infOGM

Veille citoyenne d'information sur les OGM et les semences

Un tournant théorique pour les OGM

Par

Publié le 17/11/2011

Une récente publication, par une équipe chinoise [1], devrait conduire, s'il existe encore un peu de rigueur dans le monde de la biologie, à un bouleversement des conceptions traditionnelles. Certes, ce bouleversement aurait déjà dû se produire à l'occasion au moins de la découverte des prions, de l'épigénétique et bien d'autres choses encore, mais on arrive, avec le travail de Zhang et collaborateurs, à une limite que les plus conservateurs des biologistes ne sauraient éviter. Entre autre, cette équipe a montré que du matériel génétique issu du règne végétal pouvait interférer avec le fonctionnement génétique d'animaux ayant ingéré des végétaux (du riz, en l'occurrence).

Ce qu'il est convenu d'appeler *« le patrimoine génétique »* [2] a pour support l'ADN. Dans sa première fonction connue, cet ADN code l'ordre dans lequel la chaîne des acides aminés constituant une protéine est agencée, *via* une autre molécule, l'ARN [3]. En gros, l'ADN est transcrit en ARN qui, après quelques modifications, est traduit en protéines en fonction du code génétique.
Jusqu'il y a peu, la pensée dominante considérait que l'ADN servait à coder les protéines, constituants majeurs des êtres vivants, et c'était tout. Quelques esprits chagrins faisaient bien remarquer que, par exemple chez l'homme, moins de 2% de l'ADN codait effectivement des protéines et que ce n'était peut-être pas par erreur que le reste existait, mais on n'en avait cure, ce reste était de *« l'ADN poubelle »* (traduction de l'expression anglais *« junk DNA »*), car, c'est bien évident, ce qui n'est pas connu n'existe pas.

Ces dernières années, cet ADN inutile s'est avéré être fort intéressant, notamment en ce qu'il contient des séquences qui sont transcrites en ARN, mais sans que ces derniers ne soient traduits en protéines. Ces ARN dits « interférants » viennent modifier l'expression des gènes et donc la production de protéines par les cellules. Ils jouent un rôle majeur dans les régulations métaboliques, la différenciation cellulaire, la mort cellulaire programmée, le fonctionnement du système immunitaire des vertébrés, etc. En outre, certains d'entre eux peuvent détruire du matériel génétique étranger, par exemple lors d'infections virales, réalisant la base des capacités immunitaires des plantes (qui n'ont pas de système lymphocytaire, comme les vertébrés). Ils sont aussi en cause dans le développement de diverses maladies, dont le cancer. Bref, notre « ADN poubelle », codant ces ARN interférants, se voit d'un coup promu au premier rang des préoccupations. Parmi ces ARN interférants, une classe, les micro ARN (miARN), eux-mêmes dérivant d'ARN plus longs et doubles brin, les dsARN (comme ceux qui sont produits par certains OGM, et c'est pourquoi nous détaillons un peu ici) a particulièrement attiré l'attention et a conduit l'équipe chinoise à étudier le devenir des miARN de plantes lorsqu'elles sont ingérées par un mammifère, ici, l'Homme, le veau et la souris.

Les résultats de cette remarquable étude sont étonnants. En effet, elle montre clairement que les miARN de plantes résistent largement à la cuisson et à la digestion et sont capables de passer dans le sang des mammifères, entrer dans certaines cellules (dont celles du foie) et interférer avec le fonctionnement génétique des dites cellules, ceci spécifiquement (un miARN donné interfère avec l'expression d'une séquence ADN donnée) [4]. Ainsi, dans les expériences menées par Zhang et coll., manger du riz entraîne la réduction de la production d'une protéine jouant un rôle crucial dans l'épuration du cholestérol sanguin. De plus, ce phénomène n'est pas anecdotique, puisque que près de 5% des miARN des cellules de mammifères sont d'origine végétale ! [5]

Comment osent-ils continuer ?

Les OGM ont été faits à partir d'une vision simpliste de la biologie, calquée sur le modèle informatique, avec l'ADN comme programme. Tout le reste était sensé découler des instructions ainsi codées. La transgenèse consistait simplement à remplacer une instruction par une autre, dont la fonction dans un autre organisme était connue (ou en rajouter une, etc.). Avec les découvertes faites ces dix dernières années, plus rien de ces pseudo bases théoriques ne subsiste. Il est devenu clair que la biologie s'organise comme un vaste et complexe réseau d'interaction, dont l'ADN n'est pas le centre, même s'il est probablement un connecteur de grande importance. Ce réseau, déjà ouvert au delà de l'individu par de nombreuses molécules actives absorbées par lui, s'ouvre maintenant à des interférants constituants du système génétique. Comment justifier la poursuite de la production d'OGM alors que ce qui a permis de les créer s'avère aussi manifestement faux ? Comment, aussi, tenir compte, dans l'évaluation des OGM, de ces ARN interférants dont on ne sait encore presque rien ? Comment accepter, quand on commence à constater que ces ARN sont au cœur même des processus biologiques et impliqués dans des pathologies graves, que, sans presque rien en connaître, on en fasse produire par des plantes génétiquement modifiées disséminées en milieu ouvert, comme dans le cas de la vigne transgénique de l'INRA de Colmar ou du haricot GM en cours de validation au Brésil ?

Terminons par deux citations, l'une de Yves Chupeau, expert pourtant très favorable aux OGM, qui, à propos de la publication chinois, précise : *« Cette étude implique de la part des biologistes qui voudraient utiliser les dsARN, une vigilance particulière, spécialement dans le cas de la protection des plantes en champ contre les maladies »* [6]. Et celle de Jacques Testart, dans un article de Libération du 14 octobre 2011 : *« C'est à dire qu'on va faire entrer dans la chaîne alimentaire des molécules dont on découvre des propriétés insoupçonnées [...] ! Comme si chaque brèche ouverte dans l'immense ignorance autorisait la suffisance scientiste [...] à nier qu'il reste d'innombrables inconnues dont une seule peut suffire à ruiner l'édifice technologique. Faute d'humilité, nos productions brevetables sont souvent des injures à l'intelligence »*.

---

[1] Zhang L (2011), Exogenous plant MIR168a specifically targets mammalian LDLRAP1 : evidence of cross-kingdom regulation by microRNA. Cell Res sep 20,doi:10.1038/cr.2011.158

[2] Terme significatif de l'idéologie dominante en biologie !

[3] L'ADN, acide désoxyribonucléique, se compose d'une succession de nucléotides, eux-même formées d'un sucre (le désoxyribose), d'une base cyclique (adénine, cytosine, guanine ou thymine , soit A, C, G ou T) et d'un radical phosphate. L'ARN est constitué d'un autre sucre (le ribose), d'une base cyclique (adénine, cytosine, guanine ou uracile, soit A, C, G, ou U) et d'un radical phosphate. A chaque triplet correspond un acide aminé, p.ex. : UGG code le tryptophane, GCA l'alanine, etc.

[4] Il faut une complémentarité sur six nucléotides au moins, ce qui est peu quand on sait qu'il existe des centaines de milliers de sortes d'ARN interférants de plantes.

[5] Cette dernière phrase a été ajoutée le 24 novembre 2011, suite à une lecture critique par Hervé Vaucheret, chercheur à l'Inra. Nous écrivions précédemment : « *De plus, ce phénomène n'est pas anecdotique, puisque près de la moitié des mi ARN des cellules de mammifères sont d'origine végétale ! Pour simplifier encore le tableau, les bactéries intestinales sont aussi capables de capter ces ARN végétaux et de les transférer aux cellules de leur hôte* ».

[6] Vaucheret, V. et Chupeau, Y., Les dsARN sont des précurseurs des ARN interférants. Cell Res, novembre 2011, doi:10.1038/cr2011

Adresse de cet article : https://infogm.org/article_journal/un-tournant-theorique-pour-les-ogm/