

## INSTALLATION DU BUREAU POUR L'ANNÉE 2006

Discours de Monsieur Jean-Claude Mounolou  
Président sortant

### AGRICULTURE, ACADÉMIE...MÉTHODE ET PERSPECTIVES

Chères Consoeurs,  
Chers Confrères,  
Mesdames et Messieurs.

La présidence de notre Compagnie donne à celle ou celui qui l'exerce trois occasions formelles de s'adresser à vous : lors de l'installation du bureau pour le mandat qui commence, au cours de la séance solennelle où nous recevons le Ministre de l'Agriculture, et à la fin de l'année au moment d'un « passage de témoin » au bureau qui assumera les responsabilités du mandat suivant.

A partir des interrogations et des réflexions exprimées par vous tous dans le champ de l'agriculture, de l'alimentation et de l'environnement, à partir des débats qui ont suivi, à partir de ma propre expérience de généticien, je vais essayer de conclure le mandat que vous m'avez confié en parlant de méthode et de perspectives. Au début de l'année 2005, sous le titre « Eclairer les déplacements de valeur » (1), j'insistais sur les rôles partagés du hasard et des contingences dans la nature des objets biologiques et sociaux qui font notre monde, comme dans l'« histoire » des valeurs de notre société. C'était une occasion de révéler de nouvelles façons de voir, de s'interroger, de construire des connaissances, d'innover et de développer les capacités d'entreprise. En octobre dernier, sous le titre « Agriculture, Académie...et Complexité » (2), je constatais que l'incitation à l'action évoquée plus haut révélait aussi très souvent de nouvelles incertitudes et de nouvelles vulnérabilités. L'action n'a de succès que si elle est soutenue par une attention permanente portée à la complexité du vivant et du social. C'est même là une préoccupation majeure de notre Compagnie. Pour que ma dernière intervention complète les premières et constitue avec elles, je l'espère, un ensemble cohérent, il me faut parler maintenant de méthode et de perspectives. Je le ferai à partir d'un constat et d'une présentation de la méthode expérimentale.

#### *Constat et méthode expérimentale*

Au moins en France, nous constatons au cours du siècle passé un allongement de la durée moyenne de vie des individus, un allègement des souffrances et des charges de travail, en bref une qualité de vie bien meilleure que celle de nos ancêtres, en particulier pour les femmes et les enfants. Pour le monde rural agronomie, zootechnie et machinisme agricole ont été les porteurs majeurs de l'évolution. Nous constatons que ces transformations sont essentiellement fondées sur des avancées de connaissance (fondamentale et technologique) de la matière et de la vie, suivies d'évolutions économiques et sociales. Nous constatons aussi que ces transformations n'ont pas fait disparaître toutes les sources d'angoisse et de souffrances, que les situations individuelles sont souvent très

contrastées, que l'économie s'est installée comme moteur essentiel et discriminant de la vie sociale, que de nouvelles interrogations ont émergé (à propos de l'atome, des virus et des gènes, des dépendances sociales et idéologiques...).

Les avancées de connaissance qui ont porté ces transformations sont le fruit d'un effort de pensée des hommes. Ils procèdent ainsi : face à UNE QUESTION particulière qu'ils se posent, ils formulent DES HYPOTHESES susceptibles, chacune, de fournir une réponse acceptable. La démarche consiste ensuite à choisir entre ces hypothèses en les soumettant, une à une, à l'épreuve de l'expérience, et à procéder à l'analyse critique de l'épreuve et de ses résultats. Si l'analyse ne valide pas une hypothèse testée, cette dernière sera abandonnée et les autres devront à leur tour subir le test de l'expérimentation. Ce faisant nous prenons le risque qu'aucune hypothèse ne satisfasse nos attentes, ou que certaines ne le fassent que partiellement. En d'autres termes nous n'aurons vraisemblablement jamais LA RÉPONSE à la question, et l'humanité est condamnée à courir après son destin. C'est bien le constat que nous faisons en octobre à propos de l'approche de la complexité : La méthode expérimentale ouvre, étape après étape, des espaces et des champs d'action nouveaux qui enrichissent l'humanité ; elle révèle simultanément des vulnérabilités et des risques en une spirale indéfinie...

### ***Renoncer aux facilités des dogmes***

La démarche expérimentale a pour corollaire de renoncer aux facilités des dogmes. Pour illustrer mon propos et en tirer les conséquences, permettez-moi de me placer dans une situation extrême et d'expliquer pourquoi je ne suis pas créationniste.

Le créationnisme du siècle dernier ou le « dessein intelligent » d'aujourd'hui proposent une alternative *a priori* rassurante à la situation laborieuse, perpétuellement inquiète et toujours sur la brèche décrite plus haut : elle consiste à postuler, à partir de notre émerveillement face à la complexité de la vie sur terre, que cette situation est le fait d'un ordonnancement qui nous dépasse et nous contraint, et que nous appelons mystère. Elle consiste à nous résigner à utiliser notre démarche expérimentale pour résoudre quelques problèmes ponctuels d'ordre second. Cela nous conduit à renoncer à la première partie de la démarche expérimentale (formuler DES hypothèses), à se soumettre à un dogme et à profiter de la tranquillité intellectuelle et sociale qu'il procure (cet avantage n'est pas mince : il n'est plus nécessaire de s'interroger puisque les choses doivent être comme elles sont...).

Je n'accepte pas cela pour plusieurs raisons dont voici les quatre principales. - D'abord cette position n'est pas cohérente avec elle-même, car le potentiel d'imagination, d'interrogation et de spontanéité des hommes existe et que l'application du dogme le nie. - Ensuite elle postule que le présent est l'unique image concevable de la vie sur terre, et elle nie le temps ; tout est apprécié à l'échelle de la génération humaine (les querelles à propos des origines des hommes l'illustrent bien). - En troisième point cette position centre la conception de la vie sur l'individu et relègue au second plan ou oublie l'histoire collective des êtres vivants (c'est renoncer aux avancées et aux résultats de l'écologie, de la biologie des populations et, surtout, de toutes les sciences sociales et humaines). Elle laisse même croire que l'adaptation précède la sélection, alors que l'inverse est avéré. - Enfin cette position nie le rôle, pourtant avéré lui aussi, du hasard dans les dynamiques qui gèrent la matière et la vie (des composants de l'atome à la biodiversité et à la multiplicité des cultures et des formes de vie sociale). Ces dynamiques sont le produit de systèmes déterministes élémentaires certes (exemple : une chaîne métabolique), mais leur multiplicité donne à l'ensemble des régimes chaotiques engendrant des diversités de premier ordre. L'occurrence de ces diversités, assimilable à un hasard « mécanique », crée à son tour des diversités biologiques d'ordres différents... aux différents niveaux d'organisation du vivant et des sociétés (3).

### *L'ambiguïté du mot adaptation*

S'il est aisé d'être clair et rigoureux dans une réflexion théorique, la position de celui qui est « sur le terrain », confronté à une multitude de difficultés, est beaucoup moins confortable ; il faut le reconnaître. Disposer alors de quelques « facilités dogmatiques » est une réelle, mais dangereuse, tentation d'explication comme de pouvoir. D'ailleurs le vocabulaire que nous utilisons s'y prête parfois si nous n'y prenons pas garde.

Encore une fois, je vais essayer d'illustrer mon propos par un exemple : l'ambiguïté sémantique du mot adaptation. L'édition des années 1950 du dictionnaire Petit Littré dit : adaptation = action d'adapter ; mais le Petit Robert de l'an 2000 donne une définition plus dégénérée : adaptation = action d'adapter ou de s'adapter, accommodation, accoutumance. Ce mot est très utilisé dans notre champ de l'agriculture, l'alimentation et l'environnement, et ceci dans des situations très différentes : adaptation au marché disent les économistes, adaptation à la sécheresse disent les agronomes... Dans la pratique, il est aisé de se contenter d'utiliser le mot sans préciser si on qualifie un état ou un processus. Cela a pour conséquence de laisser s'installer des idées fausses et de couvrir des décisions illégitimes. Il est clair que lorsqu'une bactérie pénètre dans le corps d'un mammifère, elle module l'expression de ses gènes, sa physiologie et son métabolisme, la structure et l'activité de ses protéines : elle s'adapte et atteint un état adapté. De même l'hôte s'adapte au pathogène, l'hôte module l'expression de ses gènes, la structure et l'activité de ses protéines, son métabolisme, sa physiologie hormonale et tissulaire, sa physiologie neuronale et son comportement...Souvent ces adaptations sont réversibles. Autant de processus qui exploitent le potentiel du patrimoine génétique d'un individu, bactérie ou mammifère, tel qu'il le possède, dans des laps de temps courts et souvent inférieurs à une génération (même si certains systèmes ont des conséquences à plus long terme sur le développement, le vieillissement ou la mort). Il est alors tentant d'utiliser cette notion d'adaptation pour comparer des écosystèmes différents ou rendre compte de la biodiversité (situations où les individus sont à la fois physiologiquement et génétiquement différents). A cette échelle là il serait facile de dire que les différences génétiques sont aussi la conséquence d'adaptations et d'en tirer des leçons à la façon des créationnistes ou de Lyssenko... Erreur ! L'adaptation n'est pas le moteur qui a amené ces différences, la preuve en a été faite et nous en avons examiné les tenants et les aboutissants en janvier 2005 (1) : Le vivant prépare et teste sans relâche, à notre insu, de nouvelles informations et de nouvelles configurations biologiques (3). **L'adaptation est le produit de la sélection, elle ne la précède pas.**

Plutôt que d'occulter, par des dogmes et des ambiguïtés, les questions auxquelles nous sommes affrontés, il nous reste modestement et laborieusement à les reprendre une par une, à construire de nouvelles connaissances validées grâce à la méthode expérimentale...en acceptant des réponses souvent partielles et pour ce qu'elles sont !

### *Quelles perspectives ? Quelle attitude adopter ?*

Et maintenant, par nécessité et honnêteté, je dois soumettre à votre critique la démarche que je propose pour élaborer les hypothèses et établir les connaissances qui fonderont l'action demain.

Dans son adresse au Ministre de l'Agriculture, en octobre dernier, notre secrétaire perpétuel, Guy Paillotin, présentait et ordonnait les interrogations et les problèmes actuels dans le champ de l'agriculture, l'alimentation et l'environnement (4). Il organisait aussi, ce faisant, le travail de réflexion de l'Académie, dressait les perspectives et élaborait un projet d'action. Les questions ne manquent pas : crise démographique mondiale ; avancées de la pauvreté et de la faim ; changement climatique et crise de l'environnement ; crise inéluctable de l'énergie et du développement

économique ; crise de l'eau, des forêts et des terres arables ; crises alimentaires et sanitaires ; plus près de nous disparition programmée de la PAC que nous connaissions ; crise de la considération et des rôles des agriculteurs dans la société moderne, etc. Récemment notre confrère, Monsieur Michel Cointat, nous proposait une réflexion pointue, intitulée «La France : une agriculture moderne et inadaptée » (5). Fondamentalement ses perspectives sont les mêmes, mais il ajoute une note d'espoir : Les femmes et les hommes qui oeuvrent dans le champ de l'agriculture en France ont la capacité et le courage nécessaires pour faire face et évoluer.

Pour fonder les connaissances qui permettront donc d'évoluer, je propose une attitude dérivée du catastrophisme éclairé de Jean-Pierre Dupuy (6). Partons de l'hypothèse qu'il n'existe pas de développement durable, que la crise démographique est inéluctable comme celle de l'énergie, que l'effet de serre, les OGM ou les maladies émergentes sont une réalité. Alors l'éthique de sens commun, avec ses interdits et ses intuitions déontologiques, ne nous suffit pas pour comprendre et nous mettre à l'abri. En effet elle ne remet pas en question le ressort majeur de l'avancée des sociétés actuelles (l'économie), et elle n'offre pas de démarche autre que des préventions et des précautions pour répondre aux énigmes du présent.

Pour penser et préparer le lendemain, qu'il y ait crise ou non, nous sommes donc conduits à inclure de façon positive et non plus négative la catastrophe dans notre système de pensée. Certes nous sommes toujours face à des énigmes et l'avancée des connaissances est encore la seule démarche disponible (si l'on refuse l'attente dogmatique ou résignée). Mais la différence fondamentale est que nous adoptons, pour mener la réflexion et décider de l'action, une attitude proactive et responsable. En pratique cela veut dire : - élaborer les connaissances nécessaires pour rendre improbable l'inéluctable ; - élaborer des connaissances pour rendre la vie acceptable quand il se sera produit ; - nous entendre maintenant sur les valeurs dont nous aurons besoin pour juger plus tard ce que nous aurons fait.

### ***Et maintenant ?***

Le plus dur reste donc toujours à faire. Pourquoi cette démarche difficile ? Parce que c'est elle qui, au siècle dernier, a permis l'allongement de la durée moyenne de la vie des individus, l'allègement des souffrances et des charges de travail, une qualité de vie bien meilleure en particulier pour les femmes et les enfants...

Sous la présidence d'Alain Rérat, puis de Jacques Risse, et par l'action déterminée de notre secrétaire perpétuel, Guy Paillotin, c'est un exercice de liberté, d'imagination et de responsabilité qui nous attend.

Je vous remercie de m'avoir accompagné en 2005 ; je vous souhaite une bonne année 2006.

### Références bibliographiques

- (1) MOUNOLOU, J.C., 2005. – *Eclairer les déplacements de valeur*, <http://www.academie-agriculture.fr> . Séance du 5 janvier 2005.
- (2) MOUNOLOU, J.C., 2005 – *Agriculture, Académie...et Complexité*, <http://www.academie-agriculture.fr> . Séance du 5 octobre 2005.
- (3) PAVE, A., 2004 – *Hasard, Nécessité et Biodiversité*, <http://www.academie-agriculture.fr>. Rubrique Publications, note de conjoncture.
- (4) PAILLOTIN, G., 2005 – *Rapport sur les travaux de l'Académie d'Agriculture de France*, <http://www.academie-agriculture.fr> . Séance du 5 octobre 2005.

- (5) COINTAT, M., 2005. – *La France : une agriculture moderne et inadaptée*, <http://www.academie-agriculture.fr>. Rubrique Publications, note de conjoncture.
- (6) DUPUY, J. P., 2002. – *Pour un catastrophisme éclairé, quand l'impossible est certain*, éd. Le Seuil, coll. Essais, 216 pages.

### **Discours de Mr Alain Rérat** nouveau Président



Je tiens d'abord à vous remercier très vivement de m'avoir fait l'honneur de m'élire au fauteuil de président de notre compagnie, et je vais essayer de ne pas vous décevoir en remplissant des fonctions jusqu'ici très brillamment exercées par une longue lignée de personnalités dont chacune a laissé sa marque. Last, but not least : c'est, bien sûr, le cas du président sortant, Jean-Claude Mounolou, qui a su marier sa vaste culture scientifique, étayée sur des bases fondamentales de biologie moléculaire, à une grande appréhension des problèmes agricoles de toute nature teintée d'un humanisme prospectif, sachant toujours se dégager du particulier pour aller au général, ce qui nous a permis à tous de sortir de séances somptueuses munis d'un viatique de conclusions claires et transcendantes. Et avoir un tel modèle en point de mire ne rendra pas la succession facile. Heureusement, je sais, pour l'avoir vu à l'œuvre en d'autres lieux, que notre nouveau secrétaire perpétuel, Guy Paillotin, saura, avec doigté, autorité et sens de la synthèse, organiser nos travaux selon une logique interactive entre nos divers champs d'action agricole, alimentaire et environnemental, en tenant compte des suggestions des diverses sections, sans pour cela, certes, étouffer ses propres initiatives.

En tant que nouveau président, il me semble inutile de répéter ce qui a été si bien dit par certains de mes prédécesseurs, sur les raisons d'être de l'Académie, et sur les possibilités d'amélioration de son fonctionnement. Je me bornerai de fournir quelques mots-clés concernant le

rôle que je crois dévolu à une Académie : d'abord se saisir spontanément des sujets d'actualité posant problème à l'ensemble de la Société dans ses domaines de compétence -sans éviter les plus brûlants-, et, grâce à son expertise, y apporter tous les éclaircissements nécessaires de façon objective et scientifique ; ensuite, diffuser l'information recueillie à l'aide d' une communication structurée et active, et fournir des conclusions claires et concrètes, même si elles sont expectatives. Pour atteindre ce but, je pense, comme je suis resté un peu chercheur, que, comme dans un Institut de recherche, le travail créatif dans une Académie doit venir de la base, c'est à dire des sections. Mais celles-ci ne doivent pas évoluer isolément, et comme en recherche, le travail de collaboration est essentiel, ce qui nécessite une intensification de ce travail intersection, dont on parle tant, mais qui est si peu appliqué. Et c'est évidemment un des rôles du bureau et du secrétaire perpétuel d'encourager et de canaliser cette coordination, en favorisant- voire en suggérant énergiquement- la création de groupes de travail à durée déterminée, et une présentation homogène de leurs conclusions. Mais ce travail ne doit pas seulement relever de la création et de l'innovation et n'aurait aucun intérêt s'il persistait à rester confidentiel. Le rôle de la cellule de communication et, plus que tout, la densité de ses contacts médiatiques, autrement dit, l'épaisseur de son carnet d'adresses, et l'art de s'en servir, sont ici essentiels. C'est également à ce niveau que les membres du bureau ont un rôle déterminant à jouer. Je pense inutile de m'attarder sur ces points qui ont fait l'objet de bien des débats au sein de notre Compagnie.

Je vais maintenant exploiter la liberté qui est donnée au nouveau président de choisir le thème de son allocution d'ouverture en vous faisant part de quelques réflexions sur certains préjugés concernant l'alimentation de l'homme moderne dans les pays où règne la surabondance et que j'intitulerai : **La saga de la Malbouffe**

A la suite de la seconde guerre mondiale, d'immenses efforts ont été déployés en France par les producteurs agricoles pour fournir, en quantités suffisantes, les produits alimentaires dont les consommateurs avaient été très grandement démunis pendant les quatre années d'occupation, du fait du pillage systématique de nos ressources par les troupes allemandes et de la sous-exploitation de nos terres faute de main-d'œuvre et de divers intrants. Le premier objectif était d'assurer la suffisance alimentaire du marché intérieur. Dans ce but, ont été développées des techniques de production, tant végétale qu'animale, permettant, dans un premier temps, d'améliorer les rendements, puis ultérieurement d'adapter les qualités des produits aux attentes des consommateurs. L'accroissement des rendements en production agricole a été souvent spectaculaire. En production végétale, pour ne citer que le blé tendre, la progression au cours des 50 dernières années se situe à 1,2 q/ha/an, ce qui a permis d'obtenir un rendement moyen de 77,5q/ha/an en 1998. En production animale, les nouveaux acquis en matière de génétique ainsi qu'en élevage et en nutrition ont permis d'améliorer les performances des animaux, avec une transformation plus efficace de leurs aliments en produits consommables, et donc une production à moindre coût de viande, de lait, d'œufs, de poisson et autres produits aquatiques. En quarante ans, l'offre de produits animaux a ainsi doublé en même temps que le prix de ces produits en francs constants était divisé par deux.

Cependant, ces résultats très brillants sont maintenant critiqués par les consommateurs qui considèrent qu'ils sont fondés sur un accroissement de la productivité -le « gros mot » est lâché ! veuillez m'excuser- et n'ont été obtenus qu'au détriment de la qualité des produits consommés. Selon un sondage réalisé en 2001 par le CREDOC, 70% des Français pensent que notre alimentation s'est dégradée au cours des dernières décennies. Il est donc nécessaire d'analyser, à l'aide d'arguments objectifs, la validité de cette opinion, apparemment paradoxale car, si notre alimentation – facteur journalier de notre environnement – était aussi nocive que certains esprits chagrins l'affirment, comment se fait-il que l'espérance de vie constatée en France ait augmenté de trois mois en moyenne chaque année depuis soixante ans ?

Avant de procéder à cette analyse, il faut d'abord rappeler que la qualité d'un aliment peut se définir comme l'ensemble des propriétés qui lui confèrent l'aptitude à couvrir les besoins et qui

rendent sa consommation attractive. Elle est « plurielle » et repose sur plusieurs groupes de caractéristiques : les qualités nutritionnelles ; les qualités hygiéniques – la salubrité – ; mais aussi les caractéristiques sensorielles, et enfin les qualités technologiques.

Parmi ces divers aspects de la qualité, c'est essentiellement la salubrité alimentaire qui représente le souci majeur des consommateurs. Cela a commencé il y a cinquante ans avec l'utilisation d'hormones sexuelles, – puis d'anabolisants chimiques – en production animale pour obtenir une croissance plus rapide et une meilleure composition corporelle, mais dont les effets secondaires se sont révélés nocifs pour le consommateur et l'ont rapidement fait interdire ; néanmoins, on parle encore du « poulet aux hormones », pourtant disparu depuis belle lurette comme son compère, « le veau aux hormones ». Puis, au cours des dernières décennies, les consommateurs se sont de plus en plus alarmés des épisodes de diverses intoxications liées à la présence aléatoire, dans les aliments, d'agents biologiques ou chimiques nocifs tels que les listeria, les salmonelles et la dioxine. Ensuite, l'émergence de la maladie dite « de la vache folle » transmissible à l'homme par ingestion de certains tissus bovins, a suractivé les craintes. C'est ainsi qu'est apparue dans l'opinion publique le terme de « malbouffe », néologisme barbare destiné à caricaturer l'alimentation de l'homme moderne, reflétant d'abord les problèmes de salubrité, puis y englobant en outre les qualités organoleptiques des produits agricoles qui, selon le consommateur se sont détériorées en raison des méthodes « productivistes » employées depuis une quarantaine d'années ; et y englobant également maintenant les qualités nutritives des produits manufacturés modifiées par l'intervention de l'industrie agroalimentaire, parfois en mal (excès de sel et de lipides..), mais souvent en bien (oméga trois...). Le pas a facilement été franchi de créer l'amalgame avec des innovations récentes, comme les organismes génétiquement modifiés qui peuvent pourtant constituer des apports bénéfiques considérables dans le domaine de l'agro-alimentaire, après inventaire critique et élimination de leurs défauts éventuels. Quoiqu'il en soit, on découvre ainsi que ce terme de « malbouffe » globalise les peurs alimentaires d'aujourd'hui, vaste psychose collective qui recouvre des réalités très variées, s'étendant d'un risque réel au risque pratiquement nul, en passant par le risque faible.

Seuls certains des aspects hygiéniques de l'alimentation seront maintenant analysés, en rappelant que les relations entre productivité et caractéristiques sensorielles ont été traitées récemment dans des séances de l'Académie d'Agriculture de France, tant pour le végétal que pour l'animal (C.R. Acad. Agric., **89**, 17-25, 2003 ; **88**, 59-102, 2002 ; **86**, 115-130, 2000)

### **L'encéphalopathie spongiforme bovine et la nouvelle variante de la maladie de Creutzfeld-Jakob chez l'homme.**

Pour le cheptel bovin, le début des années 80 a été marqué en Grande-Bretagne par un événement spectaculaire par sa violence et son ampleur: l'émergence et le développement cataclysmique de l'encéphalopathie spongiforme bovine (ESB), ou maladie de la « vache folle », neuropathie transmissible à diverses espèces, dont l'incubation, cliniquement silencieuse, est très longue (5 ans) et la conclusion toujours mortelle. Cette toxi-infection alimentaire a pris son origine dans une modification technologique du traitement thermique des farines de viande et d'os qui étaient jusque là utilisées couramment en alimentation animale depuis plus d'un siècle (1), et ceci sans problème particulier ; procédé écologique avant la lettre car il permettait de valoriser les déchets riches en protéines et minéraux en provenance d'abattoirs ou d'équarrissages. En abaissant leur température de déshydratation dans le but d'améliorer leur valeur nutritive, les technologues britanniques ont suscité involontairement l'émergence d'un agent pathogène jusqu'alors inconnu, le prion, responsable de l'ESB, lequel, était auparavant détruit, sans qu'on le sache, par le traitement thermique usuel. C'est ainsi que s'est développée une véritable épizootie qui a atteint environ 185.000 bovins en Grande Bretagne entre les années 1985 et 2005 et, par le biais de l'exportation de

farines de viandes et d'os, de façon décalée dans le temps, près de 5000 hors de Grande Bretagne (dont 951 en France.).

Au moment de l'acmé de l'épizootie bovine, en 1996, est apparue dans l'espèce humaine, en Grande Bretagne, une neuropathie mortelle, incurable et d'incubation très longue, la nouvelle variante de la maladie de Creutzfeldt-Jakob (nvM<sup>CJ</sup>), dont il fut rapidement démontré qu'elle trouvait son origine dans la transmission alimentaire à l'homme de l'agent causal de l'ESB. Un doute profond et durable a ainsi été jeté sur la salubrité des produits carnés d'origine bovine, bien que, ni la viande rouge, ni le lait ne se soient jamais révélés contaminants en alimentation humaine, la transmission de l'agent causal ne s'étant faite qu'à partir de produits à base d'abats et de tissus nerveux. Malgré son caractère dramatique, il faut cependant souligner la portée réduite de cet événement en épidémiologie humaine, puisque, depuis son émergence en 1996, 156 cas seulement ont été enregistrés en Grande-Bretagne, épicrocentric de l'épidémie, et 13 cas en France, ce qui est peu, mais, en toute occurrence, beaucoup trop pour payer une erreur de technologie qui se voulait un progrès. Compte tenu du temps d'incubation, on prévoit actuellement l'extinction de la maladie vers 2020, avec une mortalité totale approximative de 220 en Grande Bretagne (2) et d'une cinquantaine en France (3), données incomparablement inférieures aux évaluations prématurées des épidémiologistes britanniques, réalisées de façon hypothétique et incertaine à partir d'un nombre insuffisant de données, qui annonçaient dès 1997 jusqu'à plusieurs centaines de milliers de morts.

Que reste-t-il de cet énorme tohu-bohu ? Les mesures prophylactiques très énergiques qui ont été prises en vue de sécuriser l'utilisation des produits animaux en alimentation humaine et animale, couronnées paradoxalement en 2000 par la suspension de leur emploi dans les aliments de tous les animaux, se sont révélées très efficaces puisqu'elles se sont traduites par une diminution spectaculaire de l'incidence de la maladie bovine dans son pays d'origine où le nombre annuel de cas est passé d'un maximum de 37280 en 1992 à 549 cas en 2003, et dans les autres pays touchés par l'épizootie (les données françaises étant respectivement de 274 en 2001 et d'une centaine en 2004). Depuis cette époque, de nouvelles mesures ont été prises d'où il résulte que les nouveaux produits carnés, qui n'ont plus qu'un lointain degré de parenté avec les farines anciennes, sont parfaitement salubres puisqu'ils ne proviennent que d'animaux sains -reconnus aptes à la consommation humaine- et qu'ils subissent le traitement thermique drastique préconisé par l'U.E. Les conséquences pour la santé animale et humaine sont donc maintenant effacées. Néanmoins, leur suspension d'emploi, théoriquement transitoire, dans les aliments de tous les animaux, mesure superflue et coûteuse, a été maintenue. Subsistent ainsi des inconvénients majeurs d'ordre économique et environnemental dont il faut surtout retenir un énorme gaspillage au plan de l'alimentation animale car ces produits, lorsqu'ils sont préparés correctement, présentent une très haute valeur nutritive, On ne peut qu'insister sur l'absurdité écologique d'interdire le recyclage des co-produits issus de « machines animales » dont le fonctionnement est très coûteux en raison de leur faible rendement de production à partir du végétal. Et il faut rappeler à ce sujet que l'Académie d'Agriculture de France, en liaison avec l'Académie Vétérinaire de France, a envoyé, à l'été 2004, un avis au Ministère de l'Agriculture, recommandant l'introduction des nouveaux co-produits carnés dans l'alimentation des monogastriques dans certaines conditions bien définies, le seul résultat n'ayant été qu'un aimable accusé de réception.

Si on peut raisonnablement considérer que cet épisode de la vache folle est maintenant derrière nous, que doit-on penser du danger représenté par la présence éventuelle de divers autres contaminants d'origine biologique ou chimique dans l'alimentation ?

Cette interrogation constitue une source d'inquiétude pour le consommateur en raison du retentissement médiatique, souvent disproportionné, de divers épisodes de toxi-infections ou d'intoxications alimentaires, de portée pourtant limitée et en réduction constante. Les plus spectaculaires par leur ampleur et leur gravité, sont d'origine biologique ; celles d'origine chimique sont plus insidieuses, mais peut-être à plus longue portée.

### **Les contaminations alimentaires d'origine biologique**

C'est essentiellement dans les aliments d'origine animale que réside le danger potentiel. Les sources de contamination primaire au niveau de la production sont très réduites et proviennent généralement d'animaux apparemment sains, mais porteurs asymptomatiques et excréteurs de germes pathogènes qui peuvent ainsi se retrouver dans les produits consommés : œufs, viandes, produits laitiers, poissons. En outre, entre production et consommation, existe une cascade d'étapes au cours desquels les produits peuvent être confrontés à des contaminations secondaires, issues d'un environnement défectueux, et doivent donc être soumis à des règles très strictes d'hygiène pour les prévenir.

Les sources d'information concernant ces contaminations ne sont ni systématiques, ni homogènes, ce qui se traduit par des statistiques aux très larges écarts de variation, à analyser avec réserves. Selon l'Afssa (4) leur morbidité touche en moyenne 250.000 habitants avec un total estimé de 460 décès ; ce qui représente un pourcentage de la population relativement limité en comparaison avec d'autres pays industrialisés comme les Etats-Unis où les taux de morbidité et de mortalité sont respectivement 65 fois et 3 fois plus élevés qu'en France. La principale cause d'infections bactériennes alimentaires est représentée par les salmonelles, avec une morbidité de 36000 cas et environ 300 décès par, mais dont le nombre, selon l'Afssa, décroît par suite des mesures de contrôle prises dans la chaîne alimentaire. Les intoxications à *Campylobacter* viennent ensuite avec 15000 cas et une quinzaine de décès. L'ensemble de ces contaminations d'origine biologique a fait l'objet, en 2002, d'un colloque (5) qui a permis de schématiser l'évolution des risques recensés au cours des dernières décennies. Tout en soulignant la nécessité de mieux identifier et de réduire les sources de ces risques, on peut s'apercevoir que certains d'entre eux ont été fortement exagérés : c'est le cas de la listériose, dont l'incidence a été divisée par 4,5 entre 1987 et 2001, mais qui, certes, a encore affecté 187 cas en 2001 avec une mortalité toujours élevée (29%); c'est aussi celui de la brucellose, en partie d'origine alimentaire, qui, avec 44 cas en 2000, a vu l'incidence de sa morbidité divisée par 16 depuis vingt ans (800 cas en 1978); sans oublier l'exemple spectaculaire des fièvres typhoïde et paratyphoïde, qui, avec une morbidité actuelle de 0,2 pour 100.000 habitants (contre 50 pour 100.000 en 1950), ont présenté un taux de décroissance annuelle de 7,5% depuis 50 ans. D'autres pathologies alimentaires présentent une incidence stationnaire : c'est le cas du botulisme (morbidité : 30 cas annuels environ).

A l'opposé (5) il faut signaler l'accroissement de l'incidence, encore très minime, d'autres risques, -essentiellement d'origine environnementale- et heureusement de caractère relativement bénin. Tels les risques présentés par les phycotoxines- toxines de dinoflagellés contaminant les fruits de mer dans certaines conditions d'environnement - dont l'émergence est actuellement bien contrôlée au plan sanitaire-, et par les mycotoxines - produites par des champignons microscopiques proliférant sur les produits alimentaires dans certaines conditions de température et d'humidité - dont on commence à bien percevoir les conditions d'apparition et certaines conséquences sur la santé. Par ailleurs, des risques comme les risques parasitaires (5) présentent un caractère plus préoccupant, car ils ne peuvent être supprimés : d'une dangerosité variable, ils concernent un nombre considérable d'agents parasitaires et une grande variété d'aliments et devraient faire l'objet de larges campagnes d'information et de prévention ; y prédominent actuellement, de façon stationnaire depuis plusieurs années, les toxoplasmoses (4) avec 35 décès par an.

En conclusion, en termes de contaminations d'origine biologique, la présentation de ces statistiques apporte certains motifs de satisfaction en raison de la diminution de la morbidité et de la mortalité dues aux bactéries les plus agressives (*Salmonella* spp, *Listeria monocytogenes* et *Brucella* spp). Cette diminution est la conséquence de la mise en place de réseaux de surveillance et d'alerte, et de mesures sanitaires et prophylactiques strictes, c'est aussi la conséquence d'un bon usage de la chaîne du froid ; elle montre enfin l'importance de l'éducation du consommateur dans la prévention de pathologies comme les salmonelloses.

### **Les contaminations alimentaires d'origine chimique**

Les éléments toxiques éventuellement présents dans les aliments peuvent provenir du sol (métaux lourds) ; de l'activité de biosynthèse des micro-organismes (antibiotiques); de molécules de synthèse utilisées pour la production animale ou végétale en tant que facteurs de production (engrais, produits phytosanitaires, médicaments vétérinaires, additifs alimentaires) ; ou de pollutions industrielles contaminant l'environnement (dioxines, hydrocarbures, radionucléides, et certains métaux lourds) ; et enfin, et, pour mémoire (car d'origine biologique), de l'activité de synthèse de plantes supérieures (allergènes et phytotoxines, notamment alcaloïdes), de cryptogames et de moisissures. Ces contaminations sont « obligées » (phytosanitaires, antibiotiques, nitrates...) ou « accidentelles » (dioxines, hydrocarbures, isotopes radioactifs...) ; elles ont fait l'objet, en 2004, d'un colloque (6) permettant d'analyser les risques éventuels de la présence d'éléments potentiellement toxiques dans l'alimentation humaine, et de conclure que ces risques ont considérablement décru au cours des dernières décennies. Il faut à ce sujet souligner que le nombre de décès liés à des intoxications accidentelles par des substances toxiques ou vénéneuses, y compris celles d'origine végétale et fongique, est très faible ; il ne représentait en 1995 (SC8-Inserm) (7) que 1,5% des intoxications alimentaires totales, soit 0,002 % de la mortalité générale. Il apparaît ainsi que, dans notre pays, la présence de substances chimiques éventuellement pathogènes dans l'alimentation; qui est susceptible de provoquer des intoxications insidieuses avec des conséquences chroniques à long terme, et parfois des intoxications aiguës de faible durée, n'est que rarement fatale au consommateur. C'est pourquoi ne seront retenus que les exemples les plus frappants pour illustrer ce propos.

– Parmi les molécules de synthèse utilisées en tant que facteurs de production, il faut souligner le rôle essentiel des phytosanitaires dans la diminution des pertes végétales- pouvant atteindre 50% entre production et consommation- et dont l'utilisation, incontournable si l'on veut prévenir des déficits alimentaires, peut néanmoins être modulée. Ces « médicaments des plantes », dont la toxicité est forcément élevée- ont vu leur tonnage d'utilisation en France décroître de 35% au cours des cinq dernières années, en raison d'une efficacité accrue mais aussi d'une application plus raisonnée ; en outre, les nouvelles molécules utilisées, les organophosphorés, ne sont pas bio-accumulables. Leurs résidus, dont on peut maintenant évaluer les plus faibles doses, ne constituent dans l'alimentation, qu'un « risque largement acceptable » (6), malgré les outrances sans base scientifique de certaines Cassandres. Mais cela n'exclut certes pas de les maintenir sous surveillance et de procéder à des évaluations toxicologiques toujours plus poussées, notamment sur le long terme. On doit aussi souligner le potentiel représenté par les plantes OGM, susceptibles d'être moins gourmandes en pesticides, voire même, dans l'avenir, en engrais.

– La présence résiduelle de nitrates (6) dans les aliments et l'eau de boisson résulte de l'utilisation d'engrais azotés, naturels ou industriels, nécessaires à la vie des plantes, et donc essentiels pour assurer la production agricole. Il est avéré que les nitrates, longtemps utilisés comme conservateurs de produits carnés en raison de leur transformation partielle en nitrites, ne présentent aucune toxicité, et que le niveau fixé pour leur seuil de tolérance dans l'eau de boisson, sans base expérimentale, est trop faible ; la réglementation serait donc à réviser. Toutefois, de façon indirecte, les nitrites pourraient éventuellement, donner naissance, dans le tube digestif, à des N-nitrosamines, produits cancérigènes à faible dose, dont il serait nécessaire de mieux définir les conditions de formation. Quoiqu'il en soit, depuis deux décennies, l'utilisation ménagée des engrais dans notre Pays a permis une réduction importante de leur consommation (-20% entre 1984 et 1994), ce qui va dans le sens de la diminution, de toute façon souhaitable, des résidus.

– Parmi les contaminants «accidentels» de l'alimentation, il faut surtout citer les dioxines formées depuis toujours au cours de la combustion de la matière organique et ainsi déjà présentes dans l'alimentation de l'homme préhistorique, ou encore dans celle des tribus maories actuelles. Les milieux naturels ont été contaminés de façon plus importante au cours du dernier siècle en raison de l'essor de diverses activités industrielles, mais l'ensemble des émissions a sensiblement décru au

cours des deux dernières décennies par suite de modifications imposées aux procédés technologiques, soit une diminution de 70% dans notre pays, de telle sorte que l'exposition actuelle du consommateur se situe en moyenne (hors zones sensibles) à une valeur proche de la dose journalière tolérable (Narbonne, 2004, 6).

Compte tenu de la très faible incidence de la mortalité à court terme liée aux contaminants chimiques de l'alimentation, on peut toutefois se demander s'il n'existe pas une mortalité tardive, due en particulier à l'apparition de cancers, ou encore si les données épidémiologiques à ce sujet sont fiables. Selon Tubiana (6), l'étude de l'évolution de la mortalité par cancer ne révèle aucun effet défavorable pouvant être lié à la pollution des aliments bien que la faible sensibilité des études épidémiologiques ne permette pas d'exclure cette éventualité. Le progrès des connaissances nécessite donc une synergie entre recherches épidémiologiques, recherches expérimentales et compréhension des mécanismes cellulaires et moléculaires en cause. Les données actuelles montrent la capacité des organismes vivants à réagir à la présence de génotoxiques et à se défendre contre eux. Elles mettent en évidence la puissance et la diversité de ces mécanismes. Leur efficacité rend plausible l'existence d'un seuil, voire même de mécanismes d'hormésis (stimulation des phénomènes de chimio-défense de l'organisme par les très faibles doses).

**En conclusion**, une analyse poussée des épisodes d'intoxications alimentaires survenus au cours des dernières années montre combien le terme de malbouffe, volontairement péjoratif, est peu représentatif de la qualité hygiénique de notre alimentation. Selon les statistiques de l'Inserm (SC8, 1995) (7) la mortalité due à des aliments contaminés ou toxiques a une faible incidence (0,12% de la mortalité générale en 1995) dans notre pays, ce qui est à comparer à celle liée à l'imprégnation éthylique (4,5% de la mortalité générale) ; elle est due, très majoritairement (98,5%) aux contaminants biologiques. Sans être parfaite, la salubrité alimentaire s'est fortement améliorée au cours des dernières décennies en raison des mesures de prévention préconisées tout au long de la chaîne alimentaire, qu'elles soient prophylactiques ou hygiéniques. Mais les immenses progrès actuels des méthodes d'analyse peuvent se traduire par des effets pervers, en permettant de détecter des doses infimes de produits éventuellement toxiques préexistant depuis longtemps et sur lesquels dès lors se portent les interrogations et les frayeurs du public, alerté par les battages médiatiques. Et c'est sans doute à ce niveau que se trouve le paradoxe entre un risque alimentaire pourtant démontré comme très faible, et l'opinion désastreuse que s'en fait le consommateur, lorsqu'il parle de « malbouffe ».

### RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

PAYEN M., 1830. – Notice sur les moyens d'utiliser toutes les parties des animaux morts dans les campagnes. (Bibliothèque de l'Académie d'Agriculture de France)

VALLERON AJ. – communication personnelle.

HAUW JJ et al., 2005. – Bull.Ac.Vet. France, 158, 415.

Afssa en collaboration avec Invs 2004. – Morbidité et mortalité dues aux maladies infectieuses d'origine alimentaire en France, 192 pp

Les risques alimentaires d'origine biologique. Mythes ou réalités. Dossier scientifique n°12, 2002, 176 pp., IFN ed.

Les risques alimentaires d'origine chimique. Dossier scientifique n°14, 2004, 149 pp, IFN ed.

Avis n°42 du Conseil National de l'Alimentation sur la pertinence d'un inventaire des dangers et d'une échelle objective des risques dans le domaine de l'alimentation, 2002, 58 pp, cf. tab.9.