

PROJET INNOVANT DE SCIENCES PARTICIPATIVES ENTRE L'UPVD ET LES TG3 DU LYCEE ARAGO

Deux chercheuses travaillant à la faculté de Perpignan (UPVD) sont intervenues dans la classe de terminale 3 afin d'expliquer leur travail et de proposer un projet collaboratif avec le lycée.



Travaillant dans le domaine de la génétique elles ont tout d'abord **rappelé quelques bases de génétique** que je vais résumer ci-dessous.

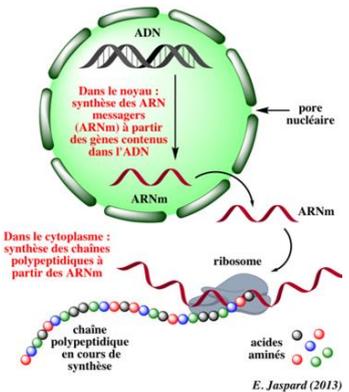
L'ADN ou acide désoxyribonucléique contient l'information génétique chez les organismes vivants. Il est constitué de nucléotides : l'adénine, la thymine, la guanine et la cytosine : A, T, G, C.

Il mesure 2 mètres (3 milliards de paires de bases) chez l'homme et est compacté dans le noyau des cellules grâce à des protéines.

Le gène est un « morceau » de cet ADN qui correspond à une information génétique particulière. Le gène est transcrit en ARM messager qui est par la suite traduit en protéines qui gouverne un caractère.

Il est possible de retrouver de l'ADN dans les fossiles mais il est dégradé et il faut reconstituer, lire l'ADN et le comprendre avec seulement quelques bases A-T-C-G. C'est ce qui s'appelle le séquençage d'ADN. Une des intervenantes, Christel, a travaillé ainsi sur le génome du riz qui est 10 fois plus petit que le génome humain.

Pour lire l'ADN, les chercheurs utilisent une machine, c'est la technologie du Nanopore. Elle a été créée par une entreprise privée anglaise nommée Oxford Nanopore Technologie qui a eu l'idée d'utiliser un pore pour faire passer un brin unique d'ADN qui a été obtenu en le dénaturant par la chaleur. C'est une biotechnologie, c'est à dire une technologie imitant la nature pour répondre aux besoins humains. Ils ont alors commercialisé le MinIon en 2014 qui est un petit séquenceur portable.





Christel expliquant aux élèves l'utilisation du MinION

Il est connecté à une puce, il faut mettre l'échantillon d'ADN à l'intérieur et les circuits électroniques contenus dans l'appareil gèrent l'application d'une différence de potentiel entre les deux côtés de la membrane artificielle. Au niveau de chaque nanopore, les variations de courant dues au passage de l'ADN sont relevées, mises en forme et transmises à l'ordinateur qui les interprète en termes de séquence des bases le long de l'ADN.

Le MinIon se présente comme une sorte de grosse clef USB, on le branche sur un ordinateur qui va l'alimenter en électricité et effectuer les calculs nécessaires pour interpréter les signaux en termes de séquence de nucléotides.

Les scientifiques préparent donc « une banque » pour avoir une coupe propre d'ADN et ajoutent un « moteur » qui est une protéine accompagnant d'ADN à travers le pore.

Le signal électrique obtenu forme des pics qui correspondent chacun à 4 ou 5 bases. Ce signal est traduit par un algorithme créé par deep learning. Christel est chargée de préparer d'ADN, elle doit donc l'extraire sans le briser, le doser et vérifier sa qualité et préparer la banque.

En le séquençant ainsi, cela permet aux scientifiques de comparer les séquences afin de trouver d'éventuelles mutations, de cartographier une quantité de pathogènes dans un volume donné et donc de voir si un virus est en circulation ou d'identifier un individu dans le cas de la police scientifique.



Après nous avoir expliqué leur méthode de séquençage, les scientifiques nous ont parlé **d'un projet en cours de la Junior Lab en collaboration avec le laboratoire de la faculté de perpignan**. Avec **l'entreprise Akinao** ils travaillent à la création de biopesticides plus respectueux de l'environnement que le cuivre qui finit dans l'eau que nous buvons et entraîne de maladies neurodégénératives.



Ils ont découvert que l'Inule visqueuse, une plante peu exigeante en eau, qui pousse dans les vignes et friches contient une molécule efficace contre le mildiou (champignon qui s'attaque aux vignes et aux rosiers). Cette molécule est donc un bio-insecticide.

Ils l'ont donc utilisée pour créer un nouveau pesticide pour lutter contre ce champignon.

Cependant nous ne savons pas encore si ce pesticide aura un impact négatif sur la biodiversité.

Inule visqueuse

Notre classe va donc collaborer à ce projet en **étudiant l'impact de ce biopesticide sur l'environnement grâce à l'identification des espèces par leur génome**.

Notre problématique : Quels sont les impacts des bio-insecticides sur l'environnement ?

Démarche suivie :

Pour cela nous allons comparer des échantillons de différents pêchers et identifier les espèces des prélèvements par séquençage :

- Une partie des arbres (feuilles) sera non traitée,
- Une autre traitée aux biopesticides
- Et la dernière traitée aux pesticides au cuivre.

C'est un **projet de métagénomique environnementale**.

Nous nous attendons à ce que les pêchers non traités aient un impact 0 sur la biodiversité qui l'entoure, que le cuivre ait un fort impact et que les biopesticides aient un impact moindre sur la biodiversité dans les pêchers.

Pour nos expériences nous aurons à notre disposition 2 MinIons et des biopesticides en spray à base d'Inule visqueuse.

Charaf et Antoni, élève de TG3, se chargeront de faire des prélèvements dans des champs à proximité de chez eux selon un protocole bien précis.

Nous avons hâte d'avancer sur ce projet et de découvrir si ce produit est ou non nocif pour la biodiversité.

Article rédigé par Ninon Botella et photos de Léa Ouali