

L'Ectomycorhization contrôlée
de 4 plants forestiers par un inoculum mycélien
de la truffe noire du Périgord

Tuber melanosporum



par Anissa Derfoufi
& Yousra Benziane

SOMMAIRE

1. Survol sur les **champignons ectomycorhiziens**
2. **L'ectomycorhization contrôlée**
 1. La relation entre l'**inoculum ectomycorhizien** et le **plant-hôte**
 2. Les différents **inoculum ectomycorhiziens**
 3. **L'inoculum sporal VS l'inoculum mycélien**
3. Mes résultats : Illustrations du développement chronologique des **ectomycorhizes** des **4 plants forestiers**
4. Conclusion

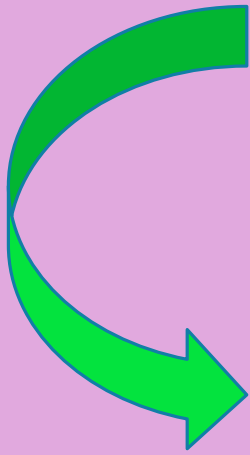
Les champignons ectomycorhiziens

Basidiomycètes
Ex: bolet, chanterelle

Ascomycètes
Ex: morille,
Tuber melanosporum

**Champignons
épigés**
(hors sol)

**Champignons
épigés et hypogés**
(dans le sol)



La truffe noire du Périgord *Tuber melanosporum*

- ❖ Elle ne peut accomplir son cycle qu'après symbiose avec un **arbre-hôte** qui peut être un **pin**, un **chêne**, un **châtaignier**... etc.
- ❖ Suite à cette **symbiose**, des **ectomycorhizes** s'installent au niveau des **racines de l'arbre-hôte**. Certains seront à l'origine des **futures truffes**.

Mycorhizes : du Grec *mukês* pour champignons et *rhiza* pour racine.

Comment reconnaître la truffe noire du Périgord *Tuber melanosporum*

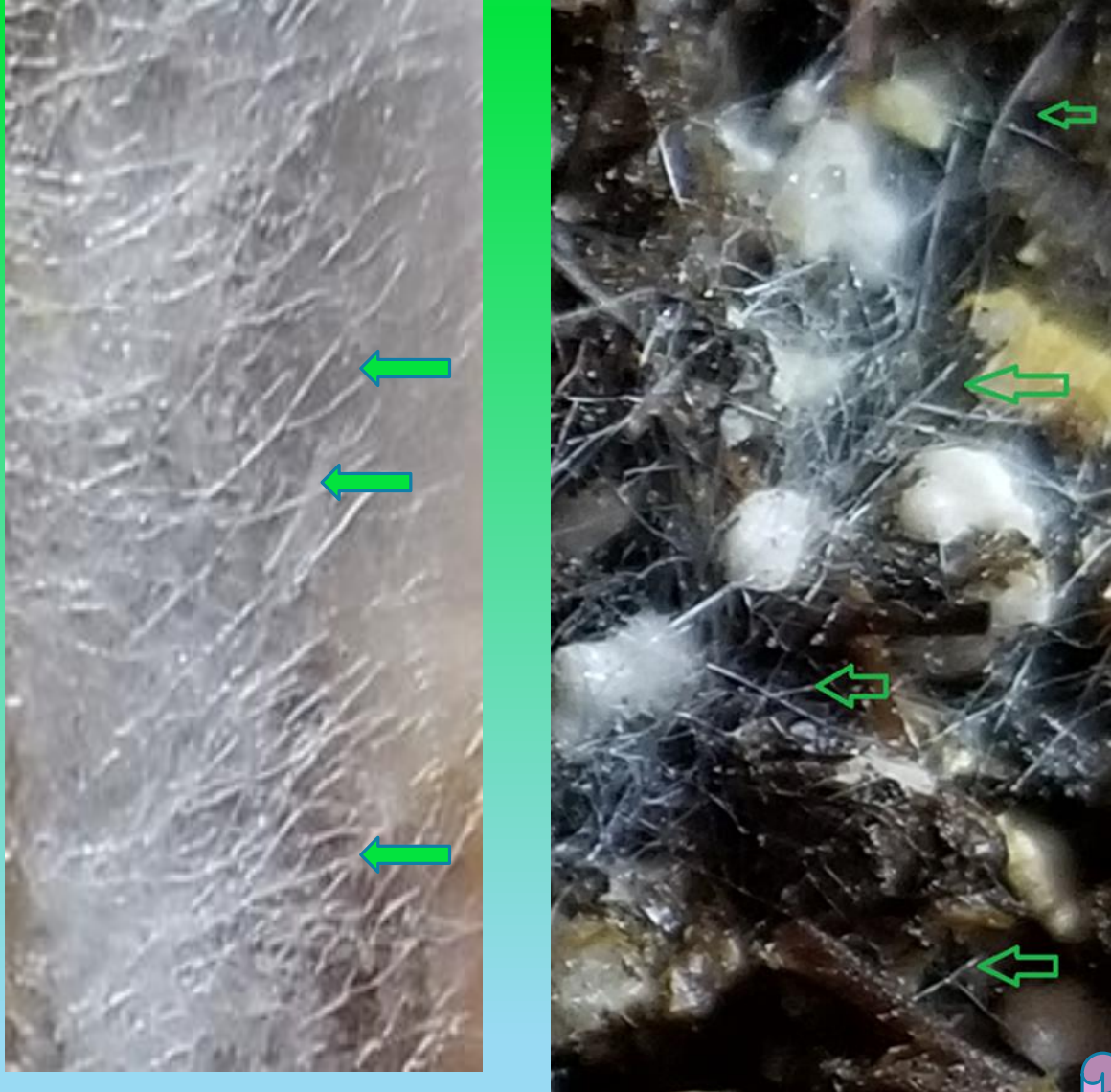
Parfum

Très parfumée avec une forte odeur
aromatique et tenace

En microscopie

Épines ornementales des ascospores courtes

Ramifications du mycélium sont
à **angle droit**



<i>T. aestivum</i> <i>T. uncinatum</i>		<i>T. melanosporum</i> Ramification du mycélium à angle droit	
<i>T. mesentericum</i>		<i>T. brumale</i>	
<i>T. excavatum</i>		<i>T. rufum</i>	

Forme de spinules chez des espèces de *Tuber*

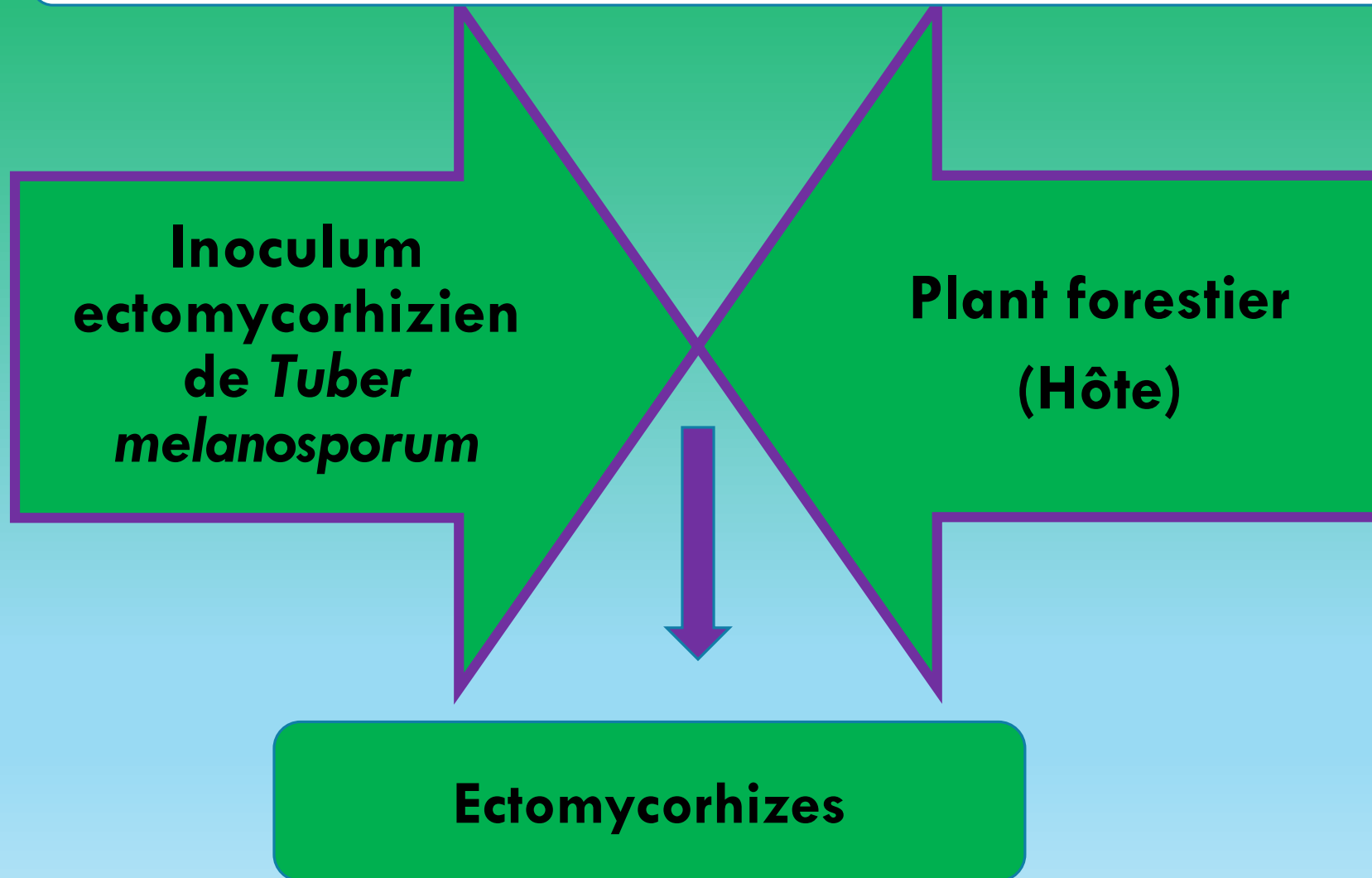
(PARGNEY et MANCHABLON, 2003)

Les flèches sont pointées vers les **angles droits** des hyphes. Une des caractéristiques du mycélium de ***Tuber melanosporum***.

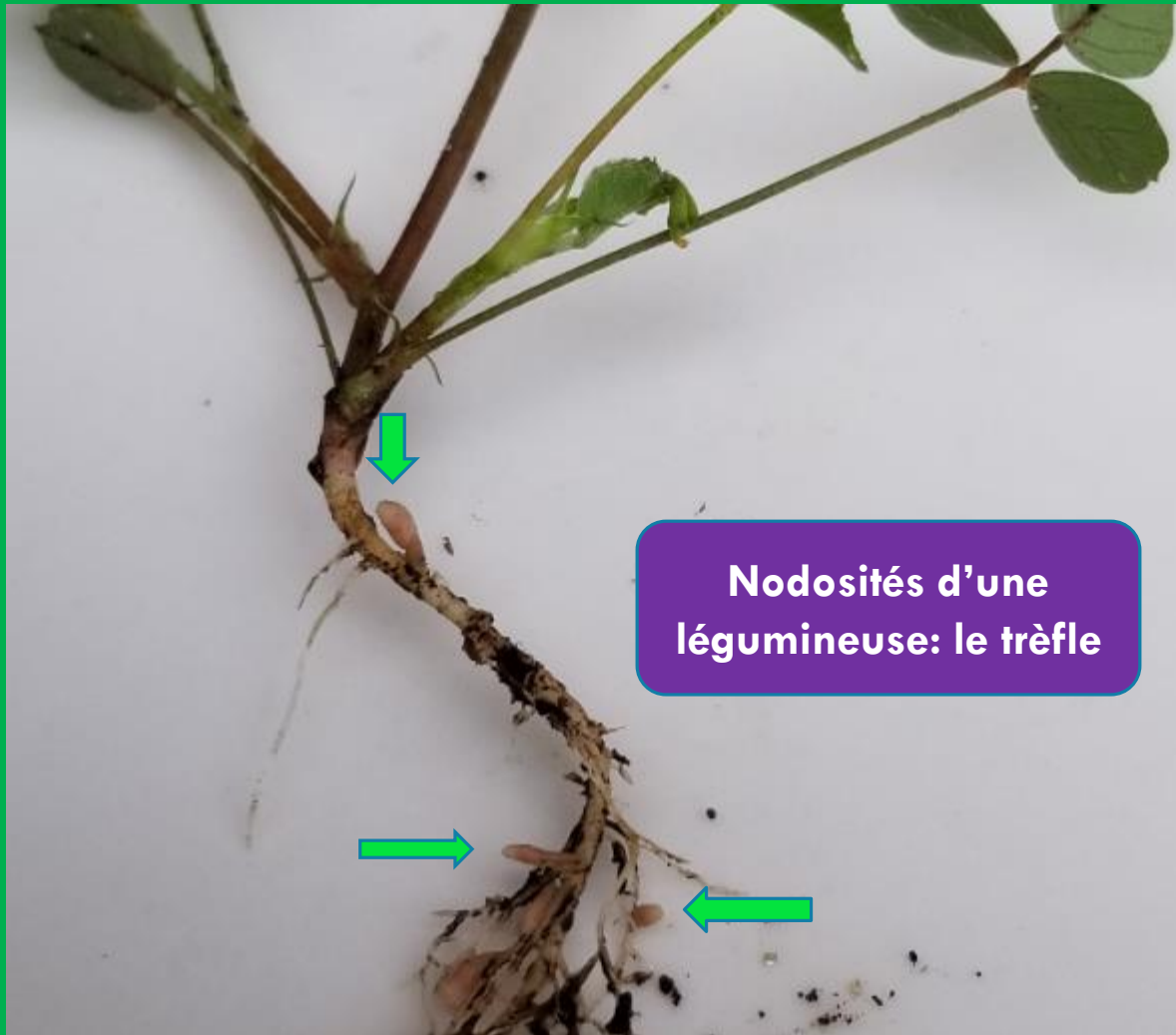
Photos prises en 2019

L'ectomycorhization contrôlée?

Induction d'une association symbiotique



Ne pas confondre les **ectomycorhizes** et les **nodosités** des **légumineuses** et des **graminées**. Ces dernières sont formées par une **association rhizobienne** : bactéries du genre ***Rhizobium*** fixatrices d'**azote atmosphérique** grâce à leurs **enzymes Nitrogénases** et dont ces plantes sont dépourvues.



Nodosités d'une légumineuse: le trèfle



Nodosités d'une légumineuse: L'haricot

Comment réaliser l'ectomycorhization contrôlée

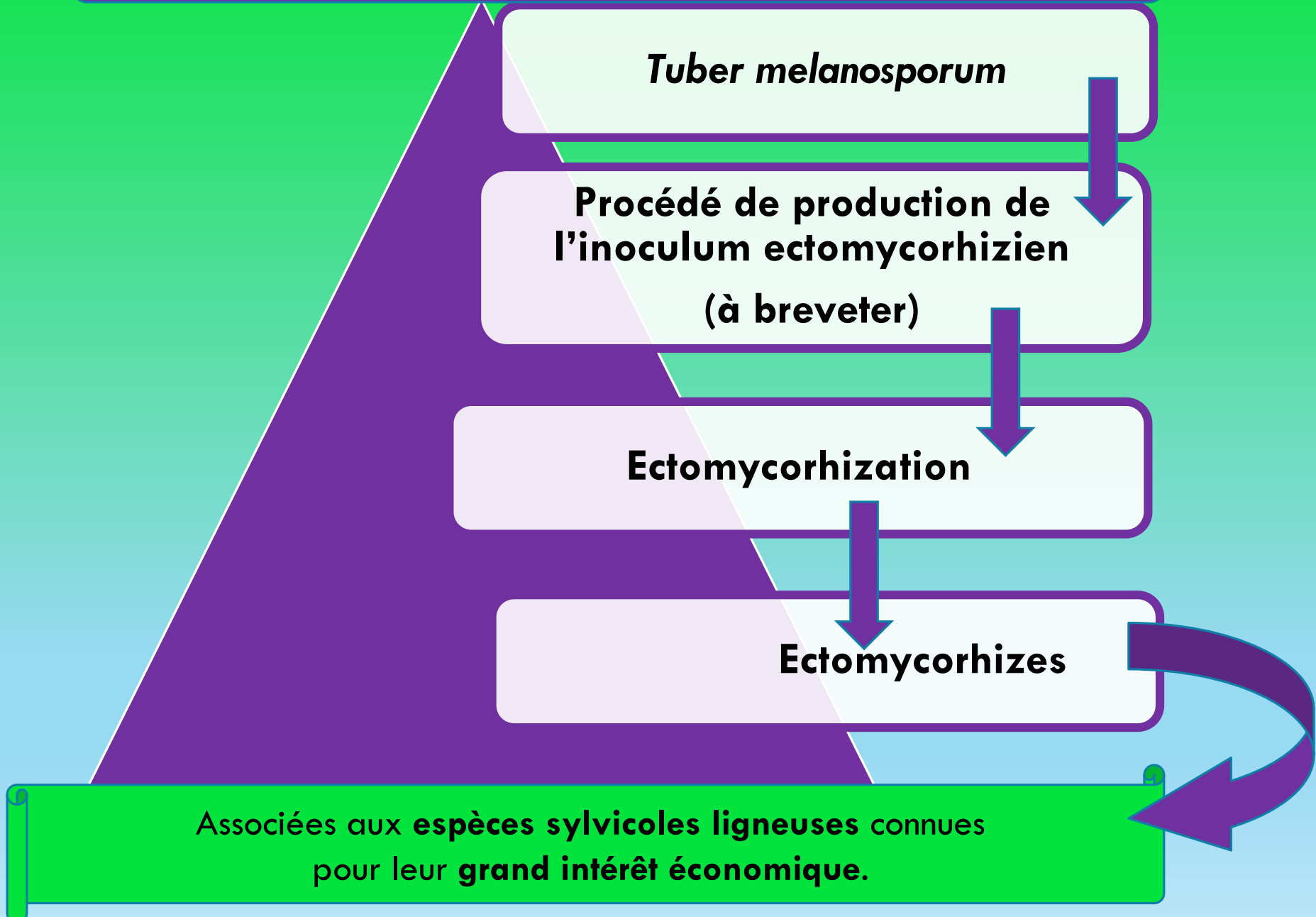
Tuber melanosporum

Procédé de production de
l'inoculum ectomycorhizien
(à breveter)

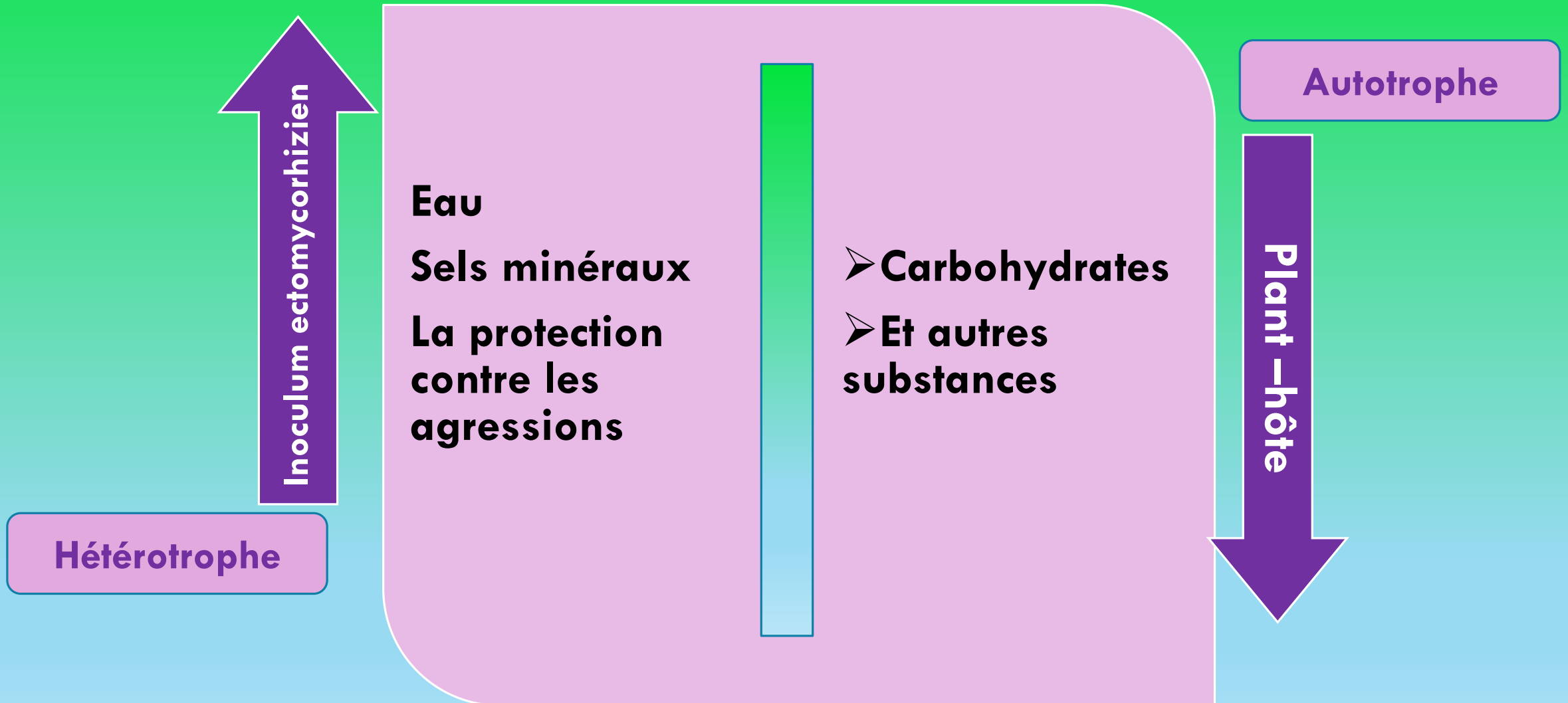
Ectomycorhization

Ectomycorhizes

Associées aux **espèces sylvicoles ligneuses** connues
pour leur **grand intérêt économique**.



La relation entre le **plant-hôte** et l'**inoculum ectomycorhizien** (mycélium) est une relation **gagnant-gagnant**.



Les différents inoculum pour l'ectomycorhization

Des spores

Inoculum sporal
(spores de truffes)

Des mycorhizes

**Apport de fragments
de racines porteuses
de mycorhizes**

Du mycélium

Inoculum mycélien

**L'ectomycorhisation contrôlée par
l'inoculum sporal
VS
l'inoculum mycélien**

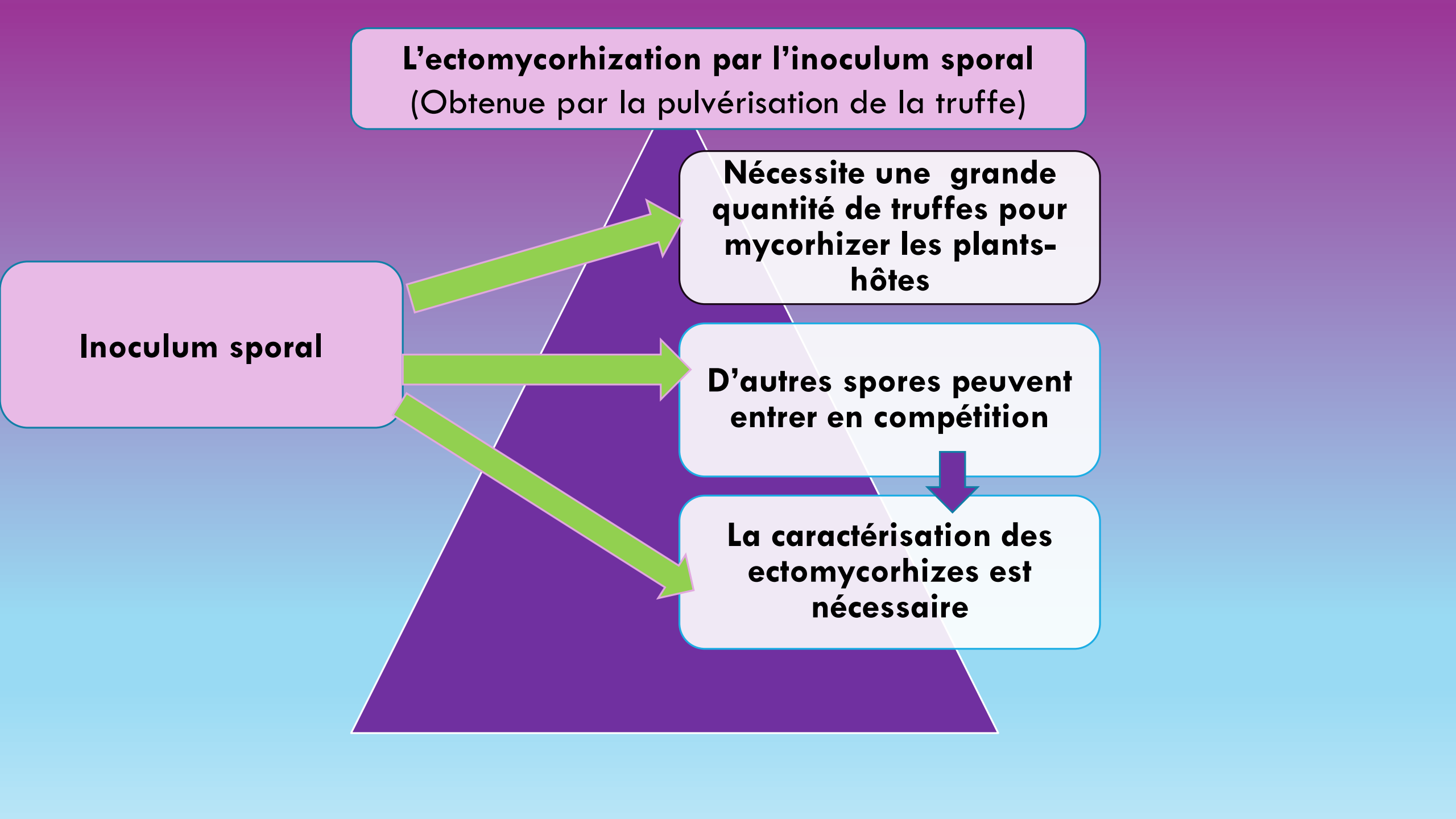
L'ectomycorhization par l'inoculum sporal
(Obtenue par la pulvérisation de la truffe)

Inoculum sporal

**Nécessite une grande
quantité de truffes pour
mycorhizer les plants-
hôtes**

**D'autres spores peuvent
entrer en compétition**

**La caractérisation des
ectomycorhizes est
nécessaire**



L'ectomycorhization par l'inoculum mycélien (Développement d'un procédé de production)

Inoculum mycélien

**Une seule truffe permet
d'ectomycorhizer une quantité
importante de plants-hôtes**

**Pas ou peu de compétition avec
d'autres spores puisque
l'inoculation se fait directement
avec l'inoculum mycélien ciblé**

**Caractérisation non nécessaire
car l'inoculum est ciblé et bien
identifié**

**Illustrations du suivi chronologique
du développement des ectomycorhizes
pour les quatre plants forestiers
ectomycorhizés par l'inoculum de
*Tuber melanosporum***

Les plants forestiers (2 ans et moins) ectomycorhizés par l'inoculum de *Tuber melanosporum*

 **Le Pin de Sibérie *Pinus pumila***

 **Le châtaignier d'Amérique *Castanea dentata***

 **Le Chêne blanc *Quercus alba***

 **Le Caryer lacinié *Carya laciniosa***

Le suivi du développement des **ectomycorhizes** des **quatre essences forestières** s'est déroulé sur une période d'environ **9 semaines**.

Chaque semaine, le **système racinaire** est **déterré, lavé, observé, photographié** et remis en terre.

L'ectomycorhization du
Pin de Sibérie *Pinus pumila*
par un inoculum ectomycorhizien de
Tuber melanosporum



**Pin de Sibérie *Pinus
pumila* avant
l'ectomycorhization**



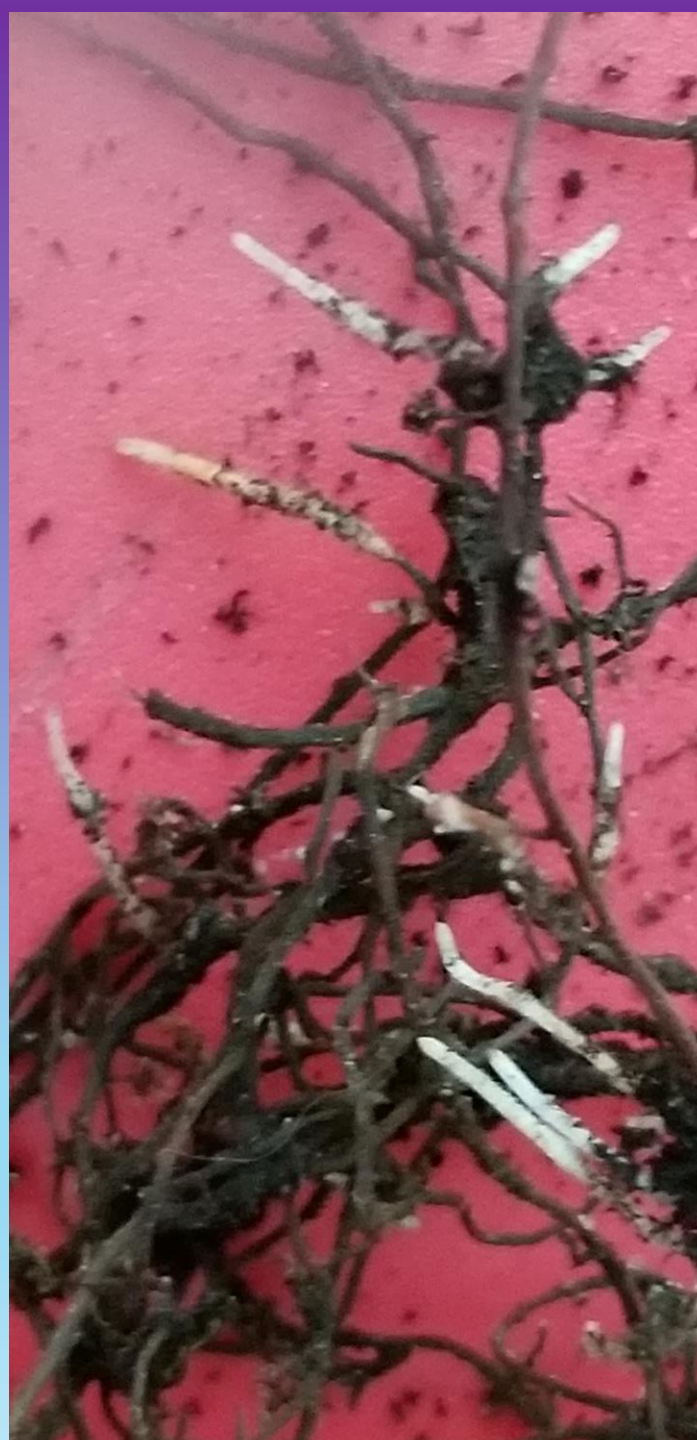
Pin de Sibérie
Pinus pumila
ectomycorhizé
2 semaines après

**Le système racinaire du pin de Sibérie avec ébauches d'ectomycorhizes
2 semaines après**





**Le système racinaire du pin de Sibérie avec
mycorhizes
3 semaines après**





**Le système racinaire du Pin de Sibérie avec ectomycorhizes
(5 semaines)**



**Le mycélium forme un
manchon dense sur la
racine. C'est le réseau de
Hartig**



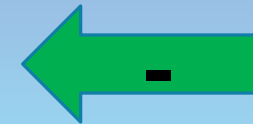
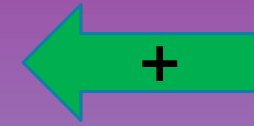
**Le système racinaire du Pin de Sibérie avec des
ectomycorhizes
6 semaines après**



Agrandissement de la partie pointée par la flèche



**Pin de Sibérie 8 semaines
après l'ectomycorhization**



**Plants de Pin de
Sibérie
ectomycorhizée versus
non ectomycorhizés
8 semaines après**

- **Système racinaire
et tiges bien
développés chez
les plants
ectomycorhizés**
- **Couleur verte
intense des plants**

Le châtaignier d'Amérique *Castanea dentata*
ectomycorhizé avec un inoculum mycélien
de ***Tuber melanosporum***

Le châtaignier d'Amérique avant l'ectomycorhization



**2 semaines après
l'ectomycorhization**



Châtaignier d'Amérique
avec inoculum
ectomycorhizien de
Tuber melanosporum

**4 semaines après la
mycorhization**



**Châtaignier d'Amérique
avec inoculum
ectomycorhizien de
*Tuber melanosporum***

5 semaines après



**Châtaignier d'Amérique
avec inoculum
ectomycorhizien de
*Tuber melanosporum***

7 semaines après



Châtaignier d'Amérique
avec inoculum
ectomycorhizien de
Tuber melanosporum

Huit semaines après

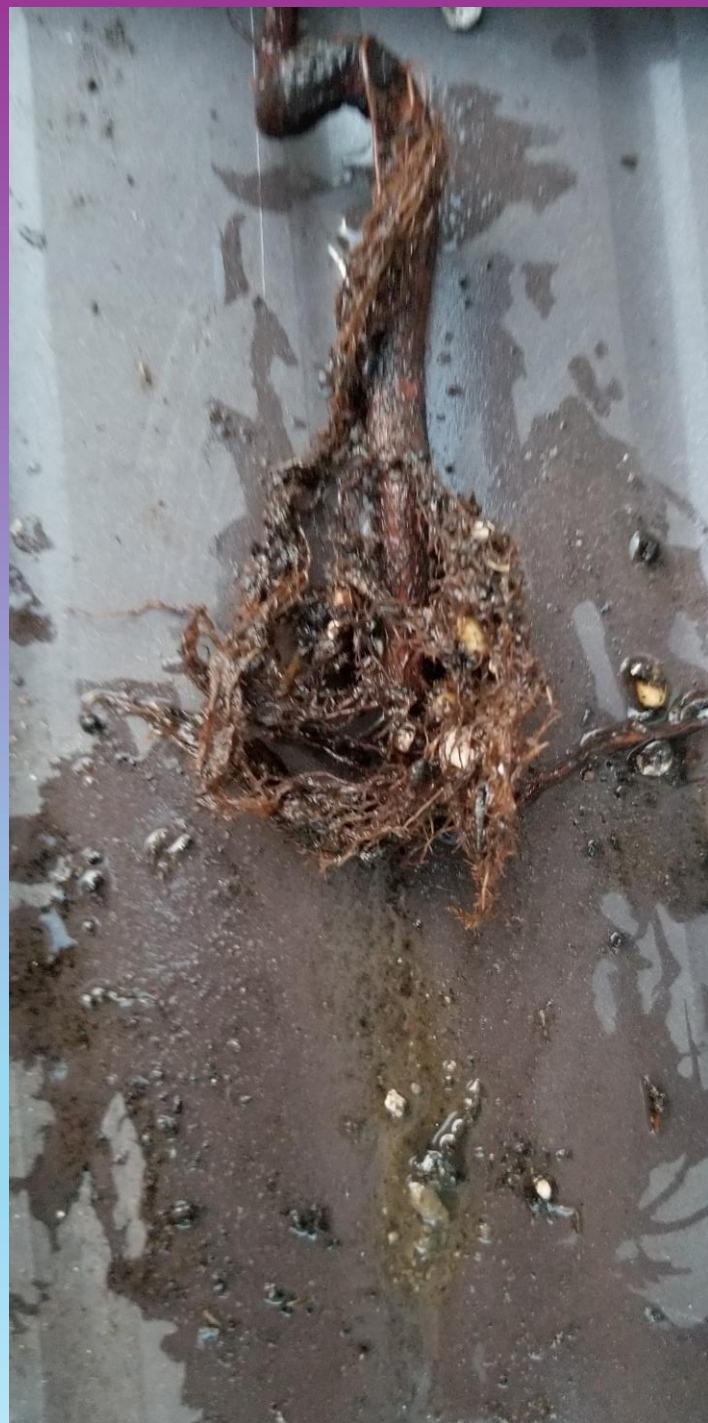


Châtaignier d'Amérique
avec un inoculum de
Tuber melanosporum



Châtaignier d'Amérique avec un inoculum de
Tuber melanosporum
9 semaines après

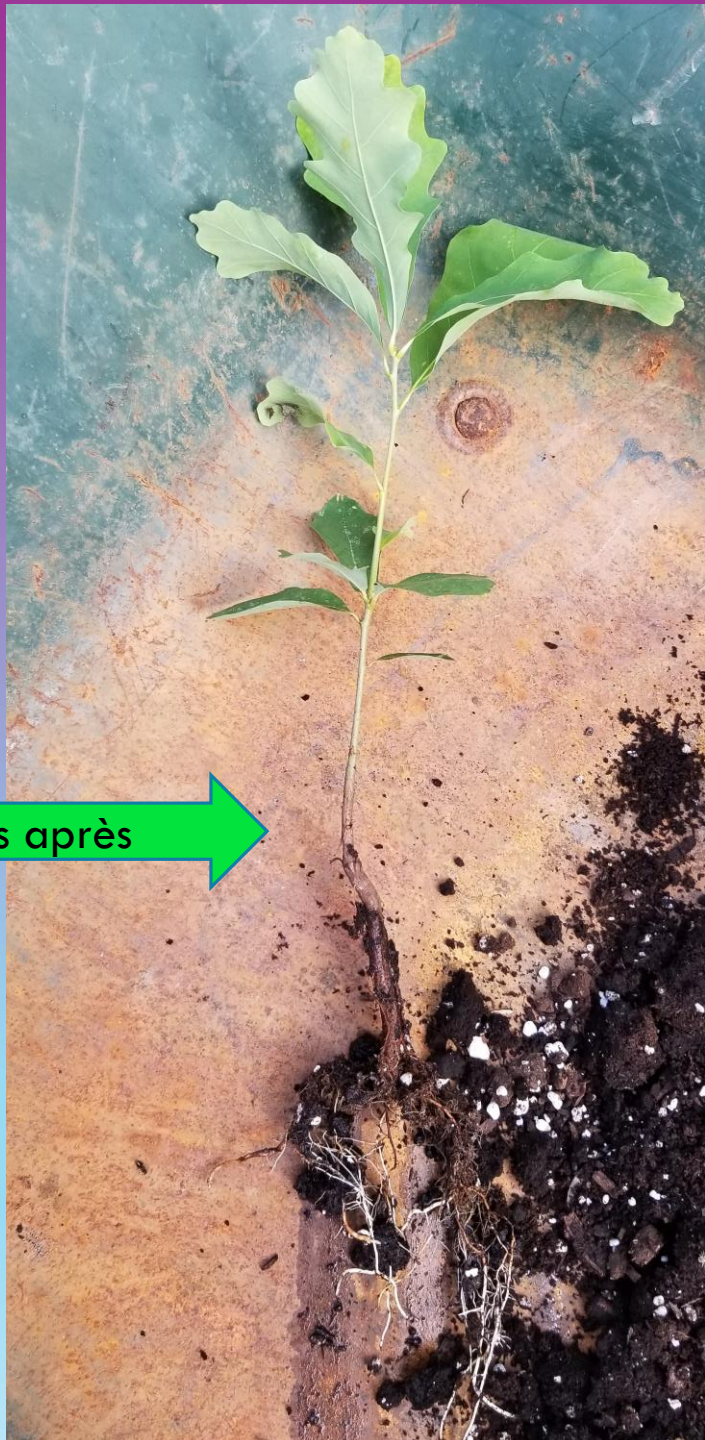
Le Chêne blanc *Quercus alba*
ectomycorhizé avec un inoculum mycélien
de ***Tuber melanosporum***



1 semaine après

Chêne blanc mycorhizé
avec un inoculum de
Tuber melanosporum

2 semaines après



Chêne blanc
avec un inoculum
de *Tuber melanosporum*

4 semaines après





Chêne blanc avec un inoculum
de *Tuber melanosporum*
5 semaines après

6 semaines après

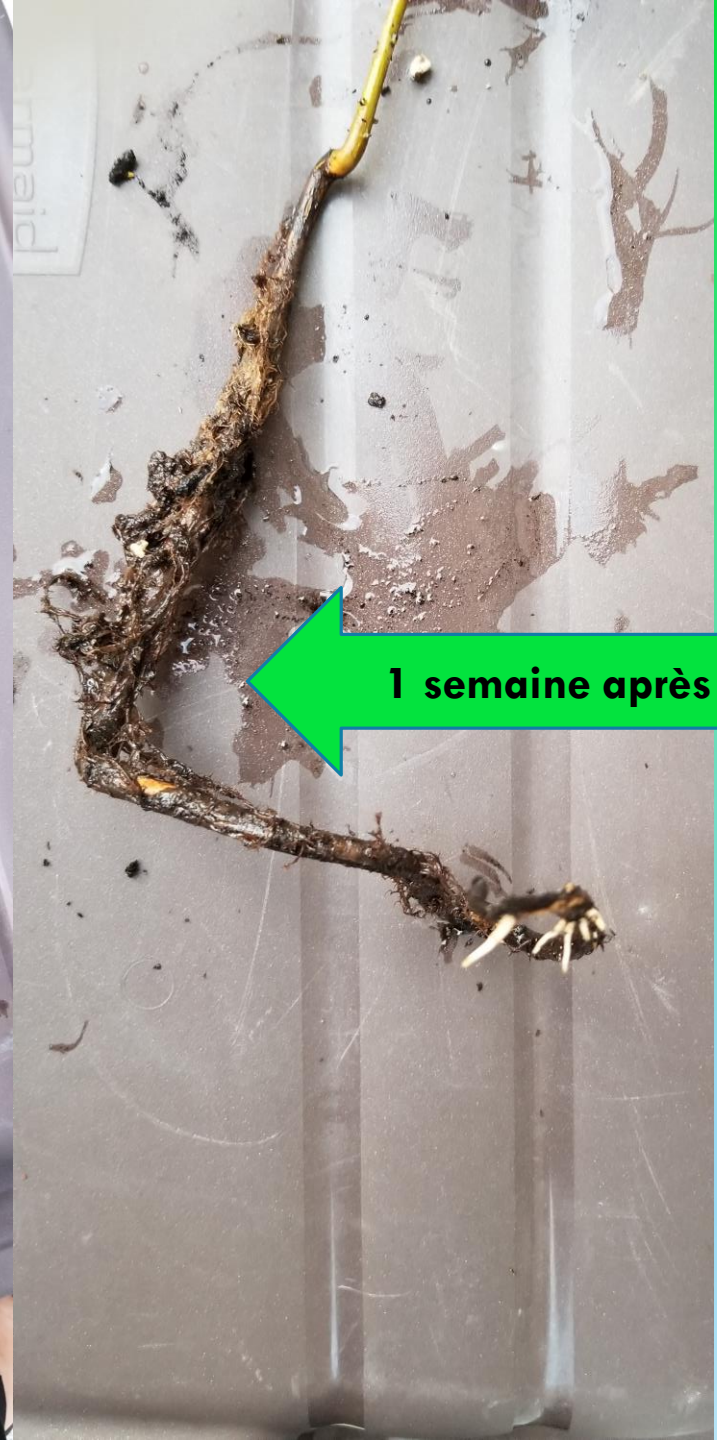


Chêne blanc ectomycorhizé
avec un inoculum de *Tuber
melanosporum*

Le Caryer lacinié *Caria laciniosa*
ectomycorhizé avec un inoculum mycélien de
Tuber melanosporum



Caryer lacinié avant
ectomycorhization
avec un inoculum mycélien de
Tuber melanosporum



1 semaine après



Plant non ectomycorhizé

Plant ectomycorhizé

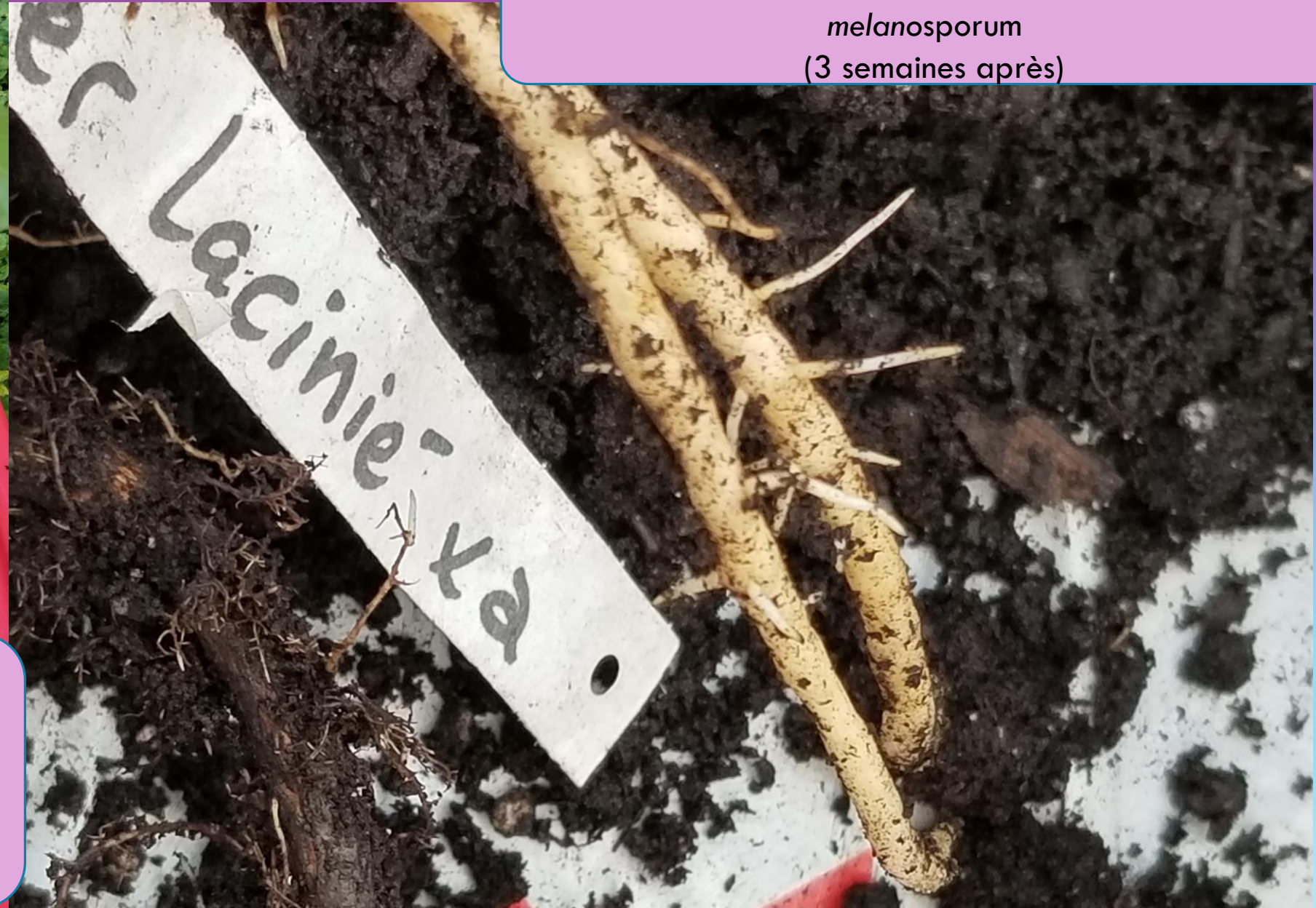
**Caryer lacinié ectomycorhizé
VS**

**non ectomycorhizé
avec de l'inoculum mycélien
de *Tuber melanosporum***

Deux semaines après

Portion du système racinaire du *Caryer lacinié*
ectomycorhizé avec un inoculum mycélien de *Tuber*
melanosporum
(3 semaines après)

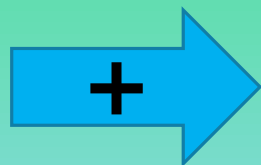
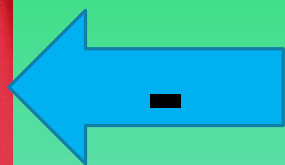
Caryer lacinié ectomycorhizé
avec un inoculum mycélien de
Tuber melanosporum
3 semaines





Caryer lacinié mycorhizé
Avec du mycélium de
Tuber melanosporum

8 semaines après



**Caryer lacinié ectomycorhizé
VS
Non ectomycorhizé (8 semaines)**



**Système racinaire Carya lacinié avec un inoculum
ectomycorhizien de *Tuber melanosporum*
9 semaines après**



**Système racinaire *Caryer* lacinié avec un inoculum ectomycorhizien
de *Tuber melanosporum*
9 semaines après**

CONCLUSION

Quelques applications de l'ecomycorhization contrôlée

- Production de **plants truffiers** pour la **trufficulture**
- Amélioration de la qualité des **plants forestier**
(Ex : Les **Pinacées** ne peuvent pas survivre sans **ectomycorhizes**)
- Amélioration du **reboisement** dans les **forêts** et les **sites contaminés** (**Mines**, etc.)