



L'INP-ENSA Toulouse & la Mission Agrobiosciences/ENFA

Sciences et industries alimentaires : à quelle sauce nous font-elles manger ?

16 octobre 2012

Débat conçu et animé par la Mission Agrobiosciences

avec le concours des élèves ingénieurs en 2^{ème} année de l'Ensat.

Pensées comme des moments d'ouverture et de culture, ces tables rondes, conçues et animées par Sylvie Berthier et Valérie Péan (Mission Agrobiosciences), s'inscrivent dans le cadre de l'Unité d'Enseignement « Introduction au développement durable » de l'Ecole nationale supérieure agronomique de Toulouse. Destinés aux élèves de 2^{ème} année mais aussi ouverts à tous publics, ces éclairages et ces échanges réinterrogent les savoirs, appréhendent différentes approches et placent les futurs agronomes en état de questionnement et de réflexion.

Après les trois tables rondes consacrées en 2011 au changement du climat, à la souveraineté alimentaire et aux productions animales, cette rencontre ouvre la deuxième saison sur le thème de la consommation alimentaire dans le cadre du développement durable. Si les sciences et les technologies ont permis des progrès incontestables en termes de sécurité sanitaire au cours des dernières décennies, elles ont aussi essuyé des critiques, notamment en matière de nutrition et de qualité organoleptique. Comment y répondent-elles ? Et quelles pistes sont actuellement envisagées pour faire face aux nouveaux défis de santé publique, de pression écologique et de contraintes économiques ?



De gauche à droite, Béatrice de Reynal, Yves Boyon de Noyer et Michèle Marin.

LES INTERVENANTS

- **Michèle MARIN** est docteur-ingénieur en sciences alimentaires, spécialisée en génie des procédés appliqué à la transformation des produits agricoles et des matériaux biologiques. Pendant plus de 25 ans, elle a mené une carrière d'enseignant-chercheur à AgroParisTech, où elle a dirigé l'Unité mixte INRA-AgroParisTech de recherche en « génie et microbiologie des procédés alimentaires ». Elle a assuré des missions transversales à l'Inra, notamment en tant que Chef de département adjoint « Caractérisation et élaboration des produits issus de l'agriculture ». Aujourd'hui, elle occupe le poste Présidente du centre Inra de Toulouse et déléguée de la région Midi-Pyrénées.
- **Béatrice De REYNAL** nutritionniste au sein de NutriMarketing, une agence de communication à destination des industries alimentaires et de la grande distribution. Elle réalise également des études marketing et du marketing nutritionnel et est par ailleurs rédactrice en chef de *Consultation Nutrition* destinée aux médecins et praticiens de santé. Elle a cosigné plusieurs ouvrages professionnels dont « Additifs » chez Tec & Doc Lavoisier et le Guide d'audit nutritionnel avec l'ACTIA, ainsi que des livres grand public, chez Vuibert : « Déjouez les pièges et arnaques nutritionnels des régimes en tout genre » ou « les vérités qui dé-mangent ». Elle collabore également avec des émissions TV grand public sur la nutrition.
- **Yves BAYON de NOYER**. Cet ancien cadre de Sodexo a créé en 1986 la société Agis, spécialisée dans les plats cuisinés sous vide, un procédé qu'il est le premier à industrialiser. Cultivant un goût prononcé pour les collaborateurs talentueux, il s'associe au chef Bernard Loiseau. Par ailleurs militant de l'action collective, il devient vice-président de l'Ania (Association nationale des industries agroalimentaires), président de l'Association de coordination des centres techniques de l'agroalimentaire et président du pôle de compétitivité national fruits et légumes, le PEIFL, basé dans le Vaucluse (<http://www.peifl.org/>).

LA TABLE RONDE

Introduction par la Mission Agrobiosciences

Appertisation, pasteurisation, stérilisation, cuisson sous vide, extrusion... Depuis plus d'un siècle, les sciences et les technologies alimentaires innovent pour offrir aux consommateurs une grande diversité de produits sains et aux qualités organoleptiques préservées, tout au long de l'année et à des prix de plus en plus bas.

Revers de la médaille, sur fond de montée de l'obésité, de contraintes économiques, de pression écologique et de débats éthiques, ces progrès incontestables s'accompagnent de multiples critiques, souvent légitimes : appauvrissement des qualités sensorielles, excès d'arômes, de conservateurs et d'exhausteurs de goût, publicité mensongère et marketing trompeur, abandon des pratiques culinaires et des cultures alimentaires... Mais *quid* de la responsabilité et des marges de manœuvre des consommateurs qui, par leurs choix, encouragent certaines pratiques agricoles, parfois non respectueuses des élevages et des cultures ? Dans le cadre d'une consommation et d'un développement durables, quelles pistes sont envisagées par les sciences des aliments ? Quels sont les vrais enjeux : scientifiques, politiques, sociétaux ?

. Naissance des savoirs et ruptures technologiques

Mission Agrobiosciences : Nous évoquons les sciences des aliments mais, en fait, nous ne savons pas très bien ce qu'elles recouvrent, les disciplines qu'elles convoquent, les progrès que nous pouvons leur attribuer. Michèle Marin, pourriez-vous nous brosser à grands traits une petite histoire de ces savoirs pour bien recadrer ce dont nous allons parler ?

Michèle Marin : D'abord, une remarque. Aborder le sujet des sciences et industries alimentaires, c'est forcément se placer dans une perspective de développement durable. Aussi suis-je ravie que nous en parlions dans un contexte de formation, d'autant que cela touche à l'activité agro-alimentaire qui constitue le premier secteur industriel en France et le premier secteur d'emplois en Midi-Pyrénées. Un tissu d'activité qui irrigue les territoires et qui participera, demain, à la résilience de ces derniers face à des évolutions globales ou locales. La résilience étant la capacité d'un système à revenir à son niveau d'équilibre après un choc particulier.

Concernant l'histoire des sciences des aliments, j'ai choisi de pointer trois grandes étapes. La première : les sciences des aliments sont fondées sur une diversité de disciplines qui se sont développées parallèlement à des évolutions technologiques marquantes mais très empiriques. Ces sciences font traditionnellement appel à de nombreuses disciplines : la biologie et la biochimie, pour définir les voies et les processus biologiques d'élaboration des aliments tels que la tendreté des fruits ou la construction des muscles ; la physico-chimie pour comprendre la mise en place des structures et des interactions, par exemple celles des mousses, les

émulsions ; la microbiologie, essentielle pour prévenir les dégradations, mais aussi pour piloter les transformations telles que les fermentations.

En parallèle à l'avancée de ces savoirs scientifiques, certaines évolutions technologiques n'ont pas attendu les résultats des connaissances. Ainsi, concernant la fermentation, je rappelle que la bière est l'un des plus anciens produits de nos civilisations, avec des preuves de fabrication six mille ans avant Jésus-Christ. De même, en matière de conservation et de stabilisation des denrées périssables, les hommes ont su très tôt sécher, saler, fumer... Des techniques traditionnelles qui ont fonctionné longtemps sans que l'on comprenne les processus à l'œuvre. C'est également le cas quand la stérilisation a été mise au point à la fin du XVIIIe siècle, permettant de détruire les agents responsables de la détérioration des aliments. Ce n'est en effet que soixante ans plus tard que Pasteur a découvert les micro-organismes.

Ensuite, au début du XXe siècle, alors que les sciences des aliments étaient déjà bien installées, d'autres technologies de conservation sont apparues, telles que la congélation qui a permis le transport des fruits entre continents, dont les bananes qui « débarquent » sur notre continent européen. Voilà des ruptures technologiques qui n'ont pas attendu la progression des savoirs. Sciences et technologies ont ainsi avancé en parallèle sans être forcément intimement associées.

. Du génie des procédés aux sciences humaines et sociales

La rationalisation des transformations qui se met en place après la deuxième guerre mondiale constitue un deuxième grand tournant. Avec l'augmentation des capacités de transformation, la production des aliments s'industrialise. Il ne s'agit plus de fabriquer du fromage avec un litre mais avec 100 000 litres de lait. Il faut donc savoir rationaliser la transformation pour éviter de perdre de la matière. C'est là tout l'enjeu du génie des procédés, né au début du XXème siècle. Une science dont l'un des foyers majeurs se situe à Toulouse, avec des écoles comme l'ex Ecole de Génie Chimique (l'actuelle Ensiacet) dont l'objectif est de comprendre, concevoir et faire fonctionner des procédés de transformation. Reste que le génie des procédés s'est d'abord développé avec l'industrie chimique et que c'est seulement dans l'après-guerre, donc 50 ans après, qu'il a abordé les questions de transformation agroalimentaire. Aujourd'hui, les connaissances en ingénierie des procédés ont permis de dépenser moins d'énergie lors des opérations de séchage et d'évaporation, ou encore de réduire les rejets. Ainsi, des techniques membranaires permettent désormais de récupérer les protéines du lait. Par ailleurs, l'innovation dans les procédés a ouvert sur de nouvelles textures, à l'aide de l'extrusion, de traitements thermiques et mécaniques ciblés et bien maîtrisés. Enfin, notons que la dernière évolution de cette discipline date des années 2000, grâce au rapprochement entre cette rationalisation des procédés industriels et la compréhension des mécanismes moléculaires à l'échelle de l'infiniment petit, pour répondre aux enjeux de sécurité sanitaire, de qualité organoleptique et nutritionnelle, de rendement énergétique, et toujours de réduction des rejets.

Dernière étape : aujourd'hui, les sciences alimentaires s'inscrivent dans une approche globale du système alimentaire au cœur de laquelle se trouvent les consommateurs. Dans ce cadre, si les disciplines relevant de la biologie sont toujours présentes, d'autres ont fortement émergé. C'est le cas de la nutrition fortement sollicitée pour comprendre les liens entre l'alimentation et la santé. Il en va de même avec la biologie moléculaire qui a généré de nouveaux paradigmes. Ainsi parle-t-on aujourd'hui de métagénomique : une démarche méthodologique qui s'appuie sur l'étude du contenu génétique d'un échantillon, par exemple un ensemble de microorganismes issu d'un environnement complexe comme le fromage, un sol, ou un tube digestif. Il s'agit alors de traduire cette expression génétique avec des approches de

séquençage pour déterminer le potentiel de fonctionnement dans un environnement donné, sachant qu'on n'est toujours pas capable en effet de cultiver ces microorganismes à l'extérieur du système dans lequel ils vivent. Signalons également l'évolution de la chimie des molécules et de la toxicologie, dont les développements analytiques permettent de traquer les molécules même très dispersées et à très faible concentration. Cette avancée a permis de faire un bond considérable dans le domaine de la caractérisation de la toxicité des molécules par l'identification de leur présence dans les milieux.

Enfin, et surtout, en matière de systèmes alimentaires, il faut savoir intégrer les sciences humaines et sociales. Il m'aurait été difficile de ne pas terminer par cette focale essentielle à la compréhension du comportement des consommateurs. L'évaluation sensorielle, en lien avec les sciences cognitives, ou encore l'approche bénéfice/risque sont des échelons au cœur des besoins de connaissance pour orienter l'alimentation des citoyens.

. Les premiers défis : le prix, l'accès et la conservation

Nous voyons bien le saut qualitatif opéré. Car nous avons tendance à oublier qu'au sortir de la 2^{ème} guerre mondiale, l'urgence était de nourrir les Français, sachant que les tickets de rationnement ont perduré jusqu'à l'aube des années 1960. Progressivement, l'offre alimentaire s'est massifiée - les premiers supermarchés sont apparus dans les années 1960/70 - et son accès a été considérablement facilité par une réduction des prix et une hausse du pouvoir d'achat. Dispose-t-on de quelques chiffres pour jalonner ce chemin parcouru ? Par exemple sur l'évolution du poids relatif des dépenses alimentaires dans le budget des familles ?

Béatrice de Reynal : Juste après la guerre, les Français consacraient plus d'un quart de leur revenu à l'alimentation, contre moins de 12% aujourd'hui, Evidemment, cela dépend du niveau de vie. Globalement, une personne qui est riche consacre davantage d'euros pour son alimentation mais, en termes de pourcentages du revenu, la part de ces dépenses dans son budget est plus faible comparée aux ménages les plus modestes. Toutefois, l'alimentation n'est plus le poste principal de dépenses des Français.

Michèle Marin : Concernant la demande alimentaire, selon une étude de l'agronome Michel Rastoin, réalisée en 2010, la moitié environ de la population mondiale - 7 milliards de personnes - est en situation de quasi autosuffisance : ils produisent leur alimentation et la consomment. Quant aux 3,5 milliards restants, 90 % d'entre eux se fournissent sur des marchés alimentaires de masse. Et les marchés typés, de type produits biologiques, produits locaux etc.- ne représentent que 5 à 15%...

...Et sachant que, dans le domaine alimentaire en France, la grande distribution totalise 85 % des parts de marché, ce qui montre que nous sommes encore loin des marchés de proximité.

Poursuivons avec Yves Bayon de Noyer. Dès l'origine, les industriels ont visé, semble-t-il, les quantités suffisantes, la qualité constante et la baisse des prix. Est-ce aussi simple ? Avez-vous des éléments sur cette genèse ?

Yves Bayon de Noyer : Il faut savoir se référer à l'histoire pour mieux comprendre la problématique. En l'occurrence, il ne faut pas croire que tout a démarré dans les années 1950. Car n'oublions pas que le souci premier de l'homme a de tous temps été de trouver une nourriture à sa disposition et de la conserver. Les technologies qui nous paraissent rudimentaires aujourd'hui ont été utilisées dès l'Antiquité, pour isoler les denrées de la

lumière et de l'air, pour éviter des contaminations, à l'aide de miel, d'huile ou d'argile, pour conserver les aliments en les desséchant ou en les plaçant dans du vinaigre ou de la graisse. Le premier moyen utilisé fut celui de la salaison. Celle-ci a été inventée par les peuples nomades qui se déplaçaient avec leurs troupeaux au sein desquels il y avait des porcs. Or ces derniers sont des animaux indépendants. Quand le nomade migrait, tout le bétail suivait la caravane sauf les porcs. Il n'y avait donc qu'une seule méthode pour le transporter, c'était de le tuer. Encore fallait-il conserver cette viande de porc. C'est ainsi qu'ils ont inventé la salaison.

Si la conservation a constitué le premier enjeu des sciences de l'alimentation et des techniques agro-alimentaires., il ne faut pas oublier pour autant les facteurs économiques et sanitaires. Car au début du siècle dernier, en France, on mourait encore de faim ou de maladies consécutives à des intoxications alimentaires. Ce n'était pas un décès par-ci par-là, comme il peut encore s'en produire aujourd'hui, mais des morts par dizaines. L'alimentation s'est donc réellement démocratisée et on peut dire que l'agriculture comme l'industrie agroalimentaire ont fait des efforts de productivité considérables pour proposer des produits compétitifs, sains, sur des périodes les plus longues possible. Pour cela, les industriels ont mis en place des processus de fabrication intégrant sans cesse de nouvelles technologies : l'appertisation, la surgélation, la cuisson sous vide, l'ultra haute température, la lyophilisation, la cuisson extrusion, la filtration, l'ionisation.... De la même façon, la grande distribution, souvent clouée au pilori pour ses positions outrancières dans sa relation avec les industriels et les agriculteurs, a quand même rendu accessibles les mêmes produits partout en France, au prix le plus bas possible. Tout cela s'est opéré au bénéfice du consommateur.

Bien sûr, il y a des évolutions. Depuis les années 1990, les industries agroalimentaires sont davantage tournées vers des améliorations de process plutôt que vers la seule augmentation des capacités de production. Les marques de qualité se sont énormément développées.

. Des intoxications alimentaires en recul

Il est certain que l'industrialisation a marqué des points en termes d'amélioration sanitaire. On entend de moins en moins parler de listériose, salmonellose ou brucellose. Michèle, avez-vous quelques repères à nous donner dans ce domaine ?

Michèle Marin : Oui, en rappelant au préalable que, durant très longtemps, on n'était pas en capacité de dénombrer les malades et donc de mesurer l'importance ou non des toxi-infections alimentaires.

De nos jours en France, selon l'Institut de veille sanitaire (chiffres de 2004), ces intoxications affectent 250.000 personnes par an, dont 15.000 hospitalisées et 500 qui malheureusement, en décèdent. Ce sont là les chiffres globaux. Concernant plus précisément les toxi-infections alimentaires collectives (TIAC), qui font plus parler d'elles dans les médias, elles ne touchent annuellement « que » 6.000 à 7.000 personnes par an et sont responsables de 5 à 10 décès.

Ces intoxications sont majoritairement dues à des bactéries. Il n'y aurait en effet plus de problèmes de santé humaine en Europe dus aux mycotoxines. Celles-ci continuent à poser des problèmes, mais pour les animaux, notamment les chevaux qui consomment des aliments contaminés par la fumonisine¹.

¹ Les fumonisines regroupent une quinzaine de mycotoxines qui apparaissent fréquemment sur le maïs, mais aussi le sorgho ou le millet et autres céréales. Identifiées en 1988 seulement, leurs effets, sur les chevaux notamment, sont connus depuis plus de 150 ans.

Revenons aux bactéries. Parmi les principales, la *listeria monocytogenes*, qui est l'agent de la listériose. La dernière grande épidémie remonte à l'hiver 1992, avec 279 malades dont 63 décès. Les contaminations ont lieu avec des aliments plutôt prêts à consommer, type charcuteries ou fromages.

Le deuxième type de germe à l'origine de TIAC, ce sont les *Escherichia coli*, et notamment les E.coli de sérotype O157:H7, un nouvel agent pathogène découvert dans les années 1980, qui donne lieu notamment à des attaques graves des reins. Les produits carnés, et notamment la viande de bœuf, constituent le réservoir principal de ces entérobactéries. Il y a eu ainsi des épisodes épidémiques récents avec des steaks hachés, souvent insuffisamment cuits.

Autre groupe de bactéries, les salmonelles, que l'on peut trouver dans les ovoproduits et la volaille, notamment la *Salmonella enteritidis*, décrite dans les années 80.

Et puis, dans les années 90, sont arrivés des événements avec des *campylobacters*, qui se traduisent rarement par une toxi-infection avec épidémie. Ce sont plutôt des cas isolés ou encore quelques maladies virales.

Je ne parlerai pas de la maladie de la vache folle et du prion qui constitue un cas particulier et dont l'épisode appartient au passé.

Donc, aujourd'hui, quelle est la situation en Europe ? Il faut souligner la baisse, puis la stabilisation des cas de listériose, avec la quasi disparition des épidémies. Cela indique l'efficacité des mesures prises. De même, nous assistons à une baisse régulière des salmonelloses, résultat des efforts consentis au niveau des élevages. En revanche, notons que les Etats-Unis connaissent depuis trente ans une augmentation très nette de l'implication des végétaux consommés crus dans le cas des maladies transmissibles par les aliments. On peut se demander si, chez nous, cette évolution ne va pas aller dans le même sens.

. Des besoins nutritionnels qui ont fondu

Merci pour ces éléments précis. Mais voyons à présent, avec Béatrice de Reynal, si tous ces progrès se sont également attachés à la qualité nutritionnelle. Celle-ci semble en effet avoir été plus négligée. Mais c'est sans doute à nuancer.

Béatrice de Reynal : Il est trop facile de porter une accusation contre l'industrie sur ce point. Je pense que nous sommes tous responsables de ce que nous portons à notre bouche. On peut dire qu'il y a eu deux mouvements : d'une part, les industriels ont amélioré sans le dire leurs contenus nutritionnels. Prenons l'exemple du jambon de Paris – qui n'est d'ailleurs pas élaboré à Paris. En 1960, il contenait naturellement 17 % de matière grasse. Aujourd'hui, il en contient à peine 3 %. Cela s'est fait sans qu'aucun fabricant n'ajoute la mention « allégé » sur l'étiquette. Car c'est le consommateur qui, peu à peu, ses besoins nutritionnels se réduisant en l'espace de quarante ans, a marqué une préférence pour des produits moins gras, et moins sucrés. Aujourd'hui, dans les campagnes, quand nous sommes confrontés à des jambons d'antan qui « suintent », nous sommes très surpris, alors qu'en fait, c'est ce que nous mangions il y a quelques décennies. A l'époque, on estimait les besoins caloriques quotidiens d'un homme qui ne faisait que travailler dans un bureau, sans grande dépense physique, à environ 2.800 à 3.000 calories. Le même, aujourd'hui, n'a plus besoin que de 2.300 calories. C'est-à-dire 500 calories de moins, ce qui représente un petit repas. Si cette personne se nourrit comme son père, elle a forcément dix kilos de trop et c'est bien ce qui se passe : tous ceux qui ont beaucoup de kilos en trop mangent tout simplement comme avant, sans avoir su « évoluer ». Pour les femmes, c'est pareil. Leurs besoins sont passés de 2.300 à 2.500 calories par jour il y a vingt ou trente ans, à 1 800 calories actuellement. Car le confort de vie a diminué nos dépenses énergétiques.

Les matières grasses ont donc « naturellement » diminué. Mais d'un autre côté, on ne cesse de nous dire que la nourriture industrielle est trop salée, trop sucrée... C'est vrai ou c'est exagéré ?

Béatrice de Reynal : Tout n'est pas complètement faux mais rien n'est exact. Pour comprendre, comparons deux menus. Le premier comporte une truite portion entière, une demie-boîte de haricots verts, le tout poêlé. Dans l'autre, je mets cinq nuggets de poulet et quelques frites. A votre avis, entre les deux, quelle est la différence en termes de calories et de pourcentage de matière grasse ? La truite aux haricots verts totalise au maximum 300 calories, tandis que les nuggets/frites affichent au moins 600 ou 700 calories au moins. C'est du simple au double. Pour le gras, c'est pareil. Le problème, c'est qu'avant, on avait peut-être le temps de faire une truite aux haricots verts, mais on ajoutait toujours des pommes de terre dans un repas, dûment accompagnées de gras. Quand on est pressé, qu'on ne veut pas cuisiner ni faire les courses et la vaisselle, on va dans la rue acheter à manger dans un fast-food qui, en fait, devient « *fat* »-food. Tout le monde ne mange pas trop gras, trop salé, trop sucré. Cela concerne certaines catégories de personnes qui privilégient une nourriture très dense d'un point de vue nutritionnel.

On comprend bien ce que vous voulez dire. C'est vrai qu'il est plus compliqué d'acheter des haricots verts frais et de les préparer, mais vous avez l'air de dire que, finalement, si nous mangeons trop gras, trop sucré, trop salé, c'est de notre faute et que l'industrie alimentaire n'a rien à se reprocher. Cela surprend.

Béatrice de Reynal : Je dis simplement que nos choix s'opèrent en fonction de priorités. Si vous avez pour priorité de manger correctement, vous y parvenez très bien, que vous soyez pressé par le temps ou pas.

Nos aînés mangeaient de la viande deux fois par jour. Aujourd'hui, nous savons que même pour les enfants, manger de la viande une seule fois par jour suffit. Or il y a encore une frange de la population française qui en consomme à tous les repas. Les nutritionnistes disent : « Cent grammes de viande pour un adulte, c'est suffisant. » Un steak fait en général plutôt 150 grammes. Par jour, cela fait donc 300 à 400 grammes de viande. C'est trois fois trop, que le steak soit acheté chez le boucher, au supermarché ou consommé au restaurant. Il faut faire évoluer les habitudes.

. Une communication ratée avec les consommateurs

Cette donnée est importante, mais continuons à relayer ce qu'on entend dire souvent, par exemple sur l'agressivité du marketing industriel qui pousse à l'achat de certains produits, comme les plats cuisinés, les sodas, les pâtes à tartiner ...

Yves Bayon de Noyer : Cette remarque part d'un a priori très français. Celui selon lequel l'alimentation traditionnelle, artisanale, est obligatoirement de meilleure qualité nutritionnelle, plus saine, etc. A contrario, l'alimentation moderne, issue d'unités de transformation industrielles serait dangereuse, artificielle, chimique... Hélas, on a du mal à dépasser cette représentation.

Il est vrai que les Français, très attachés à l'agriculture qui fait partie de leurs racines familiales, manifestent un intérêt marqué pour les produits dits de terroir. Peut-être cela répond-il à un besoin de se rassurer. Sauf qu'on ne sait pas toujours ce que contiennent réellement les produits traditionnels, ni la manière dont ils ont été fabriqués. A contrario, pourquoi les aliments élaborés de façon plus industrielle nous inquiètent-ils ? Les Anglo-

Saxons, eux, n'ont pas du tout cette approche. Ils ont plutôt tendance à se concentrer sur la fonctionnalité du produit qu'ils consomment.

En revanche, c'est vrai, nous sommes tous responsables de cet état de fait. Y compris les industriels quand, sur leurs étiquettes, on lit qu'ils mettent du sucre dans un plat cuisiné ou qu'ils affichent toute une liste de « E ». Cela paraît incongru aux yeux des consommateurs qui, lorsqu'ils cuisinent, n'utilisent jamais ces composants.

Ensuite, aucun industriel n'a voulu communiquer sur sa technologie. Toutes les publicités vantent au contraire l'aspect traditionnel. C'est à qui montrera la crème la plus ancienne, en habit d'époque et dans un décor d'un autre temps. Ou des vieilles Bretonnes en coiffe parlant à peine le français, qui expliquent que la recette vient de loin. Tous les industriels ont surfé sur cette mise en scène. A ma connaissance, la seule technologie qui s'affiche sur les packs, c'est l' UHT (ultra haute température).

Globalement, les scientifiques et les industriels agroalimentaires de ma génération, nous avons raté ce dialogue avec les consommateurs. Car de plus en plus, ce sont bien les sciences et les technologies qui permettront de trouver suffisamment d'aliments pour nourrir la planète.

Béatrice de Reynal : Après avoir défendu les industriels d'un point de vue général, je vais maintenant critiquer certains d'entre eux. Vous parliez tout à l'heure des pâtes à tartiner. Pour parler clairement, il s'agit de Nutella. Vous pensez sans doute que les deux ingrédients principaux en sont le lait et les noisettes ? Eh bien, c'est absolument faux. Voilà une imprégnation typique du message marketing qui vous dit que pour le petit-déjeuner, avec Nutella, vous faites le plein de lait et de noisettes. Pas de chance, ces deux ingrédients sont marginaux par rapport au sucre et à la graisse que contient ce produit. Vous consommez donc du sucre et de la graisse avec des noisettes dedans. C'est ce que j'appelle de l'exploitation nutritionnelle à des fins mercantiles.

Aux Etats-Unis, quand les mères de famille, qui croyaient ainsi nourrir correctement leurs enfants, ont appris la composition exacte du produit, elles ont intenté un procès à l'entreprise et l'ont gagné. Ferrero devra rembourser 5 dollars par pot de Nutella vendu...

. Peut-on plaire à tous les goûts ?

Il ne s'agit pas d'être pour ou contre l'industrie agroalimentaire, mais le système peut progresser et nous sommes là pour construire ensemble une réflexion.

Selon le philosophe Olivier Assouly, pour que l'industrie agroalimentaire réussisse à satisfaire le goût de millions de consommateurs, elle est obligée d'employer des ressorts primaires (le sucré, le salé) qui déclenchent l'adhésion systématique, et privilégie le ni bon ni mauvais, donc l'insipide au sens propre, qui ne permet pas que se construise le goût. Est-ce votre avis ?

Béatrice de Reynal : L'industrie ne peut pas faire des produits de niche. Parce qu'elle vise une consommation de masse, elle est obligée de mettre le curseur sur le plus petit dénominateur commun.

Yves Bayon de Noyer : Je pense qu'il faut éviter de généraliser. Ce n'est pas parce que quelques enseignants sont mauvais qu'on dit que l'enseignement dans son ensemble l'est. Il y a des industriels qui font de bons produits, d'autres qui en font de mauvais.

Pour répondre à votre question sur l' « insipide », au sein de ma société, nous avons lancé il y a une quinzaine d'années une gamme de produits avec Bernard Loiseau, un chef trois étoiles en Côte d'Or, malheureusement décédé depuis. Nous nous sommes effectivement demandé si,

en proposant ces plats cuisinés très marqués, comportant une grande typicité, nous prenions le risque que certains trouvent cela trop fort. Fallait-il atténuer les goûts pour conquérir le maximum de consommateurs ? Les responsables du marketing ont recommandé de faire des panels de dégustation. J'ai refusé, en répondant: ça ne plaira peut-être pas à tout le monde, mais nous vendons des produits qui ont une signature. Nous avons donc lancé cette gamme, qui a connu un succès extrêmement important et a rapidement pris des parts de marché. Croire qu'il faut obligatoirement lisser les goûts pour réussir est une erreur.

Néanmoins, n'oublions pas que le produit doit avoir une accessibilité en termes de prix. Il y a des produits de terroir magnifiques, mais à un niveau de prix inaccessible pour le grand public. D'ailleurs, est-ce qu'un produit de terroir artisanal doit obligatoirement être présent dans toute la grande distribution ? Ensuite, le produit doit également être accessible au grand public en termes d'originalité. Se limiter aux cuisines révolutionnaires, c'est opter pour une consommation élitiste, réservée aux ménages les plus aisés, et ne concéder que le moins haut-de-gamme à tous les autres. Je me suis lancé dans cette activité parce que je suis un passionné de gastronomie et que je souhaite la rendre accessible au plus grand nombre.

Il faut continuer à se battre pour le goût. Je connais de grandes entreprises qui font du volume avec de bons produits.

Michèle Marin : Ce que disent les scientifiques, c'est que, effectivement, dans le comportement des consommateurs, le premier critère est l'accessibilité dans le périmètre de vie, en termes de moyens financiers, mais aussi de proximité géographique. Une étude américaine a ainsi mis en évidence que la proportion d'obèses et de jeunes en surpoids est d'autant plus importante que la distance entre leurs écoles et les fast-foods est faible. Le deuxième critère, c'est le goût. Ou plutôt les goûts qui plaisent aux consommateurs. C'est complexe et nous essayons de mieux comprendre cet aspect. L'Inra a ainsi créé le Centre des sciences du goût et de l'alimentation, à Dijon, qui regroupe cent cinquante chercheurs, dédiés à l'étude de la perception sensorielle des aliments et des comportements des mangeurs. On est loin d'avoir compris toutes les interactions entre l'odeur, la vision, ce qui se passe en bouche et tout ce qui est exogène, tels que la publicité, le marketing et les politiques publiques.

. Les nouvelles recettes technologiques

Y a-t-il des technologies particulières plus à même de préserver le goût, par rapport à d'autres qui seraient au contraire délétères sur ce point ? Nous savons par exemple que la surgélation a relancé, voire sauvé, la consommation d'épinards.

Michelle Marin : Le critère portant sur les procédés de transformation arrive seulement en troisième place aux yeux du consommateur. Aujourd'hui, il existe un florilège de technologies qui ne constituent pas des ruptures, mais qui revisitent les procédés à l'aune des critères de qualité, de nutrition et de préservation de la matière première.

La priorité, dans l'industrie alimentaire, réside dans la rapidité de la transformation. Aujourd'hui, une conserverie travaille en un temps record, depuis la cueillette jusqu'au produit fini. Les circuits sont les plus rapides possibles, afin de préserver la qualité de la matière première. Car un produit transformé n'est bon que si, à l'entrée, la denrée est de qualité.

Dans ce même esprit, parmi les évolutions récentes, nous allons vers des procédés plus doux, de manière à perturber le moins possible la matière première. A ceci près que nos sociétés acceptent certes les nouvelles technologies pour les téléphones et autres accessoires, mais pas pour l'alimentation. Du coup, nous avons beaucoup de mal à introduire de nouveaux principes de transformation qui permettraient pourtant un plus grand respect du produit. Nous nous

contentons donc de revisiter, de moduler ici ou là, en combinant la baisse des apports d'oxygène, une hausse des gaz neutre, des températures moins élevées, un peu de lumière, etc.

Béatrice de Reynal : Nous avons travaillé avec des chercheurs pour étudier l'impact des technologies sur la qualité des aliments. Là encore, on ne peut pas mettre toutes les technologies ni tous les aliments dans le même panier. Il y en a sur lesquels nous avons beaucoup de connaissances, par exemple la conservation des légumes. Il est certain qu'aujourd'hui un industriel propose des légumes de bien meilleure qualité nutritionnelle que ceux que vous achetez sur le marché et que vous cuisinez vous-même. Tout simplement parce que l'industriel met en boîte dans la journée les légumes cueillis le matin même, au meilleur moment de maturation. Sur le marché, la plupart du temps, les légumes les plus frais ont au moins trois jours, car le maraîcher se fournit lui-même sur un marché de gros. Puis de votre côté, vous ne cuisinez pas forcément vos légumes le jour même.

Reste que si certains process sont extrêmement performants d'un point de vue nutritionnel, d'autres sont à l'inverse très délétères. Prenons l'exemple des « croquettes » de petit déjeuner - je me refuse à les appeler « céréales » car il y a autant de ressemblance entre une céréale et une croquette qu'entre une betterave et un morceau de sucre. Une croquette, c'est un produit extrudé², une double cuisson d'amidon, et non de grains, pour arriver à un produit contenant des mono, des bi et des disaccharides, peut-être des petites traces d'amidon à dose homéopathique, mais globalement, il s'agit de glucides simples à assimilation rapide. Or nous avons besoin de glucides complexes à assimilation lente, comme le pain ou les céréales. La cuisson-extrusion qui est très courante, par exemple pour les produits apéritifs, est emblématique, selon moi, de l'industrialisation à outrance des aliments et du matraquage nutritionnel.

. Entreprises artisanales : un besoin de transparence et de recherches.

L'industrie agroalimentaire réfléchit-elle à ce genre de problèmes soulevés par les nutritionnistes ?

Yves Bayon de Noyer : Jusqu'à il y a une quinzaine d'années, les industries agroalimentaires étaient dans une situation de très forte concurrence. La problématique de la nutrition ne pouvait pas être abordée au sein d'une fédération comme l'Ania (Association nationale des industriels alimentaires), car on considérait que chacun faisait ce qu'il voulait. Aujourd'hui, la profession, sollicitée par les pouvoirs publics et par d'autres acteurs de la filière ou de la société, est consciente d'avoir une responsabilité en termes de santé. Ainsi, elle s'est donné les moyens de cocréer, avec l'Institut français de la nutrition (IFN) la Fondation française pour l'alimentation et la santé, pour encourager entre autres les études nutritionnelles. Elle a été lancée en mai 2010. Mais il est certain qu'il reste des technologies qui ne sont pas encore étudiées. En ce sens, nous avons besoin des sciences.

² La cuisson-extrusion est le procédé par lequel il s'agit de forcer la pâte – obtenue une fois les céréales broyées et mélangées à d'autres ingrédients- à s'écouler à travers une filière : la pâte est compressée à haute température et l'amidon se gélatinise. A l'issue, elle a pris les formes voulues par le fabricant et un caractère croustillant.

Par exemple, du côté de la production artisanale, la composition des produits est très méconnue, voire opaque. D'où l'initiative européenne *True Food* destinée à sensibiliser les fabricants à un étiquetage affichant clairement les ingrédients, les éléments nutritionnels, le taux de sel etc. L'Ania co-anime ce programme.

Dans ce domaine, nous sommes passés d'une position individualiste à une position beaucoup plus orientée sur le partenariat et le travail collectif.

C'est d'autant plus important que l'agroalimentaire n'est pas constitué que de grands groupes, mais en grande partie de PME, voire de très petites entreprises. Vous pourriez nous donner quelques chiffres ?

Yves Bayon de Noyer : L'industrie agroalimentaire en France répertorie 10.000 entreprises. Une vingtaine d'entre elles dépasse 1,5 milliard d'euros de chiffre d'affaires, et une centaine affiche entre 150 millions et 1,5 milliard. Tout le reste est constitué de PME dont 95 % ont moins de vingt salariés. C'est un point fort pour l'aménagement du territoire, l'emploi, la proximité avec les productions agricoles, mais c'est un facteur de faiblesse car ces entreprises n'ont pas toutes les moyens d'investir dans la recherche.

Ce sont des organismes tels que l'Ania ou l'Association de coordination technique des industries alimentaires (Actia) qui mettent ces moyens à la disposition des PME, sans oublier les pôles de compétitivité, qui sont des lieux de rencontres pour échanger sur les sujets de recherche.

. Demain, quel menu pour la recherche ?

D'ici 2050, nous serons 9 milliards de mangeurs sur la planète. Quels sont les scénarios du futur en termes d'innovations pour nourrir correctement tout le monde tout en préservant les ressources? Devons-nous par exemple remplacer, dans les produits alimentaires, l'huile de palme si décriée ? On nous dit que les paysans du Sud déboisent pour planter des palmeraies qui fournissent un quart des huiles végétales.

Béatrice de Reynal : En tant que nutritionniste, je pense que la Terre est capable de nourrir 9 milliards d'habitants, car une partie d'entre eux mangent trop alors que d'autres ne mangent pas assez. La question n'est donc pas de produire plus, mais de rendre accessible la nourriture à tout le monde, ce qui n'est pas le cas actuellement.

En ce qui concerne la France, un tiers de la population est en surpoids. Peut-être qu'en réduisant 30 % de notre assiette, nous aurions de quoi nourrir ceux qui ne mangent pas à leur faim... De même, nous gaspillons beaucoup. Il conviendrait d'être un peu plus modeste dans les achats.

Ensuite, il s'agit de continuer à améliorer la qualité nutritionnelle des aliments. Des efforts ont été faits pour cela au niveau des cultures et des élevages, pour que la matière première soit moins grasse et plus dense en micronutriments.

Enfin, il faut prioriser les populations les plus démunies. Ce sont elles qui souffrent le plus de malnutrition, dont fait partie la suralimentation. Cela se comprend : les individus extrêmement stressés par leur situation financière, par la précarité de leur mode de vie, ont tendance à manger de la *junk-food* parce que c'est anxiolytique. La nutrition n'est pas qu'une question alimentaire, ni même qu'une question budgétaire. Elle est liée à des facteurs psychologiques, culturels, sociaux. ...

Michèle Marin : Qu'est-ce que la recherche doit faire demain, pour répondre aux enjeux nationaux et mondiaux, demandez-vous. Pour illustrer le rôle de la recherche à l'échelle

nationale d'abord, je vais parler... d'échalotes ! A l'origine, une coopérative Fleuron d'Anjou, avait besoin d'une variété d'échalote permettant de s'affranchir des traitements phytosanitaires, riche en matière sèche et se conservant donc naturellement plusieurs mois, et de répondre au cahier des charges de l'agriculture biologique. Eh bien, cette variété a été mise au point, c'est l'échalote Melkior, résistante au mildiou. Pour parvenir à ce résultat, à intégrer ces besoins tout en se préoccupant de l'évolution des modes de consommation, il a fallu dix années de travail mené conjointement entre l'Inra et sa filiale Agri obtention.

Prenons un autre enjeu : nourrir 9 milliards d'individus en 2050. Bien sûr, réduire le gaspillage est un des leviers pour assurer la sécurité alimentaire. Reste que tous les pays ne parviendront pas à l'autosuffisance. Les échanges seront nécessairement internationaux et, pour un bien public comme l'alimentation, la régulation est nécessaire. Sur ce plan, la recherche doit s'impliquer auprès des politiques publiques, pour définir le mode de gouvernance le plus pertinent. Ainsi que l'écrivent Marion Guillou et Gérard Matheron dans leur ouvrage *Neuf milliards de personnes à nourrir en 2050 : « Des solidarités intellectuelles pour mieux comprendre, diagnostiquer, innover à travers une mobilisation des organisations nationales et internationales de recherche et de développement agronomique au niveau de la planète, voilà notre cap pour la recherche. »*

Yves Bayon de Noyer : Deux remarques. Je voudrais d'abord citer Antonin Carême, qui a fondé la haute cuisine et la gastronomie au XIXe siècle : « *Lorsqu'il n'y aura plus de cuisine dans le monde, il n'y aura plus d'intelligence élevée ni de relation liante. Il n'y aura plus d'unité sociale.* » Et il pensait en l'occurrence à la cuisine familiale

Il ne faut jamais oublier que l'alimentation, l'acte de cuisiner et de manger, font appel à des ressorts philosophiques, psychologiques et sont porteurs d'une dimension fortement affective. Je vous encourage à lire un ouvrage qui s'appelle *Nourrir*, de Alain Etchegoyen (Ed. Anne Carrière, 2002), où ce philosophe Alain Etchegoyen s'interroge sur ce qui le pousse à nourrir ceux qu'il aime. Une cuisine familiale remémore toujours une histoire, une recette qui vient de la grand-mère et, pour moi, le bonheur, c'est le gratin de macaronis que fait ma mère, toujours dans le même plat en grès.

Notre génération a raté la communication, que nous soyons industriels ou scientifiques, Nous avons manqué de transparence. Nous avons occulté des dimensions et des informations. Vous, en tant qu'étudiants, vous allez intégrer des entreprises ou des équipes de recherche. Cultivez cette transparence auprès des consommateurs ! Cela permettra, j'espère, de réconcilier la science, le goût et l'alimentation.

Le débat

. *Le gras fait le goût*

Nicolas, étudiant Ensat : La qualité gustative n'est-elle pas en train de disparaître au profit de la qualité nutritionnelle et sanitaire ? D'autre part, quels sont les ressorts du goût ? Sont-ils physiologiques ou culturels ? Et est-on capable de le changer ?

Yves Bayon de Noyer : L'agroalimentaire est né, à l'origine, d'entrepreneurs qui, dans de petits ateliers, ont appliqué des recettes ancestrales. Il n'y avait aucune norme sur le process, la qualité sanitaire des aliments ou les ingrédients. Aujourd'hui, il est vrai que les normes nutritionnelles ont tendance à réguler les choses et à faire que certains produits ne sont pas retenus. Ainsi, très souvent, ce qui fait qu'un produit est bon, c'est la présence du gras. Un plat cuisiné telle qu'une daube totalement exempte de gras devient insipide. Il y a donc un équilibre à trouver. Il faut que les industriels soient d'une part, beaucoup plus attentifs aux aspects nutritionnels et transparents en matière d'étiquetage, de l'autre qu'ils aient la capacité à revendiquer la qualité gustative d'un produit qui doit, pour cela, contenir un taux minimum de gras.

Béatrice de Reynal : En fait, dire que le goût réside exclusivement dans le gras est une idée reçue. Il y a certes un équilibre à trouver entre le goût et la nutrition mais les deux ne sont pas antinomiques : le plaisir du goût est la récompense qu'offre le corps lorsque ses besoins nutritionnels sont satisfaits. C'est la manière qu'a le corps de vous faire comprendre que ce que vous lui avez donné était bon pour vous. Car ce plaisir n'est pas seulement lié à la dégustation immédiate mais aussi au bien-être qui suit la digestion.

Un exemple. Si la daube est parfaite pour vos besoins nutritionnels – goûteuse certes mais ni trop calorique, ni trop grasse – non seulement vous aurez plaisir à la manger, mais votre corps en gardera un bon souvenir. Moyennant quoi, la prochaine fois que vous allez la rencontrer, vous en voudrez encore car elle vous a bien convenu. A contrario, si cette daube était trop grasse, elle vous aura laissé une lourdeur sur l'estomac.

Ensuite, pour répondre à votre question sur l'origine du goût. Ce que vous aimez ou n'aimez pas est fortement lié aux saveurs de l'enfance, que le goût soit bon ou pas. C'est d'ailleurs pour cette raison que les laits infantiles fortement vanillinés ont été pointés du doigt à une certaine époque : cela a créé toute une génération d'individus très sensibles à cet arôme et il suffisait aux industriels de mettre de la vanille dans un produit pour qu'il soit apprécié. En clair, le goût se construit avec l'exemple maternel dès le plus jeune âge, voir *in utero*.

Ainsi, chez les populations qui mangent beaucoup de piment, les bébés dès leur naissance aiment cet ingrédient car ils s'y sont familiarisés durant toute la grossesse.

Michèle Marin : La construction du goût est effectivement complexe. Une étude de longue haleine a été conduite sur trois crèches, avec un groupe de soixante-quatorze enfants. Tous les quinze jours, on leur a proposé des menus dont les teneurs en sel, en sucre ou en matière grasse étaient en diminution. Au fil du temps, cette expérience a montré qu'il y a bien une possibilité d'adaptation du goût à la réduction des teneurs en sucre ou en matière grasse dans les aliments destinés à l'enfant sans impact négatif sur leur consommation, et sans évolution particulière de leur poids par exemple. En revanche, concernant la réduction de la teneur en sel, sa mise en œuvre peut se révéler plus délicate notamment dans les aliments peu appréciés

des enfants comme les légumes. Cela signifie qu'il existe des interactions entre le vécu et l'alimentation mais que la construction et la déconstruction du goût sont possibles, à condition de s'y prendre sur une durée suffisamment longue.

. Le goût des fruits frais...

Julie, ingénieur agronome : Concernant les fruits et légumes, des produits donc non transformés, leurs qualités nutritionnelles dépendent de leur fraîcheur. Vous avez évoqué tout à l'heure des travaux de recherche sur des variétés moins consommatrices d'intrants et qui se conservent mieux. Mais qu'en est-il de l'amélioration du goût ? Je songe aux tomates, par exemple. La recherche est-elle aussi active dans ce domaine ?

Yves Bayon de Noyer : Je vous réponds en tant que président du Pôle européen d'innovation des fruits et légumes. Sur la tomate, toutes les études ont été menées ou sont en cours. Or il faut savoir car les travaux sur le fruit tomate peuvent se décliner sur beaucoup d'autres produits. La problématique des fruits est la suivante : 85 % de notre alimentation passe par le réseau de la grande distribution. Celle-ci cherche à avoir des produits qui ne s'abîment pas pour éviter les pertes à l'étal. Pour cela, elles exigent des fruits ramassés avant maturité, ce qui affecte évidemment le goût. Historiquement, de nouvelles variétés ont été conçues pour se conserver plus longtemps à maturité, grâce à des peaux plus résistantes, par exemple. De même, les conditions logistiques ont été améliorées pour transporter et stocker les fruits et légumes aux bonnes températures. Or celles-ci diffèrent selon l'espèce. Il faut donc étudier quel doit être l'équipement des véhicules de transport pour permettre des températures et des régulations variables. Encore une fois, la recherche est au rendez-vous pour améliorer notre alimentation.

Au-delà de ces aspects, il faut également régler des problèmes de praticité. Les choses progressent. Dans les wagons-restaurants, on trouve désormais des offres de fruits pré-coupés, là où il n'y avait auparavant que des barres de chocolat. N'oublions pas non plus l'accessibilité du prix. D'autant que quand nous achetons un kilo de fruit et que nous ne le mangeons pas tout de suite, il arrive qu'on en jette les trois-quarts. Du coup, nous avons le sentiment que cela nous coûte cher. Enfin, il y a une dimension culturelle. Si les parents n'éduquent pas leurs enfants à consommer des fruits dès le plus jeune âge, nous savons bien que ce n'est pas à l'adolescence qu'ils vont en manger..

Béatrice de Reynal : Une remarque à propos de la fraîcheur. Je suis désolée de vous dire que les pommes qui sont en train d'être ramassées maintenant, vous allez les manger pendant neuf mois. Je ne suis pas sûre qu'elles seront fraîches, mais elles seront encore délicieuses. C'est une idée fautive de penser que les fruits et légumes doivent obligatoirement être frais.

D'un point de vue strictement nutritionnel, c'est au moment où il passe à l'état de maturité qu'un fruit possède son maximum de vitamines A et C, après quoi ces teneurs diminuent. Sauf que les pommes ne contiennent quasiment pas de vitamine C, la question ne se pose donc pas. En revanche, le taux de polyphénols est à peu près stable à longueur d'année.

Revenons aux tomates. Croyez-vous raisonnable de manger des tomates en hiver, quand on est en France ? Et après, vous vous étonnez qu'elles ne soient pas bonnes ! Mangez plutôt des carottes, de navets, des poireaux, des choux...

Julie, ingénieur agronome : Excusez-moi, mais je parle de tomates françaises en plein été, sauf qu'elles sont souvent cultivées hors sol et qu'elles sont insipides.

Béatrice de Reynal : Dans ce cas-là, il y a en effet le problème de la cueillette avant maturité. Mais n'oublions que nombre d'entre nous s'empresse aussi de les mettre au réfrigérateur, or le froid casse le développement organoleptique et la maturation...

Michèle Marin : Les sciences de l'alimentation reposent sur une approche intégrée entre un produit et une chaîne logistique ou de transformation. Et dans ce cadre, les pommes sont un exemple remarquable. Nous avons en effet déterminé que les optimums de conservation diffèrent à quelques degrés près selon les variétés, en raison des maladies qui peuvent s'installer. Du coup, nous avons orienté les méthodes de stockage et nous le ferons demain pour le transport. Il est donc possible de délivrer un produit très proche du produit frais. Concernant la tomate, nous devons également travailler de manière intégrée le potentiel des variétés tout au long de la chaîne de transformation. L'Ensatis et l'Inra ont un laboratoire commun dans un réseau partagé, qui vient de décrypter le génome de la tomate. Nous disposons à présent de la connaissance du potentiel biologique pour continuer de travailler sur la conservation, le goût, les rendements...

. La technologie ne doit pas être un tabou...

Lia, étudiante Ensatis : M. Bayon de Noyer, en conclusion de votre propos vous avez souligné l'importance des valeurs traditionnelles mais vous avez également pointé le fait que les industriels mettent en avant cet aspect traditionnel alors qu'il n'est pas du tout significatif de leur technicité et de leurs procédés. Cela pose un problème de crédibilité des industries agroalimentaires à l'égard des consommateurs.

Yves Bayon de Noyer : Oui, les industries agroalimentaires ont participé de cette culture qui consiste à prétendre que le produit de tradition, de terroir, est obligatoirement meilleur. La plupart d'entre elles ont calé leur communication sur cette image. Je pense que, fondamentalement, à long terme, c'est une erreur. Cela laisse supposer des choses qui n'existent pas. Vous les jeunes, qui allez intégrer les entreprises, vous avez ce défi à relever. Je ne vois pas pourquoi on aurait de la difficulté à communiquer sur une technologie. Quand, par exemple, on visite une usine qui fabrique des produits laitiers, on est impressionné par la qualité, la propreté, l'hygiène, les contrôles. Tous ces éléments-là doivent permettre de rassurer le consommateur. Encore faut-il franchir ce pas culturel. En termes d'équilibre agroalimentaire mais aussi d'équilibre de vie, il y a de la place pour les produits de tradition comme les produits technologiques. Pourquoi devrait-on opposer la consommation de l'un contre l'autre ?

Mission Agrobiosciences : Béatrice, en tant que nutritionniste, vous travaillez notamment avec des industriels, sur des produits très technologiques. Comment gérez-vous la communication ? En discutez-vous avec les fabricants ?

Béatrice de Reynal : Je ne sais pas ce que vous appelez « des produits très technologiques ». En fait, pour se nourrir aujourd'hui, nous pouvons certes, si nous disposons d'un jardin, choisir de vivre en autarcie, mais ce n'est pas le cas de la majorité d'entre nous. Tout en cuisinant de temps à autre pour se faire plaisir et faire plaisir aux autres, nous sommes tous demandeurs, par moments, de produits qu'on peut acheter et manger rapidement. Or, l'industrie agroalimentaire n'a pas intérêt à empoisonner le consommateur, voire à le faire mourir ! Son intérêt, c'est de le satisfaire et qu'il vive le plus longtemps possible. Évidemment, certains industriels n'ont pas d'éthique. C'est une toute petite minorité. De plus,

faire passer pour du traditionnel ce qui n'en est pas, ce peut être réprimé par la loi en tant que publicité mensongère.

J'insiste sur nos paradoxes : en France, nous sommes capables de faire un vrai gueuleton, et de terminer le repas en mettant une sucrée dans notre café... nous sommes faits de tout cela. Par exemple, nous n'aimons plus les aliments trop gras d'un point de vue visuel et gustatif. Mais comment faire un yaourt appétissant mais avec 0 % de matière grasse ? Les industriels ont développé des solutions techniques, en incorporant des ingrédients qui confère malgré au yaourt une rondeur en bouche. Ainsi, la gélatine présente l'avantage de fondre à température du corps. Quand on mange un dessert gélifié, la gélatine fond à la température de la bouche en donnant cette impression de rondeur, de crémeux. La technicité permet d'élaborer des produits qui restent bons gustativement tout en étant meilleurs au plan nutritionnel.

. *Une éthique de l'étiquette...*

Jean-Philippe Sancan, *centre phytoressources Midi-Pyrénées* : Concernant la non-transparence de l'information. J'ai entendu dire qu'on ajoutait aux céréales du polyacrylamide pour les rendre plus consistantes. C'est un produit qui n'apparaît pas sur les étiquettes mais dont on connaît la nocivité. Par ailleurs, la consommation de lait fait polémique, certains experts affirmant même qu'elle est néfaste pour les adultes. Tout cela ajoute à la crise de confiance. Vous dites que les générations futures devront changer cela. Mais il faudrait peut-être changer tout de suite les pratiques pour mieux informer le consommateur et restaurer la confiance !

Béatrice de Reynal : Concernant la nutrition, l'étiquetage est devenu obligatoire au fil des années ce qui constitue un progrès. Par ailleurs, si certains quelques lobbies sont extrêmement délétères pour la santé – celui des édulcorants ou des OGM notamment, notre situation de consommateurs s'est néanmoins fortement améliorée ces derniers temps.

Yves Bayon de Noyer : Peut-être que mon intervention n'a pas été assez claire. Il y a eu des évolutions mais pour les voir, il faut savoir se replacer dans l'histoire. Dans les années 1950, on mourait encore de la brucellose en France. Cela n'arrive plus. De même, notre espérance de vie s'est considérablement allongée. Bravo la médecine, mais aussi bravo l'alimentation, la nutrition, l'éducation, etc.

D'autre part, on ne change pas une stratégie de communication du jour au lendemain. Quand une génération nouvelle prend les rênes d'une entreprise, elle apporte souvent des visions différentes. Mais je suis optimiste. Ainsi, récemment, un industriel a voulu afficher pour faire bien que les sucettes qu'il fabrique contiennent 0% de matière grasse. C'est ridicule. Eh bien la profession, via l'Ania lui a expliqué qu'en faisant cela, il nuisait à toute la profession et lui a demandé de retirer ce message publicitaire. Il y a quinze ans, nous l'aurions laissé faire. L'autre raison de mon optimisme, c'est que notre modèle alimentaire français est sur un fondement solide. Il a des excès mais il a aussi des qualités. Tout ce qui a été dit autour de la consommation de plaisir laisse penser que nous sommes significativement en avance.

Michèle Marin : Je compléterai en disant que la production de connaissances doit permettre de lever les idées reçues et de se mettre au service des consommateurs, notamment au travers des expertises collectives qui réunissent des individus issus du monde socioprofessionnel et de différentes disciplines scientifiques, pour travailler sur des questions de société. Un exemple. Qui, du mangeur de viande ou du mangeur de produits végétaux, a l'impact carbone le plus fort ? Et qui, de l'homme ou de la femme a le bilan carbone le plus élevé au regard de son alimentation ? A priori, c'est le mangeur de viande et c'est l'homme, car il consomme en

principe plus que la femme. Sauf que le mangeur de végétaux mange de plus grandes quantités pour arriver à satiété et au même équilibre nutritionnel. De fait, les études montrent que c'est lui qui a l'impact carbone le plus fort. Voilà le type d'informations qu'il convient de diffuser.

Un étudiant Ensat : N'est-il pas un peu facile de se décharger sur le marketing industriel sans prendre le problème en amont et favoriser l'éducation à l'alimentation ? Car l'étiquetage n'est pas toujours compréhensible par les consommateurs, ni même lu.

Béatrice de Reynal : Vous avez entièrement raison. En fait nous recevons tous au départ une éducation alimentaire. Nous apprenons à manger avec des couverts, à finir notre assiette, à nous laver les mains avant etc. Et celle-ci a évolué. Avant, on disait aux enfants : « Tu peux laisser les légumes mais finis ta viande. » Aujourd'hui, on dit plutôt l'inverse : « Finis tes légumes, mais tu peux laisser ta viande ». Nous sommes pétris de ces grandes règles alimentaires qui sont fondamentales. Or, vos parents vous ont peut-être parlé du Nutella, parce qu'il existe déjà depuis longtemps, mais ils n'ont pas pu vous parler des aliments qui apparaissent aujourd'hui. Et l'innovation alimentaire est telle qu'il y a beaucoup de produits qui n'étaient pas en rayon quand vous étiez à l'âge de l'éducation alimentaire. Prenons l'exemple de la pizza. Est-ce bon ou pas d'un point de vue nutritionnel ? Celles qui sont faites avec de la pâte à pain, du fromage et des légumes peuvent être bonnes. D'autres, qui ont des pâtes feuilletées, sablées, briochées, comportant souvent de la graisse de palm, qui n'ont que des succédanés de fromages et de légumes, non. Pour le savoir, je suis obligée de lire l'étiquette, si tant qu'il y en ait une, et que j'apprenne à comprendre ce qu'elle indique pour opérer des choix alimentaires. Faute de quoi, il ne sert à rien de dire à un industriel de faire ci ou ça. De la même façon que vos parents vous ont mis en garde contre l'éventualité de tomber sur un film pornographique sur Internet, ou sur un vendeur de drogue à la sortie du collège, il leur incombe de mettre leurs enfants en garde contre la publicité alimentaire parfois mensongère.

. *Quelle « biodiversité » dans les rayons ?*

Marie, chercheur en économie à l'Inra : Je travaille dans une unité spécialisée dans l'approche intégrée de l'agro-écologie. Je voudrais faire le lien avec les agriculteurs, qui n'ont guère été évoqués jusque là. A la demande du ministère de l'agriculture, nous menons actuellement une étude sur les freins et les facteurs de la diversification d'espèces cultivées au service de la réduction des intrants. L'un des freins que nous avons identifiés, c'est l'insuffisance de débouchés, notamment dans l'industrie agroalimentaire qui, historiquement, a tendance à réduire la variété des matières premières agricoles qu'elle utilise pour fabriquer ses produits. D'où cet enjeu : ne faudrait-il pas que ce secteur industriel reconsidère ses pratiques pour favoriser la biodiversité agricole ? Une biodiversité nourricière, en quelque sorte, comme le dit Pierre Weill³, le président de Bleu-Blanc-Cœur. Dans son ouvrage, il parle

³ Ingénieur agronome et entrepreneur, Pierre Weill a participé à des études cliniques démontrant les effets de l'alimentation sur la santé humaine, avec des chercheurs de l'INRA, du CNRS et du CERN. En 2007, il a publié *Tous gros demain ?* (Plon) et, plus récemment, chez le même éditeur, *Mon assiette, ma santé, ma planète*. Quant à Bleu-Blanc-Cœur, il s'agit d'une association qui s'attache à mieux prendre en compte les objectifs environnementaux et nutritionnels dans les productions agricoles. Les produits (œufs, viandes, produits laitiers, farines, pain...) provenant de la filière Bleu-Blanc-Cœur présentent en effet un profil lipidique amélioré (moins de graisses saturées et d'acides gras Oméga 6, plus d'acides gras Oméga 3...) grâce notamment à une meilleure nutrition des animaux d'élevage.

de biodiversité nourricière. Les anciens disaient que pour être en bonne santé, il faut manger un peu de tout mais en petite quantité. Est-ce toujours l'adage chez les nutritionnistes ? Pour donner un exemple, quand je fais les courses, je suis frappée par le rayon des pâtes alimentaires, qui décline toutes les variétés possibles de formes, de couleurs.... En revanche, pour les légumes secs, qui ont de bonnes propriétés nutritionnelles, il n'y a quasiment pas d'innovation.

Une dernière question, à propos de l'origine des produits que l'industrie agroalimentaire utilise. Par exemple, dans le cassoulet dit de Castelnaudary, si l'essentiel est fabriqué localement, le haricot vient de l'étranger. Pourquoi n'y a-t-il pas de traçabilité sur l'origine de ces produits ?

Yves Bayon de Noyer : Certains industriels ont essayé de commercialiser des aliments nouveaux comme le boulgour. Mais il est très difficile de lancer un produit dit de grande consommation à partir d'une plante dont le consommateur ne sait rien. Il faut une capacité de communication extrêmement puissante. Deuxième difficulté : la disponibilité à des prix compétitifs de ces matières premières. C'est le cas pour les productions de l'agriculture biologique.

En revanche, la grande distribution a peut-être un rôle à jouer pour encourager la consommation de produits locaux. Certes, lorsqu'un produit est référencé, l'intérêt est qu'il soit sur tous les linéaires, de Lille à Nice. Mais il y a des produits pour lesquels cette massification est impossible.

Ensuite, concernant votre question sur la traçabilité de l'origine des ingrédients. L'un des problèmes majeurs, surtout en matière de productions locales, c'est la sécurité de l'approvisionnement. Car lorsque vous traitez avec la grande distribution, vous vous engagez à fournir le même produit toute l'année, à moins de subir des pénalités financières. Du coup, si vous affichez que votre cassoulet est fait à partir de lingots produits dans la région du Rouergue, vous devez avoir l'assurance que vous en aurez tout au long de l'année. Et puis, en termes économiques, qui vous dit que demain les producteurs du Rouergue ne vont pas vous vendre les haricots 30 ou 40 % plus cher, sachant que vous n'avez pas le choix ?

Béatrice de Reynal : Pourquoi y a-t-il un tel rayon de pâtes alimentaires, demandez-vous. C'est uniquement parce que les pâtes ont eu une excellente attachée de presse pendant plusieurs années. Il n'y a pas si longtemps, les pâtes, c'était ce qu'on mangeait à la fin du mois quand on n'avait plus d'argent ! Le syndicat des fabricants a souhaité redorer le blason de ces aliments. Ils sont allés interroger des nutritionnistes, dont je faisais partie, et ont lancé une communication auprès des médecins sur le thème : les pâtes sont l'aliment idéal du sportif. Il s'agissait de sortir les pâtes du monde des féculents, qui avaient une mauvaise image. Comme quoi, le marketing nutritionnel, quand il est bien fait, peut aboutir à un rayonnement extrêmement développé, dynamique et perçu positivement. Voilà pourquoi il faudrait que les pommes de terre, les légumineuses et le riz s'y mettent aussi.

Il y a une autre raison, qui tient au temps de cuisson, plus rapide que celui des lentilles, par exemple. Quant au conseil « manger de tout mais sans excès », je vous rassure, il est toujours d'actualité.

Michèle Marin : Revenons sur les procédés. En fait, on peut mettre toute l'année sur les linéaires un produit saisonnier tel que le fromage de chèvre. Une méthode consiste à congeler le caillé, pour reporter l'affinage du produit fini. Trouver cette solution a demandé cela dit

beaucoup de travail de recherche pour adapter le procédé de transformation. Deuxième illustration. Il est vrai que l'industrie a pris l'habitude de partir de matières premières plutôt standardisées qu'elle déconstruit et reformule de plein de manières différentes pour assurer la diversité de l'offre. Aujourd'hui, peut-on partir d'une matière première qui soit à nouveau très diversifiée ? Eh bien, il faudrait réadapter les procédés, et les optimiser en termes d'économie d'énergie. Car sachez que quand nous cuisinons à la maison, nous avons des opérations culinaires qui entraînent des dépenses énergétiques bien supérieures à celles des opérations de transformation industrielle rapportées à la ration alimentaire.

. Nourrir le Monde : des échanges incontournables

Bertrand, étudiant Ensat : Je voudrais aborder la question de l'alimentation mondiale. Michèle Marin, tout à l'heure, a pointé la nécessité des échanges internationaux pour assurer la subsistance de toutes les populations. Or nous voyons bien aujourd'hui le dysfonctionnement des échanges et les difficultés à les réguler. Ne faudrait-il pas plutôt mettre l'accent sur l'autosuffisance et donc développer des stratégies qui permettraient à chaque pays d'assurer sa propre production ?

Michèle Marin : Il est évident que nous devons aider l'Afrique, par exemple, à produire localement des cultures vivrières. Sauf qu'ils ont ici et là des contraintes majeures en termes de qualité des sols, de ressources en eau, de conditions climatiques, de stockage... Quel est le levier le plus important ? Une étude de Esther Duflo sur les aides à apporter aux paysans pauvres montre que le soutien financier est une chose, mais que sont tout aussi importants le choix du moment où l'aide intervient et la manière dont elle est socialisée. Tout cela est très complexe.

Par ailleurs, concernant les pays émergents, vous savez que plus leur niveau de vie augmente, plus la consommation des produits animaux s'accroît. La Chine, par exemple, ne pourra pas produire sur son territoire de quoi nourrir sa population à hauteur de 2.500 kilocalories par personne et par jour avec une alimentation équilibrée. On ne peut pas empêcher un Chinois d'avoir envie de manger une bavette à l'échalote. Les échanges seront incontournables.

Yves Bayon de Noyer : La question que vous posez est essentielle. Dans nos sociétés développées, nous avons l'illusion de l'abondance. Sauf qu'en 2008, en France, nous avons eu peur de manquer de blé ! Le ministre de l'Agriculture a même envisagé d'en interdire les exportations. Ensuite, à l'échelle mondiale, nourrir les hommes devient très problématique avec l'accroissement de la population, la diminution des terres arables mais aussi des intrants, la pression de l'urbanisation, l'occidentalisation de l'alimentation dans les pays émergents... je ne pense pas que c'est par un cloisonnement des frontières que nous nous trouverons des solutions. Il y a des pays qui, de toute façon, ne s'en sortiront pas seuls.

. Demain, tous insectivores ?

Adrien, étudiant Ensat : Concernant les leviers pour nourrir les 9 milliards de personnes que nous serons en 2050, vous n'avez pas évoqué les insectes, qui sont une source protéinique. J'aimerais votre avis de nutritionniste et d'industriel sur ce point.

Béatrice de Reynal : Jésus se nourrissait de criquets. Et l'humanité se nourrissait d'insectes il n'y a pas si longtemps. Aujourd'hui même, beaucoup de populations mangent des insectes. J'ai travaillé en Centrafrique, j'y ai mangé des chenilles et je n'en suis pas morte. À la Martinique, on mange de vers palmistes. Ceci dit, le scorpion en brochettes, je n'ai pas encore

essayé. Quelle différence y a-t-il entre manger un homard et ingérer un insecte, mis à part que l'un vit dans l'eau et l'autre à l'air libre ? Ce sont des sources de protéines animales tout à fait intéressantes. Il y a juste un petit hiatus psychologique, mais je pense qu'il n'y aura pas de problème pour qu'on mette ces animaux demain au menu de votre restaurant universitaire !

Yves Bayon de Noyer : Je crois beaucoup à l'utilisation des insectes dans les luttes intégrées. Quant à les manger, je sais que des travaux portent là-dessus mais il y a quand même un choc culturel à lever.

Michèle Marin : Le sujet est sérieux pour certains entrepreneurs, je songe à des études conduites par des équipes hollandaises notamment. Frédéric Marion-Poll, professeur à AgroParisTech en zoologie, est intimement convaincu du développement de la voie des insectes pour l'alimentation.

Sylvie Berthier : Il ne faut pas sous-estimer les différences culturelles. En Chine, on mange du chat ou du chien, ici cela nous semble impossible. Car parmi tout ce qui est comestible, chaque culture sélectionne ce qui lui paraît mangeable et ce qui la dégoûte. On sait que les insectes sont comestibles, c'est-à-dire non toxiques, mais pour les ingérer, il faut que les dimensions culturelles, historiques, psychologiques, symboliques... s'y prêtent. Et il me semble avoir lu que la société en Hollande que vous évoquiez a cessé son activité.

. Additifs : qu'ajoutent-ils exactement ?

Annabelle, étudiante Ensat : Pour revenir au début de la table ronde, Yves Bayon nous a parlé d'éléments « incongrus » dans l'industrie agroalimentaire, notamment le sucre pour les plats cuisinés et les « E ». Est-il vraiment nécessaire de les introduire, sachant que certains produits font leur publicité sur l'absence de conservateur ? Ces additifs sont-ils mauvais et si c'est le cas, comment les remplacer ?

Ma seconde question porte sur la ration alimentaire que nous devrions diminuer de 30% selon Béatrice de Reynal. Sauf que tout le monde n'a pas de problème de surpoids. A quoi correspondent ces 30% : est-ce en volume ou cela concerne-t-il certains types d'aliments seulement, comme la viande ?

Yves Bayon de Noyer : Oui, certains industriels ont ajouté à certaines périodes des produits qui n'étaient pas indispensables, mais qui permettaient de renforcer un goût ou de prolonger un délai de consommation (DLC). Aujourd'hui, beaucoup d'industriels revisitent leurs recettes et suppriment l'ensemble de ces produits, quitte à réduire les DLC. Par exemple, les salaisons ont diminué considérablement.

Béatrice de Reynal : En fait, il y a énormément de sel ajouté dans les préparations sucrées car le sel joue le rôle d'un exhausteur de goût. Cela a été tellement pointé que Nestlé vient d'annoncer à grand bruit qu'il allait réduire de 15 % la part de sel ajouté dans ses « croquettes ». Vous voyez que nous parvenons quand même à améliorer la situation. De la même façon, l'industrie a diminué significativement les sucres, pour mieux « coller » aux demandes des consommateurs. Prenez les compotes de pommes : aujourd'hui, le référent du marché, c'est la compote sans sucre ajouté. Pour autant, dans une soupe qui contient de la tomate, un fruit acide il y aura toujours un peu de sucre ajouté, mais c'est là un correcteur de goût. Une ménagère peut très bien avoir le même geste.

Par ailleurs, on peut éventuellement critiquer le sirop de glucose-fructose, fabriqué à partir d'amidon et qui possède un pouvoir sucrant élevé. Des médecins le soupçonnent d'être à l'origine du syndrome métabolique et de problèmes de lourde obésité aux Etats-Unis.

Quant à votre question sur la diminution des rations de 30% : il ne faut rien éliminer, ni sauter un repas, mais réduire un peu les quantités de chaque aliment.

Julia, étudiante Ensat : J'ai une question très précise qui porte sur le glutamate, un acide aminé qui est un neurotransmetteur excitateur, et que les industries agroalimentaires ajoutent dans certains aliments (Ndlr : c'est le E620. Mais notons que la plupart des aliments en contiennent également naturellement) comme exhausteur de goût et surtout parce qu'il stimule l'appétit. Quel est votre avis sur ce point ?

Béatrice de Reynal : Vous avez tous dans la tête que les additifs alimentaires de type « E » sont artificiels. C'est faux. La plupart d'entre eux sont naturels et vous en utilisez à la maison : la levure, l'arôme vanille, la fécule de pomme de terre... D'autre part, ces additifs ont tous été agréés par l'Europe (Ndlr : ce que reflète le fameux E, pour Europe...). Il y en a à peu près quatre cents et ils sont plus surveillés que le sel et le sucre.

Même chose sur le glutamate. Ce n'est pas une sorte de cocaïne qu'on met dans les snacks apéritifs pour provoquer l'addiction. Nous n'en sommes pas là. C'est un exhausteur de goût. On sait qu'il présente des inconvénients, en particulier par rapport à certaines intolérances alimentaires. Il aurait également peut-être un impact sur le fœtus. Mais il existe d'autres exhausteurs qui ne sont pas du tout controversés, comme l'ail, tout simplement.

Yves Bayon de Noyer : Pour vous répondre, je prends un exemple concret. Nous sommes fabricants de nems. Beaucoup d'opérateurs, notamment d'origine asiatique, utilisent en effet le glutamate comme *booster* de goût. Nous, nous avons décidé de ne pas en mettre du tout. Notre recette a été testée par la grande distribution auprès de panels de consommateurs, pour déterminer la meilleure marque. Eh bien, en termes de goût, notre produit était moins typique, moins sapide. Nous avons bataillé quand même pour faire entendre notre point de vue et nous avons fini par être référencé. Ceci pour vous indiquer qu'on peut inverser une donnée, y compris contre l'avis du plus grand nombre.

. Se nourrir : un arbitrage constant

Céline, étudiante Ensat : À force d'écouter tout ce qui concerne notre alimentation, je n'ai qu'une envie, c'est de faire pousser moi-même mes légumes. En même temps, vous dites que cuisiner consomme plus d'énergie que les procédés industriels. Comment se positionner ? Faut-il d'abord penser à son bien-être et cultiver la tradition ou bien revenir à la science, au risque de mettre de l'artificiel partout ?

Mission Agrobiosciences : Beaucoup de citoyens cultivent par exemple des tomates sur leur balcon ou dans leur jardin.. Or bien souvent, si ces fruits sont meilleurs gustativement, car mûris au soleil, ils sont bien pires que les produits industriels au plan sanitaire, en raison de la pollution atmosphérique, ou de métaux lourds contenus dans les sols. Il y a un arbitrage constant à faire entre le plaisir de produire soi-même et d'autres effets pervers. C'est pour cela que c'est complexe.

Michèle Marin : La réflexion avance dans le cadre d'un développement durable qui doit aider à arbitrer cette diversité de pratiques. Il n'y a pas à opposer un système contre un autre.

J'ai entendu le mot « artificiel ». Ce que l'on fabrique ne vient pas d'une autre planète ! Et les modes de production très technicisés sont en partie liés à l'évolution des modes de vie.

Béatrice de Reynal : Si vous avez le temps et l'envie de faire un jardin pourquoi pas, mais la vie en autarcie n'est pas forcément l'avenir de l'humanité. Nous, nous cherchons à ce que les produits soient les meilleurs possibles, aux plans gustatif, nutritionnel et environnemental. Ensuite, les contraintes économiques obligent à faire des compromis.

Yves Bayon de Noyer : Vous avez la chance de pouvoir rêver d'avoir votre jardin pour faire pousser vos légumes. C'est un privilège. Combien d'individus dans le Monde et même en France ont la possibilité d'avoir bout de terrain ? N'oublions pas cette révolution qui a consisté à amener l'alimentation jusqu'au centre des villes pour être consommée sans avoir de longs trajets à faire pour s'approvisionner. Comme l'a signalé Béatrice de Reynal, la part de l'alimentaire est passée en quelques décennies de près de 30% dans le budget moyen des ménages à environ 12 ou 13 %. La différence a permis d'acheter de la santé, du logement, des loisirs, de l'électronique, etc. Essayez d'imaginer que votre alimentation ampute de 30 % votre budget, comme c'était le cas auparavant, à quoi renoncerez-vous ?

POUR ALLER PLUS LOIN

. Sur la lutte contre la faim

[Le catalogue des publications](#) de la Mission Agrobiosciences : analyses, décryptages, leviers d'action pour lutter contre la malnutrition et la faim dans le Monde.

. Sur l'éducation alimentaire

[L'éducation alimentaire est une forme d'humanisme !](#), un entretien avec le sociologue Jean-Pierre Corbeau.

. Sur le développement durable

[Le consommateur, l'alimentation et le développement durable](#), le catalogue des publications de la Mission Agrobiosciences : entretiens originaux, conférences, chroniques, revues de presse, lectures utiles.

. Sur l'industrie agro-alimentaire

[L'innovation s'accroche aux branches](#), un entretien avec Gilles Fayard, directeur du Pôle européen Fruits et Légumes.

[La chimie des colorants naturels](#), un entretien avec Sylvain Guyot, chercheur Inra Rennes.

[Alimentation : quand le marketing \(sensoriel\) hausse le ton.](#)

[Les produits de tradition, quésaco?](#), avec Claire Sulmont-Rossé, chercheur Inra, Centre des Sciences du goût et de l'alimentation.

[Terroir : sommes-nous tous des culte-terreux?](#), ou comment le mythe du terroir s'oppose plus ou moins artificiellement à l'alimentation industrielle. Avec le philosophe Oliver Assouly.

. Sur la sécurité sanitaire et la nutrition

[La folle odyssee des toxines](#), un entretien avec Eric Oswald, vétérinaire et professeur de médecine.

[Gras, sucré, salé... Pourquoi faut-il quand même en manger](#), un numéro spécial de l'émission radiophonique de la Mission Agrobiosciences « ça ne mange pas de pain ».

[Quels toxiques dans notre assiette ?](#), le cahier pédagogique d'une séance de l'Université des Lycéens, avec notamment l'intervention du toxicologue Jean-François Narbonne.