

Université Frères Mentouri Constantine

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie

Département de Biologie et Ecologie Végétale

Master en Biologie et Génomique végétale

**De la génomique à la
protéomique**

De la génomique à la protéomique

Les gènes qui contrôlent de nombreux processus n'ont pas encore été identifiés et ne peuvent donc pas faire l'objet d'un transfert d'une plante à l'autre.

Ainsi, les biologistes sont très intéressés par la localisation et la détermination de la fonction de ces gènes.

La génomique et la protéomique

Dès lors que la séquence nucléotidique d'un gène détermine la séquence d'acides aminés d'une protéine, la génomique est reliée à la protéomique,

la science du séquençage de l'ensemble des protéines d'un organisme et de la compréhension de leur fonction.

La génomique et la protéomique

Les progrès dans l'une des voies conduisent à des progrès dans l'autre.

Par exemple, si quelques acides aminés d'une protéine sont séquencés, la séquence nucléotidique du gène correspondant pourra alors être assignée à un endroit précis sur les chromosomes.

La génomique et la protéomique

Les scientifiques déterminent la séquence nucléotidique d'un génome en découpant les chromosomes en fragments à l'aide d'enzymes de restriction.

Chaque fragment est cloné puis séquencé, et les séquences chevauchantes de ces fragments sont ordonnées pour établir la séquence de chaque chromosome.

La génomique et la protéomique

La séquence en acides aminés d'une protéine est déterminée selon une procédure fondamentalement similaire.

La protéine est scindée en fragments sous l'action de protéases, des enzymes qui rompent la chaîne polypeptidique entre des acides aminés spécifiques.

La génomique et la protéomique

Chacun des fragments est micro-séquencé et les séquences chevauchantes des différents fragments révèlent la séquence complète de la protéine.

La robotisation et les ordinateurs simplifient le séquençage de l'ADN et des protéines.

La génomique et la protéomique

Les séquençages du génome d'*Arabidopsis* et du riz (*Oryza sativa*) ont été respectivement achevés en 2000 et 2002.

Le génome d'*Arabidopsis* contient environ 25 000 gènes et celui du riz, entre 32 000 et 55 000.

Ces deux génomes sont beaucoup plus petits que ceux du maïs et du blé.

La génomique et la protéomique

Les Poacées, dont font partie des espèces monocotylédones présentent une *synténie* remarquable, ce qui signifie que de nombreuses régions chromosomiques se retrouvent dans le même ordre.

Les dicotylédones, dont fait partie *Arabidopsis*, se révèlent avoir également une bonne part de synténie.

Une étude de séquences a montré que 81 % des gènes d'*Arabidopsis* sont analogues à ceux du riz.

La génomique et la protéomique

La génomique fournit des informations intéressantes sur la parenté existant entre tous les organismes.

Par exemple, les hommes et les plantes ont un nombre surprenant (entre 15 et 40 %) de gènes en commun.

La génomique et la protéomique

Les gènes qu'ils partagent codent vraisemblablement des protéines essentielles pour tous les organismes, même si certains d'entre eux, sont impliqués dans des processus de développement tout à fait différents chez les plantes et les animaux.

La génomique et la protéomique

Les scientifiques s'intéressent tout particulièrement aux mutations ponctuelles qui rendent les individus si différents.

Par exemple, nous savons que la taille, grande ou petite, des pois de Mendel repose sur le changement d'un seul nucléotide dans le gène *Le* codant une enzyme de biosynthèse d'une hormone de croissance.

La génomique et la protéomique

Les chercheurs peuvent parfois déterminer la fonction d'un gène en utilisant des programmes informatiques, tels que *BLAST* (*Basic Local Alignment Search Tool*),

qui permettent de rechercher des séquences homologues au sein de banques de données et de trouver des gènes de structure similaire, dont la fonction a été caractérisée dans d'autres organismes.

La génomique et la protéomique

La recherche de structures ou de fonctions manquantes chez les plantes qui se développent à partir des graines de mutants fournira des renseignements sur la fonction normale du gène.

La génomique et la protéomique

La génomique et la protéomique constituent des domaines d'importance croissante pour les biotechnologies végétales dans la mesure où de plus en plus de génomes sont partiellement ou totalement séquencés.

La génomique et la protéomique

À l'heure actuelle, la fonction de la plupart des gènes des plantes n'est pas connue et il reste donc encore beaucoup à faire en matière de génomique dans un avenir proche.

La génomique et la protéomique

Au fur et à mesure que l'on approfondira nos connaissances sur le rôle des protéines spécifiques intervenant dans des processus physiologiques ou de développement particuliers, celles-ci seront rapidement associées aux gènes qui les codent.

La génomique et la protéomique

À terme, la protéomique fusionnera avec la génomique pour constituer une « **protéogénomique** » intégrée, dans laquelle l'information sur les gènes et les protéines des plantes deviendra presque complète.

La génomique et la protéomique

Des ordinateurs extrêmement puissants seront nécessaires pour traiter l'immense volume d'informations ainsi générées.

La génomique et la protéomique

De tels ordinateurs peuvent modéliser des organismes, réels et hypothétiques, sous la forme de représentations holographiques tridimensionnelles, en utilisant uniquement les données fournies par les séquences de gènes.

La génomique et la protéomique

Un jour viendra où les scientifiques seront en mesure de prévoir l'effet du changement d'un seul nucléotide sur la forme et l'action catalytique d'une protéine, et ses répercussions sur la structure et le fonctionnement de la plante.
