

Léon Guéguen

Je suis né le 16 juillet 1932 dans un petit village du Centre-Bretagne près de Maël-Carhaix, dans le coin sud-ouest des Côtes d'Armor (alors Côtes-du-Nord). De ce même canton sont aussi originaires deux figures du monde agricole bien connues à l'INRA, le professeur de zootechnie de l'Agro Julien Coléou et l'économiste Joseph Le Bihan.

Mes parents étaient agriculteurs, propriétaires d'une ferme de 25 hectares, donc grande à cette époque en Bretagne, exploitée en polyculture mixte avec assolement quinquennal et part importante laissée aux prairies et fourrages pour l'élevage de vaches laitières.

Cette exploitation provenait de la succession de ma grand-mère maternelle et de ses aïeux ayant toujours vécu dans ce village. Mon père était originaire d'un bourg voisin et son père était à la fois petit agriculteur, maréchal-ferrant, épicier-quincaillier-bistrotier (avec l'aide de ma grand-mère). Mon frère cadet (qui sera instituteur puis professeur de mathématiques) et moi avons passé toute notre enfance et les vacances de notre adolescence (car nous étions internes au lycée de Guingamp, à 50 km) dans notre village de naissance. Toute notre enfance s'y est déroulée sans histoire, sauf le dur intermède de l'occupation allemande (les bâtiments de l'école étaient réquisitionnés) et des cinq années de captivité de notre père, que notre grand-père avait courageusement accepté de remplacer à la ferme, ne revenant chez lui que le dimanche. Ce fut aussi une période difficile pour notre mère et notre grand-mère maternelle. Nous n'avons pas connu notre grand-père maternel, mort des suites de la guerre 14-18.

Quelles étaient les conditions de vie à cette époque dans la campagne bretonne ?

Il me semble en effet utile de rappeler nos conditions de vie à cette époque car elles ont certainement influé sur mon comportement ultérieur et sur mes prises de position sur certains problèmes de société. J'ai vécu jusqu'à l'âge de 11 ans dans une vieille maison en granit, à pièce unique, sol en terre battue et unique petite fenêtre (pour cause d'ancien impôt sur les portes et fenêtres !). Nous avons ensuite déménagé dans une "maison neuve" à un étage, en pierre d'ardoise, commencée avant la guerre, plus confortable mais toujours sans électricité, sans gaz, sans eau courante au robinet, sans chauffage (sauf la cheminée à bois), sans lavabo ni toilettes (cela se faisait dans le champ !) et évidemment sans frigo ni radio ! Cette énumération avait impressionné et interloqué mon petit-fils de 9 ans qui me demandait si à son âge j'avais la télévision. Il est vrai que c'était il y a seulement un demi-siècle ! Nous parcourions par tous les temps (parfois pluvieux en Bretagne !) 3 km en sabots pour nous rendre à l'école et nous faisons nos devoirs du soir près de l'âtre à la lumière d'une lampe à pétrole. Nous fréquentions l'école publique et ce détail a son importance dans ce lieu de guerre des écoles. Ainsi, malgré ma crise mystique à cet âge et mes excellents résultats au catéchisme (où mon meilleur camarade était Émile Le Scanff, plus tard célèbre sous son nom de barde, compositeur et chanteur breton Glenmor), je n'avais pas le droit d'être enfant de chœur, cette fonction étant réservée aux élèves de l'école "libre". J'étais choqué par cette discrimination ! Les conditions de confort matériel de notre enfance ne me laissent pas un mauvais souvenir. Ce n'était quand même pas la



Ferme familiale vers 1950.

Quelques dates

Carrière à l'INRA

1^{er} janvier 1958 : Recruté comme Agent contractuel scientifique
1960 : Assistant de recherche
1962 : Chargé de recherche
1967 : Maître de recherche
1975 : Directeur-adjoint de recherche
1978 : Directeur de recherche de 1^{ère} classe
1994 : Directeur de recherche de classe exceptionnelle
1998 : Mis à la retraite

Affectations administratives

Centre national de recherches zootechniques (CNRZ) de Jouy-en-Josas, devenu centre INRA de Jouy-en-Josas : service de Biochimie, puis station de recherches de Nutrition et laboratoire de Nutrition et Sécurité alimentaire (LNSA).

Responsabilités à l'INRA

1972-1989 : Directeur-adjoint (1972-1980) puis directeur (1980-1989) de la station de recherches de Nutrition.
1980-1987 : Directeur scientifique de la Fabrique de mélanges alimentaires expérimentaux
1990-1996 : Directeur du laboratoire de Nutrition et Sécurité alimentaire
1980-2002 : Co-rédacteur en chef du périodique *Reproduction, Nutrition, Development*
1976-1997 : Membre de Commissions administratives paritaires

Autres responsabilités ou activités

Membre de la Commission interministérielle et interprofessionnelle de l'alimentation animale (CIAA)
puis d'une commission d'experts et de groupes de travail de l'AFSSA
Membre du Comité scientifique puis du Conseil d'administration de l'Institut Français pour la Nutrition (IFN)
Membre des groupes "Alimentation animale" et "Phosphore" du CORPEN
Représentant de l'INRA à la Commission interministérielle des installations nucléaires de base
Membre titulaire de l'Académie d'agriculture de France (secrétaire de la section V) (1996).



Classe primaire à Maël-Carhaix en 1939 (Léon Guéguen, 2^{ème} rangée, le 4^{ème} à partir de la gauche).

misère et, tout étant relatif, nous nous sentions privilégiés par rapport à d'autres enfants de la campagne ou des ardoisières locales, nos parents faisant tout pour satisfaire nos besoins, dans les limites de leurs moyens. Dès que possible ils nous ont appris le français (notre père avait le brevet élémentaire, ce qui était

l'exception) tandis que nous apprenions et parlions le breton avec les voisins du village. Ils nous ont aussi vivement encouragés dans nos études et permis d'accéder à l'enseignement supérieur. Bien sûr, je n'ai jamais connu de vacances en dehors de la compagnie des vaches et des travaux des champs, et cela jusqu'à mon mariage à 24 ans et mon installation à Paris. Ce panorama rétrospectif permet sans doute d'expliquer mon irritation et parfois mes réactions face à certains contempteurs du progrès exprimant avec force la nostalgie du passé et le respect inconditionnel de la bonne Nature. Il est plus facile d'être disciple de J.J. Rousseau quand on a les pieds au sec et au chaud et le ventre plein ou, comme la marquise de Sévigné, d'adorer les travaux des foins quand on les regarde de sa fenêtre !



De haut en bas :

- Moisson
- Confection d'une meule de gerbes.
- Poules pondeuses Wyandotte en semi-plein air (1948).
- Cheval de trait breton.

Comment avait évolué l'exploitation familiale, notamment après la guerre ?

Grâce au sens du progrès et de l'innovation de mon père, l'exploitation s'était diversifiée dès 1936 (l'une des premières dans la région) pour faire de l'élevage semi-intensif (avec grand parcours extérieur) de poules pondeuses, dans les conditions héroïques précédemment décrites (sans électricité ni eau courante) puisque la production des poussins était assurée sur place en couveuse à pétrole (logée dans un recoin de la maison d'habitation) et éleveuses à charbon. Les aliments étaient produits et broyés à la ferme, sauf les farines animales (utilisées depuis plus d'un siècle pour fournir les protéines nobles que n'apportait pas encore le soja américain) et les coquilles d'huîtres broyées (pour fournir le calcium de la coquille de l'œuf). Les épizooties comme la coccidiose et la pullorose faisaient des ravages. L'électrification du village (en 1948 seulement et d'abord par une ligne collective privée de 2 km) a ensuite facilité la vie (lumière, radio, eau courante) et le travail (moteurs), assurant le succès de cette orientation vers l'aviculture (les œufs étaient directement expédiés aux Halles de Paris), l'essor et la modernisation de l'exploitation. Je dois certainement à la poule et à l'œuf d'avoir fait des études supérieures sans le recours à des aides extérieures que mes parents ne voulaient pas solliciter. Nous n'étions pas loin du pays du "Cheval d'orgueil" !

À partir de quand les conditions de travail des champs se sont-elles améliorées et existait-il des structures de vulgarisation pour aider et conseiller les agriculteurs ?

La mécanisation était rudimentaire et limitée par la faible taille des parcelles et les nombreux talus. La traction était, et est longtemps restée, animale (4 ou 5 chevaux) et il a fallu attendre le remembrement dans les années 60 (l'arasement des talus ayant d'ailleurs été abusif) pour que les moissonneuses-batteuses (par l'intermédiaire d'un entrepreneur) remplacent les moissonneuses-lieuses et les batteuses. Les lieuses étaient déjà une énorme avancée sur les simples faucheuses (et la confection manuelle des gerbes), même si la ficelle en papier d'après-guerre cassait presque à chaque tour de champ ! Malheureusement, le progrès supprima aussi l'ambiance conviviale et la fête des battages dont, malgré la pénibilité du travail, je garde un très bon souvenir.

Pour répondre à votre question, le conseil et la vulgarisation en agriculture n'existaient pratiquement pas dans ma région à

Équipe de battage en 1950.



cette époque. Le CETA de Loudéac ne s'y est manifesté que bien plus tard. Je n'ai pas le souvenir de visites de conseillers agricoles et seul l'élevage avicole bénéficiait des conseils (intéressés) des fabricants d'aliments ou de matériel. Bien sûr, il y avait aussi le vétérinaire, dont le savoir et le pouvoir entraînaient le respect. Par exemple, une poudre miraculeuse, le "Vita-calcion", permettait d'éviter ou de guérir le rachitisme chez les porcelets, alors qu'un simple apport de calcium et de vitamine D dans la ration aurait eu le même effet. Il en était de même pour les vaches atteintes de fièvre vitulaire ou de tétanie d'herbage, rapidement remises sur pied par une injection unique de calcium et de magnésium !

Quelles ont été vos motivations pour vous orienter vers des études agronomiques ?

Après mes études primaires à Maël-Carhaix, j'ai poursuivi en internat au lycée de Guingamp jusqu'au baccalauréat. Je précise qu'il s'agissait d'un internat d'après-guerre, avec dortoir glacial et tickets de pain noir, et retour en famille seulement pour les vacances d'une semaine. C'est en terminale que m'est naturellement venue l'envie de m'orienter vers des études agronomiques. La classe préparatoire la plus proche pour toutes les écoles agronomiques était au lycée de Nantes où j'ai passé 2 années. Ce n'était pas une bonne prépa et seul notre regretté collègue Yves Henry y avait été reçu à l'INA l'année précédente. Renonçant à faire une troisième année au lycée Henri IV à Paris, j'ai intégré l'École nationale d'agriculture de Grignon où j'ai passé trois années merveilleuses (enfin !) dans des conditions idéales pour le travail, le sport et la paisible communion avec la nature. Autre signe du temps, car cela a bien changé : il n'y avait qu'une femme dans notre promotion, et une seule voiture (qui n'était pas la sienne) ! J'ai aussi été marqué par deux séjours au



Château de Grignon.

Danemark, l'un en voyage de promotion, l'autre en stage pratique d'un mois dans une ferme. J'y avais été frappé par l'avance acquise dans la productivité et le confort de vie. Notre éminent professeur d'économie rurale Paul Henri Chombart de Lauwe avait écrit un ouvrage comparant la Bretagne au Danemark, mais il ne l'avait pas intitulé "Quand la Bretagne s'éveillera" ! En effet, le rattrapage a été ensuite spectaculaire dans tous les domaines.

Vous n'avez pas alors envisagé de reprendre un jour l'exploitation familiale ?

Non, pas vraiment, car la superficie était quand même faible et je n'aurais pas fait mieux que mon père ! Attiré par le travail de laboratoire, j'ai fait ma spécialisation de troisième année dans le laboratoire de Chimie du sol sous la direction du professeur Robert Morel, avec un mémoire bibliographique portant sur "l'amélioration et le maintien de la structure des sols" et un travail de recherche sur "la comparaison des méthodes de mesure de la capacité d'échange de bases des sols". Cette étude m'a permis d'approcher des notions pratiques de gestion de la fertilité des sols et m'a conduit à faire des comparaisons entre les terres fertiles de Grignon et des échantillons prélevés dans mon village. Curieusement, j'ai récemment constaté, lors d'une séance de l'Académie d'agriculture sur la capacité d'échange de cations des sols, que la méthode considérée comme étant la meilleure il y a 50 ans (au chlorure de cobaltihexamine) était toujours la référence !

Vous souhaitiez donc faire de la recherche ?

Oui, mais au départ je me destinais à un laboratoire de recherche de l'industrie des engrais et j'avais pris des contacts avec une grande firme française. En fait, mes 28 mois de service militaire m'ont laissé le temps de réfléchir à mon orientation ! Pendant l'année que j'ai passée en métropole, à Coulommiers, je me suis marié (ma femme, originaire de Niort, a été professeur de travaux manuels pendant 25 ans puis s'est reconvertie dans l'art textile ou patchwork). Puis j'ai été affecté en Algérie, aux confins du Sahara pendant plus d'une année. L'occasion m'a été offerte de superviser, tout en gardant le commandement de ma section, un grand domaine agricole irrigué à partir d'un barrage d'oued souterrain (SAR de Tadjmout, près de Laghouat) appartenant à l'État et dont le gérant, se sentant à juste titre menacé, était parti. Gérer cette exploitation était pour moi un défi très intéressant et je ne me lassais pas d'admirer cette grande tache verte (4 coupes de luzerne par an) et ces troupeaux de vaches et de moutons en plein reg sec et rocailleux. Malheureusement, je fus affecté au bout de 3 mois à la frontière marocaine, au sud de Ain-Sefra, dans des conditions de vie et de sécurité bien plus précaires.

C'est donc en Algérie que j'ai reçu une lettre de Jean-Maurice Duplan, alors assistant de zootechnie à Grignon, intervenant au nom des professeurs Jean Ladrat et Robert Morel qui avaient appris que le service de Biochimie de l'INRA à Jouy-en-Josas, dirigé par André François secondé par Guy Fauconneau, envisageait de recruter un agent contractuel scientifique (passage obligé avant d'être assistant de recherche) pour démarrer un programme d'étude sur la composition minérale des fourrages. J'ai appris



Militaire en Algérie.

plus tard (dans *Archorales*) que Christian Legault était entré à l'INRA par l'intermédiaire des mêmes enseignants de Grignon, mais, tandis qu'il fuyait le travail à la paillasse pour faire de la génétique, j'acceptai avec plaisir le projet qui m'était proposé. J'ai donc été recruté à l'INRA en janvier 1958. Nous habitons alors, ma femme et moi, une chambre de bonne à Paris avant de trouver un appartement plus grand où nous avons vécu pendant 8 ans avant de déménager à Palaiseau avec nos trois enfants. Mon premier salaire net était de 72 000 anciens francs (prime de recherche de 12 000 f. comprise), pas très inférieur à celui que me proposait l'industrie des engrais mais beaucoup plus faible que ma solde (plus les primes dites de risque et du Sud) de sous-lieutenant en Algérie !

Le Centre national de Recherches zootechniques (CNRZ) de Jouy-en-Josas n'avait que 4 ans à peine et j'ai eu le plaisir d'être, avec mon ami Jacques Flanzky recruté peu avant moi pour des recherches sur les lipides, le premier occupant du "bloc II" du "Grand Labo". L'étude de la composition minérale des fourrages était une suite logique de ma spécialisation sur les minéraux du sol. De plus, soucieux de faire une recherche finalisée, j'y voyais un moyen simple et efficace d'améliorer la nutrition des Ruminants dans un domaine jusque-là peu exploré en France, seuls mes collègues Michel Brochart et Pierre Larvor, et plus tard Michel Lamand, à l'École vétérinaire d'Alfort, étant alors concernés par la nutrition minérale pour les conséquences pathologiques des carences (tétanie d'herbage, infécondité...). Le programme concerté de grande envergure entrepris par Robert Jarrige et Guy Fauconneau sur la valeur nutritionnelle des fourrages portait surtout sur les constituants glucidiques et azotés et j'avais

donc la satisfaction d'y ajouter la composante minérale qui se limitait à cette époque aux minéraux majeurs : phosphore, calcium, magnésium, potassium et sodium. Nous travaillions au sein d'une équipe dynamique et gaie (tous étaient jeunes !) et je n'oublie pas les virées matinales sur les parcelles de La Minière dans la vieille 4 CV de Guy Fauconneau pour aller prélever (à la faux) les échantillons de diverses graminées et légumineuses. Ces échantillons étaient ensuite décortiqués au labo, pour séparer les feuilles, tiges, gaines et inflorescences, avant séchage à l'étuve et broyage.

Après votre recrutement à Jouy, avez-vous suivi des formations complémentaires ?

Avant d'aborder ce programme, André François m'avait fort judicieusement envoyé, avec Jacques Flanzky (qui découvrait la zootechnie !), suivre le cours de Technicien de l'alimentation animale remarquablement organisé à l'Agro par le professeur Delage. Cette formation pratique exemplaire m'a beaucoup plu et a renforcé mes convictions sur l'intérêt d'une bonne complémentarité minérale des rations. J'ai aussi suivi, à la faculté d'Orsay, les cours de deux certificats de licence (Biologie végétale et Physique expérimentale). Je précise que, comme bon nombre de chercheurs de ma génération issus des écoles d'ingénieurs et non de l'université, je ne me suis pas engagé dans la soutenance d'une thèse universitaire. Mes premiers travaux de nature plutôt appliquée s'y prétaient mal et cette thèse n'était pas indispensable pour entrer et faire carrière à l'INRA. J'aurais pu m'y mettre plus tard mais d'autres activités occupant largement mon temps, je n'ai pas pris la peine de la rédiger.

Quels problèmes avez-vous rencontrés dans la mise en route de votre programme ?

Dès mon retour au labo, partant de peu au plan méthodologique, j'ai fait le point bibliographique sur les méthodes de dosage du phosphore et j'ai choisi celle qui me semblait la plus fiable et la plus rapide. Il s'agit de la méthode colorimétrique dite "au jaune" du phospho-vanado-molybdate d'ammonium, dont les qualités ont ensuite fait leurs preuves et qui a plus tard été adoptée comme méthode officielle en France, puis en Europe. Pour les autres éléments minéraux, j'ai eu la chance extraordinaire de pouvoir bénéficier du premier exemplaire vendu en France du spectrophotomètre de flamme Eppendorf. Les budgets étaient alors confortables et l'INRA ne peut plus se permettre maintenant d'être pionnier dans l'acquisition d'instruments de laboratoire. Nous l'avons bien testé avec Pierre Rombault (résultats réunis dans une publication originale) et j'ai eu ensuite le plaisir de l'utiliser dans le programme sur les fourrages. C'était en effet le premier photomètre de flamme permettant de bien doser le calcium sans fortes interférences avec d'autres éléments, notamment le phosphore, ce qui constituait une véritable révolution dans les labos d'analyse et nous exposait à de nombreuses sollicitations pour des stages de formation.

Les résultats accumulés sur les fourrages verts ont permis de mieux comprendre les

variations de leur composition minérale en fonction de l'espèce végétale, du stade de développement, du cycle végétatif, de la saison et du climat. Ce programme s'est ensuite poursuivi en collaboration avec Camille Demarquilly et a été complété par des mesures de digestibilité sur moutons. J'avais alors le plaisir de fréquenter l'association française pour la production fourragère (AFPF) et son regretté président Jean Rebuschung, trop tôt disparu.

Quelle était alors la demande ?

Qui attendait des résultats de recherche sur l'alimentation minérale ? Les agriculteurs, les fabricants d'aliments ?

Tous, car les résultats obtenus permettaient déjà de préciser les bases de la complémentarité minérale des rations des herbivores, notamment en phosphore et calcium. Des compléments minéraux, alors appelés composés minéraux, étaient déjà utilisés sous l'impulsion des professeurs Leroy et Delage et des principales firmes d'alimentation animale, notamment Sanders, mais leur usage demeurait limité et surtout leurs formules n'étaient pas toujours bien adaptées aux besoins des animaux. L'étude des variations de la composition minérale du lait de plusieurs espèces, notamment de la vache avec Michel Journet et de la truie avec Emmanuel Salmon-Legagneur, était poursuivie simultanément.

Profitant des méthodes supposées fiables que nous utilisions, j'ai aussi repris un travail de comparaison des laboratoires d'analyse commencé par André François sous la forme de "chaînes d'analyse" de fourrages, les mêmes échantillons étant envoyés pour analyse à une trentaine de laboratoires français, puis à quelques laboratoires européens. Les résultats étaient souvent surprenants et ce travail a indéniablement contribué à remettre sur le droit chemin des laboratoires non fiables dont les conseils erronés avaient des conséquences délétères sur les pratiques agricoles (fertilisation phosphatée, alimentation animale) de leurs régions. C'était une première étape vers la normalisation nationale et européenne des méthodes d'analyse à laquelle j'ai eu le plaisir de contribuer avec Jean Delort-Laval.

Il s'agissait donc des premiers pas d'une démarche de qualité ?

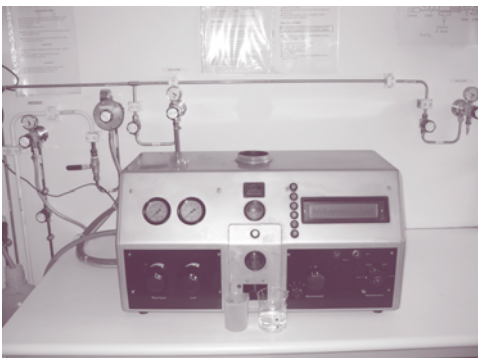
Oui, démarche qui s'est ensuite beaucoup accentuée avec les progrès de l'analyse et les exigences de l'étiquetage.

Après avoir étudié les minéraux dans le sol à Grignon puis dans les fourrages, vous les avez suivis chez les animaux ?

En effet, j'ai suivi la chaîne alimentaire, du sol à la plante, puis à l'animal et comme vous le verrez plus loin pour aboutir à l'homme. Il ne suffisait pas de mieux connaître les teneurs en minéraux des aliments, encore fallait-il préciser les besoins des animaux. Certes, des recommandations avaient déjà été publiées, en particulier les "normes" américaines (NRC), britanniques (ARC) et allemandes, mais des controverses subsistaient et elles ne concernaient pas toutes l'élevage intensif. Le lancement d'un programme sur la nutrition phosphocalcique des bovins et ovins m'a donc été confié dès 1960 par André François et Guy Fauconneau et j'ai fait mes premières armes sur



Jouy-en-Josas.
Le "bloc II" (moitié gauche)
du "Grand Labo" construit en 1957
et hébergeant le service de biochimie
dès 1958 puis la station de nutrition
et le LNSA.



Le spectrophotomètre à flamme Eppendorf acquis en 1959.

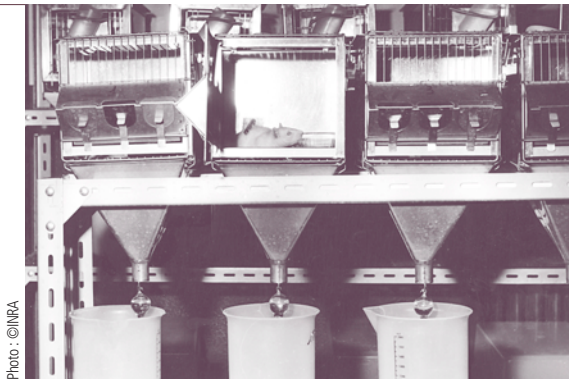


Photo : ©INRA

les veaux de Claude Mathieu, logés dans des cages à métabolisme dans le sous-sol du "grand labo". Ce furent mes premiers bilans sur animaux, comportant la collecte totale et l'analyse d'échantillons représentatifs des fèces et urines, ainsi que des aliments consommés. Ces essais permettaient déjà de voir les différences marquantes entre veau d'élevage consommant des fourrages et veau préruminant ne recevant que du lait. Mais les méthodes classiques d'étude étaient alors trop simplistes, se limitant à des bilans "entrées-sorties", ce qui donnait le coefficient d'absorption apparente, insuffisant pour apprécier la biodisponibilité réelle d'un élément minéral. Je m'explique : une partie de la quantité absorbée, passant dans le sang à travers la membrane intestinale, revient ensuite dans l'intestin (notamment par les sécrétions digestives) et est excrétée dans les fèces. Il s'agit de la perte endogène fécale que les bilans classiques ne permettent pas d'évaluer. Cette méthode ne donne donc que l'absorption apparente mais pas l'absorption réelle qui doit prendre en compte la fraction absorbée qui revient dans l'intestin et est excrétée.

Vous avez donc pu faire mieux que les bilans classiques ?

Oui, grâce à la possibilité d'utiliser des traceurs radio-actifs sur gros animaux. Une carrière de chercheur étant faite de chances successives, je dois citer ma seconde grande chance (la première étant le spectrophotomètre de flamme) qui a été l'implantation à Jouy d'une unité mixte CEA-INRA consacrée à l'utilisation des radio-isotopes sur gros animaux. Les installations de cette "ferme atomique" me permettaient de travailler en toute sécurité (l'épaisseur des murs en béton et l'absence d'ouvertures, qui en faisaient un bâtiment mystérieux et dissuasif, étaient disproportionnées avec le risque réel encouru par les utilisateurs et par le voisinage !). Cette présence du CEA me permettait aussi d'obtenir gratuitement les radio-éléments. J'ai donc pu utiliser le phosphore 32 (^{32}P) sur des moutons dès 1961 dans le but de mesurer l'excrétion fécale endogène et l'absorption réelle du phosphore. Ce fut le début d'une série de travaux sur le mouton et le veau, permettant de préciser le besoin d'entretien et de comparer la biodisponibilité du phosphore de divers aliments et phosphates minéraux.

Aviez-vous reçu des formations complémentaires pour l'utilisation des radioéléments ?

Oui, je me suis spécialisé dans l'emploi des traceurs radioactifs en obtenant, d'abord en 1960 le certificat pour les utilisateurs de radioéléments de l'Institut national des Sciences et Techniques nucléaires à Saclay, puis en 1965, le certificat FAO/OMS sur l'emploi des radio-isotopes dans les sciences animales à

l'université Cornell aux États-Unis. Je garde un excellent souvenir (malgré la contrariété de devoir laisser à ma femme la charge de nos trois enfants en bas âge) de ce stage estival de 2 mois et demi, réunissant dans un groupe cosmopolite 20 stagiaires de 20 pays différents sous la coupe du célèbre professeur C.L. Comar. J'y ai appris les bases élémentaires de la modélisation mathématique par l'interprétation des cinétiques des échanges entre compartiments... et perfectionné mon anglais technique. Mes premiers travaux isotopiques ont été effectués sur 3 moutons et c'était la première fois en France que l'on utilisait de telles doses de ^{32}P (injection d'environ 5 millicuries) sur gros animaux. Ces doses étaient énormes mais indispensables pour la mesure de la radioactivité dans le sang et les excréta pendant 15 jours, compte tenu de la rapide décroissance radioactive de ^{32}P et de la faible sensibilité de notre compteur Geiger. Ayant eu ensuite la charge de la radioprotection (assortie de la signature pour les commandes de radioéléments) sur tout le centre de Jouy, j'ai eu plus tard quelques frissons en me rappelant l'énormité de ces doses et l'inévitable irradiation de mes mains lors des injections. Ensuite, la dose se diluait rapidement dans le corps de l'animal et les cages étaient habillées d'écrans de 2 cm de plexiglas pour la protection des techniciens animaliers. Les choses ont bien changé et l'emploi des radioéléments sur les animaux est maintenant très réglementé et souvent impossible, voire interdit.

Vos premiers travaux sur des animaux ont-ils eu des répercussions sur le terrain ?

Soucieux des applications pratiques de ces travaux, je m'étais aussi penché sur un sujet sensible qui m'a valu mes premières frictions avec quelques firmes d'alimentation animale. Après une revue de la littérature sur la valeur comparée des phosphates minéraux utilisés en alimentation animale, publiée en 1961, j'ai testé sur le porc et le mouton à l'aide d'une méthode isotopique un phosphate alumino-ferro-calcique très prisé pour son appétence et son prix modique, démontrant que le phosphore ainsi fourni était très peu assimilable. La firme concernée a vivement contesté ces résultats, allant jusqu'à financer un essai contradictoire sur des rats dans l'un des meilleurs laboratoires universitaires américains, mais ne sachant pas que j'allais recevoir à Jouy la visite de son responsable (C.L. Ammerman) qui me révéla que ses résultats confirmaient les nôtres ! La "planète minérale" était alors petite ! Ce phosphate étant le seul de couleur ocre, je l'ai fait savoir pour que l'on se méfie de cette couleur. Bien entendu, le fournisseur a trouvé un moyen pour le décolorer ! Il s'en est suivi une série d'essais comparatifs permettant de classer les phosphates en fonction de leur valeur nutritionnelle et la proposition d'un test chimique *in vitro*, la solubilité dans l'acide citrique à 2%, pour déceler facilement



Photos : ©INRA

De haut en bas :

- Batterie de cages métaboliques pour moutons.
- Mouton en cage pour collecte séparée des fèces et de l'urine et emploi de traceurs radio-actifs.



Exposé à des visiteurs soviétiques.

Photo : ©INRA

les mauvais phosphates (une bonne corrélation entre les valeurs ainsi obtenues et la biodisponibilité réelle chez l'animal ayant été établie). Dans le but d'assainir le marché des composés minéraux, j'ai ensuite proposé l'indication sur l'étiquette du pourcentage de solubilité citrique du phosphore (et des teneurs en calcium et magnésium) ; ce qui m'a valu un conflit larvé avec l'association des fabricants de compléments alimentaires (AFCA) et la désapprobation du professeur Ferrando, président de la Commission interministérielle et interprofessionnelle de l'alimentation animale (CIAA), qui ne souhaitait pas augmenter les contraintes des fabricants.

Mais il ne suffisait sans doute pas qu'un chercheur de l'INRA propose une modification pour que la réglementation change ?

Non, bien sûr ! Il fallait l'avis favorable de la CIAA et ensuite la décision de la Direction générale de la consommation, de la concurrence et de la répression des fraudes. Fort heureusement, en l'occurrence, j'ai été entendu et l'avenir m'a satisfait : cette méthode de contrôle de la qualité des phosphates est devenue officielle en France, l'étiquetage est devenu plus explicite (indication du sodium et du magnésium en plus du phosphore et du calcium), mes rapports avec la CIAA (dont j'ai longtemps été membre avant la création de l'AFSSA) et son président sont devenus excellents et surtout ma collaboration avec l'industrie a ensuite été très appréciée, au point d'avoir eu l'honneur de recevoir le prix de l'industrie de l'alimentation animale attribué par son syndicat, le SNIA. Il est vrai que d'autres raisons avaient ensuite joué en ma faveur, comme en témoignent les "affaires" dans lesquelles j'ai été impliqué ou simplement mes prises de position, parfois risquées, contre des théories irrationnelles et farfelues qui gangrenaient le secteur de l'alimentation minérale.

Comment les résultats de vos recherches atteignaient-ils les éleveurs ?

Dès que possible, je me suis consacré à la vulgarisation des connaissances dans mon domaine, faisant en général équipe avec Michel Lamand, spécialiste des oligo-éléments (INRA-Theix). Les sollicitations étaient nombreuses, émanant des Chambres d'agriculture, des CETA, d'associations agricoles diverses et de l'industrie. Bien que mon émotivité parfois inhibitrice me faisait toujours préférer l'écrit à l'oral, je me suis prêté avec enthousiasme à cet exercice et, avec l'appui de bonnes présentations iconographiques (pour l'époque) et le recours à une certaine forme d'humour, j'ai rapidement pris plaisir à affronter un large auditoire. Il est vrai que nous avions toujours affaire à des auditoires très concernés et motivés, ce qui est sûrement plus facile que dans une classe de collège ! Ces "tournées d'évangélisation" étaient très valorisantes car nous avions le sentiment que nos travaux contribuaient à améliorer l'alimentation des animaux et donc leur santé et leurs performances. Ce travail devenant trop accaparant a ensuite été confié à un ingénieur dit de développement, d'abord Jean-Paul Bouchet (ensuite muté à Lusignan puis à Avignon) auquel a succédé François Meschy (actuellement à l'INA-PG).

Les travaux sur le mouton se sont poursuivis, le programme étant élargi au calcium, en collaboration avec François Meschy et Michelle Durand (spécialiste du rumen). Les méthodes étaient les mêmes, avec également le recours au calcium radioactif ⁴⁵Ca,

au rayonnement moins dangereux mais plus difficile à mesurer. Il a fallu attendre l'acquisition d'un compteur plus perfectionné. Le but de ces essais était surtout de préciser quelques points qui étaient à l'origine de controverses avec nos collègues britanniques concernant l'évaluation des besoins en phosphore et en calcium que nous avons publiés dans le fameux "livre rouge" édité sous la direction de Robert Jarrige. Sans entrer dans des détails ici superflus, ces controverses concernaient les valeurs adoptées pour le besoin d'entretien en phosphore (c'est-à-dire les pertes fécales endogènes minimales obligatoires) et le coefficient d'absorption réelle du calcium. Nous avons eu la satisfaction de voir peu à peu évoluer les valeurs britanniques vers les nôtres et surtout de constater que nos "Apports recommandés" correspondaient bien à ceux adoptés dans les autres pays occidentaux.

Travaillant surtout sur les ruminants, avez-vous été sollicité pour partir dans le nouveau centre de Theix près de Clermont-Ferrand ?

Je dois d'abord dire que dès 1965 et le recrutement de Pierre Besançon (plus tard professeur à l'université de Montpellier), une nette diversification de mes activités s'est faite en direction du porc. Cela tenait à l'intérêt de ce modèle animal et à la possibilité de collaboration avec Alain Rérat, expert en pose de fistules et autres canules permettant l'administration de radioéléments et les cinétiques sanguines. Cette nouvelle orientation, qui ne me faisait pas pour autant abandonner les ruminants, avait aussi été précipitée par l'annonce de la décentralisation d'une grande partie du laboratoire des Métabolismes (dirigé par Guy Fauconneau) à Theix. Il était prévu que je fasse partie de cette "charrette", pour suivre Guy Fauconneau, Robert Pion et Michel Vermorel. Je n'étais pas partant, et ma femme encore moins ! Je me rappelle une mémorable "nuit de la nutrition" à Jouy (eh oui, cela se faisait à cette époque !) durant laquelle notre inspecteur général Raymond Février avait longuement "entrepris" ma femme pour la convertir en lui vantant les vertus de l'Auvergne, lui promettant même d'intervenir pour qu'elle soit affectée au lycée de Clermont-Ferrand ! Cela ne s'est pas produit et je ne regrette pas d'avoir été réfractaire. J'avais à Jouy toutes les facilités expérimentales, notamment mes indispensables relations avec le CEA que j'aurais perdues. De plus, nous venions de faire construire un pavillon à Palaiseau, nous rapprochant chacun de notre lieu de travail. Nous avions alors trois enfants en bas âge et une maison avec jardin qui nous convenait parfaitement.

Vous vous êtes donc ré-orienté vers le porc, non seulement dans un objectif de nutrition animale, mais aussi parce que le porc est un bon modèle pour l'homme ?

En effet, les recherches sur les ruminants étant décentralisées à Theix, et Jouy demeurant le pôle de la nutrition porcine, nous avons mis l'accent sur cette espèce. D'abord avec Pierre Besançon, nous avons étudié le métabolisme du calcium chez le porc en croissance, à l'aide de méthodes cinétiques isotopiques et de modèles mathématiques pour interpréter les échanges entre compartiments. Ces études, alors originales, nous ont permis de préciser les voies métaboliques du calcium, notamment l'absorption intestinale, les pertes endogènes et les échanges

osseux (accrétion et résorption). Les données obtenues ont ensuite été précieuses pour affiner l'évaluation des besoins par la méthode dite factorielle. Le programme sur le porc s'est ensuite poursuivi avec Alain Pointillart, dont les principaux travaux ont porté sur la biodisponibilité du calcium de diverses sources et sur l'influence des phytates (formes insolubles de réserve de phosphore dans les graines) sur l'absorption du phosphore. Il faut rappeler que ces phytates, abondants dans les grains et graines, ne sont pas hydrolysés dans le tube digestif des monogastriques (dont l'homme), contrairement aux ruminants, et que le phosphore ainsi fourni n'est pas libéré et est donc perdu pour l'animal. Il en résulte non seulement une dépense de phosphate minéral qu'il faut ajouter au régime mais aussi une augmentation de la perte de phosphore dans les déjections, préjudiciable à l'environnement notamment en favorisant l'eutrophisation des eaux de surface. Le recours à des phytases naturelles ou microbiennes, enzymes hydrolysant les phytates et ayant fait l'objet de travaux et de synthèses dans l'équipe, a permis de baisser les "normes" de phosphore. Toutes ces données acquises ont permis de mieux ajuster (vers le bas) les recommandations d'apport de phosphore et de calcium ; ce qui a aussi nécessité des mises au point parfois difficiles avec certains milieux professionnels.

À partir de quand avez-vous délaissé l'animal pour vous intéresser à l'homme ?

Je n'ai jamais abandonné l'animal mais, dès que nous avons travaillé sur le porc, je me suis réorienté progressivement vers la nutrition minérale humaine. Dès 1981, j'avais publié une mise au point "à propos des besoins calciques de l'homme adulte" évaluant pour la première fois le besoin de l'homme à l'aide de la méthode factorielle que nous utilisions chez les animaux. La valeur ainsi calculée de l'apport conseillé de 900 mg par jour n'a pratiquement pas varié depuis 25 ans. J'avais aussi écrit un long rapport pour le Conseil supérieur d'hygiène publique de France sur le phosphore en alimentation humaine, insistant bien sûr sur son caractère indispensable, mais dénonçant aussi l'inévitable excès de phosphore dans les aliments (présence naturelle et phosphates ajoutés) et son effet délétère potentiel sur l'os.

Le porc est un bon modèle pour l'homme, du moins pendant la croissance, peut-être le meilleur pour la nutrition phosphocalcique. C'est un meilleur modèle que le rat pour de nombreuses raisons : taille et poids, mode d'alimentation omnivore à deux ou trois repas diurnes (le rat est un rongeur qui grignote surtout la nuit), caractéristiques du remodelage osseux, absence de phytase intestinale, faible absorption dans le gros intestin... Nous avons donc considéré que nos résultats obtenus sur le porc sur la biodisponibilité du calcium et du phosphore et sur les facteurs influant sur leur rétention osseuse étaient applicables à l'homme. Nous avons souvent été sollicités, sans toujours répondre à la demande, par l'industrie agro-alimentaire pour des études sur le porc.

Ce modèle animal a aussi intéressé nos collègues d'autres organismes, au point qu'une équipe CNRS-INSERM (Michelle Lieberherr) s'est jointe à nous pour compléter, sur des aspects plus fondamentaux, celle d'Alain Pointillart pour l'étude de divers facteurs hormonaux influant sur la formation osseuse (ostéoblastes).

Un autre intérêt évident du modèle porcin pour des études à visée humaine est aussi la possibilité, si ce n'est la facilité, d'expérimenter. De nombreuses études ne sont pas possibles sur l'homme : coût excessif, hétérogénéité individuelle des sujets rendant difficile l'interprétation statistique, interdiction de pratiques invasives (radioactivité, techniques chirurgicales...), difficultés de mesure précise des quantités de nutriments ingérées et excrétées, mauvaise connaissance des régimes et de l'observance du traitement... Je voudrais citer l'exemple de la résistance de l'os à la rupture, critère fiable que nous avons beaucoup utilisé pour l'étude de la biodisponibilité du calcium, testée sur un fémur ou un tibia... après l'abattage de l'animal ! Je précise que ce modèle convient surtout pour la période de croissance. En effet, contrairement aux animaux de rente qui n'ont pas le temps de manifester des pathologies dégénératives, l'homme est un animal que l'on laisse vieillir. L'objectif n'est donc pas de le nourrir dans un but de production (ce serait même le contraire !), sauf pour la minéralisation osseuse pendant l'enfance et l'adolescence, mais pour qu'il vive en bonne santé le plus longtemps possible. Cette différence avec nos modèles animaux est évidemment fondamentale et il est difficile de trouver un modèle animal de grand format facilement utilisable pour des études transposables à la personne âgée.

Le cas de la prévention nutritionnelle de l'ostéoporose est exemplaire à cet égard. On sait que cette maladie est responsable des fractures osseuses (col du fémur, poignet, vertèbres) et qu'elle frappe surtout les femmes. Actuellement on enregistre environ 55 000 fractures du col du fémur par an en France. Comme l'espérance de vie a augmenté en un siècle de plus de 30 ans à la naissance et aussi de 15 à 20 ans à 50 ans, le nombre de personnes âgées s'accroît continuellement. Il est prévu que le nombre de fractures osseuses triplera avant 2050, entraînant un coût socio-économique énorme. Sans renoncer au traitement médicamenteux si nécessaire (hormones, inhibiteurs de la résorption osseuse), tout doit être fait dans le domaine de la prévention, évidemment par l'exercice physique, mais aussi par la nutrition. Ainsi, plus le capital minéral osseux acquis à 20 ans est élevé, moins l'inévitable perte de masse osseuse avec l'âge, et en particulier chez la femme après la ménopause, présentera de risque de franchir le "seuil de fracture". Il est aussi possible, en prévention nutritionnelle secondaire, de ralentir la perte d'os chez la personne âgée.

Vous avez été impliqué dans diverses affaires, concernant notamment la théorie des transmutations utilisée en agriculture biologique. Pourriez-vous nous l'expliquer ?

Dans les années 70, je me suis intéressé aux débuts de l'agriculture biologique, choqué par des affirmations dogmatiques relevées dans une certaine Presse agricole et par deux communications à l'Académie d'agriculture complaisamment acceptées sur les soi-disant transmutations biologiques de C.L. Kervran. Ce fut ma première "affaire" !

En effet, cette théorie des transmutations me perturbait depuis plusieurs années, à la suite de la publication des ouvrages de Kervran et de leur reprise mensuelle dans la revue *Agriculture et Vie*, éditée par les pionniers français de l'agriculture biologique, la société Lemaire-Boucher. Ces transmutations étaient pour eux un formidable argument scientifique pour condamner le principe de la restitution des éléments fertilisants et donc l'em-



Photo : ©INRA

ploi des engrais. Je rappelle que, selon cette théorie, des éléments minéraux pouvaient être créés les uns à partir des autres, dans le sol ou dans l'organisme animal, par ajout d'un noyau d'hydrogène (proton), voire d'oxygène. Ainsi, du calcium (^{40}Ca) pouvait être fabriqué à partir de potassium (^{39}K) et d'un proton (^1H), du magnésium (^{24}Mg) à partir de sodium (^{23}Na) et d'un proton, du calcium à partir de magnésium (^{24}Mg) et d'oxygène (^{16}O)... Ces réactions étaient soi-disant favorisées par des enzymes activées par certains produits comme le Lithothamne, amendement calcaire marin bien connu. Je m'étais beaucoup amusé à éplucher les nombreuses "preuves" de transmutations habilement présentées dans ces ouvrages (notamment de celui rapportant les 4 conférences de C.L. Kervran à l'INA, sur invitation de quelques élèves, en juin 1968 !), à chercher l'erreur comme dans des romans policiers, et j'avais aussi réalisé une expérience sur la germination de graines de lentille montrant que les "transmutations" observées de certains éléments minéraux n'étaient en fait que des écarts statistiquement non significatifs (communication à l'Académie d'agriculture). Toutefois, cela n'avait pas suffi pour faire cesser les "charges" de Kervran et les allégations concernant sa théorie. Une étape décisive fut franchie (sans fausse modestie !) grâce à la parution dans le *Bulletin de l'INRA*, puis dans plusieurs revues et journaux agricoles, de mon analyse critique des pseudo-preuves avancées par Kervran et de leur réfutation systématique. D'autres voix s'élevaient aussi élevées contre cette théorie, mais de façon plus discrète ou moins médiatisée, notamment celles des professeurs Hénin et Heller.

J'ai eu ensuite le plaisir de collaborer à un groupe de travail mis en place par l'industrie des engrais pour la rédaction d'un dossier de "réponses à quelques questions sur l'emploi des engrais". Ce dossier avait fait l'objet d'une très large diffusion et son principal objectif était de réfuter les théories avancées par les tenants de l'agriculture biologique de l'époque, notamment la théorie des transmutations de Kervran.

Toutes ces actions ont finalement porté leurs fruits pour que l'agriculture biologique accepte d'abandonner cette théorie alchimiste, mais il a fallu attendre de longues années, tant le pouvoir de persuasion de Kervran était grand. Même les mouvements les plus rationnels de l'agriculture biologique, comme "Nature et Progrès", se posaient encore la question en 1980 (ouvrages de C. Aubert) et n'excluaient pas l'existence de trans-

mutations. Maintenant cette théorie est abandonnée et n'apparaît plus que dans quelques résurgences sur Internet provenant de sites étrangers ! Cependant, quelle n'a pas été ma surprise d'être sollicité à la fin 2006 par un chercheur japonais qui écrit un livre sur les transmutations et principalement sur Kervran ! Il avait retrouvé et traduit en japonais ma communication faite en 1972 à l'Académie d'agriculture. Nous avons échangé une vingtaine de courriels en 3 mois et j'attends la suite... Il n'est pas toujours facile de lutter contre le retour de l'obscurantisme !

Il ne fait pas de doute que, plus que mes travaux de recherche sur la nutrition minérale, c'est ce combat contre cette théorie des transmutations qui me vaudra d'être remarqué et sollicité en 1984 par Stéphane Hénin et Yves Coïc pour un siège de Correspondant national à l'Académie d'Agriculture de France, dans la section "Physique et Chimie des Milieux et des Êtres Vivants" (dont je suis le secrétaire depuis 1997, date de mon élection comme membre titulaire).

Voulez-vous aussi nous raconter cette autre affaire importante concernant la théorie sur la soi-disant inutilité du phosphore ?

Le phosphore dans l'alimentation animale a en effet constitué l'objet de la seconde "affaire" importante dans laquelle j'ai été profondément impliqué. Une société bretonne (Procédés Roland Pigeon ou PRP), sur la base d'une "thèse" ésotérique d'un agronome canadien (dont les travaux n'ont pas été publiés), avait en effet décrété que le phosphore était "inutile et dangereux", utilisant cette allégation dans de nombreux documents de propagande. Il est vrai que le produit que cette société commercialisait était un mélange de coquillages broyés, de sel et de sable (connu sous le nom de trez en Bretagne), riche en calcium et en sodium mais exempt de phosphore, l'élément minéral le plus coûteux. La théorie de R. Pigeon tombait donc bien pour justifier l'absence de phosphore ... et le prix de vente du produit ! J'avais déjà dénoncé cette supercherie, en présence des intéressés, lors d'une grande réunion de vulgarisation organisée à Pontivy par la Chambre d'agriculture du Morbihan (également en dur conflit avec ladite société). Cependant, le pas fut franchi par la rédaction d'une note de mise au point qui m'avait été réclamée par l'industrie de l'alimentation animale. Cette note interne devint rapidement une circulaire publiée dans de nombreux journaux agricoles et quotidiens régionaux, ce qui me valut d'être assigné à comparaître devant le tribunal correctionnel de Versailles pour diffamation ou injure publique ! Toute vérité n'est pas bonne à dire ! Fort heureusement, j'étais soutenu par l'INRA et, appuyé par plusieurs témoignages éloquentes de hautes personnalités (dont le professeur Ferrando et l'inspecteur général de la Répression des Fraudes) confirmant mes dires sur le fond du problème, j'ai été totalement relaxé en première instance. Toutefois, la Cour d'appel (car ils avaient fait appel) m'a condamné au Franc symbolique, non pas sur le fond de l'affaire (les juges ayant considéré que je devais avoir raison !), mais sur la forme, estimant que j'aurais dû pouvoir dire la même chose sans utiliser des expressions comme "imposture scientifique" ou "tromperie", ce qui était pourtant bien le cas ! La Cour de cassation (car l'affaire est allée jusque-là !) n'a pas statué et a renvoyé au jugement d'appel au bout de 2 ans. Cet épisode illustre bien les risques du métier et m'a au moins appris à

mieux connaître le fonctionnement de la Justice, sans atténuer pour autant mon tempérament de "redresseur de torts" ne supportant pas les allégations faïfelues et mensongères trop souvent utilisées pour vendre un produit, notamment des aliments (cela s'applique aussi à l'alimentation humaine).

Vous avez été très longtemps directeur d'unité.

Pourriez-vous nous parler un peu de cette expérience ?

Mes activités se sont progressivement diversifiées à partir de 1972 avec des charges administratives : je suis devenu directeur-adjoint de la station de recherches de Nutrition pour secondier mon ami Jacques Flanzly dans le domaine budgétaire ; puis en lui succédant à la direction de la station en 1980, jusqu'à son regroupement avec le laboratoire des Sciences de la consommation pour former le laboratoire de Nutrition et sécurité alimentaire (LNSA), après le départ de Gérard Pascal qui remplaçait Jacques Flanzly à la direction scientifique. J'en ai assumé la direction de 1990 à 1996. Il est évident que cette importante charge administrative (effectif ayant atteint 75 agents dont 35 chercheurs ou ingénieurs) ne me permettait plus de mener des recherches à part entière que je laissais donc à mon collègue Alain Pointillart. Je rappelle succinctement les thèmes de recherche de ce laboratoire, nombreux et variés avant la délocalisation progressive de plusieurs équipes : lipides et notamment acides gras essentiels (dont les fameux oméga-3), acides gras volatils et fermentations dans le gros intestin, flore et muqueuse intestinales, carotènes et vitamine A, allergénicité des aliments, interactions entre emballages et aliments, et bien sûr métabolisme phosphocalcique et os dans ma propre équipe.

C'est aussi en 1980 que je remplaçai Delort-Laval comme directeur de la Fabrique de Mélanges alimentaires expérimentaux de La Minière (une dizaine d'agents) qui fournissait en aliments la majorité des installations animales de l'INRA. À la fin de mon mandat en 1987, quand la fabrication des aliments pour porcs fut délocalisée à Rennes-Saint-Gilles, il me fallut argumenter ferme auprès de notre PDG Jacques Poly (par la rédaction d'un rapport) pour qu'une unité de fabrication plus modeste demeure sur le site de Jouy pour la fourniture des aliments les plus complexes. Cet atelier fonctionne toujours avec succès.

Dans le domaine de la gestion de l'avancement du personnel technique et administratif, j'ai participé régulièrement depuis 1976, en tant que représentant de l'Administration, aux Commissions administratives paritaires locales ou régionales.

Ces charges administratives ne m'ont pas laissé un mauvais souvenir, malgré les soucis, voire les angoisses, dus à l'insuffisance de plus en plus marquée des budgets de fonctionnement et d'équipement et du nombre de possibilités de promotion du personnel. Je pense avoir fait tout ce qu'il m'était possible de faire pour "le moral des troupes", car il n'est pas toujours facile d'être équitable dans la répartition des moyens et le choix des propositions d'avancement. La notation, longtemps pratiquée, n'était pas toujours facile à justifier. J'ai pu constater que tout avait son importance pour le "bien-être" des personnes, ne serait-ce que l'équité dans l'affectation des locaux. Je n'insiste pas sur cette part dévorante de mes activités, mais il faut bien que des chercheurs seniors s'y consacrent pour laisser une plus grande liberté aux plus jeunes et ne pas les sacrifier trop tôt, aux dépens de leurs travaux de recherche, par des charges

administratives trop lourdes et souvent ingrates. Je vous livrerai plus loin mes "états d'âme" sur le métier de chercheur que j'ai déjà évoqués dans un entretien pour *INRA mensuel*. Il est vrai que je garde un très bon souvenir de cette période un peu trop courte de "chercheur à la paillasse" ou près des animaux, avec la liberté dont nous jouissions alors pour échafauder des hypothèses et monter sans contraintes majeures des protocoles expérimentaux pour les vérifier. Le métier de gestion de la recherche est différent, d'autant plus que nous n'étions pas formés à l'exercice de toutes ces charges administratives. Mais cette fonction présentait d'autres motifs de satisfaction.



Photo : ©INRA

Les responsables d'équipe de la station de Recherches de Nutrition : Georges Durand, Gérard Pascal, Léon Guéguen, Yves Demarne, Jacques Flanzly, Claude-Louis Léger.

Vous avez aussi été rédacteur en chef d'une revue INRA ?

J'avais en effet accepté dès 1980, avec Guy Pétrissant, de remplacer Charles Thibault comme co-rédacteur en chef du périodique de l'INRA *Reproduction, Nutrition, Development*, auparavant *Annales de Biologie animale, Biochimie, Biophysique*, qui deviendra progressivement une revue internationale totalement en anglais et bénéficiant d'un facteur d'impact honorable pour une revue française (entre 0,8 et 1,5). Je dois insister sur le caractère ingrat de ce travail qui consiste à lire et à évaluer, avec le concours d'experts rapporteurs compétents, français ou étrangers, les manuscrits soumis par des collègues chercheurs, et à décider de leur publication ou de leur refus. À raison de 50 à 60 manuscrits soumis par an, j'ai donc "traité" plus de 1000 manuscrits (et bien plus si l'on considère les manuscrits refusés et re-soumis après remaniement total) et renvoyé aux auteurs autant de lettres de synthèse et de justification de la décision prise. Cette activité, pourtant essentielle, notamment pour l'aide à l'écriture complaisamment accordée aux jeunes chercheurs, n'a jamais été vraiment soutenue par la hiérarchie de l'INRA. Publier dans les grandes revues internationales n'est pourtant pas facile pour tous, notamment les plus jeunes, et coûte en général fort cher ! C'est pourtant la première condition de leur survie. "Publish or perish" comme disent nos amis anglais ! Quatre ans après avoir passé le relais, je regrette amèrement de voir que le souci d'économie financière et l'ambition des projets européens conduisent à supprimer le titre pour en faire, avec d'autres revues, une grande revue européenne (payante pour les auteurs) dont l'intitulé global et peu ciblé "*Animal*" fera fuir nos auteurs et lecteurs actuels travaillant sur la nutrition humaine ou sur des programmes fondamentaux. Encore un coup dur pour les jeunes chercheurs en nutrition !

Et l'expertise pour des organismes officiels ?

C'est un autre volet de la diversification de mes activités qui s'est intensifié dans les années 80 (et qui s'est poursuivi après la retraite) : l'expertise et la rédaction de rapports dans les domaines de la nutrition minérale animale et humaine et sur certains problèmes de sécurité sanitaire des aliments. Ce travail d'expertise a été effectué pour divers organismes ou institutions : Institut Français pour la Nutrition (IFN), Centre national d'études et de recherches sur la nutrition et l'alimentation (CNERNA), Commission interministérielle et interprofessionnelle de l'alimentation animale (CIIAA), Conseil supérieur d'hygiène publique de France (CSHPF), Commission interministérielle des aliments destinés à une alimentation particulière (CEDAP), Agence française de sécurité sanitaire des aliments (AFSSA), Commission interministérielle des installations nucléaires de base (CIINB), Comité d'orientation pour la réduction de la pollution des eaux par les nitrates, les phosphates et les produits phytosanitaires (CORPEN), et d'autres (ANVAR, ACTIA, Commission européenne, Agriculture-Canada...). Il est évident que pour répondre à ces nombreuses sollicitations extérieures, s'ajoutant aux charges administratives et de rédaction, j'ai dû abandonner l'activité du chercheur "à la paillasse", mais en m'efforçant de ne pas perdre le fil des programmes en cours et de l'exploitation des résultats. J'ai toujours eu le souci de responsabiliser mes collaborateurs et de respecter leur autonomie, notamment en ne signant pas systématiquement en dernier auteur les publications de l'équipe. Je n'approuve pas cette pratique qui gonfle artificiellement la liste de publications.

Pour revenir à la nutrition minérale des animaux, que retenez-vous de l'impact de vos travaux sur le terrain, pour l'éleveur et l'industrie agroalimentaire ?

La principale finalité des recherches de l'équipe a été de diffuser des recommandations pratiques pour la nutrition minérale des animaux domestiques, notamment le calcium et le phosphore chez les bovins, ovins, caprins et porcins.

Les disparités entre pays ont parfois suscité de véritables conflits scientifiques, en particulier avec des amis d'une équipe britannique (écossaise) pour les besoins d'entretien en phosphore des ruminants et la biodisponibilité du calcium. Forts de nos résultats obtenus à l'aide de méthodes radio-isotopiques sur le mouton, nous avons longtemps résisté à leur tentative d'abaisser exagérément les "normes" pour l'apport de phosphore et de calcium, mais le combat fut difficile ! Il est vrai que la tendance à la baisse des apports de phosphore ne pouvait être que bien perçue pour des raisons environnementales, mais il ne fallait pas pour autant compromettre la santé et les performances des animaux. J'ai été satisfait de voir que les inévitables réajustements "à la baisse" faits récemment par François

Meschy ne remettent pas en cause les valeurs théoriques de base que nous avons adoptées pour le calcul des besoins phosphocalciques des ruminants.

Vous êtes aussi intervenu sur cette fameuse théorie du déterminisme nutritionnel du sexe à la naissance ?

Cette théorie très médiatisée du début des années 80 concernait l'influence de l'alimentation minérale de la mère sur le choix du sexe des descendants, selon une théorie propagée à grand renfort d'ouvrages par Joseph Stolkowski, professeur de Physiologie à l'université Paris VI, et reposant sur des observations faites sur des têtards de crapaud. Un milieu riche en ions sodium et potassium favoriserait la naissance de mâles, tandis qu'un milieu riche en calcium et magnésium donnerait surtout des femelles. Tout cela restait discret jusqu'à la généralisation de la théorie aux bovins, puis à l'espèce humaine, sans que des preuves convaincantes puissent être apportées. Comme l'obtention d'écarts statistiquement significatifs exigeait un nombre trop important de naissances chez la vache, et encore plus pour la femme, nous avons entrepris, en collaboration avec des collègues de la station de Génétique animale, un essai sur des truies, avec une dizaine de naissances à chaque mise-bas, soit un millier de porcelets, et une alimentation minérale parfaitement contrôlée (ce qui est difficile chez les autres espèces étudiées). Aucune différence significative n'a été observée, le sex-ratio correspondant comme toujours à environ 51 mâles pour 49 femelles. Ces résultats n'ont pas empêché J. Stolkowski de poursuivre la diffusion de sa théorie, notamment par l'intermédiaire de quelques médecins-obstétriciens (régime riche en sel pour avoir un garçon et régime riche en calcium, donc en produits laitiers, et sans sel pour avoir une fille), ni de nous dénigrer, notamment dans l'un de ses livres, intitulé "Le secret du paradis", où j'ai l'honneur de figurer (sous un faux nom) avec un autre détracteur, son collègue de Paris VI le professeur Charles Thibault, et d'autres collègues de l'INRA, comme "empêcheurs de tourner en rond". Il va de soi que si cette méthode de déterminisme du sexe fonctionnait, cela se saurait ! Et pourtant, personne ne s'est jamais ému de ne pas constater un gros excédent de veaux femelles dans les régions à luzerne (très riche en calcium) ou d'un net déséquilibre entre garçons et filles dans des régions du monde où les régimes minéraux sont très différents ! Mais il est plus facile de formuler une théorie (et d'en retirer parfois de juteux bénéfices) que d'y apporter la preuve expérimentale !

Avez-vous eu des problèmes de ce genre à surmonter dans le cadre de votre travail officiel d'expertise ?

Oui, ma participation active à partir des années 90 à des commissions officielles d'experts (CIIAA, CSHPF, AFSSA...) m'a également conduit à prendre position sur divers sujets chauds dont j'étais rapporteur. À titre d'exemple, un produit homéopathique destiné à améliorer la minéralisation osseuse des animaux (et prescrit dans l'aliment pour un troupeau ou une bande et non pas individuellement selon l'usage en homéopathie) était l'objet d'un dossier de demande d'autorisation d'emploi ne comportant pas de preuves expérimentales convaincantes. Une étude à grande échelle sur des porcs a donc été entreprise en collaboration avec une grande coopérative bretonne et, comme attendu, aucune différence de densité minérale osseuse ou de résistance à la fracture n'a pu être observée entre le lot témoin

À la tribune lors d'un colloque sur la nutrition animale, avec MM. Jacquot, Barré et Coléou.



Photo : ©INRA

et le lot traité. Là aussi, l'utilisation pratique de la théorie avait précédé la démonstration expérimentale qui, il est vrai, ne peut être fournie en ce qui concerne l'homéopathie à l'échelle individuelle. Faute de preuve expérimentale irréfutable qui n'a jamais pu être apportée, je persiste à penser que l'homéopathie n'est efficace que sur les maladies qui guérissent toutes seules ou qui se prêtent à l'effet placebo. À noter que l'effet placebo ne s'exerce pas chez l'animal, mais souvent chez l'éleveur qui "a l'impression que ça va mieux" ! L'un des anciens responsables de cette société connue m'a d'ailleurs révélé bien plus tard qu'il n'avait jamais vraiment cru à l'efficacité du produit (pourtant vendu fort cher pendant de nombreuses années).

Toujours dans le cadre de la CIIAA et de l'AFSSA, je me suis intéressé aux conséquences des retombées nucléaires de l'accident de Tchernobyl sur la contamination des aliments. Étant responsable au centre de Jouy de l'utilisation des radioéléments et étant en contact étroit avec le CEA, j'avais commandé un camion de foin fortement contaminé par les radio-isotopes du césium, en provenance de la Drôme ; ce foin avait ensuite servi à plusieurs expériences au laboratoire CEA-INRA de Jouy sur des brebis et des vaches. Il avait ainsi été démontré que la contamination du lait et de la viande était très faible (inférieure aux valeurs limites réglementaires) mais que la viande du veau recevant le lait de sa mère était plus fortement contaminée. Dès 1966 j'avais organisé au nom de la Fondation française pour la nutrition (devenue IFN), en collaboration avec un collègue du CEA, un colloque sur les conséquences de l'accident de Tchernobyl sur les aliments. Nous disposions alors de cartes de France de la contamination radioactive et il n'est pas vrai, comme la rumeur l'a ensuite propagé, que, selon les autorités sanitaires, "le nuage radioactif s'était arrêté aux frontières". Elles ont eu seulement le tort de décider, sans explication claire, que le risque sanitaire était bien plus faible que la psychose qui aurait résulté d'une totale transparence. Cette expérience acquise sur la contamination radioactive du lait et de la viande m'a servi lors de ma participation à un Groupe de travail *ad hoc* de la CEE destiné à fixer des taux acceptables de contamination radioactive des aliments des animaux. J'ai également plaidé à l'AFSSA en faveur d'un produit, le ferrocyanure ferrique d'ammonium (AFCF), dont l'efficacité à faible dose pour réduire considérablement le passage du césium radioactif dans le lait et la viande a été largement démontrée. Malheureusement, il n'est pas sûr que des stocks de ce produit répartis dans les coopératives et les firmes d'alimentation animale soient disponibles et utilisables, sur décision du Préfet, en cas d'accident nucléaire ! De la preuve expérimentale à l'application pratique le chemin est aussi souvent très long !

Vous êtes retraité depuis plusieurs années.

Continuez-vous vos activités d'expertise et restez-vous en rapport avec votre ancienne unité ?

Mes diverses activités d'expertise, parfois sur des sujets "chauds", m'ont permis de me divertir un peu de mes charges administratives avant mon remplacement à la direction du LNSA par Pierre-Henri Duée, 2 ans avant ma mise à la retraite. En restant chargé de mission pendant quelques années et en gardant un pied-à-terre discret à Jouy, avec l'amicale bienveillance de mes successeurs, j'ai pu garder le contact avec mes collègues les plus proches et accéder plus facilement à la docu-

Avec Jacques Flanzky.

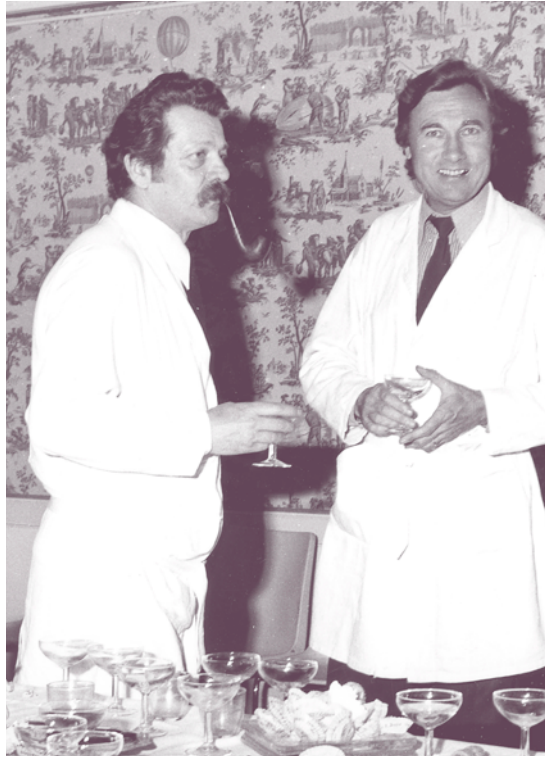


Photo : ©INRA

mentation ! J'ai ainsi libéré du temps pour le travail de co-rédacteur-en-chef de la revue RND (jusqu'en 2002) et surtout pour mes activités d'expertise que je poursuis toujours en 2007. En tant que membre ou rapporteur de deux comités d'experts de l'AFSSA, j'ai participé à plusieurs groupes de travail, notamment à deux groupes dont la rédaction des rapports finaux a duré plusieurs années : les apports nutritionnels conseillés (ANC) pour la population française (2001) et l'évaluation sanitaire et nutritionnelle des aliments issus de l'agriculture biologique (2003), ayant eu la charge de la coordination et de la rédaction des chapitres sur les minéraux et les oligo-éléments.

Quelle est maintenant votre opinion sur l'agriculture biologique, depuis que l'on ne parle plus de ces fameuses transmutations et depuis que l'INRA s'y intéresse ?

Mon opinion a évidemment évolué, en même temps que les théories et les pratiques de l'agriculture biologique, et je comprends que l'INRA s'y intéresse, notamment pour ses aspects économiques et sociaux, et dans le cadre de la recherche sur le développement durable en agriculture. Il est vrai que l'agriculture biologique a contribué à la prise de conscience des problèmes d'environnement en agriculture (même avant que ces problèmes ne deviennent préoccupants) mais il ne faudrait pas faire l'amalgame entre agriculture biologique, qui demeure dogmatique sur bien des points, et agriculture raisonnée ou durable qui repose sur des bases plus scientifiques (et raisonnables).

Il est facile de comprendre que la généralisation, souhaitée par certains, de ce mode d'agriculture, n'est ni possible, ni souhaitable, car son autonomie n'est pas durable. L'agriculture biologique, qui renonce aux engrais minéraux élaborés, ne peut être un système durable qu'à l'échelle d'un faible pourcentage des surfaces cultivées (actuellement moins de 2% en France). En effet, la fertilité des sols "Bio" ne peut être entretenue à long terme que par l'apport d'éléments fertilisants provenant d'ailleurs, notamment des récoltes d'exploitations conventionnelles



Au labo avec Colette Colin.

Photo : ©INRA

ou des aliments du bétail importés. Comme il n'y a pas de transmutations entre éléments minéraux, il faut bien restituer au sol ce que les récoltes prélèvent ! Au niveau d'un grand territoire, les engrais minéraux restent indispensables et les pays en développement qui en sont privés le savent fort bien ! L'agriculture Bio ne peut s'en passer que parce que d'autres, ailleurs, les utilisent !

De même, les cultures Bio ne peuvent être protégées des attaques d'insectes et de parasites qu'au niveau de "niches" entourées par des parcelles traitées. Même si l'on peut regretter l'usage souvent abusif des produits phytosanitaires et que des efforts restent à faire pour limiter et contrôler leur emploi, leur efficacité n'est plus à démontrer. Il suffit de se rappeler les invasions d'insectes ravageurs et de parasites dans les années 40, en l'absence de traitements phytosanitaires. À titre d'anecdote, je me souviens que dans les années 40 les enfants des écoles primaires bretonnes étaient réquisitionnés pour ramasser les doryphores qui ravageaient les champs de pommes de terre ! L'absence de traitement de certaines parcelles n'est donc possible qu'à la condition que les autres parcelles (la majorité) soient traitées !

Socialement, la durabilité de l'agriculture biologique est également discutable. Ses rendements inévitablement plus faibles et le coût plus fort de la main-d'œuvre (en supposant une rémunération décente du travail) conduisent à des prix plus élevés des produits, pour un bénéfice nutritionnel et sanitaire non significativement meilleur (voir rapport AFSSA). Les consommateurs à faibles revenus et achetant des produits Bio pour leur "valeur-

santé" consentiraient donc à des sacrifices financiers pour un résultat illusoire. Enfin, la baisse de la production agricole, si elle est actuellement acceptable en Europe occidentale, ne l'est sûrement pas partout (exemples de la Chine et de l'Inde).

Pour ce qui concerne la qualité nutritionnelle et sanitaire des aliments AB, mon opinion n'a pas changé sur le fait qu'il n'existe pas de différence significative avec les aliments issus de l'agriculture conventionnelle. À cet égard, la rédaction finale du rapport de l'AFSSA de 2003 (disponible sur le site www.afssa.fr) a été particulièrement pénible, le groupe de travail étant noyauté par un nombre anormalement élevé (par complaisance de certains responsables de l'AFSSA) de représentants actifs et virulents de la filière Bio (producteurs, syndicalistes, agence Bio du ministère de l'Agriculture...). Les débats ont donc été souvent très tendus, ce qui m'a rappelé mes anciens démêlés avec l'agriculture biologique (mais pas pour les mêmes raisons). Il a en effet été très difficile de faire admettre l'absence de différences nutritionnelles et sanitaires significatives entre les aliments Bio et les aliments conventionnels, même sans preuve scientifique du contraire ! La motivation écologique d'achat d'aliments Bio est fondée mais celle reposant sur une meilleure "valeur-santé" ne l'est pas. En fait, l'agriculture biologique a une obligation de moyens de production, par le respect d'un cahier des charges, mais n'a pas d'obligation de résultat sur la qualité des produits. Les teneurs en nutriments, notamment en minéraux, oligoéléments et vitamines, argument souvent avancé, ne sont pas plus élevées dans les aliments Bio, dans la mesure où l'on compare des produits issus des mêmes races ou variétés et à stade de maturité équivalent ! En effet, il est bien évident que le stade de récolte (légumes et fruits) ou l'âge à l'abattage (viande) sont les principaux déterminants de la composition chimique des produits et de leurs qualités gustatives, cela quel que soit le mode de production. Seule la teneur en nitrates de certains légumes est parfois, mais pas toujours, accrue par l'emploi d'engrais azotés solubles, mais aussi d'engrais organiques rapidement assimilables comme la farine de sang qui fut longtemps utilisée par les maraîchers Bio. Il convient de rappeler qu'un léger excès de nitrates ne constitue pas un problème de santé publique. La limite des 50 mg de nitrates par litre d'eau correspond à une "norme" environnementale justifiée, pour éviter l'eutrophisation de l'eau de surface, mais n'est pas une norme sanitaire pour l'homme. C'est pourquoi la surenchère du "Zéro nitrate" que l'on voit dans la publicité de certaines eaux minérales me fait bondir !

Enfin, les mycotoxines qui peuvent être produites par des moisissures de légumes, fruits ou graines non traités et mal conservés sont beaucoup plus cancérigènes que les éventuelles traces de résidus de fongicides qui, de plus, font l'objet d'une évaluation toxicologique (ce qui n'est pas toujours le cas des produits chimiques de remplacement utilisés en AB), sont soumis à une réglementation sévère et sont maintenant employés à des doses de plus en plus faibles. Comme l'emploi de pesticides de synthèse est interdit en AB, il est bien rare que l'on en trouve sur les produits, sauf contamination de voisinage. En revanche, des enquêtes récentes ont montré que la limite maximale de résidus (ou LMR) est dépassée dans 3 à 4% des légumes et fruits ; ce qui ne signifie pas qu'il y ait danger car ces LMR sont établies avec une très grande marge de sécurité et ne sont pas un seuil de toxicité. De plus, les analyses sont effectuées sur les produits bruts, sans le lavage ou l'épluchage qui éliminent les

dernières traces de résidus. Là aussi il y a souvent confusion entre les deux notions de danger et de risque. La plupart des pesticides (dont les pesticides naturels) sont dangereux pour la santé mais le risque dépend de l'exposition à ce danger, ce risque étant de loin le plus important pour l'agriculteur qui épand les produits phytosanitaires sans protection.

Je supporte mal le sectarisme de mouvements idéologiques, dont parfois le Bio, qui peut aller jusqu'au "bio-terrorisme" quand on détruit les cultures d'OGM dont certaines pourraient un jour (il est vrai que ce n'est pas encore souvent le cas) permettre de limiter, voire de supprimer, des traitements phytosanitaires. Pourquoi bloquer ainsi le progrès scientifique en laissant à d'autres grands pays le monopole et le bénéfice économique des évidentes avancées futures ? Curieusement, les micro-organismes génétiquement modifiés figuraient il n'y a pas si longtemps dans la liste des substances autorisées dans la transformation technologique des aliments Bio. Mais le vent a tourné ! Je ne suis pas fondamentalement contre l'agriculture biologique pour son rôle dans la préservation de l'environnement par la limitation des intrants chimiques et son éventuel impact social, mais je suis surtout favorable à l'agriculture raisonnée, plus rationnelle et moins dogmatique. Je supporte mal certains dogmes, comme le refus des engrais chimiques de synthèse qui ne sont pourtant rien d'autre que des nutriments des plantes, et je n'accepte pas que l'on trompe le consommateur, même inconsciemment et de bonne foi, en lui faisant croire que les aliments ainsi produits, et vendus plus cher, sont meilleurs pour sa nutrition et sa santé. Je viens de publier une mise au point un peu engagée sur ce sujet dans la revue *Science... et pseudo-sciences* de l'Association française pour l'information scientifique (AFIS) dont le but n'est pas de dissuader les consommateurs d'acheter des aliments Bio si cela leur fait plaisir et s'ils considèrent, à juste titre, que cela contribue à la préservation de l'environnement (sol, eau) mais pour qu'ils sachent que ces aliments, contrairement à ce qu'ils pensent en grande majorité, ne sont pas meilleurs pour leur santé.

Là aussi, je cours le risque de ne pas m'aligner sur le "politiquement correct" ! En effet, la mode du Bio est renforcée par une propagande, professionnelle ou officielle, qui relève parfois de la désinformation. Ainsi, selon un grand quotidien citant une enquête CSA/ Agence Bio du ministère de l'Agriculture : "Près d'un Français sur deux mange Bio". Le titre (moins trompeur mais quand même orienté) de ce rapport d'enquête : "Près d'un Français sur deux consomme des produits Bio". Le contenu de l'enquête : "47% des Français ont consommé au moins un produit bio au moins une fois par mois en 2005". La réalité : 5 à 6% des Français sont des consommateurs dits réguliers (au moins 6 produits par semaine) mais pas exclusifs d'aliments Bio, lesquels représentent moins de 1,5% des aliments consommés... Et voilà comment on renseigne objectivement nos concitoyens ! De façon plus générale, dépassant le cadre des aliments Bio, de gros efforts doivent être faits à tous les niveaux (recherche, industrie, sociétés savantes, médias, éducation) pour freiner cette épidémie d'orthorexie (ou obsession malade de la valeur-santé des aliments et de la précision des régimes). De tels comportements, qui résistent en général à toute argumentation rationnelle, nuisent paradoxalement à l'équilibre alimentaire et suscitent, pour répondre à la demande, une offre de produits atypiques, voire farfelus. Dans ce domaine, il me semble que le rôle des nutritionnistes est aussi de lutter contre les



arguments irrationnels qui sont à l'origine de dérives comportementales parfois nocives.

**Vous avez une certaine expérience dans l'expertise.
Que pouvez-vous dire sur l'image de l'expert
et sur les problèmes qu'il rencontre ?**

Le rôle de l'expert n'est pas toujours facile car il se heurte parfois à des conflits d'intérêt, réels ou supposés, pour lesquels on ne se prive pas de le suspecter et de remettre en cause son objectivité. Personnellement, pendant mon activité de responsable d'unité, je me suis bien gardé de toute liaison personnalisée avec l'industrie agro-alimentaire, en dehors de quelques contrats de recherche du labo sur des objectifs précis d'intérêt scientifique général (et en gardant la liberté de publication, quel que soit le résultat). Depuis ma retraite, j'accepte parfois des indemnités pour des actions ponctuelles (séminaires de formation, articles dans la presse spécialisée, rapports sur des sujets précis mais ne concernant pas des marques...) mais, pour le moment, je ne suis consultant attiré de personne. Il est vrai que la neutralité et l'indépendance sont des pré-requis indispensables pour exercer correctement un travail d'expertise officielle (par exemple à l'AFSSA) qui, je le précise, était totalement bénévole avant 2003 (de modestes vacations sont maintenant versées par l'AFSSA pour la participation aux comités et pour la rédaction de rapports). Cela ne m'a pas empêché d'être catalogué par un journaliste d'une revue de vulgarisation scientifique, avec d'autres experts de l'AFSSA, comme étant à la solde de l'industrie laitière, pour la simple raison que je faisais partie, bénévolement, du jury de l'Institut Candia pour l'attribution de prix et de bourses de recherche ! Et pourtant, comme le lait et les produits laitiers apportent plus des deux-tiers du calcium que nous consommons et donc que le calcium est l'un des mots-clés des dossiers de demande d'aide soutenus par l'industrie laitière, comment aurais-je pu me dérober à cette sollicitation ? Un expert en nutrition qui n'est jamais sollicité par l'industrie agro-alimentaire devrait se poser des questions ! C'est aussi ce même journaliste, plutôt provocateur (ce qui lui réussit pour vendre ses livres !), qui s'est associé à la campagne anti-lait lancée par plu-

sieurs médecins écrivains et gourous, pour proclamer que les apports de calcium conseillés étaient surestimés (sous-entendu pour favoriser l'industrie laitière). Il m'a donc fallu récemment (2005) argumenter à nouveau pour justifier les ANC que nous avions publiés en 2001 et pour expliquer leur interprétation et leur mode d'application, pas toujours bien compris. Cela n'a pas empêché ce même journaliste-écrivain de publier (en mars 2007) un livre à scandale, largement médiatisé, accusant le lait et les produits laitiers d'être la cause de tous les maux (diabète, sclérose en plaques, cancer... et même ostéoporose), mettant encore une fois en cause l'objectivité des experts. Certains savent "faire leur beurre" en matraquant le lait ! Comme ce livre est très bien écrit, avec une apparence scientifique résultant de la citation et d'une interprétation personnelle de nombreuses références (la plupart américaines mais jamais françaises !) bien choisies pour conforter la théorie avancée, mais en ignorant délibérément toutes les autres, la démonstration est convaincante pour le lecteur non averti. Le combat pour la vérité doit donc continuer car le calcium y est au cœur du débat mais il est toujours difficile et frustrant de lutter par des arguments scientifiques contre de telles idées et rumeurs aussi habilement propagées.

Quels sont les autres problèmes récents de nutrition humaine auxquels vous avez été confronté depuis que vous avez "quitté" votre laboratoire de recherche ?

Mon engagement en faveur des produits laitiers face à leurs détracteurs de plus en plus virulents dans certains milieux secondaires ou de médecine parallèle m'a beaucoup occupé depuis 2003, non pas par intérêt personnel mais pour la simple défense d'évidences scientifiques et toujours la lutte contre l'irrationnel. Ainsi, à des arguments souvent avancés tels que "le lait de vache est fait pour le veau" ou "l'homme est la seule espèce qui continue de boire du lait après le sevrage", il est facile d'énumérer de nombreux aliments qui, "à l'origine", n'étaient sans doute pas destinés à l'homme et de rétorquer que l'homme est aussi la seule espèce animale ayant appris à traire les vaches !

D'autres querelles, plus scientifiques, ont fait l'objet de mises au point parfois difficiles avec des représentants de l'industrie. Ainsi, des travaux sur le lapin et le mouton nous avaient montré, dans les années 70, qu'un excès de sulfates augmentait la perte urinaire de calcium et de magnésium. Il était donc tentant de généraliser cet effet négatif à certaines eaux minérales très riches en sulfates et également riches en calcium et magnésium, dont deux eaux minérales françaises très connues. Cela n'a évidemment pas plu à tout le monde et le problème a alimenté une polémique très dure pendant plus de 20 ans, en attendant une confirmation chez l'homme qui, pour des raisons évidentes liées à la difficulté de démontrer des différences fai-

bles statistiquement significatives, n'avait pas encore été apportée. Je viens de participer à cette démonstration avec des collègues de l'INRA de Clermont-Ferrand, dans une étude sur 39 femmes comparant, à apport égal de calcium, le lait à une eau minérale très riche en sulfate de calcium. Bien que ce travail ait été publié dans une grande revue britannique de nutrition, l'interprétation des résultats est toujours contestée par notre interlocuteur industriel, ce qui a conduit à une relance de la polémique dans cette revue scientifique ! Il n'est pas toujours facile de tout dire (ou de tout accepter) quand d'énormes intérêts financiers sont en jeu !

Comment envisagez-vous l'avenir des recherches sur la nutrition en général et la nutrition minérale en particulier ?

Dix ans après avoir quitté mes responsabilités de direction d'une grosse unité de recherches sur la nutrition, je suis très pessimiste. La plupart des chercheurs retraités ou déplacés n'ont pas été remplacés et les jeunes chercheurs, par obligation de publication dans de bonnes revues et par souci légitime de carrière, sont très spécialisés dans des domaines qui s'écartent de plus en plus de la nutrition proprement dite. Nous manquerons bientôt de généralistes capables de faire des synthèses ou des expertises qui sont pourtant de plus en plus demandées par les instances officielles (AFSSA notamment) et l'industrie agro-alimentaire. Par exemple à Jouy, qui fut longtemps un pôle de la nutrition animale puis de la nutrition humaine à l'INRA, la plus grosse unité, le LNSA, a été démantelée en 2006 et plusieurs équipes réaffectées ailleurs sur des thèmes qui s'éloignent de la nutrition *stricto sensu*. L'équipe restant en place doit se concentrer sur la nutrition lipidique en relation avec les fonctions cérébrales. Sentimentalement, j'accepte mal, voire avec amertume, le démantèlement de cette unité que j'ai dirigée pendant 17 ans (station de recherches de Nutrition puis LNSA). Il est vrai que plusieurs départs en retraite (sans recrutements compensatoires) ne permettent plus de poursuivre certains programmes et

l'hétérogénéité thématique (héritée de l'histoire du labo) devenait peu compatible avec le souci de "lisibilité de l'organigramme", dont se soucie beaucoup la hiérarchie de l'Institut. La nutrition humaine (ou ce qu'il en reste) doit donc être regroupée au Centre régional de Clermont-Theix. La situation est encore plus dramatique pour les recherches sur les minéraux et oligo-éléments appelées à disparaître à Jouy faute de combattants et sinistrées à Clermont-Theix faute de remplacement de chercheurs retraités ou délocalisés pour des raisons personnelles. Cela est d'autant plus regrettable que les sollicitations extérieures et les questions intéressantes posées dans ce domaine sont de plus en plus nombreuses. Nous nous pré-



Photo : Christophe Maître

L'équilibre nutritionnel résulte de la diversité des aliments.



Photo : ©INRA

parons à manquer d'experts et à nous placer ainsi dans une position d'infériorité dans les débats et décisions internationaux et notamment européens.

Pour prendre l'exemple de la nutrition minérale et particulièrement phosphocalcique, nous avons la prétention (mais c'est un constat !), avec mon collègue Alain Pointillart, d'être actuellement les seuls interlocuteurs français sollicités pour des synthèses et expertises sur les besoins et fonctions du calcium et du phosphore, leur biodisponibilité et leurs relations avec la santé humaine. Alain Pointillart étant retraité en 2007 et son thème de recherche n'étant pas renouvelé, l'INRA sera bientôt aux abonnés absents pour toutes les demandes d'expertise, de formation ou de rédaction d'articles de presse sur ce sujet. Qui répondra à la demande ? Il est probable que les réponses seront britanniques, hollandaises ou américaines ! Voilà pour l'amertume !

Cette disparition d'une équipe de recherche pose-t-elle des problèmes de mémoire du savoir, autrement dit d'archivage des documents ?

Certainement, et ce problème me préoccupe beaucoup. En plus des ouvrages qui devraient au moins trouver leur place sur des rayonnages de la bibliothèque centrale (dont la grande salle de lecture est tristement vide depuis que le chercheur trouve tout sur son écran d'ordinateur), je suis très inquiet du sort de toute la "mémoire" sur les travaux en nutrition minérale que, avec Alain Pointillart, nous laisserons. Même si une partie concernant le porc trouverait un certain intérêt à l'INRA de Rennes-Saint-Gilles et dans le département des sciences animales de l'INAPG, le reste risque fort de tomber dans l'oubli. Doit-on spéculer sur une reprise future de l'activité sur ce thème de recherche ? J'en doute.

Est-ce que cela veut dire que les travaux qui étaient développés dans votre laboratoire ne seront plus repris ailleurs, à l'INRA ou à l'INSERM ?

Le programme sur le porc sera sans doute poursuivi à l'INRA et plus orienté sur la protection de l'environnement par la limita-

tion des rejets de minéraux comme le phosphore, le potassium et certains oligo-éléments dans les lisiers. Le programme sur les ruminants disparaîtra avec le départ de François Meschy en 2008 et ne semble pas devoir être poursuivi, du moins sous le même angle. On peut se demander si l'extensification de l'élevage ne conduira pas à une modification des apports recommandés en minéraux, les animaux étant moins exigeants. En fait, d'une part, l'élevage intensif n'est pas condamné, bien au contraire, car la productivité restera associée à la rentabilité, d'autre part, les bases du calcul des besoins, fonction de la vitesse de croissance et de la production laitière, ne changent pas. Il suffira

donc de réajuster les valeurs. Quant aux travaux à visée humaine sur le modèle porcin, ils ne seront malheureusement pas poursuivis à l'INSERM, ni pour le moment à l'INRA de Clermont-Theix. C'est fort dommage !

En alimentation humaine, la diversité des aliments aujourd'hui à notre disposition nous garantit-elle contre d'éventuelles carences minérales dommageables pour notre santé ? L'inégalité des ressources financières des consommateurs peut-elle avoir des conséquences sur la qualité de la nutrition minérale des différentes couches de notre population ?

Comme nous pouvons le constater pour l'augmentation inquiétante de l'obésité, les couches les plus défavorisées de la population sont les plus menacées car leur régime est moins varié et paradoxalement plus énergétique. Il en est de même pour les minéraux, oligo-éléments et vitamines, car la diversité des aliments est la meilleure assurance contre les carences et que certains aliments bien pourvus, comme les fruits et légumes, ne sont pas toujours bon marché.

Toutefois, les véritables carences minérales n'existent plus dans les régimes de type occidental, sauf dans le cas du végétalisme strict sans produits laitiers qui ne peut assurer un apport suffisant de calcium. En revanche, les subcarences ou déficiences modérées en plusieurs éléments minéraux et oligo-éléments ne sont pas rares et leurs possibles conséquences à long terme sur la santé justifieraient la poursuite de recherches en nutrition humaine, dont certains programmes en cours d'abandon à l'INRA.

Vous aviez développé vos idées et vos états d'âme dans un "Entretien sur le métier de chercheur" publié en 1995 dans INRA mensuel.

Pourriez-vous résumer les points essentiels de cet entretien qui recoupe certaines idées évoquées ici ?

J'insistais particulièrement sur les problèmes qui se posent au chercheur dont les travaux débouchent sur une exploitation pratique immédiate et qui est en contact direct avec les milieux professionnels. Il doit être vigilant sur l'utilisation parfois abusi-



Photo : ©IMRA

ve de ses prises de position, le plus souvent à des fins commerciales. Mon tempérament de "redresseur de torts" m'a toujours conduit à réagir face à l'usage de résultats ou de théories scientifiques ou pseudo scientifiques dans des allégations trompeuses. Voici, en vrac, quelques réflexions sur les états d'âme du chercheur extraites de cet entretien et que je ne pourrais exprimer autrement douze ans après :

La vie de chercheur était plus facile et plus gratifiante il y a 30 ans. Le métier de chercheur est devenu difficile, contraignant, parfois frustrant et souvent précaire : difficultés de recrutement et de promotion, problèmes de financement, recherche permanente de contrats, évaluations répétées, course à la publication, dure compétition nationale et internationale. La phase très productive de la thèse est devenue ingrate chez les jeunes car elle débouche sur l'incertitude de l'emploi. Le souci de l'utilité publique de la recherche est certainement plus flou qu'il y a 30 ans car la spécialisation devient très étroite et les travaux directement appliqués plus rares. Le chercheur hyper-spécialisé, par nécessité, voit de moins en moins bien à quoi pourraient servir ses tra-

voux. Nos résultats étaient plus directement appliqués et transposables dans l'alimentation minérale des animaux et de l'homme. Le sentiment de rendre service à l'agriculteur ou au consommateur était gratifiant, ce qui est bien moins le cas de nos jours. La raison d'être du chercheur est évidemment la recherche de la vérité, mais aussi sa défense, pour l'empêcher de reculer sous les coups de boutoir d'un obscurantisme grandissant.

Le chercheur peut se tromper involontairement parce qu'il a eu recours à un protocole expérimental inapproprié ou à des techniques inadaptées, qu'il n'a pas fait la bonne interprétation des résultats, notamment une analyse statistique rigoureuse. Mais il ne peut pas se permettre de se tromper souvent car il est en permanence jugé par ses pairs, en particulier pour publier. Les cas de fraude sont rares et sont en général démasqués. Je me suis toujours complu, dans mon domaine, à "chercher l'erreur" dans les publications, liées à la méthodologie ou à l'interprétation des résultats. Les erreurs sont pardonnables et, pour citer Gaston Bachelard, "la science est une suite d'erreurs redressées".

La chance, la mode, la conjoncture jouent un très grand rôle dans la recherche, notamment dans le choix des sujets. La documentation, maintenant plus facile grâce à Internet, est primordiale. Le chercheur lit beaucoup et bien des idées de recherche proviennent de la lecture des travaux des autres. Cette lecture est également indispensable pour vérifier l'originalité des programmes choisis et pour interpréter les résultats. Certains protocoles expérimentaux sont établis pour trouver l'explication, les mécanismes, de résultats obtenus ailleurs. La science révèle sans cesse une complexité de plus en plus grande de la vie et il n'y a pas de raison pour que cela s'arrête ! Il n'y a pas de limite au progrès scientifique. Des problèmes que l'on croyait avoir compris il y a un demi-siècle demeurent mystérieux et, plus on avance, plus on constate la complexité. Cela résulte surtout du perfectionnement des méthodes et des instruments de mesure.

C'est aussi ce qui doit caractériser le chercheur : plus il sait et plus il se rend compte qu'il ne sait pas grand-chose et qu'il lui reste encore beaucoup à apprendre. Et c'est aussi ce qui caractérise ses relations avec le public, et encore plus avec les médias, qui ne comprennent pas toujours le doute qu'il manifeste et qui est pourtant l'une des qualités requises pour un chercheur. Il est difficile de faire partager le fait qu'il faut en savoir assez pour savoir que l'on ne sait pas tout ! Certains de nos interlocuteurs qui manquent de bases ont l'impression, voire la certitude, de savoir parce qu'ils n'en savent pas assez pour comprendre qu'ils ne savent pas ! La communication scientifique est difficile et toujours frustrante car l'incompréhension demeure et même s'accroît. Comme l'a écrit Victor Hugo, "la science est l'asymptote de la vérité : elle approche sans cesse et ne touche jamais". Ce problème est encore plus aigu avec la presse à l'affût urgent de sensationnel. Le journaliste amplifie en général les idées nouvelles ou glissements conceptuels dont il est souvent lui-même l'amorce. Le chercheur soucieux de vulgariser ses idées ou résultats doit alors être vigilant, notamment dans les domaines sensibles comme ceux qui touchent à la santé et à l'environnement. Des conclusions hâtives sont souvent tirées de corrélations statistiquement significatives mais sans explication des mécanismes et sans démonstration de relation de cause à effet. De tels excès, amorcés par le chercheur impatient et amplifiés par le journaliste, entretiennent la confusion dans l'esprit du public qui reçoit des messages changeants et brouillés. La prudence voudrait que certaines données importantes soient confirmées par

une répétition de l'expérience avant leur diffusion. Malheureusement, les seuls résultats qui comptent sont ceux qui révèlent un effet, positif ou négatif. Bien des vérifications qui ne trouvent rien ne sont pas connues parce que le chercheur ne les publie pas ou que les revues ne les acceptent pas, car un résultat nul n'est pas "vendeur". C'est dommage car cela déforme la moyenne des observations connues sur l'effet d'un traitement ou d'un régime. Seuls les résultats spectaculaires ou médiatiques sont retenus. Cela est particulièrement vrai des études épidémiologiques sur les relations entre la nutrition et la santé. Ainsi, les détracteurs du lait relayés par la presse ne prennent en compte que les études (dont certaines très limitées et contestables) qui suggèrent un effet délétère du calcium (et donc du lait) sur l'incidence du cancer de la prostate ou de l'ovaire, en occultant les nombreux travaux sur son effet bénéfique, probable sur le cancer du sein, confirmé sur le cancer colorectal et, bien entendu, incontesté dans la prévention de l'ostéoporose ! Là aussi le principe de précaution devrait prendre le dessus, pour le chercheur et pour le journaliste, sur la recherche du scoop ! Le chercheur nutritionniste est en prise directe avec le consommateur, ce qui ne lui permet pas toujours d'être bien compris. Le consommateur, maintenant rassasié et exigeant, suspecte de plus en plus ses aliments et a l'impression d'être trompé sur leur qualité. Pour se rassurer, il se nourrit, non seulement de nutriments, mais souvent de principes, de préjugés, de croyances, voire de dogmes contre lesquels le scientifique est désarmé.

Je suis plutôt rationaliste et certains peuvent me le reprocher. J'ai du mal à accepter les considérations irrationnelles qui échappent à l'explication scientifique. Je suis toujours tenté de mettre en avant la rationalité scientifique, ou plus simplement la raison, voire le bon sens. De là vient sans doute en partie mon penchant pour l'illusionnisme (que je pratique en amateur depuis ma jeunesse) qui aide à refuser la "magie", le surnaturel, le paranormal, et à comprendre l'inexplicable apparent, souvent par la recherche et la révélation du trucage ! Il y aurait d'ailleurs beaucoup à écrire, dans les deux sens, sur le thème "Science et Illusion". Je ne désespère pas d'y contribuer un jour !



Photo : ©INRA

Séance de prestidigitaton.

La recherche est l'un des métiers les plus évalués au monde. Cela ne risque-t-il pas d'aller à l'encontre de l'émergence des idées nouvelles ? Jean-Claude Tirel avait l'habitude de dire que de nos jours la moitié de l'INRA passait son temps à évaluer l'autre !

Il avait raison car le temps consacré à l'évaluation, à tous les niveaux, peut sembler déraisonnable, même si, bien entendu, l'évaluation est indispensable pour éviter la routine, l'égarement, les doublons et parfois des travaux inutiles. Pour les chercheurs il y a déjà les concours, de plus en plus sélectifs, les commissions administratives paritaires et enfin les publications, jugées par des experts compétents et adaptés et qui constituent la sanction ultime du travail réalisé. Quand on y ajoute le temps passé à évaluer les autres dans des jurys et autres commissions, cette activité d'évaluation est en effet dévorante ! Il est vrai que l'évaluation du programme d'une équipe, si elle est faite selon les "normes" du moment ou les modes, peut freiner, voire inhiber l'émergence d'idées originales. Ainsi, le choix de rapporteurs extérieurs *ad hoc* par la hiérarchie scientifique détermine souvent le sort d'une équipe de recherche et la poursuite d'un programme, sur des critères parfois contestables. Il en résulte des frustrations, des amertumes peu propices au climat de sérénité qui devrait entourer le travail du chercheur. L'abus d'évaluation tue l'évaluation.

Quelles réflexions vous inspirent les débats actuels sur l'avenir de la Recherche et en particulier de la Recherche publique ?

Sur ce point mon opinion peut être contestable car, étant retraité, je ne suis plus "dans le bain". Cependant, je vous avoue mon inquiétude face aux réformes en cours, et j'ai été solidaire en adhérant au mouvement "Sauvons la Recherche". Les promesses d'augmentation des budgets et du nombre de recrutements n'ont pas été tenues et certains laboratoires se trouvent en 2006 dans une situation alarmante. Il est vrai que leur disparition est parfois programmée puisque les moyens existent entre les mains de la nouvelle agence (ANR) qui doit piloter les programmes et attribuer les moyens, en concertation avec les organismes. Il n'empêche qu'une grande part de la liberté du chercheur disparaît au profit de programmes décidés et financés par les instances gouvernementales sur des critères le plus souvent conjoncturels. Comme le statut du chercheur sera de plus en plus précaire, il faudra bien qu'il se plie, ou qu'il parte à l'étranger ! Les moyens supplémentaires seront concentrés sur le soutien à la recherche privée sur des programmes orientés par des agences ministérielles et des "pôles de compétitivité". Peu de soutien spécifique sera accordé aux programmes de recherche fondamentale ou peu finalisée des organismes publics. De plus, pour revenir à l'évaluation, il semble qu'elle sera bien plus sévère pour les programmes publics disposant de moins de moyens financiers et humains, tandis qu'elle sera plus souple, voire inexistante, pour juger l'efficacité des énormes moyens mis en jeu par l'intermédiaire des agences. Et pendant ce temps les moyens consacrés à la recherche fondamentale par les grandes firmes demeurent dérisoires par rapport à leurs budgets marketing et publicitaires. Par exemple, j'ai récemment lu que le budget publicitaire d'une grande firme américaine de boissons correspondrait à la moitié du budget total de l'OMS ! Tout commentaire serait superflu !

Il peut sembler paradoxal que je sois ainsi favorable à une recherche libre, désintéressée et non dirigée, alors que mes travaux ont toujours été plutôt finalisés. En effet, il ne s'agissait pas de biochimie approfondie mais plutôt de physiologie de la nutrition tentant de répondre à des questions concrètes. Il n'empêche qu'il faut bien reconnaître que les avancées les plus remarquables dans les sciences de la nutrition, comme en biologie en général, ont souvent eu comme point de départ un travail fondamental sur la biosynthèse d'une molécule ou un mécanisme d'action. Je ne cite qu'un exemple, celui de la régulation de la synthèse du dérivé actif de la vitamine D qui, agissant comme une hormone, gouverne le métabolisme calcique, extra- et intracellulaire, et donc de multiples fonctions vitales.

Vous avez aussi rédigé en 2001 une mise au point dans la rubrique "Éléments de réflexion" de *INRA mensuel* intitulée "Quelques questions à propos des récentes "psychoses" alimentaires : principe de précaution, de protection, de déraison ? Pouvez-vous nous en dire un mot ?

En effet, j'ai eu l'occasion de mener divers combats, en plus de ceux décrits précédemment, contre l'exploitation de l'inévitable crédulité de l'agriculteur ou du consommateur par le recours intéressé à des théories farfelues ou des allégations irrationnelles, notamment celles qui engendrent des psychoses de comportement non justifiées. Cette mise au point était alors justifiée par la crise de "la vache folle" mais pourrait être à nouveau d'actualité à propos de la grippe aviaire ! Il n'est en effet pas de jour sans que surgisse le conflit entre experts et politiques, entre le savoir et le pouvoir, et que l'application abusive et protectionniste du principe de précaution devienne déraisonnable et souvent économiquement ruineuse en modifiant radicalement les comportements d'achat !

Voici quelques extraits choisis de cette publication qui avait été reproduite dans plusieurs revues concernant l'agriculture ou l'in-

dustrie agro-alimentaire et dans le livre des Journées AGORAL de Nancy en 2002 (dont les organisateurs m'ont fait l'honneur de choisir ce texte en préambule précédant l'introduction de mon ancien directeur général et ami Bernard Chevassus-au-Louis !). Ici non plus, je ne puis faire mieux que de vous lire ces quelques extraits d'une mise au point volontairement provocatrice, car il fallait déranger ! Il s'agissait aussi d'un plaidoyer pour la fonction d'expert, souvent ingrate et parfois incomprise. *Même si les scientifiques peuvent parfois eux aussi faire preuve d'un certain sectarisme, il faut quand même leur reconnaître le mérite de s'efforcer de fonder leurs convictions sur des faits bien établis ! Si l'expert peut aussi se tromper, même dans son domaine de compétence car il ne sait pas tout, il faut tout de même convenir qu'il en sait plus que les autres dans sa spécialité ! Et pourtant, dans certaines confrontations il est conduit à en douter !*

Dans le domaine de la nutrition, par rapport à d'autres disciplines, il est beaucoup plus difficile de convaincre ! D'une part, les phénomènes observés ne sont pas nets et démonstratifs, d'autre part, la science "officielle" est vite suspecte de collusion avec la grande industrie agro-alimentaire. De plus, l'aliment que l'on ingère est, avec l'air que l'on inspire, la seule voie d'intrusion "en soi" d'éléments extérieurs naturellement suspects si on ne les contrôle pas totalement. Enfin, selon le principe d'incorporation qui fait partie de la pensée magique, "on est ce que l'on mange" et, comme l'ajoute le sociologue Claude Fischler, "quand on ne sait plus ce que l'on mange, on ne sait plus qui on est" ! Le danger est donc permanent, à chaque repas et, pire que la fin du monde pour tous (annoncée à l'occasion de l'éclipse totale du soleil !), c'est l'identité et la santé de chacun qui sont concernées !

Quoi qu'il en soit, avant de manifester des craintes parfois irraisonnées ou disproportionnées vis-à-vis de la valeur "nutrition-santé" de leur alimentation et d'accuser les méthodes actuelles de production agricole et de transformation agro-alimentaire d'être la cause de tous les maux, notamment des principales maladies comme le cancer et les troubles cardiovasculaires, les consommateurs inquiets devraient tenter de répondre à quelques questions sur les qualités nutritionnelles et la sécurité sanitaire des aliments.

Plusieurs questions avaient été traitées et des réponses, toujours négatives, étaient fournies pour tenter de corriger de nombreuses idées reçues : *l'alimentation de nos ancêtres était-elle irréprochable ? Les produits naturels, traditionnels, bio, sont-ils meilleurs pour la santé ? Est-on aussi inquiet des conséquences sanitaires de la mauvaise gestion du réfrigérateur, du lavage insuffisant des mains, des aliments grillés ou fumés, des polluants non alimentaires de notre environnement, notamment de l'air que l'on respire ? Doit-on craindre les OGM ? Faut-il préférer les eaux minérales naturelles à l'eau du robinet ? La crise de la vache folle et l'interdiction des farines animales étaient-elles justifiées en France ?*

Il ne faut pas confondre, en effet, la valeur nutritive et sanitaire des aliments, que chacun doit légitimement revendiquer, avec les qualités gustatives qui, indéniablement, peuvent être altérées par la production intensive, le transport ou la transformation industrielle. Malheureusement, cette qualité a un prix qui dépend des coûts de production ! Il en est ainsi des fruits de bonnes variétés peu productives, cueillis à pleine maturité et livrés frais, de viandes d'animaux à faible vitesse de croissance et abattus à un âge plus avancé... La sécurité sanitaire des aliments étant garantie

Hymne breton avec Julien Coléou, lors du pot de retraite en 1998.



pour tous, il faut ensuite accepter cette dualité qui permet à chacun de bien se nourrir à un coût raisonnable (et à la nation d'exporter !) mais qui laisse aussi le choix d'une gamme d'aliments de meilleure qualité sensorielle... mais inévitablement plus chers !

Cependant, il ne faut pas non plus exclure la forte composante symbolique, psychologique ou culturelle, dans les motivations du choix alimentaire et du plaisir de manger. Diverses appellations ne sont pas justifiées par des critères de nutrition-santé mais il ne faut pas pour autant les rejeter, car elles constituent souvent une chance de survie pour des petits producteurs... mais aussi une manne pour les grands distributeurs qui ont un énorme pouvoir dans la construction de la demande du consommateur.

Tout ce qui est naturel n'est pas irréprochable ou, quoi qu'il en soit, n'est pas meilleur pour la santé que les aliments issus de l'agriculture intensive et de l'industrie agro-alimentaire ? La liste des substances indésirables naturelles est très longue et, de tout temps, l'Homme a trié, vérifié et transformé à ses fins ce que produit la Nature.

Pour illustrer le faible pouvoir décisionnel des experts et la frustration qui en résulte, le cas de la suppression des farines animales a été exemplaire. Il faut savoir que les farines animales (farines de viande et d'os) étaient utilisées dans l'alimentation des animaux, sans problème, depuis plus d'un siècle, qu'elles étaient normalement fabriquées à partir des déchets sains des abattoirs (le "cinquième quartier" de la carcasse que nous ne consomons pas), qu'elles sont des sources très intéressantes de protéines nobles, de calcium et de phosphore et que, pour les remplacer, il faut importer du soja américain ou brésilien et des phosphates minéraux ! Dans le cas le plus "psychologiquement sensible" des herbivores, était-il raisonnable de proclamer, à tous les niveaux, et de faire croire à l'opinion publique, qu'ils sont ainsi transformés en carnivores, sans savoir que plus de 98% de la ration restent constitués d'herbe et autres fourrages verts, de foin, d'ensilage, de céréales et autres graines, de complément minéral, et que les vaches ingèrent aussi des vers de terre, des limaces, des cadavres de petits animaux et leur placenta ? La destruction totale des farines animales est une hérésie scientifique, un non-sens technique et un gouffre économique.

Jamais la sécurité sanitaire de nos aliments n'a été aussi bien contrôlée ni aussi respectée qu'aujourd'hui. Jamais notre alimentation n'a été aussi saine. Jamais le principe de précaution, dont on parle tant, n'a pu être aussi bien appliqué, jusqu'à certains regrettables excès de zèle dictés par des considérations plus politiques que rationnelles. Le progrès scientifique génère aussi, en même temps que ses découvertes, les méthodes de contrôle des erreurs ou des dérives de ses applications, méthodes, notamment analytiques, qui n'existaient pas autrefois.

Finalement, devons-nous succomber aux "psychose alimentaires" au point de modifier radicalement nos habitudes nutritionnelles ? Certainement pas, sauf si l'on accorde la priorité aux arguments irrationnels ou à sensation avancés avec de gros moyens (et parfois un certain talent) par les nombreux "gourous" de la nutrition et par les médias (dont les plus sérieux en apparence !), si l'on place la croyance avant le savoir, si l'on suit ceux qui ont intérêt à dire ou à écrire ce que l'on souhaite entendre ou lire !

Au lieu de prendre le risque, comme dans le cas présent, de jouer le rôle de "l'avocat du diable", il est certainement plus facile, et souvent plus lucratif, plus gratifiant et moins risqué, de caresser



Photo : ©INRA

le citoyen-consommateur-acheteur-lecteur-auditeur-électeur dans le sens du poil, donc de ne pas le contrarier dans ses croyances en lui imposant un savoir dont il ne peut évidemment pas toujours comprendre les bases scientifiques de plus en plus complexes (par exemple la transgénèse et les OGM). La porte est ainsi grande ouverte à la montée de l'irrationnel, à l'acceptation d'un retour à l'obscurantisme et à la légitimation de l'exploitation de la crédulité publique, d'autant plus que le chercheur et l'expert, même quand ils se limitent à leur strict domaine de compétence (ce qui n'est malheureusement pas toujours le cas !) ne sont pas toujours crédibles et leurs efforts pour convaincre sont souvent illusoire et décevants. Le problème de la recherche scientifique n'est pas tant de trouver (car elle trouve !) que de diffuser ses résultats et de se faire comprendre !

Quoi qu'il en soit, il y a place pour les idées irrationnelles dans le comportement humain et personne ne pourra empêcher leur expression, qui ne provient d'ailleurs pas toujours de l'ignorance, mais traduit souvent la méfiance ou la protestation vis-à-vis de ce qui semble être imposé par un Pouvoir scientifique, politique ou économique, non dépourvu de partialité ou d'intéressement. Encore faut-il que ces idées irrationnelles ne soient pas nocives, qu'elles ne conduisent pas à tromper le consommateur aux dépens de son budget et parfois de sa santé ! Dans ce cas, il n'appartient certainement pas au scientifique, en l'occurrence au chercheur nutritionniste, d'encourager la propagation de telles idées, mais au contraire de proclamer la vérité lorsqu'elle repose sur des faits bien établis.

Je terminais ce plaidoyer en faveur du chercheur-nutritionniste par une définition simpliste de la bonne alimentation sous la forme d'un quatrain, sans doute le plus sérieux de mes discours habituels de pot de retraite, à calembours et en alexandrins :

Ne renoncez à rien, et faites-vous plaisir,
Mangez de tout, un peu, et pour bien vous nourrir,
Mais ne succombez pas aussi facilement,
Aux paniques lancées, souvent sans fondement !

Des consommateurs, pas nécessairement adeptes de l'AB et qui n'ont pas succombé aux psychoses alimentaires générées par la maladie de la vache folle et la grippe aviaire, s'interrogent néanmoins sur la qualité sanitaire de leur alimentation. Leurs interrogations portent sur la réalité des contrôles sanitaires à une large échelle et sur la fiabilité des systèmes de traçabilité dans notre pays où les moyens humains et matériels dont disposent les vétérinaires ne sont pas considérables. Ces craintes vous paraissent-elles fondées ?

Non ! Comme je viens de le dire dans l'extrait cité précédemment, jamais notre alimentation n'a été aussi bien contrôlée. Les moyens mis en place, même s'ils ne sont sans doute pas encore suffisants, sont parmi les meilleurs du monde. Si les contrôles vétérinaires avaient été aussi efficaces au Royaume-Uni qu'ils l'étaient en France, il n'y aurait pas eu de crise de l'ESB ! Cette crise a au moins servi à renforcer encore la traçabilité des produits animaux, ce qui permet de détecter rapidement tout accident du type contamination et rassure le consommateur. Savoir d'où provient un produit alimentaire (région, producteur) est en effet psychologiquement rassurant pour l'acheteur, alors que cette connaissance ne peut garantir la sécurité sanitaire !

Quelles sont actuellement vos principales activités, 8 ans après la retraite ?

Depuis ma retraite, mes activités ne concernent évidemment plus la recherche proprement dite, sauf quelques collaborations occasionnelles à l'interprétation de résultats et à la rédaction d'articles, mais surtout les mises au point, rapports et articles de synthèse dans mon domaine d'expertise. Cela me conduit à me tenir à jour dans la bibliographie et à répondre à diverses sollicitations (articles dans la presse spécialisée ou grand public, exposés, groupes de travail...) concernant le plus souvent le calcium en nutrition humaine et la prévention de l'ostéoporose. Mes activités d'expertise se sont aussi accrues, d'une part à l'AFSSA comme membre ou rapporteur de commissions d'experts ou de groupes de travail, d'autre part à la demande de l'industrie agro-alimentaire pour des séminaires de formation, des réunions de travail ou des révisions de rapports scientifiques internes (mais sans conflit d'intérêts pouvant interférer avec des expertises officielles sur des autorisations de produits !). Ainsi, je viens de recevoir (début 2006) 12 dossiers à examiner pour l'AFSSA, portant sur des demandes d'autorisation de sels calciques dans les compléments alimentaires. Alors que les expertises sur la qualité des aliments, la biodisponibilité des nutriments, dont les minéraux et oligo-éléments, la traçabilité, seront de plus en plus nécessaires, il est évident que l'AFSSA et les industriels de l'alimentation devront bientôt solliciter nos voisins européens !

Mes activités de synthèse dans un domaine plus large peuvent aussi s'exercer dans le cadre des travaux de l'Académie d'Agriculture de France, dont je suis le secrétaire de la Section V "Physique et chimie des milieux et des êtres vivants" depuis mon élection comme membre titulaire en 1998. Les réunions de cette section très pluridisciplinaire offrent l'occasion de réflexions élargies au vaste domaine de l'agriculture, de l'alimenta-

tion et de l'environnement en relation avec les modifications du sol, du climat...

Le grand thème en discussion en 2005-2006 a porté sur le développement durable en agriculture et donc sur les modes de production respectueux de l'environnement en fonction des marchés et des subventions européennes et nationales. Je considère que tout système de production proposé peut être facilement adopté par l'agriculteur si un revenu décent lui est garanti. Cela ne peut être assuré que par une augmentation des prix de vente des produits ou un maintien des aides. Les prix de vente élevés ne peuvent être justifiés que pour des produits localement très demandés (labels, bio, production de proximité...) mais ne peuvent pas être généralisés. Les subventions de la PAC sont en voie de diminution, voire de disparition (comme en Nouvelle-Zélande, en Australie et au Brésil) sous la forte pression des partisans du libre-échange. Or, comme cela s'est produit en Nouvelle-Zélande, la suppression des aides s'est traduite par une augmentation de la taille des exploitations et de la productivité et par une diminution du nombre d'agriculteurs ; ce qui, pour nous, ne serait sans doute pas le but recherché. Considérant que l'agriculture doit garantir à tous des aliments de base de bonne valeur "nutrition-santé", qualité que chaque citoyen doit légitimement revendiquer, il faudrait, pour assurer à l'agriculteur un revenu acceptable en l'absence de subventions, qu'il puisse vendre plus cher les produits à valeur ajoutée "supplémentaire" (ne concernant pas la valeur nutritive et sanitaire) basée sur des critères de qualités organoleptiques et sensorielles, de charges symboliques ou métaphysiques irrationnelles, hédonistes ou oniriques. Il existe un marché, susceptible de grandir, pour ce type de produits, mais il n'appartient pas à tous les contribuables de payer pour ces productions qui ne leur apportent rien de plus en termes d'apport de nutriments et de santé. Autrement dit, tout le monde doit pouvoir "se nourrir" avec une alimentation équilibrée et saine, les produits à valeur ajoutée sensorielle ou symbolique devant être vendus plus cher à leurs consommateurs occasionnels ou réguliers. Bien entendu, il appartient à tous de payer le prix de la préservation de l'environnement et de la qualité de l'eau que devrait permettre une agriculture raisonnée et intelligente. S'il est probable que la démarche productiviste sera de moins en moins encouragée, pour des raisons souvent légitimes, il est évident que, en cas de baisse ou de suppression des aides nationales ou européennes, les notions de productivité et de rentabilité ne pourront pas être délaissées par l'agriculteur soucieux, comme tout autre entrepreneur, de sa survie. Si, pour des raisons majeures de pénurie d'énergie, il fallait un jour freiner la croissance, voire tendre vers une "décroissance" prônée par certains penseurs futurologues, il faudra toujours nourrir la population, et si possible de mieux en mieux. Tant que la population mondiale croîtra, il ne sera pas décent de se réfugier dans des niches "éco-protectionnistes" !

Je ne saurais terminer ce long entretien sans remercier chaleureusement et rendre hommage à tous ceux qui m'ont accompagné dans ma carrière et sans qui rien n'aurait été possible. Ils sont trop nombreux (au moins douze) pour que je puisse les citer tous sans risquer d'en oublier : ingénieurs et techniciens de laboratoire, techniciens animaliers, secrétaires d'unité ou de rédaction. Ils se reconnaîtront ! ■