

Zeitschrift: Revue suisse d'apiculture
Herausgeber: Société romande d'apiculture
Band: 129 (2008)
Heft: 4

Rubrik: Revue de presse ; La rédaction communique

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 19.06.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Les O.G.M. et les abeilles[©]

par Ch-Michel WOLFF, Docteur ès-Sciences

Chargé de Recherche au C.N.R.S

Institut de Biologie Moléculaire des Plantes, Strasbourg

Résumé de la conférence présentée au XIV^e Congrès National de l'Apiculture Française à Bourges, le 5 octobre 2002.

Les biotechnologies ont évolué très rapidement au cours des 30 dernières années grâce à la progression spectaculaire des connaissances en biologie moléculaire. Le public n'a pas eu le temps de suivre cette évolution et a pris peur des possibilités nouvelles qu'a laissées entrevoir cette évolution. Il est compréhensible qu'on puisse avoir peur de ce qu'on ne comprend pas ; pour éliminer cette peur il faut essayer de comprendre. Le principal problème avec les O.G.M. est que tout le monde en parle et très peu de gens savent de quoi il s'agit et souvent n'importe qui dit n'importe quoi. Il serait vain de vouloir comprendre quoi que ce soit aux O.G.M. sans avoir un minimum de connaissances en biologie, en génétique et en biologie moléculaire.

Qu'est ce qu'un O.G.M., un gène, une protéine ?

Un O.G.M., organisme génétiquement modifié, est un organisme auquel on a ajouté un gène par génie génétique. Cette définition simple de l'O.G.M. est constituée de plusieurs termes que le public croit généralement connaître, mais qui font appel à des connaissances que souvent il n'a pas.

ORGANISME...

Un organisme est un être vivant, c'est-à-dire un être capable de puiser dans son environnement l'énergie et la matière nécessaires pour grandir et se multiplier ; il s'agit donc des bactéries, des animaux et des plantes. Tout organisme est formé de cellules en quantités variables (une cellule pour les bactéries, plusieurs milliards pour l'homme). Chacune des cellules constituant un organisme possède toutes les instructions pour la fabrication de toutes les protéines nécessaires à sa survie et à son développement. Une cellule a besoin de plusieurs dizaines de milliers de protéines différentes ; pour chacune de ces protéines, l'ensemble des instructions servant à sa construction et à son fonctionnement (plan et mode d'emploi) est regroupé sur une portion précise d'une longue molécule en forme de fil : l'ADN. Cette portion d'ADN représente le gène de la protéine.

Pour fabriquer une protéine dont elle a besoin, la cellule déchiffre le gène correspondant en faisant une copie conforme sur une autre molécule en forme de fil : l'ARN, et associe entre elles des molécules élémentaires, les acides aminés suivant les instructions copiées de l'ADN sur l'ARN d'après un code précis : le code génétique. Ce code est le même pour tous les organis-

mes vivant sur terre. D'autres informations contenues dans le gène constituent une sorte de mode d'emploi de la protéine (par exemple : indications pour la cellule de l'endroit, du moment, de la quantité de protéine à fabriquer).

Il existe différents types de protéines, certaines ont une fonction dans l'architecture de la cellule : ce sont les protéines de constitution, d'autres ont une fonction de messenger : les hormones ; les plus importantes sont celles qui ont une fonction d'outil pour transformer la matière : ce sont les enzymes. Ces dernières peuvent être considérées comme des clés qui lorsqu'elles sont adaptées à une serrure, permettent à une réaction possédant cette serrure de se produire. Ainsi, par exemple, la présence d'une protéine dans une cellule ou la serrure correspondante n'existe pas est sans effet.

...GÉNÉTIQUEMENT...

Tous les individus d'une même espèce possèdent les mêmes gènes, mais ceux-ci peuvent comporter de petites différences. Ces petites différences sont dues à des erreurs commises par l'organisme lors de sa multiplication, on appelle ces erreurs des mutations. Ces erreurs sont essentielles pour l'évolution des espèces et pour leur adaptation à des changements de leur environnement.

De ce fait, chaque gène, et donc chaque protéine, existe sous des formes légèrement différentes suivant les individus d'une même espèce, on dit qu'un gène présente divers allèles. Tous les organismes supérieurs possèdent au moins deux allèles pour chaque gène, l'un venant du père, l'autre de la mère ; ces allèles peuvent être identiques, mais ils sont en général différents.

Chez un individu, un caractère est généralement la résultante de plusieurs gènes ; comme dans l'espèce, chaque gène peut être présent sous de nombreuses formes alléliques, ce caractère peut être très varié ; c'est ainsi que nous avons, par exemple, tous un nez, mais celui-ci est droit chez l'un, retroussé chez l'autre, épaté chez le troisième.

Une plante possède plusieurs dizaines de milliers de gènes ; comme chacun de ces gènes existe sous forme de plusieurs allèles, on conçoit aisément que chaque plante possède une combinaison unique d'allèles. C'est ce qui constitue la diversité génétique dans l'espèce. Les sélectionneurs savent exploiter cette diversité pour regrouper dans une plante les allèles qui nous paraissent souhaitables.

Les plantes O.G.M. sont dans la continuité de l'évolution de l'agriculture.

Au début de l'humanité, lorsque les hommes étaient peu nombreux, ils vivaient de cueillette, de chasse et de pêche. Ces trois activités ne perturbent pas la nature, elles en font partie. À mesure que le nombre des hommes a augmenté, ils ne se sont plus contentés de ce que la nature pouvait leur offrir et c'est ainsi que l'homme a progressivement modifié cette nature à son profit en inventant l'agriculture et l'élevage. Ainsi, depuis plusieurs milliers d'années, il a « fabriqué », par la sélection, des plantes et des animaux qui n'existent pas dans la nature sous cette forme. Pour s'en convaincre il suffit de regarder ce

qui pousse dans un jardin potager et de chercher ces mêmes plantes dans la nature, il en est de même des animaux domestiques.

Ces sélections qui ont permis, par exemple, de faire un caniche à partir d'un loup ou du maïs à partir d'une petite herbe, la téosinte, ont été possibles grâce à l'existence dans une même espèce des nombreuses variantes de chaque gène. La sélection consiste à privilégier en permanence des individus possédant des caractères qui nous intéressent. L'étape suivante de l'agriculture a été celle des croisements avec formation d'hybrides. Par cette technique, on essaye de rassembler dans un même individu les caractères intéressants de différentes variétés de plantes de la même espèce.

Toutes ces techniques de sélection et de croisements classiques ont 3 limitations, à savoir :

- ◆ la difficulté de réaliser des croisements entre des espèces distinctes,
- ◆ le risque d'introduction dans la nouvelle variété de caractères indésirables,
- ◆ les délais pour créer une nouvelle variété qui sont liés aux cycles de végétation et au nombre de générations successives nécessaires pour la stabilisation d'un hybride.

...**MODIFIÉ**

Ces limitations ont été levées par les biotechnologies et en particulier par la technologie O.G.M. Celle-ci permet d'ajouter à un organisme exactement un gène, et ce, quelle que soit son origine. La technique d'introduction de ce gène a été copiée de bactéries qui font ça naturellement. Pour un O.G.M., la modification consiste donc à ajouter à un organisme 1 gène qui se rajoute aux dizaines de milliers de gènes déjà présents dans cet organisme.

L'expérimentateur détermine à l'avance les caractéristiques que doit présenter la plante, il connaît exactement la construction génétique (plan de protéine + mode d'emploi) qu'il introduit dans la plante, par contre il ne maîtrise pas le processus de l'intégration, mais sait déterminer à posteriori l'endroit exact où s'est inséré le gène. Il sélectionne la plante conforme au cahier des charges, et élimine toute plante non conforme. Enfin, la plante sélectionnée n'est retenue que si elle est stable génétiquement. Aucune démarche dans la mise au point de produits nouveaux par d'autres technologies n'est faite avec autant de rigueur et de contrôle que celle qui concerne les O.G.M.

Du point de vue génétique, le gène ainsi transféré, appelé transgène, obéit aux lois biologiques spécifiques à l'organisme dans lequel il a été introduit et est équivalent à n'importe lequel des dizaines de milliers des autres gènes de cet organisme. Il sera, entre autres, transmis à la descendance, que celle-ci soit végétative ou sexuée et il sera transmis à d'autres variétés par hybridation ou éventuellement à d'autres espèces très proches, si cela est possible, de la même manière que tous les autres gènes.

Type de gène rajouté au génome d'un organisme.

Le gène rajouté au génome d'un organisme peut être un gène de l'organisme lui-même :

- ◆ avec un mode d'emploi différent ; c'est par exemple le cas d'un maïs O.G.M. dans lequel la protéine chargée de rendre le phosphore assimilable par les porcs est fabriquée plus tôt que naturellement, permettant ainsi un meilleur rendement dans l'alimentation de ces animaux tout en réduisant considérablement la pollution par le phosphate dans les lisiers ;

- ◆ avec une légère modification pour la suppression d'un effet allergène ; c'est le cas du riz transgénique dans lequel on a supprimé un important allergène, ce qui permet aux personnes victimes de cette allergie de le consommer (important surtout dans les pays d'Afrique et d'Asie) ;

- ◆ entré "à l'envers" pour annuler l'action d'un gène existant (technologie antisens) ; cas des tomates et des melons transgéniques dans lesquels la fabrication de la protéine responsable du ramollissement des fruits à maturité est retardée, permettant ainsi de laisser mûrir le fruit sur pied et de mettre sur le marché des fruits plus sucrés ou des légumes ayant plus de goût.

Dans tous ces cas, aucune protéine étrangère à l'organisme n'est présente. Ces plantes O.G.M. sont déjà largement produites et consommées à travers le monde.

Parfois le gène introduit dans un organisme est un gène de la même espèce avec le même mode d'emploi, mais est un allèle différent de celui de l'organisme considéré ; dans ce cas, la technologie O.G.M. permet d'arriver au même résultat qu'avec l'hybridation classique, mais dans des délais beaucoup plus courts et de façon plus sûre et mieux contrôlée.

Enfin le gène introduit peut être celui d'une protéine d'une autre espèce sans limitation. C'est ainsi que, par exemple, on produit du riz contenant de la vitamine A ; naturellement, le riz ne contient pas cette vitamine ; les populations de certaines régions d'Asie et surtout d'Afrique souffrent de graves carences en vitamine A, l'utilisation de ce riz modifié permet d'éliminer ces carences.

Pourquoi fait-on des O.G.M. ?

Les O.G.M. ont trouvé des applications dans de nombreux domaines :

- ◆ domaine de la recherche : ils sont devenus des outils indispensables en biologie moléculaire, en médecine et en pharmacie ;

- ◆ domaine de la santé : de nombreux vaccins, anticorps, substances humaines sont produits beaucoup plus facilement et à moindre coût qu'avec les anciennes méthodes traditionnelles tout en supprimant tout risque de contamination par des maladies humaines ;

- ◆ domaine de l'alimentation : les propriétés recherchées sont une meilleure conservation des produits frais, des améliorations de la qualité des produits, l'enrichissement des aliments, la suppression des propriétés allergènes de certains aliments comme l'allergie au riz ou au gluten ;

- ◆ domaine de l'agriculture : depuis une vingtaine d'années, la technologie O.G.M. a permis une accélération des processus de sélection et une précision

plus grande dans les caractères d'amélioration recherchés. Par ailleurs la surface de terre arable par habitant, à l'échelle mondiale, ne cesse de diminuer; il est impératif d'augmenter les productions et donc les rendements. Ceci ne semble plus possible avec l'agriculture classique pour laquelle les limites sont atteintes. L'utilisation de la technologie O.G.M. peut permettre d'augmenter ces rendements en rendant les plantes résistantes à des facteurs physiques, comme la sécheresse, le froid, la chaleur, le sel, ce qui permet de pratiquer des cultures sur des terres qui étaient inexploitable de façon classique. Le rendement des cultures peut être augmenté tout en diminuant les nombreux traitements nécessaires pour les cultures classiques en rendant des plantes résistantes aux insectes, aux champignons, aux virus. En rendant les plantes cultivées résistantes à certains herbicides, il est possible d'éliminer les plantes indésirables par seulement un ou deux traitements dans l'année. Enfin, en rendant certaines plantes capables de puiser leur azote dans l'air, comme le font les légumineuses, l'utilisation des nitrates comme engrais pourraient être fortement réduite;

◆ domaine de l'industrie : les applications sont nombreuses pour simplifier les procédés de fabrication. Par exemple la mise au point de peupliers fabriquant moins de lignine permet, au Canada, de produire de la pâte à papier de façon plus simple en causant moins de pollution, la production de coton teinté simplifie, ou supprime les procédés de coloration très polluants, des colzas et des tournesols O.G.M. permettent de produire des biocarburants et des huiles pour l'automobile;

◆ domaine de l'environnement : l'utilisation des plantes O.G.M. en agriculture permet de réduire l'utilisation de divers pesticides utilisés en agriculture classique, de réduire les pollutions des eaux par les nitrates et les phosphate liées à l'utilisation d'engrais et à l'élevage intensif, notamment du porc, de réduire certaines pollutions industrielles comme celles qui sont dues au blanchiment de la pâte à papier ou de la teinture des textiles. La décontamination des sols pollués, notamment par les métaux lourds comme le cadmium, est possible grâce à des plantes qu'on peut rendre capables de puiser ces métaux dans le sol et de les stocker.

Risques liés à la technologie O.G.M.

Toute technologie présente des risques. Ces risques, s'ils sont identifiés, doivent être supprimés si c'est possible, sinon ils doivent être réduits à un niveau que l'on juge acceptable par rapport aux bénéfices qu'on peut en attendre. Dans ce qui précède on a vu les bénéfices à attendre des plantes O.G.M.; en ce qui concerne les risques, beaucoup d'entre eux sont les mêmes que ceux qui existent déjà pour les plantes obtenues par les techniques de sélection classiques, mais qui dans le cas des O.G.M. sont bien mieux identifiés et étudiés. Ceci est particulièrement le cas en ce qui concerne la possibilité d'une toxicité alimentaire; une différence de taille existe toutefois; toutes les plantes O.G.M. sont contrôlées de façon beaucoup plus stricte et rigoureuse quant à leur éventuelle toxicité que les variétés nouvelles obtenues par les techniques classiques.

Si une toxicité imprévue devait se révéler, il ne pourrait s'agir ni de l'ADN, ni de l'ARN, ni de la protéine produite, aucune de ces molécules n'est toxique en

soi; il ne pourrait s'agir que du produit d'une réaction induite par la protéine produite par le transgène. Les diverses plantes O.G.M. auxquelles on a transféré des résistances à un antibiotique, à un herbicide ou à certains insectes, n'ont jamais, jusqu'ici, montré de toxicité pour l'homme. Ceci ne dispense évidemment pas de rester vigilant sur ce point.

Le risque d'introduire dans une plante une substance allergène est un risque réel; il est, pour le moment, imprévisible et n'est pas spécifique aux O.G.M. L'idée de signaler par étiquetage l'origine O.G.M. des produits mis sur le marché est une bonne idée, mais si elle ne donne pas d'indication quant à l'organisme dont est issu le transgène, elle n'est qu'un leurre et ne sert à rien et en particulier elle ne permet pas aux personnes se connaissant une allergie de savoir si elles peuvent consommer le produit sans risque.

Il existe évidemment le risque de développer des souches d'insectes résistants à un insecticide et de plantes indésirables résistantes à un herbicide, mais ce risque est le même que celui que présente l'utilisation des pesticides actuels utilisés en agriculture classique ou biologique.

Le transgène peut être disséminé dans la nature par hybridation avec des plantes. Ce risque n'existe pas si la plante en question n'a pas dans son environnement de parent avec lequel elle est susceptible de s'hybrider comme, par exemple le maïs, la pomme de terre ou le soja en Europe. Par contre pour une espèce comme le colza, de telles hybridations se feront à coup sûr; dans ce cas, se pose la question de savoir si une telle dissémination peut présenter un danger.

D'une façon générale, des hybrides se forment en permanence entre les variétés cultivées et les variétés sauvages. De tels hybrides sont généralement moins bien adaptés au milieu naturel que l'espèce sauvage et le gène supplémentaire introduit doit présenter un réel avantage pour la plante pour avoir une chance de pouvoir subsister dans la population sauvage. Les gènes responsables de la résistance à un antibiotique ou de l'amélioration des qualités nutritives ou gustatives d'une plante n'apportent aucun avantage à la plante et présentent peu de risques de se perpétuer dans l'espèce sauvage. La résistance à un herbicide apporte un avantage certain aux plantes à condition que cet herbicide soit utilisé. La production d'un insecticide ou la résistance à des virus et des maladies apportent également un avantage, mais il faut relativiser cet avantage car les espèces sauvages sont déjà naturellement beaucoup plus résistantes à ces facteurs que les variétés cultivées, mais c'est un risque qu'il faut prendre en considération et qu'il faut étudier quant à toutes ses conséquences possibles.

Le transgène peut également être transmis à des bactéries. Mais ce transfert se fait de la même façon que pour les dizaines de milliers d'autres gènes présents dans la plante. Tous les gènes utilisés comme transgènes proviennent du milieu naturel (on ne sait pas encore inventer de nouveaux gènes) et s'ils doivent se propager dans les bactéries, il y a longtemps que c'est fait; une plante O.G.M. n'y changera rien.

Que risquent les abeilles ?

Avant de considérer les risques que pourraient faire courir les plantes O.G.M. aux abeilles, il convient de considérer les dangers qu'elles courent actuellement avec le mode de culture classique et qui pourraient être diminués voire supprimés par la culture de plantes O.G.M. Ces dangers sont nombreux : tout apiculteur en zone agricole connaît les dégâts que peuvent faire (et que font) les insecticides chimiques classiques qui ne font aucune distinction entre les insectes, de même que certains herbicides.

Les engrais chimiques, dont le sol est souvent gorgé, polluent les flaques d'eau qui se forment dans les champs après une forte pluie. Si le sol est argileux, ces flaques ne s'assèchent que lentement laissant largement le temps aux abeilles de s'abreuver de cette solution concentrée en nitrates et en phosphates pour peu qu'une période un peu sèche suive pendant une période où le nectar est rare, par exemple pendant le mois d'août. Ces dangers pourraient être fortement diminués par l'utilisation de cultures de plantes O.G.M., mais il faut considérer les risques nouveaux que pourraient courir les abeilles en raison de cette utilisation.

Lors de la mise au point de plantes O.G.M. l'impact sur les insectes pollinisateurs et les abeilles en particulier est toujours pris en compte et des études effectuées. De nombreuses cultures dépendent de l'efficacité des abeilles et autres bourdons pour la pollinisation, c'est une question de simple bon sens que de se soucier de leur sort si l'on veut augmenter les rendements. Les plantes O.G.M. auxquelles il faut être le plus attentif en ce qui concerne les abeilles sont celles qui produisent un insecticide et celles qui produisent une protéine leur conférant une résistance à un herbicide.

Actuellement les seules cultures de plantes O.G.M. autorisées en France sont celle du colza produisant un insecticide IP (inhibiteur de protéase) et celle du maïs produisant l'insecticide Bt. Dans le premier cas, l'insecticide en question est une protéine qui bloque une enzyme essentielle dans la digestion chez les coléoptères. L'abeille, étant un hyménoptère et non un coléoptère, ne possède pas l'enzyme susceptible d'être bloquée et de ce fait est indifférente à cette protéine. Des expériences menées en laboratoire et sous tunnel ont confirmé que l'ingestion de cette protéine n'affectait pas l'abeille, même à long terme. De plus, cette protéine n'est présente ni dans le nectar ni dans le pollen. Cette protéine est d'ailleurs produite naturellement dans le riz et dans le soja.

En ce qui concerne le maïs Bt, le gène introduit provient de la bactérie Bt, *Bacillus thuringiensis*, et produit une protéine qui détruit les cellules épithéliales du tube digestif des lépidoptères (papillons). Il est utilisé pour lutter contre la pyrale. Cette protéine est présente dans le pollen du maïs, mais est inoffensive pour les abeilles. Cette protéine est d'ailleurs bien connue des apiculteurs puisque le Bt est utilisé depuis longtemps en agriculture biologique et en apiculture, sous le nom commercial de B 401, pour le traitement des cadres contre la fausse teigne (qui est un lépidoptère). On peut dire qu'actuellement, les abeilles n'ont pas grande chose à craindre des éventuelles cultures O.G.M. qu'elles pourraient

rencontrer sur le territoire français, mais il convient de rester vigilant pour les O.G.M. à venir; on ne pourra se faire une opinion qu'au cas par cas.

En ce qui concerne les O.G.M. possédant un gène de résistance à des herbicides, il faut tout d'abord savoir comment fonctionne l'herbicide en question.

L'herbicide le plus connu est le glyphosate (Round Up); le glyphosate est une molécule qui reconnaît très spécifiquement une enzyme essentielle de l'assimilation chlorophyllienne en le bloquant, ce qui entraîne la mort de la plante. Cet herbicide n'agit que sur les parties vertes des plantes et n'a donc aucune action sur les abeilles. Pour rendre une plante résistante à cet herbicide, on lui transfère un deuxième exemplaire du gène de cette enzyme, mais en le modifiant très légèrement dans une région n'intervenant pas dans la fonction de l'enzyme. De cette façon, l'enzyme garde toutes propriétés, mais n'est plus reconnue par le glyphosate et la plante peut se développer normalement. Cette plante O.G.M. ne possède aucun gène étranger et est donc, pour l'abeille comme pour l'homme, équivalente à la plante non transformée.

Un autre herbicide contre lequel des plantes O.G.M. sont mises au point est le glufosinate (Basta). Le glufosinate est une molécule qui bloque le fonctionnement d'une enzyme permettant la synthèse de la glutamine et provoquant de ce fait une accumulation d'ammonium qui conduit à l'intoxication puis à la mort de la plante. Pour rendre une plante résistante à cet herbicide, on n'y introduit aucun gène étranger, mais on lui rajoute un autre exemplaire du gène de l'enzyme en question. Il y a alors surproduction de l'enzyme et le glufosinate ne peut plus en bloquer qu'une partie, la part non bloquée de l'enzyme en excès permet à la plante de se développer normalement. Comme dans le cas précédent, il n'y a aucune protéine étrangère dans la plante et celle-ci est, pour l'abeille, comme pour l'homme, équivalente à la plante non transformée.

Par contre la culture de cette plante implique l'utilisation du glufosinate comme herbicide. L'homme possède l'enzyme que bloque cette molécule, mais elle ne provoque pas d'intoxication car l'homme possède d'autres voies de synthèse de la glutamine qui peuvent prendre le relais, par contre pour l'abeille, cette possibilité, à ma connaissance, n'a pas été démontrée. Il n'est pas exclu que l'insecticide en question puisse présenter un danger pour l'abeille; sa toxicité a déjà été mise en évidence pour un petit papillon.

En résumé l'abeille, actuellement, semble avoir beaucoup plus à craindre des méthodes de culture traditionnelles que des éventuelles cultures d'O.G.M.; il faut toutefois rester prudent car, en sciences, les certitudes n'existent pas, celles-ci sont du domaine des religions et des croyances, mais ce sont bien les sciences et non les croyances qui font avancer le monde.

Soyons bien conscients que la technologie O.G.M. est une technologie extrêmement puissante, en progrès continu, dont beaucoup de pays dans le monde ne se privent pas, bien au contraire; l'Europe, et la France en particulier, sont en train de prendre un retard considérable par rapport à ces pays où la recherche et l'expérimentation ne sont pas freinées. Ne faisons pas le jeu

de ces pays qui ne demandent pas mieux que l'Europe soit hors course dans cette dynamique.

Que ceux qui militent pour la technologie O.G.M. réfléchissent bien aux conséquences possibles... et que ceux qui militent contre en fassent autant.

Schéma de fabrication d'une protéine

L'ADN est formé de deux molécules en forme de fil (appelées brins) portant 4 sortes de motifs représentés par les 4 lettres A, C, T et G. Les deux brins d'ADN sont construits de façon à toujours faire correspondre une lettre A à une lettre T et une lettre C à une lettre G. Certaines régions, le long de ces brins constituent ce qu'on appelle un gène. La partie du brin supérieur correspondant à un gène est recopiée sous forme d'ARN à l'aide des mêmes lettres, sauf pour la lettre T qui est transcrite en lettre U.

La cellule lit cet ARN de la gauche vers la droite et le traduit: pour chaque groupe de trois lettres (appelé codon) elle prélève dans le milieu un acide aminé précis et l'associe à l'acide aminé précédent pour construire la protéine. Les lettres figurant dans la protéine symbolisent chacune un acide aminé. Les lettres de l'ARN qui ne sont pas traduites constituent le mode d'emploi de la protéine.

avec l'aimable autorisation
de la revue

*L'Abeille
de France*

La rédaction communique

ERRATUM

Voici les réactions des inspecteurs cantonaux des cantons de Vaud et du Valais, suite à l'article « Communiqué d'Agroscope ». La carte induit en erreur par rapport au texte.

Le communiqué d'Agroscope publié dans la RSA du mois de mars, en page 9, concernant le feu bactérien et la limitation du déplacement des abeilles en 2008: la carte de Suisse publiée par l'OFAG qui différencie en couleurs les statuts de chaque canton, **est erronée**. Le canton de **Vaud**, faisant partie de la région protégée, est toujours soumis à la limitation temporaire du trafic des abeilles. (Renseignements: s'adresser auprès des services compétents du canton).

Il est mentionné en page 9, de la revue de mars, que les cantons de Fribourg, Vaud et du **Valais** font encore partie de la zone protégée.

Or nous avons eu un foyer de Feu bactérien à **Bagnes en 2007**. Le déplacement d'abeilles est aussi limité pour notre canton.

(Renseignements si nécessaire auprès de l'office arboricole, M. Genini, tél. 027 606 76 20)