

CHEZ NOUS

Tout commence par la graine

- Son origine
- Sa provenance
- Nos sélections

Nous sommes la seule pépinière en Europe à maîtriser la culture des arbres :

- Du semis en plein champ
- À la production de très grands végétaux

En passant par la culture en premier élevage et la transplantation de gros sujets

RÉCHAUFFEMENT CLIMATIQUE OU CHANGEMENT CLIMATIQUE

**Je préfère parler de dérèglement
climatique**

une des conséquences : l'eau

L'eau : un enjeu majeur pour l'avenir proche alors sachons

- **L'économiser**
- **Mieux l'utiliser et la maîtriser**
- **Mais surtout mieux la gérer en fonction des saisons**

LA SOLUTION

Ne plus arroser les arbres en période de sécheresse

et même

Ne plus les arroser du tout

mais

Comment y parvenir ?

Par la sélection d'espèces provenant de pays aux fortes amplitudes thermiques

Climat chaud et sec en été , hiver froid, sol pauvre etc...

Exemple :

Turquie, Iran, Azerbaïdjan, Pays du Maghreb, Sibérie, Chine, Bulgarie ...





Stratification des graines



Préparation des lits de semence



Désinfection naturelle du terrain à la vapeur



Semis sur planches préparées



12

Jeunes plants en végétation

LES ESPÈCES D'AVENIR ADAPTÉES AUX À-COUPS CLIMATIQUES



ACER BUERGERIANUM

ACER CAPPADOCICUM



ACER MONSPESSULANUM



ACER ZOESCHENSE 'ANNAE'



CARPINUS JAPONICA



CARPINUS ORIENTALIS



CELTIS SINENSIS



EUODIA (TETRADIUM) DANIELLI



GLEDITSIA TRIACANTHOS 'SKYLINE'



KOELREUTERIA PANICULATA



LIQUIDAMBAR ORIENTALIS



PISTACIA CHINENSIS





Quercus acutissima



Quercus Castaneifolia 16/18

QUERCUS MYRSINIFOLIA





QUERCUS
RHYSOPHYLLA



QUERCUS
VARIABILIS



ZELKOVA
SERRATA

Une des raisons de la mauvaise
résistance des végétaux aux
changements climatiques :

leur fosse de plantation en
sols urbains

Il faut revoir les fosses et techniques de plantation
et augmenter leur capacité à stocker l'eau de pluie
hivernale et printanière et permettre à l'arbre d'en
disposer l'été par les remontées capillaires

PRÉAMBULE

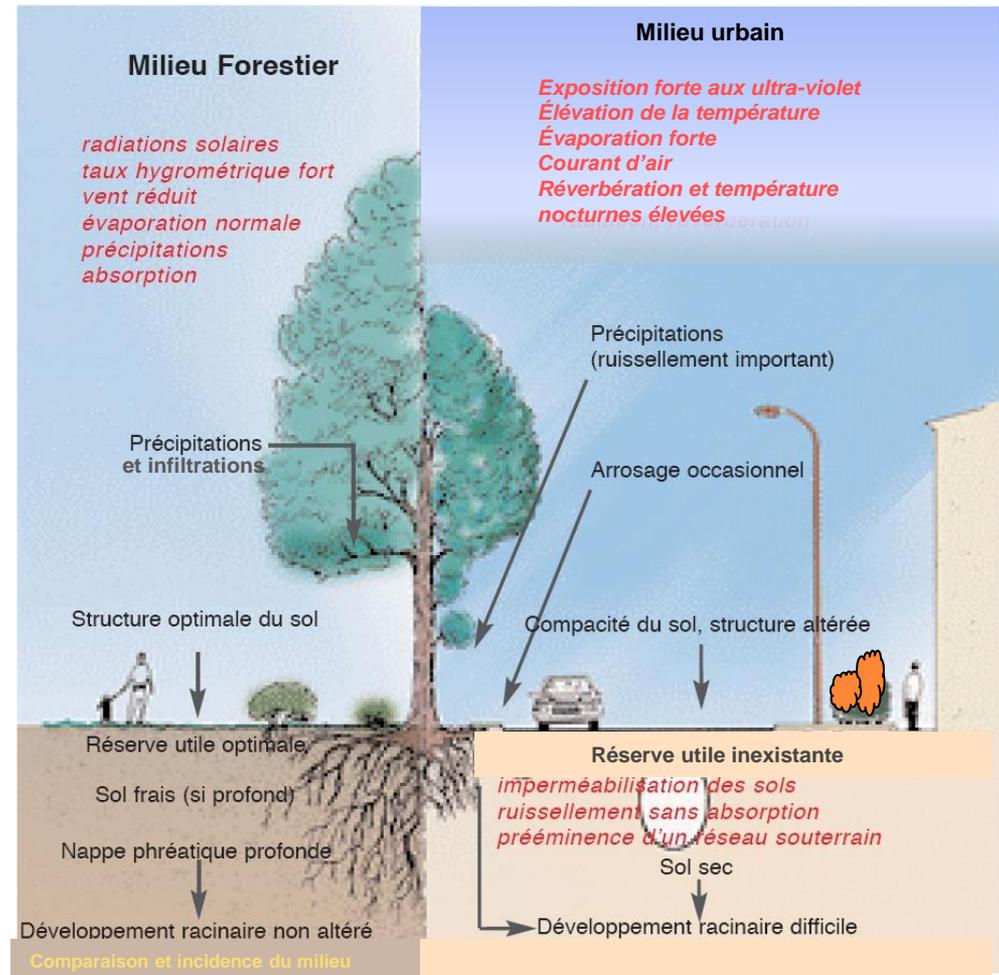
- Les arbres plantés sur un sol naturel de bonne qualité poussent très bien même après 10 années sans forcément avoir reçu de complément nutritionnel !
- C'est encore plus vrai en milieu forestier où ils n'ont reçu aucun élément fertilisant même à la plantation.

TOUT D'ABORD

- Les arbres plantés sur un sol naturel de bonne qualité poussent très bien même après 10 années sans forcément avoir reçu de complément nutritionnel !
- C'est encore plus vrai en milieu forestier où ils n'ont reçu aucun élément fertilisant même à la plantation.

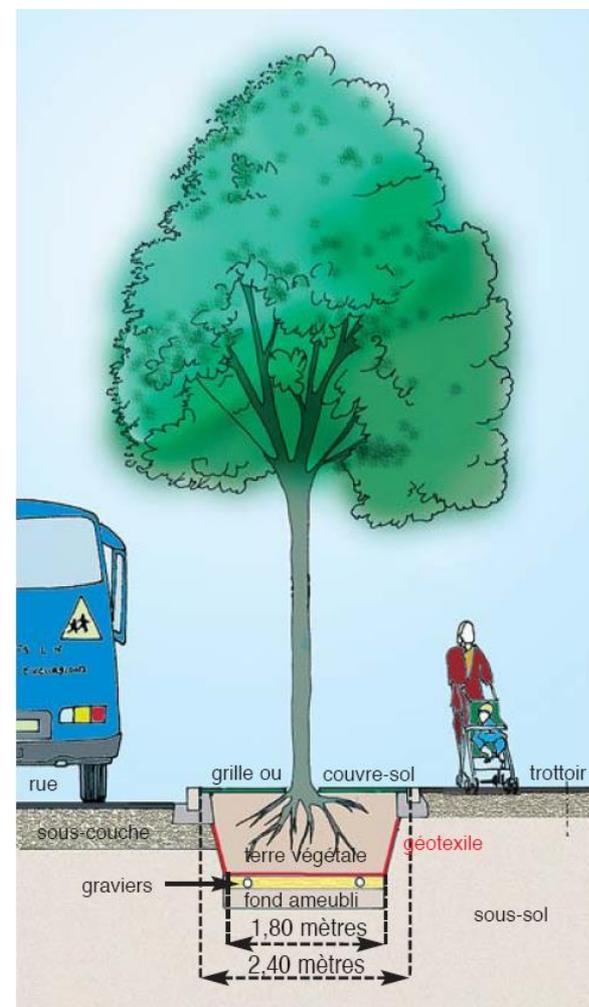
En milieu urbain, c'est totalement différent :

- L'environnement est souvent hostile à toute végétation
- Il n'y a pas de sol où celui-ci est complètement stérile
- L'apport de terre végétale où la reconstitution des sols y est presque obligatoire



La qualité des fosses de plantation n'a cessé de s'améliorer depuis 20 ans :

- Volume toujours plus grand de 1 à 16, voire 20 m³ - « *Ce n'est malheureusement pas toujours le cas* ».
- Qualité de la terre végétale mieux contrôlée, *quand on en trouve !*
- Amendement de très bonne qualité avec de nombreux produits très élaborés.
- Des techniques de terre-pierre permettant une meilleure aération du sol et un moindre compactage...



Tout paraissait sous contrôle :

- La croissance des arbres était globalement bonne
- Un état sanitaire presque parfait
- L'indépendance de l'arbre semblait acquise



Après 4 à 5 ans de bonne croissance, quelques signes de fatigue se font sentir :

- ❑ Décoloration,
- ❑ Brûlure de feuillage,
- ❑ Arrêt de croissance...



De 5 à 7 ans, les problèmes sérieux apparaissent :

- ❑ Dépérissement des arbres selon « espèces »,
- ❑ Rabattement de flèche,
- ❑ Dessèchement de charpentièrè...



Exemple de dépérissement :



**TOUTES LES RÉGIONS NE SONT PAS LOGÉES
À LA MÊME ENSEIGNE !**

**PEUT-ÊTRE AVEZ-VOUS CONSTATÉ
CES PHÉNOMÈNES
DE DÉPÉRISSEMENT ?**

CONSTAT

- Nos arbres sont de qualité...
- Les plantations sont soignées...
- Les fosses sont très volumineuses.
- Les terres et amendements sont très riches !

Trop riches ?

Il y a ici une vraie question à se poser,

- Nos fosses de plantation ne sont-elles pas trop riches ?
- N'y a-t-il pas une frontière trop importante entre l'oasis intérieur et le désert extérieur de la fosse ?

« Le confort n'incite pas à l'effort »

- Pas ou peu de prospection hors fosse

Nous constatons aujourd'hui, et les parties aériennes le prouvent, que les racines ne peuvent

- :
- Ni s'encrer en profondeur,
 - Ni sortir de la fosse de plantation.
 - Après quelques années, la fosse s'appauvrit.

Le dépérissement peut alors commencer !

QUE PEUT-ON FAIRE ALORS ?

- ❑ Éviter de trop enrichir nos fosses de plantation
- ❑ Éviter la trop grande différence entre le type de substrat de la fosse et le sol environnant
- ❑ Créer et apporter une vie microbienne au sol « hors fosse »
- ❑ Apporter ces micro-organismes dans la fosse de plantation en grande quantité
- ❑ Apporter le carbone nécessaire à la multiplication des micro-organismes «bactéries et mycorhizes».
- ❑ Surtout revoir la configuration des fosses

incorporation de BRF, compost, ...

A inoculation, ensemencement en micro-organismes dans le sol de surface

décompactage du sol en place

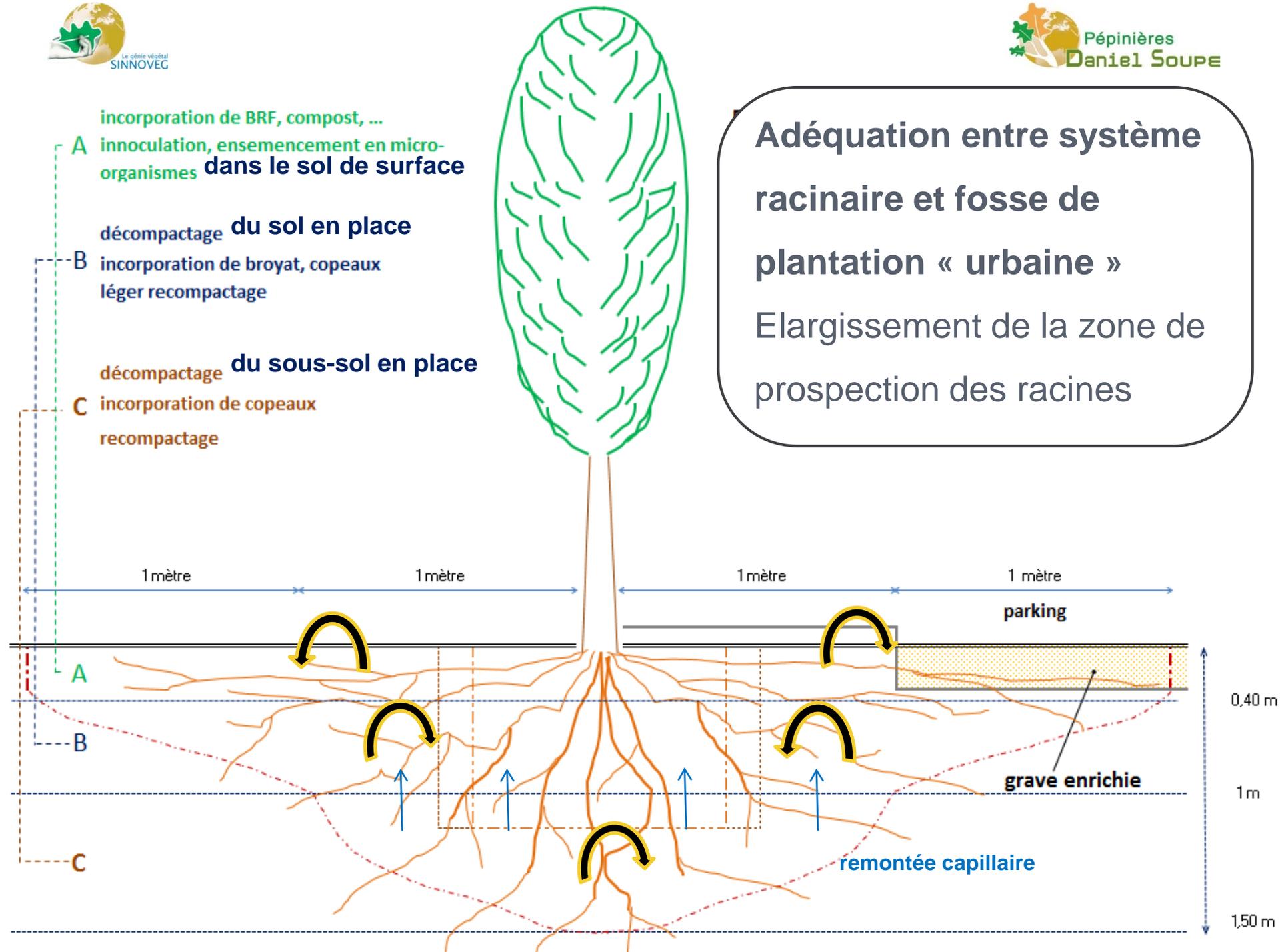
B incorporation de broyat, copeaux léger recompactage

décompactage du sous-sol en place

C incorporation de copeaux recompactage

Adéquation entre système racinaire et fosse de plantation « urbaine »

Elargissement de la zone de prospection des racines



DÉVELOPPEMENT RACINAIRE NON CONTRAINT

- ❑ Prospection des racines hors fosse de plantation
- ❑ Stockage des eaux de pluie hivernale renforcé en profondeur et en volume
- ❑ Disponibilité des eaux stockées en été par les remontées capillaires



LES MICRO-ORGANISMES

AU SERVICE DES ESPACES VERTS

RHIZOSOL

LES MICRO-ORGANISMES

Les végétaux de climat chaud et sec ne doivent leur survie qu'au cortège de micro-organismes qui les accompagnent.

MYCORHIZES

En ce qui concerne l'approvisionnement en eau des végétaux en période de sécheresse, ce sont les mycorhizes qui sont les plus performantes. En effet, les hyphes mycorhiziens **ont une capacité de prospection du volume de terre de 50 à 500 fois plus élevée que les racines seules.**



Endomycorhize

Rhizophagus irregularis



Ectomycorhize

Souches ectomycorhiziennes

Un échange symbiotique parfait

Le végétal fournit à son hôte les sucres nécessaires à son développement, en retour le champignon 'mycorhize' apporte au végétal nutriments et eau inaccessibles au seul réseau racinaire de la plante.

Amélioration estivale

Ces symbioses améliorent la résistance des végétaux face au stress hydrique, surtout en été, améliorent leur nutrition et de ce fait, garantissent la pérennité des plantations.

Ce qu'il faut savoir :

- Certaines espèces sont **endomycorhizées**

comme les acer, prunus, pyrus, celtis, cercis, platane...

- D'autres sont **ectomycorhizées**

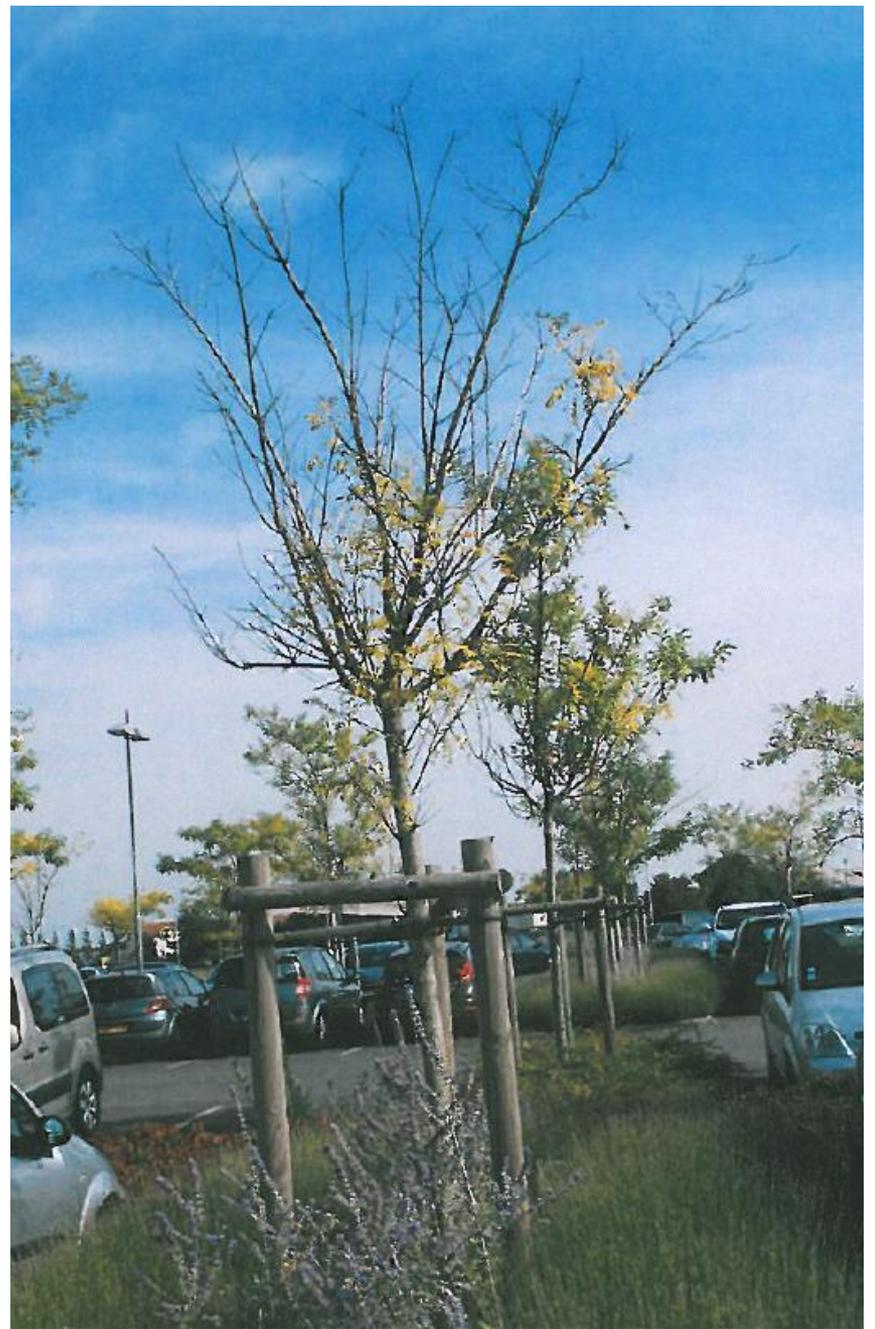
comme les quercus, tilia, corylus, carpinus ...

Les prélèvements, la sélection, la multiplication et l'inoculation des souches sont complètement différentes entre endomycorhizes et ectomycorhizes.

Tests et expérimentation de bio-dynamisation contrôlée sur sophora en état de dépérissement avancé

EXPÉRIMENTATIONS ET RETOURS D'EXPÉRIENCES TECHNOPOLE FUTUROSCOPE







... EXPÉRIMENTATIONS ET RETOURS D'EXPÉRIENCES : FUTUROSCOPE

- **Ensemencement en micro-organismes**
 - bactéries endogènes (phosphore, azote)
 - champignons endomycorhiziens compatibles avec les sophora

- **Apport d'intrants**
 - BRF et copeaux frais
 - acides aminés
 - schelate de fer pour 'neutraliser le calcaire'
 - léger mulch en surface composé des mêmes copeaux que ceux introduits dans le sol

... EXPÉRIMENTATIONS ET RETOURS D'EXPÉRIENCES : FUTUROSCOPE

2 méthodes d'inoculation (spécifiques aux sites plantés depuis plus de 10 ans)

- Injection sous pression
- Décompactage de surface
- Intervention mars 2015
- **Sans aucun arrosage** (2015 année de sécheresse)

... EXPÉRIMENTATIONS ET RETOURS D'EXPÉRIENCES : FUTUROSCOPE









PAT SAGISTE
Poitou
Hydroculture

**POITOU
HYDROCULTURE**
Une autre façon de voir le Paysage

06 53 30 11 11

CNDP

... EXPÉRIMENTATIONS ET RETOURS D'EXPÉRIENCES : FUTUROSCOPE



... EXPÉRIMENTATIONS ET RETOURS D'EXPÉRIENCES : FUTUROSCOPE







CONCEPT DE «BIO-DYNAMISATION ET DE REGENERATION DES SOLS»

mais aussi de
«**Bio-Stimulation des racines**»

Une idée simple couplée d'une technique pointue

Ayant pour but :

- D'augmenter l'indépendance des végétaux
- De favoriser une croissance propre
- De limiter l'impact environnemental
- De faire baisser les coûts de plantation
- Etc...

C'est la technologie verte
de **SINNOVEG** et **PEPINIERES Daniel SOUPE**
«RHIZOSOL»

Une idée simple à la base inspirée de mécanismes biologiques
entièrement naturels.

LA MÉTHODE MISE AU POINT EST UNIQUE

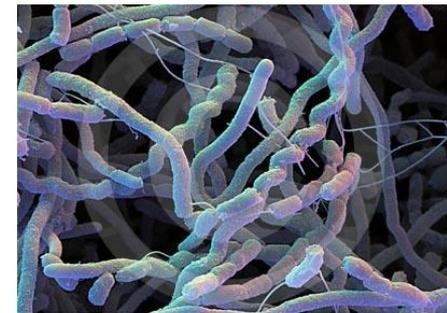
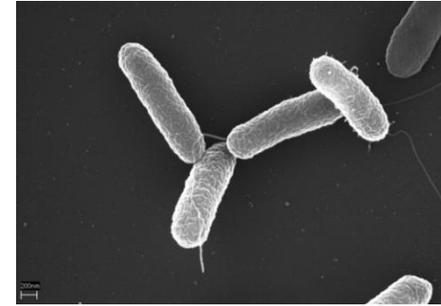
Elle consiste à utiliser les micro-organismes présents dans le sol de votre site.

Nous prélevons des échantillons de sol afin d'identifier et de sélectionner les micro-organismes utiles comme par exemple :

- Les bactéries fixatrices d'azote
- Les bactéries favorisant l'assimilation du phosphore
- **Les mycorhizes augmentant de 50 à 500 fois la captation de l'humidité du sol**, par leurs hyphes qui la transmettent aux racines pour ne citer que ceux-ci.

BACTÉRIES ISOLÉES ET MULTIPLIÉES DANS LE CADRE DU SERVICE SINNOVEG

- **Bactéries fixatrices d'azote** atmosphérique : *Azotobacter*, *Azospirillum*, *Paenibacillus*, etc.
- **Bactéries solubilisatrices de phosphore** rétrogradé dans le sol : *Pseudomonas*, *Bacillus*, etc.
- **Bactéries filamenteuses** saprophytes (dégradent la matière organique, participent à la structuration du sol) : Actinomycètes





LES MICRO-ORGANISMES

EN REVITALISATION DES FRICHES INDUSTRIELLES

RHIZOSOL

COMMENT TRANSFORMER DES SOLS DÉGRADÉS EN SOLS FERTILES

- Sans apport de terre végétale
- Sans apport d'éléments fertilisants riches et onéreux

EXEMPLES DE SITES

▣ Friches industrielles



▣ Terrain vague



La solution SINNOVEG « SERVICE RHIZOSOL »

Par la bio-dynamisation contrôlée des sols

Objectifs :

- Réactiver la flore microbienne de ces sols qui en sont dépourvus
 - bactéries fixatrices d'azote
 - bactéries solubilisatrices de phosphore
 - bactéries filamenteuses (actinomycètes)

- Réactiver la flore fongique 'mycorhizes'
 - Endomycorhizes
 - Ectomycorhizes

Eléments importants du ‘service Rhizosol’

- Provenance des micro-organismes
de votre sol sur site à bio-dynamiser

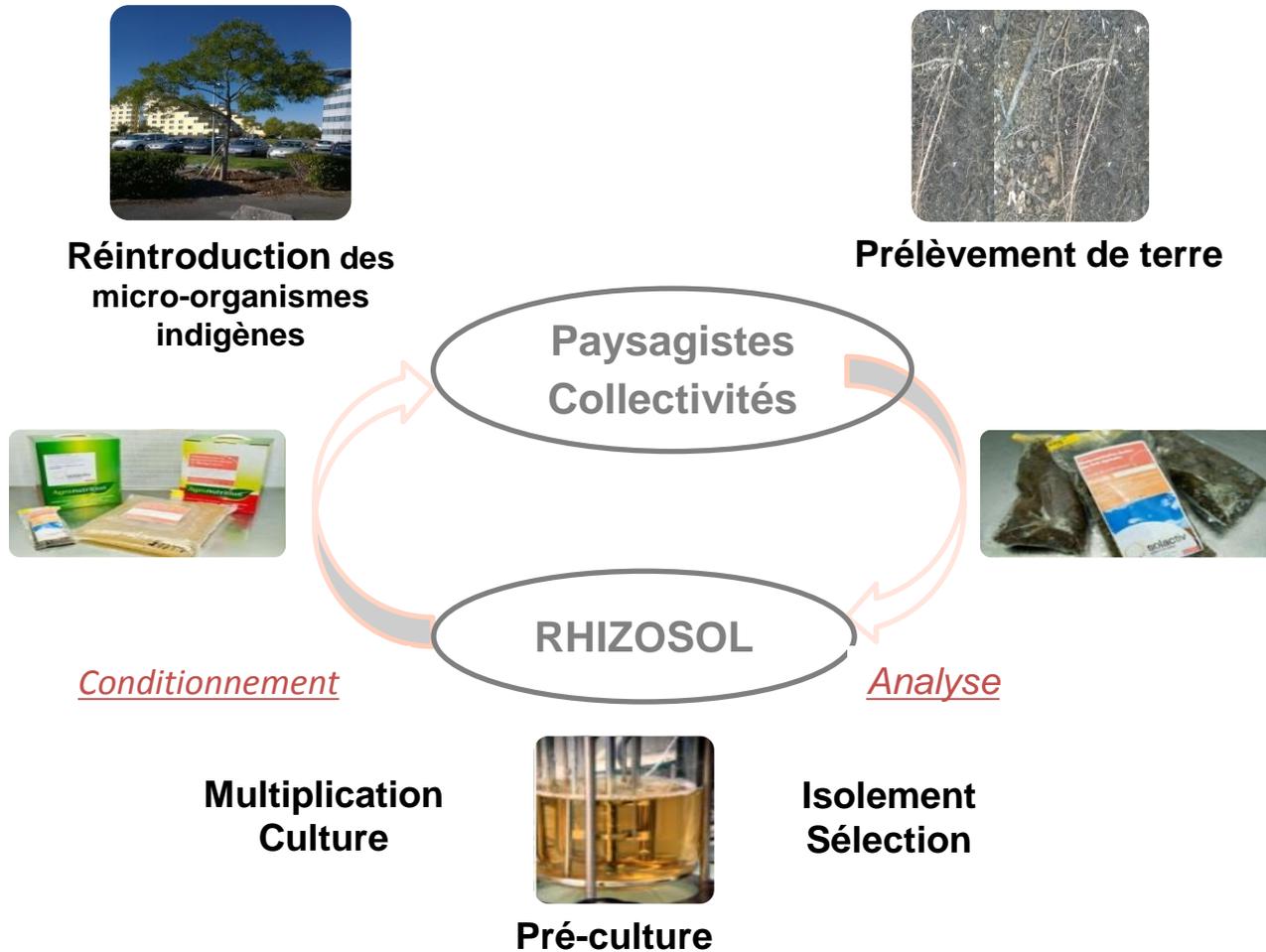
Nous n’importons aucune bactérie et ectomycorhize extérieures

C’est à quelque chose près une :
auto-fertilisation des sols

Technique utilisée par le service Rhizosol

- ❑ Prélèvement d'échantillons de votre sol
- ❑ Analyse microbiologique
- ❑ Identification et sélection des bactéries fixatrices d'azote, solubilisatrices de phosphore, et bactéries 'actynomycètes
- ❑ Identification des ectomycorhizes et endomycorhizes
- ❑ Mise en culture
- ❑ Réintroduction dans votre sol et sur les racines des végétaux implantés

Principe



Élément fondamental de réussite de la bio-dynamisation des sols

Apporter les éléments carbonés pour assurer la
prolifération de flores microbienne et fongique

- Apport de B.R.F.
- Apport de broyats forestiers
- Apport de copeaux
- Apport de compost etc...
- Tout autre produit carboné peut être utilisé

Le service assistance-conseil vous accompagnera dans :

- La technique à mettre en oeuvre
- Les dosages et produits complémentaires
- Les types de produits carbonés à apporter
- Les quantités à épandre etc...



Objectif de la bio-dynamisation des sols

- Réinstaller la vie microbienne et fongique à l'identique d'une terre végétale dans ces sols 'tout ou partie stériles'
- Assurer une bonne prolifération des organismes vivants introduits
 - par l'apport de carbone
 - par l'installation d'une végétation 'nurse-plants'

Objectif de la bio-dynamisation des sols (suite)

- Une fois les sols reconstitués en micro-organismes et en humus, ils peuvent soit :
 - être aménagés et plantés
 - être reconduits une année sur couvert végétal à fort enracinement
 - être plantés d'arbustes d'accompagnement fixateurs d'azote type elaeagnus, genêt, etc..

OBJECTIF DE LA BIO-DYNAMISATION DES SOLS (SUITE)

- ❑ Les arbres ectomycorhizés seront inoculés seulement au moment de leur implantation.
- ❑ **La reconstitution de ces sols plus ou moins stériles et dégradés est complètement actée après la 2^{ème} année**

RÉSULTATS

Obtention d'un sol propice à la plantation de façon durable

- les micro-organismes se développeront durablement grâce aux exudats racinaires qu'émettent les arbres.
- Les arbres se développent très bien grâce aux micro-organismes qui les alimentent en éléments fertilisants, en eau et en oligo-éléments.

La symbiose racines/sol fonctionne à nouveau :

- Sans intrants
- De façon durable

ET À MOINDRE COÛT

C'EST AUSSI UNE DES SOLUTIONS

Pour lutter contre :

- Les sécheresses à répétition
 - L'atmosphère sèche des villes
 - Les ultra-violets et la surchauffe des milieux urbains
 - Les fortes amplitudes thermiques
- etc ...