



HAL
open science

La microtomographie 3D. Quand l'imagerie X permet d'explorer la structure des végétaux.

Pierre Conchon, Eric Badel

► **To cite this version:**

Pierre Conchon, Eric Badel. La microtomographie 3D. Quand l'imagerie X permet d'explorer la structure des végétaux.. 15e journées de la mesure et de la métrologie, Oct 2018, St Pierre d'Oléron, France. J2M2018, pp.102, 2018, J2M2018 - 15e journées de la mesure et de la métrologie. hal-01901491

HAL Id: hal-01901491

<https://hal.science/hal-01901491>

Submitted on 22 Oct 2018

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



P. Conchon, E. Badel

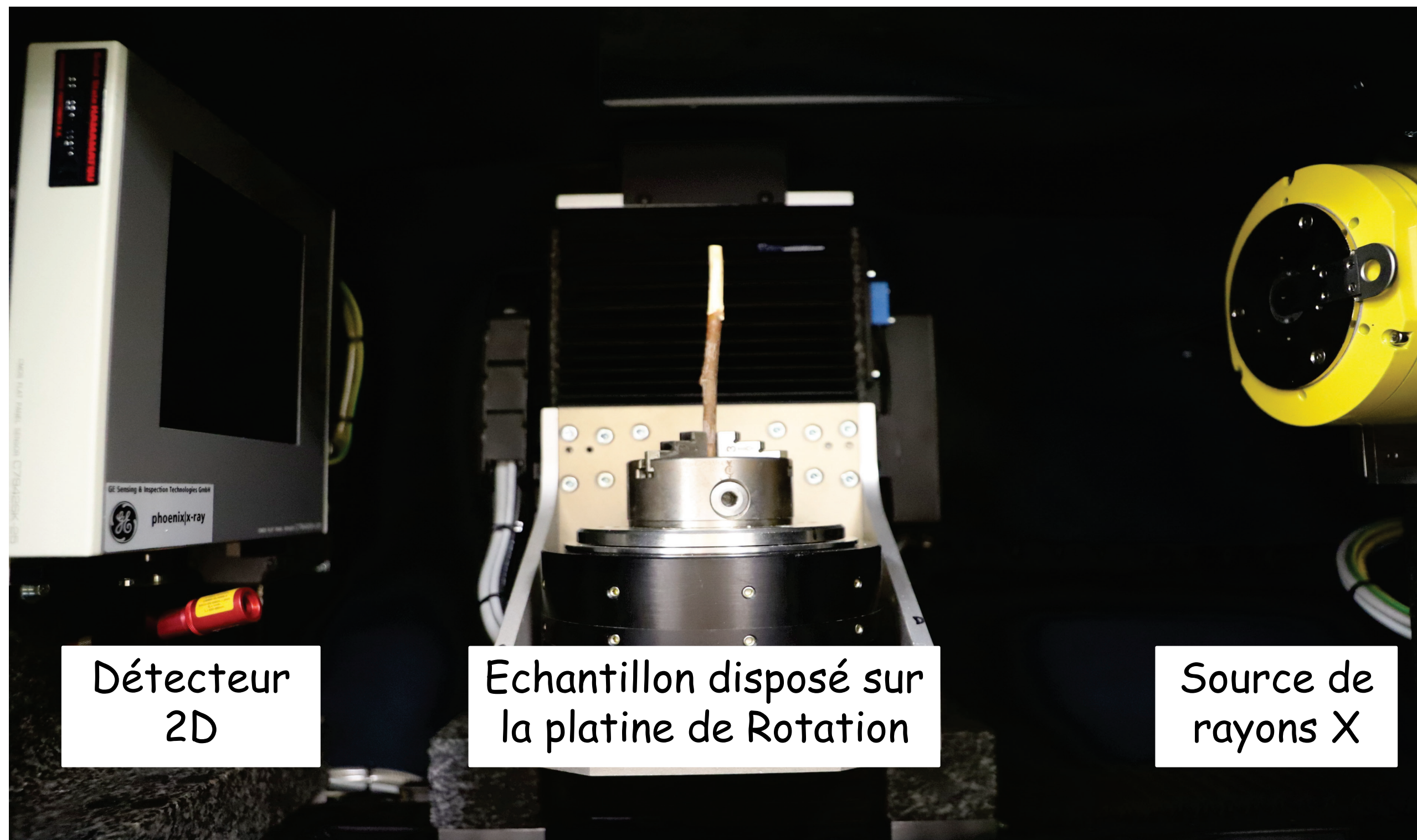
pierre.conchon@inra.fr
UMR PIAF, INRA, 5 chemin de Beaulieu, 63000 Clermont-Ferrand

Site web: <https://www6.inra.fr/piaf/Methodes/Microtomographie-a-rayon-X>

La microtomographie à rayons X est une méthode d'imagerie non destructive permettant de visualiser l'intérieur d'un objet en 3 dimensions.

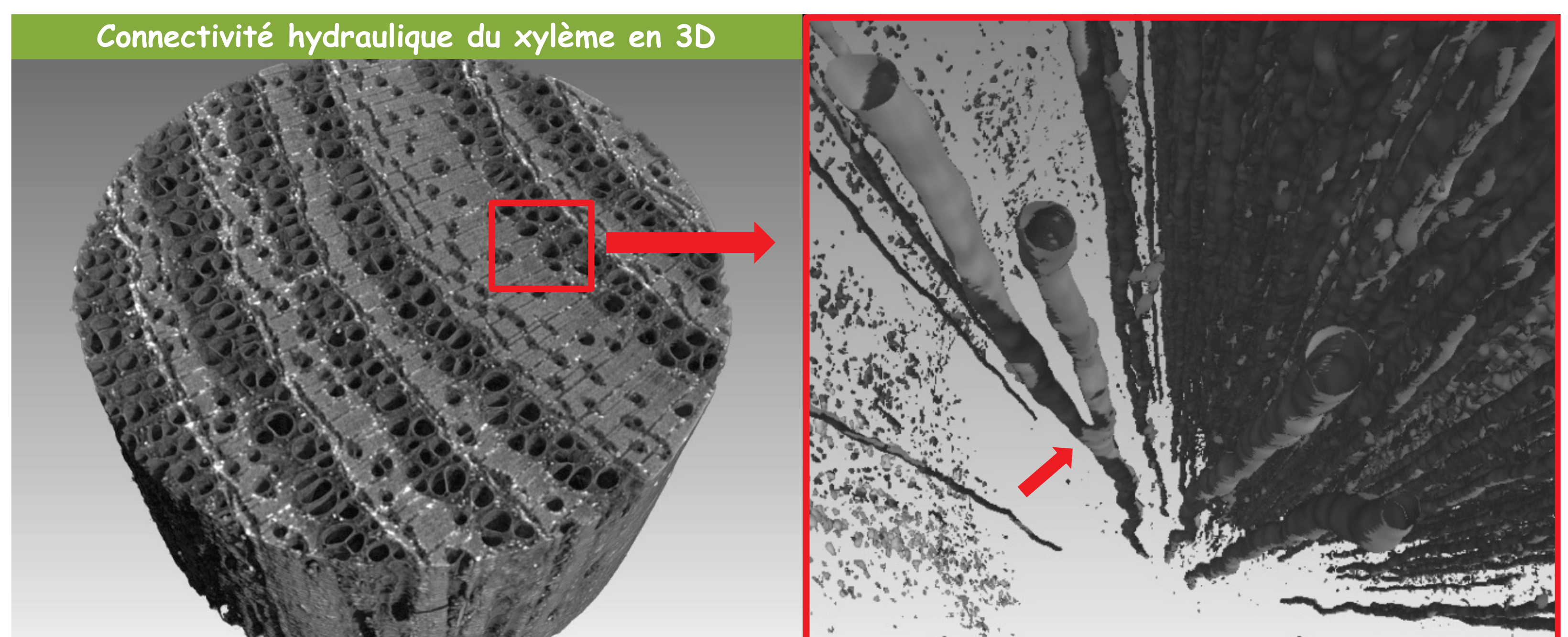
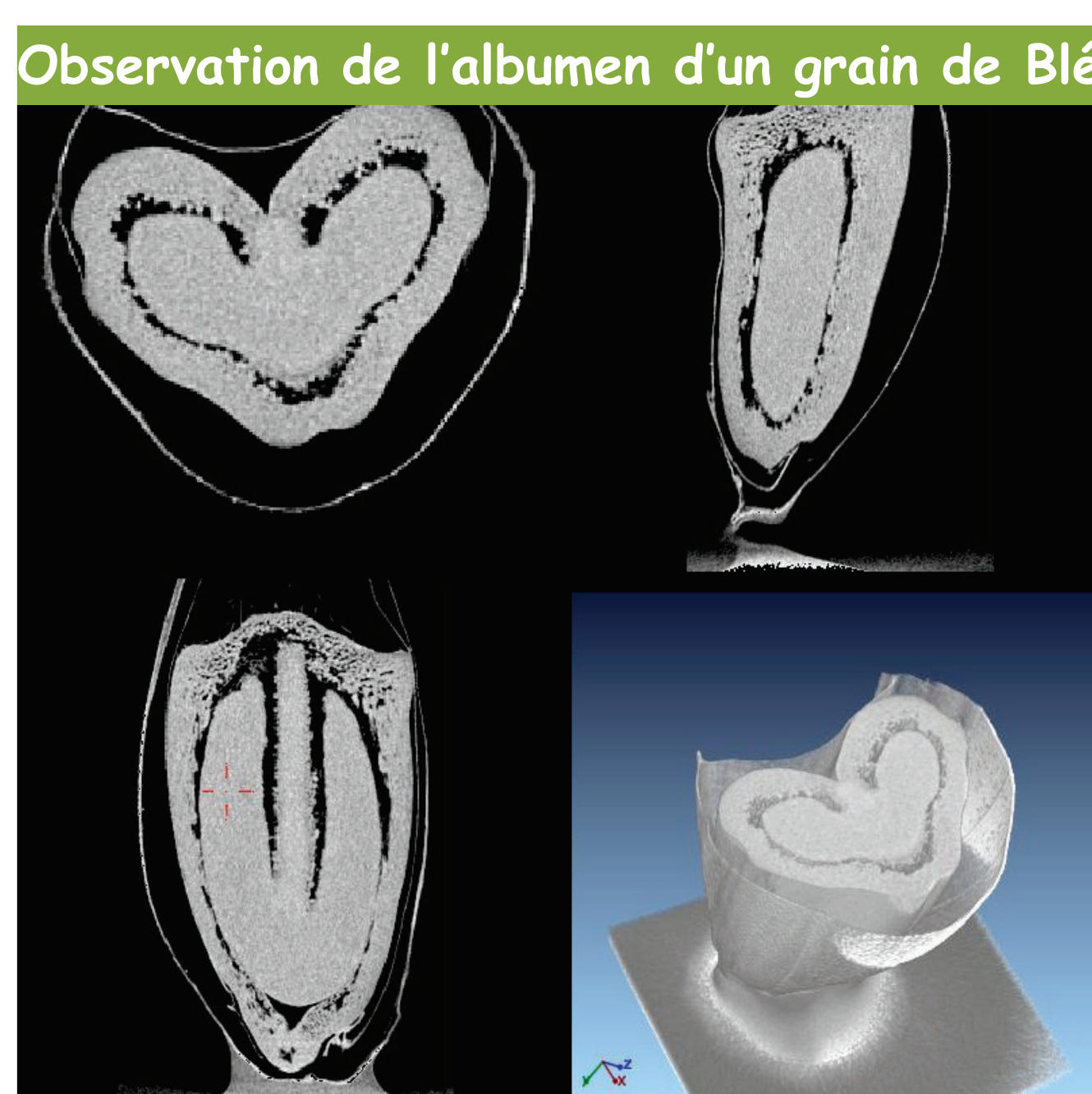
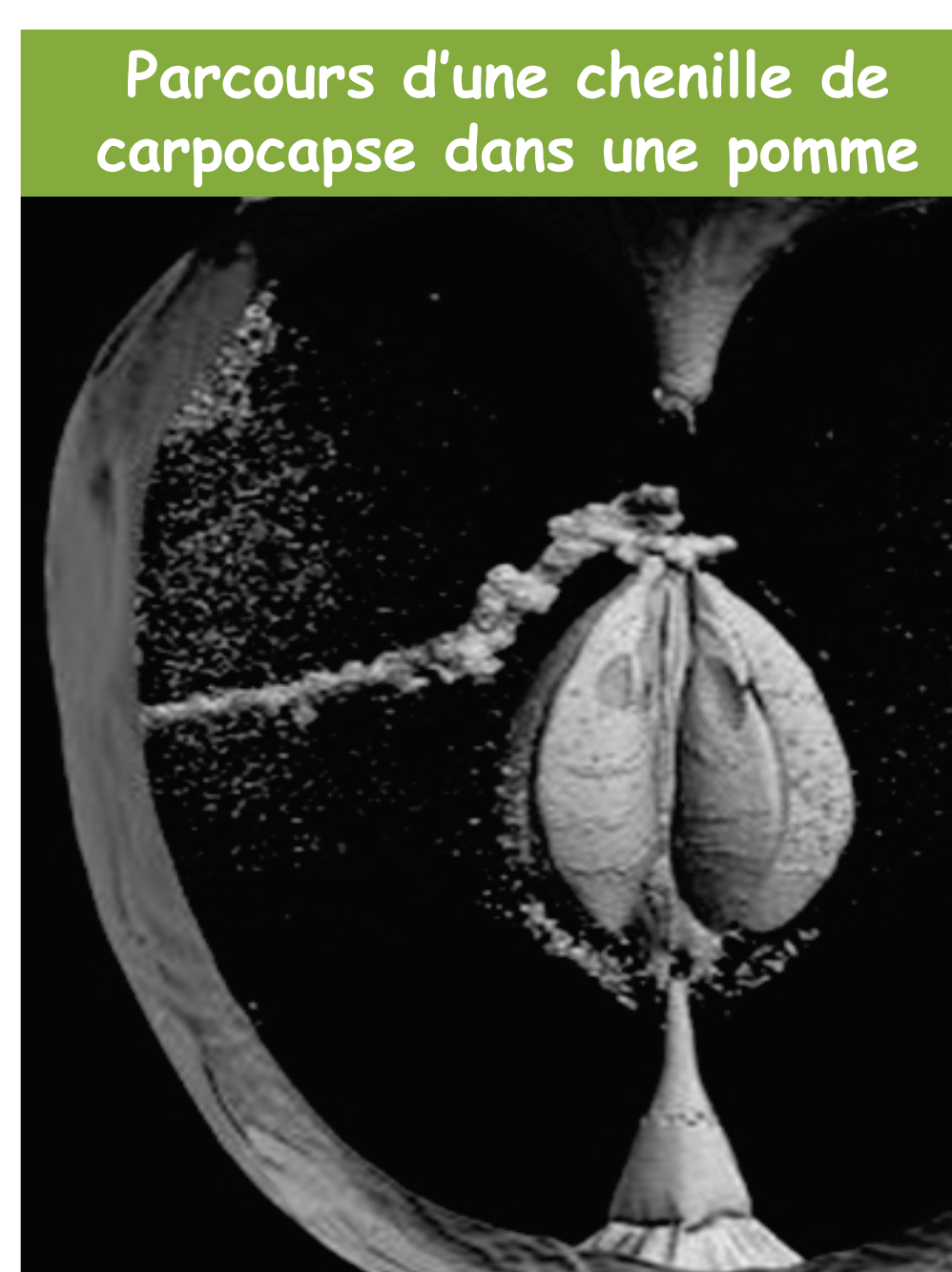
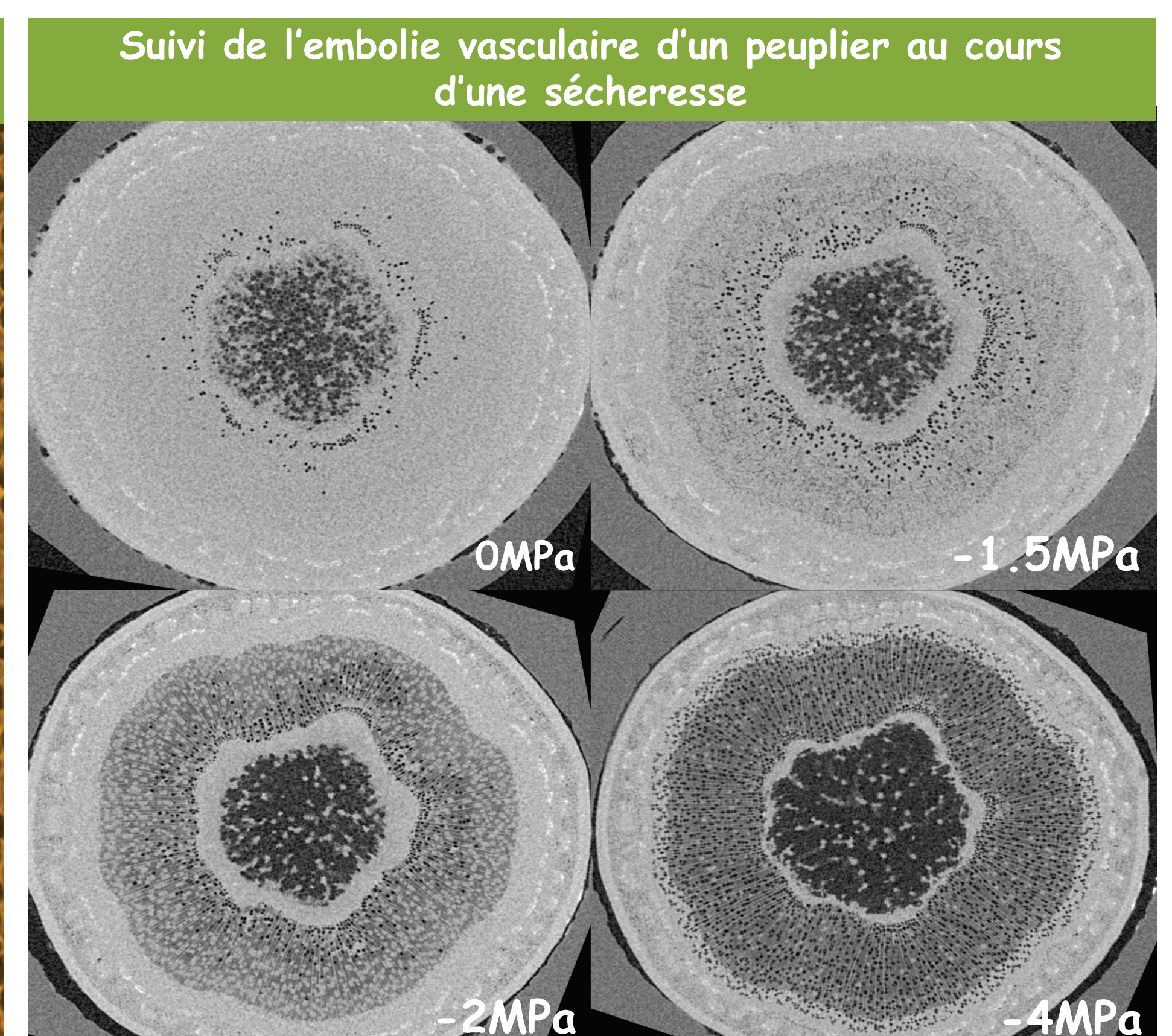
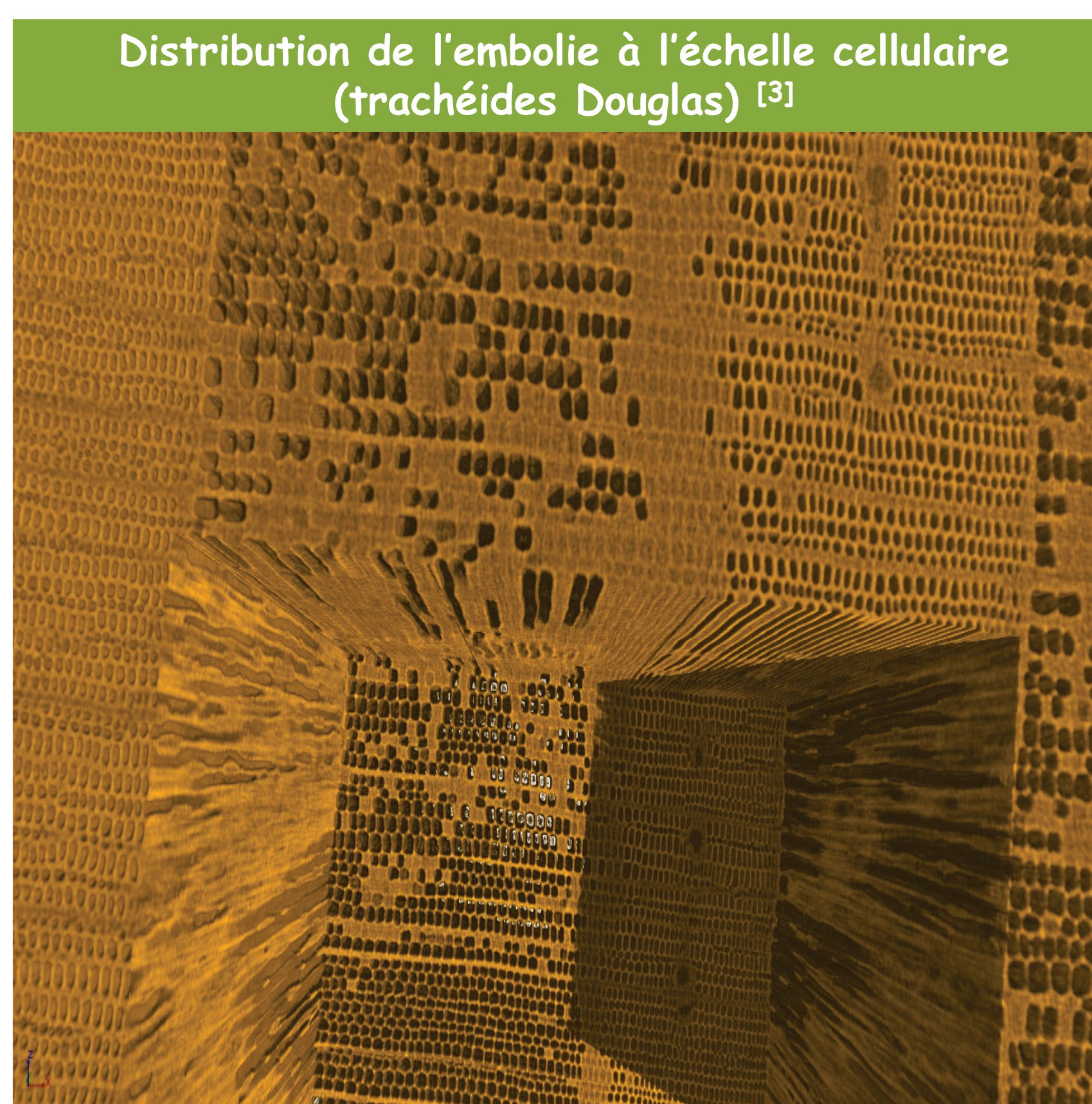
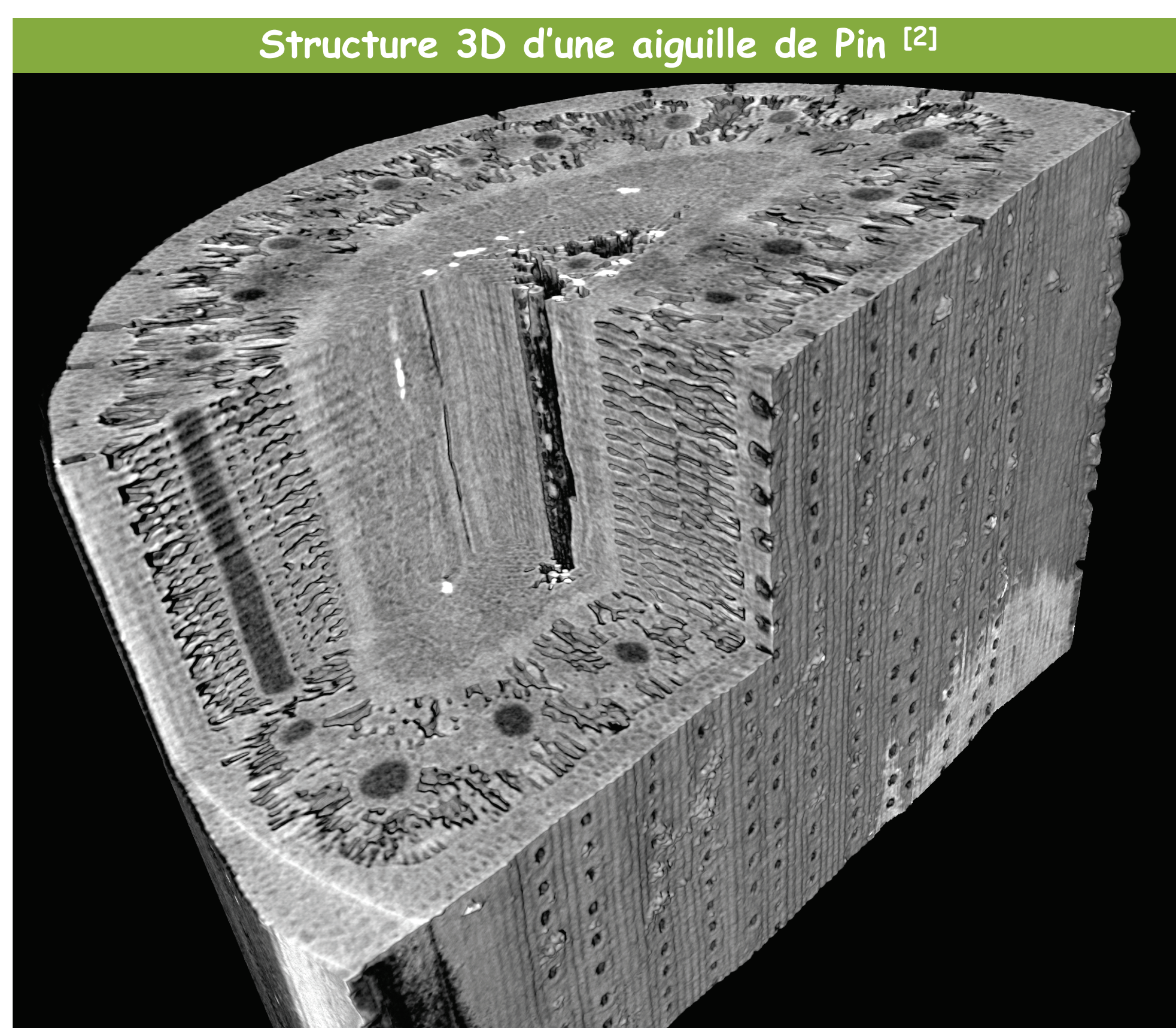
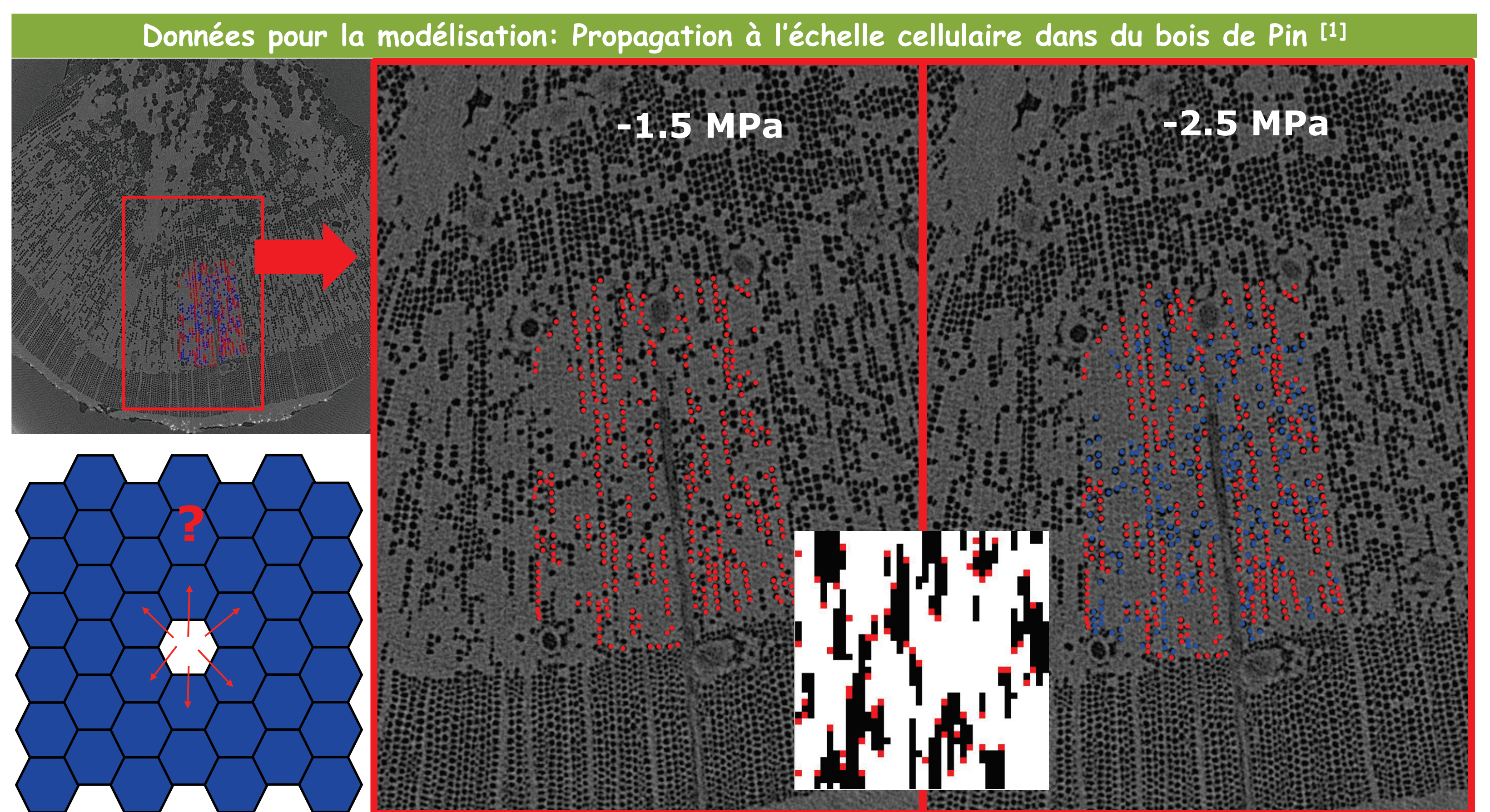
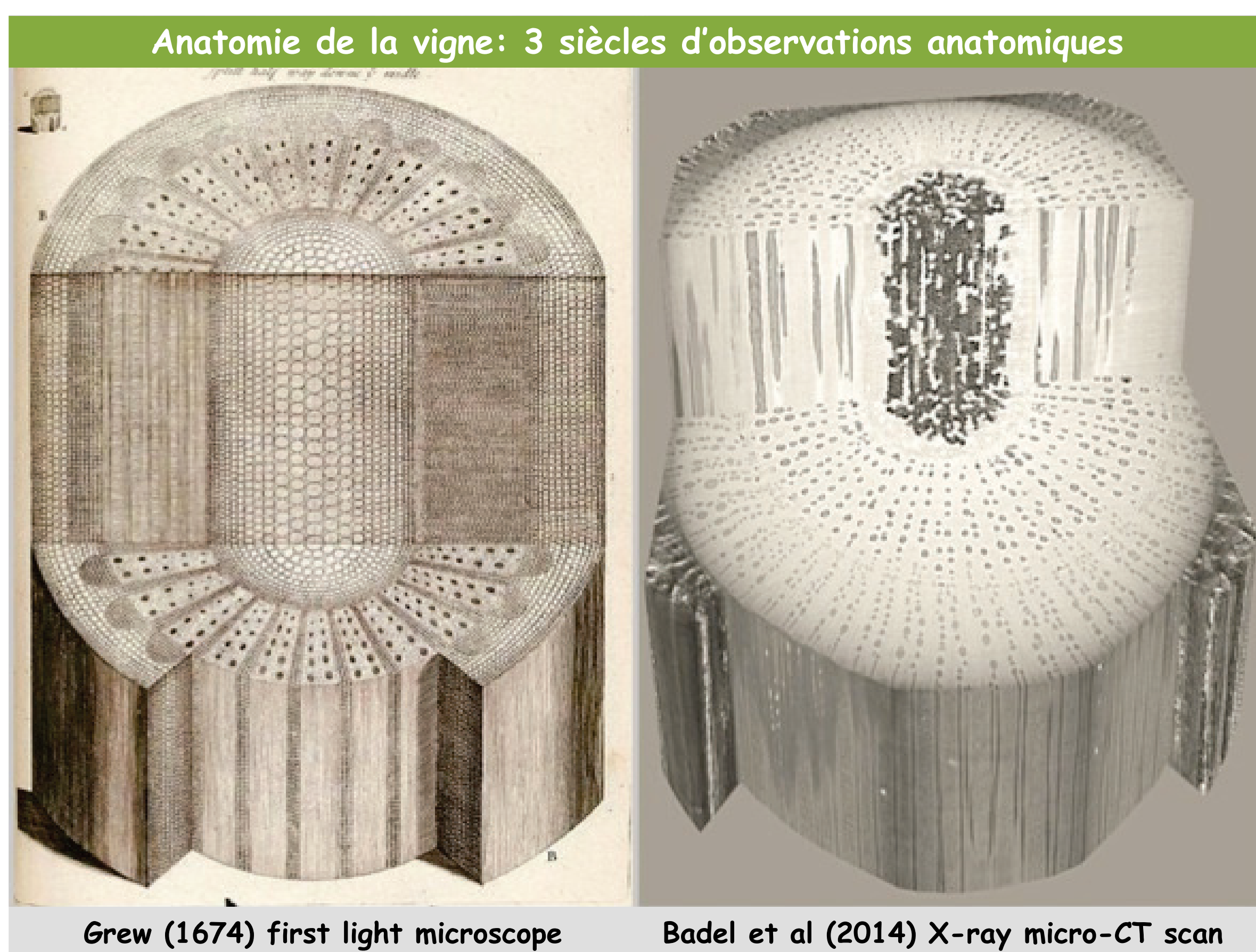
Principe

Le principe repose sur la mesure de l'absorption d'un faisceau de rayons X après traversée d'un échantillon. Lors d'une acquisition en microtomographie, l'échantillon est placé sur une platine de rotation, entre la source de rayons X et le détecteur 2D. L'objet est radiographié à différentes positions angulaires lors de sa rotation sur 360°. Par une opération mathématique dite de « reconstruction », une image numérique 3D est réalisée à partir de l'ensemble de ces clichés 2D. On accède ainsi au cœur de l'échantillon permettant d'y situer toute particularité et d'y déterminer les caractéristiques internes sans découpe physique.



Caractéristiques du microtomographe disponible sur le site de l'INRA à Clermont-Ferrand:

- La source de rayons X est un tube ouvert GE Phoenix nano-foyer, tension maxi de 180 kV et une puissance maxi de 15 W permettant de traverser quasiment tous types de matériaux.
- Le détecteur est un détecteur digital de dimensions 115 mm x 115 mm, avec une taille de pixels de 50 μm x 50 μm (matrice de 2000 x 2000 px).
- La reconstruction des images est réalisée sur un cluster de quatre stations (32 Go de RAM): une image 3D de 1000³ voxels est reconstruite en quelques minutes.
- La résolution spatiale varie de 0,9 μm à 50 μm en fonction du champ d'observation variant lui-même de 1 mm à 80 mm.
- Durée des scans : de quelques minutes à l'heure.
- Logiciels de traitement et visualisation d'images 2D et 3D: VGStudio, ImageJ, Matlab.



References:

- [1] Torres-Ruiz J.M., Cochard H., Mencuccini M., Delzon S., Badel E. 2016. Direct observation and modelling of embolism spread between xylem conduits: a case study in Scots pine. *Plant Cell Environ.* 39(12):2774-2785. doi: 10.1111/pce.1284
- [2] Dalla-Salda G., Fernández M.E., Sargent A.S., Rozenberg P., Badel E. and Martínez-Meier A. 2014. Dynamics of cavitation in a Douglas-fir tree-ring: transition-wood, the lord of the ring? *JPH* DOI: <http://dx.doi.org/10.20870/jph.2014.e005>
- [3] Charra-Vaskou K., Badel E., Burrett R., Cochard H., Delzon D., Mayr S., 2012. Hydraulic efficiency and safety of vascular and non-vascular components in *Pinus pinaster* leaves. *Tree Physiol.* 32 (9): 1161-1170