

Sur la sûreté des plantes génétiquement modifiées à usages pharmaceutiques et expérimentées en grand secret *

Prof. Joe Cummins *

Dr. Mae-Wan Ho*

Traduction, définitions, compléments d'information

Jacques Hallard **

Un médicament issu d'un anticorps monoclonal, faisant l'objet d'une expérimentation clinique, a rendu gravement malades six volontaires en bonne santé ; pourtant des plantes transgéniques cultivées et produisant des médicaments de cette nature, sont expérimentées dans des lieux secrets et des populations non averties y sont exposées sans avoir été mises au courant et sans leur consentement préalable.

* Membres de "The Institute of Science in Society" (ISIS), organisation non gouvernementale basée à Londres, Grande Bretagne : <http://www.i-sis.org.uk>. L'article en anglais, *Drug Trial Catastrophe & Safety of Secretly Tested Pharm Crops* , est consultable sur le site : <http://www.i-sis.org.uk/DRGSSTFC.php> . Les informations générales de cet institut sont disponibles auprès de Sam Burcher : sam@i-sis.org.uk . L'institut ISIS est dirigé par Mae-Wan HO : m.w.ho@i-sis.org.uk

** Ingénieur CNAM, consultant indépendant, responsable ingénieries scientifiques et technologies de la durabilité à APREIS. jacques.hallard@wanadoo.fr

Des réactions, observées lors de l'essai d'un médicament, révèlent la nature mortelle de produits pharmaceutiques provenant d'anticorps monoclonaux

L'essai d'un médicament à Londres, qui a rendu gravement malades six patients volontaires et en bonne santé, a soulevé des questions fort embarrassantes concernant la science et l'éthique impliquées dans toutes les étapes des recherches sur les médicaments et leur développement (voir l'article "[Drug trial catastrophe – collapse of science and ethics](#)", "Une catastrophe lors de l'essai d'un médicament – L'effondrement de la science et de l'éthique", dans cette même série).

Le médicament, dénommé TGN1412, est un **anticorps monoclonal** humanisé, qui provient d'une **modification génétique**, (en code **AMGM**), destiné à traiter la **leucémie** et des **maladies auto-immunes** telles que la **sclérose en plaques** et le **rhumatisme articulaire**.

Des centaines de médicaments issus d'**AMGM** sont en cours de développement ; 18 d'entre eux ont été déjà approuvés et autorisés par la *FDA* (*Food and Drug Administration*), l'Agence pour l'Alimentation et les Médicaments aux Etats Unis, avec des mises en garde et avertissements signalés pour chacun d'eux (voir l'article "[Warnings over FDA approved monoclonal antibody drugs](#)", "Des mises en garde sur des médicaments issus d'anticorps monoclonaux qui sont autorisés par la *FDA*, l'administration *ad hoc* aux Etats Unis", dans cette série).

Les réactions violentes de chacun des six volontaires humains qui avaient reçu une injection de TGN1412, servent de démonstration patente sur la dangerosité de tels médicaments qui peuvent s'avérer mortels.

Dans les retombées de cet l'épisode, des **bioéthiciens** et d'autres personnalités ont réclamé un règlement plus sévère des expérimentations des médicaments sur les êtres humains et un protocole beaucoup plus prudent.

Cependant, personne n'a donné l'alarme concernant une autre éventualité, à savoir que des populations pourraient être exposées, sans avoir été mises au courant et sans leur consentement, à une **moléculture pharmaceutique**, c'est-à-dire à des plantes transgéniques, ou génétiquement modifiées, pour produire de tels médicaments.

Les anticorps monoclonaux proviennent de plantes qui ont été génétiquement modifiées pour produire des substances à usages pharmaceutiques, et qui sont cultivées au champ en grand secret.

Actuellement, les médicaments issus d'**AMGM** qui ont été approuvés et autorisés ont été principalement préparés à partir de **cultures cellulaires**. Le coût pour les patients serait au moins de 20 000 \$ à 50 000 \$ par an. Le médicament *Erbix*, destiné à soigner le cancer du colon, coûte \$17 000 par mois [1]. Ainsi, le cas échéant, seules les personnes riches peuvent tirer un bénéfice quelconque de tels médicaments.

La production de ces médicaments chez des animaux d'élevage ou chez des plantes cultivées, tous **transgéniques**, permet d'envisager de réduire considérablement le coût des médicaments obtenus à partir d'**AMGM**. Des programmes sont en cours pour réaliser tout cela, avec une insouciance négligence en ce qui concerne la **sûreté** vis-à-vis des populations.

Des souris de laboratoire **OGM** ont été déjà modifiées génétiquement pour produire des anticorps humains et des efforts sont déployés pour créer des animaux d'élevage capables de produire des anticorps humains [2].

Des anticorps monoclonaux humains ont déjà été produits à des niveaux relativement élevés à partir d'oeufs de poulet [3]. Des **AMGM** humanisés ont été produits en utilisant la levure *Pichia pastoris*, génétiquement modifiée, afin d'exprimer les modèles humains de **glycosylation** (fixation de chaînes glucidiques sur des protéines) pour éviter des problèmes immunologiques résultant d'une glycosylation non humaine [4].

La production d'anticorps provenant de recombinaisons génétiques [sortes de modifications génétiques réalisées chez des organismes] a été discutée en détail. Une revue publiée en 2003 [5] a signalé que six anticorps issus de plantes **OGM** avaient été développés en tant que moyens thérapeutiques pour les êtres humains.

Le médicament *Avicidin*, développé par les sociétés *NeoRx* et *Monsanto*, a eu un certain effet anticancéreux; mais elle avait causé des diarrhées sévères et elle avait du être retirée.

L'**anticorps CaroRx**, produit dans des plantes de tabac génétiquement modifié, est envisagé pour réduire les caries dentaires en empêchant l'adhérence de la bactérie *Streptococcus mutans*.

Un **AMGM** concernant l'**antigène carcino-embryonnaire CEA** a été produit dans divers **OGM** : tabac, pois, riz et blé. Un **AMGM** humanisé se rapportant au virus de l'**herpès Herpes simplex virus (HSV-2)** a été produit chez du soja génétiquement modifié. Des tabacs ont été transformés avec un vecteur viral pour produire des anticorps visant le **lymphome non-hodgkinien**.

Et pour finir, un **AMGM** pour la **gonadotropine chorionique** humaine a été produit à partir de tabac génétiquement modifié et il a été envisagé pour une utilisation dans la contraception, pour le test de détection de la grossesse, d'une part, et pour la thérapie des tumeurs, d'autre part [6]. Enfin des plantes OGM ont été transformées pour produire les anticorps utilisables en **prophylaxie** contre la **rage** et d'autres états pathogènes [7].

Nous avons déjà attiré l'attention sur les risques de produire des vaccins génétiquement modifiés et des anticorps thérapeutiques. La menace principale réside dans la **pollution génétique** des plantes vivrières principales dans l'alimentation humaine, ayant pour résultat la production d'aliments devenus toxiques [8].

Des **AMGM** humanisés et structurés pour combattre le virus de l'**herpès** ou pour régler le système immunitaire humain, devaient être produits par des souches transgéniques de

l'**algue verte *Chlamydomonas*** dans de grands tubes en plastique dans un lieu situé près d'une plage à Hawaï ; mais cette algue verte est un organisme du sol qui est très commun : ainsi la nature et l'endroit pour implanter l'outil de production auraient présenté un risque de propagation des souches d'algues transgéniques (**OGM**) ainsi que des gènes humains vers les microorganismes du sol [9].

La **moléculture pharmaceutique** (plantes cultivées **transgéniques** produisant des substances à usages pharmaceutiques) se transforme en un nouveau champ d'affrontement dans la lutte engagée par la **société civile** dans son ensemble contre les plantes transgéniques (**OGM**). Trop de gouvernements des pays industrialisés semblent être prêts à permettre à des sociétés de biotechnologies de contaminer nos approvisionnements alimentaires avec des médicaments non prescrits et dangereux [10].

Les anticorps monoclonaux, issus de plantes cultivées à usages pharmaceutiques, sont considérés comme relevant d'une information commerciale confidentielle.

Il y a eu au moins 29 expérimentations pratiques des plantes transgéniques connues pour produire des anticorps [aux Etats-Unis], mais les gènes réellement concernés ont été classés sous le vocable d'**information commerciale confidentielle** (*CBI* ou *Confidential Business Information* en anglais). Les plantes génétiquement modifiées incluent le maïs et le soja.

Les sociétés qui expérimentent ces **OGM** sont, entre d'autres : *Prodigene*, *Monsanto* et *Agracetus*. Les disséminations de ce matériel végétal dans les champs ont eu lieu [aux Etats-Unis] notamment à Hawaï, dans les états du Nébraska, du Wisconsin, de l'Iowa, de l'Indiana, du Minnesota, du Texas et à Porto Rico [1].

D'autres plantes **OGM** et d'autres **AMGM** ont pu avoir été expérimentés par ailleurs, mais du fait de la mention d'une **information commerciale confidentielle**, et à cause de la méconnaissance de la location réelle de telles expérimentations, aucun effort n'a été fait pour tenir les voisins et les badauds informés, alors qu'ils sont susceptibles d'être directement exposés aux effets de ces médicaments.

Les populations proches peuvent être exposées à des **AMGM** produits par des plantes transgéniques à travers les pollens, les débris des feuilles, des tiges et des fleurs, ainsi que par les eaux de surface et par les eaux souterraines polluées.

Une fois que les gènes relatifs aux **AMGM** s'échappent lors de fécondations fortuites avec des cultures voisines de la même espèce [ou même avec des espèces biologiquement proches], ces gènes vont persister dans les descendances des plantes contaminées, tout simplement en vertu de l'équilibre de la **Loi de Hardy-Weinberg** qui conditionne la fréquence des gènes selon les lois élémentaires de la **génétique des populations** !

Il n'y a aucunement lieu de faire appel à des plantes cultivées dans l'environnement extérieur, en plein champ, pour produire ces médicaments, car ces derniers pourraient

facilement être élaborés à partir de **cultures cellulaires** dans des conditions entièrement confinées.

On n'aurait jamais dû autoriser des expérimentations secrètes en plein champ, car ces dernières exposent des personnes, sans qu'elles en aient eu connaissance ou sans leur consentement préalable, à des substances à usages pharmaceutiques et à des médicaments qui pourraient représenter un danger pour la vie d'autrui et la santé publique, comme l'essai d'un médicament l'a démontré à Londres de façon si patente.

La situation géographique et la nature des expérimentations au champ, actuelles ou prévues, doivent être rendues publiques préalablement, avant que des dommages ne se soient produits et toute autre expérimentation future en plein champ devrait être interdite.

Définitions et informations complémentaires en français :

Algue verte *Chlamydomonas* : c'est une algue verte unicellulaire pourvue de deux flagelles. Elle contient un seul chloroplaste en forme de cloche. La structure de ce chloroplaste est proche de celle des végétaux supérieurs.

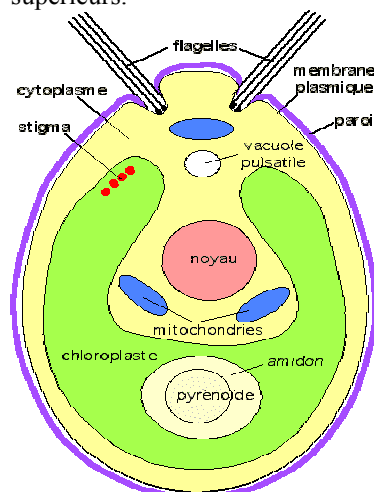


Schéma d'une cellule de *Chlamydomonas*.

Source : www.snv.jussieu.fr/bmedia/Chloroplaste/chlamy.htm



Photo de *Chlamydomonas sp.* (algue unicellulaire)

Source : www.creaweb.fr/bv/algues4.html

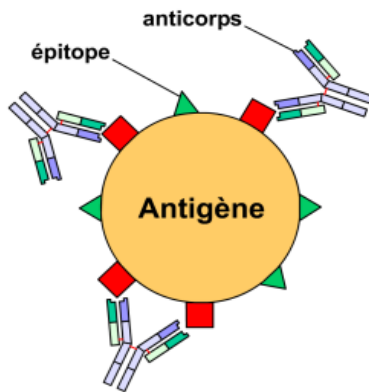
AMGM : anticorps monoclonal génétiquement modifié. Voir à **Anticorps monoclonal** et à **Modification génétique**.

Anticorps ou **immunoglobuline** : c'est une [protéine](#) complexe utilisée par le [système immunitaire](#) pour détecter et neutraliser les agents [pathogènes](#) comme les [bactéries](#) et les [virus](#). Les anticorps sont sécrétés par des cellules dérivées des [lymphocytes B](#), les [plasmocytes](#), et reconnaissent des [antigènes](#) de manière spécifique. Définition fournie sur le site Wikipédia : fr.wikipedia.org/wiki/Anticorps. L'anticorps a la propriété de pouvoir se combiner avec l'[antigène](#) à l'origine de sa production, pour le neutraliser (ce mécanisme empêche notamment les virus de se fixer sur leurs cibles). C'est donc une protéine fabriquée par des cellules chargées des réactions immunitaires et dirigée de façon spécifique contre un antigène. L'antigène peut venir du milieu extérieur ou de l'organisme : certains correspondent à des composants normaux et sont tolérés (dans le cas contraire, il y a maladie auto-immune où l'organisme attaque ses propres constituants) ; d'autres apparaissent sur des cellules modifiées par une infection, notamment par un virus, ou devenues cancéreuses. Certains anticorps d'origine animale (sérum) ou humaine (gammaglobuline) sont utilisés en injection pour lutter contre des agents toxiques ou infectieux. Pour d'autres informations, l'on peut consulter le site : http://www.fnclcc.fr/fr/patients/dico/definition.php?id_definition=113

Les [protéines anticorps](#) s'attachent aux substances étrangères au corps (tel que les bactéries et les virus) et sont sécrétées par certaines cellules du système immunitaire. Elles « marquent » ces substances étrangères pour qu'elles soient évacuées ou détruites par d'autres composants du système immunitaire. Le système immunitaire se souvient ensuite de ces antigènes et peut libérer les mêmes anticorps si l'occasion se produit une autre fois. N'importe quelle substance étrangère qui oblige le système immunitaire à sécréter des anticorps s'appelle un antigène. Par exemple, un virus de la grippe est un antigène, parce qu'il entraîne le système immunitaire à sécréter des anticorps. Les anticorps sont uniques parce qu'ils sont fabriqués en réponse aux antigènes spécifiques. Les antigènes et les anticorps s'ajustent comme les morceaux d'un puzzle et s'attirent comme des aimants. Par exemple, un type particulier de virus de la grippe incite le système immunitaire à produire les anticorps qui s'adaptent ce type particulier de virus de la grippe. Source : www.biofondations.gc.ca/francais/View.asp?x=787

Anticorps CaroRx : c'est un **anticorps monoclonal** immuno-sécrétoire SIgA-G purifié qui se lie à une protéine située sur la surface des bactéries des espèces *Streptococcus mutans* et *S. sobrinus* qui sont impliquées dans la fixation de ces bactéries sur les dents. Ces bactéries utilisent cette protéine pour adhérer à la surface dentaire. L'accrochage de cet anticorps *CaroRx* à ces bactéries à l'intérieur de la bouche permettra d'empêcher l'adhésion de ces mêmes bactéries aux dents et ainsi doit permettre de prévenir la survenue de caries, notamment chez l'enfant. Il devrait enrichir l'arsenal thérapeutique dans le domaine de la prévention des caries dentaires. Les caries sont entraînées par ces bactéries qui en se fixant sur les dents se nourrissent en sucres et produisent un acide. *CaroRx* combat les bactéries responsables des caries dentaires mais ne les tue pas ; ce n'est pas un antibiotique, ni par sa structure, ni par son activité. Son action est ciblée uniquement sur les bactéries pathogènes et il n'interagit pas avec le métabolisme de l'être humain. La production de cet anticorps recombinant, le *CaroRx*, est réalisée dans les feuilles et les tiges d'un **tabac** génétiquement modifié (**OGM**). Cette protéine recombinante est destinée à être extraite et purifiée pour pouvoir être utilisée à des fins de recherche médicale chez les êtres humains. Un tabac à fait l'objet d'une demande d'autorisation auprès de la Commission d'Etude de la Dissémination des Produits issus du Génie Biomoléculaire en France, en vue de réaliser un essai en champ de tabac produisant cette nouvelle protéine, *CaroRx*, qui se lie spécifiquement à des bactéries responsables de la carie dentaire. Information extraite d'un dossier officiel français qui est accessible par le site suivant : ogm.gouv.fr/experimentations/dossiers/dossiers_2002/BFR020502.pdf

Anticorps monoclonaux : des anticorps ne reconnaissent qu'un seul type d'[épitope](#) sur un antigène donné (voir figure). Les anticorps monoclonaux sont par définition tous identiques et produits par un seul clone de [plasmocyte](#). Les anticorps monoclonaux sont très largement utilisés en [biologie](#) et en [médecine](#), à la fois comme outils de [diagnostic](#) et dans des buts thérapeutiques. Les anticorps monoclonaux sont par exemple utilisés dans les [tests de grossesse](#) vendus dans le commerce. La production d'anticorps monoclonaux *in vitro* a longtemps été rendue difficile en raison de la faible durée de vie des cellules sécrétrices d'anticorps, les plasmocytes. Les anticorps étaient alors obtenus *in vivo* en injectant chez l'animal un antigène donné et en recueillant les anticorps dans le sang. Cette méthode était très coûteuse, donnait des anticorps en faibles quantités et pollués par de nombreuses impuretés. Une avancée majeure a été faite à la fin des [années 1970](#) par [César Milstein](#) et [Georges Köhler](#) avec la technique des [hybridomes](#). L'antigène est injecté chez l'animal, et des cellules de [rate](#) sont prélevées au bout de quelques semaines. Parmi ces cellules se trouvent des plasmocytes sécrétant des anticorps dirigés spécifiquement contre l'antigène choisi. Les plasmocytes sont alors fusionnés *in vitro* avec des myélomes, qui sont des cellules tumorales ayant la propriété de se multiplier indéfiniment. Les cellules hybrides ainsi obtenues sont appelées **hybridomes** et, après sélection et multiplication dans un [milieu de culture](#) approprié, produisent des anticorps monoclonaux, très purs et en quantités importantes.



Anticorps monoclonaux, liaison à un épitope spécifique. Source : fr.wikipedia.org/wiki/Anticorps

Antigène carcino-embryonnaire ou **CEA**, de l'[anglais](#) *Carcinoembryonic antigen* : c'est une [glycoprotéine](#) impliquée dans l'[adhésion cellulaire](#). Le CEA a été identifié pour la première fois en [1965](#) dans des extraits tissulaires de cancer du côlon humain. Plus tard, on a découvert que le [sérum](#) d'individus atteints de [carcinome](#) colorectal ou autre, avaient des taux de CEA plus élevés que des individus sains. Le taux sérique de CEA est donc un [marqueur tumoral](#) et est utilisé pour le suivi thérapeutique de la réponse à un traitement du [cancer du côlon](#). Le CEA et les [gènes](#) apparentés font en sorte que la famille du CEA ([CA125](#), [CA15.3](#), [CA19.9](#), ...) appartient à la superfamille des [immunoglobulines](#). Chez les humains, la famille des antigènes carcino-embryonnaires consiste en 29 gènes, dont 18 s'expriment normalement. Source : fr.wikipedia.org/wiki/Antigène_carcino-embryonnaire

Arthrite rhumatoïde, synonymes : *Arthrosynovite* et *Polyarthrite* : selon le VIDAL de la famille, c'est une inflammation aiguë d'une articulation pouvant aboutir à sa destruction. Les principales causes d'arthrite, en dehors des infections, sont les dépôts de cristaux d'acide urique (goutte) ou de sels de calcium (chondrocalcinose).

L'arthrite rhumatoïde se caractérise par l'inflammation et le gonflement de la membrane articulaire et/ou atteint d'autres organes. La maladie peut frapper toute articulation mais elle semble privilégier les mains et les pieds. Une activité anormale du système immunitaire de l'organisme provoque une inflammation soutenue de la membrane articulaire et peut également s'étendre à d'autres tissus. Source : www.arthritisu.com/french/pracTools/patientInfo/rheum.htm

La polyarthrite rhumatoïde est une **maladie auto-immune**, ce qui veut dire que le système immunitaire attaque d'autres parties du corps. Elle est souvent appelée 'arthrite rhumatoïde', et elle se manifeste par de la rougeur, de la douleur, de l'enflure et une sensation de chaleur au niveau de l'articulation. Une articulation est le point où un ou plusieurs os s'unissent. La rougeur, la douleur, l'enflure et la sensation de chaleur sont les signes de l'inflammation. L'inflammation peut aussi toucher d'autres organes, tels que les yeux, les poumons et le cœur. La polyarthrite rhumatoïde peut toucher n'importe quelle articulation, mais elle s'attaque le plus souvent aux articulations des mains et des pieds. Source : www.arthrite.ca/types%20of%20arthritis/ra/default.asp?s=1

Bioéthicien : personne qui travaille sur la **bioéthique**, qui est une partie de l'[éthique](#). En tant que telle, la bioéthique est une recherche de normes [morales](#) applicables à la recherche [biologique](#) et à tout ce qui concerne les manipulations techniques du vivant. Le terme « éthique » provient de *êthos* qui signifie en [grec](#) « manière d'être ». Le site Wikipédia aborde quelques chapitres sur ce sujet.

- **La bioéthique et les biotechnologies** : La bioéthique est devenue un sujet d'actualité, suite aux manipulations [génétiques](#) effectuées sur les plantes alimentaires, au [clonage](#) et à l'utilisation d'[embryons](#) humains. Les domaines couverts par la bioéthique sont par exemple : l'expérimentation sur l'homme ; le don et l'utilisation d'éléments et produits du corps humain ; l'assistance médicale à la [procréation](#) et toutes les questions [éthiques](#) liées à l'amont de la naissance ; la manipulation du [génome](#) ou des connaissances du [génome](#) ; l'utilisation des données de santé à caractère personnel dans la recherche. Les techniques de procréation assistées : La [procréation médicale assistée](#) a été l'un des premiers objets de réflexion de la bioéthique, à cause de son potentiel de dérives [eugénistes](#). Ainsi, en France, le Comité consultatif d'éthique pour les sciences de la vie et de la santé (CCNE) a été créé après la première naissance par [fivete](#) en [1982](#). Les principales questions soulevées par les possibilités qu'offrent les

dernières technologies (diagnostics préimplantatoire et prénatal, clonage reproductif, création de cellules-souches embryonnaires, diagnostic préimplantatoire, utilisation des embryons surnuméraires) concernent tout particulièrement le statut de l'embryon et la dignité de la vie humaine.

- **Le génie génétique** : si la [transgénèse](#) pose le problème de la bioéthique, les réactions les plus fréquentes face au [génie génétique](#) sont largement fonction de l'objectif final, plus que de l'organisme concerné, tout du moins lorsque cet [organisme](#) n'est pas d'origine humaine. Ainsi, le [génie génétique](#) ayant des buts médicaux et pharmaceutiques (fabrication de [vaccins](#), [thérapie génique](#), [diagnostic prénatal](#)) est-il mieux perçu que les manipulations ayant des buts alimentaires ou ludiques (OGM, clonage d'animaux familiers) qui soulèvent beaucoup plus de problèmes. Le développement de la [génétique](#) est si rapide que la plupart des mutations à l'origine d'affections monogéniques sont connues, et il est probable qu'on connaîtra rapidement un très grand nombre de gènes de prédisposition à d'autres maladies. Il faut donc s'attendre à l'apparition de tests de prédisposition génétiques pour un nombre de plus en plus grand de maladies. Si ces tests sont des alliés précieux en matière de [santé publique](#) et de préventions des risques, il faut craindre l'apparition de discriminations, par exemple pour l'accès à l'assurance ou au marché du travail. Le film d'anticipation [Bienvenue à Gattaca](#) illustre les méfaits d'une telle dérive sociale. Les manipulations humaines (profil génétique, [clonage reproductif](#), amélioration) sont de plus en plus débattues par la communauté scientifique.

- **Les dons d'organes** : Face au progrès de la transplantation, le législateur a dû définir comment la pénurie d'organes doit être gérée. Une autre problématique importante est le don d'organes entre donneurs vivants. Le don de [cellules souches](#) et le [clonage thérapeutique](#) sont également sujets à controverses.

- **Le brevetage du vivant** : Le problème du [brevetage du vivant](#) consiste à savoir si une séquence de gènes est brevetable et si les applications de sa découverte, [médicaments](#), tests, etc, le sont également. C'est un enjeu de première importance pour les entreprises qui ont investi des sommes d'argent considérables dans le décodage du [génom humain](#), mais également pour les éventuels progrès de la connaissance induits par la découverte de ces [gènes](#). En outre, la question des [brevets](#) de [médicaments](#) pose le problème de l'accès aux soins pour les plus pauvres. Une législation mal adaptée pourrait conduire à la [biopiraterie](#).

- **Les biotechnologies et la législation** : Les attitudes face au débat de la **bioéthique** sont très variées : certains n'y percevant pas le moindre enjeu moral, dès lors que la sécurité [NDR : préférons le mot **sûreté**] de l'espèce humaine est assurée ; d'autres percevant les évolutions actuelles comme une ultime transgression vis-à-vis de la nature humaine. Sur le plan [politique](#), il s'agit d'arbitrer et de contrôler la recherche sur le vivant et l'exploitation commerciale de ses résultats. Le but de ce contrôle est de s'assurer que les pratiques induites par ces avancées technologiques resteront moralement acceptables par la société. En pratique il est très difficile de restreindre la recherche par la loi : rien n'empêche une équipe à s'installer dans un pays plus *permissif*, le risque pour les pays prohibitionnistes étant de perdre des compétences dans des technologies intéressantes pour leur avenir. C'est un argument mis en avant par les partisans des [OGM](#) qui agitent le spectre d'un retard technologique de l'Europe dans ce domaine. Ce risque est d'autant plus grand que le jeu des [brevets](#) peut verrouiller des pans entiers de la recherche.

- **La bioéthique et la nature** : La bioéthique pose également la question de la relation de l'homme avec la [nature](#), et de la maîtrise croissante de l'homme sur son [environnement](#). Il faut dire d'emblée que l'appropriation même du concept de nature est déjà un phénomène des plus révélateurs du dogmatisme que soulèvent les questions qui préoccupent la **bioéthique**. En effet, chaque secte s'abroge le droit de dicter ce qui est Bien et de dénoncer ce qui est Mal, parce qu'elle se croit l'unique détentrice du véritable sens de la nature. Ce que dévoile cette prétention, c'est que la notion de nature sert à regrouper l'ensemble des préceptes moraux sous cette appellation à laquelle les sectes recourent - à leur insu ou consciemment - pour imposer leurs croyances comme des vérités. Celui qui veut aborder les problèmes de la **bioéthique** avec rigueur doit tenir compte de cette particularité de la langue, sans quoi il colportera ses propres préjugés dans un domaine qui tente justement d'en sortir pour mieux éclairer la pratique sur le vivant.

Voici d'autres remarques sur la même thématique. Des ouvrages tels que la [Bible](#) ou le [Coran](#) ne fixent pas de limites morales quant au comportement que l'homme devrait adopter face aux autres espèces. « Gn 2:15- Yahvé Dieu prit l'homme et l'établit dans le jardin d'Éden pour le cultiver et le garder ». Aujourd'hui, l'homme aurait acquis le pouvoir technique de créer du nouveau dans la nature et dans l'espèce humaine. Ce pouvoir direct des individus sur le [génom](#), pour satisfaire leurs intérêts, est un mécanisme entièrement nouveau dans l'évolution de la vie telle que nous la connaissons ([Théories de l'évolution](#)). La question se pose des bénéfices et des risques impliqués. Il est difficile de définir les règles morales reliant l'homme et les autres espèces vivantes. Certaines

personnes perçoivent la [vivisection](#) comme moralement inacceptable. Mais d'autres activités ([xénogreffes](#)) sont encore peu évoquées. De nombreuses personnes, redoutent une [appropriation de la nature](#) par l'homme et réclament la (re)définition des règles morales actuelles. La vision la plus traditionnaliste demeure assez anthropocentriste et pose comme exigence la minimisation de l'impact de l'homme sur son environnement, de façon à pouvoir le conserver intact et propre à la vie humaine. Cette vue est celle couramment suivie en France. Une vision différente cherche à replacer l'homme au sein de la [biosphère](#). Elle repose sur le concept d'[écologie profonde](#) et soutient que l'homme n'a pas plus de droits que les autres espèces vivantes et doit respecter la nature, fut-ce à ses dépens. Il est à noter cependant, que les activités du vivant contribuent à modifier son environnement, comme l'ont fait par exemple, les premières plantes qui ont colonisé la planète, en modifiant la composition de l'[atmosphère terrestre](#) par leurs rejets d'[oxygène](#) et de [dioxyde de carbone](#). La science en elle-même n'a pas pour tâche de définir les valeurs humaines. Elle doit donc être confrontée aux autres sciences, et l'homme doit aborder la question du sens et des conséquences des progrès scientifiques. La **bioéthique** est la recherche des réponses à ces questions ; en cherchant à définir les frontières du possible et du légitime, elle demeure dans la tradition des réflexions éthiques de notre passé. Source : fr.wikipedia.org/wiki/Bioéthique

Nous rapportons ci-dessous quelques éclairages qui indiquent le point de vue de certains bioéthiciens.

Selon le Dr. Ghislaine Cleret de Langavant, dans une note intitulée « *Comment être un phare sans paraître illuminé ? - Les dérives de la bioéthique* », on peut lire que « *La bioéthique a pour vocation d'éclairer les débats et de guider la prise de décisions autour des nouvelles technologies biomédicales. Or, de récentes transformations au sein de sa pratique laissent poindre d'importantes dérives, qui menacent de la détourner de cette vocation.* »

Source canadienne : www.aetmis.gouv.qc.ca/site/download.php?672e36d16138491fa8af992dd551be4f

Sophie Boukhari et Amy Otchet, journalistes au *Courrier de l'UNESCO*, s'expriment dans une note intitulée « *Aux frontières d'un nouvel eugénisme ?* ». A découvrir sur le site suivant :

www.unesco.org/courier/1999_09/fr/dossier/txt01.htm

Mlle GOFFIN Sabrina a rédigé un résumé du cours du Professeur Hervé (15.10.2001) sous le titre « *Essai sur une définition de l'éthique médicale et du droit de la santé.* » accessible par : infodoc.inserm.fr/ethique/cours.nsf/0/04e5c8db5ef8b2ab80256afb0045c043?OpenDocument

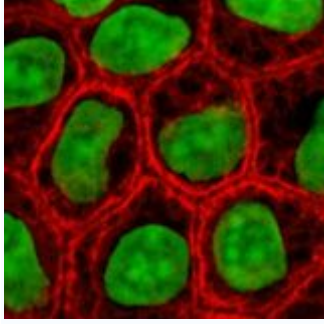
Dans *L'Éthique en direct ! @IRSC* Automne 2005 - Numéro 4, Catherine Schuppli et Lisa Forman s'expriment sous le titre « *Former la prochaine génération de bioéthiciens et de spécialistes du droit de la santé* » Source : www.cihr-Irsc.gc.ca/f/29086.html

La *Société Canadienne de Bioéthique* informe sur la **bioéthique** sur son site : www.bioethics.ca/fev-06.pdf

Dans *La Chronique de la Ligue des droits de l'Homme*, N° 101, on aborde le sujet sous le titre « *Bioéthique : le progrès est-il l'avenir de l'Homme ?* » avec les rubriques suivantes : Biomédecine et droits humains. Euthanasie, un an après. Bioéthique et génétique. A consulter sur le site suivant :

www.liguedh.be/medias/158_CHRONIQUE101.pdf

Cultures cellulaires : techniques de laboratoires appliquées en routine depuis les années 1950 et qui permettent la croissance *in vitro*, dans un milieu synthétique, de cellules isolées à partir d'organismes multicellulaires. En pratique, on se réfère le plus souvent à des cultures dérivées d'organismes eukaryotes multicellulaires, principalement de cellules animales. Mais les cellules peuvent être d'origine végétale, animale ou humaine. La nature de ces cellules est variable : cellules libres ou circulantes (cellules sanguines), cellules provenant d'un tissu, d'un organe, cellules saines ou tumorales ou infectées ou transformées ou transfectées. Le type de culture cellulaire peut prendre différentes formes : culture primaire (nombre réduit de divisions) : le risque majeur est celui associé à l'existence d'agents infectieux ; culture de lignées cellulaires (durée de vie indéfinie) : elles proviennent de tumeurs spontanées ou de cellules transformées par immortalisation ; culture de cellules transfectées. On procède aussi à un mode d'immortalisation des cellules cultivées (par exemple dans le cas des cellules transformées) : soit par un oncogène, soit par un virus (polyome, SV40, virus du sarcome de Rous, virus d'Epstein-Barr...), ou encore par un produit chimique tel qu'un agent mutagène (nitrosoguanidine, méthanesulfonate d'éthyl...).



Cellules épithéliales in culture, colorées pour la [kératine](#) (rouge) et pour l'ADN (vert). Source de l'image : en.wikipedia.org/wiki/Cell_culture

Le **risque** lié à des **cultures cellulaires** immortalisées est donc lié à l'agent utilisé pour son immortalisation ainsi qu'à la possibilité d'une éventuelle production de cet agent (s'il est biologique) par les cellules. La probabilité de pénétration, d'intégration et de division de cellules en culture suite à un accident est un risque difficile à évaluer. Pour cette raison, les cellules d'origine humaine, mais également simienne, devront toujours être traitées comme un échantillon biologique à risque. Informations tirées du site : www.sg.cnrs.fr/cnps/guides/doc/risquebio/fiche2.pdf

Les risques de contaminations des cultures cellulaires sont exposés de façon pratique sur le site suivant : www.bcm.umontreal.ca/Agora/agorarecherche/services/Culturecellulaire_contaminants.pdf

Les **cultures cellulaires** ont été utilisées pour la première fois au début du 19^{ème} siècle. En 1912, [Alex Carrel](#) ([Prix Nobel](#) de médecine, 1912), médecin et biologiste français, reçoit le prix Nobel de médecine pour ces travaux sur la culture cellulaire et la transplantation d'organes. Elles offrent un modèle alternatif à l'utilisation des animaux. On utilise les cultures de cellules pour des essais de toxicologie, afin d'éclaircir les processus cellulaires divers, pour cultiver des virus et autres organismes intracellulaires obligatoires etc. En fait, les applications des cultures cellulaires se multiplient de décennies en décennies au gré de l'avancement des biotechnologies. Dans la majorité des cas, on utilise des cellules cancéreuses adhérentes. Par contre, des cellules dites non adhérentes, comme des lymphocytes, sont également utilisées. Les cellules cancéreuses adhérentes doivent se fixer entre elles et sur un substrat afin de croître. Leur caractéristique cancéreuse permet de les cultiver sur une très longue période et d'obtenir ainsi une lignée cellulaire. Pour en savoir plus et consulter les schémas de référence, on peut consulter la source d'information sur le site suivant : intranet.clafleche.qc.ca/prof/jprovencher/Biologie/culture_cellulaire.htm

Génétique des populations : discipline scientifique qui traite des fluctuations des fréquences des différentes versions d'un [gène](#) ([allèles](#)) au cours du temps dans les populations d'êtres vivants, sous l'influence de la [sélection naturelle](#), de la dérive [génétique](#), des mutations et des migrations, et cherche à expliquer l'adaptation et la [spéciation](#). C'est une application, commencée dans les années 1920 à 1940 par [Ronald Fisher](#), [J. B. S. Haldane](#) et [Sewall Wright](#), des principes fondamentaux de la génétique mendélienne à l'échelle des populations. Cette application a permis de faire la synthèse entre la génétique mendélienne et la [théorie de l'évolution](#), donnant ainsi naissance au [néo-darwinisme](#) ([théorie synthétique de l'évolution](#)). Elle a des applications en [épidémiologie](#) où elle permet de comprendre la transmission des [maladies génétiques](#), mais aussi en [agronomie](#), où des programmes de sélection modifient le patrimoine génétique de certains organismes pour créer des races ou variétés plus performantes, ou plus résistantes à des [maladies](#). Elle permet également de comprendre les mécanismes de conservation et de disparition des populations et des espèces. Information issue du site Wikipédia : fr.wikipedia.org/wiki/Génétique_des_populations

Glycosylation : processus d'accrochage d'une unité glucidique (sucre) à une protéine.

Gonadotropine chorionique ou *HCG* (de l'anglais *Human chorionic gonadotropin*) est une [hormone glycoprotéique](#) produite au cours de la [grossesse](#), fabriquée par l'[embryon](#) peu de temps après la [conception](#) et plus tard par le [trophoblaste](#) (partie du [placenta](#)). L'*HCG* est une [glycoprotéine](#) composée de 237 [acides aminés](#) d'une [masse moléculaire](#) de 36,7 [kDa](#). C'est un [hétérodimère](#), avec une sous-unité α (alpha) identique à celle de l'[hormone lutéinisante](#) (*LH*), l'[hormone folliculo-stimulante](#) (*FSH*), et l'[hormone stimulant la thyroïde](#) (*TSH*). Sa sous-unité β (beta) lui est propre. La fonction de l'*HCG* est essentiellement le maintien du corps jaune de la grossesse et de sa sécrétion de progestérone. Mais elle a aussi un effet anti-gonadotrope puisqu'elle inhibe la

sécrétion de la *LH* et de la *FSH*. L'*HCG* est dite stéroïdogène puisqu'elle favorise la sécrétion de progestérone du corps jaune mais aussi parce qu'elle stimule la sécrétion des stéroïdes des gonades fœtales. La régulation de la synthèse et de la sécrétion d'*HCG* est assurée par une GnRH trophoblastique. Information provenant su site Wikipédia : fr.wikipedia.org/wiki/Gonadotropine_chorionique

Herpès : virus dénommé *Herpes simplex virus (HSV)*, appartenant à la même famille que le virus de la [varicelle](#) et du [zona](#), que le [cytomégalo virus](#) (ou HHV-5), et le [virus Epstein-Barr](#) . Il comprend deux types : **HSV-1** responsable de l'herpès buccal, neuro-méningé, ophtalmique ; **HSV-2** responsable de l'herpès génital. Ils persistent durant la vie entière malgré la réponse immunitaire de la primo infection. Les HSV sont des virus dermoneurotropes, comme le virus de la varicelle : ils persistent la vie entière dans le [ganglion de Gasser](#) pour le HSV-1 et les ganglions sacrés pour le HSV-2. Les manifestations de l'infection à HSV-2 regroupent trois entités : 1. La primo infection herpétique. 2. Les récurrences infectieuses. 3. L'herpès génital initial non primaire : premier contact avec un HSV-2 chez une personne ayant déjà fait une primo-infection à HSV-1. L'**infection herpétique** est une [maladie virale](#) chronique responsable d'éruptions [cutanées](#) récidivantes. Elle représente la première cause d'ulcérations génitales en Europe. L'herpès génital favorise la transmission du virus du sida. Affection récidivante et douloureuse, l'[herpès génital](#) est responsable du redoutable herpès néonatal. Information extraite su site Wikipédia : r.wikipedia.org/wiki/Herpès

Information commerciale confidentielle : résultant de pratiques courantes en Amérique du Nord, une information désignée ainsi se rapporte à une entente de **confidentialité** (« *Non Disclosure Agreement* » ou « *Confidential Disclosure Agreement* »), qui est un contrat gouvernant l'information, sous toutes ses formes, transmise par une partie à une autre ou échangée entre deux ou plusieurs parties. L'entente de confidentialité peut parfois être contresignée par des étudiants ou du personnel de recherche s'ils ont accès aux travaux et résultats issus d'un projet de recherche donné et financé par un ou plusieurs partenaires. La nature de l'information divulguée peut être diverse : information orale, information écrite, information scientifique ou à caractère commercial, etc. Une entente de confidentialité établit les termes et conditions qui régiront la façon dont pourra être traitée et utilisée l'information divulguée. À titre d'exemple, les éléments retrouvés dans ce type d'entente sont : l'objet de l'entente, la définition du terme « information confidentielle », la propriété de l'information, la durée du maintien de la confidentialité, les limites d'utilisation et de reproduction de l'information reçue et les droits associés à l'utilisation de l'information, s'il y a lieu. La signature d'une entente de confidentialité peut être nécessaire dans trois principaux cas. 1. L'échange d'information confidentielle entre deux ou plusieurs parties dans le but d'amorcer des discussions pour la mise sur pied d'un projet de recherche, d'un contrat de services ou d'une entreprise, pour divulguer de l'information à une partie afin d'amorcer les discussions pour la négociation d'une licence sur un produit ou une technologie donnée, etc. 2. La participation d'étudiants et de personnel de recherche à des projets de recherche financés par des organismes à but lucratif ou à but non lucratif. 3. La participation à des comités scientifiques ou de direction dans le cadre desquels les participants auront accès à de l'information confidentielle (brevetable, de nature commerciale, etc.). Pour plus de détails et pour connaître les clauses importantes d'une entente de confidentialité, on peut se reporter au site canadien suivant : www.recherche.umontreal.ca/confidentialite.htm

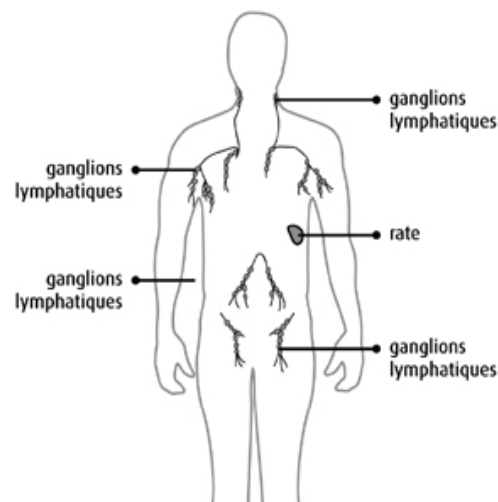
Leucémie : un ensemble de [cancers](#) affectant le [sang](#). Au [XIX^e siècle](#), ce terme ne désignait qu'une seule [maladie](#) mortelle. Le sang extrait des patients atteints par cette maladie était d'aspect blanchâtre. On distingue aujourd'hui de nombreux types de leucémies qui demandent chacune un traitement spécifique. En [1847](#), [Rudolf Virchow](#), un médecin [histologiste allemand](#), fut l'un des premiers à décrire la leucémie. Cette maladie débute dans la moelle osseuse. Les cellules leucémiques se comportent de manière anormale en raison d'une modification de leur génome avec une accumulation, au niveau de leur ADN, de mutations acquises qui permettent la transformation de la cellule. Les cellules souches de la moelle osseuse produisent quotidiennement des milliards de [globules rouges](#), de [globules blancs](#) et de plaquettes. La leucémie est caractérisée par une prolifération anormale et excessive de précurseurs des globules blancs, bloqués à un stade de différenciation, qui finissent par envahir complètement la moelle osseuse. S'installe alors un tableau d'insuffisance médullaire avec production insuffisante de globules rouges (source d'anémie), de globules blancs normaux, polynucléaires principalement, (leuconeutropénie, source d'infections graves) et de plaquettes (thrombopénie, source d'hémorragies provoquées ou spontanées). Les cellules leucémiques peuvent également envahir d'autres organes comme les [ganglions lymphatiques](#), la [rate](#), le [foie](#), les testicules ou le [système nerveux central](#). Historiquement, on distingue, selon la vitesse d'évolution, les leucémies aiguës et les leucémies chroniques. Selon l'aspect des cellules au microscope optique, ces leucémies vont être classées en différents sous-types cytologiques. Source : fr.wikipedia.org/wiki/Leucémie

Loi de Hardy-Weinberg : cette loi mathématique traite de l'équilibre génétique, dit de Hardy-Weinberg, encore appelé **équilibre panmictique** ; elle a été mise en évidence au début du XX^{ème} siècle par plusieurs chercheurs,

en particulier Hardy, mathématicien et Weinberg, médecin. L'équilibre de Hardy-Weinberg est le modèle théorique central de la **génétique des populations**.

La notion d'équilibre dans le modèle de Hardy-Weinberg est soumise aux hypothèses/conditions suivantes : 1. La population est panmixte (les couples se forment au hasard (panmixie), et leurs gamètes se rencontrent au hasard (pangamie). 2. La population est "infinie" (très grande: pour minimiser les variations d'échantillonnage). 3. Il ne doit y avoir ni sélection, ni mutation, ni migration (pas de perte/gain d'allèle). Les générations successives sont discrètes (pas de croisement entre générations différentes). Dans ces conditions, la **diversité génétique** de la population se maintient et doit tendre vers un **équilibre stable** de la distribution génotypique [c'est-à-dire des génotypes]. Pour des développements complets, se reporter aux sites suivants : www.infobiogen.fr/services/ chromcancer/IntroItems/Hardy.html et www.univ-tours.fr/genet/gen001700_fichiers/doc/001700doc04.DOC

Lymphome non-Hodgkinien : désigne un groupe de cancers qui prennent naissance dans les cellules du système lymphatique. Les cancers du système lymphatique sont appelés lymphomes. Ce système aide l'organisme à se défendre contre les maladies. Il comprend un réseau de canaux (vaisseaux lymphatiques), longeant les artères et les veines, et des glandes (ganglions lymphatiques) situées au niveau du cou, des aisselles, de la poitrine, de l'abdomen et de l'aîne [voir le schéma ci-après]. Les vaisseaux lymphatiques transportent un liquide clair (lympe), utilisé et éliminé par les tissus de l'organisme. La lympe contient des cellules spéciales (lymphocytes) qui aident à combattre les infections. Ces cellules sont fabriquées par les ganglions lymphatiques et par d'autres parties du corps, comme la rate et la moelle osseuse. Les déchets, les bactéries et les cellules indésirables, dont les cellules cancéreuses, sont filtrés à mesure que la lympe traverse les ganglions lymphatiques.



Le **lymphome non hodgkinien** apparaît généralement dans les lymphocytes présents dans l'un ou plusieurs des ganglions lymphatiques. Les cellules anormales peuvent demeurer dans ces ganglions et/ou se propager à d'autres parties du système. Le développement et la propagation des cellules dépendent du type de lymphocyte à l'origine du lymphome. Les lymphomes non hodgkiniens représentent environ 85 % de tous les cas de lymphomes, alors que la maladie de Hodgkin (ou lymphome de Hodgkin) est diagnostiquée dans 15 % des cas. Ces deux types de lymphomes se caractérisent par des cellules ayant une apparence distincte et ils évoluent différemment. Source : www.cancer.ca/ccs/internet/standard/0_3172_10175_314423_langId-fr.00.html

Maladie auto-immune : maladie due à une hyperactivité du **système immunitaire** à l'encontre de substances ou de tissus qui sont normalement présents dans l'**organisme**. Parmi ces maladies peuvent être cités les **thyroïdites** auto-immunes, la **polyarthrite rhumatoïde**, la **spondylarthrite ankylosante**, le **syndrome de Goujerot-Sjögren**, etc. Leur cause n'est pas encore bien élucidée : certaines d'entre elles sont considérées comme étant soit des exemples soit favorisées par des maladies d'abondance.

Par exemple, le lien est avéré entre l'**arthrite** et l'**obésité**, et l'**OMS** déclare que l'arthrite est plus fréquente dans les pays développés. La plupart des maladies auto-immunes sont probablement le résultat de causes multiples : par

exemple, une [prédisposition génétique](#) stimulée par une [infection](#). Les femmes semblent être plus touchées par les maladies auto-immunes. On ignore pourquoi, bien qu'il ait été prouvé que les taux d'[hormones](#) soient liés à la gravité de certaines maladies auto-immunes (par exemple la [sclérose en plaques](#)). Pour en savoir plus, on peut consulter notamment le site Wikipédia sous : fr.wikipedia.org/wiki/Maladie_auto-immune

Modification ou **manipulation** ou **transformation génétique** ou **transgénèse** : ensemble de manipulations de laboratoire qui consistent à intégrer de l'ADN recombiné d'origine(s) diverse(s) dans du matériel vivant receveur pour donner naissance à un **Organisme Génétiquement Modifié** ou **OGM**.

Moléculature : production de [molécules](#) à des fins thérapeutiques, industrielles ou alimentaires, à partir d'organismes vivants ayant été génétiquement modifiés (**OGM**) dans ce but. Il peut s'agir de plantes, d'animaux, de microorganismes ou de cellules en culture. Le mot « moléculature » vient de la combinaison des mots « molécule » et « culture ». D'après la Commission de l'éthique de la science et de la technologie du Québec, Canada. Définition d'après le glossaire officiel canadien accessible par : www.ogm.gouv.qc.ca/glossaire.html

Les découvertes scientifiques récentes ont créé une forte demande pour des systèmes de production convenant aux nouveaux médicaments appelés « biopharmaceutiques ». La moléculature consiste à cultiver des plantes génétiquement modifiées (**OGM**) pour produire ces biopharmaceutiques.

Depuis le milieu des années 1990, une petite dizaine d'entreprises biotechnologiques dans le monde ont mis au point des systèmes de production utilisant le maïs, le carthame, le tabac, le riz ou la pomme de terre. La compagnie *Medicago*, établie à Québec, est le seul moléculateur à utiliser la luzerne. Source canadienne : www.commercemonde.com/029/sommaire/s7.html

Le terme « **moléculature** » englobe l'ensemble des cultures génétiquement modifiées pour produire des médicaments et des produits chimiques industriels. Ces plantes sont appelées cultures **transgéniques** à usage pharmaceutique lorsqu'elles produisent des médicaments, des hormones ou d'autres agents thérapeutiques, et cultures transgéniques industrielles lorsqu'elles produisent des composés comme les plastiques pour usage en industrie. Même si la moléculature pourrait générer des avantages substantiels sur le plan commercial ou sanitaire, leur production commerciale comporte aussi des risques pour l'alimentation humaine et animale, ainsi que pour l'environnement. Les semences des plantes destinées à la moléculature peuvent être accidentellement versées ou mélangées durant la culture, la récolte, l'entreposage, le transport ou la manutention. La contamination peut se produire par le mélange direct des cultures au cours de la saison agricole ou encore être potentiellement causée au cours des années suivantes par des repousses. L'autre voie de contamination est le pollen [voir **Pollution génétique** plus loin], lequel contient les cellules reproductrices mâles requises pour la fertilisation des plantes et la production des semences. Le pollen contenant les gènes de produits à usages pharmaceutiques peut polliniser les cultures vivrières ou fourragères, et du même coup causer la contamination durant la saison de culture. Source : www.greenpeace.ca/f/campagnes/ogm/dossiers/moleculature/

OGM : **Organismes Génétiquement Modifiés** (on dit également transformés ou manipulés ou **transgéniques**). Nom donné à un être vivant (microorganisme, plante ou animal) issu d'une cellule dans laquelle a été introduit un fragment d'ADN recombiné, étranger. L'individu OGM qui en résulte, possède dans toutes ses cellules l'ADN recombiné étranger introduit au départ et intégré dans son patrimoine génétique.

Pollution génétique : se dit de l'introduction d'un gène modifié ou étranger à l'espèce dans une population sauvage animale ou végétale, ou dans une variété cultivée. Il s'agit d'une notion relativement récente qui est apparue avec le développement de la technologie des [OGM](#), et de la controverse qu'elle a suscitée. La modification des espèces [domestiques](#) (par croisement chez l'animal et par hybridation chez le végétal) est ancienne ainsi que l'introduction de gènes modifiés ou provenant de sous-espèces exotiques dans la population sauvage d'une région ; comme par exemple chez le [sanglier](#), l'[abeille](#)... L'industrialisation récente du procédé, sa meilleure maîtrise, et le caractère plus "industriel" des gènes mis en œuvre (résistance à des herbicides par exemple) ont largement changé la donne : désormais les opposants à ces techniques parlent de **pollution génétique** pour évoquer la diffusion des caractères modifiés des [lignées](#) de laboratoire vers les [lignées sauvages](#) ou des variétés cultivées. La diffusion non contrôlée des gènes modifiés n'est cependant pas l'objectif des producteurs d'OGM, certains organismes végétaux étant au contraire conçus pour ne pas produire de graines fertiles, afin de s'assurer un marché captif de semences. Cette diffusion est donc par nature fortuite et accidentelle. Parfois sans conséquences, cette dissémination met en danger dans certains cas des espèces sauvages [ou des variétés cultivées = cultivars], ou bien représente un risque dont l'importance est mal connue. Information adaptée du site Wikipédia : fr.wikipedia.org/wiki/Pollution_génétique

Une note plutôt critique sur les **OGM** et la pollution génétique qui peut en résulter, est à consulter sur le site de « Monde Solidaire » suivant : www.monde-solidaire.org/spip/article.php3?id_article=575

Prophylaxie : désigne le processus actif ou passif ayant pour but de contrecarrer l'apparition ou la propagation d'une [maladie](#). Le terme fait aussi bien référence à des procédés médicamenteux qu'à des campagnes de prévention ou à des « bonnes pratiques » adaptées. La prophylaxie peut être l'initiative d'une personne qui s'est exposée à un risque (par exemple lié au [MST](#)). Il ne s'agit pas d'un traitement [médical](#) : une prophylaxie peut amener à suivre un tel traitement, mais il s'agit avant tout d'un processus liant la prise de conscience d'un risque constaté ou pressenti à une réponse médicale ou préventive. On distingue la **prophylaxie primaire**, qui doit empêcher l'apparition d'une maladie chez une personne, de la **prophylaxie secondaire**, qui doit empêcher une rechute chez une personne. Source : fr.wikipedia.org/wiki/Prophylaxie

Rage : maladie causée par un [virus](#) qui provoque une [encéphalite](#) chez l'animal (y compris l'homme). Les carnivores sont surtout touchés. La présentation habituelle est celle d'un animal présentant des [symptômes](#) nerveux, parfois une agressivité bien qu'il existe aussi des formes plus frustes où l'animal est particulièrement calme. Entre 40 000 et 70 000 personnes décèdent de la rage chaque année dans les pays d'[Afrique](#) et d'[Asie](#), où la maladie est [endémique](#). La rage est causée par un virus de la famille des **Rhabdoviridae** et du genre [Lyssavirus](#). Ce sont des virus enveloppés à ARN ([acide ribonucléique](#)) et à symétrie cubique. À ce titre (virus enveloppé), ils présentent une grande sensibilité aux agents physico-chimiques de [désinfection](#) et donc une faible résistance dans le milieu extérieur. Le virus de la rage infecte tous les mammifères. Il a un tropisme nerveux, et en particulier le [système nerveux central](#) (SNC), ce qui explique les troubles observés. Quel que soit le traitement, la mort est inéluctable une fois les signes cliniques déclarés. Pour en savoir plus, consulter le site Wikipédia : fr.wikipedia.org/wiki/Rage

Rhumatisme articulaire aigu ou **RAA**, ou maladie de Bouillaud, en anglais « *rheumatic fever* », est une complication inflammatoire retardée des infections des voies aériennes supérieures par le streptocoque bêta hémolytique du groupe A. Il peut résulter d'une complication possible et grave d'une [angine](#) à [streptocoques](#). Elle peut entraîner à moyen et long terme une maladie des valves cardiaques avec un risque vital. Information tirée du site : fr.wikipedia.org/wiki/Rhumatisme_articulaire_aigu

Le **RAA** est une maladie qui succède à une infection bactérienne à streptocoques (certains types de streptocoques uniquement). Elle atteint avec prédilection les articulations, le coeur et les membranes séreuses (sortes de poches très fines qui enveloppent certains organes : le péricarde qui enveloppe le coeur, la plèvre qui enveloppe les poumons, etc.). Le terme de RAA, très utilisé en France, est en réalité erroné car restrictif : d'une part l'affection ne touche pas seulement les articulations et d'autre part il s'agit d'une maladie chronique et non pas aiguë ! Le plus souvent, l'infection bactérienne initiale responsable de la maladie est une angine avec amygdalite cryptique (les bactéries se logent dans les anfractuosités des amygdales). On estime que le risque de développer un RAA au décours d'une angine streptococcique est de 3 %. Il peut s'agir également d'une sinusite purulente ou d'une carie dentaire. La gravité de la maladie est liée aux fréquentes séquelles cardiaques valvulaires (les valves sont des clapets à l'entrée et la sortie et entre les différentes parties du coeur (oreillettes, ventricules, aorte, veine cave). 80 % des maladies cardiaques non congénitales (non présentes à la naissance) observées avant 25 ans sont d'origine "rhumatismale" (ou RAA). Sa fréquence a beaucoup diminué dans les pays industrialisés mais elle reste très fréquente dans les pays tropicaux ainsi que dans les DOM/TOM. En France métropolitaine, les cas se voient surtout chez les migrants récemment arrivés. Pour en savoir plus, consulter le site : www.doctissimo.fr/html/sante/encyclopedie/sa_1683_rhuma_articu.htm

Société civile : c'est "le domaine de la vie sociale organisée qui est volontaire, largement autosuffisant et autonome de l'État" (Larry Diamond). Une élection est un des événements principaux où la société civile se trouve mobilisée, notamment à travers l'éducation de l'électorat. La société civile est avant tout la totalité des citoyens d'une commune, d'une [région](#), d'un [État](#)-nation ou - maintenant - de l'[Union européenne](#). Toutefois, dans la pratique, ceux-ci n'agissent pas individuellement mais dans le cadre associatif. Une telle association peut être considérée représentative à condition qu'elle ait été constituée sur la base de la volonté et des propres intérêts des citoyens se déclarant formellement et juridiquement membres de l'association.

Le Livre Blanc de la [gouvernance](#) de l'[Union européenne](#)) donne cette définition : "La société civile regroupe notamment les [organisations syndicales et patronales](#) (les "partenaires sociaux"), les organisations non gouvernementales ([ONG](#)), les associations professionnelles, les organisations caritatives, les organisations de base, les organisations qui impliquent les citoyens dans la vie locale et municipale, avec une contribution spécifique des églises et communautés religieuses". Il y a dans cette conception le risque d'une certaine

confusion entre la société comme ensemble des [citoyens](#) et des organisations censées représenter leur volonté, surtout quand certaines d'entre elles prétendent incarner l'ensemble des citoyens et s'auto-attribuent ainsi une [légitimité](#) de représentant de "la" société civile en général. Pour qu'une telle association/organisation soit en effet une partie active et l'expression de la volonté de citoyens, il s'avère nécessaire que les associations formant la société civile disposent d'une structure et d'une forme d'action intérieure tout à fait démocratiques. (Ces nécessités excluent par conséquent des organisations qui ont été constituées par l'État, l'économie ou des églises). Il n'en reste pas moins qu'une association traduit une [perception](#) des questions de société qui lui est spécifique, avec une certaine manière d'appréhender la globalité qui n'est pas nécessairement représentative de la société dans son ensemble. D'après le projet du Traité constitutionnel de l'UE, article I-47 "Principe de la [démocratie participative](#), la société civile européenne - donc la totalité des citoyens européens - joue un rôle principal comme l'acteur de la démocratie participative : *"Les institutions de l'Union entretiennent un dialogue ouvert, transparent et régulier avec les associations représentatives et la société civile."* Du point de vue des [entreprises](#), l'exercice de la responsabilité sociétale entraîne l'implication de la société civile. Les organismes et associations correspondants sont des [parties prenantes](#) de l'entreprise. Source : fr.wikipedia.org/wiki/Société_civile

Sclérose en plaques ou **sclérose multiple** : c'est une maladie chronique du système nerveux. Il s'agit d'un trouble aussi navrant que déconcertant et dont les deux tiers de sclérose multiple sont diagnostiqués chez des personnes de 20 à 40 ans. La gaine protectrice de myéline qui recouvre les principaux nerfs est détruite, ce qui entraîne diverses dysfonctions nerveuses mineures à l'intérieur des nerfs. Les personnes atteintes de sclérose multiple peuvent constater des symptômes très divers, pouvant aller d'une certaine faiblesse jusqu'à la paralysie. Chez la plupart des malades, toutefois, il ne s'agit pas de symptômes permanents. Après chaque crise ou aggravation de la maladie, certaines victimes parviennent à retrouver une vie normale, tandis que d'autres gardent en permanence des séquelles plus ou moins graves. Les spécialistes ne savent pas très bien ce qui provoque la sclérose multiple, mais il existe néanmoins deux théories majeures : le fait que cette maladie se manifeste fréquemment chez plusieurs individus d'une même communauté a conduit certains experts à formuler la théorie qu'un virus ou un micro-organisme semblable à un virus pourrait en être la cause. D'autres spécialistes considèrent que la sclérose en plaques est une maladie auto-immune. Pour en savoir plus, on peut en particulier se reporter à la note de Fadhéla D. émanant de cette source : www.lesoiralgerie.com citée sur le site www.lsanthe.com/news/stories.php?story=03/06/23/7800142

Sûreté : un ensemble de mesures de précaution prises préventivement. Appliquée à un système ou à une organisation, la **sûreté** est la condition de protection contre des défauts, des dommages, des erreurs, des [accidents](#), des [dangers](#), à caractère physique, financier, politique, émotionnel, [psychologique](#). Appliquée à un individu, la **sûreté** est, avec la [liberté](#), la [propriété](#), et la résistance à l'oppression, l'un des quatre principes de [droits naturels](#) sur lesquels repose, en France, la [Déclaration des droits de l'homme et du citoyen de 1789](#). La protection contre un risque quelconque implique à la fois de considérer la gravité de la cause possible du danger et la probabilité d'être soumis à l'exposition de ce danger. Elle peut inclure la protection physique ou la protection des biens en [propriété](#). La sûreté est souvent en relation avec un ensemble de [normes](#) qui garantissent la qualité et l'absence de vice d'un système ou d'une organisation. Elle est utilisée pour s'assurer que le système ou l'organisation feront correctement ce pour quoi elles sont faites. La sûreté est l'état de ce qui est sûr. Texte adapté du site Wikipédia : fr.wikipedia.org/wiki/Sûreté

Transgénique : se rapporte à un être vivant, animal, plante ou microorganisme, chez lequel un ou plusieurs caractères génétiques ont été introduits, non pas par le système de reproduction sexuée, par exemple lors d'un croisement entre des individus, mais par des techniques de génie génétique. On modifie ainsi volontairement le patrimoine génétique de cet être vivant, en faisant appel aux techniques de la biologie moléculaire, en particulier les **modifications** ou manipulations ou transformations génétiques. On produit alors un **Organisme Génétiquement Modifié** ou **OGM**.