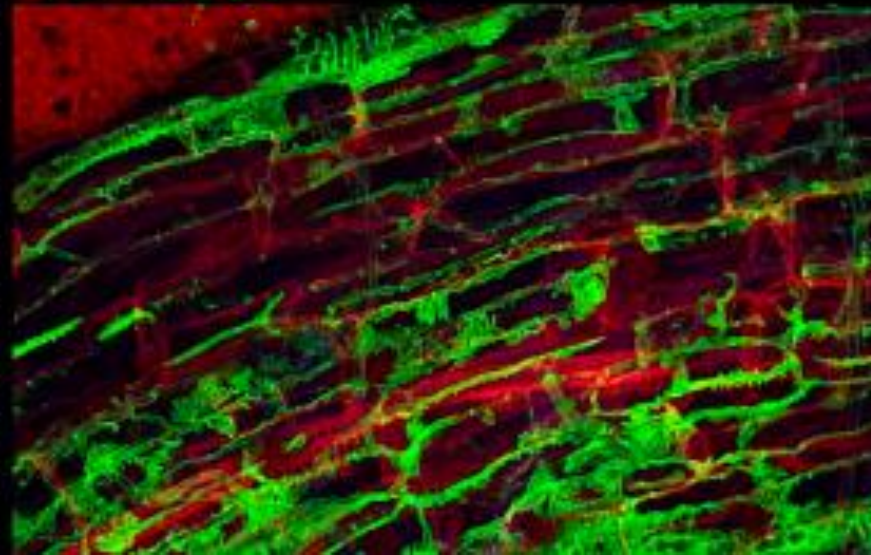
= MEILLEURE NUTRITION MINÉRALE

Microbiote autour et à l'intérieur des radicelles



Le microbiote de la
racine de Peuplier

en rouge = cellules de la racine
en vert = hyphes de champignon

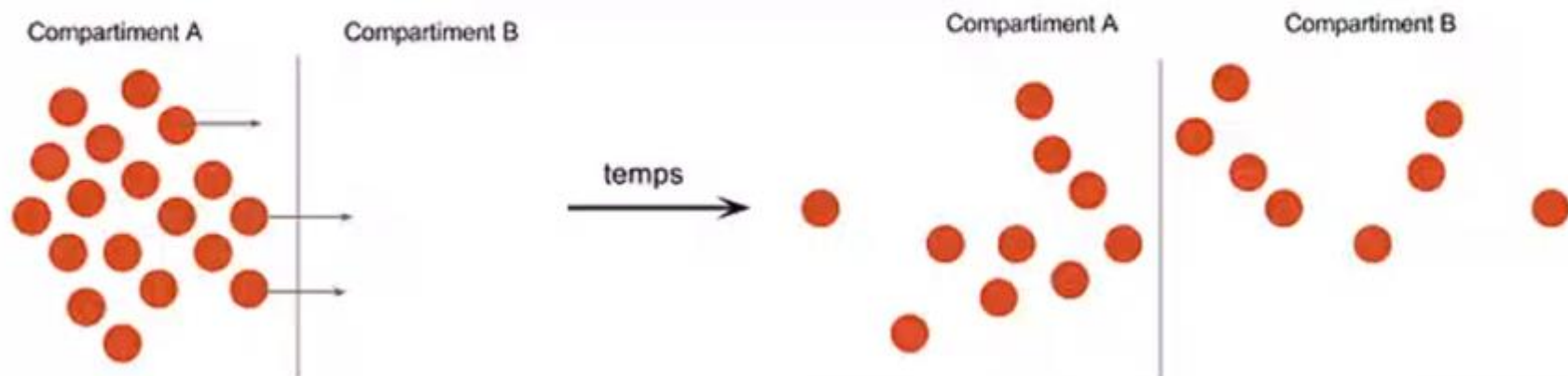


La solution ?

Optimiser les portes ...

Diffusion

Par la physique des surfaces d'échanges



FEUILLE

Surface foliaire grande

Épaisseur des limbes faible

CO₂ de l'air >> espaces foliaires

MYCORHIZE

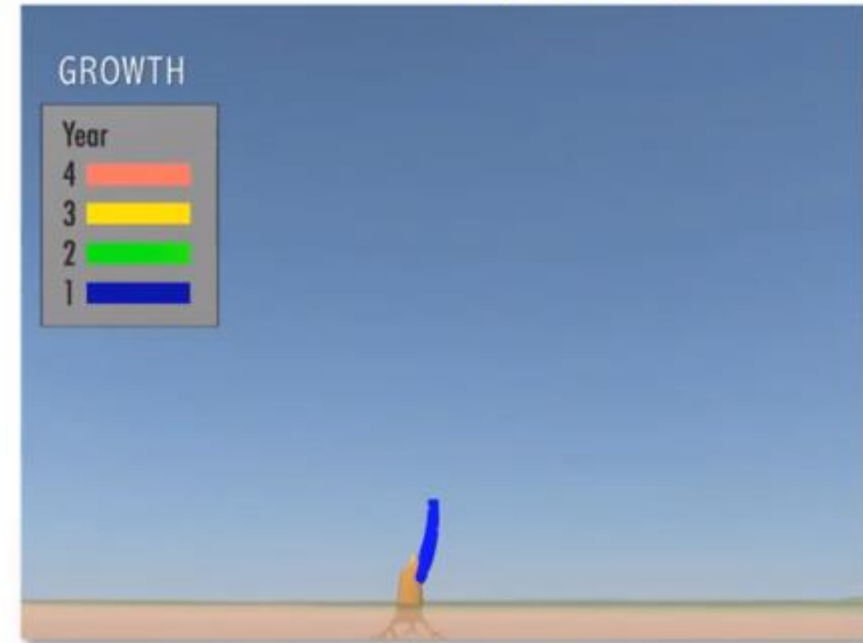
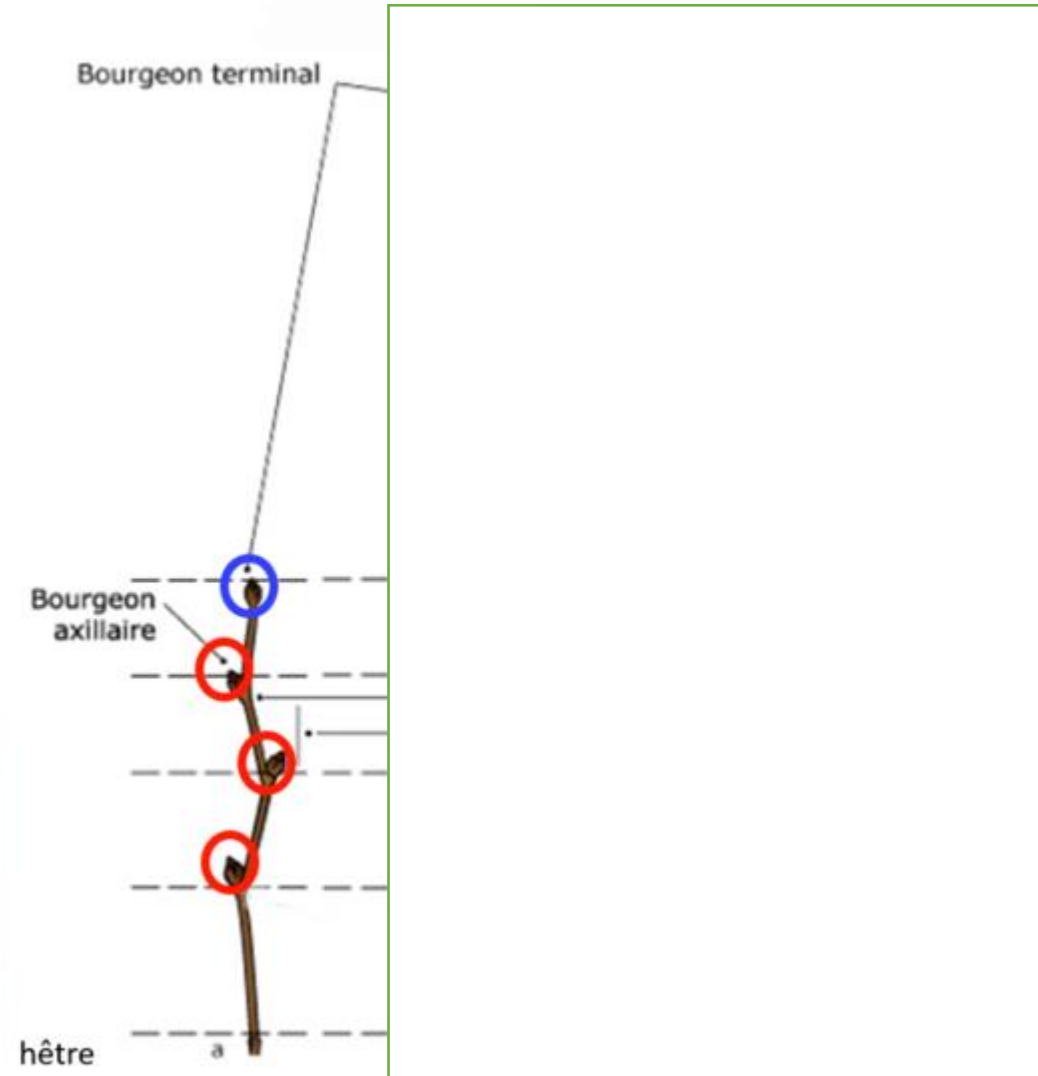
Taille du réseau de Hartig

Finesse des parois (réseau de Hartig)

Gradients de diffusion grands

La croissance en LONGUEUR des branches

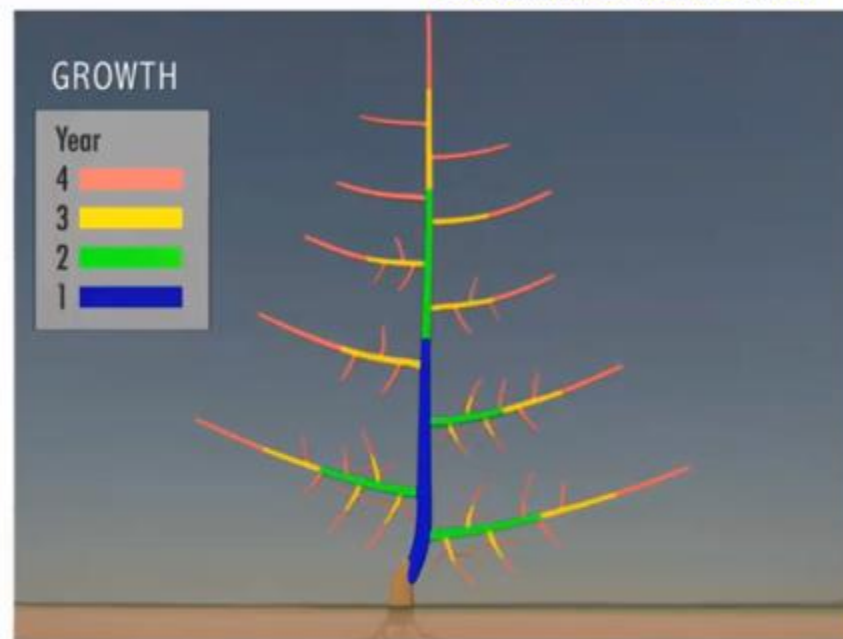
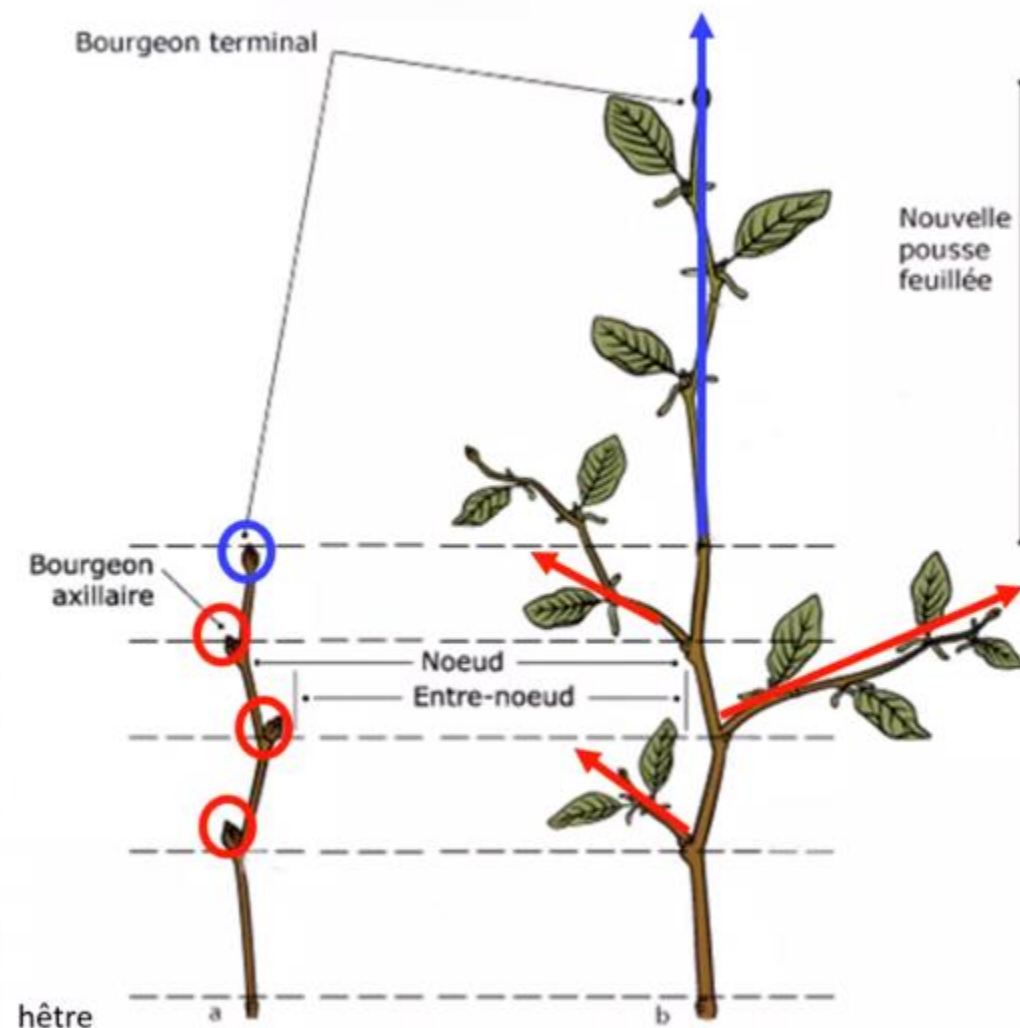
<https://www.youtube.com/watch?v=wWf7kjVhBRU&list=PLBSaR-OwBya6Kb1L73c-Tmj7AkB3bfmeT>



Des bourgeons pour
ALLONGER et **RAMIFIER**

La croissance en LONGUEUR des branches

<https://www.youtube.com/watch?v=Wf7kjVhBRU&list=PLBSaR-Ow8ya6Kb1L73c-Tmj7AkB3bfmeT>



Un
développement
additif
qui ne s'arrête
jamais...

Des bourgeons pour
ALLONGER et **RAMIFIER**

La **croissance en ÉPAISSEUR** des branches

Le **cambium** fonctionne au rythme des saisons



1 an = 1 cerne

Giuseppe Penone
remonte le temps...



Croissance en longueur et en épaisseur

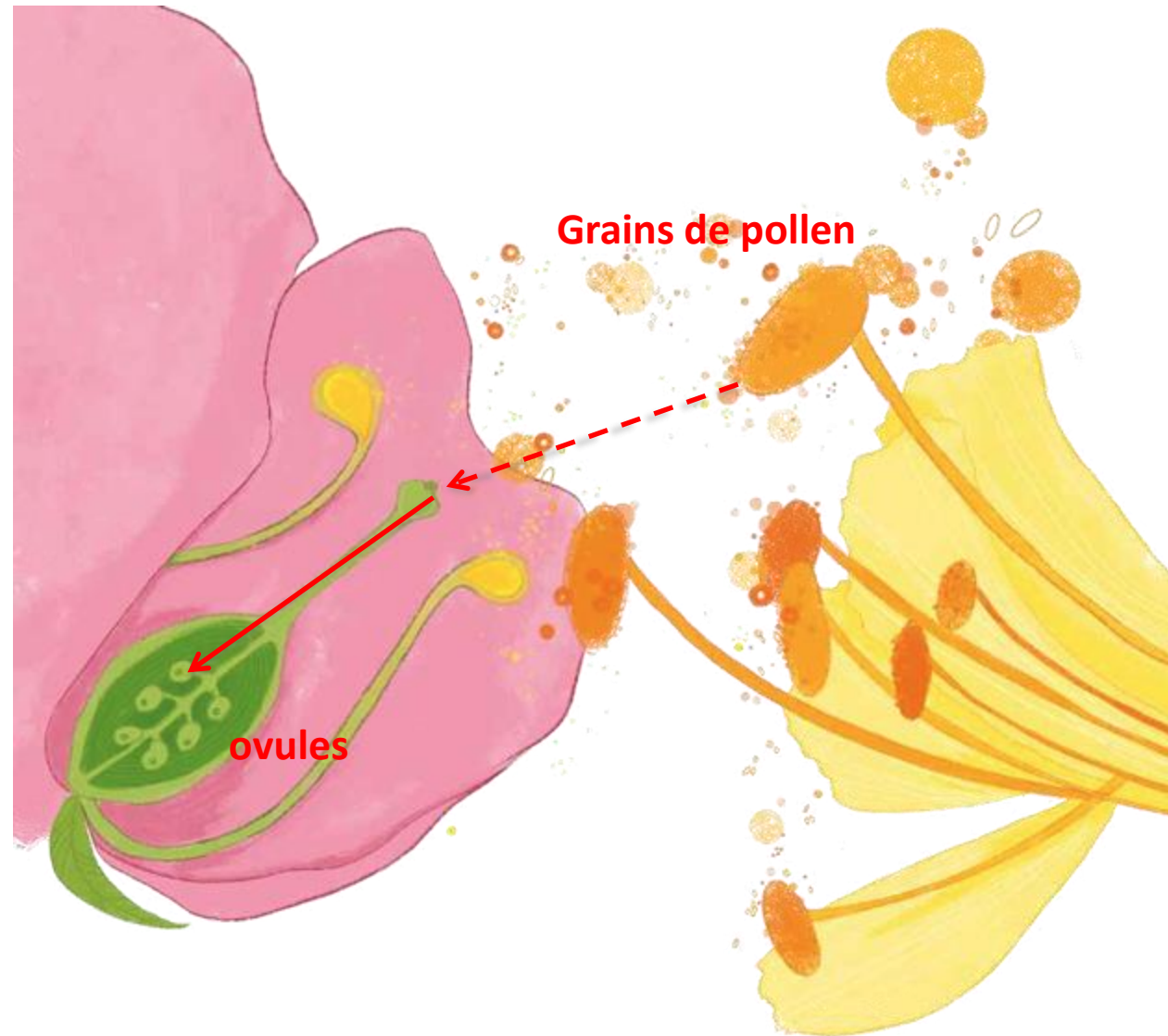
- L'arbre est de plus en plus grand (plus haut et plus étalé)
- L'arbre est de plus en plus lourd
- Sa surface d'échange est de plus en plus grande

Un développement
additif
qui ne s'arrête
jamais...

Vivre tout
seul :
comment
se
reproduire



L'amour chez les fleurs





les abeilles transportent le pollen



et portent le pollen dans les fleurs voisines



Le vent transporte le pollen



Chatons de noisetiers



vent



Fleurs femelles de noisetier

De la fleur au fruit : la cerise



23 mars



29 mars



6 avril



14 avril



15 mai



15 mai

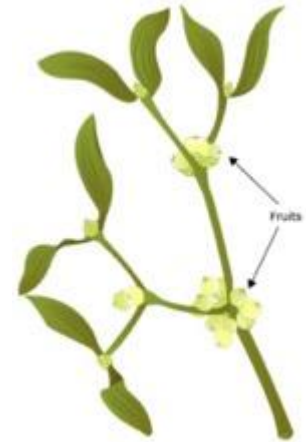
Que deviennent les différentes parties de la fleur ?

Dispersion des fruits et des graines

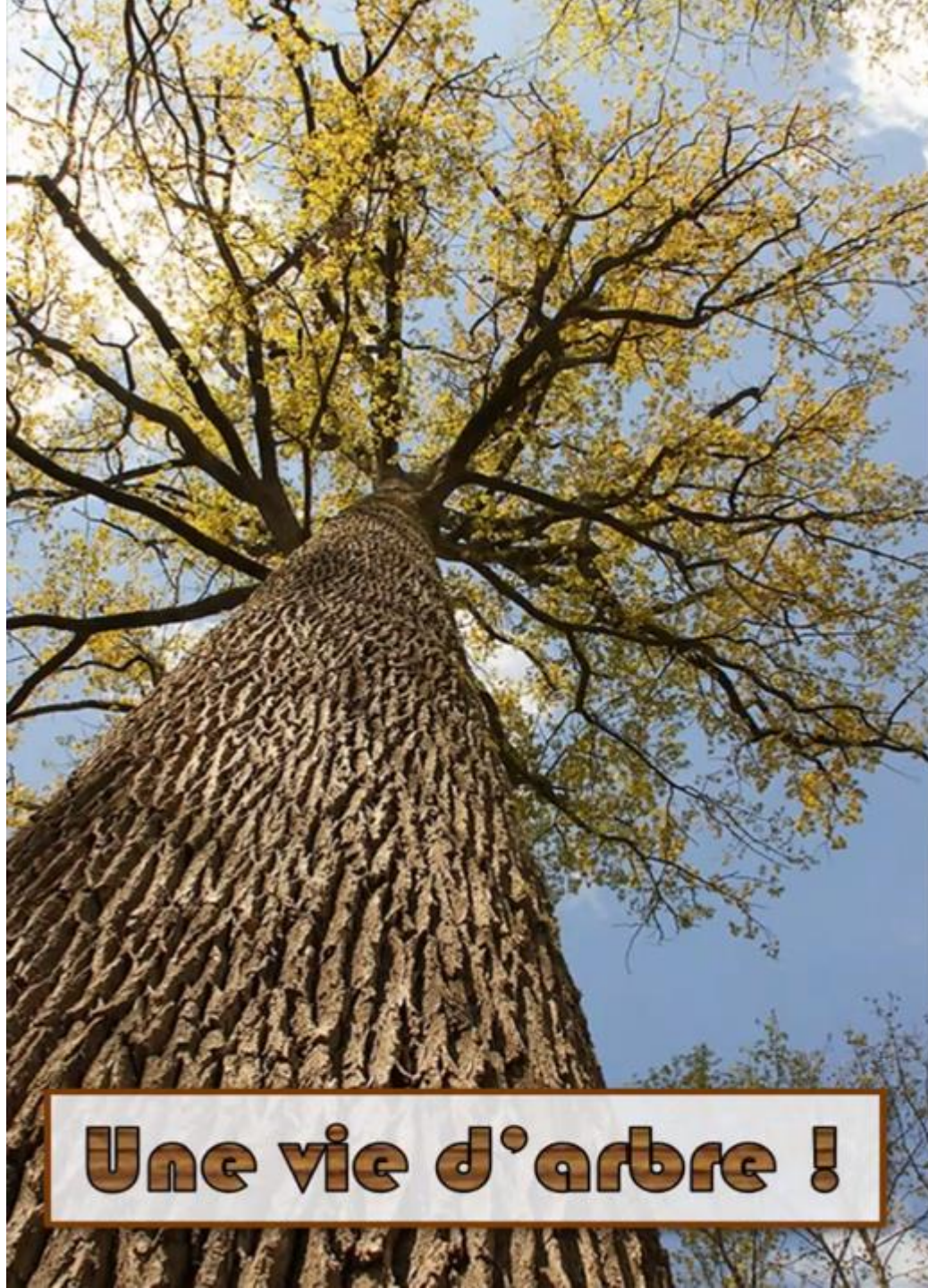
- Par le vent
- Par les animaux



- *en s'accrochant*



- *en les mangeant et les rejetant dans leurs crottes*



Une vie d'arbre !

**Se procurer sa nourriture,
diluée dans le milieu**

**Grandir toujours pour accroître
ses surfaces d'échanges**

Se (main)tenir debout

Jamais seul !

**Vivre avec les autres espèces
*s'allier, communiquer***

***Se reproduire, se rencontrer,
propulser ses petits dans le monde***

Se protéger, passer les saisons

***Analyser son environnement
en permanence***

***Faire face aux agressions/eurs,
se défendre, cicatriser, repousser***

Pour en savoir plus :

Merci de votre attention

