

OÙ EN SOMMES-NOUS DU SEQUENCAGE DES PLANTES ?

UNE CONNAISSANCE « INTIME » DE LA BIOLOGIE DES PLANTES

La première plante dont le génome a été entièrement séquencé, entre 1996 et 2000, a été la plante modèle *Arabidopsis thaliana**, une petite crucifère choisie en raison de la très petite taille de son génome, espèce pour laquelle il a été décidé d'effectuer l'inventaire complet des gènes portés par ses chromosomes.

Ce travail d'inventaire des gènes a pu être étendu du génome d'*Arabidopsis* aux génomes d'autres espèces du fait de la conservation des fonctions au cours de l'évolution et des gènes qui y contribuent.

Les informations biologiques qui en ont déjà découlé ont amené des progrès considérables dans les connaissances fondamentales sur le développement des organes, la précocité, les bases de la qualité des produits récoltés, et les facteurs de rendement dont la résistance aux pathogènes et la tolérance aux conditions climatiques adverses.

LA CREATION D'OUTILS DE REPERAGE EFFICACE ET RAPIDE

Au-delà de l'identification des gènes impliqués dans ces processus et des mécanismes moléculaires correspondants, les séquences des génomes des plantes ont également mis à la disposition des généticiens améliorateurs de plantes de nouveaux outils très efficaces pour accélérer la création de plantes encore plus performantes en qualité comme en quantité. Une partie de ces outils est aussi utilisée pour l'étude de la biodiversité des plantes sauvages.

Le séquençage est l'une des biotechnologies qui permet une sélection plus précise et plus rapide, en particulier en facilitant le travail de génotypage, qui permet d'analyser la biodiversité d'une espèce, de relier la séquence d'un gène à son rôle dans la plante et de ce fait facilite le travail de sélection. Ce travail, réalisé par le sélectionneur, est complexe car un caractère agronomique résulte de l'action combinée de nombreux gènes. Grâce au séquençage, ce travail fait de manière empirique jusqu'à une période récente a été rationalisé et rendu plus efficace.

TOUTES LES ESPECES IMPORTANTES EN VOIE D'ETRE SEQUENCEES

Les retombées du séquençage de cette première plante, mené par un consortium international public auquel la France a participé, ont amené les communautés scientifiques de très nombreux pays, du secteur public comme du domaine industriel, à promouvoir le séquençage des génomes de plantes d'intérêt agronomique. Depuis l'année 2000, des consortia publics internationaux ont lancé le séquençage des génomes de nombreuses plantes : le riz*, *Medicago truncatula** (plante modèle des légumineuses), le peuplier, la vigne*, la papaye, le maïs, le sorgho, le concombre, le soja, le pommier, le ricin.

L'arrivée de technologies de séquençage plus puissantes, plus rapides et plus économiques (et bien que légèrement moins précises) va alors provoquer une accélération du nombre d'espèces végétales séquencées :

- en 2011, les séquences du chou chinois, du cacaoyer*, du chanvre, du fraisier des bois, de la pomme de terre, du palmier dattier et de la luzerne ont été publiées ;
- en 2012 c'est le cas de l'orge, du melon, du lin, du bananier*, de la noix de cajou, de la pastèque, de la tomate*, du bouleau, du prunus ;
- en 2013 c'est le tour du pêcher, du poirier, de l'oranger, du pois-chiche, de l'en grain, de l'épicéa, du kiwi, de l'hévéa ;
- en 2014 aboutissent les projets sur la betterave à sucre, le cotonnier, le piment, le haricot, la clémentine*, la mandarine, le pamplemousse, l'orange amère, le chou, le colza*, l'eucalyptus, le radis, le caféier*, le manioc, la myrtille ;
- on attend la publication de la séquence complète du génome du blé tendre* dont la taille est plus de 100 fois celle de la première espèce végétale séquencée, *Arabidopsis thaliana* et 5 fois plus grand que celui de l'homme !

La France joue un rôle important grâce, en particulier, au centre de séquençage du Genoscope-CEA qui a participé au séquençage des espèces marquées d'un astérisque.

Tous les consortia internationaux publics sont des structures de coordination ; les financements sont eux apportés par les organismes de tutelle et agences de financement dont dépendent chaque membre dans leur pays. Ces recherches ne sont pas brevetables et servent à tous.