

Compte rendu partiel des exposés le 21 mars 2024 de Marie Abitbol et Michel Raquet

sur la génétique et l'épigénétique

Soirée passionnante et très instructive !

Les deux intervenants s'étaient fortement concertés auparavant pour se répartir les présentations selon le plan suivant :

- 1 – Histoire de la génétique : quelques points de repère.
- 2 – Caractère génétique, caractère héréditaire, l'héritage de Mendel.
- 3 – Qu'est-ce qu'une mutation ? Comment l'identifier ?
- 4 - Notions d'épigénétique.
- 5 – OGM végétaux, clonage, thérapie génique et médecine personnalisée.
- 6 – Discussion.

L'auditoire a bien apprécié ces exposés faits avec rigueur scientifique et des qualités pédagogiques remarquables. Notamment d'abord pour savoir de quoi l'on parle, Marie Abitbol a expliqué le sens de termes techniques spécifiques (caractère génétique, caractère héréditaire, cellule somatique, cellule germinale, paire de chromosomes, noyau, gène, allèles différentes versions d'un gène, dominant ou récessif, bases, génotype, caryotype, code génétique, mutation, séquençage, clonage thérapeutique et clonage reproductif, ARN messenger)

L'ADN est fait de deux brins torsadés en forme de double hélice, qui sont complémentaires. Chaque brin est formé de l'enchaînement d'unités élémentaires que l'on appelle les nucléotides ou bases. Les chromosomes sont formés, entre autres, d'ADN. C'est cette molécule qui contient l'information génétique. Les chromosomes sont organisés par paires : dans chaque paire l'un vient du père, l'autre de la mère. La carpe en compte 104 ! L'être humain 46, soit 23 paires dans le noyau de la cellule. La 23^{ème} paire détermine le sexe : XY pour l'homme, XX pour la femme. Dans chaque paire, un chromosome vient de la mère et un du père. Sur ces chromosomes, les gènes (environ 20.000) sont responsables d'un ou plusieurs caractères héréditaires. Les cellules se divisant transmettent aux nouvelles cellules l'ADN originel : c'est le génome.

L'ADN est le support de l'information génétique, cryptée sous forme d'un code dont l'alphabet est constitué de quatre lettres, A-T-C-G. Initiales de constituants chimiques appelés bases. Trois milliards de paires de bases qui se succèdent suivant un ordre précis et déterminant forment les 23 chromosomes humains (6 milliards pour un génome entier humain formé

de 23 paires de chromosomes). De l'ordonnement de A-T-C-G dépend le choix de vingt substances chimiques, les acides aminés servant à fabriquer les protéines dont les différentes cellules de l'organisme humain ont besoin. Ce système de communication entre bases et acides aminés constitue le code génétique.

Exposés à l'aide **de projections** des principales dates de découvertes faites par des scientifiques en biologie : identification de tel gène responsable de telle maladie... Et surtout des schémas en couleur, précis, vraiment indispensables pour comprendre les interactions subtiles et, au fil des travaux, rendre compte des connaissances actuelles. Plusieurs photos de chats aux pelages variables pour illustrer la génétique à l'aide des chats, spécialité que Marie Abitbol a particulièrement étudiée.

4 - Notions d'épigénétique

C'est un concept récent : en 1942 on observe des interactions entre les gènes. En 1987 Robin Hallsday étudie des changements transmissibles du phénotype sans modification de la séquence de l'ADN façon dont il va s'exprimer, par exemple pour l'obésité.

Le métabolisme des cellules peut modifier l'expression des gènes, par exemple selon le régime alimentaire.

Les vrais jumeaux se différencient car ils n'ont pas le même environnement, les mêmes expériences, les mêmes influences au cours de leur vie.

Epigénétique et maladie : la dépression maternelle serait un facteur de risque sur l'embryon, chez l'enfant.

Les traitements modifient l'état de l'expression des gènes. Il faut comprendre l'individuation en tenant compte de l'histoire personnelle.

L'épigénétique apporte des promesses thérapeutiques importantes mais elle peut être détournée.

5 - A propos des OGM, il importe de distinguer les anciens et les nouveaux.

OGM anciens : on connaît le maïs de Monsanto. Il s'agit d'insérer un ou plusieurs gènes d'une espèce dans le patrimoine génétique d'une autre espèce pour la rendre résistante aux herbicides ou à des insectes ravageurs (comme la pirale). Mais il y a beaucoup de déchets lors de la fabrication, beaucoup d'échecs. Dans ce type d'OGM l'espèce végétale modifiée garde dans son patrimoine un gène exogène (souvent issu d'une autre plante ou d'une bactérie) et un gène utilisé pour aider à la fabrication de l'OGM qui est souvent un gène de résistance à un antibiotique. La culture commerciale de

ce type d'OGM est interdite en France. Seules les cultures expérimentales sont autorisées.

Nouveaux OGM : NBT obtenu par mutagenèse ; on peut augmenter la fréquence des mutations naturelles par des rayons ou des substances chimiques (agents mutagènes).

NGT : obtenu par l'édition du génome ; avec les ciseaux génétiques CRISPR-Cas9, on pratique une coupure de la molécule d'ADN au niveau du gène qui nous intéresse. Mais après la coupure, si la réparation n'est pas parfaite, il y a des erreurs ou des manques d'ADN : cela induit une mutation ciblée. Parfois il y a des coupures ailleurs, non maîtrisées, des dégâts possibles (c'est l'effet "off target"). Pour vérifier cela on peut séquencer tout le génome de la plante OGM créée, afin de vérifier si elle contient la mutation désirée ou d'autres indésirables. Les variations induites par NBT ou NGT sont similaires à des mutations naturelles, contrairement aux OGM "classiques" on n'introduit pas de gène exogène. C'est pourquoi certains veulent exclure du champ de la réglementation des OGM ces nouveaux-OGM.

C'est l'objet de discussions actuelles à Bruxelles et ailleurs.

Discussion

Etant donné la richesse et l'intérêt des exposés, le débat trop court a seulement permis d'esquisser les problèmes politiques et les questions éthiques liés à la génétique. En particulier le coût élevé de la médecine personnalisée susceptible d'accentuer les inégalités des traitements et des soins.

Est-il possible de reconstituer une espèce disparue depuis longtemps, comme celle des mammoths ?

Il faudrait trouver une cellule encore pas dégradée !
...l'expression différentielle des gènes pour maîtriser l'importance de l'interaction entre les cellules.

Quel environnement de vie donner à une telle espèce ?

Il y a des projets bizarres ; les armées investissent là.

C'est le versant sombre de la médecine personnalisée ...

« Science sans conscience... n'est que ruine de l'âme. »

La vie doit évoluer pour survivre mais de là à diriger l'évolution...

Quelle est la position de l'Eglise au sujet du clonage ?

Pour les plantes et les animaux, on ne regarde pas trop, mais pour l'humain , c'est autre chose ! Attention !

Car le mélange des espèces peut-être un retour au chaos.

Dans la Génèse, il est question de chaque créature selon son espèce.

En 2001 le Saint Siège a publié un communiqué condamnant sans équivoque la production d'un embryon humain par une société américaine.

Axel Kahn aussi s'était élevé contre le clonage thérapeutique d'embryons, premier pas vers le clonage reproductif.

Il y a aussi un critère social : les OGM, ça profite à qui ? Idem pour la thérapie génique.

Qui pourra financer ces semences ou ces traitements coûteux ? Forcément réservés à quelques-uns.

Plusieurs participants auraient souhaité poser d'autres questions...

C'est pourquoi nous envisageons la possibilité de revenir plus tard sur ce vaste sujet d'actualité...

Cécile Pelosse