

2eme COLLOQUE INTERACADEMIQUE TOULOUSE-MONTPPELLIER

# AGRICULTURES DU FUTUR



Colloque organisé par l'Académie des Sciences, Inscriptions et Belles-Lettres de Toulouse et l'Académie des Sciences et Lettres de Montpellier



**INSCRIPTION AU COLLOQUE.** Entrée libre mais une inscription est nécessaire le nombre de places étant limité. Cliquer sur le lien qui suit :

<https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSfsYIQRVqgagpC6HRk3N9MPlvxsUTmxQyWDbe-oWNImiOiKLg/viewform?c=0&w=1>

## PROGRAMME

Accueil (9h30) par **Olivier MOCH** Président de l'Académie des Sciences Inscriptions et Belles lettres de Toulouse, **Olivier JONQUET** Président de l'Académie des Sciences et des Lettres de Montpellier et **Pascal MAILHOS** Préfet de la Région OCCITANIE

### **Matinée : Les différents aspects de la qualité**

*Animation Alain-Michel Boudet, Académie de Toulouse*

**Introduction générale : Comment parler de la qualité des aliments ? Pierre Feillet**  
Académie des Technologies, Académie d'Agriculture, Montpellier, 30 mn

- *Qualité sanitaire des aliments et dangers toxicologiques.* **Isabelle Oswald**, Directeur de Recherche INRA, TOXALIM, Toulouse, 20 mn

- *Qualité nutritionnelle et sensorielle.* **Luc Penicaud** Directeur de recherche CNRS, Ancien Directeur du centre des Sciences du goût de Dijon, 20mn

- Pause 15 min

- *Produits frais ou transformés : un différentiel de qualité ?* **Hugo de Vries** Directeur de recherche INRA, Montpellier, 20mn

- *La qualité au défi des inquiétudes alimentaires des consommateurs* **Laurence Tibère**  
Maitre de conférences en Sociologie, Université Jean Jaurès Toulouse, 20mn

- Discussion Générale, 30 mn

### **Après-midi (14h 30) : Comment améliorer la qualité - analyses de cas**

*Animation Jean-Paul Legros, Académie de Montpellier*

- *Évolution de la qualité des vins en Occitanie : une histoire de progrès collectif basé sur la recherche* **Jean-Michel Salmon** Directeur adjoint Unité INRA de Pech-Rouge (Gruissan), 20+5mn

- *Les protéines végétales alternatives aux protéines animales ; Comment accroître leur niveau de qualité ?* **Jean-Louis Cuq** Académie des Sciences et lettres de Montpellier, 20+5 mn

- *La Qualité dans la filière semencière* **Gérard Crouau** Groupement national interprofessionnel des semences et des plants (GNIS) de la région Sud-Ouest, 20+5mn

- *La politique de la région Occitanie en matière de qualité des produits agricoles* **Jean-Louis Cazaubon** Vice-Président du Conseil Régional d'Occitanie, Président D'IRQUALIM, 30 +5mn

### **Conclusions**

**Michèle MARIN** Présidente du Centre INRA de Toulouse

# RESUMES



## Comment parler de la qualité des aliments ?

Par Pierre Feuillet

*Directeur de recherche émérite à l'Institut national de la recherche agronomique, membre de l'Académie des technologies et de l'Académie d'agriculture de France*

Autrefois, les consommateurs se faisaient une idée assez simple de la qualité : un bon aliment était celui qui vous nourrissait, ne contenait pas de microbes dangereux pour la santé et avait bon goût et bel aspect. Pour les pouvoirs publics, un produit mis à la vente devait être « sain, loyal et marchand ». Plus récemment, dans les années 1980, pour être de qualité un aliment devait respecter la règle des 4S (santé, sécurité, satisfaction sensorielle et services). Cette notion de service, nouvelle, visait à caractériser la facilité d'achat, de conservation et de préparation des aliments à laquelle les consommateurs attribuaient de plus en plus d'importance en raison de l'évolution des modes de vie. En 2018, la qualité s'est enrichie de nouveaux paramètres.

Les composantes de la qualité sont dorénavant plus diversifiées et souvent indépendantes, ce qui rend extrêmement difficile l'attribution d'une note globale de qualité à un aliment et donc de classer les produits entre eux. Ce classement est fonction du poids accordé à l'une ou l'autre de ces composantes : biologique (composition en nutriments, présence de contaminants biologiques et chimiques), culturelles et spécifiques à certaines populations (plaisir et acceptabilité), citoyenne et très marquées par les réseaux sociaux et les OGM (impact sur l'environnement et les revenus des agriculteurs) ou économiques (prix et accès à une alimentation suffisante et diversifiée). Ces composantes sont objectives (et donc mesurables) ou subjective (et donc difficiles à quantifier). Il est devenu fréquent d'opposer les aliments « naturels » aux aliments dénaturés par la présence d'additifs alimentaires, la tradition aux produits industriels, la proximité aux produits sans origine connue.

Pour être complet, il faudrait également mentionner la qualité réglementaire (AOP, y GP, label, aliments biologiques...), La qualité commerciale (Reflets de France...) et la « qualité » religieuse (viande halal). Le temps ne le permettra pas. Pour un consommateur, la prise en compte de la qualité sanitaire se heurte à sa difficulté à faire la part entre deux notions différentes bien que complémentaires (le danger, le risque et les facteurs de risque) et à la remise en cause médiatique du principe fondateur de la toxicologie selon lequel « la dose fait le poison ». La croyance peut l'emporter sur la connaissance dont nos concitoyens ne savent plus qui en est dépositaire. Quant à la prise en compte des paramètres environnementaux, on connaît la difficulté à les mesurer.

Au cours de cette présentation, les réflexions qui précèdent seront illustrées et argumentées en répondant à trois questions portant sur des composantes

biologiques et environnementales de la qualité : les aliments biologiques sont-ils de meilleure qualité que les aliments conventionnels, porte-t-on atteinte à la disponibilité en protéines pour nourrir le monde en mangeant de la viande, quelles conserves de thon acheter pour préserver les stocks ?



## Qualité sanitaire des aliments et dangers toxicologiques

Par Isabelle Oswald

*Directeur de Recherche INRA  
Unité de Toxicologie Alimentaire (Toxalim), Toulouse*

Les consommateurs manifestent un intérêt sans précédent à l'égard des conditions de production, de transformation et de commercialisation des produits qu'ils consomment ainsi que pour la sécurité sanitaire des aliments.

Traditionnellement, la sécurité sanitaire des aliments s'est surtout concentrée sur les dangers microbiologiques. En effet, des bactéries, des parasites ou des virus sont susceptibles de contaminer les denrées alimentaires et d'engendrer diverses pathologies. A côté de ces dangers microbiologiques, il faut également prendre en compte les dangers chimiques tels que les métaux lourds, résidus de pesticides, les perturbateurs endocriniens, les migrants d'emballages ou les toxines biologiques. Si certains de ces contaminants alimentaires chimiques font l'objet d'études toxicologiques diligentées dans le cadre réglementaire il n'en va pas toujours de même pour tous, en particuliers les contaminants alimentaires naturels (mycotoxines, phycotoxines ...) pour lesquels les données toxicologiques sont souvent insuffisantes, les études toxicologiques, notamment *in vivo*, n'étant pas toujours disponibles.

Les problèmes liées aux contaminations microbiologiques apparaissant surtout à court terme tandis que ceux liées aux contaminations chimiques se manifestant essentiellement à moyen ou à long terme. Il faut cependant noter que la qualité sanitaire des aliments a fortement progressé en France, et plus largement en Europe, au cours des dernières décennies. Ceci résulte en particulier des progrès de la chaîne du froid, des méthodes d'analyse et du cadre réglementaire.

Dans le domaine de la recherches les nouveaux challenges visent aujourd'hui à (i) développer de nouveaux indicateurs de contamination microbienne des aliments mais aussi à (ii) connaître tous les contaminants auxquels nous sommes exposés et à (iii) déterminer les effets potentiels, notamment à long terme, des contaminations chimiques, par l'étude des faibles doses et des effets combinés des mélanges.



## Qualité Nutritionnelle et Sensorielle des Aliments

Par Luc Pénicaud

*Directeur de Recherche CNRS, ancien directeur  
du centre des sciences du goût de Dijon,  
Stromalab-Toulouse*

Dans le domaine alimentaire, la qualité est une préoccupation ancienne et récurrente qui reste au cœur des attentes des consommateurs. Le terme qualité pour les produits alimentaires regroupe différentes composantes : outre la qualité sanitaire et les risques toxicologiques sous-jacents, les qualités nutritionnelle et sensorielle en sont deux composantes majeures.

Présents dans l'ensemble des aliments, certains nutriments que le corps ne peut synthétiser nous sont indispensables (fer, calcium, etc.), d'autres sont essentiels pour le bon fonctionnement de l'organisme (sucres, protéines, etc.) ou simplement bénéfiques pour notre santé. Si au cours des dernières décennies dans les pays développés, les grandes maladies liées aux carences alimentaires ont disparu, le lien entre alimentation et santé (donc qualité nutritionnelle de l'aliment) est plus que jamais d'actualité. En effet, les recherches récentes confirment que l'alimentation joue un rôle déterminant de protection ou d'aggravation du risque dans la survenue de maladies chroniques telles que les cancers, les maladies cardiovasculaires, l'obésité, le diabète ou l'ostéoporose. C'est dans cette optique que, en France, des recommandations sont faites visant à améliorer l'état nutritionnel, la réduction du risque de maladies chroniques, et donc l'état de santé et la qualité de vie de la population générale. A titre d'exemple il est ainsi préconisé via le PNNS : « d'augmenter 1) la consommation de calcium afin de réduire de 25 % la population des sujets ayant des apports calciques en dessous des apports nutritionnels conseillés (ANC), associée à une réduction de 25 % de la prévalence des déficiences en vitamine D ; 2) la consommation de glucides (principalement amidon) afin qu'ils contribuent à plus de 50 % des apports énergétiques journaliers, tout en réduisant de 25 % la consommation actuelle de sucres simples, et en augmentant de 50 % la consommation de fibres ».

La perception des aliments est définie par un éventail de dimensions sensorielles : l'arôme et le goût (qui composent la saveur de l'aliment), la texture, la température, l'aspect visuel, la stimulation auditive (le croquant, croustillant). Les deux premiers sont un des déterminants majeurs des choix et de la consommation alimentaire. Ces caractéristiques sensorielles ou organoleptiques contribuent à la fois à la stimulation et à l'inhibition de la prise alimentaire ainsi qu'à la détermination de la taille des repas. A l'âge adulte la diversité des goûts et aversions alimentaires est très importante et dépend de nombreux facteurs. Au-delà de dispositions innées d'acceptation ou de rejet, les préférences, goûts et dégoûts alimentaires sont acquis grâce à un mécanisme d'apprentissage qui permet à chaque mangeur d'associer les qualités sensorielles d'un aliment aux conséquences métaboliques qui suivent

l'ingestion. Le mécanisme d'apprentissage induit naturellement une préférence pour des aliments riches en énergie. Les caractéristiques sensorielles sont donc un guide qui permet, le plus souvent, au mangeur de choisir ses aliments et d'ajuster sa consommation en fonction de ses besoins nutritionnels présents ou anticipés.



## **Produits frais ou transformés : un différentiel de qualité ?**

Par Hugo de Vries,

*Directeur de l'UMR IATE, Directeur de recherche  
INRA Montpellier*

Tous les procédés de transformation modifient les caractéristiques des agro ressources, ils ont donc un impact sur la qualité finale des aliments. Cet impact pourra être positif ou négatif en termes de qualité nutritionnelle, sensorielle et des propriétés fonctionnelles et organoleptiques. Un des objectifs clés de la communauté 'sciences pour les aliments' a été de développer des technologies douces qui maintiennent autant que possible les caractères des produits frais (légèrement) transformés en utilisant des procédés innovants, éco-conçus et surs. En particulier, le focus a été sur l'extension de la durée de vie des aliments légèrement transformés (*'fresh-like'*), emballés et prêts à consommer; cela concerne un secteur (*'convenience foods'*) qui a globalement montré une croissance remarquable pendant des années 1990 – 2015. En plus, cette démarche pourrait permettre de stabiliser la qualité et la valeur de recettes traditionnelles pour l'export. Finalement, cet objectif correspond aux demandes des consommateurs pour des produits frais avec des caractéristiques proches des ressources initiales (goût, arômes, texture, ingrédients nutritionnelles, ...) et des qualités qui contribuent à leur santé et leur bien-être.

Le développement des technologies douces a reçu également une impulsion grâce à leur potentiel de réduire les pertes et l'empreinte environnementale en termes d'utilisation de l'énergie et de l'eau pendant des étapes de transformation. Les procédés de courtes durées et aux températures basses demandent en général moins d'énergie. Les étapes sanitaires innovantes permettent de réduire l'usage d'eau. Ces technologies douces offrent également la possibilité de traiter le produit dans son emballage – sans nécessité de le réemballer, donc moins de pertes – posant cependant la question de la migration potentielle de composés présents dans le matériau d'emballage au contact de l'aliment.

Ces considérations ont stimulé les projets de recherche et développement centrés sur (i) les hautes pressions pour la stérilisation, la pasteurisation et la texturisation, (ii) les champs électriques pulsés pour la pasteurisation, le séchage et l'extraction des ingrédients, et (iii) le plasma froid pour la stérilisation des surfaces. En plus, les technologies basées sur un chauffage ohmique ou des applications des microondes ont été reconsidérées de point de vue ingénierie ; le réchauffement très rapide mais également de manière homogène reste un enjeu formidable.

Les résultats des projets européens *'NovelQ'* et *'HighTech Europe'* seront présentés et discutés prenant en compte les perspectives et l'impact pour l'innovation dans le secteur agro-alimentaire.



## **La qualité au défi des inquiétudes alimentaires des consommateurs**

Par Laurence Tibère

*Maitre de conférences en sociologie, Université Jean Jaurès, Toulouse*

La relation de nos contemporains avec l'alimentation semble avoir perdu de sa sérénité. Les aliments sont l'objet de discours d'inquiétude, de remise en cause. Des informations sortent régulièrement, décodées sur le mode de « on nous cache quelque chose » ou sur celui des controverses. Plus rien ne semble aller de soi. L'industrie est montrée du doigt, les producteurs ne sont pas épargnés. On dénonce des « lobbies » sensés manipuler à leur avantage, les scientifiques, les politiques, la presse et les consommateurs... Dans ce contexte, écouter et comprendre les réactions des mangeurs et des citoyens est indispensable tant pour les autorités en charge des politiques alimentaires que pour l'ensemble des acteurs des filières alimentaires. A partir de certains résultats d'enquêtes menées, en 2011, sur la perception de la filière alimentaire, et 2015-16, sur les inquiétudes alimentaires, nous présenterons les grands points d'inquiétude qui sous-tendent le rapport des Français à la qualité de leur alimentation.



## **Évolution de la qualité des vins en Occitanie : l'histoire d'un progrès collectif organisé**

Par Jean-Michel Salmon

*Directeur de Recherches INRA, directeur adjoint de l'Unité Expérimentale de Pech-Rouge (Gruissan, Aude)*

La qualité des vins produits en Occitanie a considérablement évolué positivement lors des quatre à cinq dernières décennies. Il suffit pour s'en convaincre de constater la place croissante occupée par les vins d'Occitanie dans les rayons de la grande distribution, ou chez les restaurateurs au côté de nombreux produits concurrentiels nationaux et étrangers.

Sans vouloir dénier aux viticulteurs un rôle actif dans ce phénomène (notamment via la modification de l'encépagement ou la restructuration récente et continue de la production coopérative), c'est également grâce à l'avènement de nouveaux procédés technologiques (levures d'ensemencement, nouvelles technologies d'extraction, nouvelles technologies de stabilisation, fiabilisation des processus), mais également grâce à des prises de conscience collectives (procédures d'hygiène, prise en compte de l'oxydabilité des moûts et des vins, prise

en compte de l'incidence du réchauffement climatique, recherche d'alternatives aux pesticides et aux intrants chimiques) que cette amélioration qualitative des vins a pu voir le jour.

Il s'agit donc d'une évolution qualitative liée à un grand nombre de facteurs pour lesquels la recherche agronomique, via notamment ses implantations en Occitanie, a joué un rôle important de précurseur et de développeur important pour la filière viti-vinicole.

Mais le futur est encore source de progrès en la matière: il s'agit aujourd'hui de mettre en place non seulement une œnologie du non-défaut, mais de développer des identifiants quantifiables de la qualité. Demain de nouveaux critères, à côté de l'évaluation sensorielle, seront mis en place, que les œnologues puis le négoce pourront s'approprier. Un enjeu majeur pour le secteur sera donc de s'orienter vers une œnologie permettant d'adapter le mode de vinification en fonction des caractéristiques de la matière première et du profil de vin souhaité, notamment au niveau aromatique. L'évolution des encépagements en lien avec l'évolution climatique et la recherche de vins à forte identité d'un point de vue de leurs caractéristiques organoleptiques rendra ce champ de recherche pérenne, en lien avec les conditions spécifiques de chaque site de production.



## **Les protéines végétales alternatives aux protéines animales** **Comment accroître leur niveau de qualité ?**

Par Jean-Louis Cuq

*Académie des Sciences et Lettres de  
Montpellier*

Depuis des décennies il existe un déficit "chronique" de la disponibilité de protéines au niveau mondial. Plus d'un milliard d'êtres humains souffrent de malnutrition protéique, situation qui ira vraisemblablement en s'aggravant dans le futur. Ce déficit résulte d'abord de l'augmentation de la population mais aussi des conditions mêmes de culture (sécheresse) ou encore de l'utilisation de plus en plus importante des céréales pour l'alimentation animale. Or le rendement de transformation des protéines végétales consommées par les animaux en protéines animales est faible. Le marché mondial des protéines végétales est aujourd'hui stratégique (Plan Protéines Végétales, Ministère de l'Agriculture, déc 2014).

Les principaux aliments pourvoyeurs de protéines animales sont les viandes, les poissons, le lait, les œufs. La consommation de ces protéines d'excellente qualité nutritionnelle dans des plats souvent appréciés procure un plaisir indéniable. Dans la plupart des pays industrialisés, une surconsommation de ces aliments est observée. Dans ce contexte, une certaine "**végétalisation**" de nos régimes présenterait des avantages **économiques** (économies de calories, de protéines mais aussi de lipides, vitamines ou sels minéraux) mais aussi **nutritionnels** (effets hypcholestérolémiants, absence d'acide urique, etc..). Consommer directement des

végétaux considérés comme des sources de protéines permettrait évidemment d'augmenter la disponibilité en protéines pour les humains au niveau mondial.

Les principales sources de protéines végétales disponibles pour satisfaire aux besoins nutritionnels de l'homme sont des protéines de réserve renfermées dans les graines comme celle des céréales (maïs, blé), des légumineuses ou encore des oléagineux (protéagineux). Le plus souvent il est nécessaire soit d'extraire et ainsi de purifier ces protéines pour obtenir des **isolats**, ou au contraire d'éliminer certains des composants indésirables pour augmenter de fait la teneur en protéines du résidu (**concentrats**). Tourteaux et farines sont également des fabrications qui permettent la valorisation des protéines.

Certaines populations extrême-orientales ont réalisé, souvent par des démarches empiriques, des plats traditionnels, par exemple à base de soja, qui sont appétents, appréciés et d'excellents pourvoyeurs de protéines de bonne qualité nutritionnelle. En raison de leur association avec des composés fibreux ou antinutritionnels, les protéines de feuilles ou de tiges ne sont pas directement utilisables par les monogastriques. Ces protéines contribuent pour l'essentiel à l'apport d'azote protéique chez les ruminants. Il faut néanmoins noter, que par rapport à la matière sèche, la teneur en protéine de la plupart des feuilles et tiges peut atteindre 20%. Il reste à les valoriser pour une alimentation humaine.

Comment accroître leur qualité ? D'abord en leur conférant la meilleure valeur nutritionnelle possible (absence de composés toxiques ou antinutritionnels, digestibilité, équilibre en acides aminés). Ensuite en veillant à leur bonne acceptabilité. Les analogues de viandes ont connu peu de succès. Il faut imaginer des produits nouveaux en s'appuyant sur les propriétés fonctionnelles des protéines végétales (gels, fibres, ...). Leur image « santé » est excellente et leur consommation doit être associée à des qualités gustatives appréciées (couleur, odeur, texture, goût). Des « philosophies » de consommations de ces produits végétaux connaissent un succès certain (végétariens, végétaliens, véganiens) bien que certaines puissent conduire à des déséquilibres nutritionnels qu'il faudrait corriger. Consommer des aliments appétents obtenus à partir de produits végétaux pourvoyeurs de protéines de qualité est une démarche qui devrait connaître un développement important dans les années à venir.



## La Qualité dans la filière semencière du Sud-Ouest

Par Gérard Crouau

Groupement national interprofessionnel des semences et des plants (GNIS) de la région Sud-Ouest, 20 + 5mn

La filière Semencière française occupe la première position dans l'Union Européenne pour la multiplication des semences et plants (de l'ordre de 360 000 ha multipliés annuellement) et se situe en première position mondiale pour l'exportation

des semences et plants. Il s'agit bien d'une filière d'excellence avec une balance commerciale positive de l'ordre du milliard d'euros.

Les résultats de cette filière sont essentiellement dus à divers facteurs notamment la qualité des semences et des plants obtenue sur des zones de productions spécifiques avec des agriculteurs spécialisés.

La France dispose comme le soulignait le Géographe Vidal de La Blache de «qualités pédoclimatiques exceptionnelles» et cela favorise la multiplicité des espèces : plus de 72 espèces multipliées.

Toutes ces espèces seront déclinées en milliers de variétés qui seront mises à la disposition de tous aussi bien les agriculteurs professionnels utilisateurs de semences de qualité que les jardiniers amateurs. La création de variétés est effectivement possible grâce à l'investissement du secteur recherche qui est de l'ordre de 13% par an du chiffre d'affaire des entreprises. Cet investissement est du même ordre que celui de l'informatique et de la pharmacie. Il implique la maîtrise des biotechnologies nouvelles qui nous permettent de disposer des variétés adaptées aux différentes conditions de multiplication sur le territoire français, sur l'Union Européenne et sur le plan mondial. De plus ces biotechnologies permettront de répondre au besoin de l'humanité qui passera à 9 milliards de personnes en 2050 mais aussi de répondre aux changements climatiques.

La qualité des semences et des plants c'est bien sûr le respect de la réglementation des règles et normes de la certification homologuées par le Ministère de l'Agriculture : Dans ce cas, les multiplications de semences doivent répondre aux règles de traçabilité définies à travers le suivi des catégories à produire : semences de prébase, semences de base et semences certifiées. A chacune des étapes les semences doivent être conformes à l'identité variétale, aux normes technologiques (germination, pureté variétale, pureté spécifique, dénombrement d'espèces) et bien sûr l'état sanitaire.

L'état sanitaire des semences et des plants est un point majeur de la qualité des semences qui nous conduit pour de nombreuses espèces à délivrer des Passeports Phytosanitaires Européens pour la circulation sur le territoire de l'UE et la délivrance pour toutes les espèces des Certificats phytosanitaires pour les exportations correspondant aux exigences strictes des pays importateurs.

En conclusion, la qualité des semences et des plants est la condition sine qua non pour une mise à disposition aux utilisateurs des espèces et des variétés correspondant à leur demande et pour répondre à la demande des marchés. La qualité est confirmée dans tous les cas par l'apposition d'un certificat officiel du Service Officiel de Contrôle qui garantit le respect des procédures pour : La traçabilité, L'identité variétale, Les normes techniques : germination, pureté variétale, pureté spécifique, dénombrement, l'état sanitaire. Ce certificat officiel présente également pour de nombreuses espèces la mention Passeport phytosanitaire en précisant le nom de l'organisme responsable : Office National de la Protection des Végétaux. Les semences et plants français donnent à l'agriculture française, européenne et mondiale une qualité exceptionnelle qui place la France en première position et qui permettent de sécuriser l'agriculture en général les semences étant le premier maillon de l'agriculture.

Ce colloque est placé sous l'égide de



*Évènement européen biannuel, l'EuroScience Open Forum (ESOF) aura lieu à Toulouse, « Cité Européenne de la Science » du 9 au 14 juillet 2018. ESOF 2018 aura pour thème « Partager la science : vers de nouveaux horizons » et s'articulera autour de cinq volets - « Science », « Science Policy », « Science to Business », « Careers », « edia & Science Communication », d'une exposition professionnelle et d'un programme destiné au grand public « Science in the city ». Un ensemble de thématiques couvrant tous les domaines scientifiques et leurs relations avec la société sont abordés dans cette manifestation multidisciplinaire au travers au travers de conférences, expositions et événements satellites.*