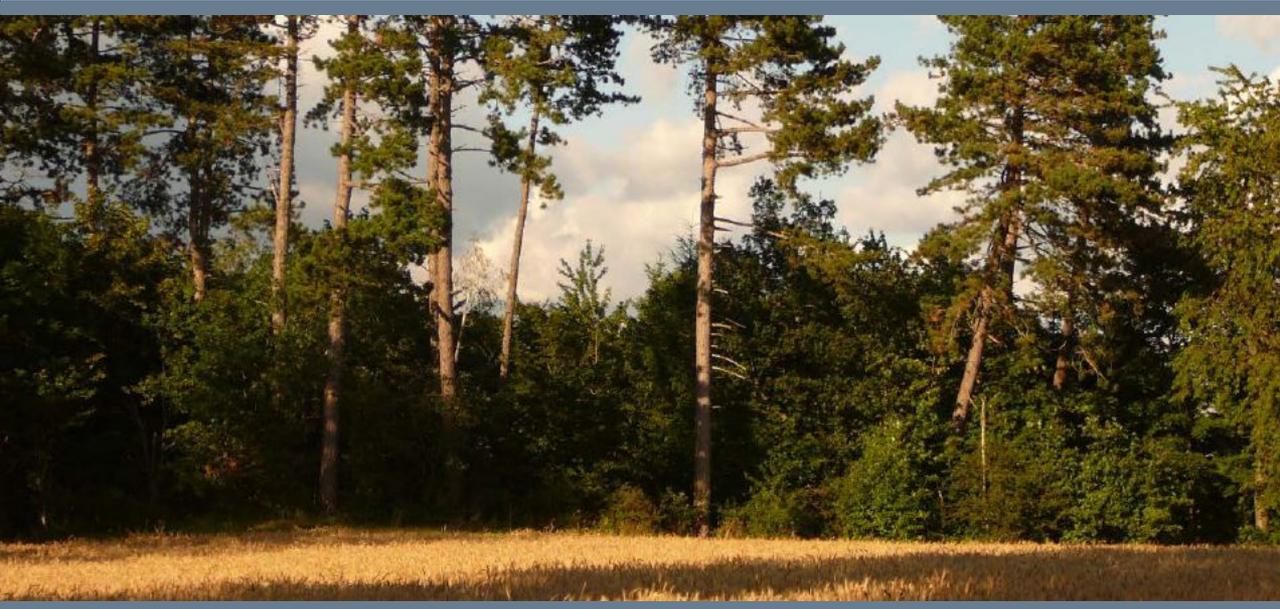




Berner Fachhochschule
Haute école spécialisée bernoise
Bern University of Applied Sciences



L'Arbre et la Forêt / *Baum und Wald*

Sources de fertilité pour une agriculture durable

Quellen der Fruchtbarkeit für einen nachhaltigen Landbau

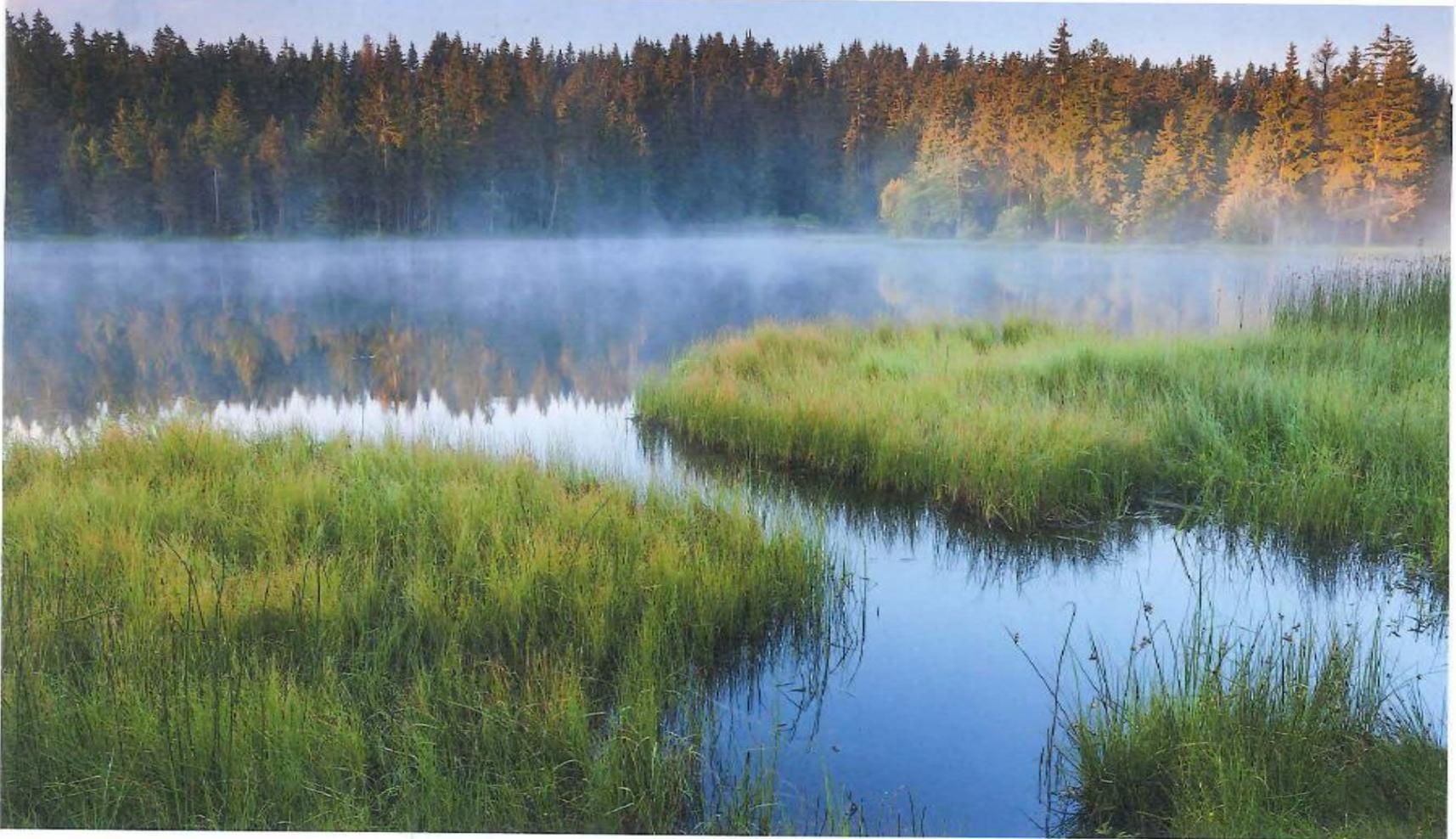
Ernst Zürcher

► Colloque «LEAU - grâce aux arbres et à la régénération des sols» / HESB - Bienne 14 novembre 2013

Les Arbres: Géants de l'Espace et du Temps



La forêt: lieu d'échanges

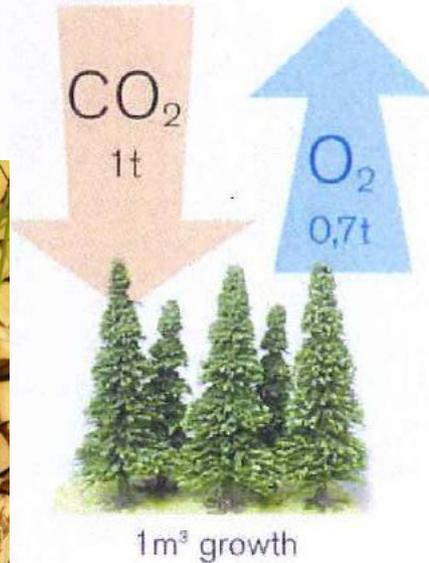


Organisme d'ordre supérieur avec ses propres lois



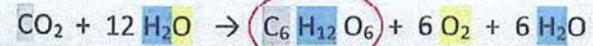
Ingrédients et produits de la formation du bois

The photosynthesis effect of tree growth

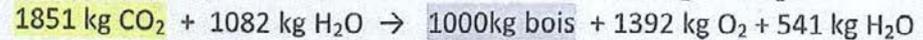
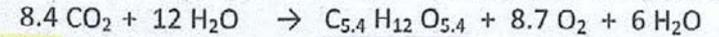


Haute école spécialisée bernoise |

Energie lumineuse captée par les « chloroplastes »



Equation appliquée au cas du bois (composition chimique moyenne) [Zimmer & Wegener 1996] :



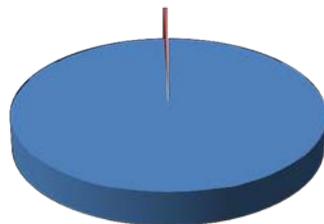
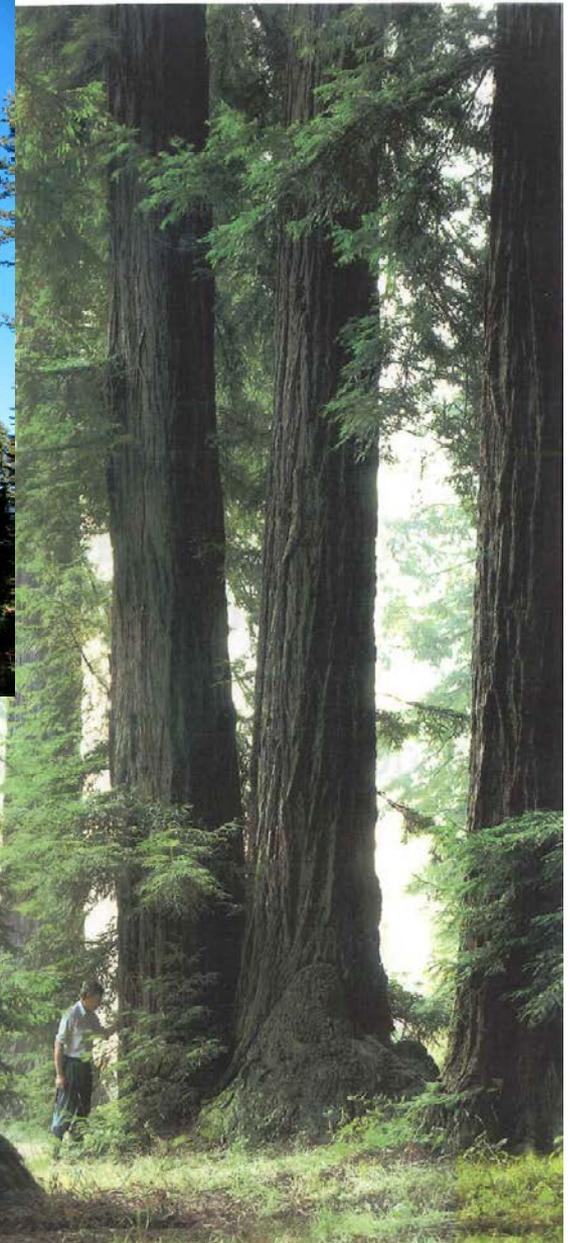
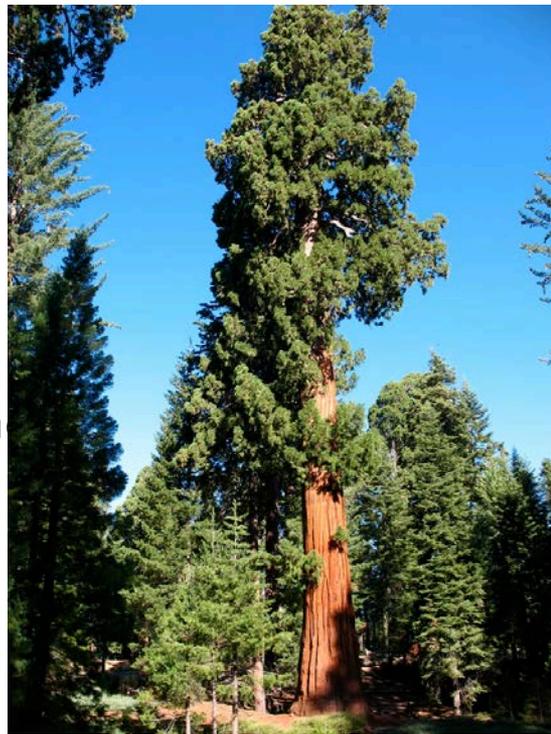
Sucres à l'origine de la cellulose, des hémicelluloses et de la lignine formant le bois !

Origine de la matière organique

Exemple:

„General Grant“ (*Sequoiaden giganteum*)

- Volume du fût 1350 m³
- 800 tonnes poids anhydre estimé
- dont 798.4 tonnes (99,8 %) proviennent de l'air, de l'eau
- et 1.6 tonnes (0.2%) de substances minérales du sol

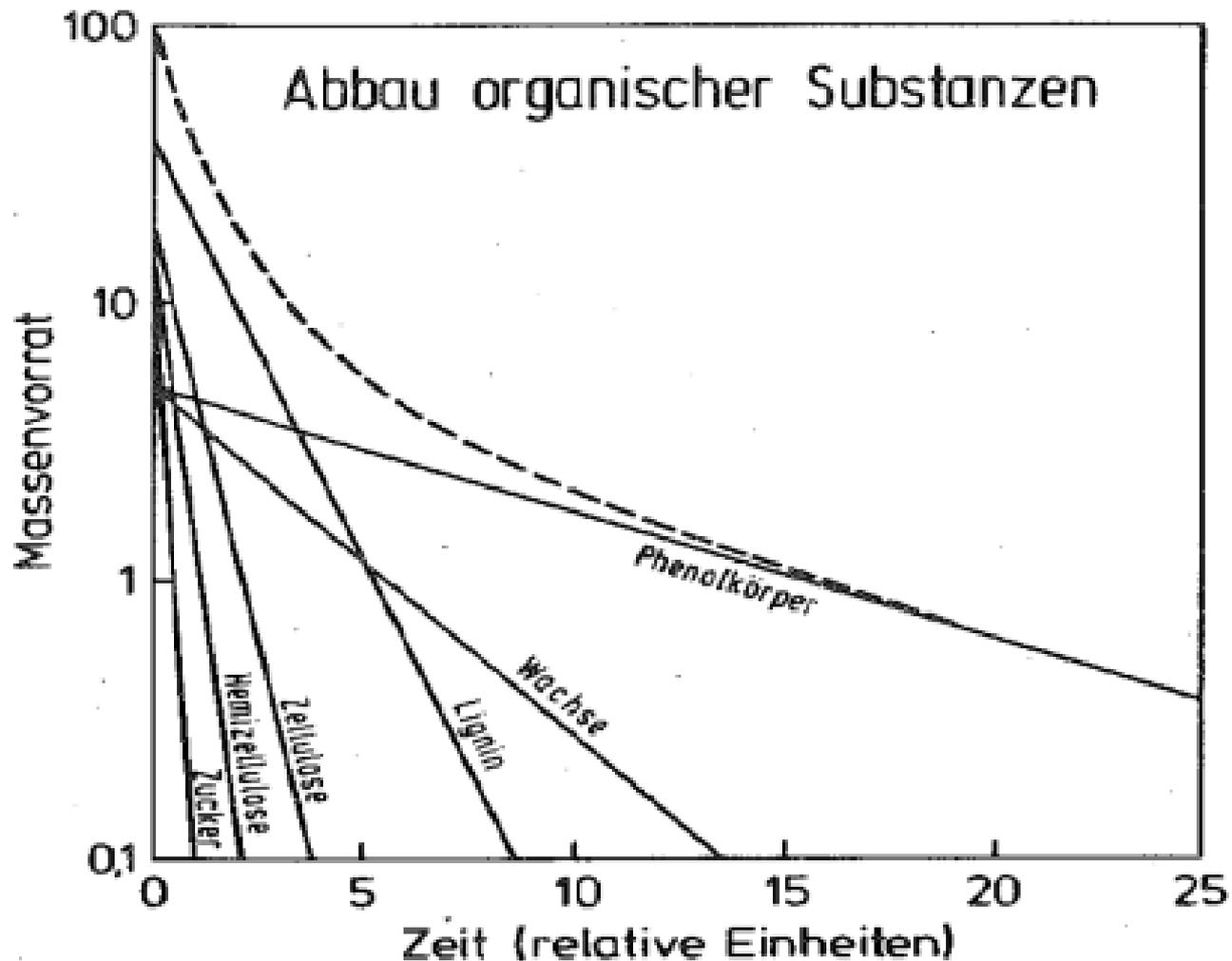


■ air & eau
■ minéraux

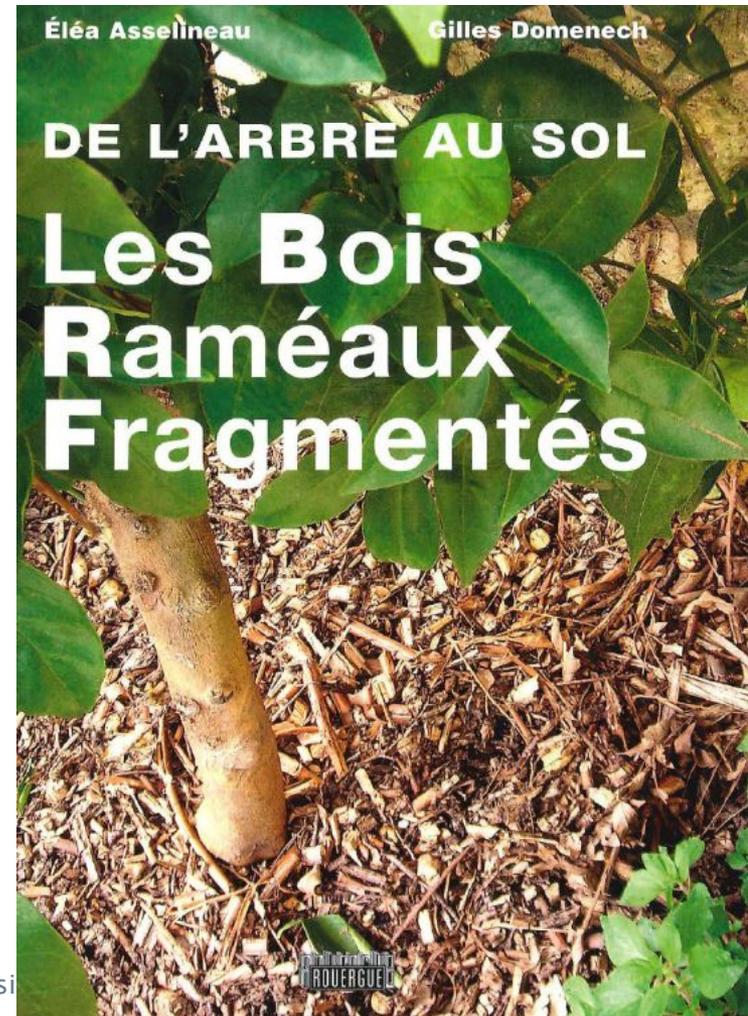
Systemes racinaires: biomasse souterraine dans de nouveaux espaces



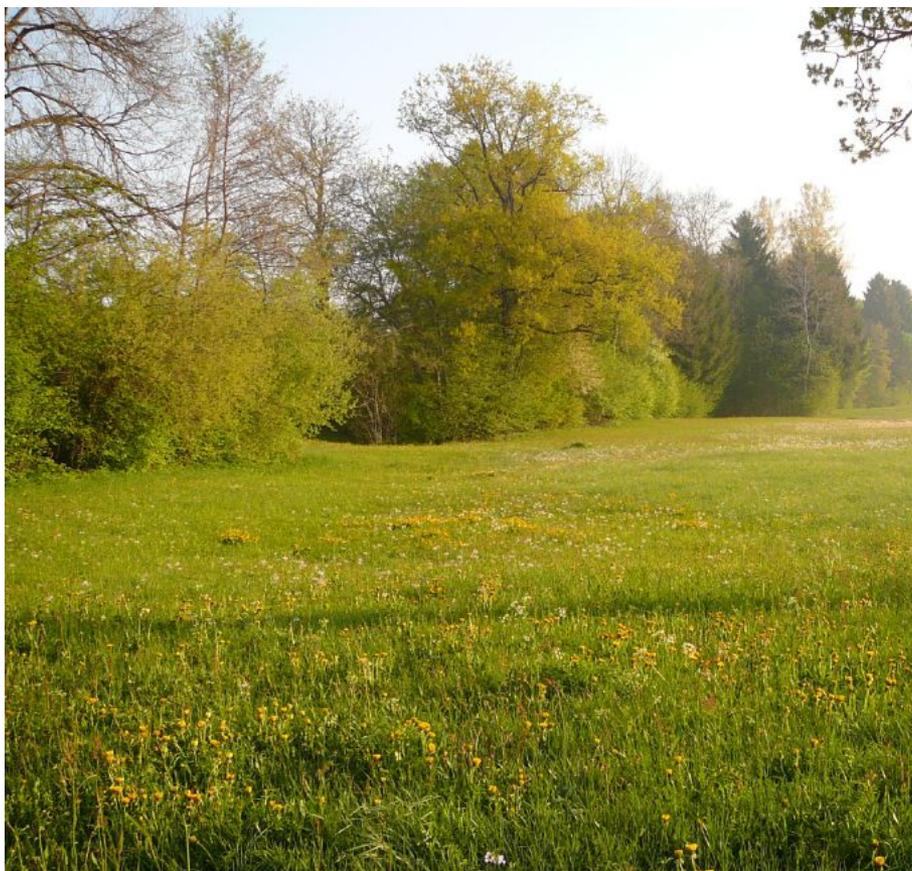
Matières ligneuses: résistantes à la dégradation



Terra preta (terre noire d'Amazonie) et BRF: à (re)découvrir / à développer / à comprendre



Feuillage des arbres et arbustes: un fourrage «médicinal» → D.C.Jarvis, médecin de campagne au Vermont, USA

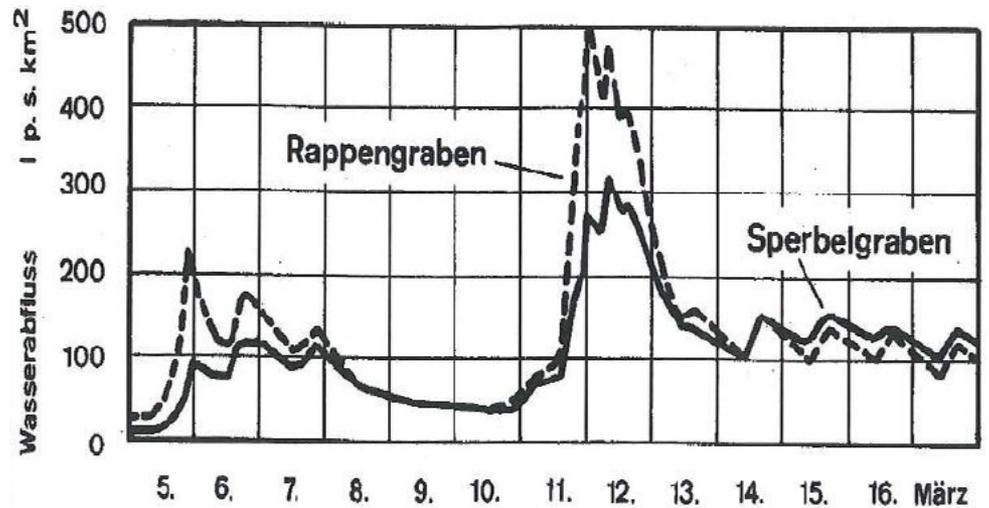
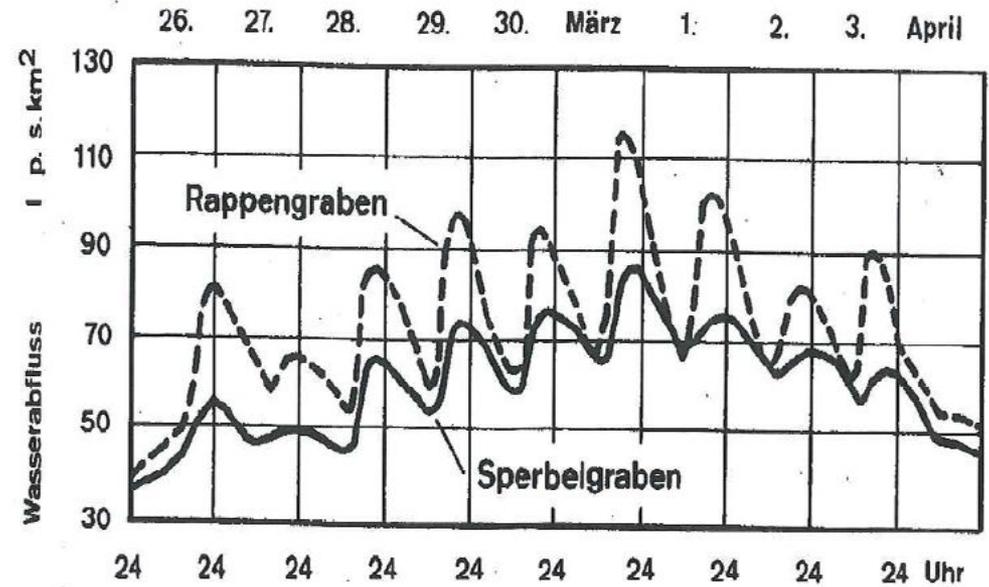


- les feuilles de hêtre, à la saveur aigre,
- les feuilles d'érable, qui ont un arrière-goût sucré,
- les feuilles d'orme, qui possèdent la propriété de calmer la faim rapidement,
- les feuilles de pommier, à la saveur nettement amère,
- les feuilles de cerisier, plus douces,
- les feuilles de peuplier, dont le goût relève plus de celui des feuilles de pommier,
- les feuilles de bouleau,
- enfin, et surtout, les feuilles de framboisier qui constituent, pourrait-on dire, l'ordinaire de nos fermiers.

Couvert forestier et régime hydrologique

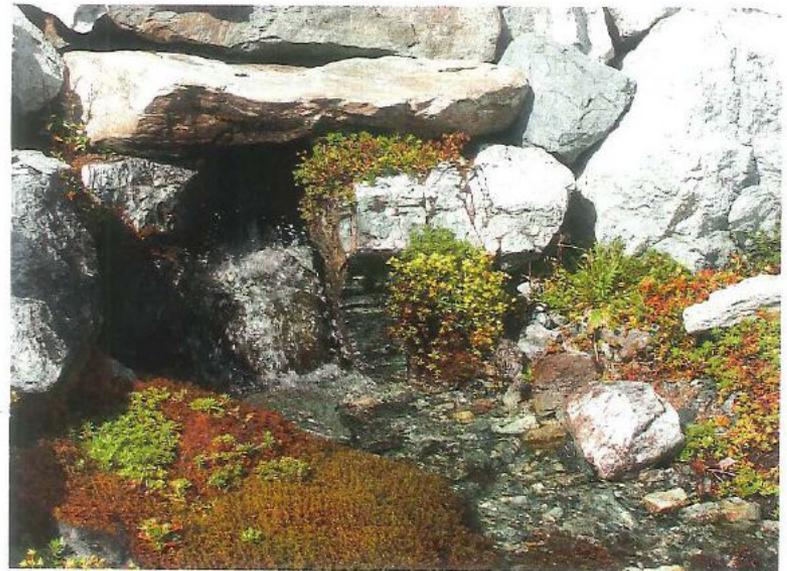
Sperbelgraben: bassin versant avec couvert forestier dense

Rappengraben: bassin versant avec couvert forestier faible



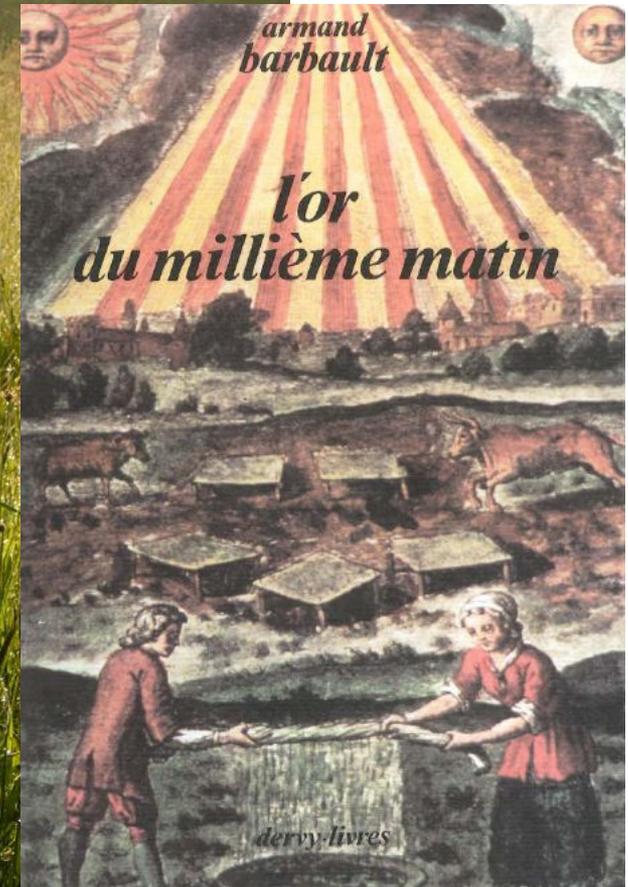


Arbres et forêts: essentiels pour l'alimentation des nappes phréatiques et des sources



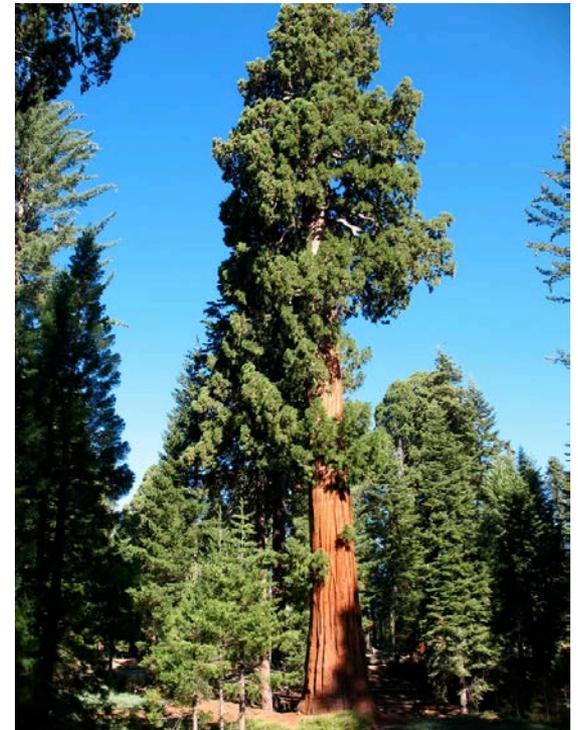
Septimerquelle.

Que savons-nous de la rosée ?

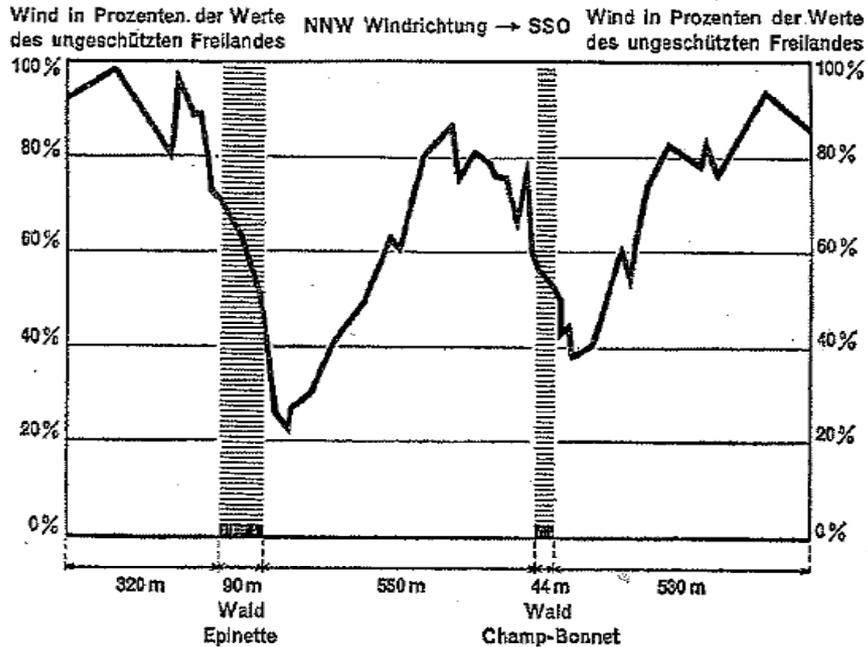


Elaboration d'**oxygène nouveau** lors de la photosynthèse: une dimension ignorée

- **1 m³ de bois** → 700 kg d'oxygène nouveau
- 700 kg O₂ → 520 m³
- → Régénère **2460 m³ d'air**



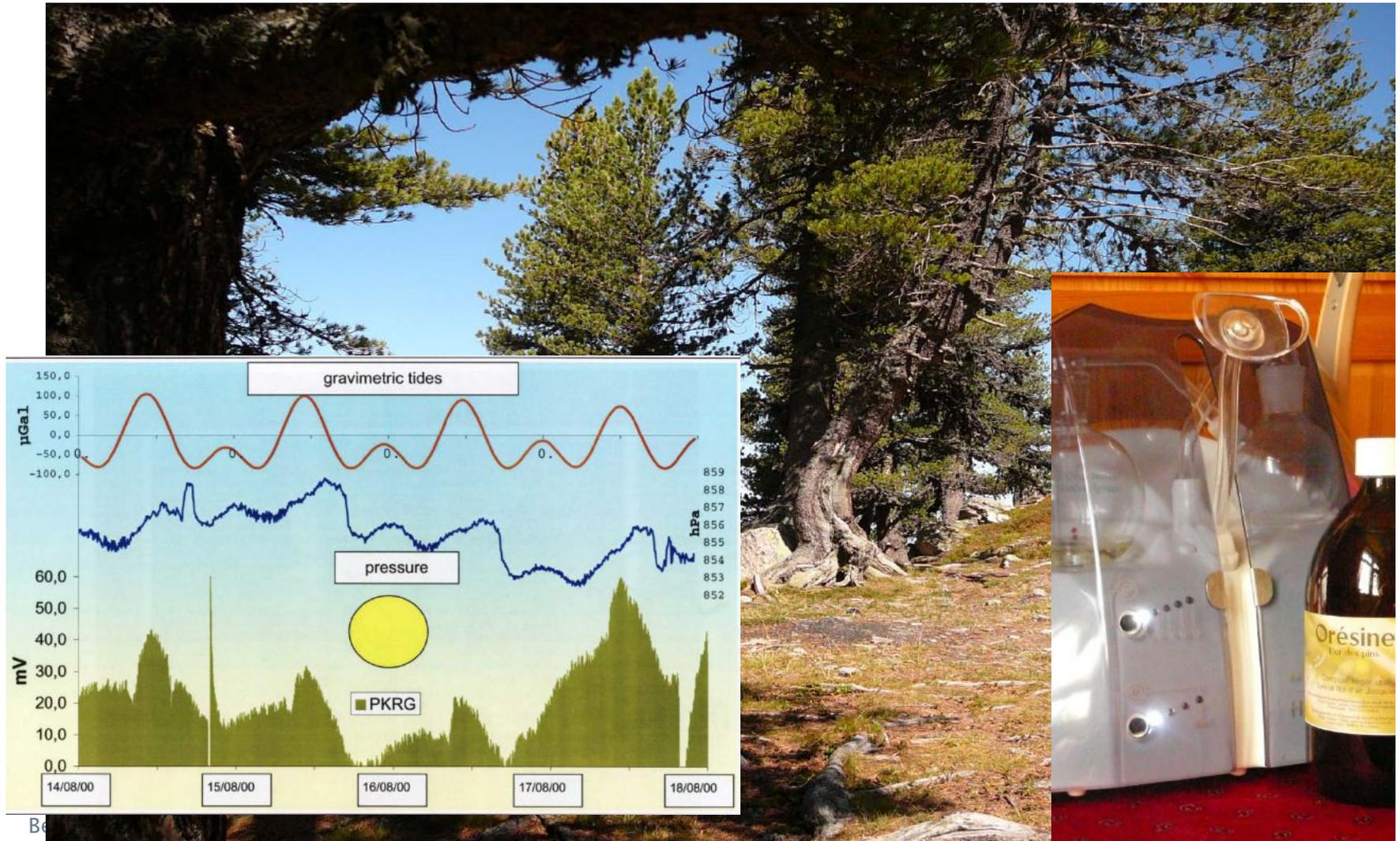
Effet d'arbres en rideaux-abris



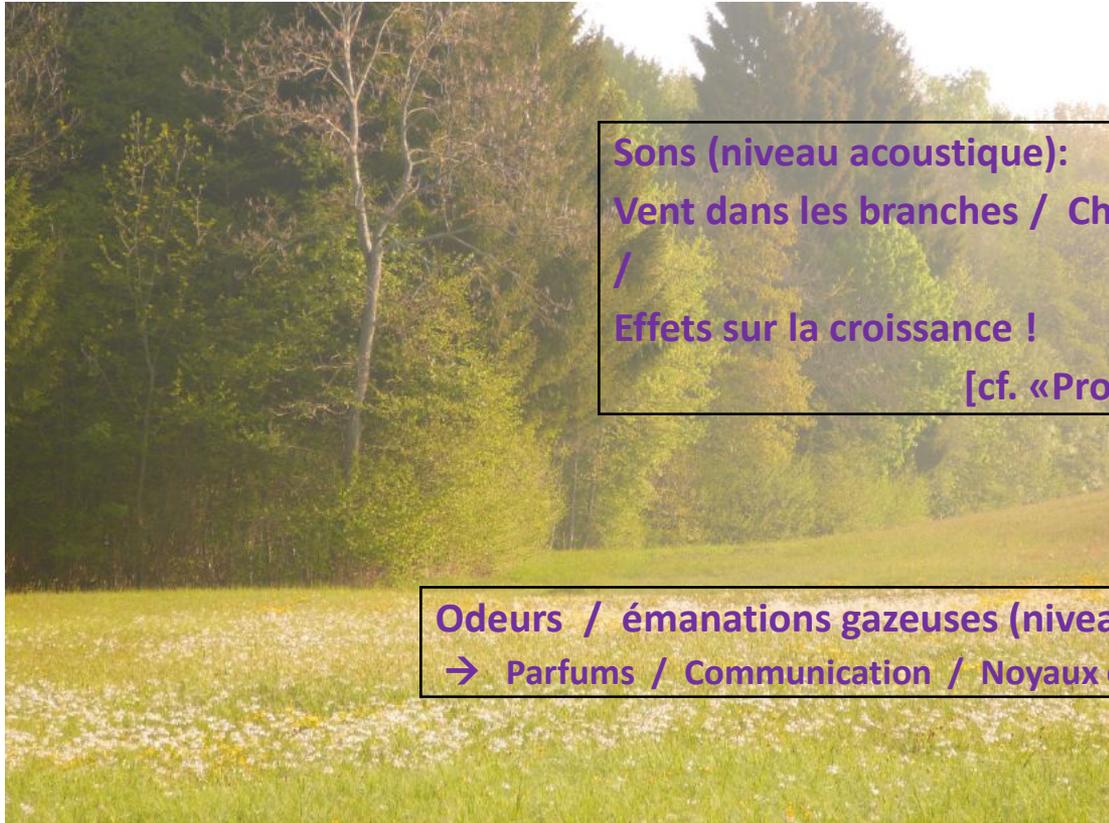
Effet de rideaux-abris sur la production de céréales (Steppe de Kamennaya, Russie)

	Seigle d'hiver		Avoine	
	Année sèche 1921	Année Pluvieuse 1922	Année sèche 1921	Année Pluvieuse 1922
Production en champ abrité (kg/ha)	960	1870	1160	2630
Production en champ non abrité (kg/ha)	250	1570	460	1880
Gain en %	284	19	152	40

Potentiels bio-électriques, rythmes et ionisation de l'air



Messages subtils: - les dernières découvertes



Sons (niveau acoustique):

Vent dans les branches / Chants d'oiseaux / Insectes
/ Batraciens →

Effets sur la croissance !

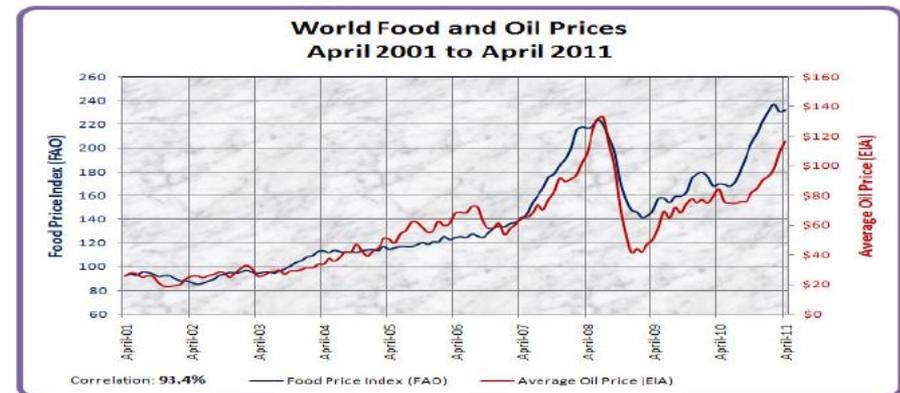
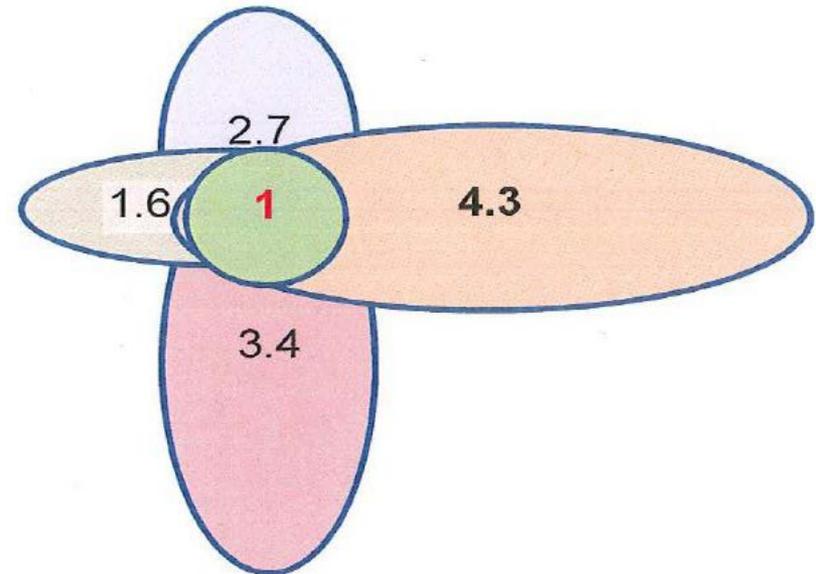
[cf. «Protéodies», J. Sternheimer]

Odeurs / émanations gazeuses (niveau olfactif):

→ Parfums / Communication / Noyaux de condensation / Ionisation de l'air

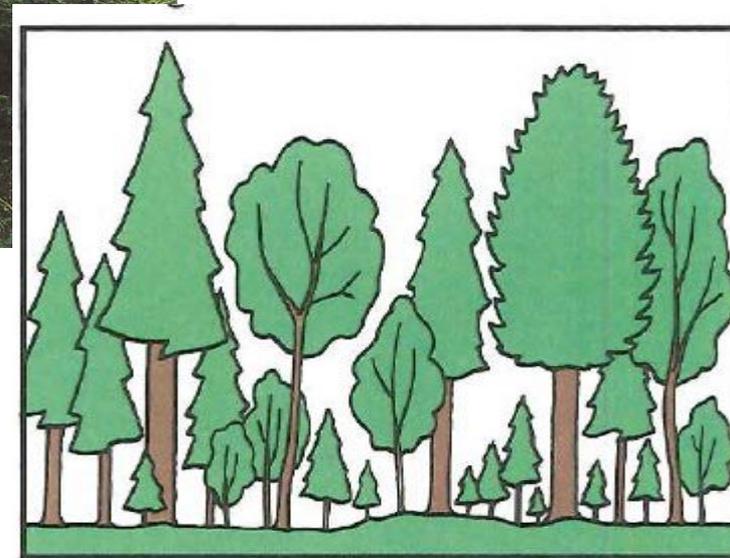
Le coût en énergie des produits alimentaires

- ▶ Pour **1 Calorie** de contenu alimentaire:
- ▶ utilisation de **12 Calories** « fossiles »
- ▶
- ▶ Production agricole: 1.6 Calories
- ▶ Transformation et emballage :2.7 Calories
- ▶ Distribution : 4.3 Calories
- ▶ Consommation : 3.4 Calories
- ▶ (Canning et al. 2010, USDA Economic Research Service)

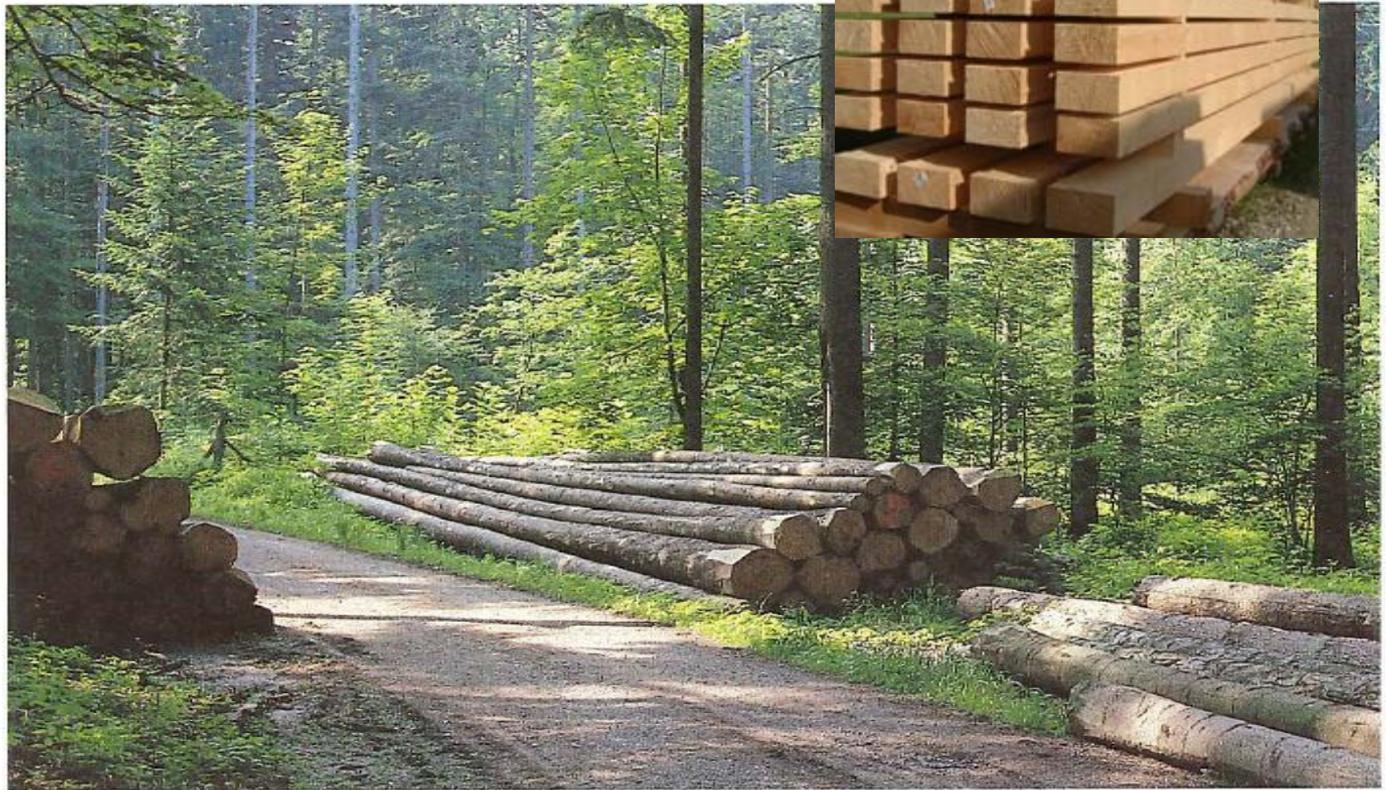


Twenty six (26) units of fossil fuel energy goes into producing one (1) unit of food energy in the form of beef (Jason Bradford 2013).

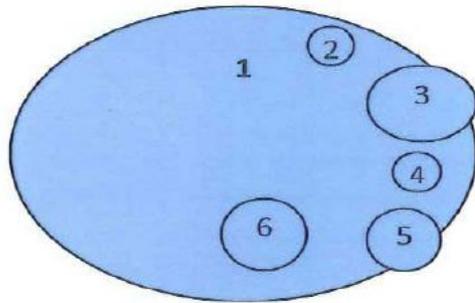
Régénération naturelle et éclaircies sélectives: en dosant la **lumière**, l'intrant principal ... gratuit!



Les Bois: un produit essentiel de la forêt



Carbone et énergie stockés dans le bois: un modèle pour la production agricole?



1: **Energie solaire stockée**

2: *Energie primaire fossile pour la sylviculture*

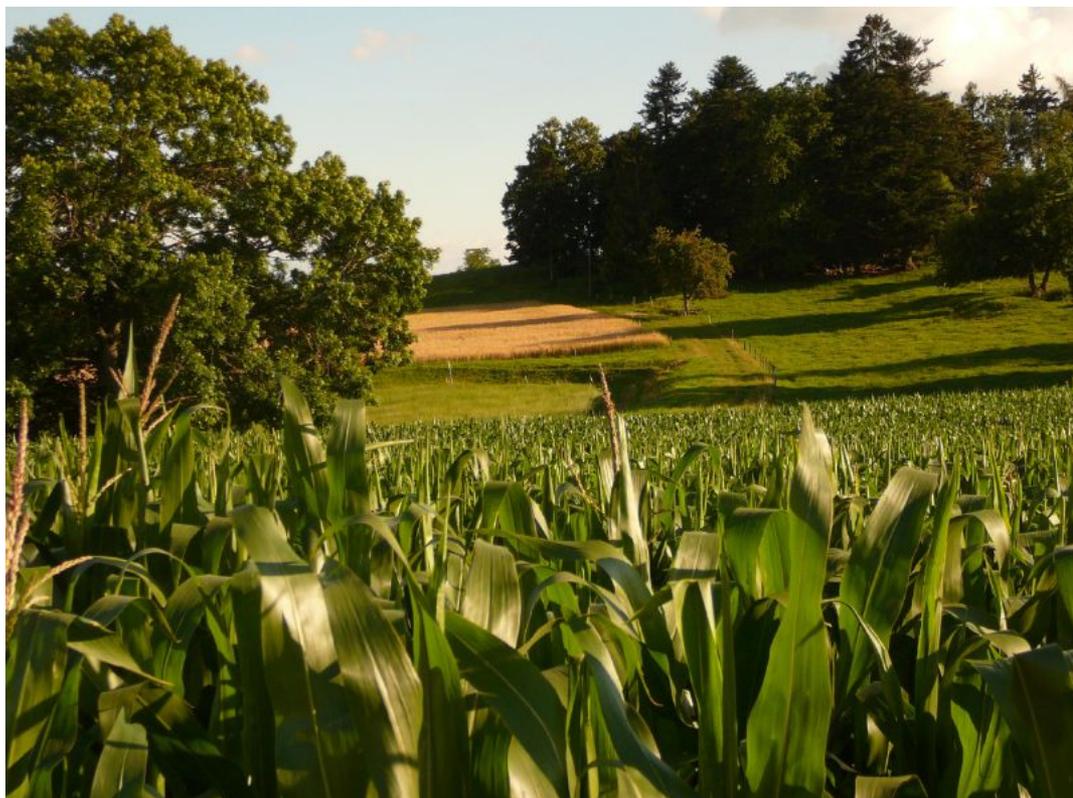
3: *transport à grande distance /*

4: *transport à courte distance*

5: *sciage* 6: *séchage technique.*

- Au niveau de la formation par photosynthèse, une masse de 1000 kg de bois anhydre nécessite 1'851 kg de CO₂
- Energie fixée, ou pouvoir calorifique : 19 MJ/kg
- 15 % env. de l'énergie stockée dans le matériau est utilisée pour la sylviculture, la récolte, le transport, le sciage et le séchage technique du bois de résineux
- **L'équivalent de seulement 1 calorie fossile est nécessaire pour produire 7 calories de sciages renouvelables et durables.**

La juste part de forêts dans le paysage cultivé



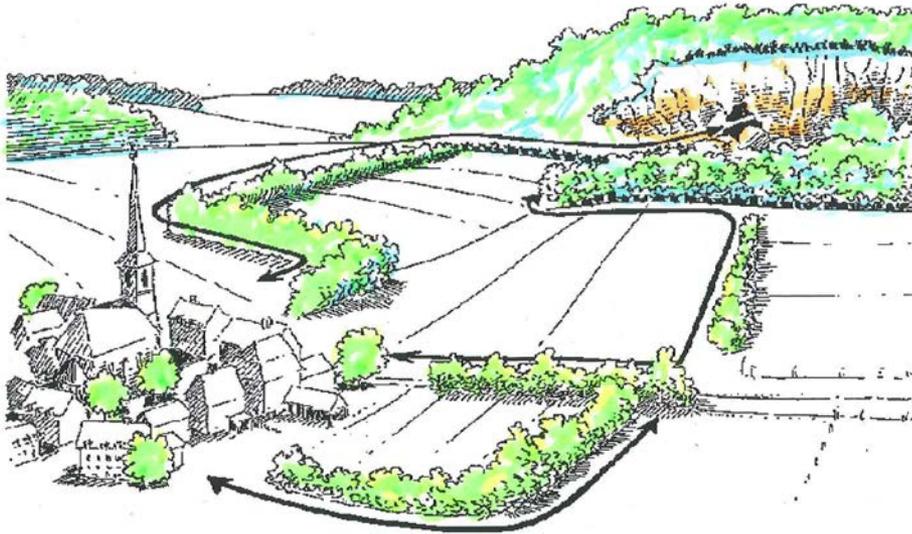
Un équilibre peut être trouvé entre la part de

- Forêts et d'arbres hors-forêt (sources d'eau, d'humus et de bois)
- Cultures (production végétale)
- Pâturages / herbages (élevage).

But:

- tendre à une autonomie du point de vue des intrants

Exemple des haies vives



Effets physiques des haies vives :

- Evaporation du sol réduite
- Davantage de rosée
- Température du sol mieux équilibrée
- Force du vent réduite

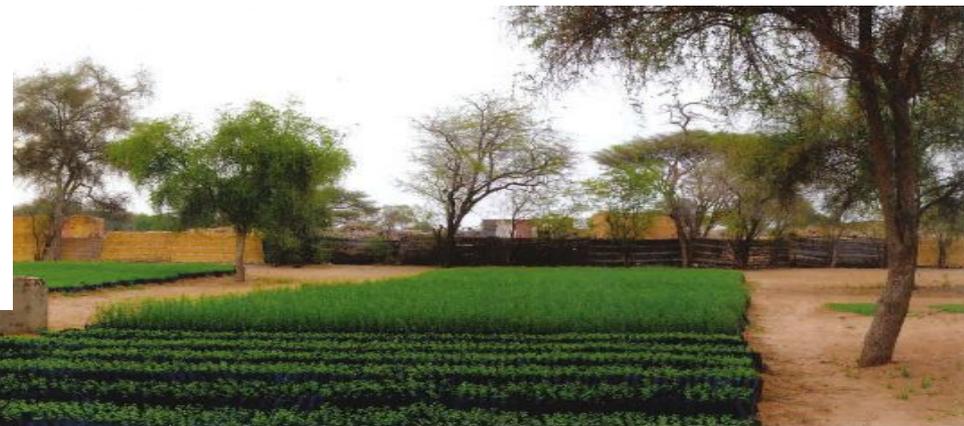
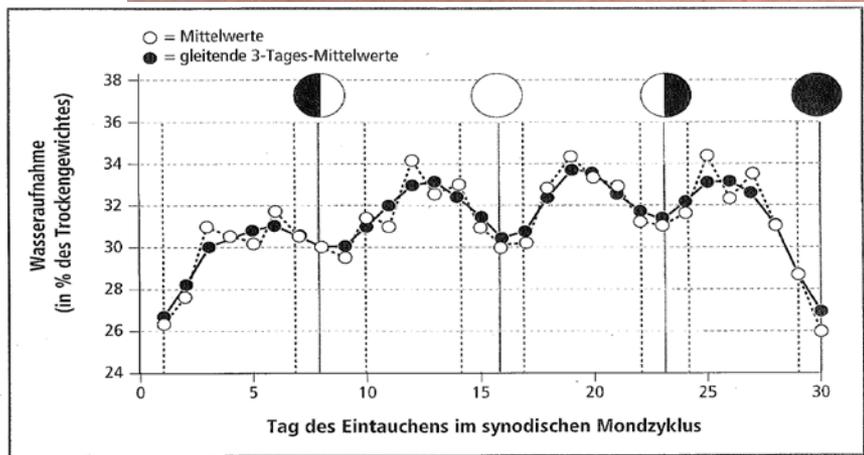
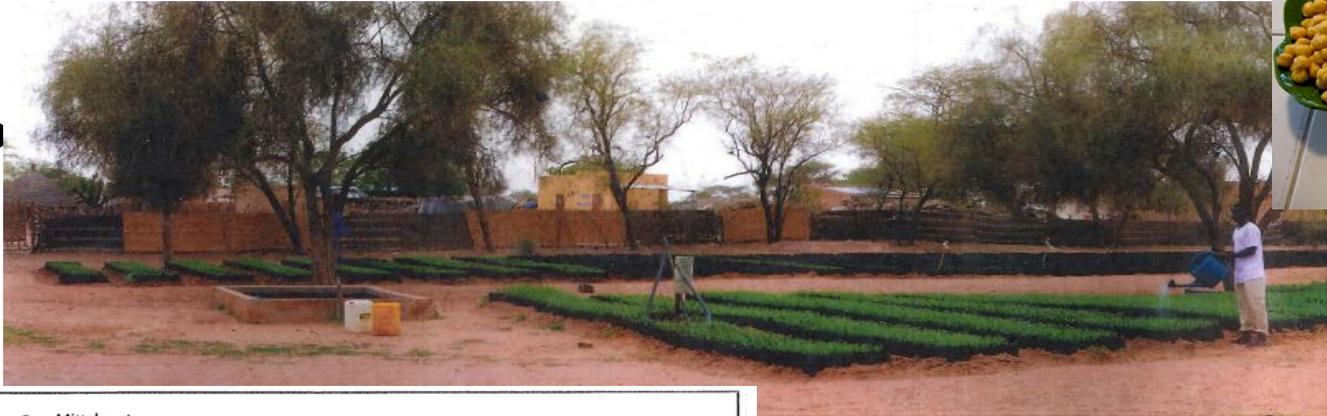
Les haies vives ne devraient pas être distantes de plus de 200 m les unes des autres.

Dans cette disposition, elles ont un effet optimal sur la production agricole.

Avec les lisières de forêt et les arbres champêtres, elles peuvent être aménagées en corridors de biodiversité, protégeant en particulier les cours d'eau.

Elles sont un élément essentiel de la beauté d'un paysage et de la qualité de son climat.

La pépinière: lieu de renaissance





L'Arbre, compagnon de l'Homme

- Donne de la hauteur à l'espace
- Intègre une orientation
- Structure le temps
- Offre de la beauté