**Module : Sciences de la vie et impacts socio-économiques, 1ère année LMD**

**CHAPITRE 3 :** **Biologie et santé (parler de l’intérêt de la biologie dans le diagnostic des maladies** **animales et végétales),**

**Introduction**

Le XXe siècle voit l’apparition d’une biologie fondamentale qui, après avoir été longtemps une science essentiellement descriptive, devient progressivement une science explicative du vivant. La biotechnologies dites modernes fondées non seulement sur l’emploi de micro-organismes, mais aussi sur l’utilisation de certains de leurs constituants, sur l’acide désoxyribonucléique (ADN), molécule essentielle de la vie, support de l’information génétique. Les biotechnologies vont ainsi connaître, entre 1970 et 1990, un essor sans précédent. Elles deviennent des technologies diffusantes, utilisées dans des domaines très variés : le médicament et la santé, l’environnement, l’aquaculture, l’agriculture, l’industrie agroalimentaire, la chimie lourde, l’industrie minière...

Les outils moléculaires du génie génétique (enzymes de restriction, polymérases, réverse transcriptase, ligases), découverts dans les années 1970, permettent de découper finement et spécifiquement la molécule d’ADN, de la copier, de la ressouder, etc. Il devient alors possible d’isoler rapidement, puis de caractériser des gènes. L’ADN étant universel dans le monde du vivant, il est alors possible de transférer des gènes dans des cellules (micro-organismes ou autres) afin de leur faire produire des molécules d’intérêt, produits de ces gènes.

**LA BIOTECHNOLOGIE**

L’[OCDE](https://fr.wikipedia.org/wiki/Organisation_de_coop%C3%A9ration_et_de_d%C3%A9veloppement_%C3%A9conomiques) (Organisation de coopération et de développement économiques )  définit la **biotechnologie** comme l’application de la science et de la technologie à des organismes vivants, de même qu’à ses composantes, produits et modélisations, pour modifier des matériaux vivants ou non-vivants aux fins de la production de connaissances, de biens et de services.

La biotechnologie, ou « technologie de bioconversion » résulte, comme son nom l'indique, d'un mariage entre la science des êtres vivants – la [biologie](https://fr.wikipedia.org/wiki/Biologie) – et un ensemble de techniques nouvelles issues d'autres disciplines telles que la [microbiologie](https://fr.wikipedia.org/wiki/Microbiologie), la [biochimie](https://fr.wikipedia.org/wiki/Biochimie), la [biophysique](https://fr.wikipedia.org/wiki/Biophysique), la [génétique](https://fr.wikipedia.org/wiki/G%C3%A9n%C3%A9tique), la [biologie moléculaire](https://fr.wikipedia.org/wiki/Biologie_mol%C3%A9culaire), l'[informatique](https://fr.wikipedia.org/wiki/Informatique)…

Par abus de langage, on la restreint souvent au domaine du [**génie génétique**](https://fr.wikipedia.org/wiki/G%C3%A9nie_g%C3%A9n%C3%A9tique) et aux technologies issues de la [**transgénèse**](https://fr.wikipedia.org/wiki/Transg%C3%A9n%C3%A8se)**,** permettant en particulier d'intervenir sur le patrimoine [génétique](https://fr.wikipedia.org/wiki/G%C3%A9n%C3%A9tique) des espèces pour le décrypter ou le modifier.

La puissance des nouvelles méthodes biotechnologiques bouleverse les stratégies industrielles, en particulier dans l’industrie pharmaceutique, non seulement en produisant simplement et rapidement des biomolécules d’intérêt médical, mais aussi en caractérisant de nouvelles « cibles » pour la recherche de médicaments classiques.

**LA GENETIQUE**

 – Qu’elle soit humaine, végétale ou animale ;

 – va bénéficier de l’évolution de la biologie qui est devenue, en quelques années, moléculaire. Elle s’intéresse à l’hérédité, c’est-à-dire aux mécanismes de transmission des caractères biologiques au cours des générations et, en médecine, aux gènes responsables de pathologies héréditaires rares (maladies neuromusculaires, mucoviscidose, etc.)

**Le domaine d’intérêt**

Le domaine d’intérêt du secteur biologie-santé concerne des disciplines très diverses : biologie, physiologie, médecine, épidémiologie, pharmacie, biothérapies, technologies pour la santé, santé publique, sciences humaines et sociales.

[**Transgénèse**](https://fr.wikipedia.org/wiki/Transg%C3%A9n%C3%A8se)

La transgénèse est un moyen essentiel pour étudier le rôle des gènes dans l’expression des fonctions biologiques ainsi que leur fonctionnement. Elle permet également d’envisager des applications biotechnologiques diverses. Bien que vieille de vingt ans chez les animaux et de dix-sept ans chez les végétaux, elle souffre encore de limites techniques qui sont progressivement repoussées. L’expression de la transgénèse est souvent mal contrôlée

Les techniques basées sur la [transgénèse](https://fr.wikipedia.org/wiki/Transg%C3%A9n%C3%A8se) sont devenues la base des biotechnologies qui s'appuient maintenant sur les nouveaux outils de décryptage des [génomes](https://fr.wikipedia.org/wiki/G%C3%A9nome), avec pour but premier la création de nouveaux produits d'intérêt commerciaux, par :

* la modification génétique d'organismes d'intérêt économique, comme les [céréales](https://fr.wikipedia.org/wiki/C%C3%A9r%C3%A9ale), afin de leur donner des caractéristiques qu'elles n'ont pas encore, par exemple la résistance à un nuisible,
* la modification génétique d'autres organismes, afin de les rendre utiles à l'homme. Par exemple la création de [chèvres](https://fr.wikipedia.org/wiki/Ch%C3%A8vre) intégrant dans leur génome des gènes d'[araignées](https://fr.wikipedia.org/wiki/Araneae) afin de pouvoir extraire de leur lait des fils utilisables comme [textile](https://fr.wikipedia.org/wiki/Textile).

**La biologie systémique**

#### Elle résulte directement des nouvelles technologies nées du développement de la génomique et capables d’appréhender le vivant à un niveau de complexité qui impose une bio-informatique solide susceptible de stocker les innombrables données obtenues mais aussi d’aider à leur interprétation en permettant de conceptualiser la signification profonde de ces résultats en termes d’interactions ou d’interdépendances. L’une des idées fortes de cette biologie de synthèse tient à la volonté de définir des systèmes vivants simplifiés et asservis à une ou deux fonctions précises. Par exemple, une bactérie rudimentaire qui consommerait du dioxyde de carbone ou des déchets pour produire de l’énergie lumineuse ou de l’hydrogène. Certains travaillent à l’utilisation de composants biologiques dans des ordinateurs.

Le secteur biologie et santé

**LE DIAGNOSTIQUE BIOLOGIQUE**

Des études ont montré que près de 70% des décisions thérapeutiques s’appuient sur les résultats des analyses biologiques.

Le secteur de la [santé](https://fr.wikipedia.org/wiki/Sant%C3%A9) (humaine et vétérinaire) fait de plus en plus appel aux biotechnologies pour découvrir, tester et produire de nouveaux traitements, ex. : [vaccins](https://fr.wikipedia.org/wiki/Vaccin), [protéines recombinantes](https://fr.wikipedia.org/wiki/Prot%C3%A9ines_recombinantes), [anticorps monoclonaux](https://fr.wikipedia.org/wiki/Anticorps_monoclonaux), [thérapie cellulaire](https://fr.wikipedia.org/wiki/Th%C3%A9rapie_cellulaire) et [génique](https://fr.wikipedia.org/wiki/Th%C3%A9rapie_g%C3%A9nique) (non-virale), vecteurs viraux, etc. Les biotechnologies sont également très utilisées pour [diagnostiquer](https://fr.wikipedia.org/wiki/Diagnostic_%28m%C3%A9decine%29) et pour mieux comprendre les causes des [maladies](https://fr.wikipedia.org/wiki/Maladie).

**LES TESTS DE DIAGNOSTIC IN VITRO**

Peu connus comparativement à d’autres produits de santé, les produits de Diagnostic In Vitro (DIV) tiennent une place à part dans le secteur de la santé aux côtés des médicaments et des dispositifs médicaux (DM).

**Le secteur du DIV** regroupe l’ensemble des techniques analytiques réalisées avec des systèmes et des réactifs sur des  prélèvements issus du patient (sang, urine, tissus humains…) permettant au médecin d’orienter ses décisions thérapeutiques en  fonction des  résultats obtenus :

• Surveillance glycémique en laboratoire de biologie médicale.

• Diagnostic de la maladie.

• Dosages réguliers en laboratoire pour le suivi de la maladie.

•1 er appareil d’autosurveillance glycémique.

• Premiers tests de diagnostic réalisés par le patient.

• Lecteurs de glycémie non opérateur dépendants.

• Amélioration du suivi et du traitement de la maladie par l’auto surveillance.

• Meilleure prévention des complications.

• Evolution technologique des lecteurs.

• Lecture de la glycémie par le patient en temps réel.

• Premiers lecteurs connectés.

**LE RISQUE PANDEMIQUE**

Être prêt et faire face aux épidémies potentielles est un enjeu de taille pour la santé publique. H1N1, SRAS, ZIKA, EBOLA… à chaque nouvelle crise sanitaire, la question du test diagnostic est la première posée, avant même celle du traitement ou du vaccin. Dans un monde globalisé, l’industrie du DIV doit être réactive et mettre à disposition rapidement un diagnostic de dépistage pour identifier les malades potentiels et éviter la propagation de l’infection. C’est ainsi que, conjointement, les centres de recherche spécialisés et les industriels du DIV coopèrent régulièrement face à l’émergence de nouvelles menaces sanitaires, comme ce fut le cas dernièrement lors de la résurgence du virus EBOLA et de l’émergence du virus ZIKA.

**LE CAS DU COVID19 RECENT**

Le cas du récent COVID19 qui a fait son apparition en chine en décembre 2019 avant de se propager dans le monde entier, constitue un cas unique par son contagiosité.  Des mesures exceptionnelles comme le confinement et la restriction des voyages etc. sont prises. Quels sont les impacts et les conséquences de la pandémie de coronavirus sur nos vies et nos sociétés - et quelles solutions pouvons-nous trouver pour renforcer nos systèmes de santé, sécuriser nos entreprises, protéger les emplois l’éducation et stabiliser les marchés financiers et les économies sont des interrogations du quotidien.

**LA TECHNOLOGIE DES RECOMBINANTS D'ADN ET LE GENIE GENETIQUE**.

Les méthodes existent aujourd'hui pour isoler n'importe lequel des milliers de gènes qui sont les supports de tous les caractères héréditaires des mammifères, et notamment de l'homme. A ce jour, un bon millier de ces gènes ont été caractérisés ; ce nombre croît de manière pratiquement exponentielle. **Ces gènes peuvent être transférés dans d'autres organismes, qu'il s'agisse de bactéries, de levures, de plantes, d'animaux ... ou d'hommes. Cette opération de transfert de gène aboutit en réalité à la création de nouveaux êtres vivants dont le patrimoine génétique s'est enrichi d'un caractère héréditaire supplémentaire**. Parfois il est également possible, au lieu d'ajouter une information génétique, d'en supprimer une qui appartenait auparavant à l’organisme ainsi modifié. De telles opérations sont réalisées dans plusieurs buts :

• la production de substances d'intérêt biologique, médicaments ou vaccins ;

• la production de modèles supposés de maladies humaines chez l'animal de laboratoire ;

• le traitement des maladies génétiques, qui constituent un but à plus long terme. Des projets immenses sont à l'heure actuelle engagés pour parvenir à une connaissance complète du génome humain qui comporte trois milliards de paires de base.

**LA BIOLOGIE CELLULAIRE ET LES GREFFES**.

Les greffes d'organes sont de jour en jour plus nombreuses à être de plus en plus souvent pratiquées et à donner de bons résultats : après les greffes de reins, les greffes de cœur et les greffes de foie sont entrées dans une pratique médicale courante. La greffe de moelle est de plus en plus souvent proposée pour soigner des déficiences immunitaires, des leucémies ou des aplasies de la moelle osseuse. Les greffes du bloc cœur poumon et les greffes de pancréas, quoique restant encore relativement rares, sont sorties du cadre des pratiques exceptionnelles. La question soulevée ici est celle des conditions du prélèvement des greffons. Les greffes ont un pourcentage de succès croissant et sont le plus souvent proposées en l'absence totale d'alternative thérapeutique.

**PROCREATION MEDICALEMENT**

Il existe à l'heure actuelle une très grande variété de méthodes de procréation médicalement assistée (PMA) dont les bases sont la fécondation in vitro et l'insémination artificielle avec sperme de donneur. Toutes les combinaisons possibles entre ces techniques et le développement de l'embryon chez la mère naturelle ou chez une autre femme ont été réalisées. Le développement des techniques de PMA comporte l'utilisation de plus en plus fréquente de l'hyperstimulation ovarienne et exige la conservation par congélation des embryons issus des fécondations in vitro. Chez l'animal, la technique est beaucoup plus difficile, mais de premiers et rares succès ont été rapportés chez la souris et, avec des variantes techniques.

**LA STERILITE ET L'HYPOFECONDITE.**

Cinq pour cent des couples semblent fonctionnellement stériles, jusqu'à 15 % pouvant être rangés dans une catégorie, d'ailleurs fort mal définie, d'hypofécondité. Il existe par conséquent, au départ une demande réelle liée à ces problèmes de stérilité. Connaître les mécanismes de la vie, de son origine, de sa manifestation sous la forme de l'avènement d'organismes différenciés, du développement des embryons, de la sénescence et de la mort, **est la raison profonde du travail des biologistes**. Il reste le problème d'éthique et de société posés par le développement des techniques biologiques modernes Le diagnostic prénatal : diagnostic génétique et diagnostic par échographie.

**LES EMPREINTES GENETIQUES**.

Les empreintes génétiques constituent une méthode moderne et extrêmement performante d'identification individuelle utilisable aussi bien pour apprécier la prise de greffes de moelle et pour préciser des filiations que pour identifier une victime ou un coupable à partir de l'ADN de quelques cellules. Ces empreintes génétiques constituent donc des éléments essentiels dans la recherche de la vérité en matière criminelle.

CATEGORIES DE BIOTECHNOLOGIE

En Europe, des industriels et certains laboratoires ont proposé suite à leur progrès effectués dans les domaines de la culture cellulaire, de l’hybridation cellulaire, du clonage de classer les biotechnologies en catégories "colorées" en fonction de leur domaine d’application :

* « Biotechnologies vertes » (d'intérêt agricole), Elles regroupent les biotechnologies, parfois très anciennes, qui intéressent l’agriculture, l’élevage et l’agroalimentaire. Elles sont tissulaires, cellulaires ou moléculaires. Elles comprennent les techniques de transgénèse végétale ou animale avec lesquelles on obtient des organismes génétiquement modifiés (O.G.M.). Ces derniers sont à l’origine d’une prise de conscience, parfois excessive, mais certainement nécessaire, des dangers potentiels véhiculés par certains d’entre eux soit pour la santé de l’homme, soit pour l’environnement.
* « Biotechnologies rouges » (d'intérêt médical) concernent les domaines de la santé, du médicament, du diagnostic, de l’ingénierie tissulaire ainsi que le développement de procédés génétiques ou moléculaires ayant une finalité thérapeutique.
* « Biotechnologies blanches » Elles ont pour objet la fabrication de produits (polymères, édulcorants, acides aminés, etc.), l’invention de procédés (bio- raffinerie) ou la production de bioénergie à l’échelle industrielle à partir de l’utilisation de la biomasse considérée comme une matière première renouvelable
* « Biotechnologies jaunes» (traitement et élimination des pollutions)
* « Biotechnologies bleues» elle regroupe diverses techniques qui permettent d’augmenter le taux de croissance des espèces aquatiques d’élevage, d’améliorer la qualité nutritive des aliments aquacoles et la santé des poissons, d’étendre la gamme des espèces aquatiques « cultivées », d’améliorer la gestion et la conservation des stocks d’espèces sauvages... Créer de nouveaux cosmétiques, médicaments, produits aquacoles, agroalimentaires, etc.)
* « Biotechnologies oranges» d'intérêt [pédagogique](https://fr.wikipedia.org/wiki/P%C3%A9dagogique), visant à diffuser les biotechnologies et développer du matériel éducatif[5](https://fr.wikipedia.org/wiki/Biotechnologie#cite_note-:0-5) et des stratégies sur les questions de biotechnologie (par exemple production de [protéine recombinante](https://fr.wikipedia.org/wiki/Prot%C3%A9ine_recombinante)) pour la société y compris les personnes ayant des besoins particuliers tels que ceux ayant une déficience auditive et / ou visuelle[6](https://fr.wikipedia.org/wiki/Biotechnologie#cite_note-6).

#### DANS LE DOMAINE AGRICOLE (BIOTECHNOLOGIES VERTES)

Les techniques d’identification ont pour objectif de confirmer les hypothèses, c’est-à-dire de confirmer la présence ou les traces de l’organisme soupçonné d’être responsable. Ces identifications, qui portent uniquement sur les causes parasitaires, sont généralement réalisées en laboratoire et il existe trois types de méthodes.

**Les méthodes biologiques**

L’observation microscopique porte directement sur l’organisme nuisible. Un simple examen attentif de la surface attaquée avec une loupe ou un microscope peut suffire à l’identification. C’est généralement le cas des ravageurs et des champignons. Pour les insectes une mise en élevage est parfois nécessaire pour qu’ils atteignent un stade de développement identifiable. L’isolement Pour certains champignons et bactéries on peut avoir recours à des mises en culture afin que l’agent pathogène puisse fructifier ou faire des colonies caractéristiques. La mise en culture permet également de faire des tris sélectifs selon les milieux de culture employés.

**L’indexage**

Pour les organismes qui ne se développent pas en milieu de culture (parasites dont les virus) il reste la possibilité d’inoculer l’agent sur des plantes saines par blessure, greffage ou vecteur.

**Les méthodes immunologiques**

Elles sont basées sur la spécificité anticorps/antigène d’une réponse immunitaire. La surface des pathogènes portent des antigènes qui leur sont spécifiques. Introduit dans une plante un pathogène amène à la production d’ « anticorps » également spécifiques. Ces anticorps sont élaborés en laboratoire et distribués sous forme de Kit de détection spécifique. r (insectes). /

**Les méthodes moléculaires**

Chaque espèce d’organisme possède des séquences d’ADN spécifiques, il s’agit d’une signature génétique. Le principe de ces méthodes est de comparer des séquences qui sont clairement identifiées à celles que l’on veut identifier. Si elles sont identiques alors nous avons affaire à la même espèce. Cette méthode est possible pour la plupart des organismes, dans la mesure où les séquences de référence existent.

Pour l'agriculture et l'environnement, les biotechnologies peuvent et pourraient permettre d'améliorer les caractéristiques des variétés de nombreuses espècesdiminuer l'usage d'engrais et pesticides en rendant en particulier les plantes plus résistantes aux maladies. L’objectif est de mettre en œuvre une agriculture durable, en particulier grâce aux biotechnologies végétales.

Selon un rapport de l'[OCDE](https://fr.wikipedia.org/wiki/OCDE)  la moitié de la production mondiale de grandes cultures alimentaires et [fourragères](https://fr.wikipedia.org/wiki/Fourrage) sera assurée par des variétés mises au point à l'aide de la biotechnologie.

Le développement d'abord expérimental (dans les [années 1980](https://fr.wikipedia.org/wiki/Ann%C3%A9es_1980)) puis en plein champ (années 1990/2000) des biotechnologies dans le domaine de l'agriculture, et de l’[agronomie](https://fr.wikipedia.org/wiki/Agronomie), **au travers en particulier des**[**OGM**](https://fr.wikipedia.org/wiki/Organisme_g%C3%A9n%C3%A9tiquement_modifi%C3%A9)**soulève de nombreuses**[**polémiques**](https://fr.wikipedia.org/wiki/Pol%C3%A9mique)**, au niveau de certains groupements professionnels d'agriculteurs** **et des**[**ONG**](https://fr.wikipedia.org/wiki/Organisation_non_gouvernementale_internationale)**comme**[**Greenpeace**](https://fr.wikipedia.org/wiki/Greenpeace)**ou**[**les Amis de la Nature**](https://fr.wikipedia.org/wiki/Les_Amis_de_la_Nature).

### Applications des biotechnologies

Les biotechnologies constituent un vaste domaine, aux applications industrielles importantes, et en terme économique un vaste marché potentiel :

* La [biologie moléculaire](https://fr.wikipedia.org/wiki/Biologie_mol%C3%A9culaire) et le [génie génétique](https://fr.wikipedia.org/wiki/G%C3%A9nie_g%C3%A9n%C3%A9tique) de l’ADN recombinant (ADN donneur, ADN vecteur ou ADN hôte) sont utilisés pour la synthèse de produits organiques (produits chimiques ; bio-protéines : hormones de synthèse, anticorps, facteurs sanguins), avec par exemple ;
	+ Les technologies des [interférons](https://fr.wikipedia.org/wiki/Interf%C3%A9ron) et [anticorps](https://fr.wikipedia.org/wiki/Anticorps) monoclonaux : développement de [thérapeutiques](https://fr.wikipedia.org/wiki/Th%C3%A9rapeutique), équipements de diagnostic.
	+ Les cultures de [cellules végétales](https://fr.wikipedia.org/wiki/Cellule_v%C3%A9g%C3%A9tale) et protéines unicellulaires : production de biomasse, produits chimiques ([stéroïdes](https://fr.wikipedia.org/wiki/St%C3%A9ro%C3%AFde), [alcaloïdes](https://fr.wikipedia.org/wiki/Alcalo%C3%AFde), etc.)
	+ Les cultures de [cellules animales](https://fr.wikipedia.org/wiki/Cellule_%28biologie%29) de mammifère.
	+ La sélection des [plantes](https://fr.wikipedia.org/wiki/Plante) et les cultures de tissus végétaux.
* Les procédés biologiques de fixation de l’[azote](https://fr.wikipedia.org/wiki/Azote) : réduction de l’usage des [engrais](https://fr.wikipedia.org/wiki/Engrais) azotés pour les productions agricoles, production d’[ammoniac](https://fr.wikipedia.org/wiki/Ammoniac) à partir d’azote gazeux atmosphérique.
* Les autres procédés industriels associés : système de [recyclage](https://fr.wikipedia.org/wiki/Recyclage) des eaux usées ; collecte, prétraitement et filtration des captages d’[eau potable](https://fr.wikipedia.org/wiki/Eau_potable), extraction et purification des [produits miniers](https://fr.wikipedia.org/wiki/Produit_minier), développement de [réacteurs](https://fr.wikipedia.org/wiki/R%C3%A9acteur_%28chimie%29) sans combustible fossile et sans chimie polluante, isolation/concentration et récupération ou [filtration](https://fr.wikipedia.org/wiki/Filtration) des catalyseurs et organismes utilisés dans la fabrication de sous-produits.

Le génie génétique, qui est l’une des biotechnologies modernes les plus connues, permet, en modifiant leur patrimoine génétique, de conférer à des plantes, à des animaux et à des micro-organismes des caractères qui ne pourraient pas être obtenus à l’aide des techniques classiques de reproduction et de sélection. A côté de la modification génétique, il existe des techniques telles que le clonage, les cultures de tissus ou l’amélioration génétique basée sur l’utilisation de marqueurs que l’on a souvent tendance à considérer également comme des biotechnologies modernes

La biologie moléculaire présente de nombreux avantages

par rapport aux techniques dites classiques utilisées au

cours de l’identification des agents pathogènes. En raison

de sa technicité, il convient de prendre soin de préci-

ser l’objectif avant de réaliser des analyses de biologie

moléculaire : identification d’un virus, d’une bactérie

(laquelle et dans quel prélèvement ?) ou d’un facteur

de virulence ?

Dans le cas de micro-organismes à culture difficile, lente

ou dangereuse pour le laboratoire, la PCR permet un dia-

gnostic de routine de ou des agents pathogènes, et ce par-

fois avec de meilleures sensibilité et spécificité, dans un

délai plus court. Les applications sont actuellement déjà

nombreuses (BVD, paratuberculose,

néosporose, fièvre Q,

FCO, etc.) à partir de matrices telles que le sang, le lait, le

mucus vaginal, des organes ou les fcours de l’identification des agents pathogènes. En raison de sa technicité, il convient de prendre soin de préci ser l’objectif avant de réaliser des analyses de biologie moslécortulaire : identification d’un virus, d’une bactérie (laquelle et dans quel prélèvement ?) ou d’un facteur de virule

L’ANTIBIORESISTANCE

La résistance bactérienne aux antibiotiques est aujourd’hui un danger avéré, qui progresse de manière inquiétante dans le monde entier. L’augmentation du nombre de souches bactériennes multi-résistantes, associée à l’absence de développement de nouveaux antibiotiques, représente en effet un danger sanitaire global. Combattre l’antibiorésistance nécessite le développement d’outils de diagnostic des infections à bactéries multi-résistantes, et dans ce cadre, que toute prescription d’antibiotiques

LES RISQUES DES OGM ET DES ALIMENTS GÉNÉTIQUEMENT MODIFIÉS (AGM) POUR LA SANTÉ HUMAINE ET L’ENVIRONNEMENT

L’introduction d’un gène étranger (transgène) dans un organisme receveur n’est pas un processus parfaitement contrôlé et les conséquences peuvent en être très diverses quant à l’intégration, à l’expression et à la stabilité de ce gène (FAO/WHO 2003a).

L’évaluation de la sécurité sanitaire des AGM stipulent qu’il est nécessaire d’examiner les points suivants:

a) les effets sanitaires directs (toxicité);

b) la tendance à provoquer des réactions allergiques (allergénicité);

c) les constituants supposés avoir des effets sur le plan nutritionnel ou toxicologique;

d) la stabilité du gène inséré;

e) les effets nutritionnels liés à la modification du gène en cause;

f) tout effet non intentionnel qui résulterait de l’insertion du gène.

**REPRODUCTION DES ANIMAUX**

**Le contrôle de la reproduction**

Un certain nombre de techniques contribuent déjà en routine à améliorer la reproduction des animaux domestiques et à accélérer la sélection génétique (insémination artificielle, synchronisation des chaleurs et des mise-bas, transfert, congélation et clivage des embryons). De nouvelles techniques permettant d’obtenir des embryons précoces en très grand nombre sont en passe d’être maîtrisées chez plusieurs espèces domestiques, en particulier chez les ruminants.

Le clonage des embryons Le transfert du noyau d’une cellule d’un embryon précoce dans le cytoplasme d’un embryon au stade une cellule ou d’un ovocyte peut conduire au développement de cet embryon reconstitué et à la génération d’un organisme entier. Cette opération qui consiste à **cloner un animal** (et donc à le multiplier à l’infini sans passer par le cycle normal de la reproduction) a été réalisée depuis longtemps chez les batraciens et beaucoup plus récemment chez les mammifères. Il est généralement admis que c’est la différenciation du noyau beaucoup plus rapide.

**PATRIMOINE GENETIQUE ET DROITS DE L'HUMANITE**

Le biologiste sait découvrir les clefs de certaines maladies héréditaires les plus complexes et déceler les prémices d'une maladie génétique au cours de la grossesse avec une extrême précision. Parallèlement, la médecine a réalisé les progrès que l'on sait dans le domaine de la procréation ; mais ici, on est en droit de se demander" s'il n'y aura pas convergence de la génétique moléculaire et de la procréation médicalement assistée ...

**La bioéthique**

Compte tenu des nouvelles définitions qu'apporte la biologie à propos de l'espèce humaine et de l'éclatement du principe des ressources naturelles ; le progrès des techniques de procréation in vitro, le législateur et une partie du public peuvent être amenés à penser qu'il faut s'attendre à un bouleversement des droits de l'homme.

Le même courant de pensée met en question la légitimité de la loi qui autorise les prélèvements d'organes à moins que l'interdiction n'en ait été clairement formulée par la famille ou le malade.