

**Deux jeunes québécois à l'origine d'une percée remarquable
pour la biodégradation du polystyrène**

**Alexandre Allard et Danny Luong,
héros québécois du dernier *Stockholm Junior Water Prize*,
nommés « ambassadeurs jeunesse »
par les Expo-sciences Hydro-Québec**

Montréal, le 17 mars 2011 — Se pourrait-il que deux adolescents québécois aient trouvé une méthode écologique, efficace et économique pour biodégrader le polystyrène? Il semble que oui. Représentant le Canada contre les délégations de 29 autres pays, Alexandre Allard et Danny Luong, des habitués des Expo-sciences, ont remporté la 14^e édition du concours international annuel *Stockholm Junior Water Prize* 2010. Ils ont eu l'insigne honneur de recevoir le grand prix et leur trophée des mains de Son Altesse royale la princesse héritière Victoria de Suède au cours de la cérémonie concluant l'événement *World Water Week* à Stockholm pour leur recherche marquante sur la biodégradation du polystyrène. C'est une récompense amplement méritée, compte tenu des conséquences potentielles de leurs travaux, qui leur vaut d'être nommés aujourd'hui « ambassadeurs jeunesse » de l'édition 2011 des Expo-sciences Hydro-Québec.

Deux semaines au lieu d'une centaine d'années!...

Alexandre Allard est inscrit en première année du programme de médecine préparatoire de l'Université McGill, à Montréal, et aspire à devenir médecin et à faire de la recherche biomédicale. Danny Luong est étudiant au Cégep de Sainte-Foy, à Québec, et souhaite devenir professeur ou chercheur en biotechnologie. Ce ne sont pourtant pas des étudiants tout à fait comme les autres. Alexandre et Danny ont démontré que le polystyrène pouvait être biodégradé par des micro-organismes mutés en deux semaines au lieu de polluer les sols et les océans pendant une centaine d'années! Ils ont d'ailleurs publié un article sur leur recherche dans le magazine *Imagine* de la prestigieuse Université Johns Hopkins (cty.jhu.edu/imagine/).

« Le projet gagnant présente une approche novatrice pour décomposer [le polystyrène] en utilisant des micro-organismes et des enzymes communs de manière efficiente. Cette méthode pourrait grandement réduire la quantité de plastiques qui finissent dans l'eau et les mers », a commenté le jury international.

Les méthodes actuelles de broyage en vue de recycler le polystyrène coûtent cher et requièrent l'utilisation de solvants très polluants. L'autre façon d'en disposer, c'est en le chauffant à haute température pour le transformer en énergie.

Un parcours méritoire

« Alexandre a eu l'idée de ce projet en lisant un article dans le *Journal of American Chemical Society*. L'article mentionnait que le polystyrène, communément appelé styromousse, libérait des molécules cancérigènes et toxiques en se dégradant, menaçant la santé de la faune comme celle des humains. Il faut savoir que la production annuelle mondiale de polystyrène est estimée à 7 millions de tonnes métriques dont moins de 1 % est recyclé, avec pour résultat une accumulation épouvantable dans les dépotoirs et les mers », souligne Danny Luong.

Alexandre et Danny ont donc élaboré l'hypothèse qu'il existait peut-être des micro-organismes capables de s'adapter et de biodégrader le polystyrène. Si des bactéries peuvent se nourrir de pétrole, d'autres doivent pouvoir s'adapter au polystyrène, puisqu'il est aussi considéré comme un hydrocarbure.

« Pour vérifier notre hypothèse, nous avons ramassé des échantillons de sol en contact avec du polystyrène dans un dépotoir et nous les avons mis en incubation. Après 10 semaines, il restait une vingtaine de souches de bactéries. Après 13 semaines, il n'y en avait plus que trois », explique Danny.

Croyant au bien-fondé de leur projet et refusant de baisser les bras après d'infructueuses recherches pour obtenir de l'aide extérieure, ils ont demandé la possibilité d'emprunter le laboratoire de leur Cégep aux heures où il était libre. Il leur a ensuite fallu élaborer un protocole expérimental en fonction du matériel disponible (milieux de culture, éprouvettes, béchers, etc.).

Trois souches qui changent tout!

À force de lire des ouvrages et des documents scientifiques, de tâtonner, de modifier leur protocole, de reprendre leurs expériences sans relâche en jouant sur diverses variables comme la température, le pH et le bouillon nutritif de départ, le tout en poursuivant leurs études, ils ont enfin réussi.

Alexandre et Danny ont identifié trois souches de micro-organismes mutés (*Streptomyces griseus*, *Pseudomonas putida* et *Pseudomonas fluorescens*) ayant la capacité de s'adapter au styromousse et de le biodégrader de 69,5% en deux semaines.

Les deux étudiants ont même poussé l'expérience plus loin pour bien comprendre le processus. Ils ont isolé les trois souches et ont pu démontrer que leur combinaison donnait des résultats supérieurs à la somme de leurs actions

respectives. En fait, les deux premières souches secrètent des biosurfactants qui fragilisent les molécules de polystyrène et la troisième produit des enzymes qui le dégradent. À noter que ces trois micro-organismes ne sont pas pathogènes et sont très faciles à cultiver.

On pourrait extraire ces biosurfactants et ces enzymes et les appliquer directement sur le polystyrène, avec pour résultat l'obtention de styrène facilement réutilisable pour produire des pneus, du caoutchouc ou d'autres polymères, le tout sans utilisation de produit chimique ni d'énergie. « L'autre application possible serait la bioremédiation de sols contaminés au polystyrène ou la biodégradation des plastiques jetés dans l'eau. Évidemment, il reste encore à tenter l'expérience à grande échelle », dit modestement Danny.

Des habitués des Expo-sciences

En 2008, Alexandre et Danny, qui n'avaient alors respectivement que 16 et 17 ans, ont été sélectionnés pour la finale québécoise des Expo-sciences en présentant un projet sur l'effet des antibiotiques et des détergents sur des bactéries communes.

En 2009, ils ont également été retenus pour la finale québécoise, puis à la finale pancanadienne, où ils ont remporté une médaille d'argent et une bourse de recherche de premier cycle de 10 000 \$ à l'Université d'Ottawa. Leur projet portait déjà sur la dégradation de pneus et de caoutchouc au moyen de bactéries spécifiques.

Avec ce troisième projet, ils ont décroché l'an dernier, outre ce grand prix international à Stockholm, le bronze senior à la finale québécoise, l'argent à la finale canadienne, ainsi que plusieurs bourses au passage, et une place dans la délégation du Québec à l'Expo-sciences internationale MILSET, qui se tiendra à Bratislava, en Slovaquie, en juillet prochain.

« C'est le désir d'améliorer la qualité de l'environnement et de contribuer au bien être de tous qui nous a poussés à réaliser un projet dans ce domaine, car nous voulons sensibiliser le plus de gens possible aux problèmes environnementaux », affirme Danny.

Le *Stockholm International Water Institute* organise chaque année la finale internationale du *Stockholm Junior Water Prize* (SJWP) durant la *World Water Week*. Ce concours est ouvert à des projets scientifiques liés à l'eau présentés par des étudiants de secondaire et déjà primés dans leur pays. Le gagnant reçoit une sculpture de cristal et un prix de 5 000 \$US. (www.wef.org/SJWP).

Calendrier des finales régionales et de la finale québécoise des Expo-sciences Hydro-Québec : exposciences.qc.ca