

Fonctionnement des systèmes agroforestiers



Yves BACHEVILLIER



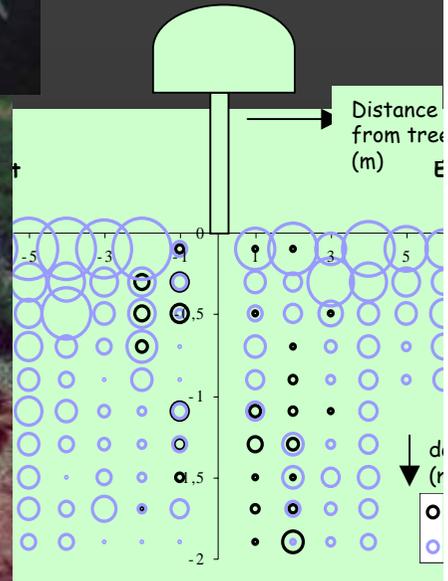
AGROFORESTERIE



Principes

**Agroforesterie et
lumière**

**Agroforesterie sol et
Eau**



La partie cachée des arbres

Un enracinement plus profond



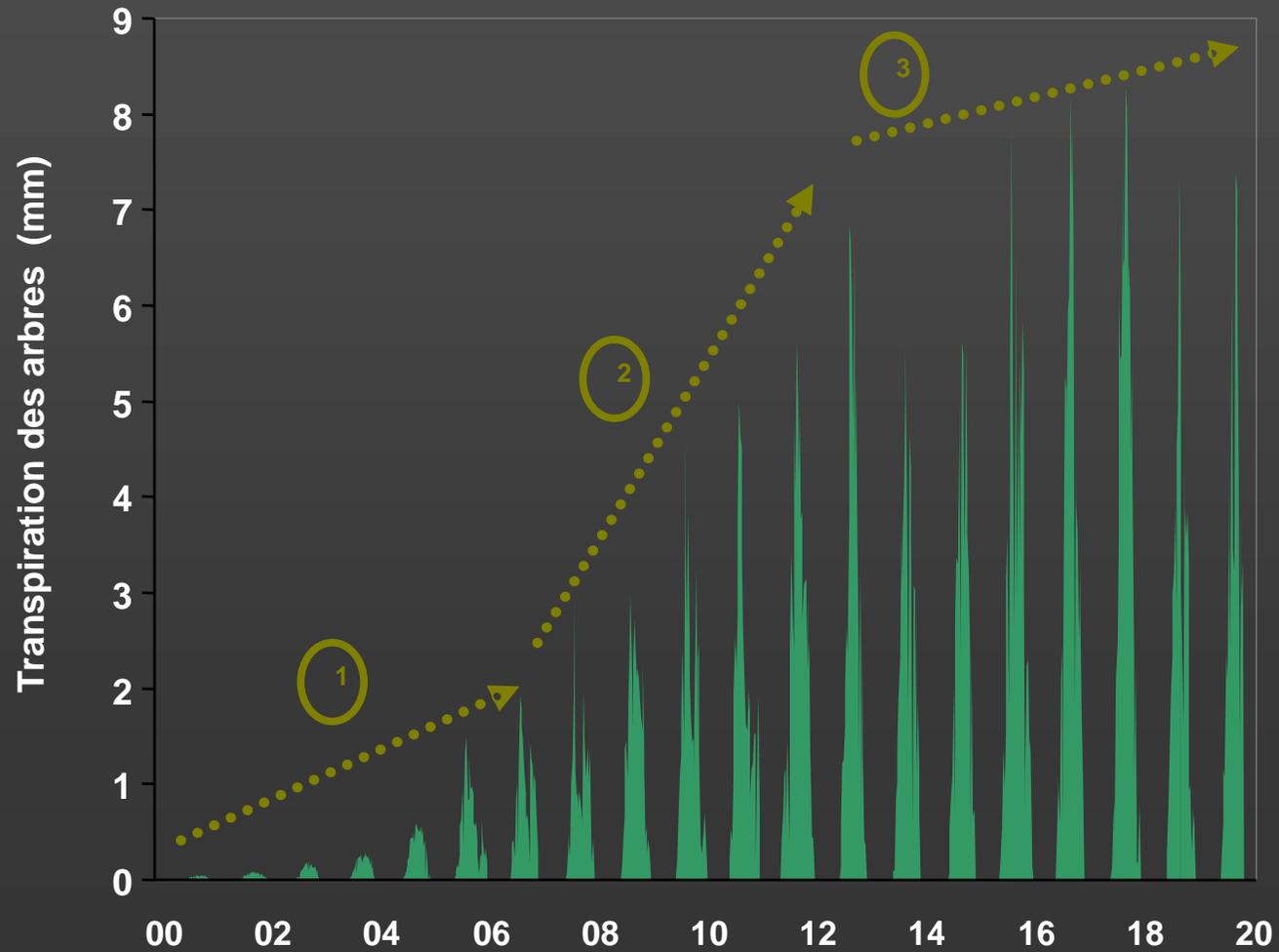
0 m

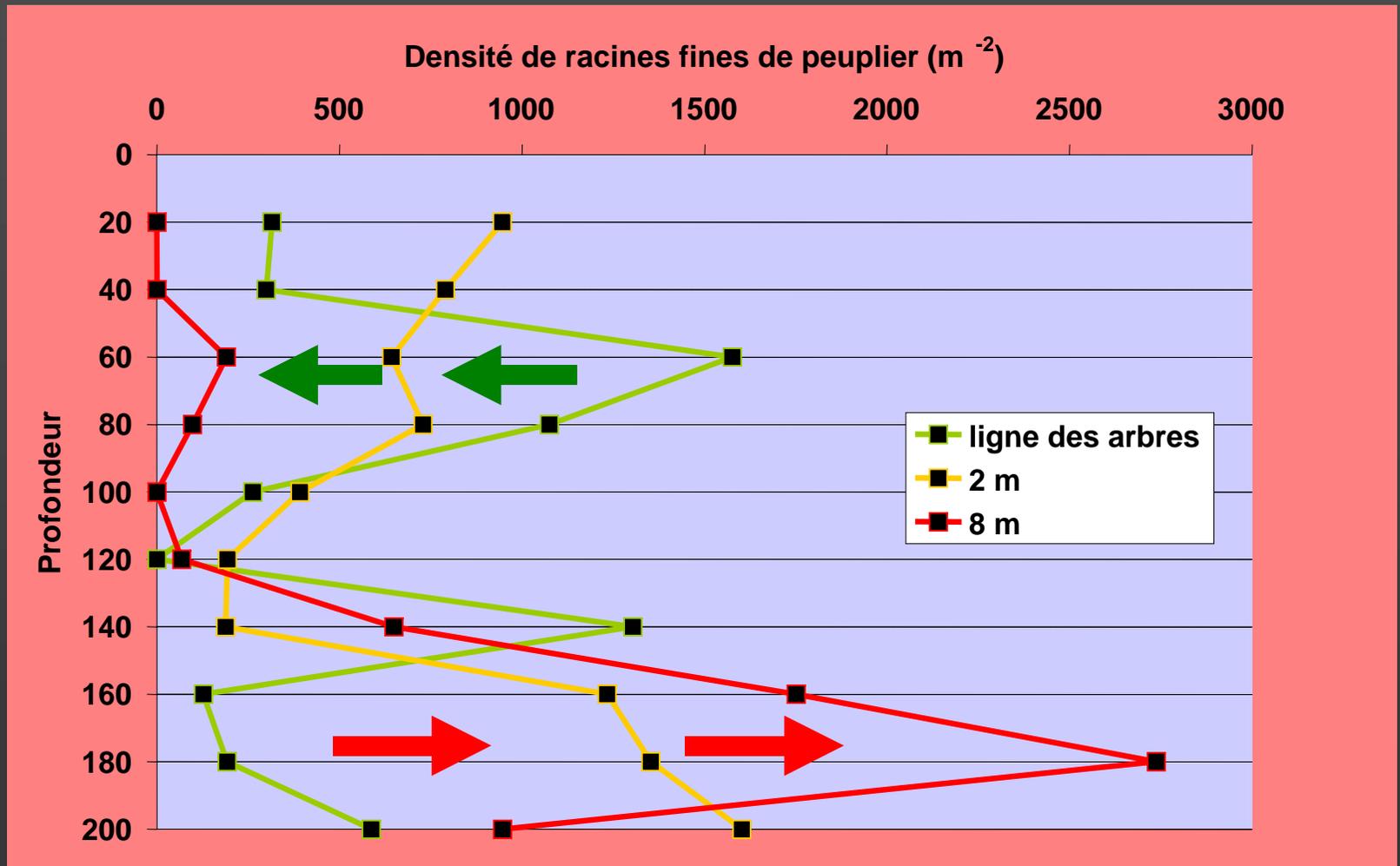
1 m

2 m

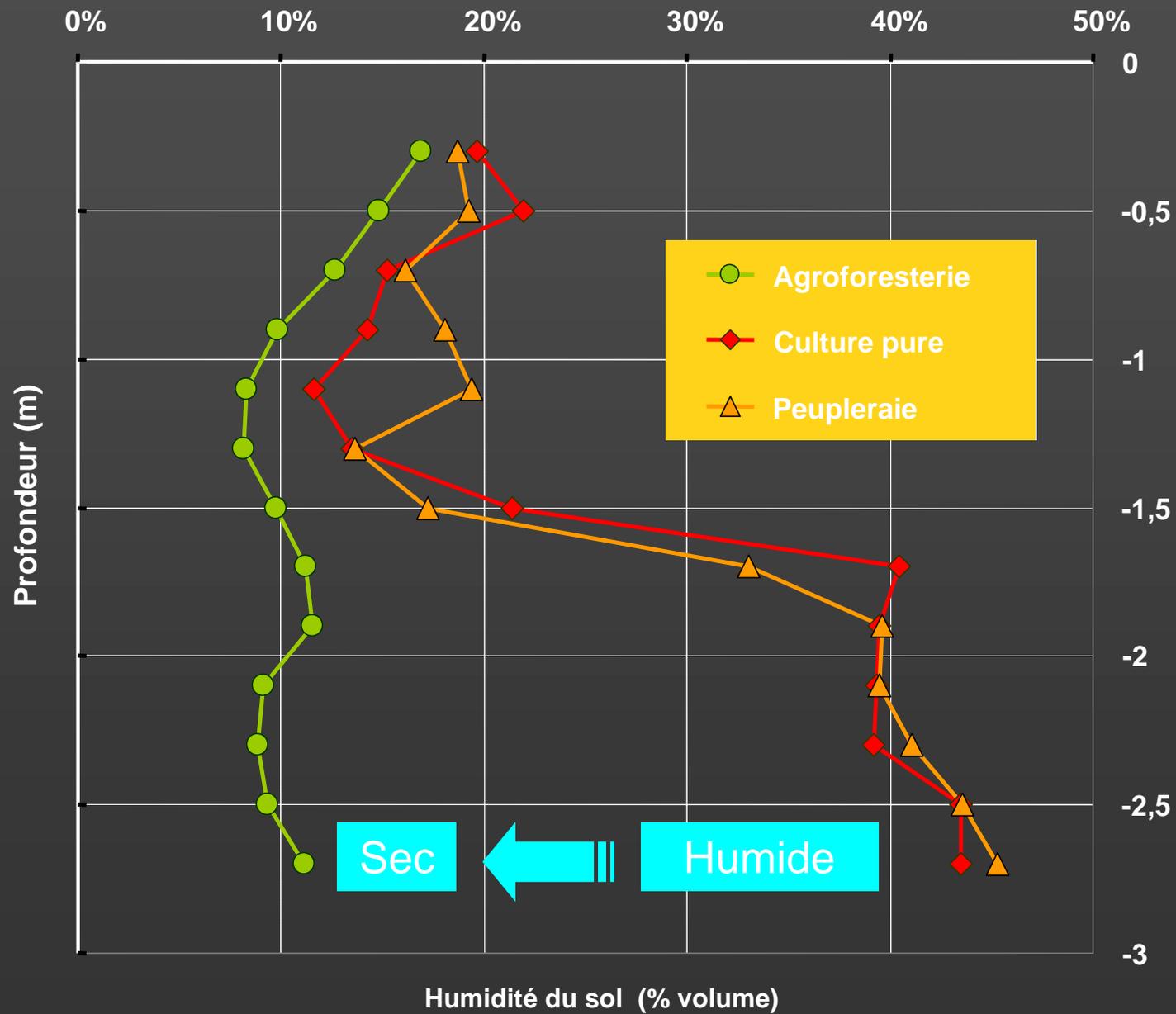
Consommation d'eau

>>> l'arbre a des besoins différents suivant son âge





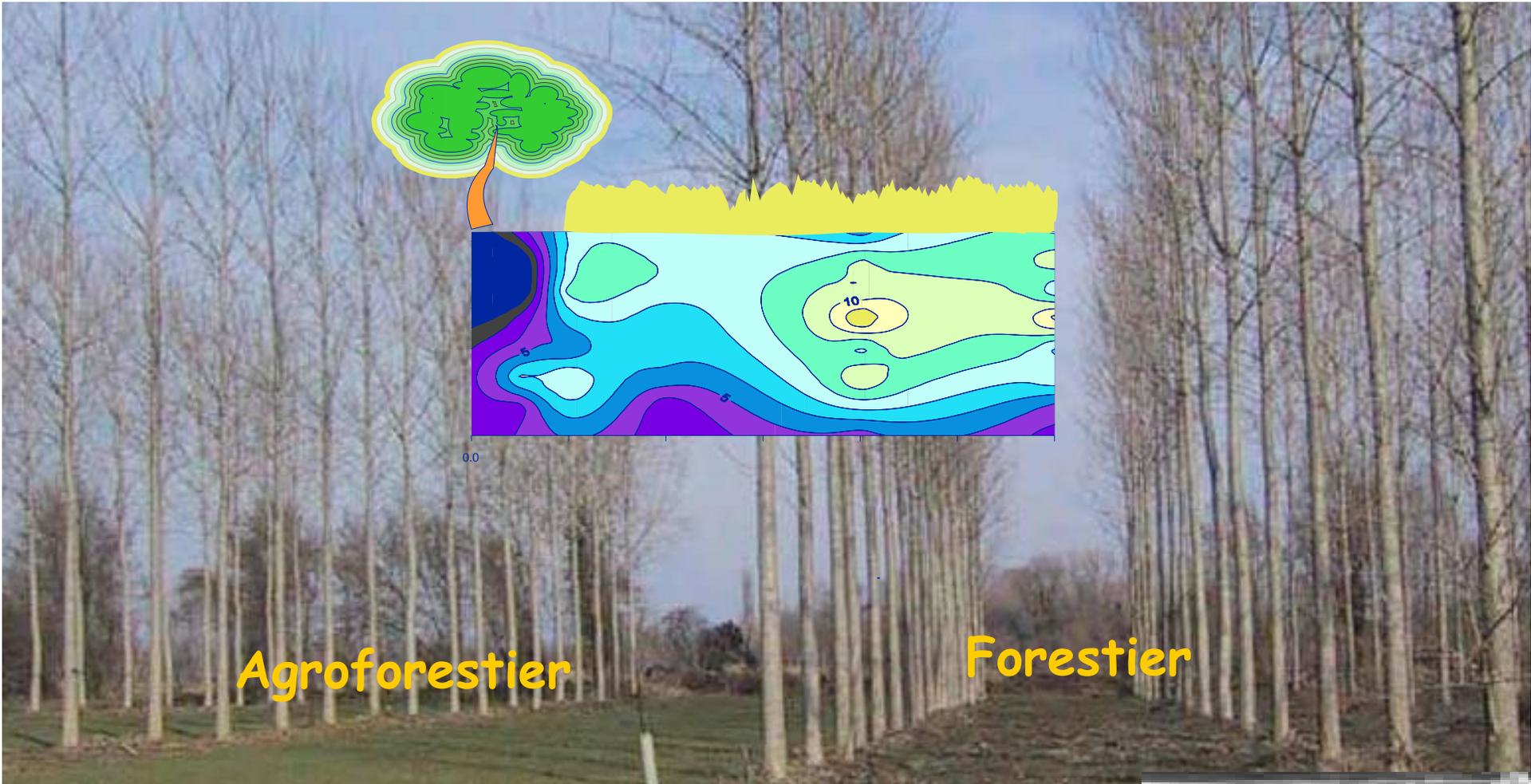
Mais des prélèvements en profondeur ...





Agroforestier

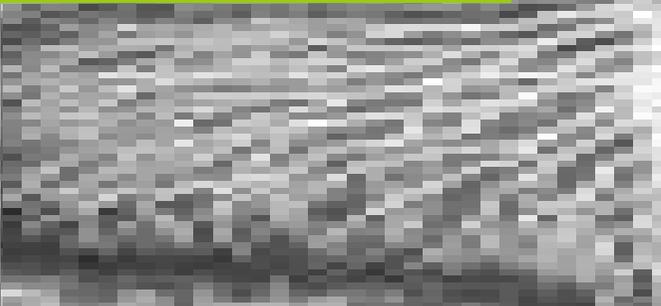
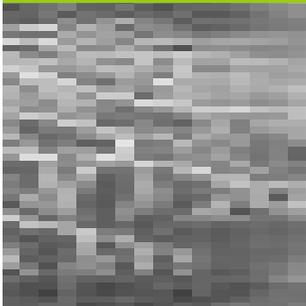
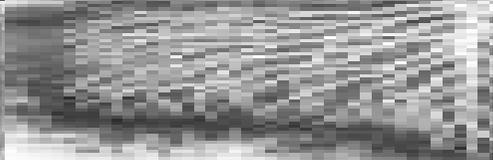
Forestier



Agroforestier

Forestier

Zone pratiquement sans racines
d'arbres





*Cernage racinaire mécanique
profond (90 cm)*



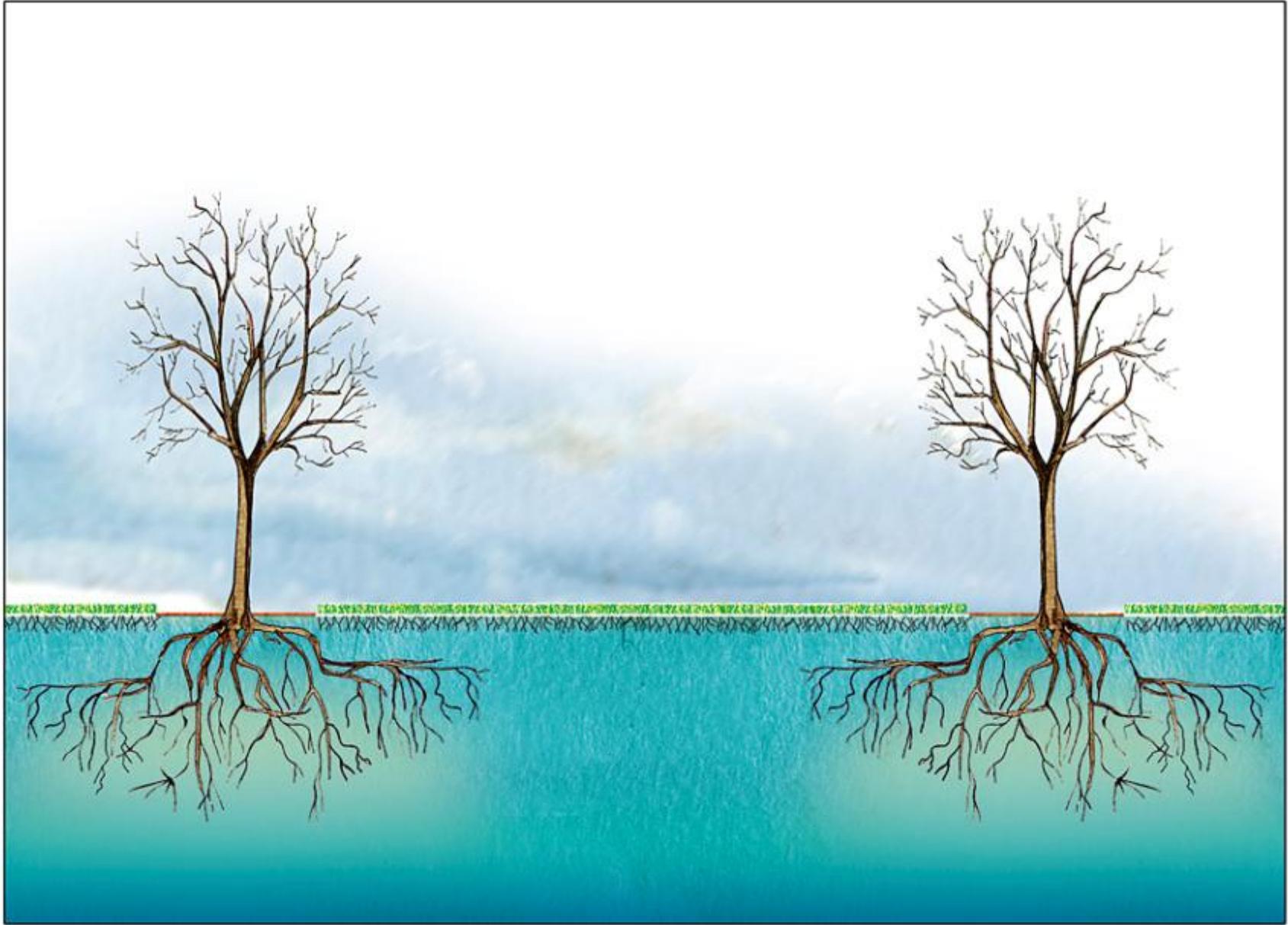
*Cernage racinaire mécanique
superficiel (labour)*

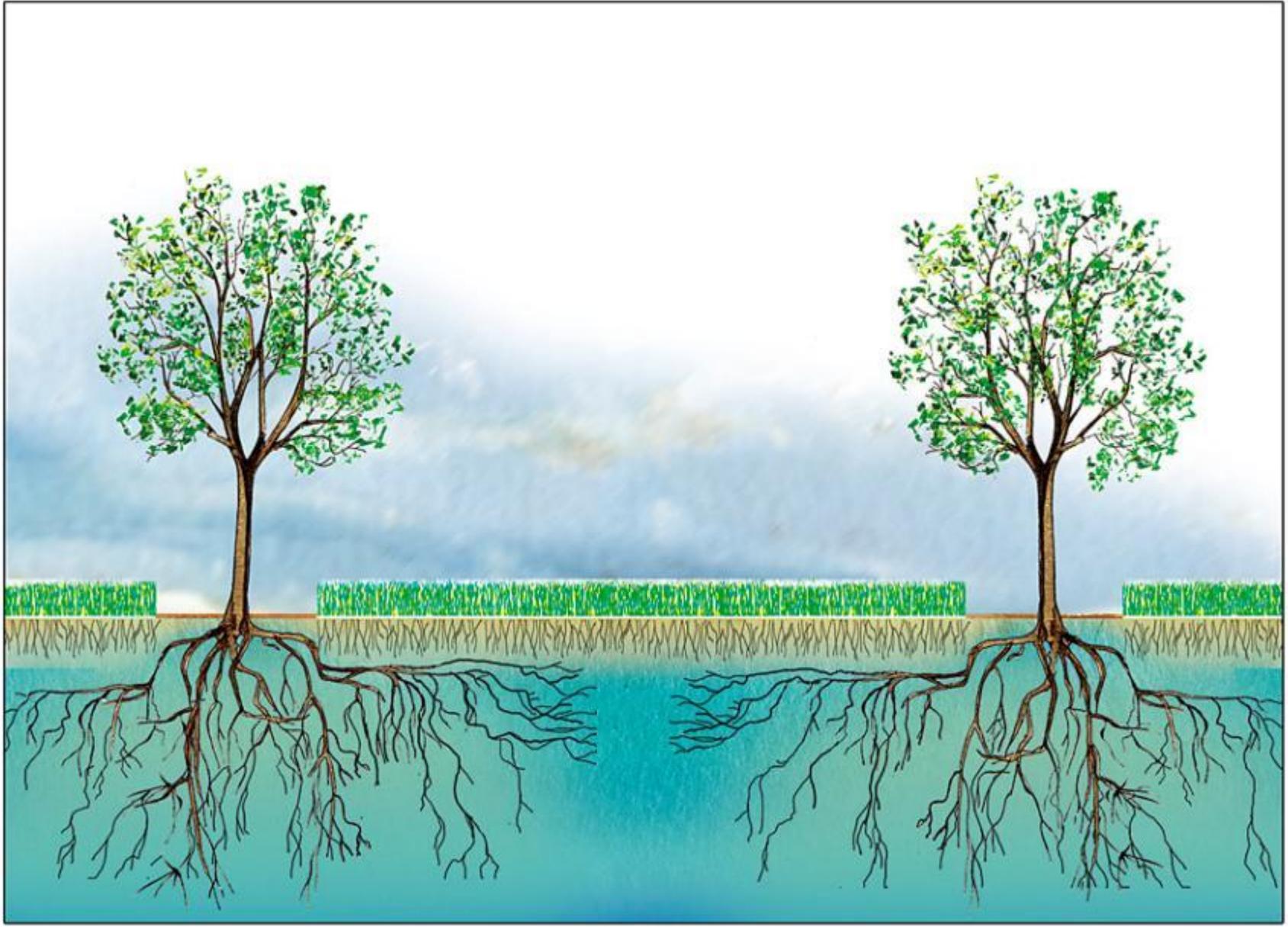


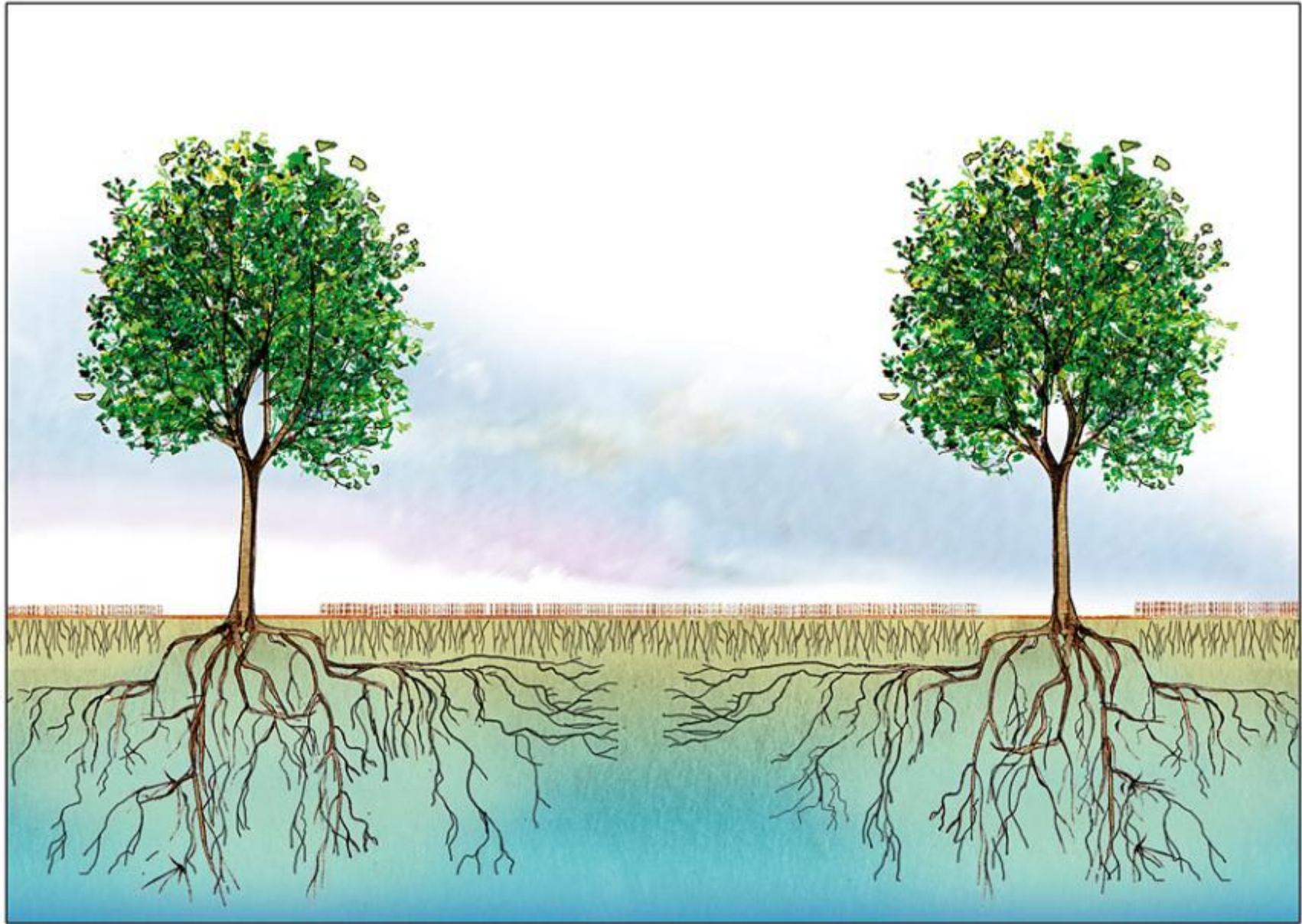
J'AI BIEN FAIT
DE PLONGER !! LÀ,
AU MOINS, IL Y A DE
L'EAU TOUT PLEIN!

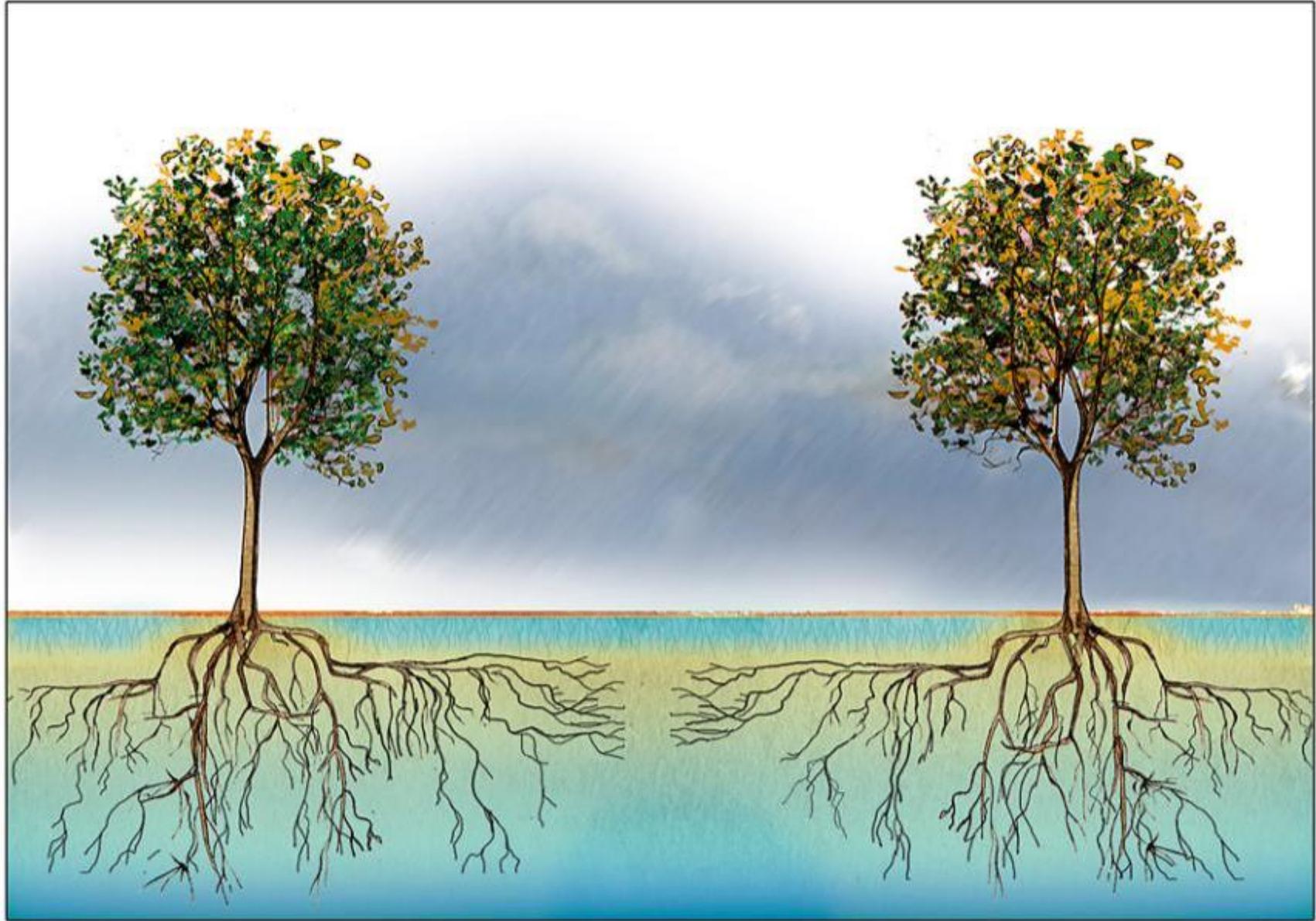
MC 2001

Effet des céréales d'hiver

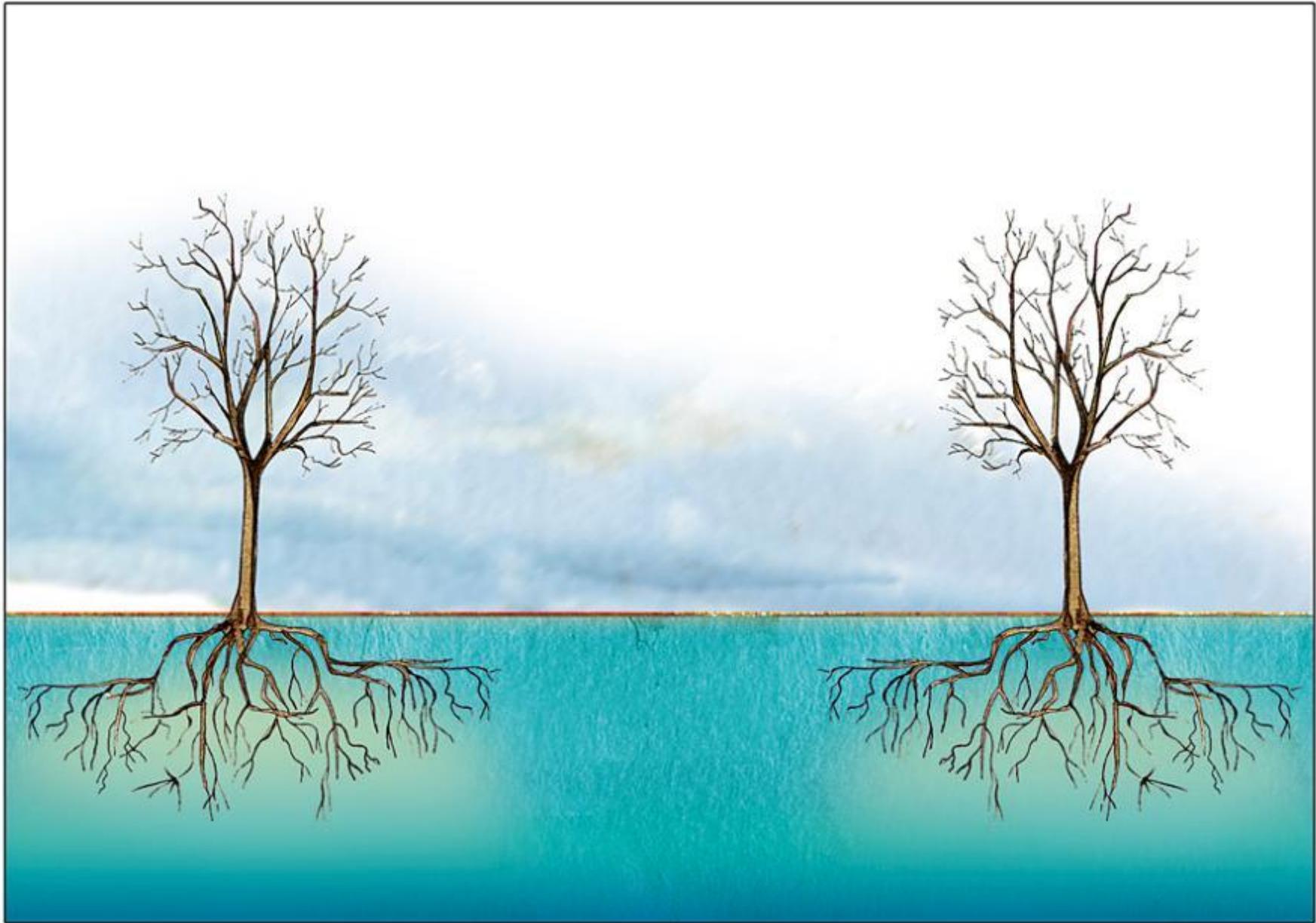


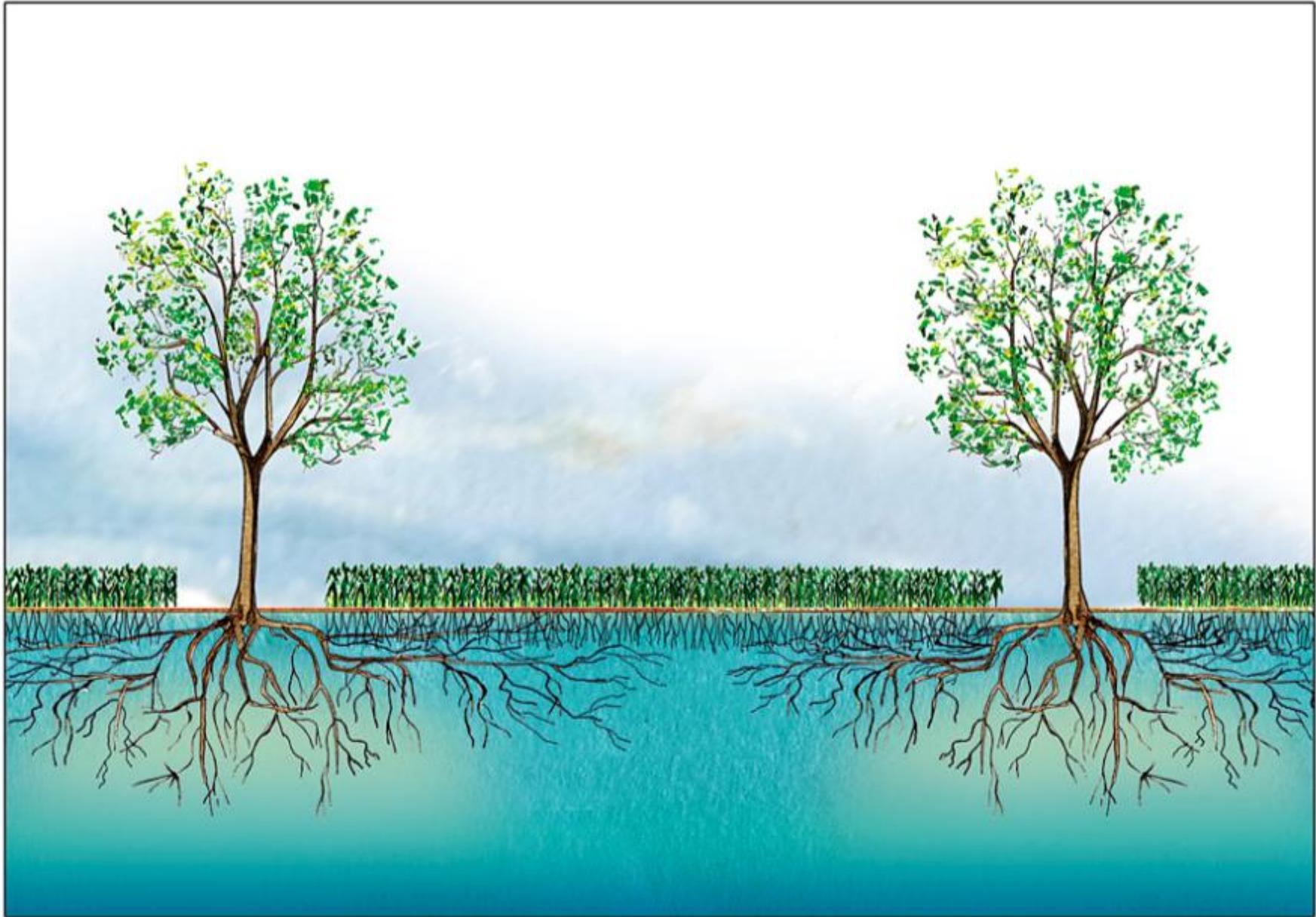


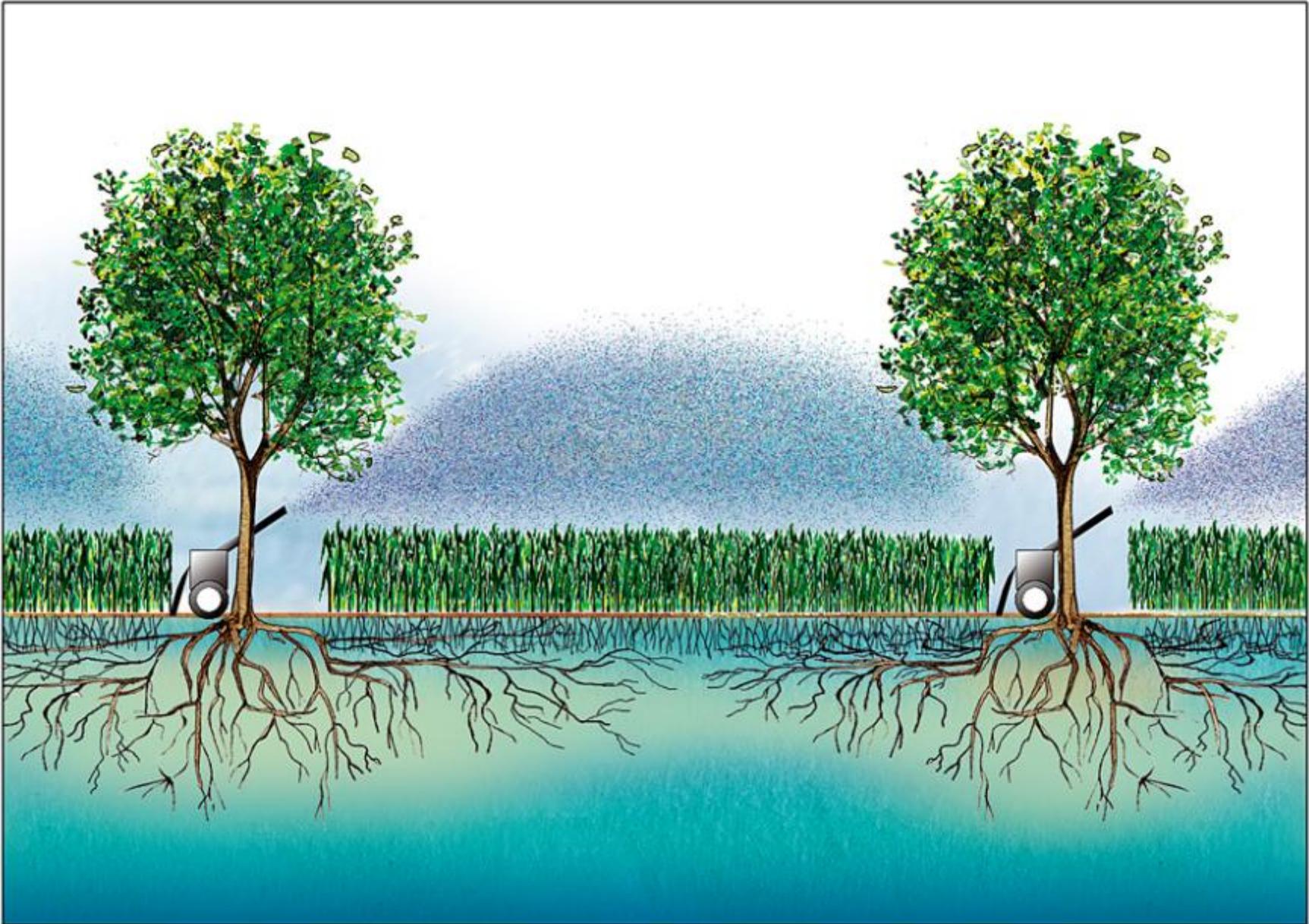


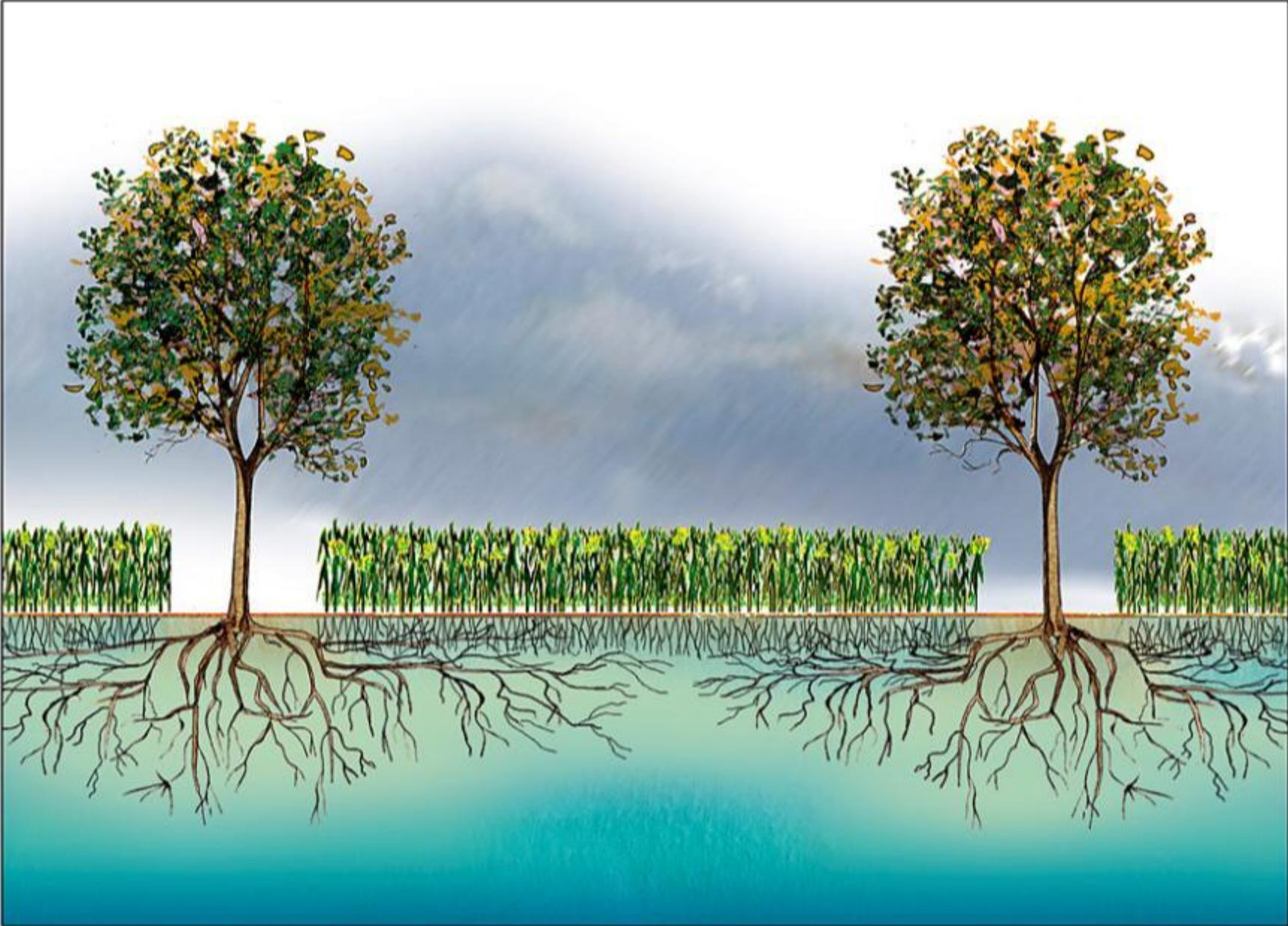


Effet des cultures de printemps









Cernage mécanique, avec précautions ...





Piloter le système racinaire

>>> les racines des arbres sont très réactives !





Un climat apaisé ...



- Augmentation de l'humidité
- Réduction du rayonnement
- Réduction de la vitesse du vent
- Réduction de l'évaporation du sol



Moins d'évapotranspiration

Impact sur la qualité de l'eau ?

>>> Est-ce que cela influence le cycle de l'azote ?

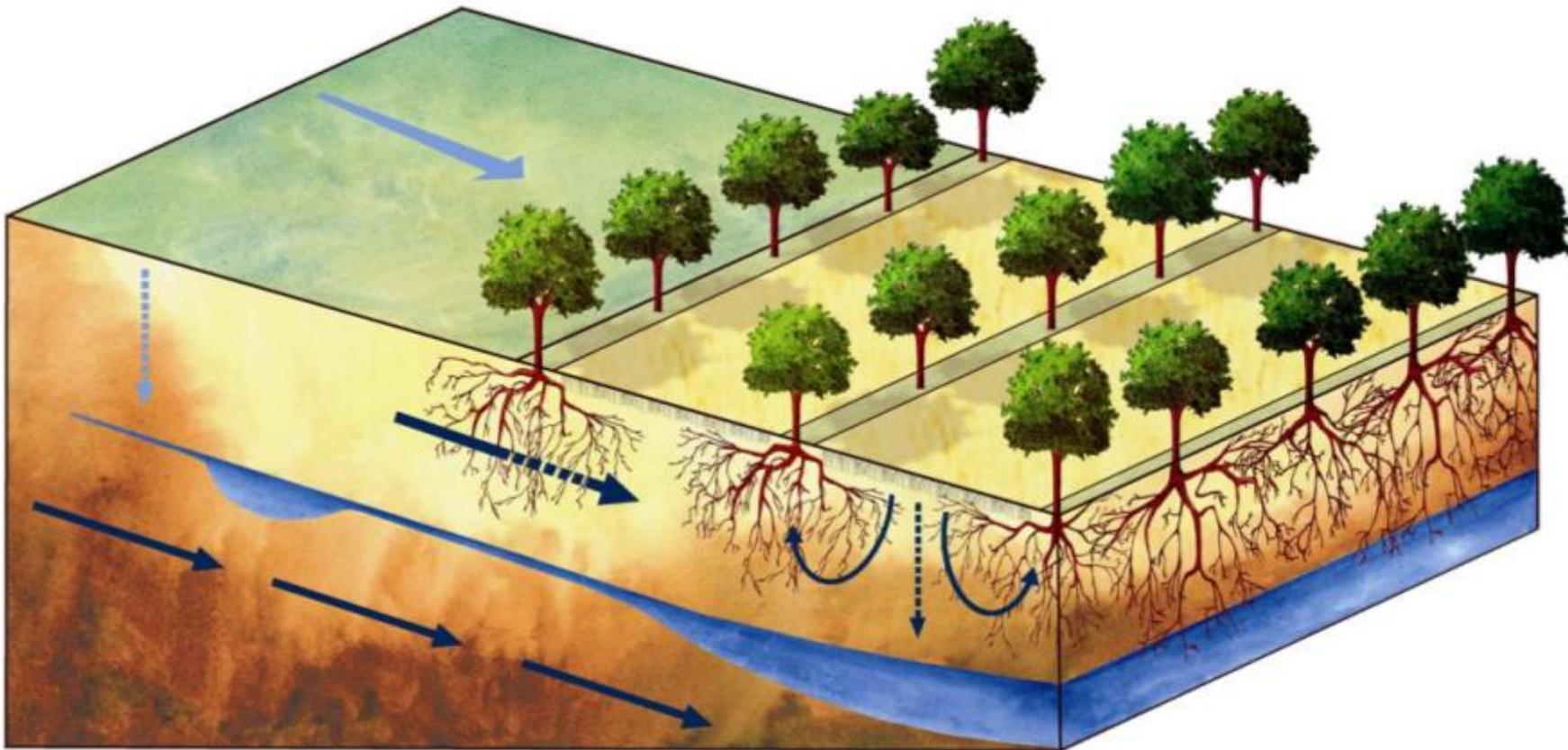
- Réduction de la minéralisation dans les horizons asséchés
- ... températures plus fraîches !
- Réduction de la dénitrification
- Capacité de stockage des pluies à l'automne



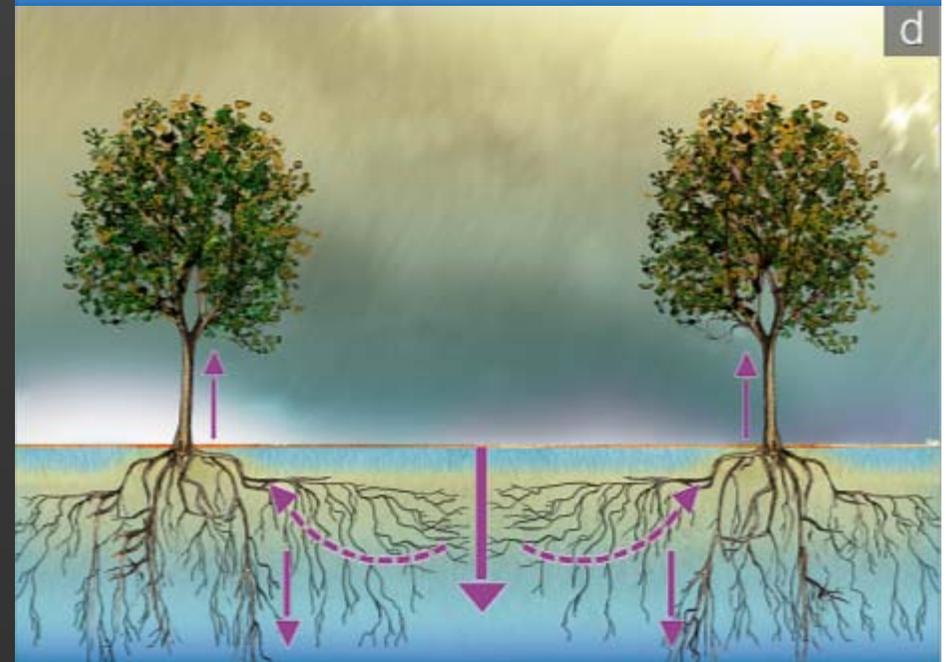
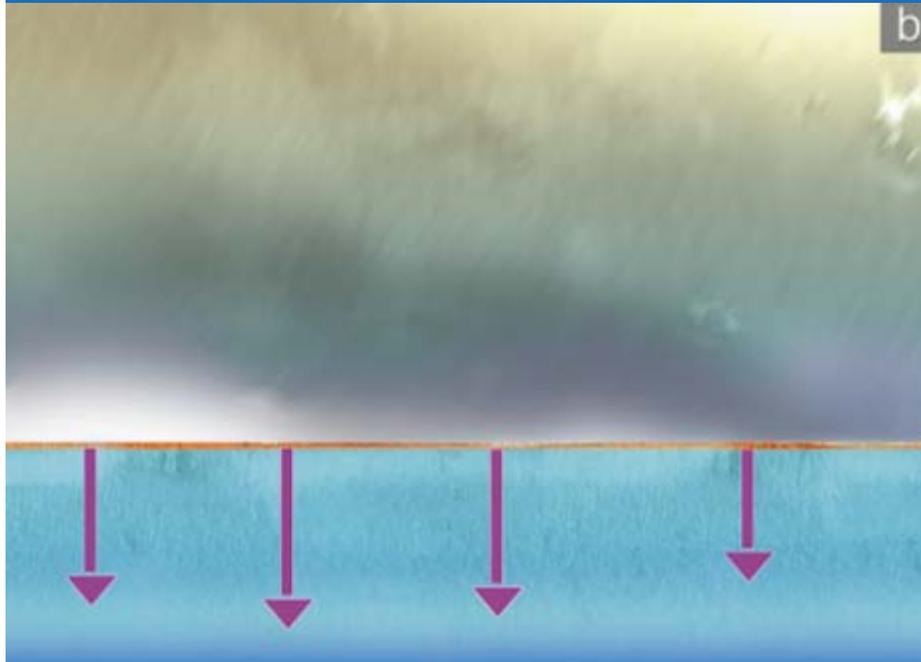
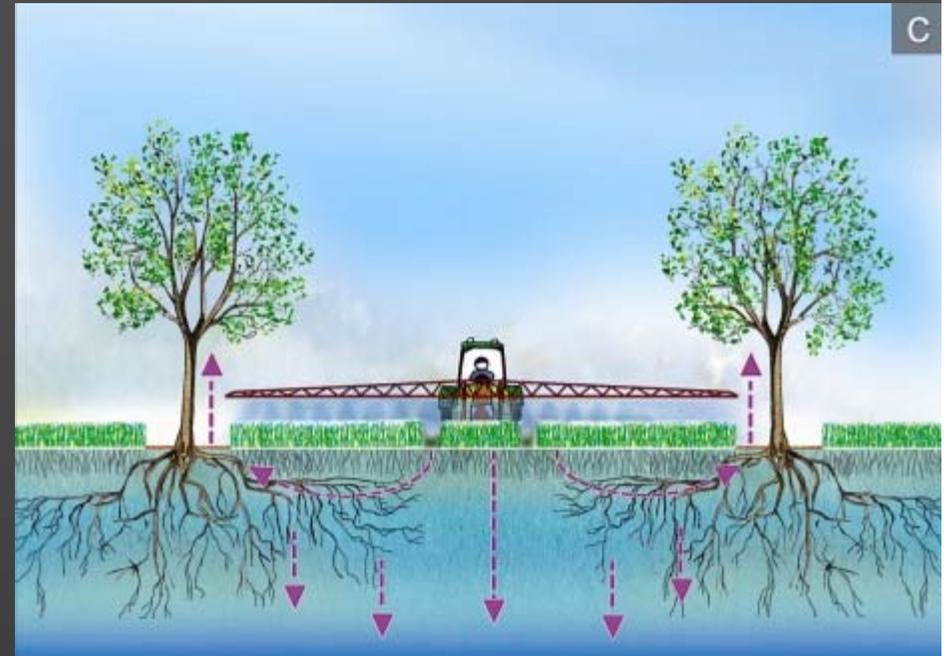
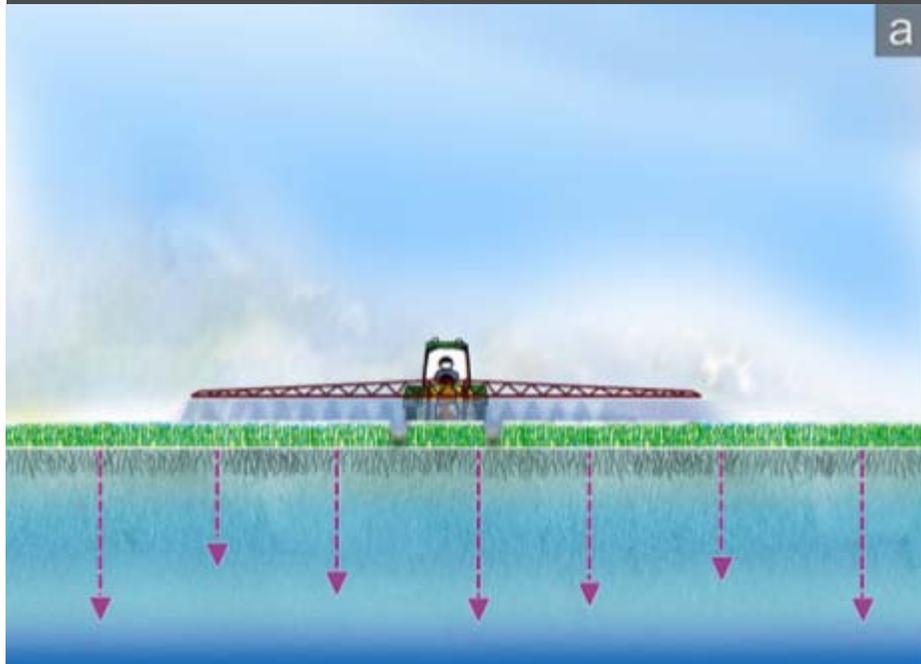
Moins de productions de nitrates

Protéger les nappes et les cours d'eau

>>> prélèvements directs lors de transferts

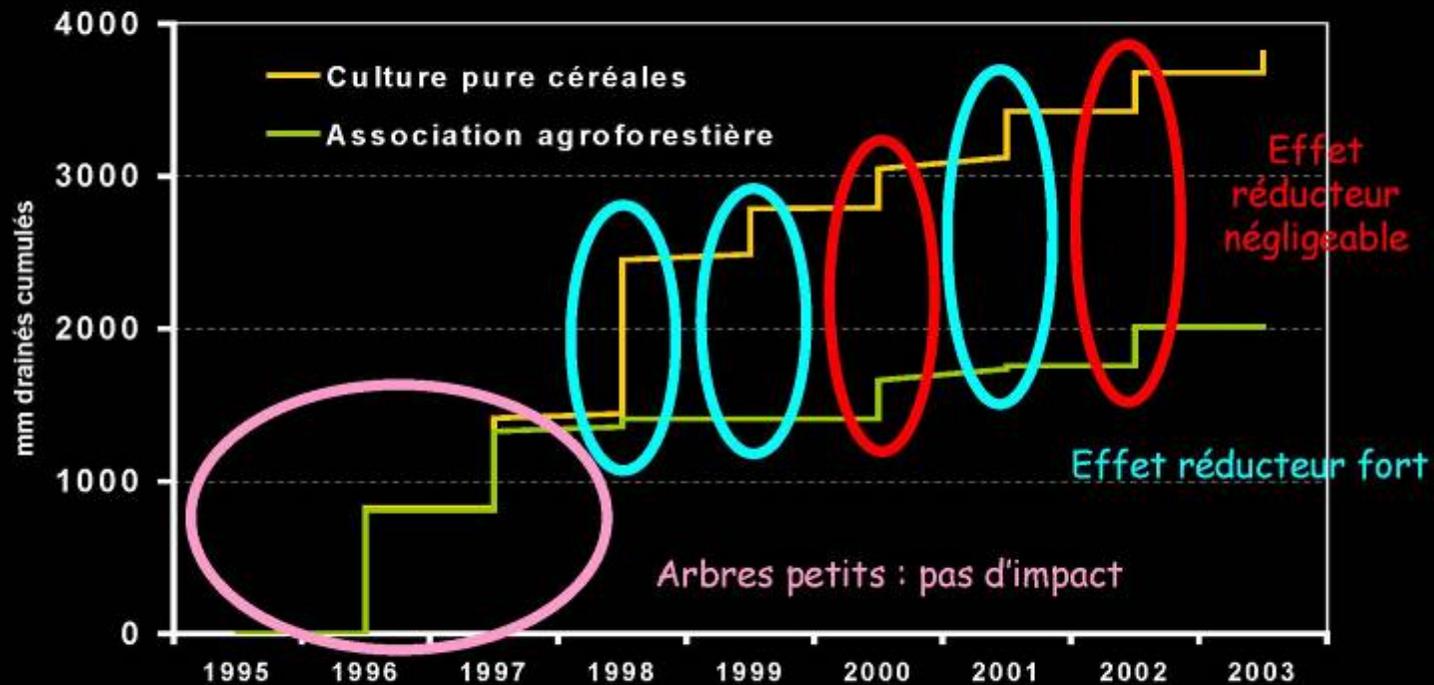


Un véritable “filet de sécurité”



Efficace suivant le climat ...

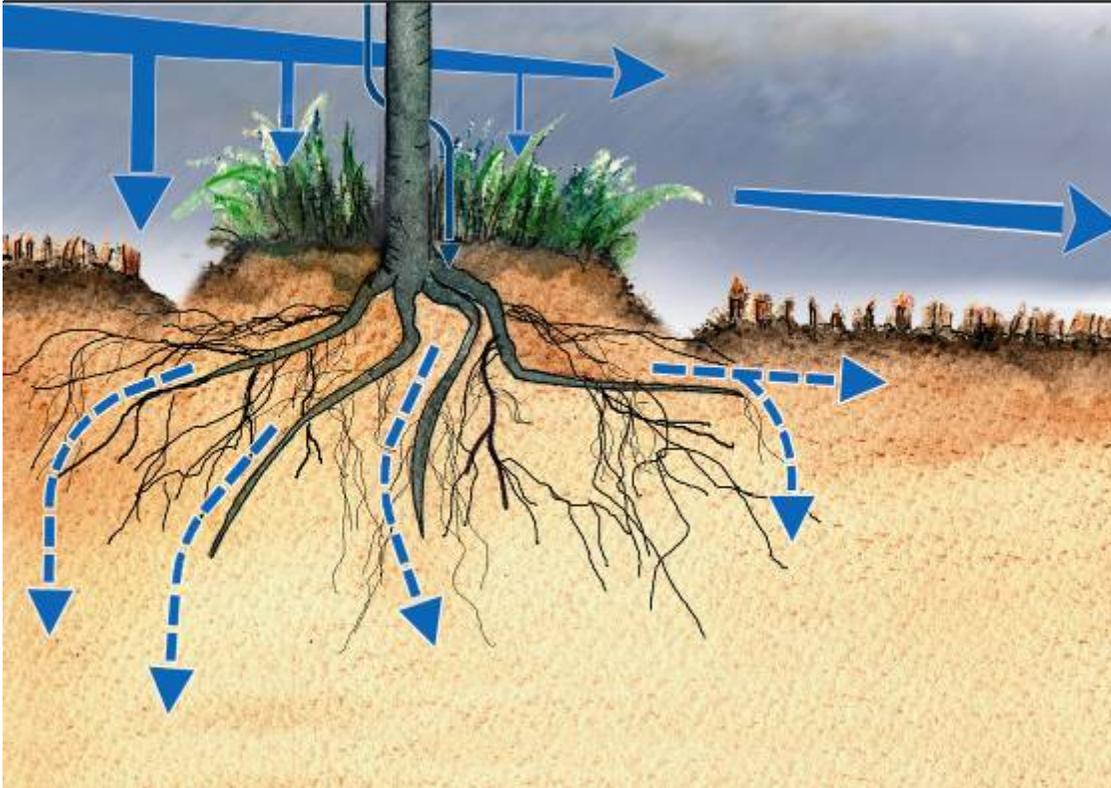
Impact des arbres sur la réduction du drainage en période dangereuse pour la lixiviation de l'azote : fort mais pas systématique



Autres conséquences sur le cycle de l'eau



Transports des sédiments et érosion



- Infiltration (matière organique, bande enherbée, ver de terre)
- Capacité de stockage



Impact sur les écoulements et le transport: réduction de l'érosion

A l'échelle de la parcelle



Terrassement progressive par formation de banquettes

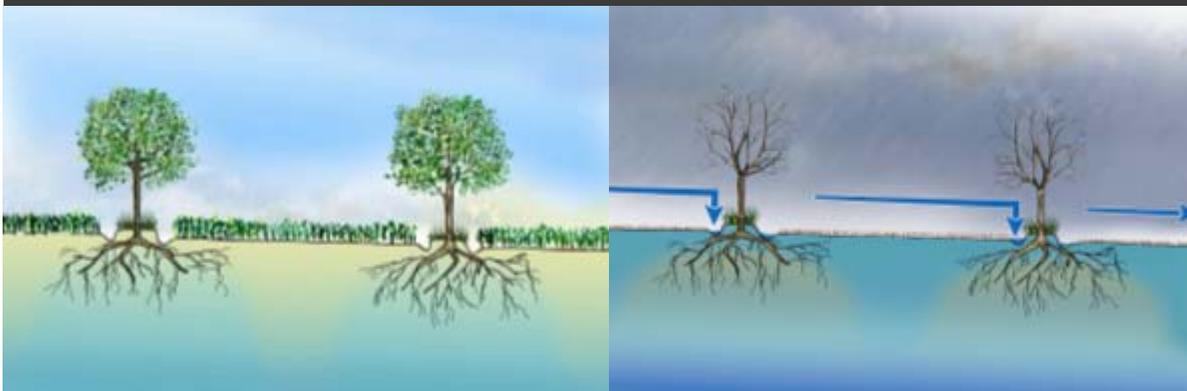
A l'échelle du paysage



- Largeur des alignements $<$ largeur d'une haie
- Disposition régulière
- Orientation
- Courbes de niveaux



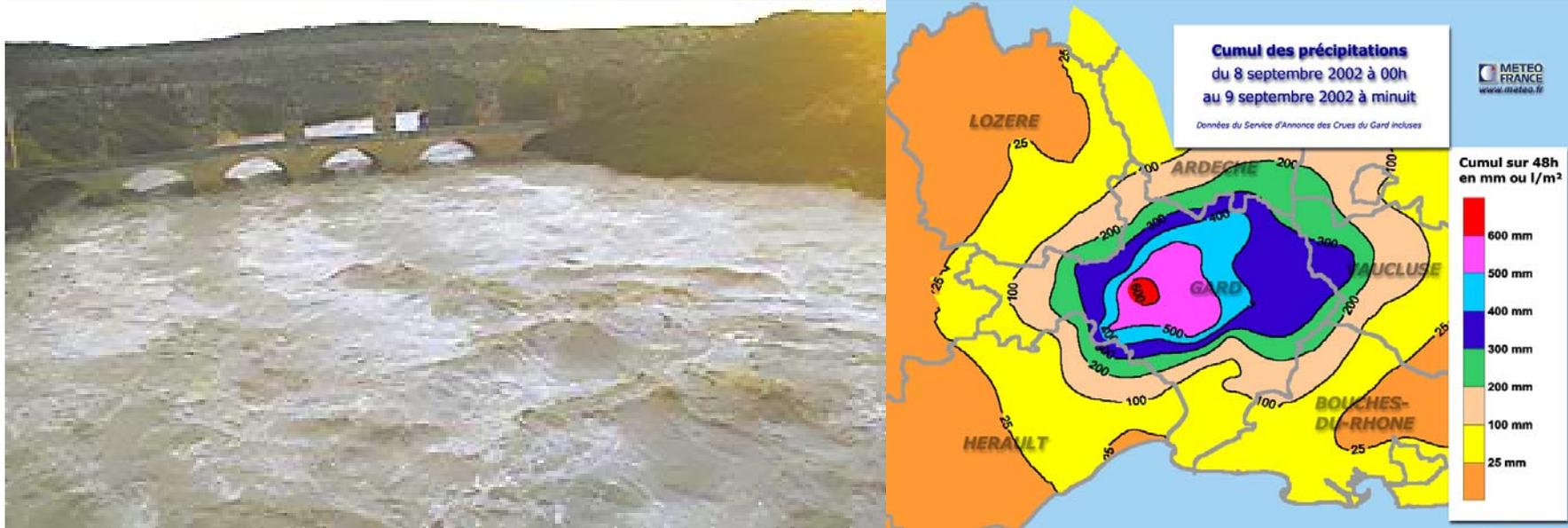
Effet maillage



Stabilité des pentes



Protection contre les crues



- Stockage temporaire pendant les crues
- Freine les courants et agit comme un filtre (embâcles)



Cultiver tout en protégeant ses cultures





Perte de carbone dans les sols ...



S'inspirer des écosystèmes naturels ?



Améliorer la structure du sol, l'arbre source d'amendement



Photo de l'exploitation de François Gardey de Soos (Aude)

L'arbre source de fertilité des sols



Feuilles, branches ...

Racines fines

Des prélèvements en profondeur



>>> l'arbre agit comme une « pompe à nutriments »



Autant de biomasse, moins d'arbres ...

>>> comparaison de 2 parcelles agroforestières et forestières

Référence des arbres	F1	F2	AF1	AF2
Age en années	27	29	26	24
Diamètre (cm)	18,3	18,5	24,2	27,2
Hauteur (m)	9,24	9,6	11,92	11,7
Circonférence (m)	0,575	0,581	0,76	0,855
Volume aérien m ³	0,223	0,161	0,561	0,622
<hr/>				
Volume racinaire m ³	0,15		0,242	
Biomasse racinaire (t)	0,052	0,056	0,109	0,14
Infradensité	0,463	0,467	0,493	0,512
Biomasse calculée totale de l'arbre	0,138	0,148	0,303	0,399

200 arbres

Boisement

70 arbres

Agroforesterie

Sur une année ?

>>> comparaison de 2 parcelles agroforestières

	Vézénobres (Gard)	Eduts (Charente Maritime)
Caractéristiques		
<i>Essence</i>	Peupliers	Noyers
<i>Sol</i>	Sols sableux	Limono-argileux
<i>Climat</i>	Méditerranéen	Tempéré
<i>Age</i>	12 ans	30 ans
Biomasse aérienne (Kg C/arbre)	300	190
Nombre d'arbres / ha	140	70
Biomasse annuelle (T C/ha/an)	4.1	0.48
A nombre d'arbres égal ...	2.05	0.48

... et la litière souterraine ?

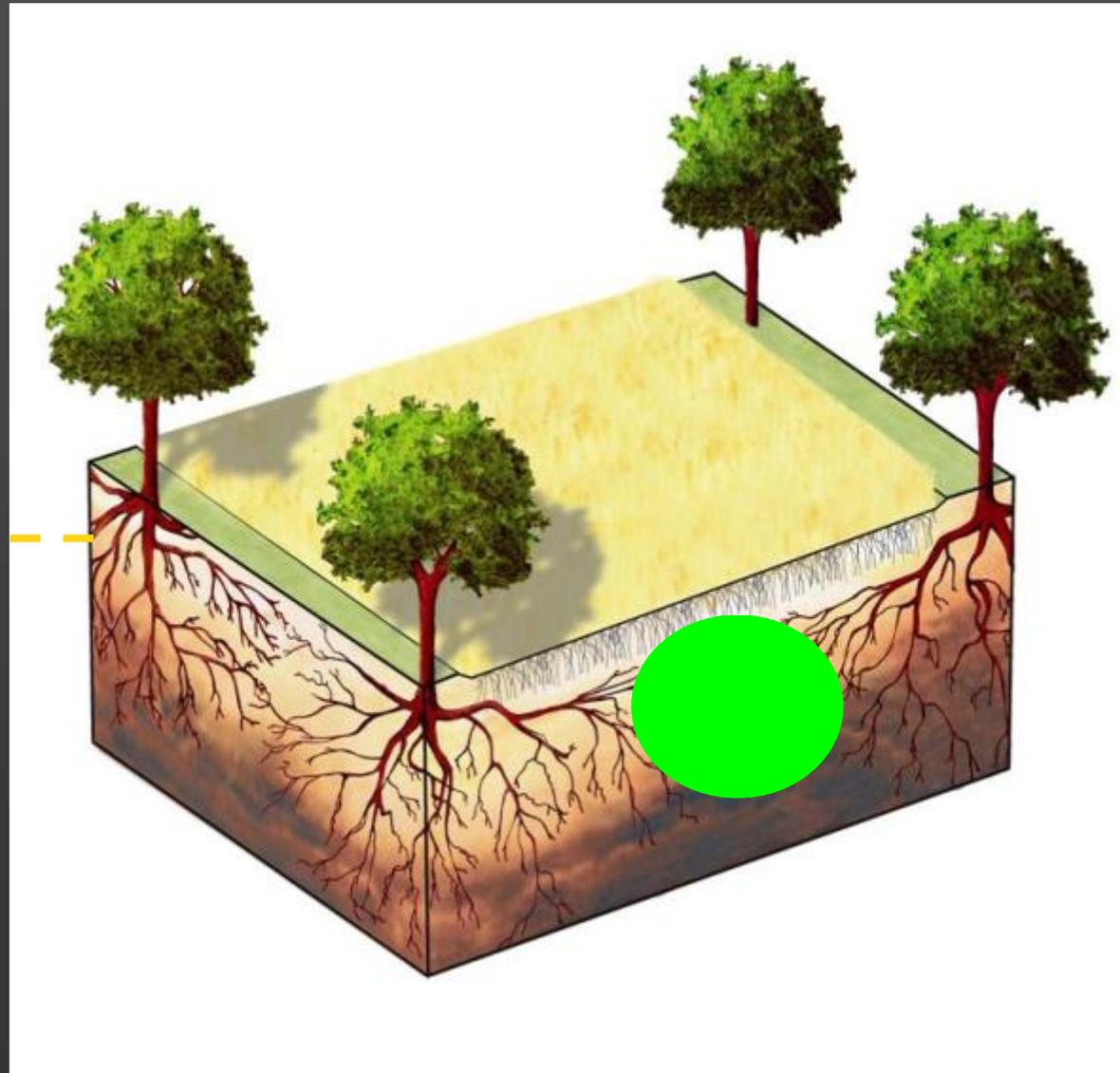


Feuilles, branches ...

Racines fines

Que se passe-t-il sous nos pieds ?

Interactions
aériennes: lumière



Interactions
souterraines: eau et
azote

Interactions souterraines

>>> le partage de l'eau



Un travail de fourmi ...

>>> racines de structure et racines fines

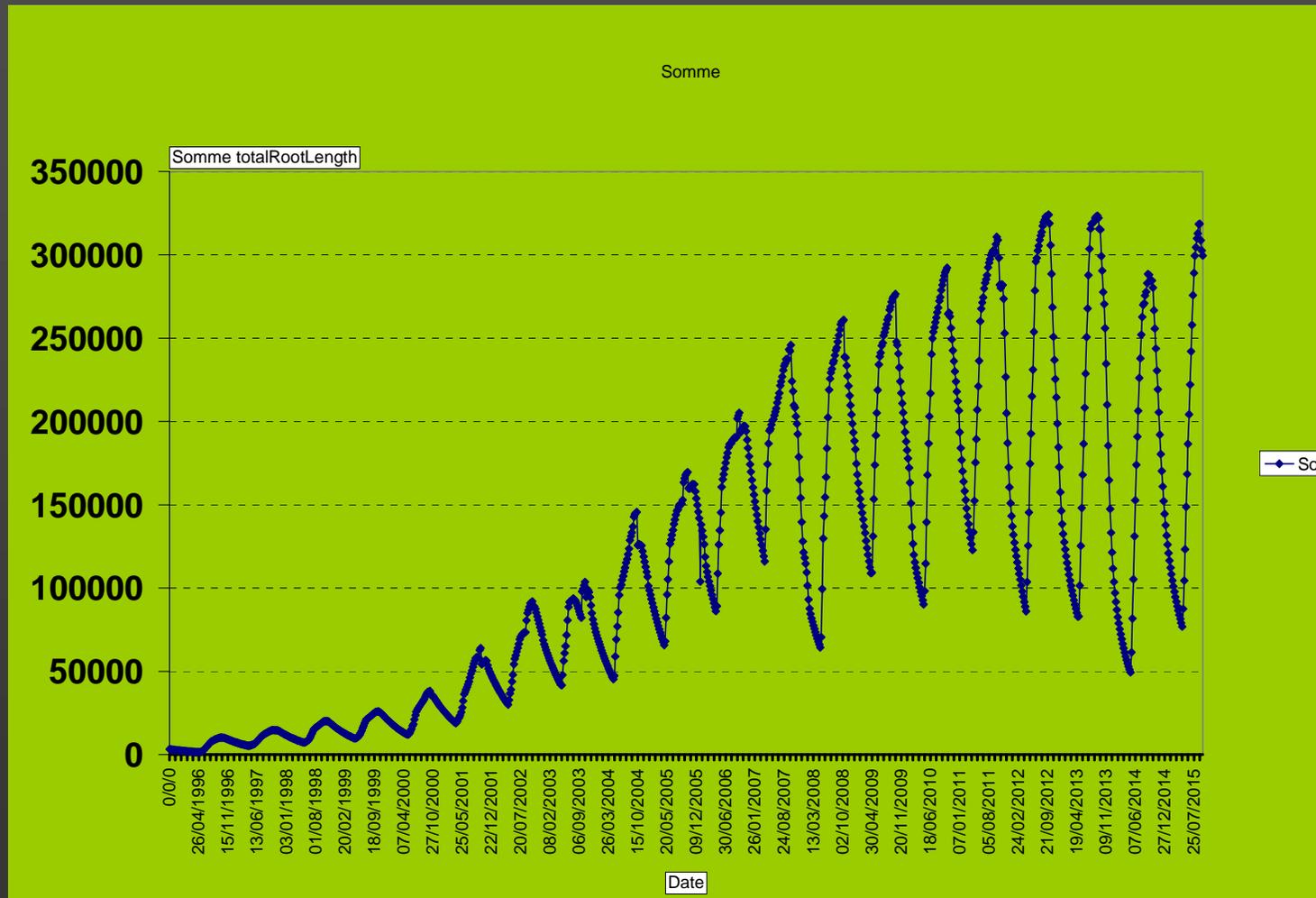


Racines de structure

>>> ancrage, exploration et support

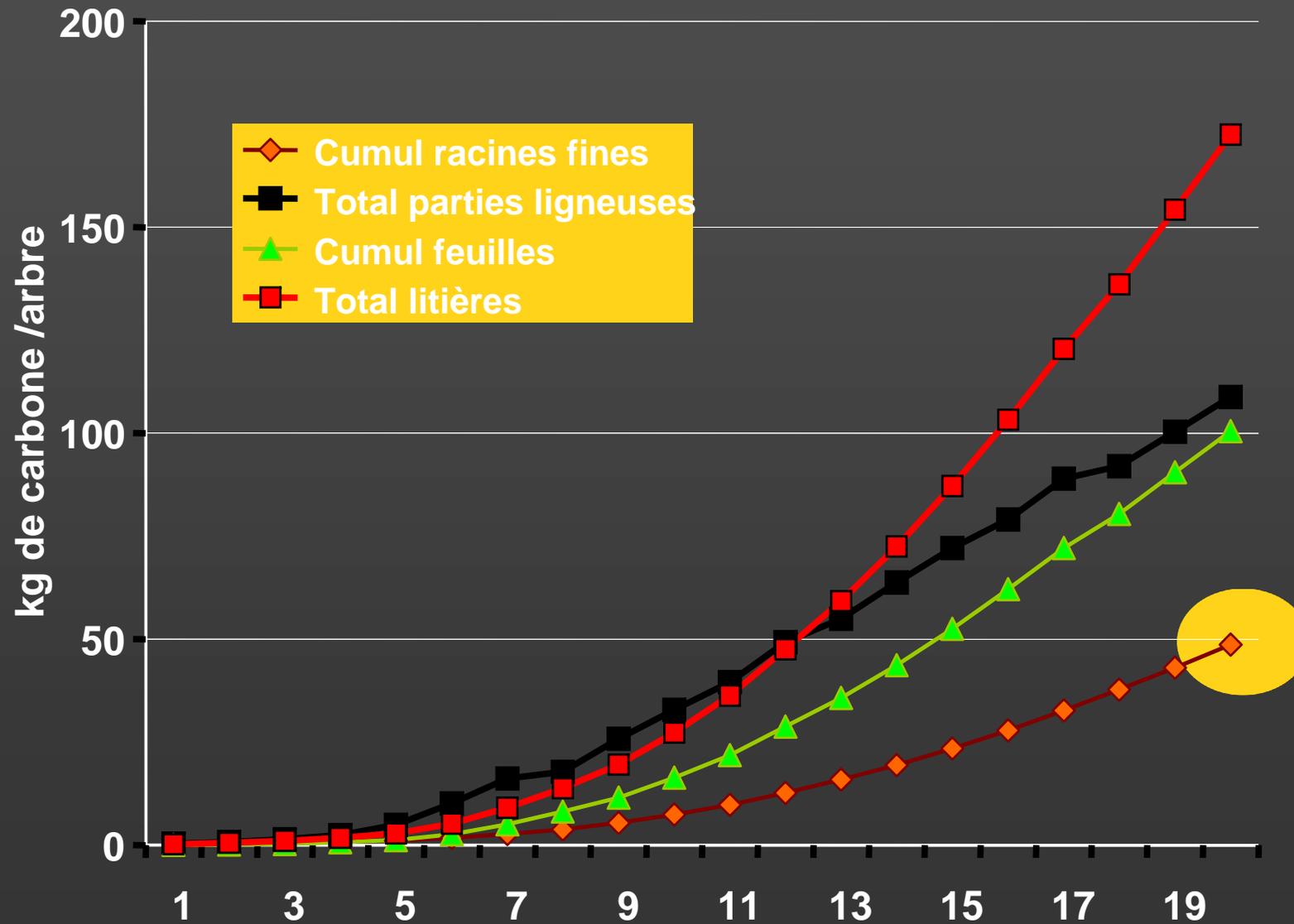
		Vézénobres (Gard)	Eduts (Charente Maritime)
Caractéristiques	<i>Essence</i>	Peupliers	Noyers
	<i>Sol</i>	Sol sableux	Limono-argileux
	<i>Climat</i>	Méditerranéen	Tempéré
	<i>Age</i>	12 ans	30 ans
Ration biomasse souterraine		15 %	35 %
Nombre d'arbres / ha		140	70
Biomasse annuelle (Kg C/ha/an)		600	130
A nombre d'arbres équivalent ...		300	130

Comme les feuilles, les racines meurent



Longueur totale de racines fines

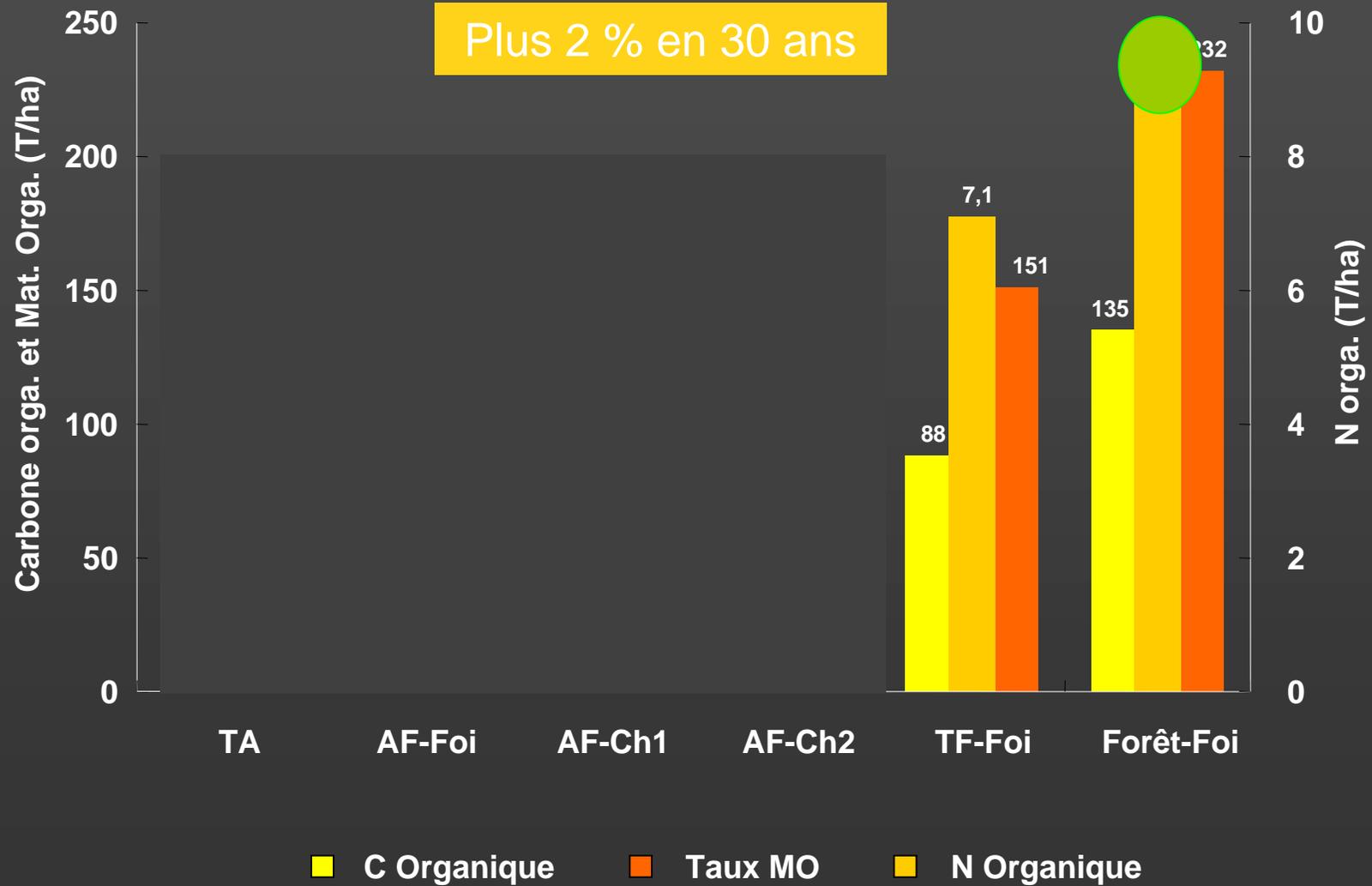
Racines fines : 50 % du carbone des parties ligneuses



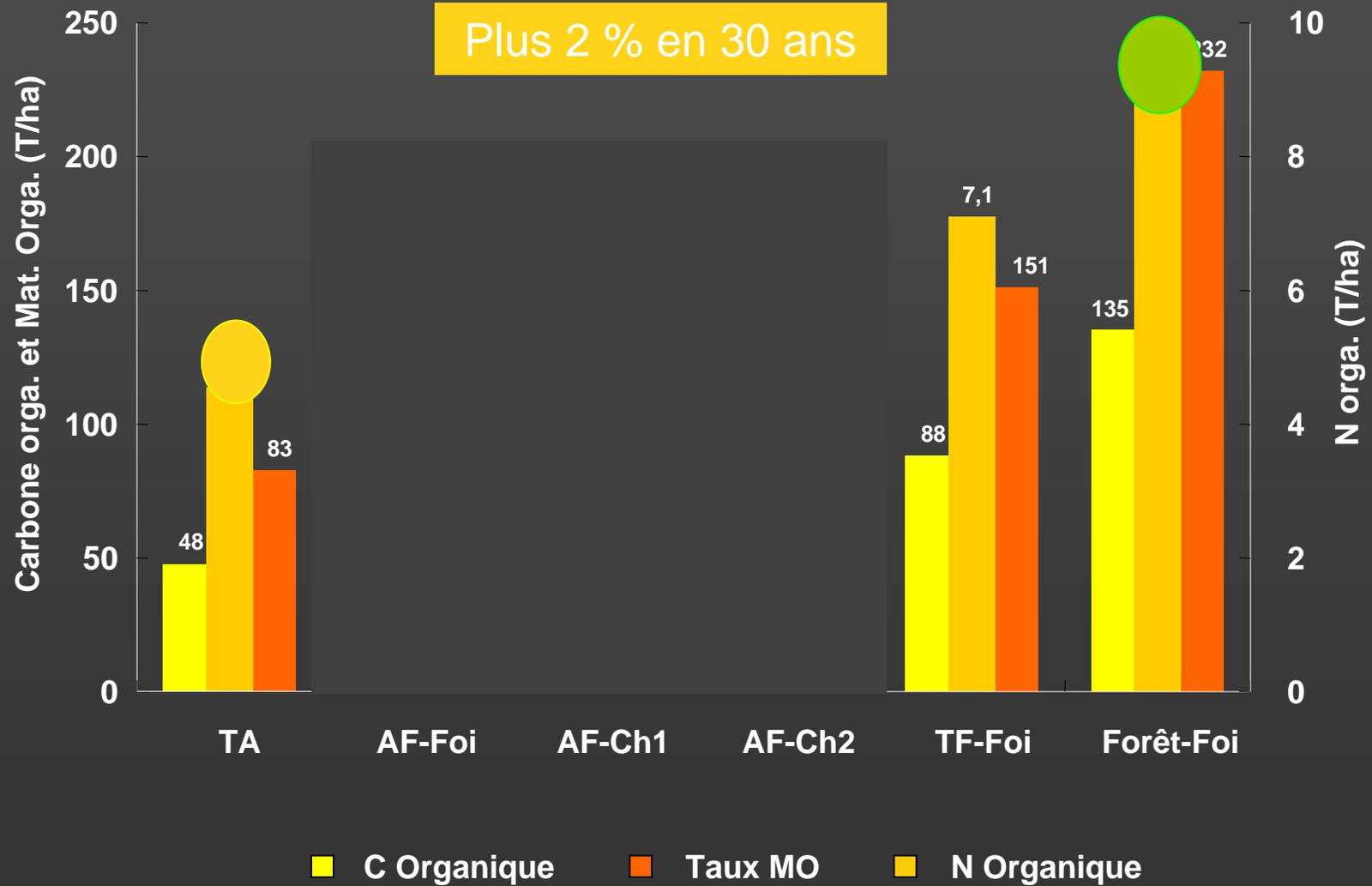
Amélioration du taux de matière organique



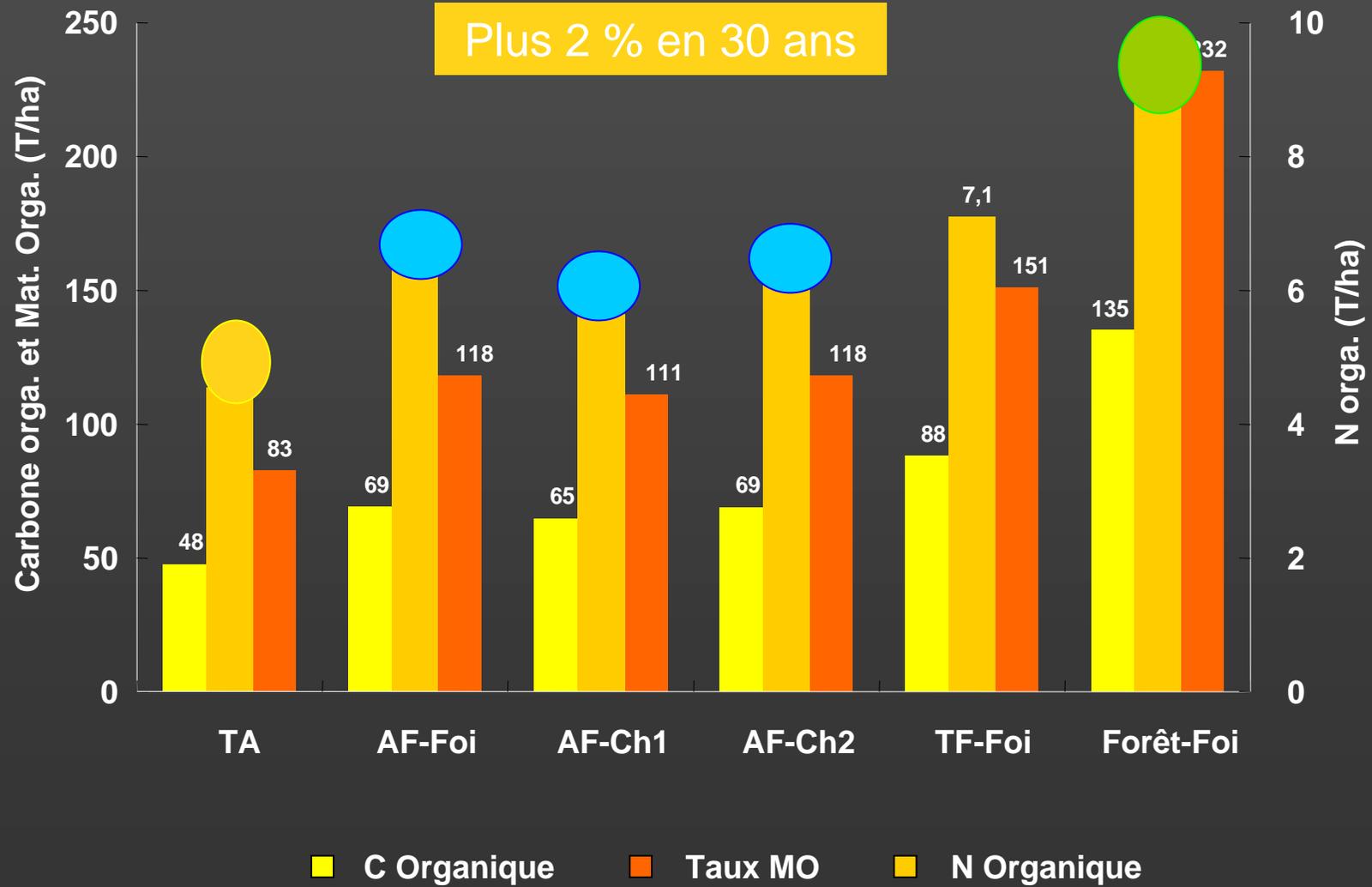
Amélioration du taux de matière organique



Amélioration du taux de matière organique



Amélioration du taux de matière organique



De l'arbre au sol ... les BRF

>>> stimulation de la vie biologique des sols par l'apport de bois raméaux fragmentés (diam. < 7cm)

