

Les supports de culture : Bases agronomiques – Marché & tendances stratégiques



JC Michel

AGROCAMPUS OUEST CFR d'Angers

Unité de Recherche EPHOR Environnement Physique de la plante HORTicole



Aire à conteneurs, INRA Angers (Photo : JC Michel)

Les supports de culture :

Bases agronomiques – Marché & tendances stratégiques



JC Michel

AGROCAMPUS OUEST CFR d'Angers

Unité de Recherche EPHOR Environnement Physique de la plante HORTicole

1. Définition – Bases scientifiques et agronomiques
2. Marché des supports de cultures - Quels matériaux principaux ?
3. Tendances stratégiques - substitution de la tourbe : opportunités & limites



1. Supports de culture :
Définition – Bases scientifiques et agronomiques

Support de culture – Cultures hors sol : définition

- Culture dont le système racinaire
 - n'est jamais en contact direct avec le sol naturel
 - est confiné dans un espace limité \neq SOL
 - Faible inertie hydrique et minérale
 - Rôle du support de culture
 - ancrage des racines,
 - réserve minérale et hydrique +/- grande
 - oxygénation des racines



Été : stress hydrique



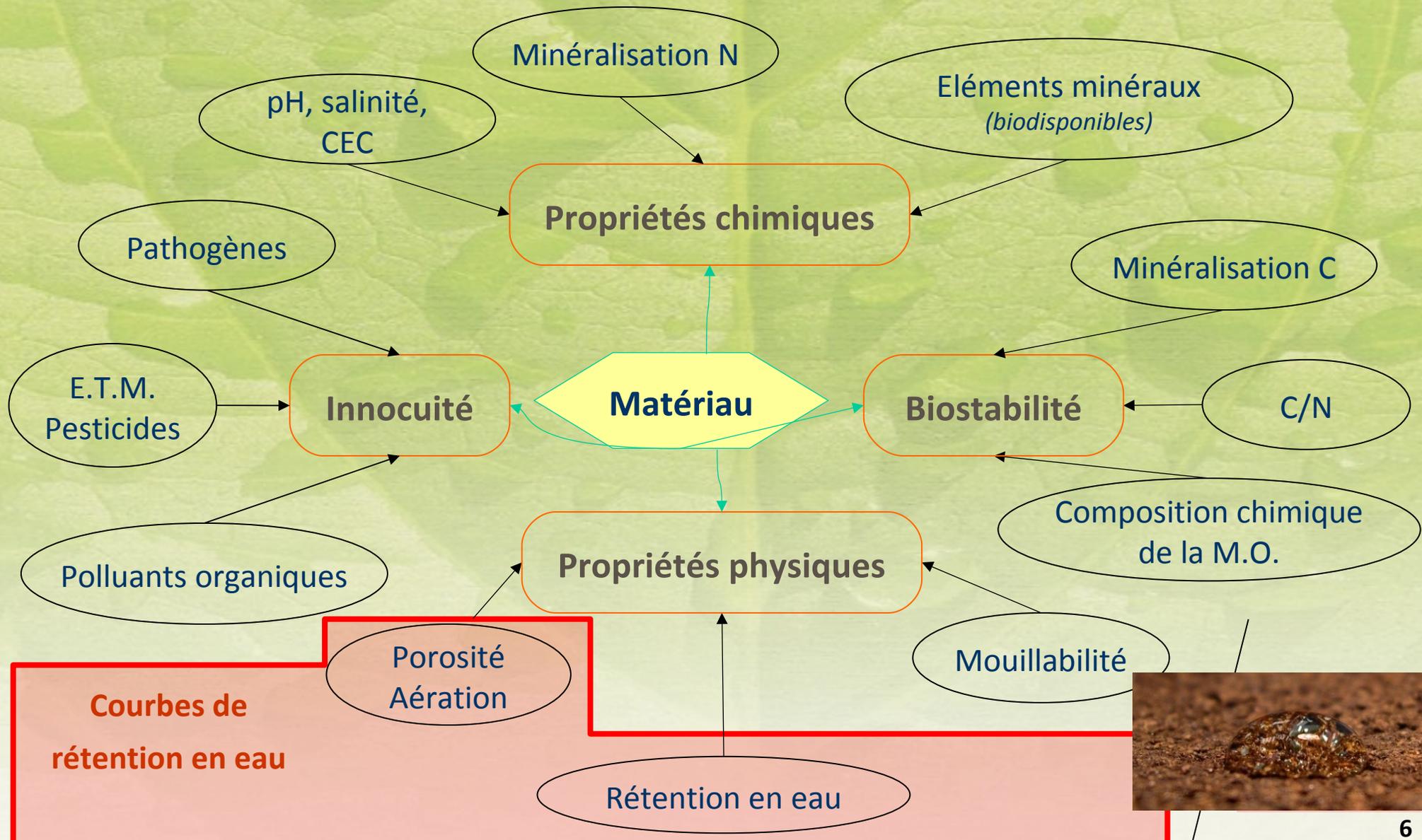
Autres saisons : risques d'asphyxie

- Attention ! support de culture \neq amendement \neq engrais

Supports de Culture: définition norme NF U 44-551

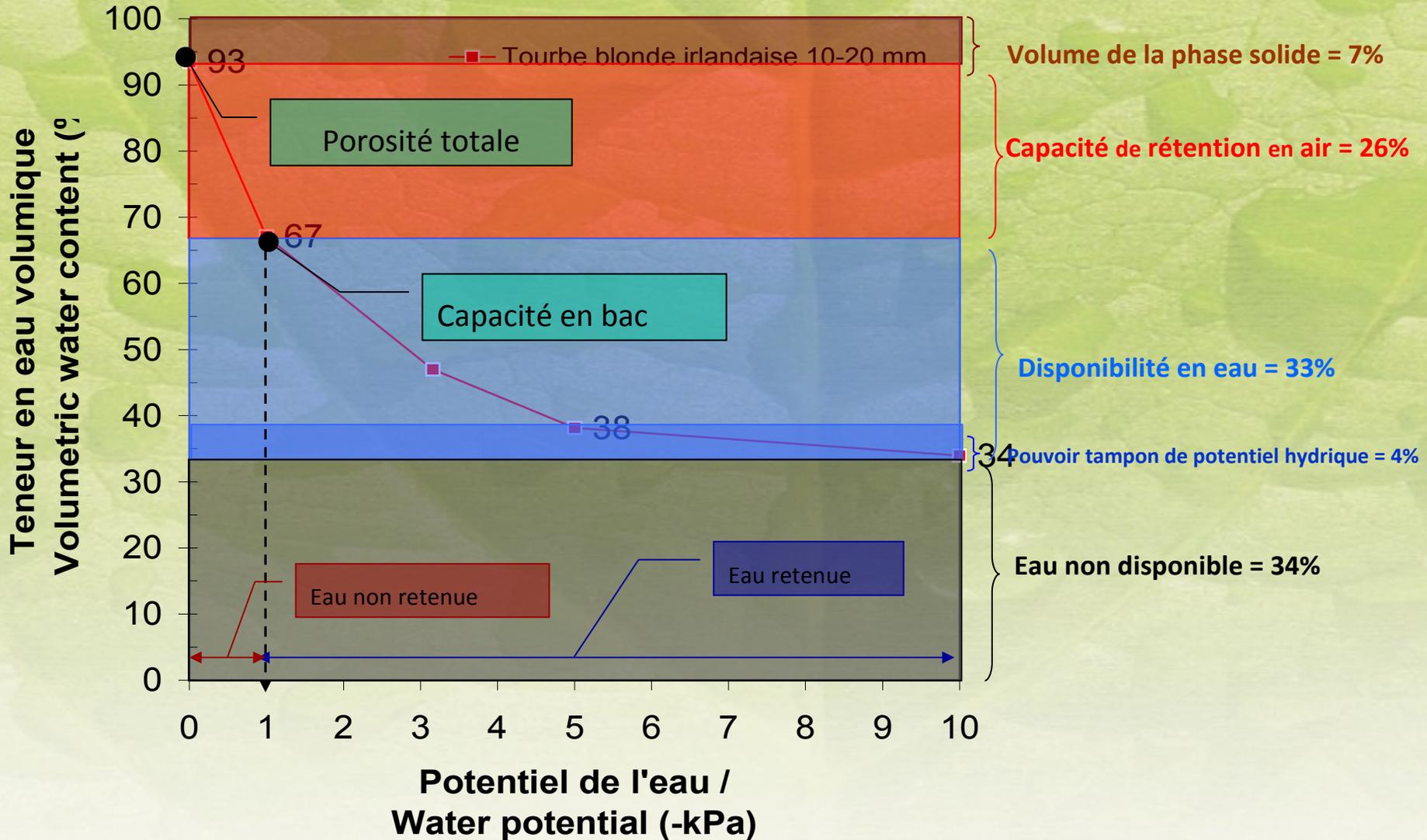
produits destinés à servir de milieu de culture à certains végétaux. Leur mise en œuvre aboutit à la formation de milieux possédant une porosité en air et en eau telle qu'ils sont capables à la fois d'ancrer les organes absorbants des plantes et de leur permettre d'être en contact avec les solutions nécessaires à leur croissance

Caractéristiques essentielles d'un support de culture



Mesure des propriétés physiques

→ courbes de rétention en eau (clefs de lecture)



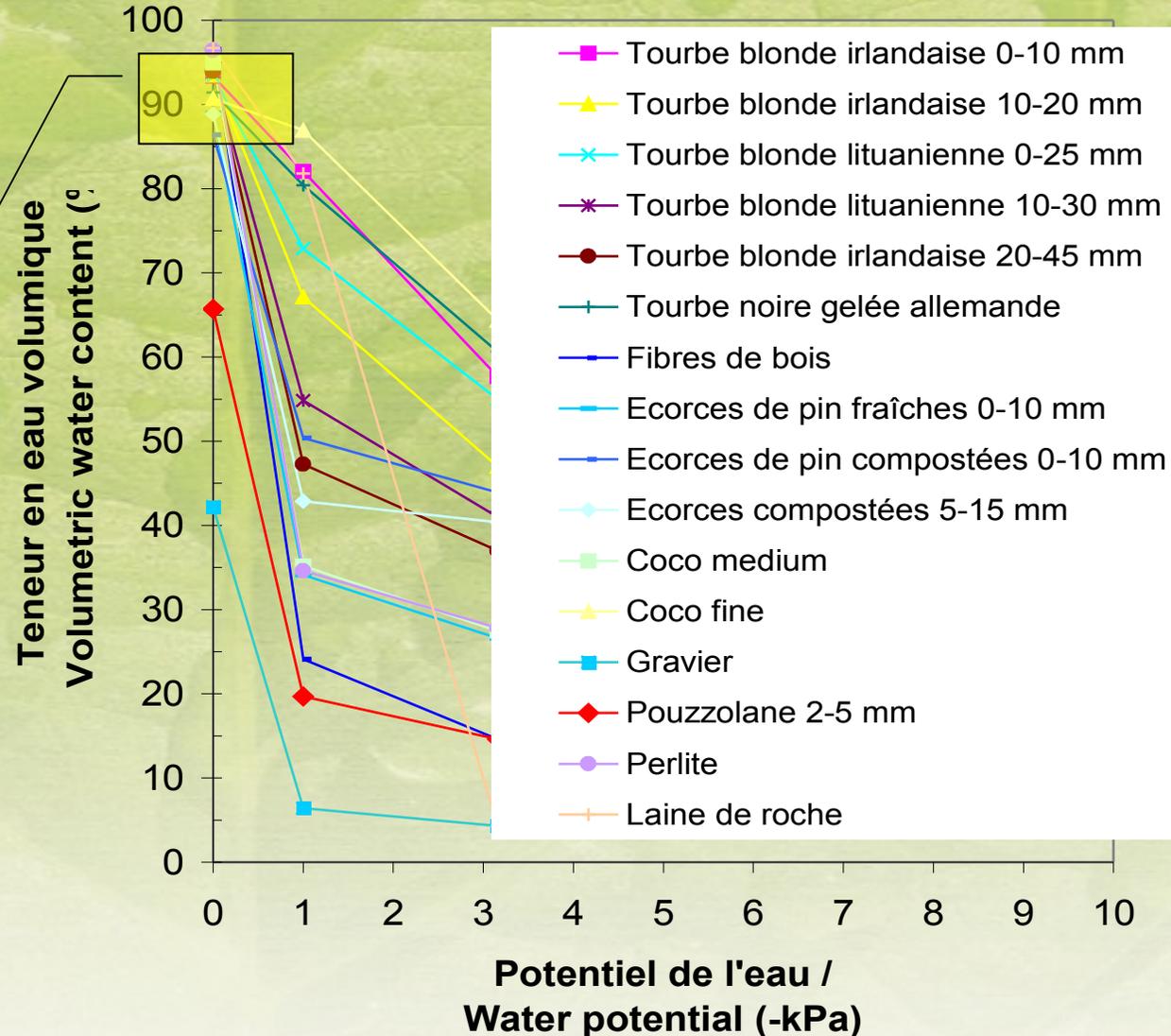
Porosité totale

Porosité = $\frac{\text{Volume des vides}}{\text{Volume total}}$

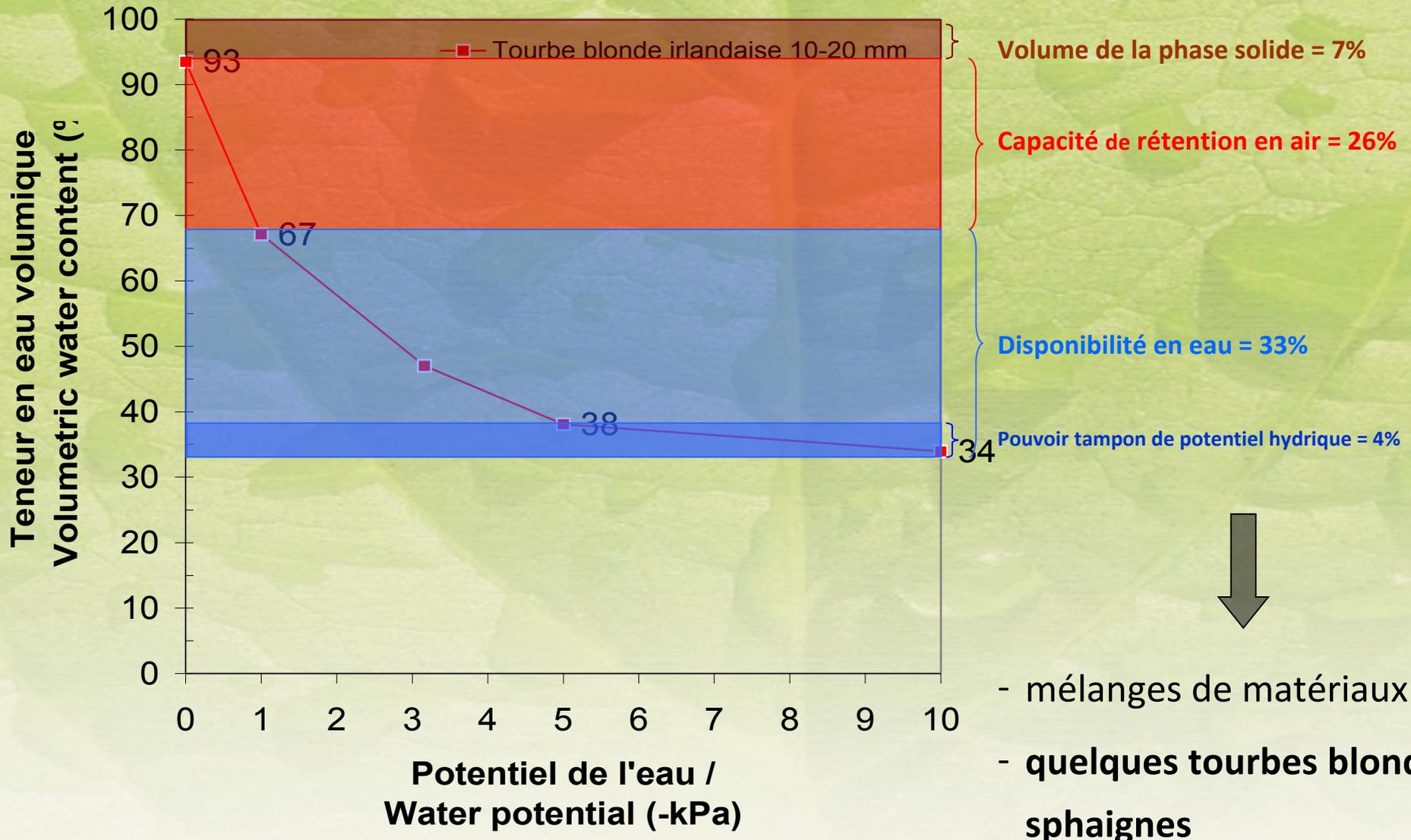
Porosité très élevée > 80 % pour la majorité de produits

Porosité plus faible pour certains produits minéraux

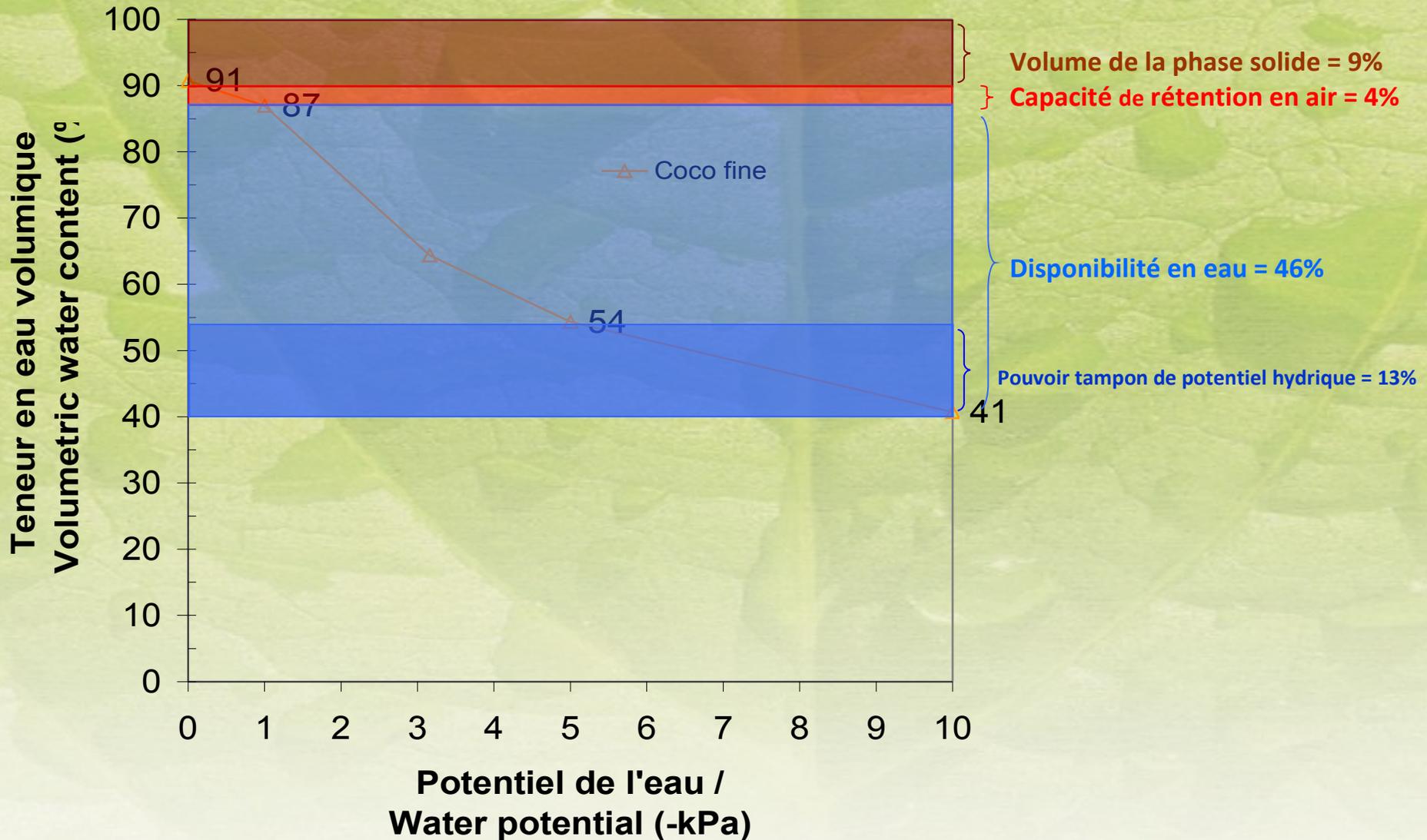
- Pouzzolane
- Gravier
- Sable



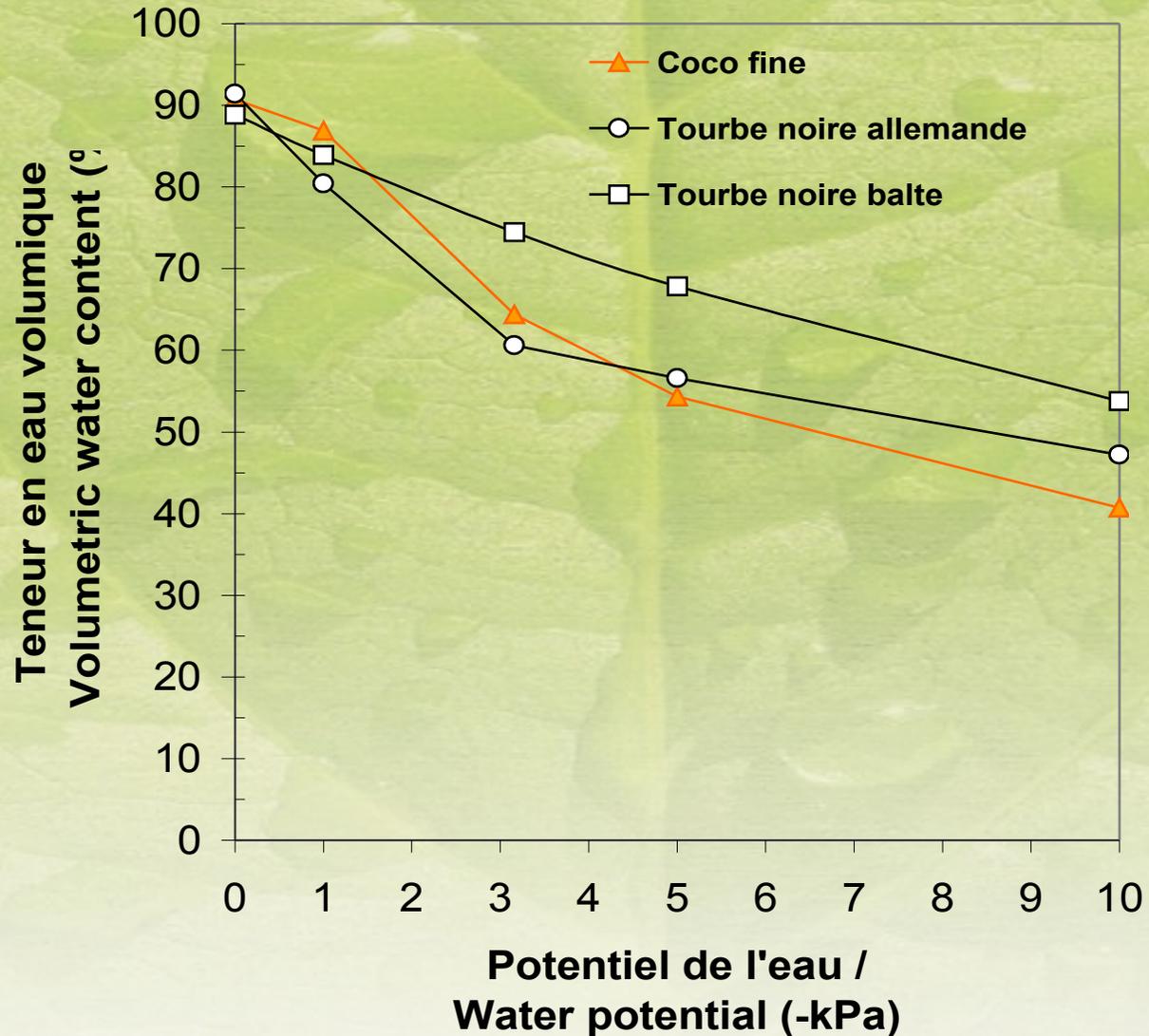
Matériaux aérés (>20%) à forte disponibilité en eau (>25%) et à pouvoir tampon de potentiel hydrique élevé



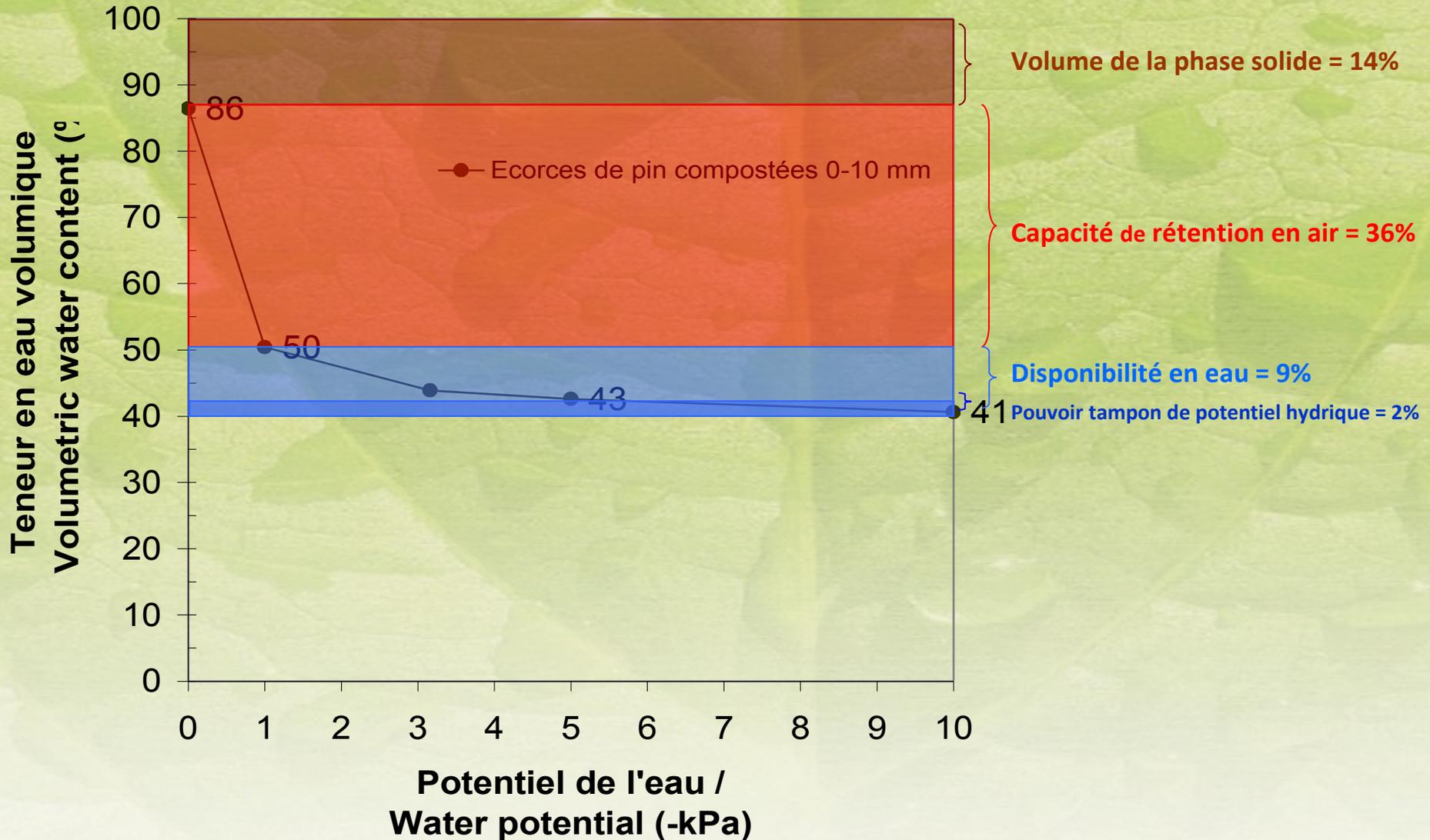
Matériaux peu aérés à forte disponibilité en eau



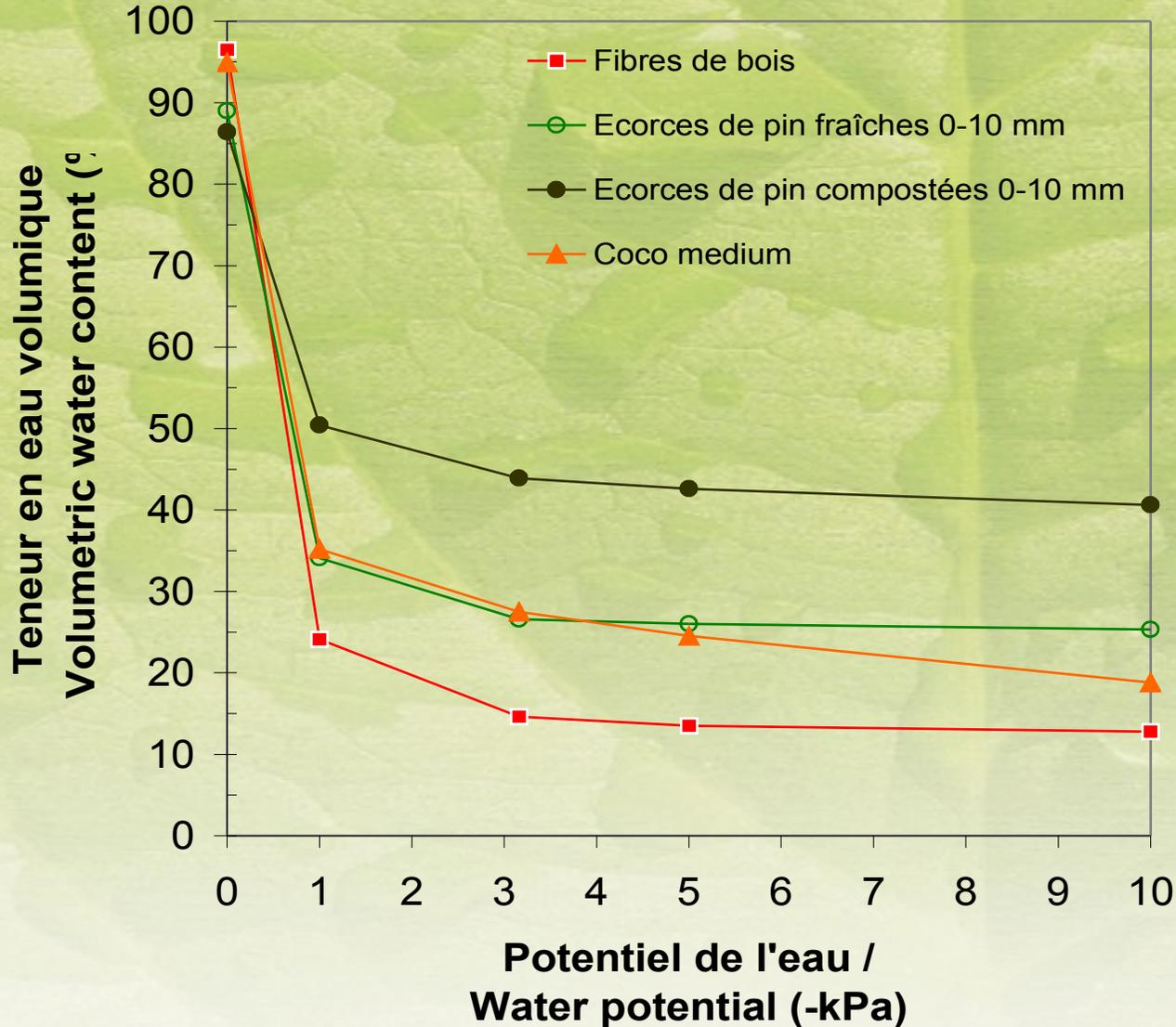
Matériaux peu aérés à forte disponibilité en eau



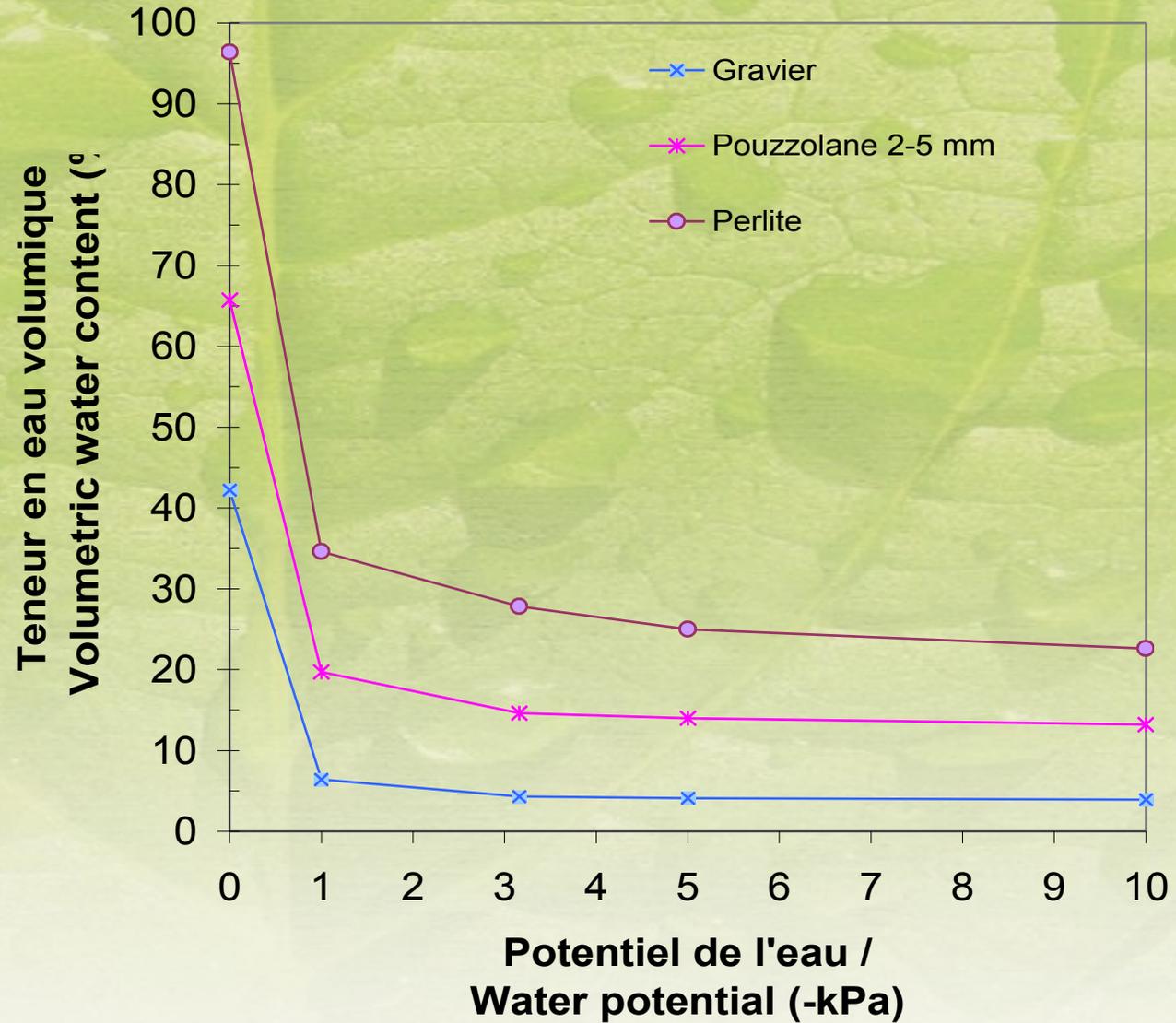
Matériaux très aérés à faible disponibilité en eau



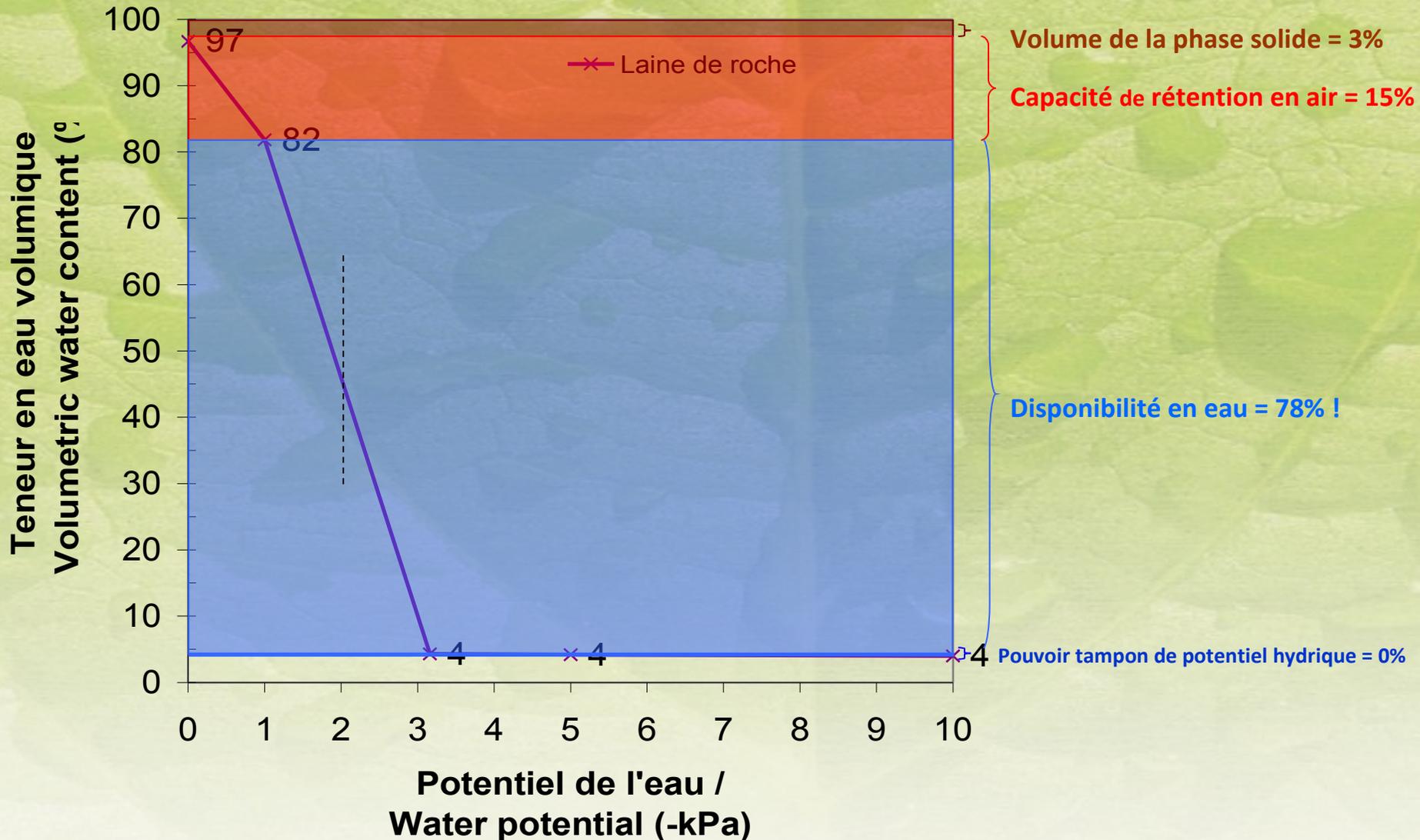
Matériaux très aérés à faible disponibilité en eau



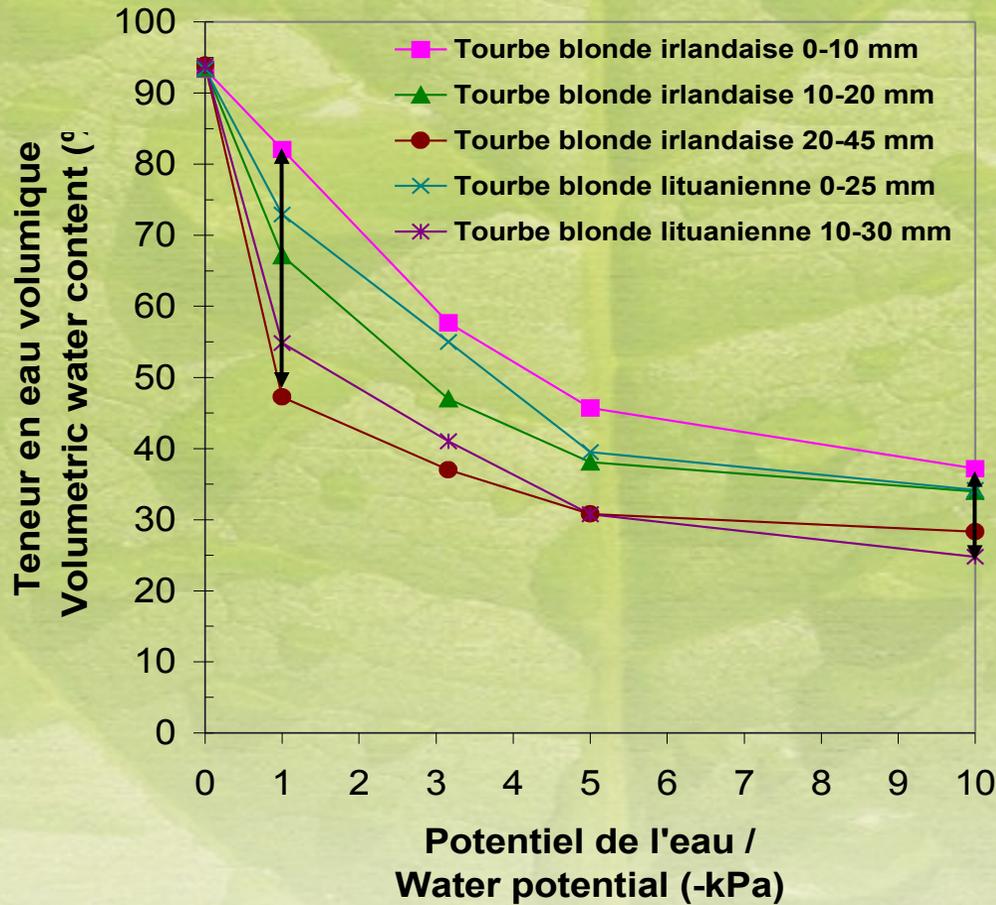
Matériaux très aérés à faible disponibilité en eau



Matériaux aérés à forte disponibilité en eau, mais dont la réserve hydrique est rapidement très faible



Cas des tourbes blondes de sphaignes



Porosité totale 91-94 %

Capacité en air 11-47 %

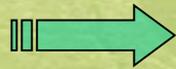
Disponibilité en eau 19-45 %

Pouvoir tampon de potentiel hydrique 3-9 %

4 types de supports de culture

1) aéré (> 20%) à forte disponibilité en eau (> 25%) et à pouvoir tampon de potentiel hydrique élevé

– « idéal »



quelques tourbes blondes de sphaignes, mélanges de matériaux

2) peu aéré à disponibilité en eau moyenne à forte

– risques d'asphyxie



tourbes noires

3) très aéré à faible disponibilité en eau

– utilisé principalement en mélange, car imposerait une grande fréquence d'irrigation à faible dose.



Écorces, fibres de bois, perlite

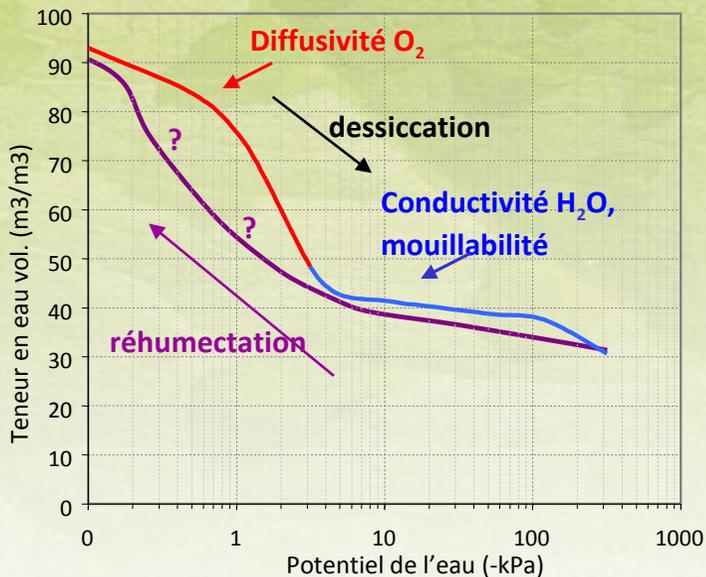
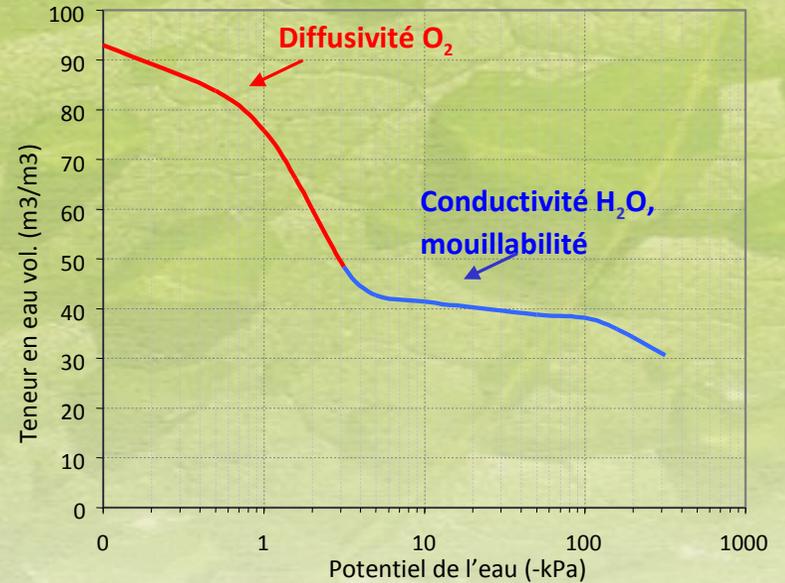
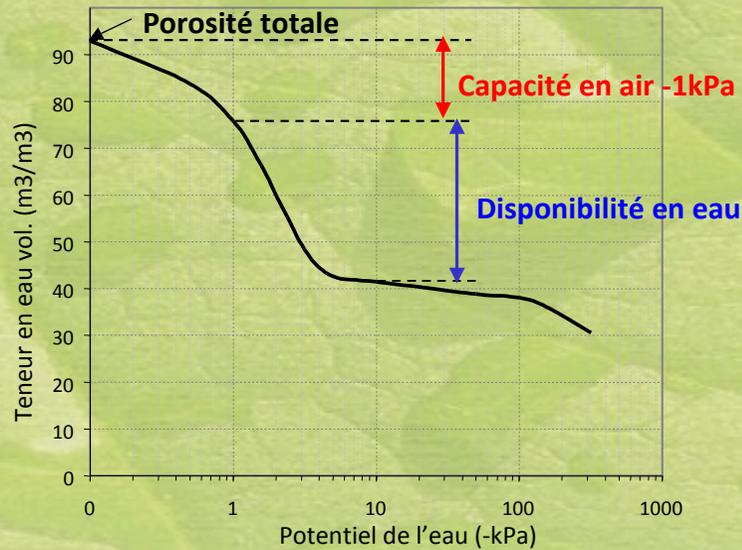
4) aéré à forte disponibilité en eau, mais dont la réserve hydrique est rapidement très faible (faible pouvoir tampon de potentiel hydrique)

– surveillance permanente de l'irrigation



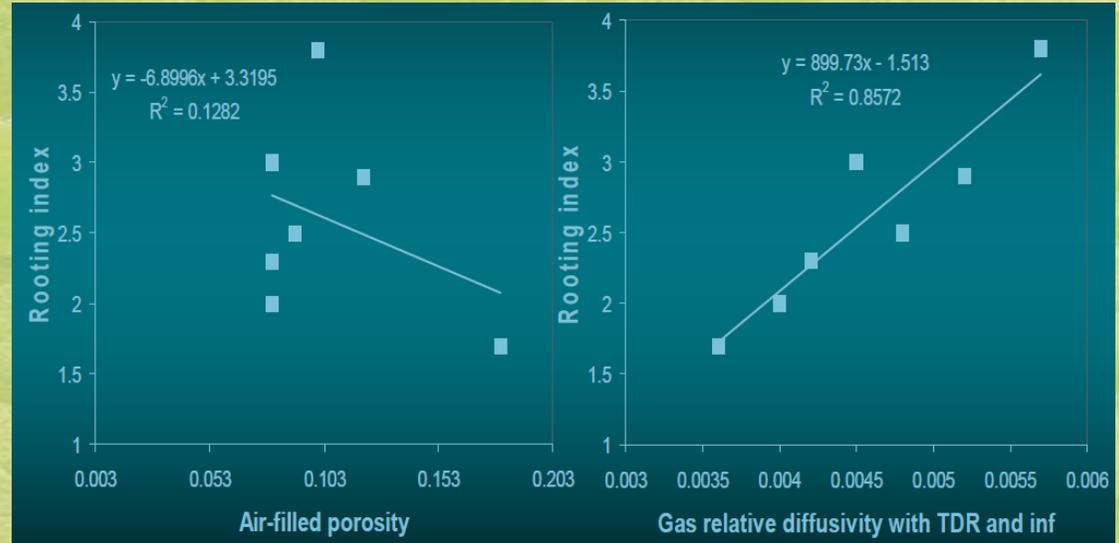
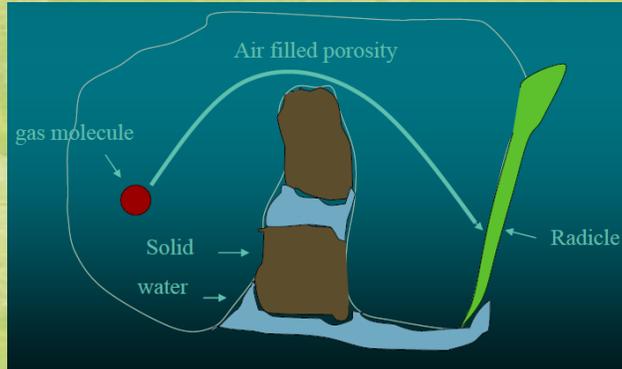
Laines minérales

Récents développements : Stabilité physique & propriétés hydrauliques



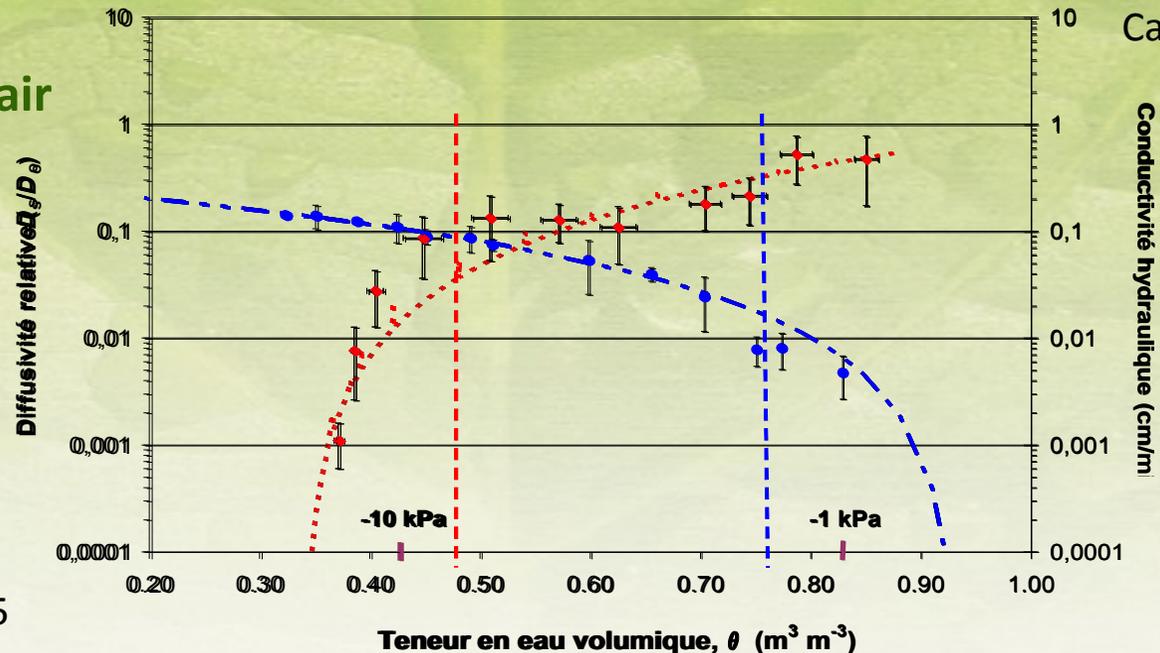
Récents développements : Propriétés hydrauliques

Diffusivité de l'oxygène $D_{O_2}(\theta, \psi)$



Flux couplés d'eau et d'air

→ $K(\theta, \psi)$ & $D_{O_2}(\theta, \psi)$



Caron et al., 2009

Naasz et al., 2005

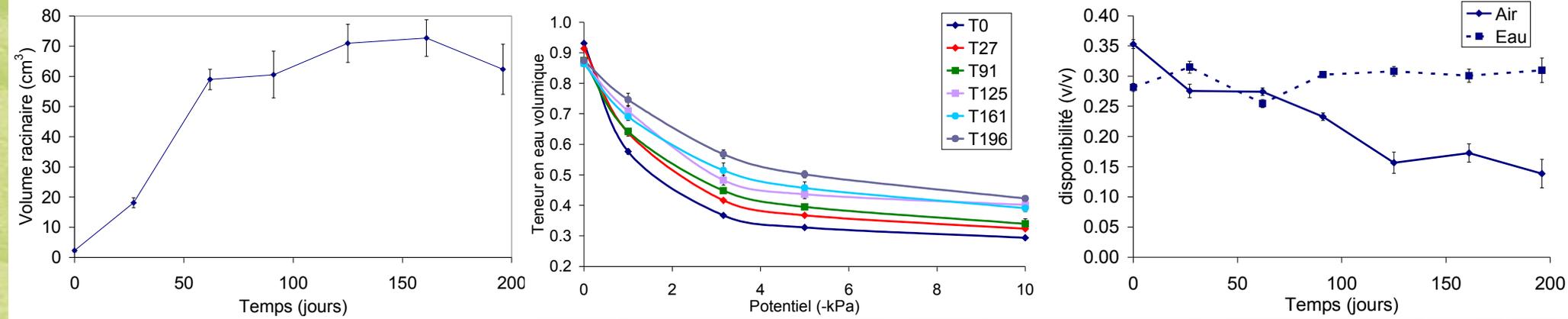
Récents développements

• Propriétés physiques vs Développement racinaire (tourbe – Impatiens Nelle Guinée)

Volume racinaire

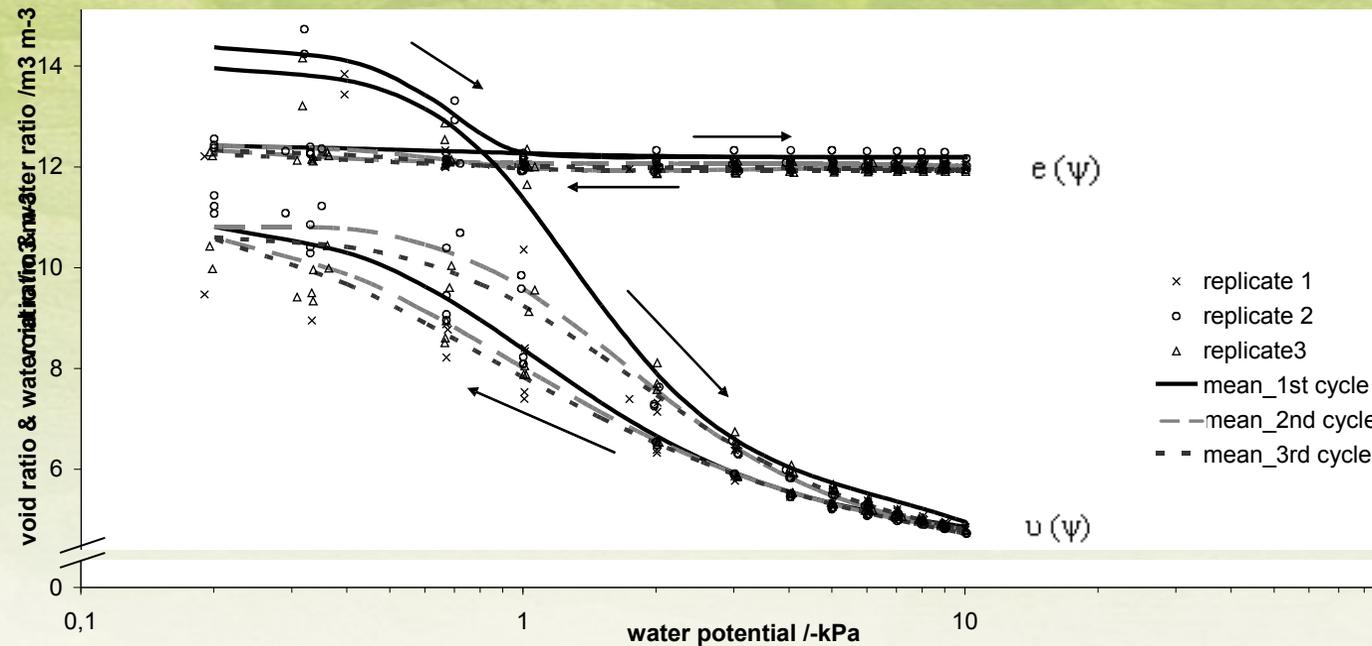
Rétention en eau

Disponibilité en eau et en air

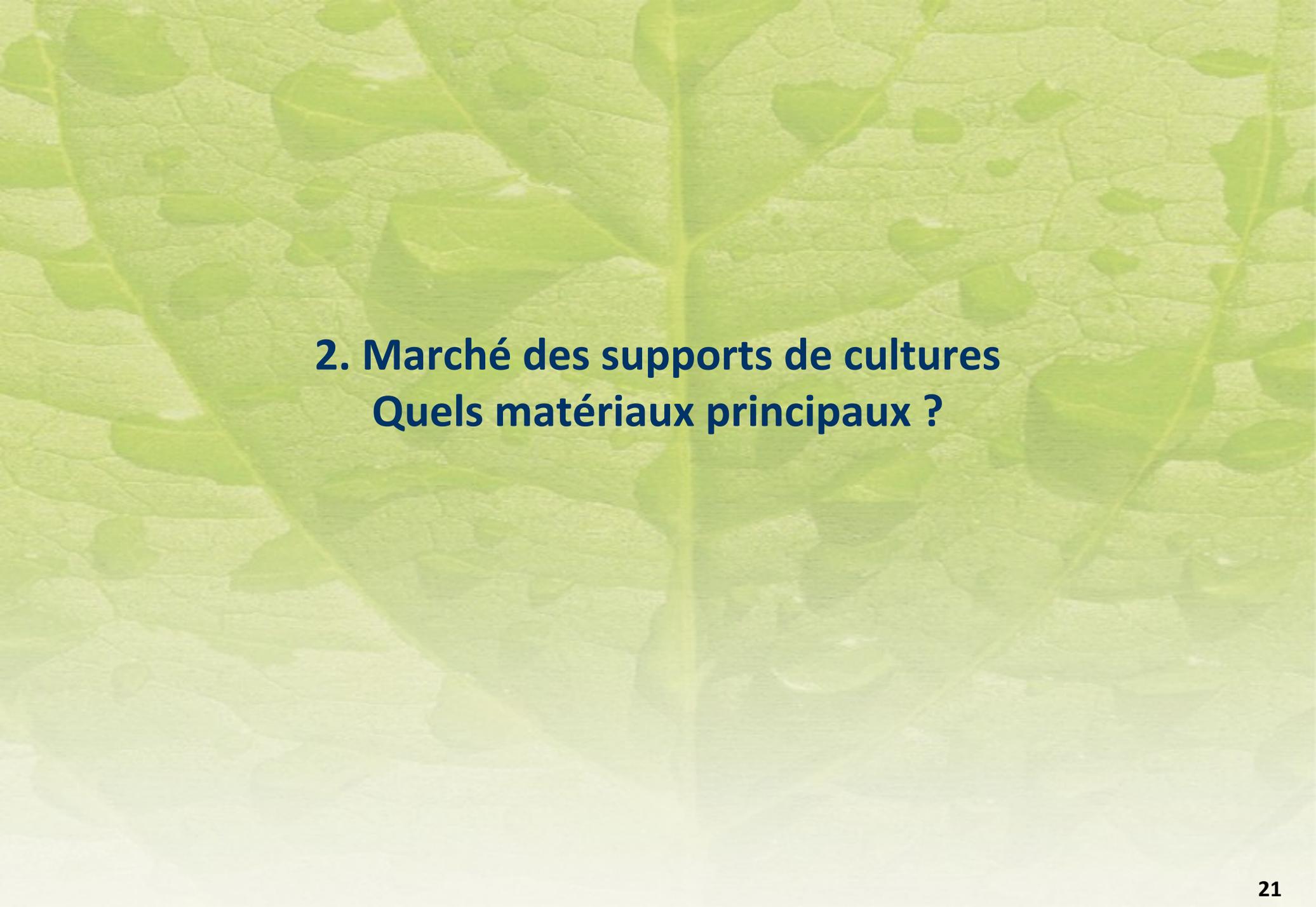


• Propriétés physiques vs régime hydrique (tourbe)

Cannavo & Michel, 2010



Qi et al., soumis

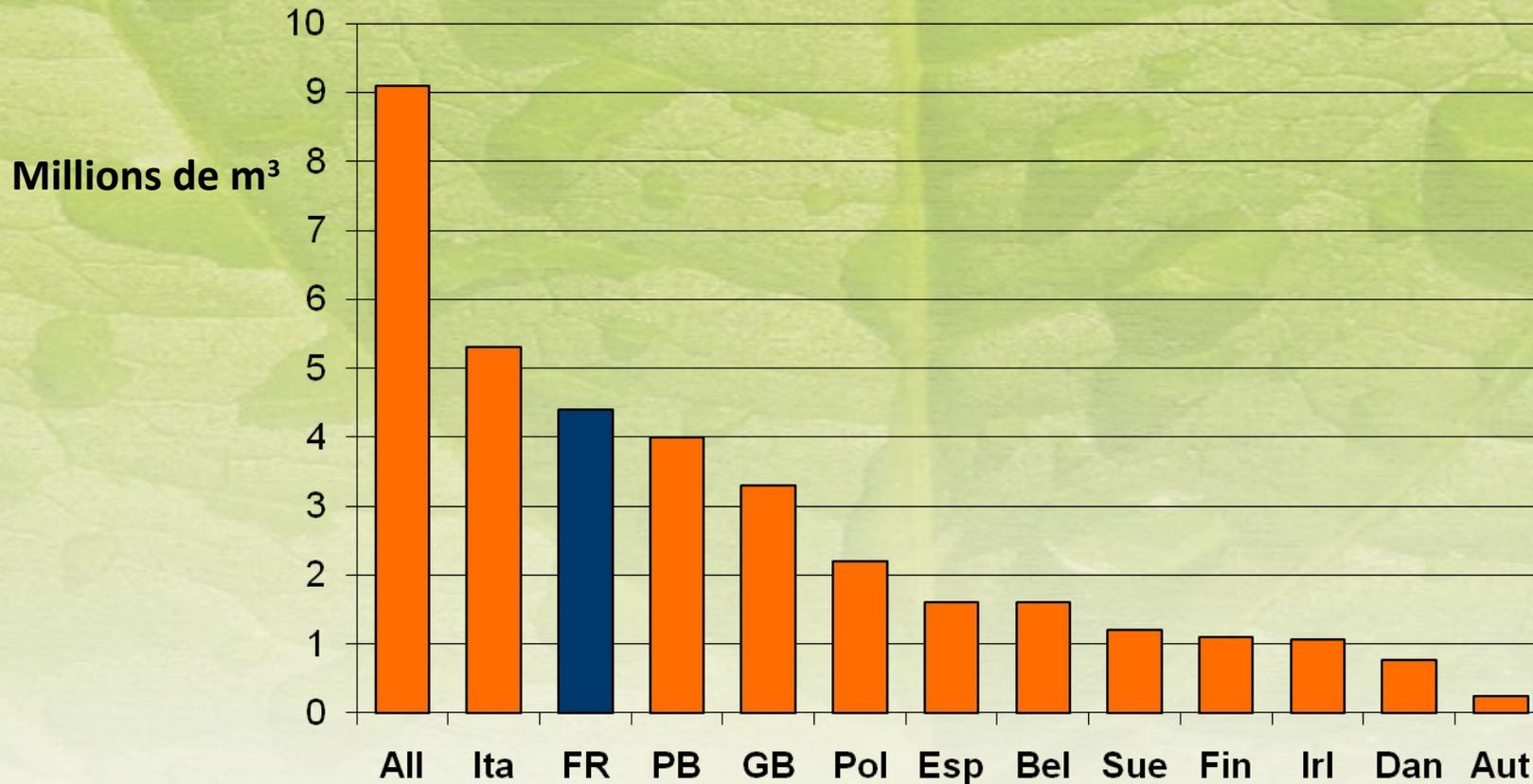


2. Marché des supports de cultures

Quels matériaux principaux ?

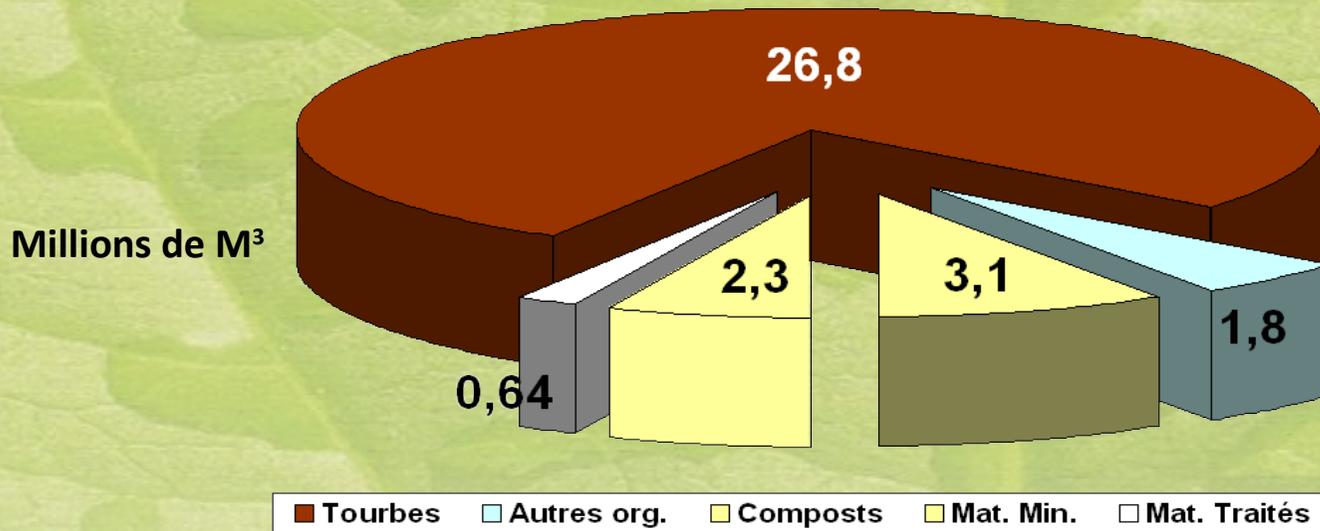
Marché des supports de culture en Europe

- 34,5 Millions M³ (enquête sur 13 pays, chiffres 2007)
- France = 4,4 Millions M³ (selon les enquêtes)



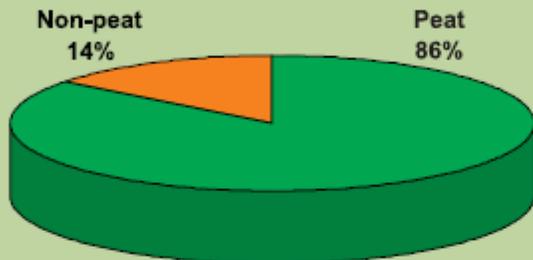
Marché des supports de culture en Europe

- 34,5 Millions M³ (enquête sur 13 pays) dont 26,8 Millions M³ tourbes (77,5%)

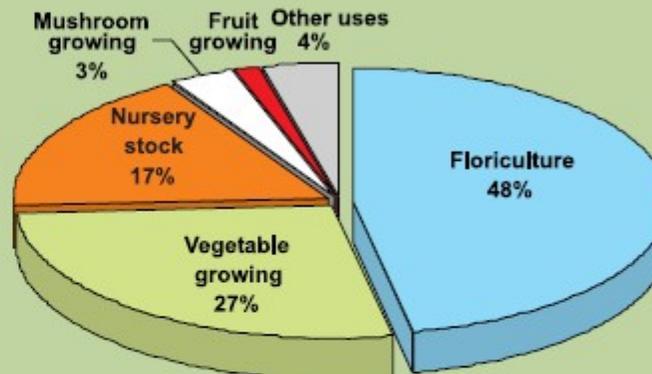


Schmilewski, 2009

Peat versus non peat constituents for the product of professional growing media (Total > 22 million m³)

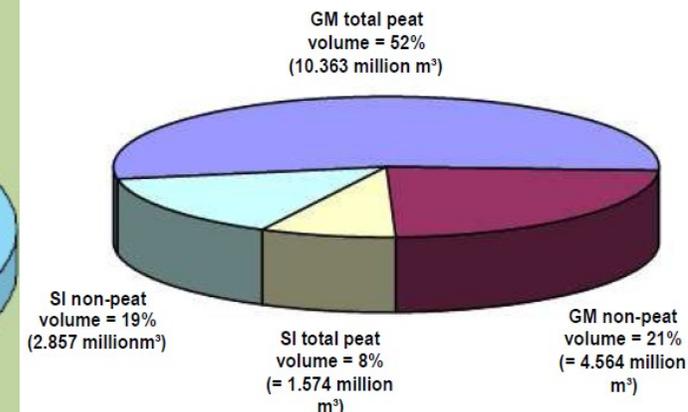


Peat usage for production of professional growing media by segment (Total = 19 million m³)



Source EPAGMA, 2010

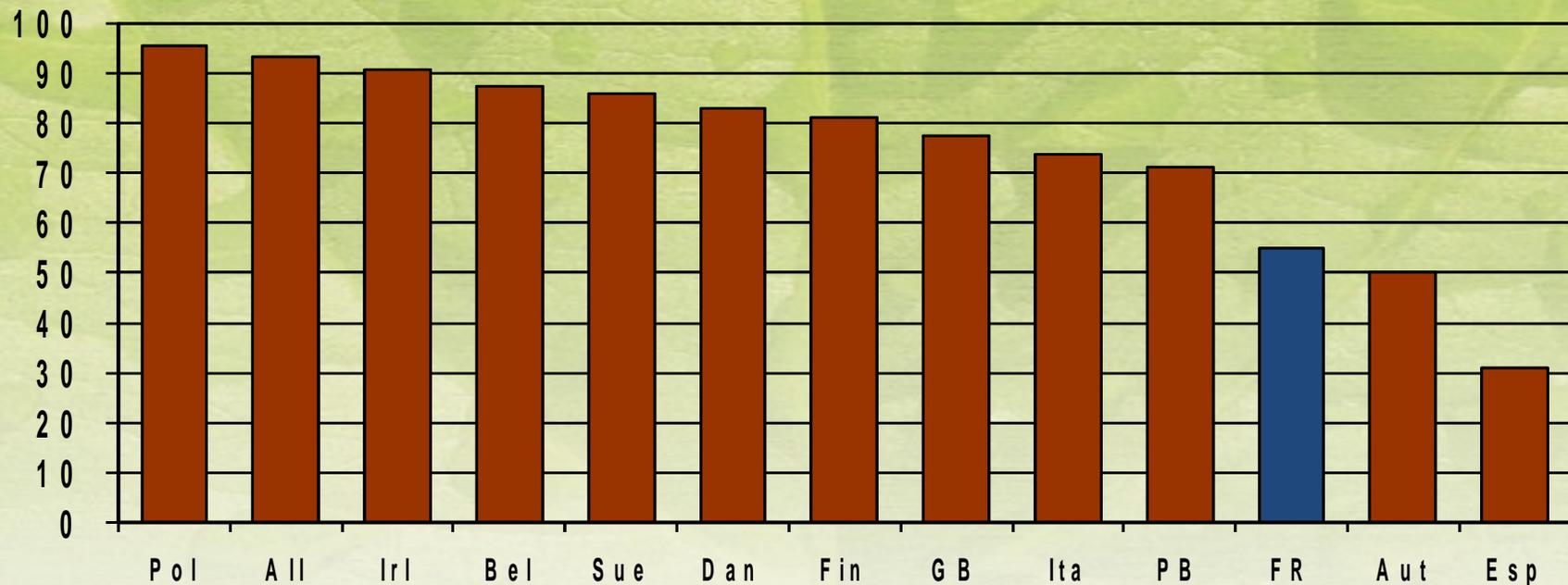
Growing media and soil improvers for the hobby market



Marché des supports de culture par pays (UE)

- France = un des pays les moins utilisateurs de tourbe (environ 55%)

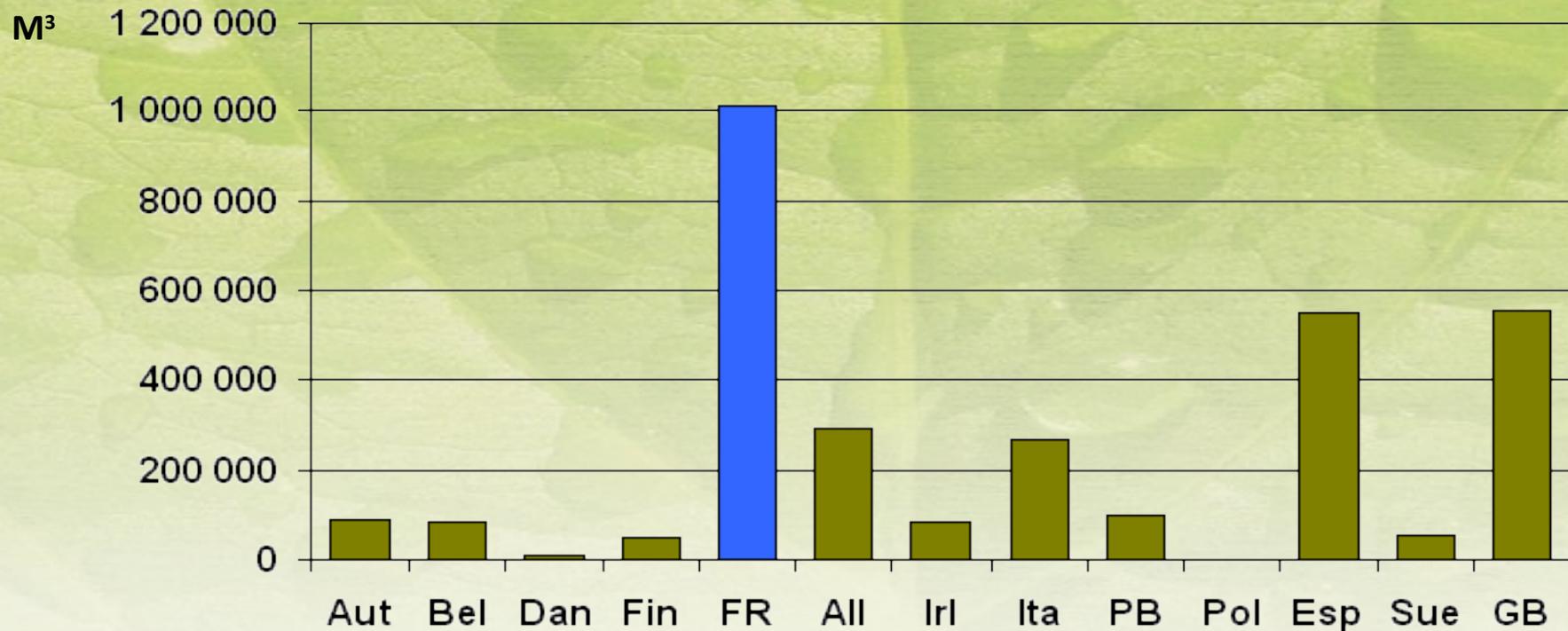
% tourbe / pays



Schmilewski, 2009

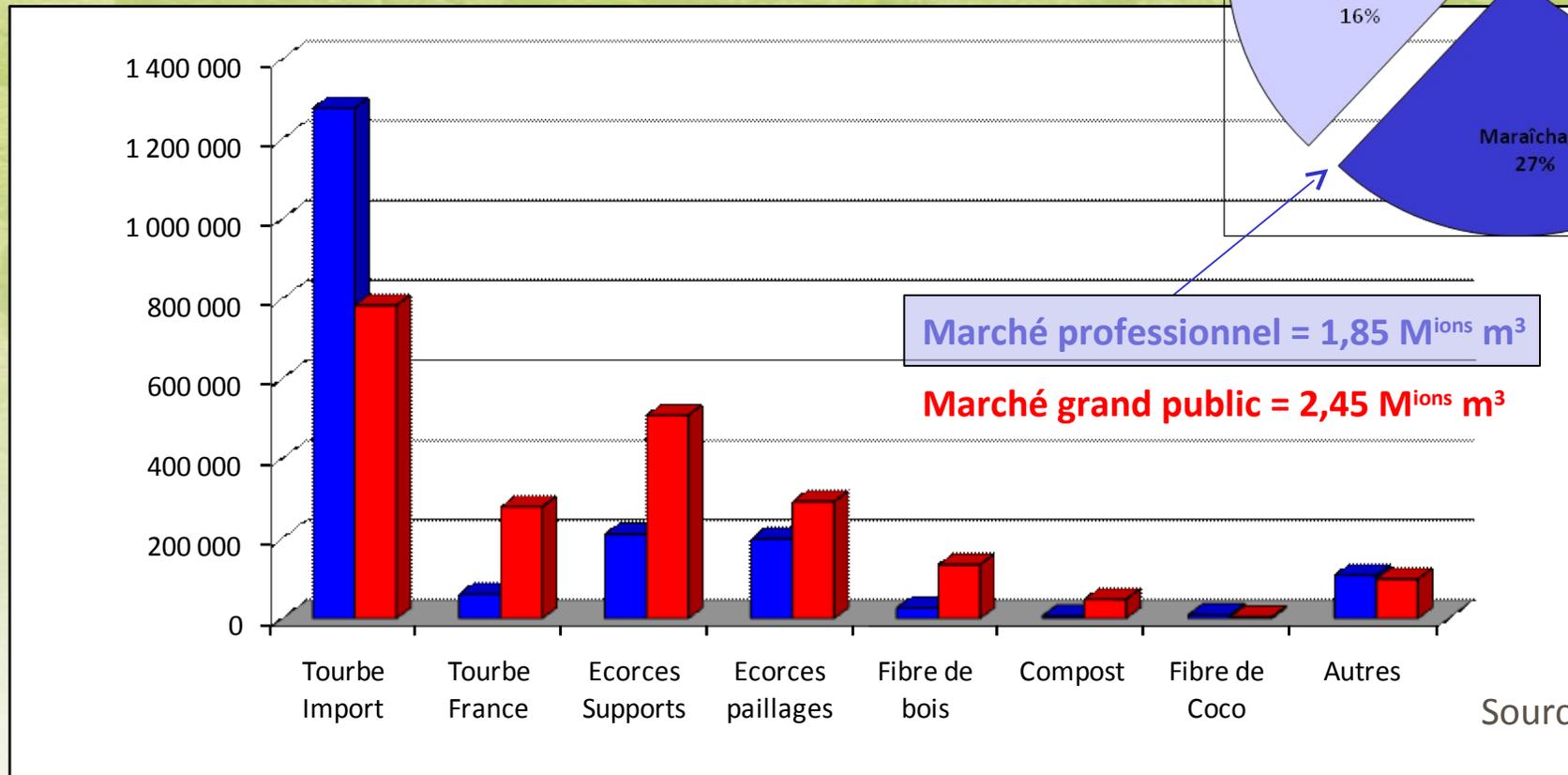
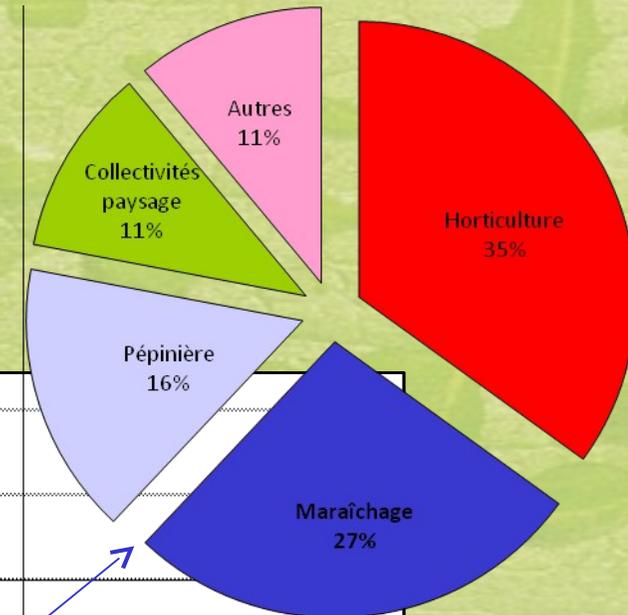
Marché des supports de culture en Europe

- 34,5 Millions M³ (enquête sur 13 pays)
- dont 3,15 Millions M³ composts (9%)



Marché des supports de culture en France

- Environ 4,4 Millions m³
- 55 % Tourbes ou Mélanges à base de tourbe



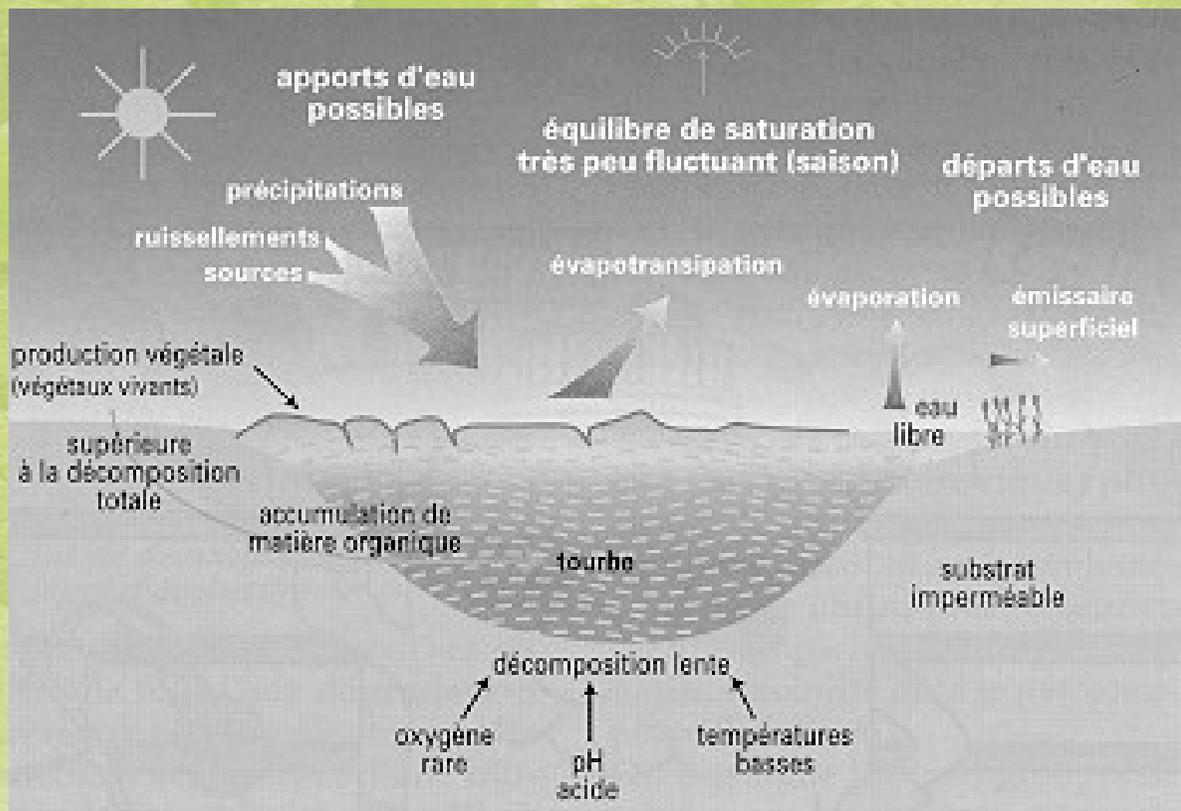
Source: CAS, 2009

Principaux composants des supports de culture

- Tourbe

75% de matière organique

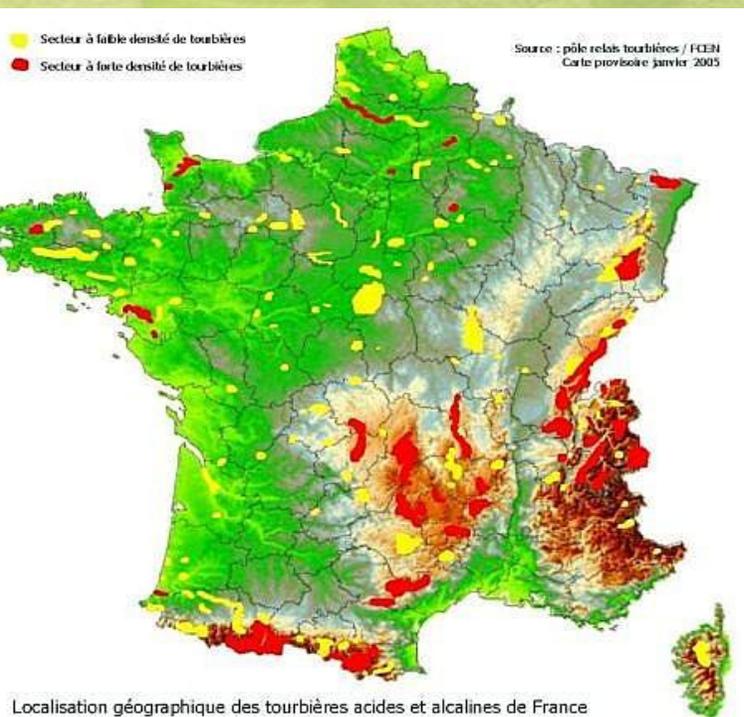
Milieu presque constamment gorgé d'eau = anaérobie



Source : Michel & Rivière, 1996 (PHM)

Conditions de formation d'une tourbière :

- **alimentation en eau > évapotranspiration**
- **vitesse de production de MO > vitesse de décomposition**



Localisation géographique des tourbières acides et alcalines de France

Principaux composants des supports de culture

- Tourbe

Différentes tourbes :

- composition botanique (muscinée, herbacée, ligneuse)
- état de décomposition
- milieu de formation

Tourbe de **sphaignes**, peu décomposée (blonde)

Tourbe de **sphaignes**, moyennement décomposée

Tourbe de **sphaignes**, très décomposée (noire)

Tourbe **ligneuse**, très décomposée (noire)

rofil de tourbière, Meppen, Allemagne
(Photo : JC Michel)



Autres (principaux) composants des supports de culture

- Autres matériaux organiques



Fibres de coco



Ecorces (compostées)



Composts de déchets verts



Fibres de bois

Fibres de bois (dont Hortifibre)



Autres (non-principaux) composants des supports de culture

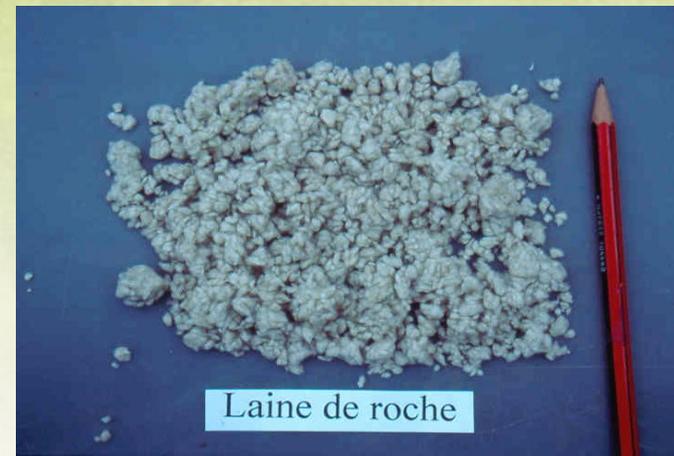
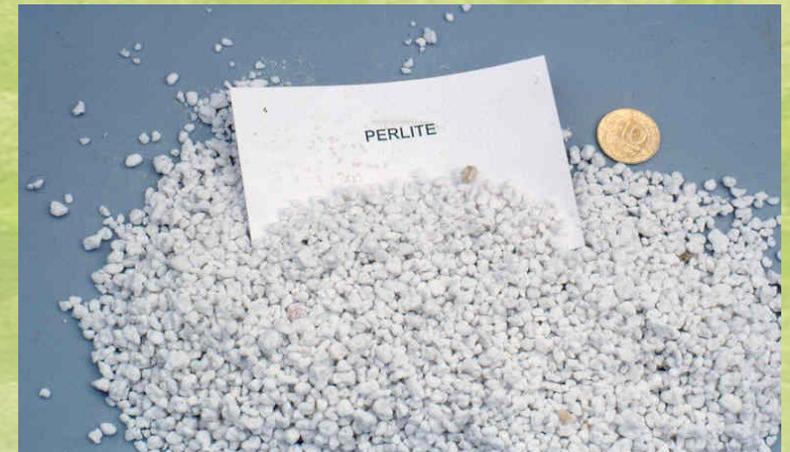
- **Matériaux minéraux**

- sables et graviers
- roches volcaniques: pouzzolane
- argiles
- laines minérales
- perlite
- vermiculite
- argile expansée

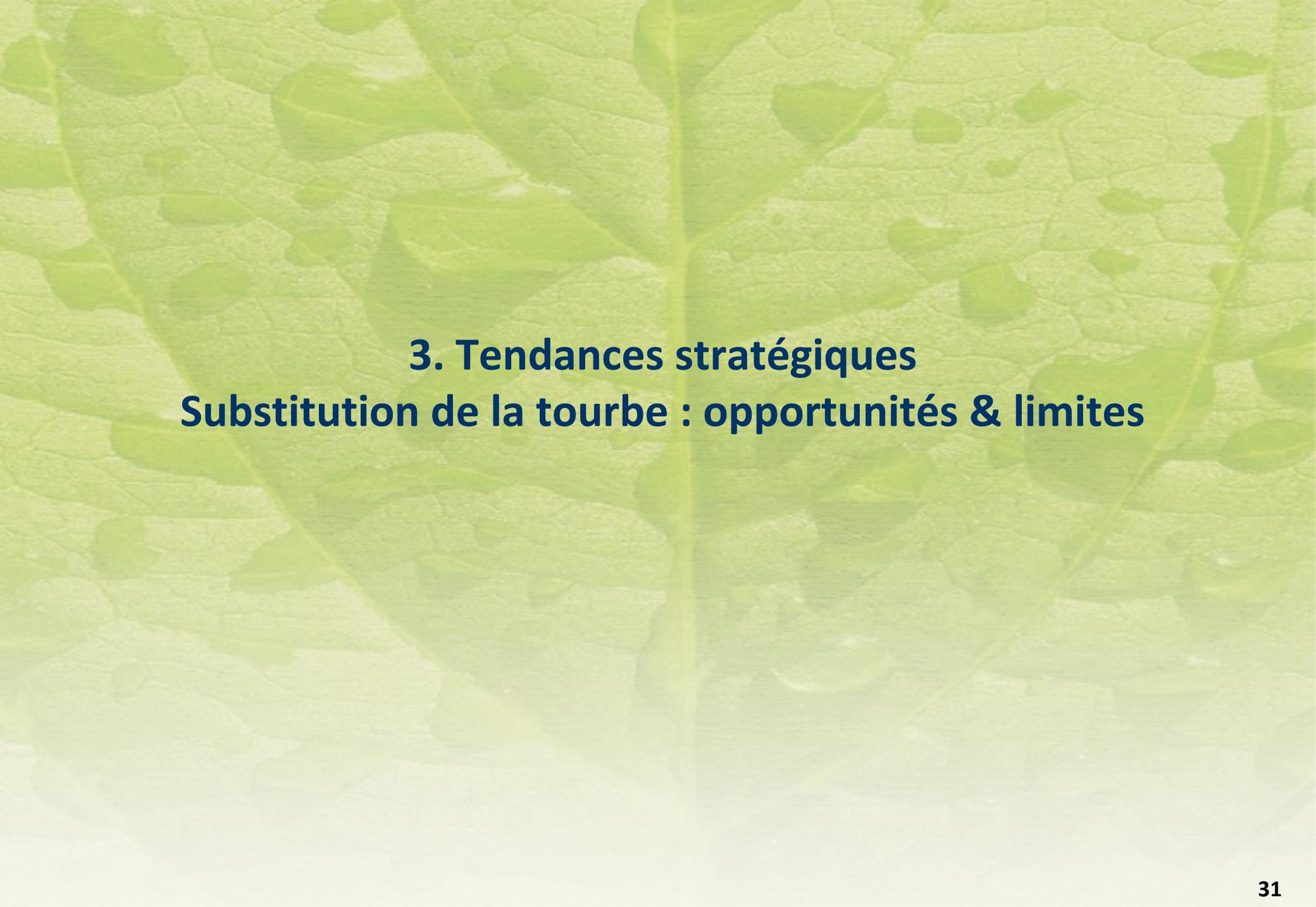


Laines minérales

Perlite



Laine de roche



3. Tendances stratégiques
Substitution de la tourbe : opportunités & limites

Tendances stratégiques

Demande sociale pour une approche écologique

- Préservation des tourbières (des zones humides)
- Agriculture plus respectueuse de l'environnement
- Réutilisation « écologique » des déchets

Optimisation de la performance technique et économique

↪ utilisation raisonnée des tourbes dans les substrats

Utilisation raisonnée de la tourbe : la tourbe est-elle un matériau renouvelable ?

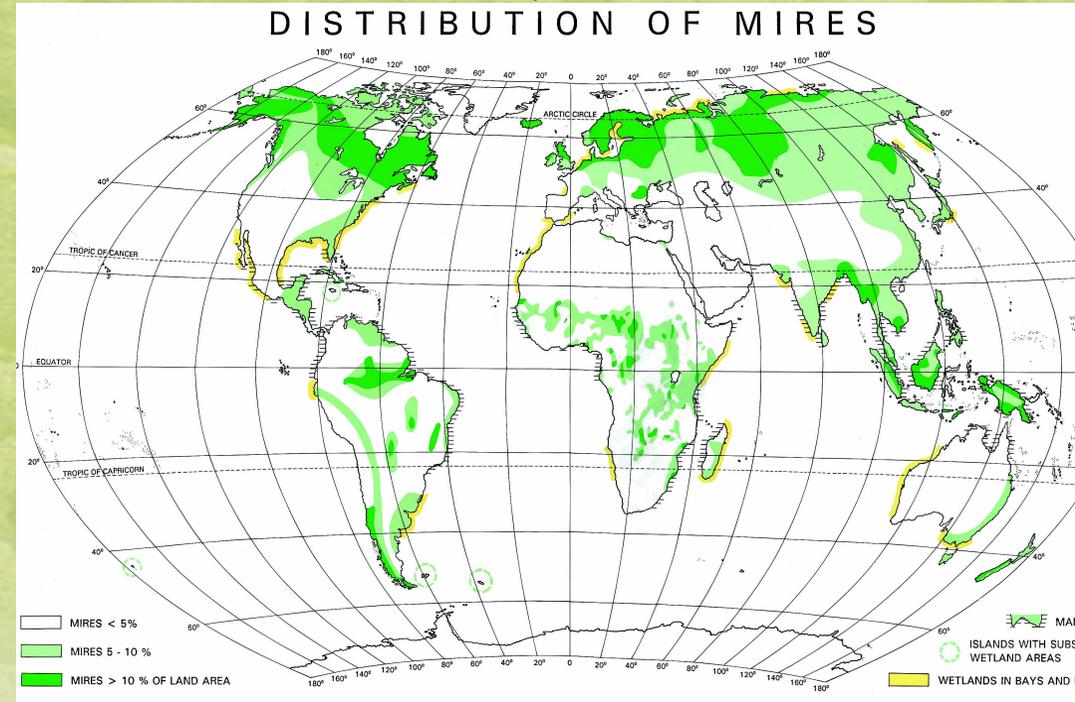
Joosten, 2000. Peatlands International

■ Ressources en tourbe

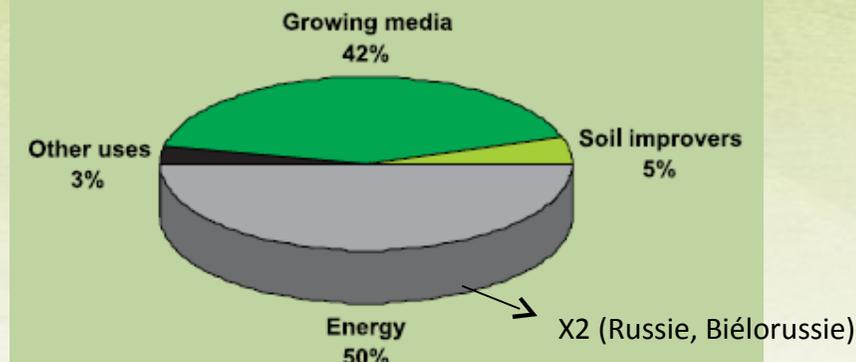
- 4 millions de km² (3% terres émergées)
- UE : 282 000 km²
- Biomasse produite : 3000 millions m³ /an

■ Utilisation industrielle globale

- 2000 km² (0.05%) - 158 millions m³ /an
- UE : 1200 km² (0.03%) - 68 millions m³ /an



Peat usage in the EU by sector
(Total = 68 million m³)



Source : EPAGMA, 2010 www.epagma.com

■ Exploitation pour l'horticulture

- 800 km² (0,02%)
- UE: 27 millions m³/an
 - 20 % des quantités totales extraites
 - 1 % de la biomasse annuelle

Utilisation de la tourbe en question ?

- **NON** : ressources abondantes
Europe du Nord (Finlande, Pays Baltes, Suède)
- **OUI** : objectif d'arriver à des substrats sans tourbe
Royaume-Uni (réserves en tourbe épuisées, approche volontariste), Espagne
- **Et en France ?**
 - Forte expérience dans l'usage de substrats pauvres en tourbe, et dans l'utilisation des écorces
 - Voie intermédiaire : élargissement du champ de matériaux de substitution partielle possible

- Certification européenne d'une exploitation durable des tourbières (IPS, 2010)
- Code de pratiques pour une exploitation responsable des tourbières (EPAGMA, 2009)

Utilisation de la tourbe en question, mais un souci commun sur la réhabilitation des tourbières



Tourbières après exploitation en Allemagne.
Photos : JC Michel



De quoi dépendent le choix des matériaux utilisés comme support de culture ?

- Propriétés agronomiques
 - tourbe blonde aux propriétés physiques « incontournables »
- Disponibilité
 - locale, régionale, ...
- Acceptation
 - par les professionnels, le grand public
- Prix
 - matières premières, process de fabrication, transport

Quelles sont les grandes tendances stratégiques ?

- Réduction, recyclage et réutilisation des déchets biodégradables
 - ↳ utilisation composts (marché grand public), en mélange (pH ↗, CE ↗)
- Qualité « irréprochable » du substrat
- Réduction de l'extraction de tourbe, ...
 - ... mais tourbe largement prédominante
- Peu de produits réellement alternatifs,
 - ... mais plutôt complémentaires
- Peu de substrats sans tourbe, ...
 - ... mais plutôt substrats à quantité plus limitée (raisonnée)

Quelles sont les grandes tendances stratégiques ?

- **Tourbe : produit de référence**
- **Certaines proportions de tourbe peuvent être remplacées par différents substrats organiques**
- **Recherches menées :**
 - **Trouver et caractériser de nouveaux matériaux**
 - **Améliorer les techniques de culture et les adapter en relation avec le substrat utilisé**

The background of the slide is a close-up photograph of several green leaves. The leaves are vibrant green and have a prominent network of veins. Small, clear water droplets are scattered across the leaf surfaces, some appearing to be on the surface and others slightly blurred, suggesting a fresh, dewy environment. The lighting is soft and even, highlighting the texture of the leaves.

Merci pour votre attention