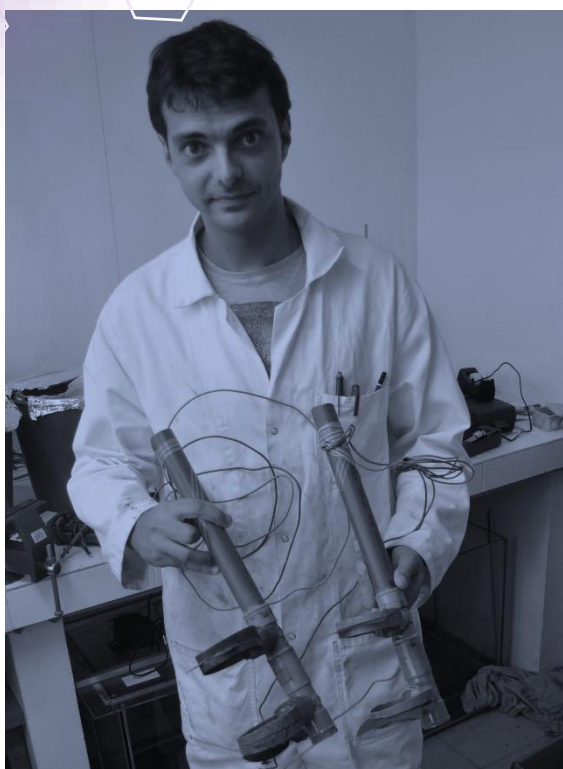


Traiter les eaux usées & produire de l'électricité ? En étudiant la vie des bactéries !

➤ Biologie & électrochimie environnementales



Nicolas HOURIZADEH, 26 ans, est jeune chercheur, en deuxième année de thèse au Laboratoire des Matériaux et Molécules en Milieu Amazonien¹.

Son laboratoire se trouve à l'université de Cayenne, au cœur d'une ville productrice d'eaux usées et consommatrice d'électricité. L'île de Cayenne regroupe près de 100 000 habitants dans une zone côtière urbanisée entre rivières, lagunes, mangroves et forêt amazonienne...

Cette forêt équatoriale est le réservoir naturel d'une incroyable diversité d'espèces animales, végétales et bactériennes, une diversité toute autant biologique que biochimique.

Nicolas s'intéresse aux bactéries. La masse totale de tous les petits êtres vivants invisibles à l'œil nu est bien plus grande que la biomasse de toutes les plantes et les animaux qui nous sont familiers.

Il étudie dans l'eau des lagunes naturelles ou artificielles pour le traitement des eaux usées, des colonies formées de milliards de micro-organismes associés, dont le cycle de vie permet d'envisager la production d'électricité tout en dépolluant ces eaux usées.

« Des bactéries se multiplient dans l'eau des lagunes amazoniennes. Elles forment des colonies qui se déposent en couches minces sur un tissu de carbone (conducteur) : j'étudie ces biofilms qui libèrent de l'électricité et se nourrissent des matières en suspension dans les eaux usées »

¹ [L3MA, UMR 0746 EcoFoG](#)



Pour étudier ces bactéries, Nicolas ramène dans son laboratoire de l'eau usée et de la boue, prélevées dans les lagunes de station d'épuration (Usine de peinture, société laitière de Macouria et lagune de Rémire-Montjoly).

En plongeant pendant plusieurs semaines un tissu de carbone dans l'eau et dans la boue prélevées, Nicolas propose aux micro-organismes en suspension un support pour se déposer et former une communauté que l'on appelle biofilm.

Les biofilms sont partout en Guyane ! Ce sont eux qui rendent très glissants lorsqu'ils sont humides, le fond des pirogues, les galets au bord des rivières, les rochers en bord de mer ou les inselbergs en forêt. Ce sont encore des biofilms qui noircissent les panneaux solaires et les toits en tôle de vos maisons... et certains produisent du courant électrique !

Un biofilm est une ville miniature dont l'épaisseur peut atteindre quelques centimètres ; une ville que construisent ensemble des milliards de milliards de bactéries : des dizaines d'espèces cohabitent en formant une couche qui les protège et leur permet de se multiplier. Ces bactéries exploitent donc pour vivre l'énergie présente dans ce que les Hommes appellent « déchets ».

Les innombrables habitants microscopiques de cette ville se nourrissent des graisses et des déchets qui polluent les eaux usées rejetées par nos villes, nos usines et nos maisons humaines !

Certaines bactéries libèrent ou capturent durant leur cycle de vie, de minuscules grains de matière chargés : les célèbres électrons ! Ce sont ces électrons qui en se déplaçant dans des fils métalliques forment ce qu'on appelle un courant électrique.

Les recherches de Nicolas ont pour objectif de fabriquer des biopiles microbiennes : il cherche à guider à travers un circuit métallique les électrons libérés ; des électrons libérés par des bactéries généreuses (borne -), installées dans la boue (milieu privé d'oxygène) et dirigés vers d'autres bactéries gourmandes qui vont les consommer (borne +), et vivent dans l'eau.

Nicolas étudie par des mesures séparées les effets de plusieurs paramètres contrôlant l'activité électrique des biofilms : la lumière, l'oxygénation, l'acidité et la température de l'eau. Par la suite, Nicolas et ses collègues rechercheront l'identité des micro-organismes.

OBJECTIFS

- ✓ *Etudier l'influence des facteurs qui pourraient favoriser la production d'électricité par un biofilm : oxygénation de l'eau, lumière, température, acidité...*
- ✓ *Collecter, stocker et utiliser l'énergie électrique produite pour alimenter de petits appareils.*
- ✓ *Mesurer l'effet de ces biofilms sur la dépollution des eaux usées.*
- ✓ *Identifier certaines des bactéries électro-actives dans les biofilms.*

