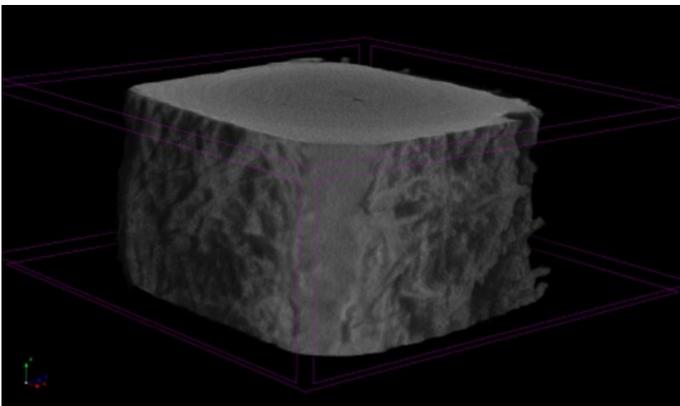


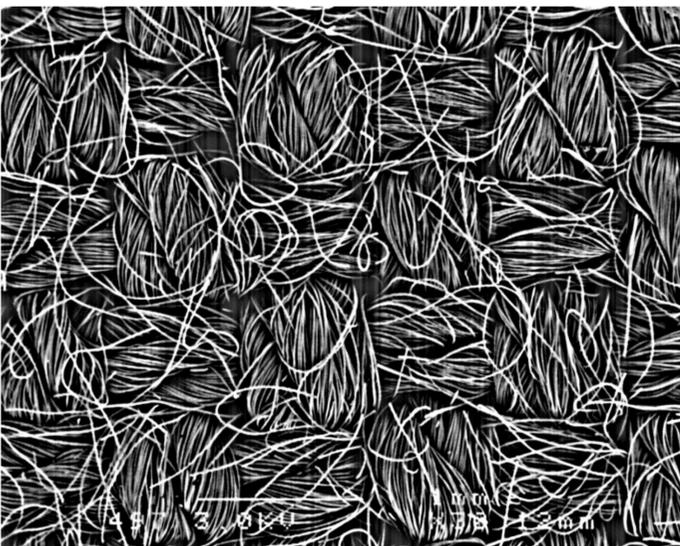
Défis technologiques des biopiles à champignon

Pour augmenter la puissance de la biopile carbone-champignon et affiner les mesures de la concentration des pesticides dans l'eau, plusieurs stratégies sont à l'étude :

1) **Améliorer l'anode carbonée.** Le champignon ne colonise pas l'intérieur du feutre de carbone (3D). Pour augmenter leur surface de contact, on peut remplacer ce feutre par du tissu de carbone (2D).



Feutre de carbone observé en tomographie (3D).



Tissu de de carbone (~ 4 mm).

On teste actuellement **des tissus de carbone plus aérés**, donc **mieux colonisables par le champignon**.

2) **Changer de source de carbone** pour le champignon. Les molécules aromatiques, comme certains résidus médicamenteux, sont en réalité si peu concentrées dans les eaux usées (quelques microgrammes par litre) qu'elles n'engendrent pas assez d'électricité. Pour y remédier, on envisage d'alimenter le champignon avec des déchets végétaux contenant des composés organiques (lignine) qu'il utilise naturellement comme source de carbone.

3) **Développer des capteurs** pour un meilleur suivi de la consommation des différentes sources de carbone.

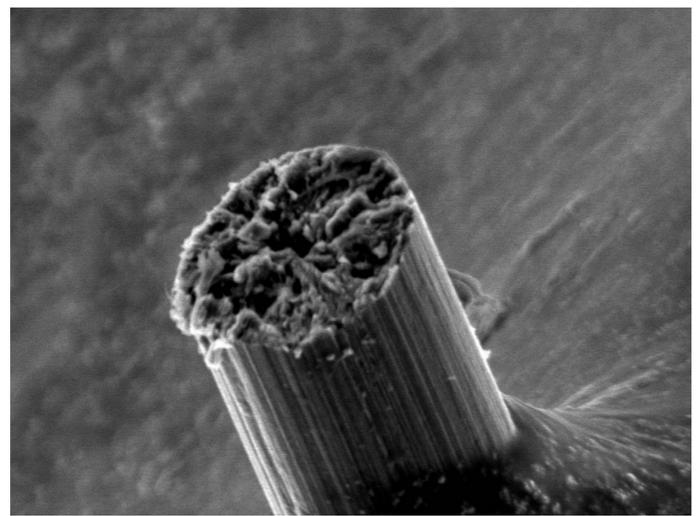
4) **Le changement d'échelle.** Il faudra être capable de reproduire les performances de la biopile de laboratoire à plus grande échelle (quelques litres) avant d'envisager une production industrielle.

5) **Faire fonctionner la biopile en continu** pendant plusieurs semaines voire plusieurs mois (savoir l'alimenter, gérer le remplacement de l'anode pour régénération, etc.).

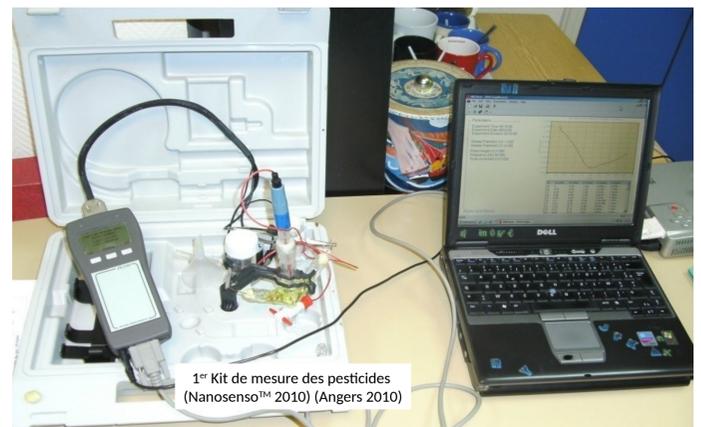
6) **Tester d'autres champignons** plus performants peut-être que *Scenedosporium dehoogii*.

7) **Limiter l'encrassement des membranes.** Développer des stratégies antibiofilms (*antifouling*), ou élaborer de nouvelles membranes moins sensibles au biofilms.

8) **Développer des ultramicroélectrodes**, alimentées par une biopile, pour des kits portables de mesure *in situ* de concentration en polluants.



Une ultramicroélectrode constituée d'une seule fibre de carbone (© Maxime Pontié).



Cette ultramicroélectrode est utilisée dans le kit Nanosenso™ destiné à mesurer directement sur le terrain la teneur en pesticides des eaux des rivières (© Maxime Pontié).