





# Les constituants du sol



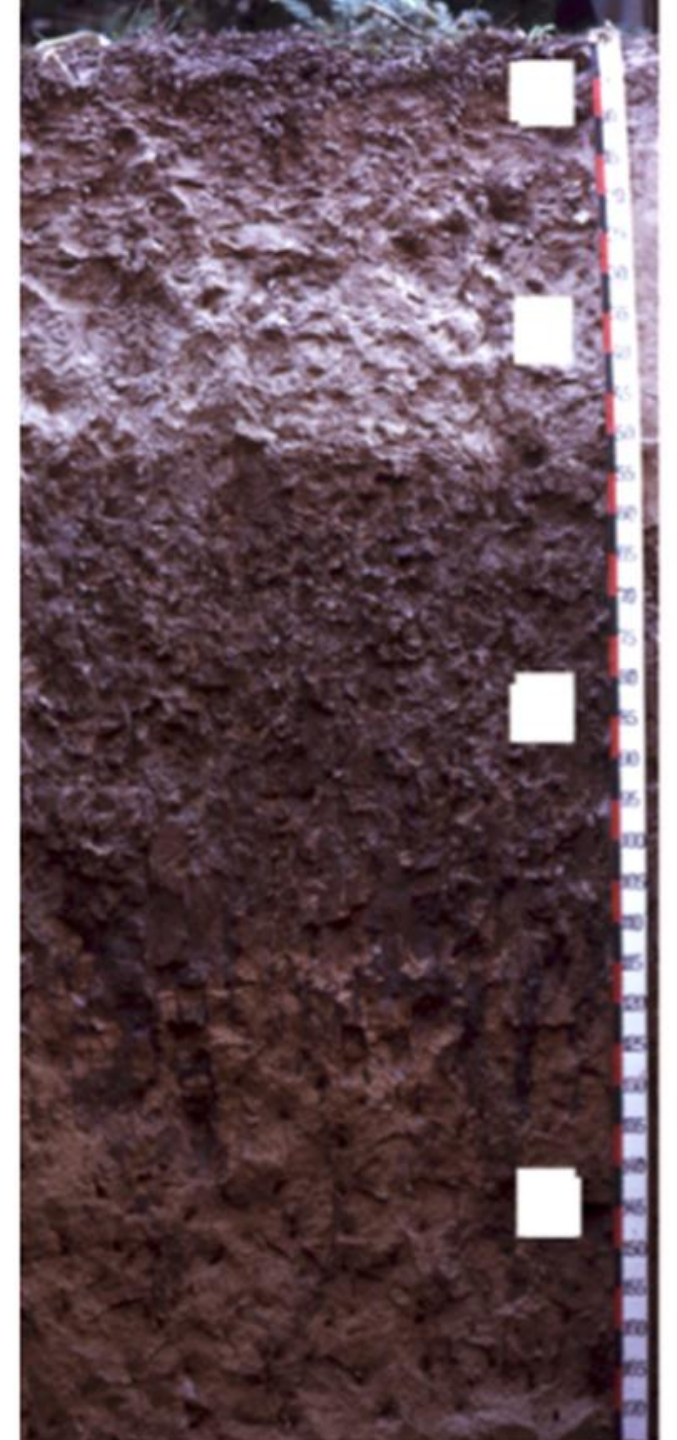
	sol 1: texture limono-argilo	sol 2: texture sableuse
a_ méthode du "boudin"		
b_ décantation		

**Document 1.**  
**Coupes de sols.**

*(Source A. Bouffier)*



**A**



**B**

# Document 1. Coupes de sols.

(Source A. Bouffier)

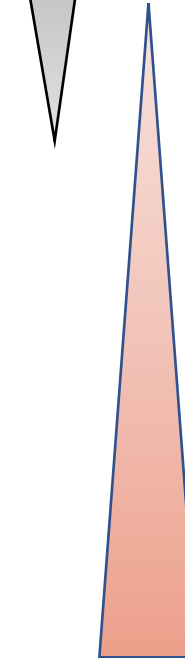
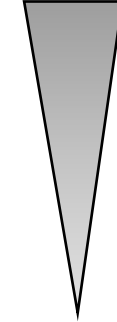


Horizon O (organique)

Horizon A (organo-minéral)

Horizon C (minéral)  
Roche mère altérée

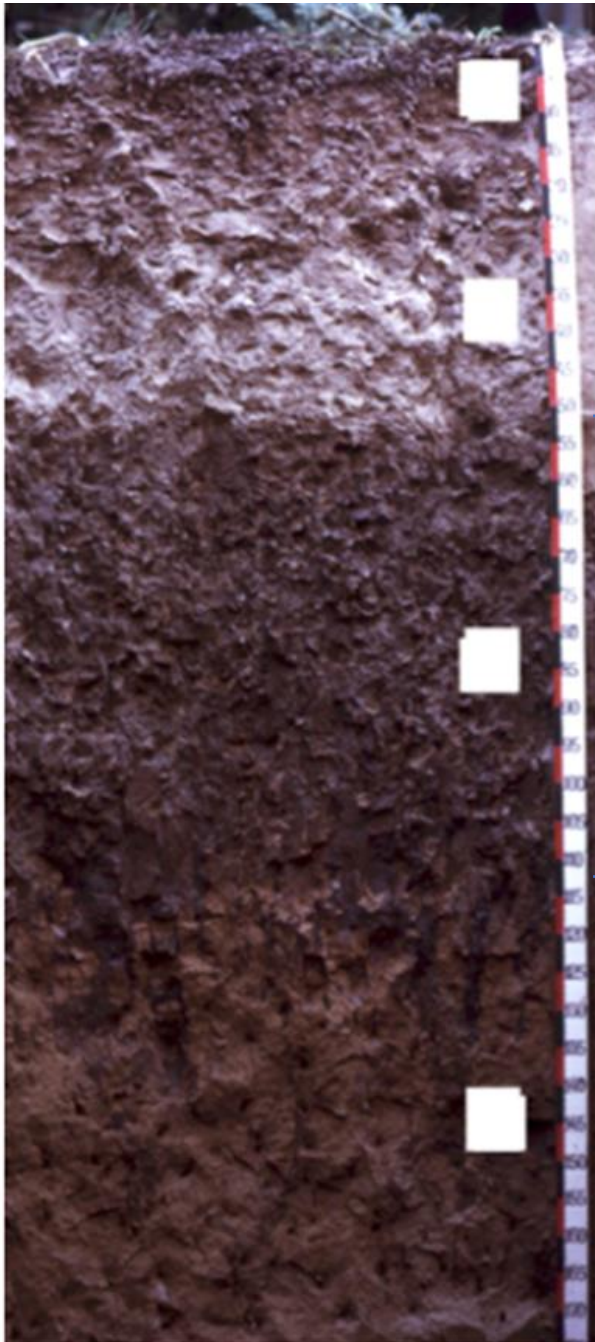
Matière  
organique



Hydroxydes de fer

# Document 1. Coupes de sols.

(Source A. Bouffier)



Horizon O (organique)

Horizon organique blanc  
Lixiviation de la matière organique

Horizon d'accumulation de la  
matière organique

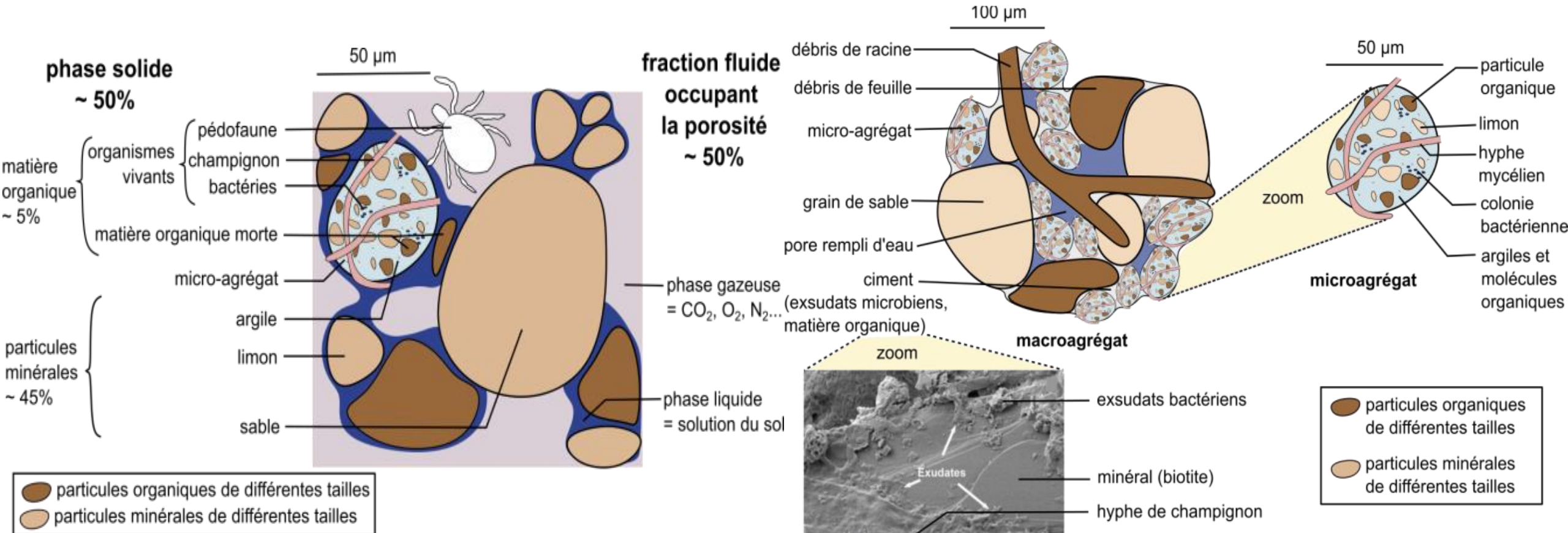
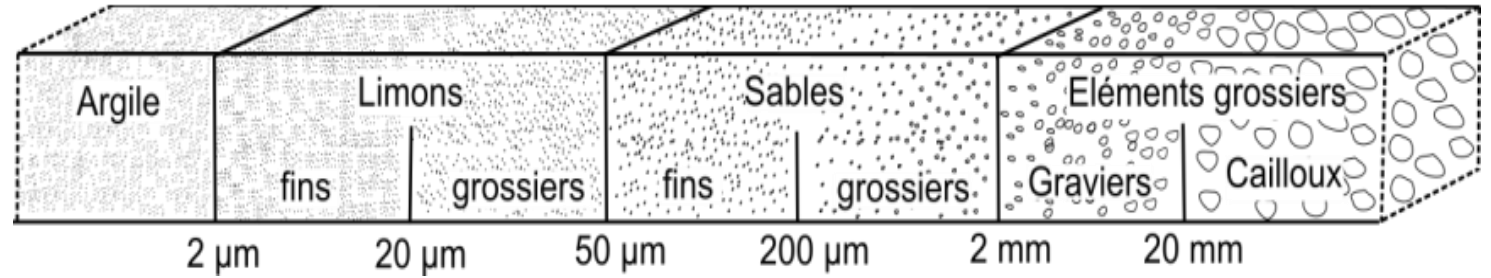
Horizon C (minéral)  
Roche mère altérée

**Horizon éluvial**

**Horizon illuvial**

## Document 2. Granulométrie des constituants solides du sol.

Par convention, on distingue la fraction grossière regroupant les éléments minéraux individualisés de dimension  $> 2 \text{ mm}$  de la terre fine.

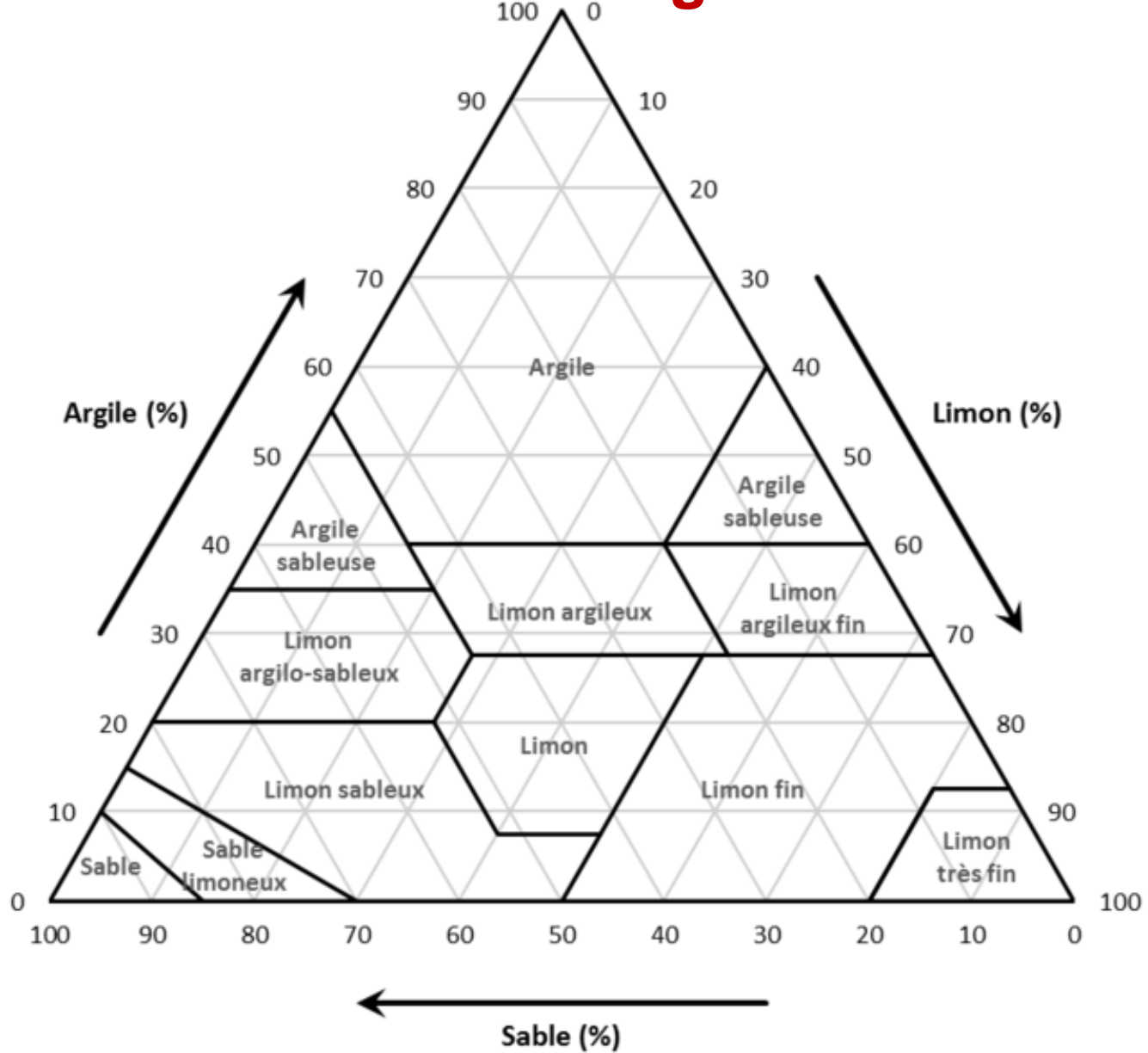


## Document 3. Constituants d'un sol.

## Document 4. Agrégats au sein d'un sol.

# Document 5. Triangle des textures.

100 % argile

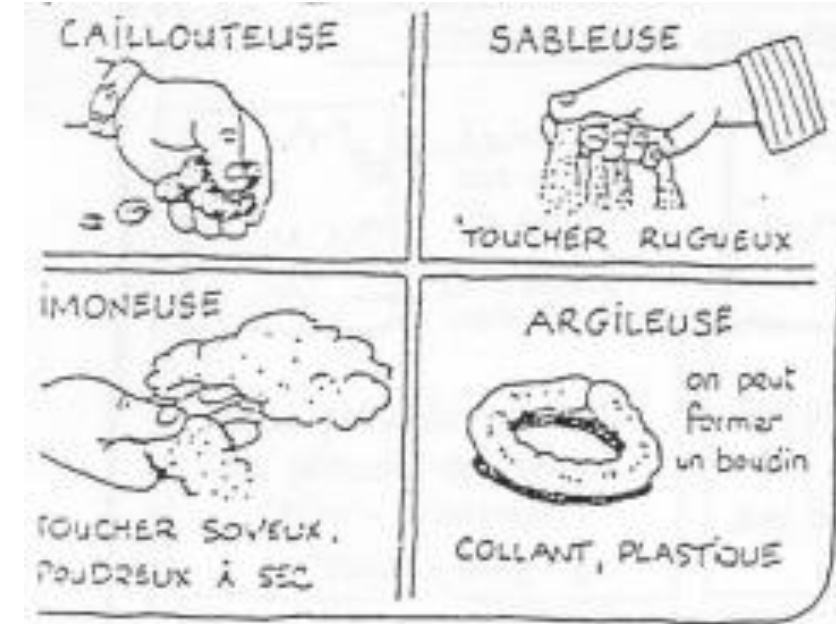


100 % sable

100 % limons

Sable (%)

# Test du boudin pour estimer la texture d'un sol







- Ecrasez la terre entre le pouce et l'index :
  - la texture est **rugueuse**, avec des grains rugueux → **présence de sables**
  - la texture est **soyeuse**, avec des grains fins → **présence d'argile et limon**
- Mélanger la terre avec un peu d'eau puis malaxer dans sa main pour en faire une boule :
  - elle colle fortement et salit peu les mains → **riche en argile et limon fins**
  - elle colle peu mais salit les mains → **riche en limon et moins en argile**
- Malaxez de la terre avec un peu d'eau afin de réaliser un boudin :
  - le boudin se casse quand vous l'affinez → peu d'argile et de limon ; **terre sableuse**
  - on peut réaliser un cercle avec un boudin fin (environ 2 mm de diamètre) sans le casser → **terre riche en argile**
  - le boudin se casse quand on essaie de former un cercle → **terre limono-argileuse**.





# Document 6. Étude macroscopique de la texture des 2 sols.

(Source A. Bouffier)

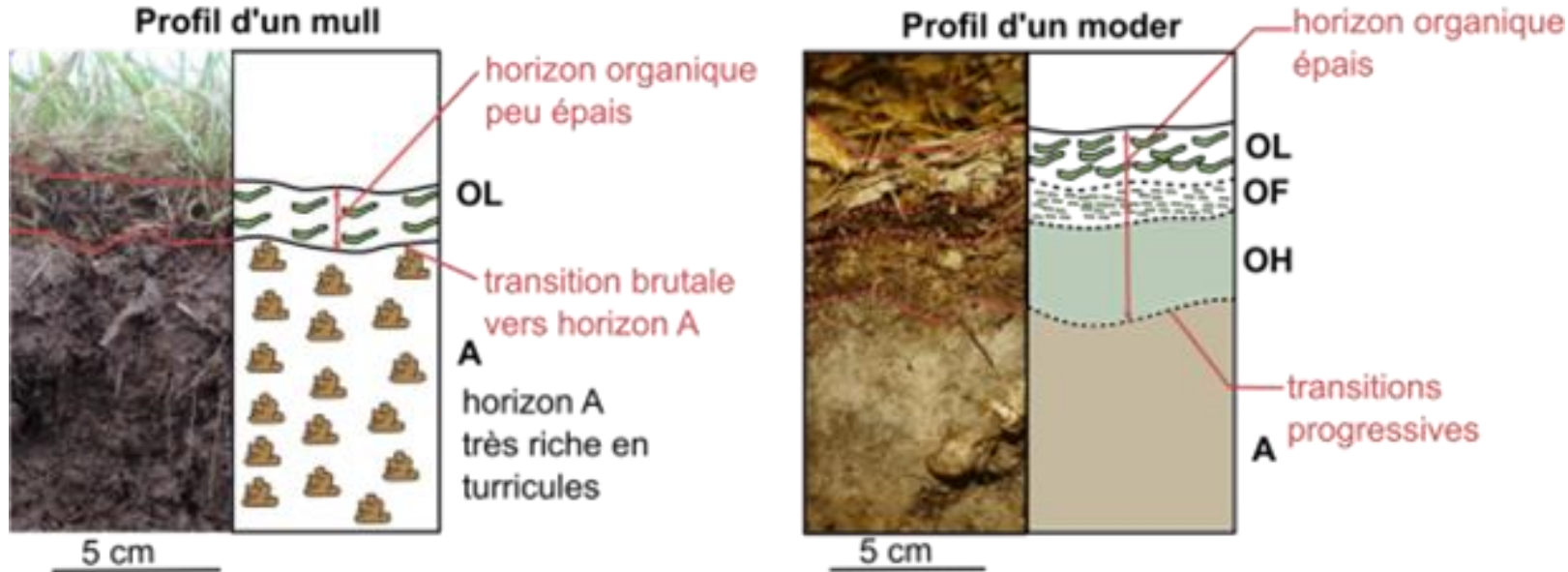
- a. Test du boudin.
- b. Constituants séparés par décantation.

	sol 1: texture limono-argilo	sol 2: texture sableuse
a_ méthode du "boudin"		
b_ décantation	 <p>argiles</p> <p>limons</p> <p>1 cm</p>	 <p>argiles et limons</p> <p>sables fins</p> <p>sables grossiers</p> <p>graviers</p> <p>1 cm</p>



-  turricule de vers de terre
-  horizon OL: litière fraîche
-  horizon OF : litière fragmentée
-  horizon OH : matière organique décomposée

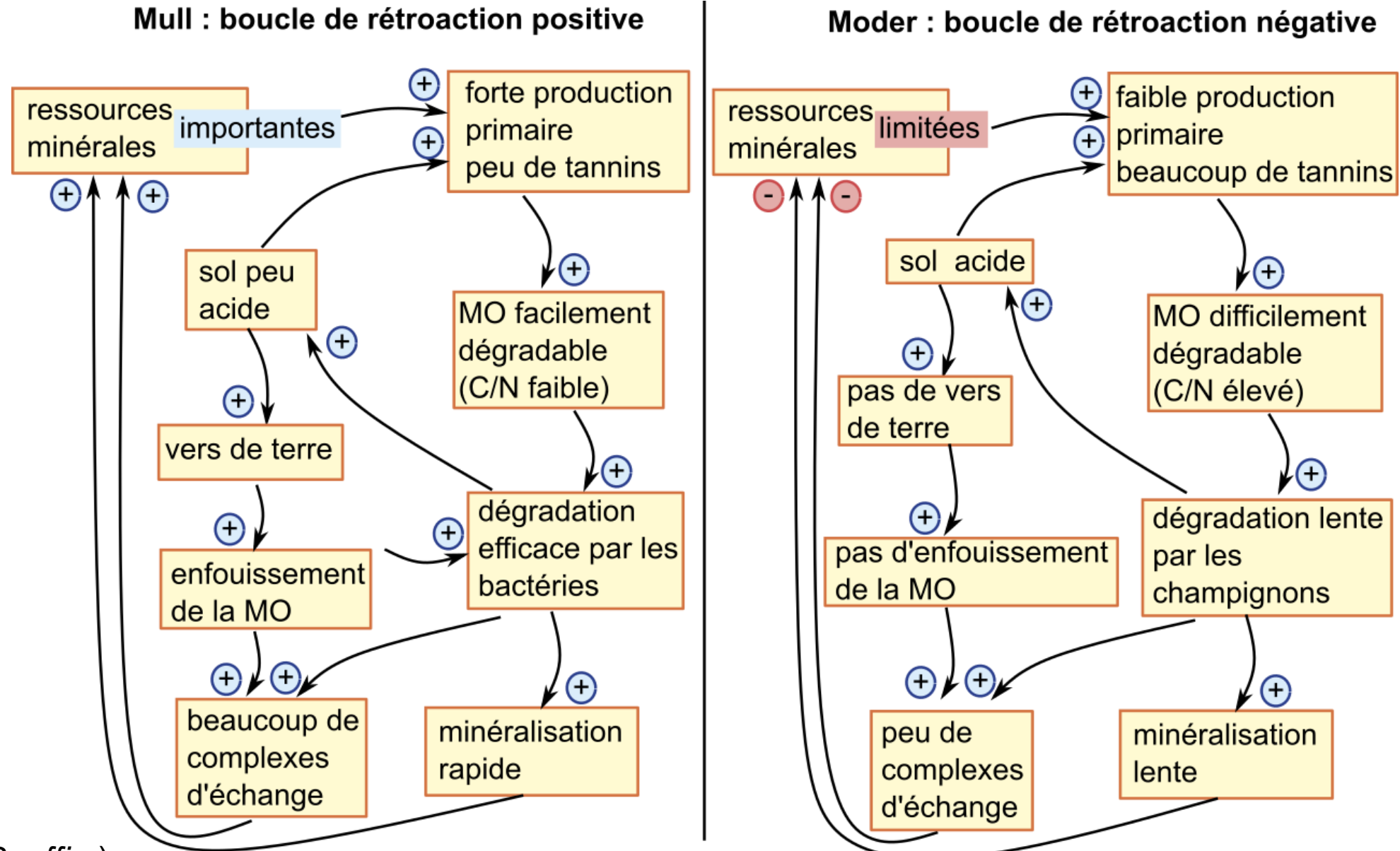
# Document 8. Horizon organique d'un mull et d'un moder.



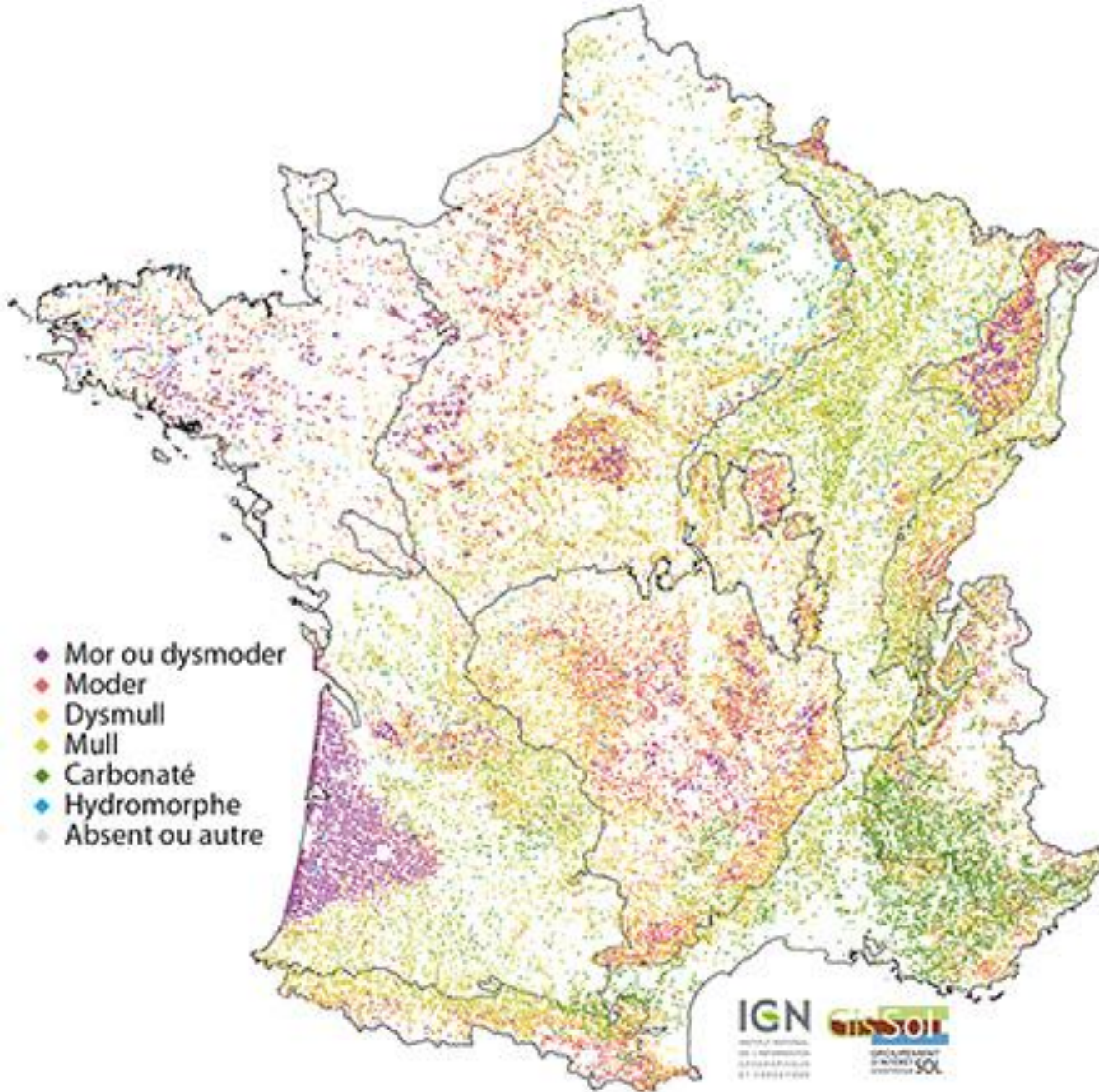
peu acide (pH ~ 6-7)	acide (pH ~ 4-5)
C/N faible, pauvre en tannins	C/N fort, riche en tannins
vers de terre => brassage important	mésafaune => peu de brassage
riche en complexes argilo-humiques => CEC élevée	pauvre en complexe argilo-humique => CEC plus faible
minéralisation rapide => beaucoup d'azote minéral (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> , NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> )	minéralisation lente => riche en azote organique
bactéries ++	champignons ++
endomycorhizes	ectomycorhizes

(Source A. Bouffier)

# Boucles de rétroaction et efficacité de la minéralisation : comparaison mull et moder.



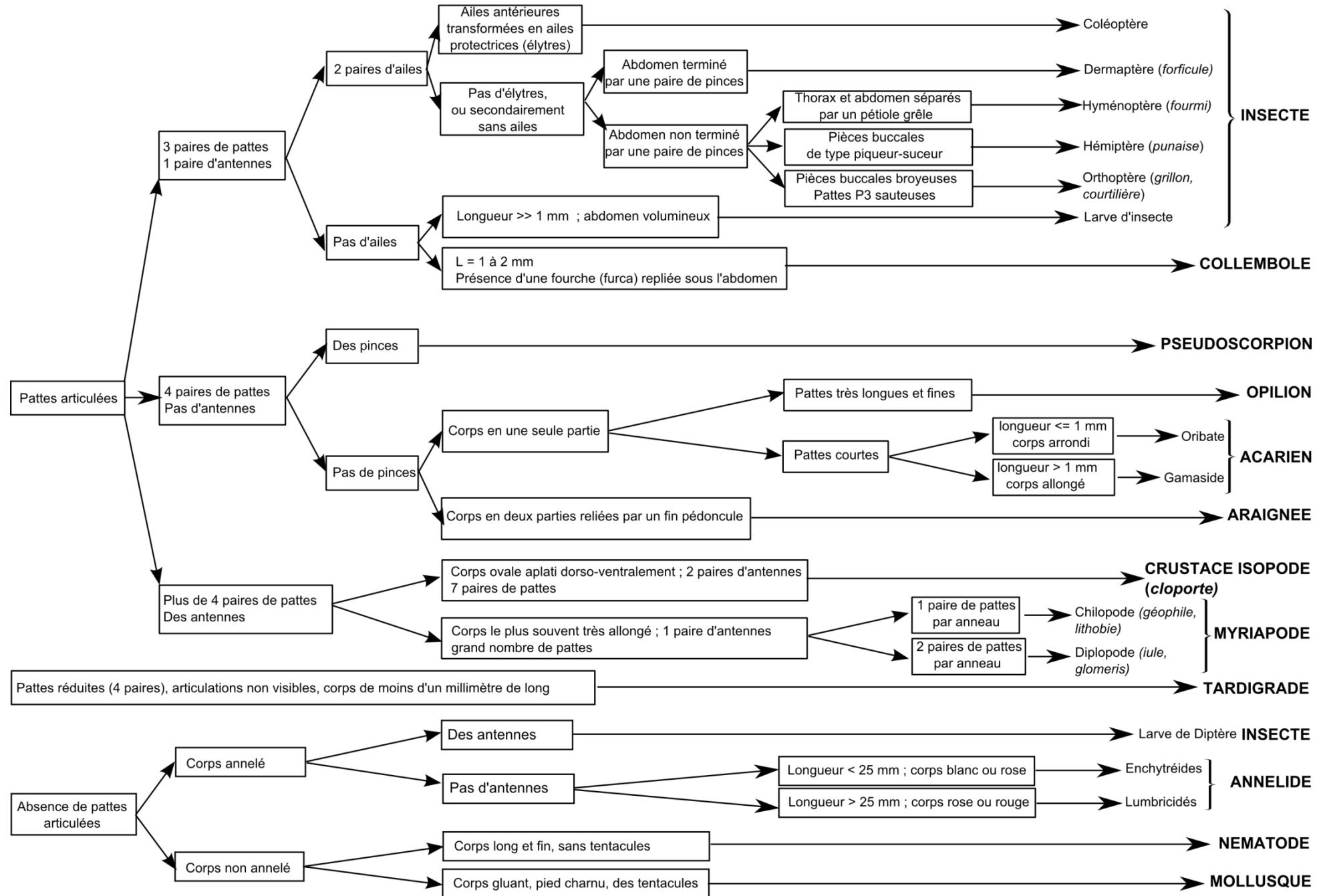
# Les types d'humus en forêt de production en forêt de production




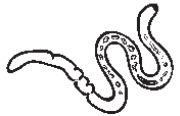

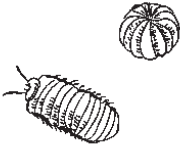
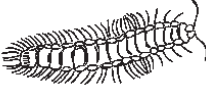



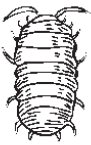

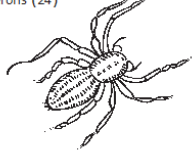



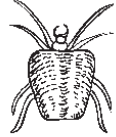






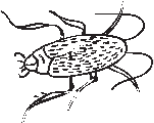



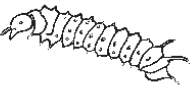







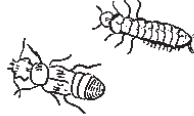
Les types d'humus en forêt de production hors peupleraie



# DETERMINATION DES ANIMAUX DU SOL LES PLUS COURANTS (régions tempérées)



**Guide d'identification des petites bêtes du sol**

<p><b>1</b> Vers de terre 2-10 cm</p> <p>Phytophage, mélange et aère le sol</p> 	<p><b>2</b> Enchytrée 10 mm</p> <p>Phytophage</p> 	<p><b>3</b> Lule jusqu'à 10 cm</p> <p>Phytophage, mélange et aère le sol</p> 	<p><b>4</b> Gloméris 10 mm</p> <p>Phytophage</p> 	<p><b>5</b> Polydesmide environ 30 mm</p> <p>Phytophage</p> 	<p><b>6</b> Symphile 2 mm</p> <p>Phytophage</p> 
<p><b>7</b> Géophile jusqu'à 40 mm</p> <p>Prédateur : se nourrit d'acariens (13), collemboles (17, 18), diploures (19), protoures (20)</p> 	<p><b>8</b> Scolopendre jusqu'à 10 cm</p> <p>Prédateur : se nourrit de vers de terre (1), enchytrées (2), diploure (19), protoures (20), larves de bibions (27), mouches (28)</p> 	<p><b>9</b> Cloporte 3 - 12 mm</p> <p>Phytophage</p> 	<p><b>10</b> Opilion 4 - 12 mm</p> <p>Prédateur de larves de mouches (28), de petits escargots</p> 	<p><b>11</b> Araignée</p> <p>Prédateur d'acariens (13), collemboles (17, 18), thrips (23), pucerons (24)</p> 	<p><b>12</b> Pseudo-scorpion 4 mm</p> <p>Prédateur d'acariens (13, 14), collemboles (17, 18), diploures (19), pucerons (24), larves de mouches (28)</p> 
<p><b>13</b> Acariens 1 1 mm</p> <p>Prédateur d'enchytrée (2), collembole (17, 18), et de congénères</p> 	<p><b>14</b> Acariens 2 0,3 mm</p> <p>Phytophage et parasite de polydesmide (5)</p> 	<p><b>15</b> Aoûtat 0,5 - 5 mm</p> <p>Parasite du fauchoux (10)</p> <p>remarque : l'aôtat est aussi un acarien</p> 	<p><b>16</b> Acariens 3 0,3 - 0,8 mm</p> <p>Phytophage</p> 	<p><b>17</b> Collembole 1 0,2 - 4 mm</p> <p>Phytophage</p> 	<p><b>18</b> Collembole 2 0,2 - 4 mm</p> <p>Phytophage</p> 
<p><b>19</b> Diploure jusqu'à 7 mm</p> <p>Prédateur se nourrissant de collemboles (17, 18)</p> 	<p><b>20</b> Protoure 2 mm</p> <p>Prédateur se nourrissant de collemboles (17, 18)</p> 	<p><b>21</b> Perce-oreille 12 - 15 mm</p> <p>Phytophage</p> 	<p><b>22</b> Ectobius 10 mm</p> <p>Phytophage et nécrophage</p> 	<p><b>23</b> Thrips 2 mm</p> <p>Phytophage suceur de sève</p> 	<p><b>24</b> Puceron jusqu'à 4 mm</p> <p>Phytophage suceur de sève</p> 
<p><b>25</b> Punaise 3 - 10 mm</p> <p>Phytophage suceuse de sève</p> 	<p><b>26</b> Larve de panorpe 10 - 15 mm</p> <p>Phytophage, mélange les matières organiques et minérales</p> 	<p><b>27</b> Larve de bibion 8 - 15 mm</p> <p>Phytophage, mélange les matières organiques et minérales, contribue à l'aération du sol</p> 	<p><b>28</b> Larves de mouches 6 - 25 mm</p> <p>Phytophage, mélange les matières organiques et minérales, contribue à l'aération du sol</p> 	<p><b>29</b> Larve de tenthrède jusqu'à 20 mm</p> <p>Phytophage</p> 	<p><b>30</b> Fourmi 4 - 18 mm</p> <p>Prédateur, nécrophage, suce le miellat des pucerons</p> 
<p><b>31</b> Larves de scarabés et de géotrupes 25 - 45 mm</p> <p>Se nourrissent de racines</p> 	<p><b>32</b> Taupin adultes : 7 - 15 mm larves : jusqu'à 25 mm</p> <p>Phytophage, mélange les matières organiques et minérales</p> 	<p><b>33</b> Carabe adultes : jusqu'à 25 mm larves : jusqu'à 30 mm</p> <p>Prédateur de vers de terre (1), enchytrées (2), géophiles (7), panorpes (26), bibions (28), staphyllins (34) et tenthrèdes (29)</p> 	<p><b>34</b> Staphyllin 0,4 - 6 mm</p> <p>Phytophage et nécrophage</p> 	<p><b>Phytophage</b> : mangeur de végétaux. Dans le sol, les phytophages s'attaquent forcément aux racines, soit en les « mordant » à l'aide de leurs pièces buccales, soit en suçant leur sève.</p> <p><b>Prédateur</b> : carnivore se nourrissant d'animaux vivants (proies).</p> <p><b>Nécrophage</b> : mangeur de cadavres (animaux morts).</p> <p><b>Larve</b> : jeune animal (« bébé ») dont la forme est très différente de celle de l'adulte (exemple : les tétards sont des larves de grenouilles, de crapauds ; les larves de mouches sont des asticots).</p> <p><i>ATTENTION : les dessins ne sont pas à la même échelle ; bien lire les indications de tailles.</i></p>	

# Document 10. Quelques animaux du sol.

Résultat d'extractions réalisées sur différents échantillons de sol à partir du dispositif de Berlèse.



# Document 10. Quelques animaux du sol.

Résultat d'extractions réalisées sur différents échantillons de sol à partir du dispositif de Berlese.



Pseudoscorpion



Photo Clara Martin



# Document 11. Inventaire de la pédofaune d'une forêt.

Animal	nombre par m <sup>2</sup>	Biomasse (g.m <sup>-1</sup> )	Régime alimentaire
collemboles	200 000	2	selon l'espèce : matière organique, végétaux, petits animaux
unicellulaires flagellés	200.10 <sup>6</sup>	12	matière organique
araignées	60	0,5	insectes, myriapodes, acariens
myriapodes géophiles	50	1	acariens, insectes
myriapodes iules	200	8	vers, iules, collemboles
acariens oribates	200 000	2	matière organique
autres acariens	100 000	1	flagellés, petits collemboles, oribates

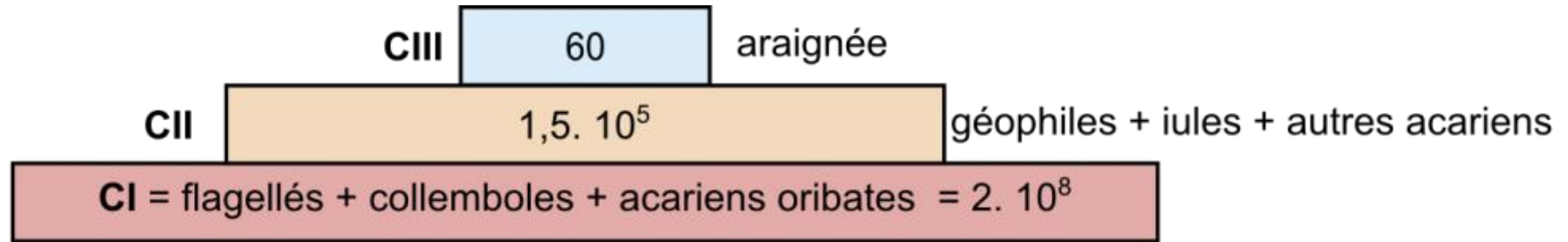


# Document 11. Inventaire de la pédofaune d'une forêt.

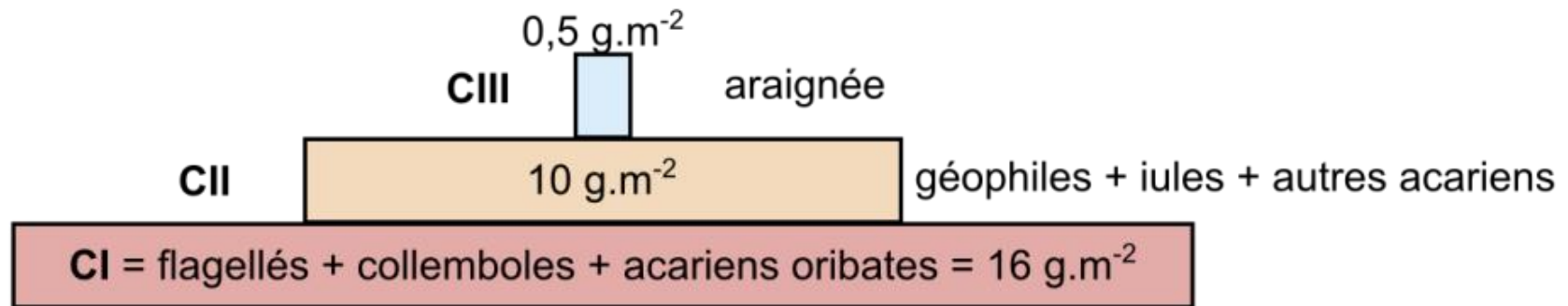
Animal	nombre par m <sup>2</sup>	Biomasse (g.m <sup>-1</sup> )	Régime alimentaire	Niveau trophique
collemboles	200 000	2	selon l'espèce : matière organique, végétaux, petits animaux	Décomposeur consommateur I
unicellulaires flagellés	200.10 <sup>6</sup>	12	matière organique	Décomposeur consommateur I
araignées	60	0,5	insectes, myriapodes, acariens	Consommateur III
myriapodes géophiles	50	1	acariens, insectes	Consommateur III ?
myriapodes iules	200	8	vers, iules, collemboles	Consommateur II ?
acariens oribates	200 000	2	matière organique	Décomposeur consommateur I
autres acariens	100 000	1	flagellés, petits collemboles, oribates	Consommateur II

**Niveaux difficiles  
à distinguer avec  
les informations  
disponibles**

# Pyramides écologiques



a) **Pyramide des nombres** : échelle logarithmique



b) **Pyramide des biomasses**

(la base de matière organique morte valant 15 800 g.m<sup>-2</sup>, elle représenterait 79 m !)

La représentation des biomasses est plus satisfaisante car, construite à l'échelle, elle reflète mieux les transferts de matière réalisés entre chaque niveau. On remarque aussi que la quantité de nutriments (matière organique morte) est très abondante.

# Document 12. Mycorrhizes (vue externe).



Hyphes  
extra-racinaires

Racine latérale courte  
recouverte d'un manchon mycélien

# Coupe transversale d'une racine mycorhizée

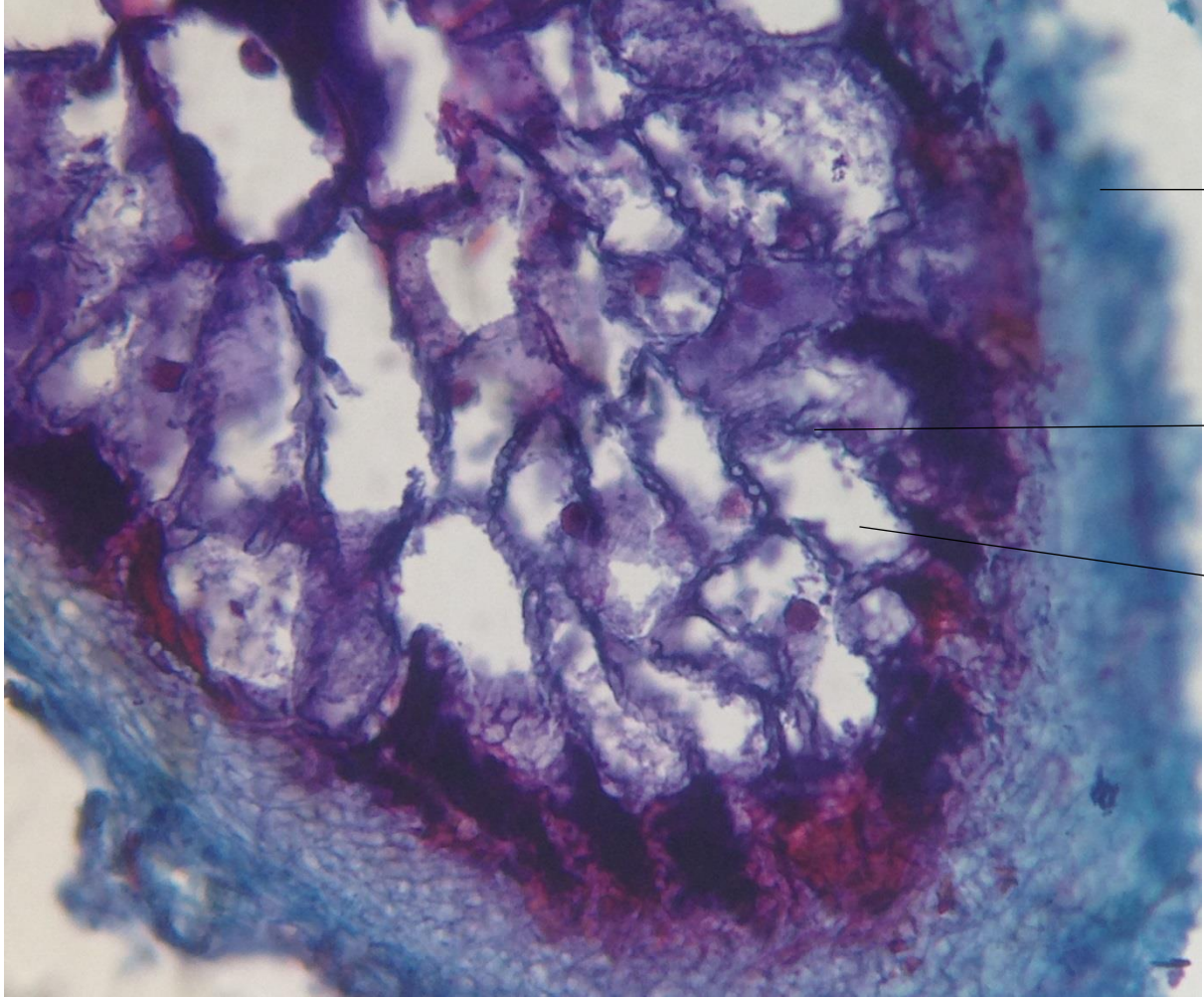


Manchon mycélien

Cortex racinaire

Cylindre central

# Coupe transversale d'une racine mycorhizée (détail)



manchon mycélien

réseau de Hartig

cellule corticale

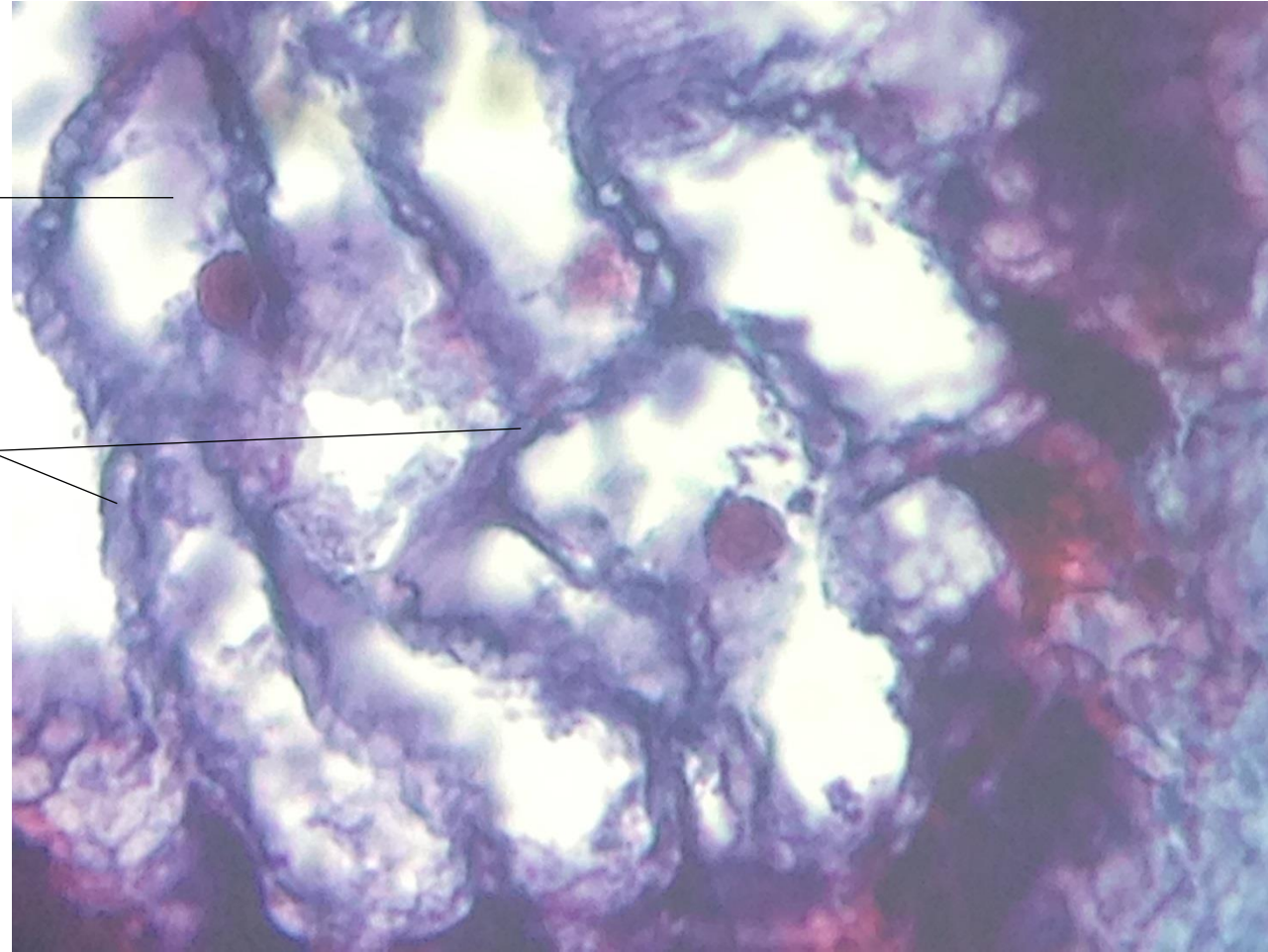
↔  
50 µm

# Coupe transversale d'une racine mycorhizée (détail du réseau de Hartig)

Cellule racinaire

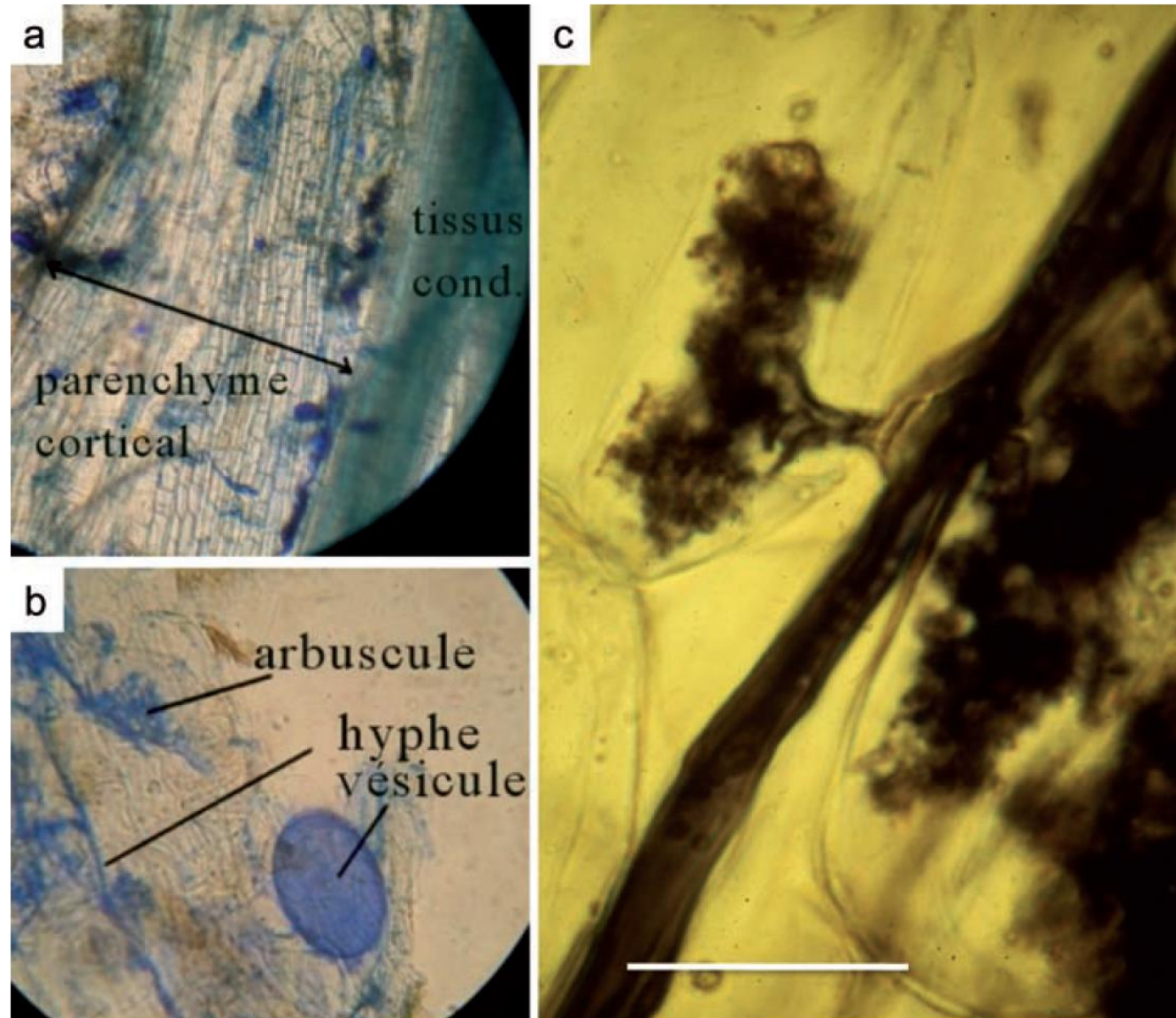
Filament mycélien  
intercellulaire

25  $\mu\text{m}$   
↔



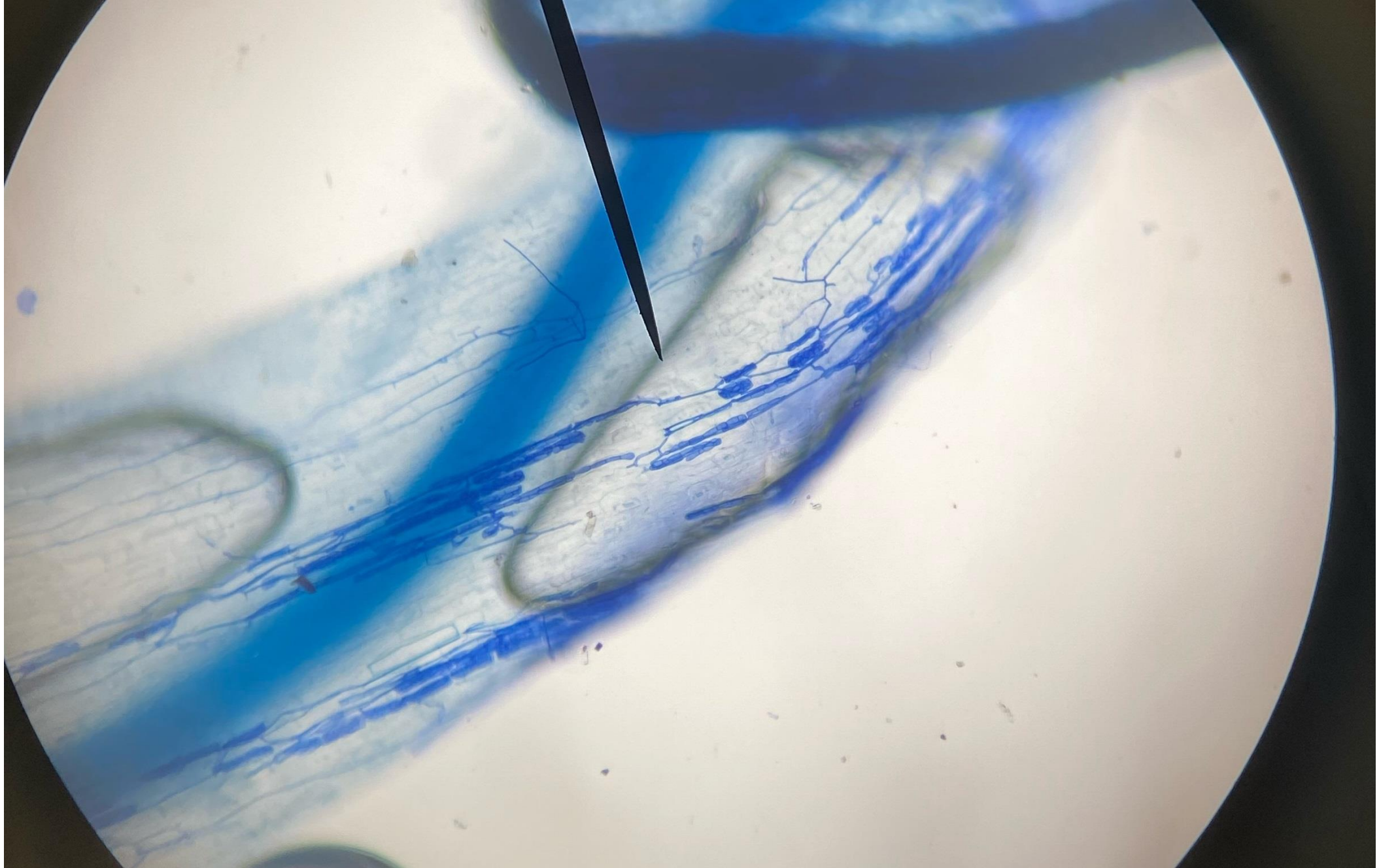
# Montage d'une racine avec endomycorhize

*A. Helme-Guizon & M.A Selosse*



## 1. Résultat standard de la coloration d'endomycorhizes

a) vue d'ensemble ; b) détail avec arbuscules et vésicule ; c) très bonne vue de détail d'un arbuscule dans une cellule végétale, la barre mesurant 50  $\mu\text{m}$  (cliché c : J. Dexheimer)



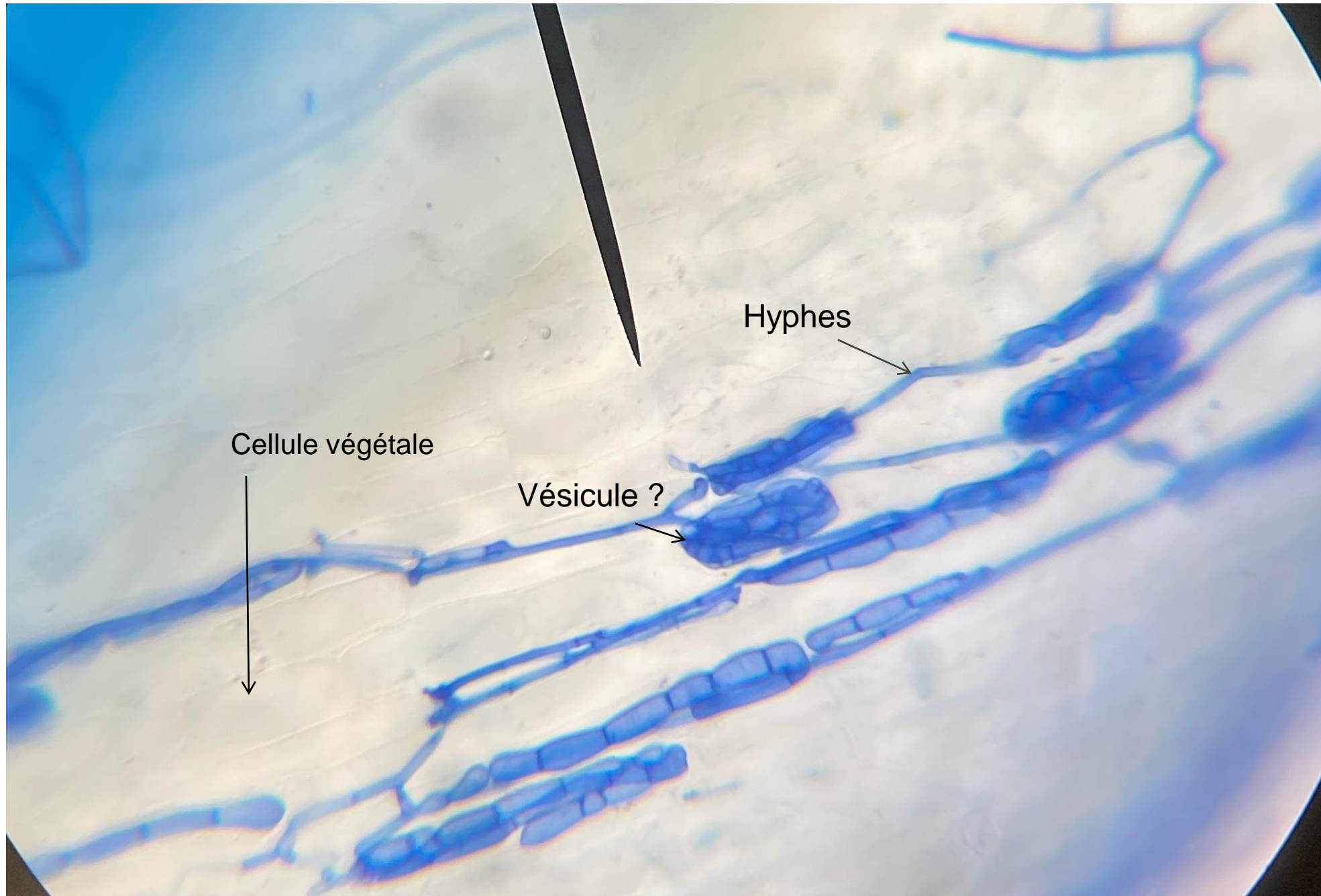
**Endomycorhize de plantain MO x100**

Photo Marc Brouard



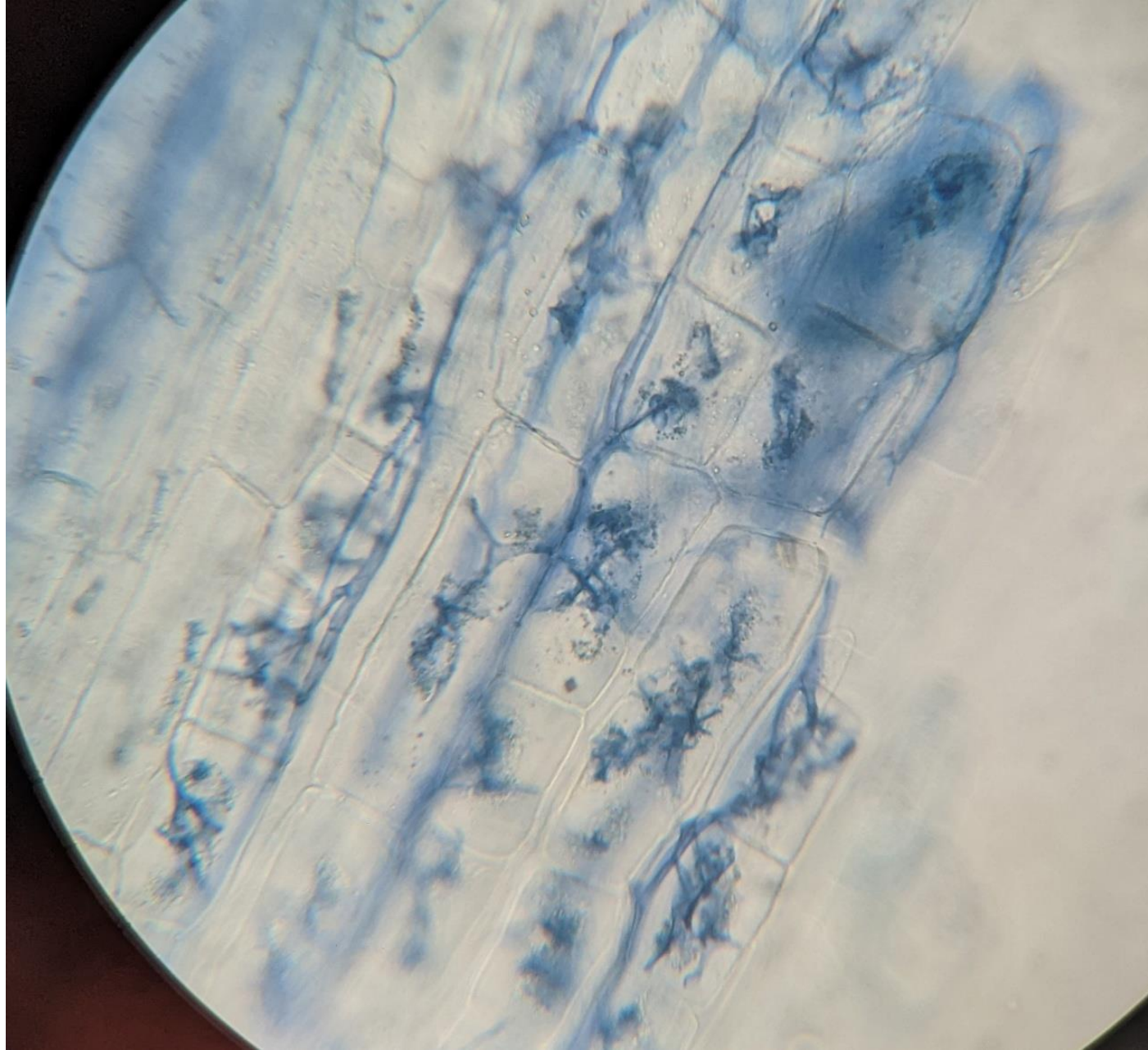
# Endomycorhize de plantain MO

Photo Marc Brouard



# Endomycorhize de plantain MO

Jeanne Pajot, Adèle Jahandier



# Ectomycorhizes observées à la loupe binoculaire x 20

Racine latérale courte avec manchon mycélien court

Grain de quartz

Mycélium

