

FACTEURS FAVORABLES

Les technologies ne sont pas appliquées de manière isolée. Elles sont mises en place par des entrepreneurs privés et des sociétés qui ont besoin d'un environnement stable et propice pour leurs investissements à long terme. En général, l'on considère que les politiques alimentaires, pour ce qui est des technologies, doivent fournir un environnement favorable aux entrepreneurs, créer des incitations fiscales pour l'innovation, fournir les infrastructures nécessaires pour entreprendre (y compris la disponibilité de formation et de développement approprié), encourager le soutien adéquat (soutien financier aux petites et moyennes entreprises, capital- risque, et informations sur les marchés à terme) et favoriser les liens (par exemple, promotion internationale, marques nationales).

Les pays en développement intéressés à établir ou à renforcer les activités d'exportations de produits alimentaires devront affronter des changements institutionnels dans la chaîne de production et non seulement pour la production agricole. Les politiques publiques doivent aussi assurer un système scientifique et technologique de base qui fournisse un soutien pour les agro-industries locales et favorise l'entrée de nouvelles petites et moyennes entreprises dans les affaires. La formation de groupes interconnectés de technologies dans lesquels les fournisseurs, les transformateurs de produits alimentaires, les organismes gouvernementaux, les chercheurs et les associations commerciales se réunissent pour faciliter le processus d'innovation doit être encouragé.

Tout ce qui vient d'être mentionné doit être soutenu par un cadre réglementaire et par des stratégies de mise en oeuvre qui protègent les intérêts des consommateurs au plan local et international et assurent le respect de normes strictes pour la sécurité sanitaire des aliments et en matière d'hygiène.

Pour ce qui est des flux d'aliments, les technologies et les systèmes capables de soutenir des chaînes de distribution élargies, seront de plus en plus importants. Un accès facilité aux produits alimentaires du monde entier aura des conséquences sur les habitudes alimentaires des individus. Les mouvements de biens et de personnes peuvent provoquer directement des pandémies en s'accompagnant de mouvements de maladies infectieuses. Il est donc indispensable de promulguer la mise en place de normes internationales harmonisées de qualité.

Nous avons vu que les entrepreneurs disposent d'un grand nombre de technologies physiques, chimiques et biologiques pour la production et la transformation des denrées alimentaires. Ils bénéficient aussi d'un autre outil, le progrès rapide des technologies de l'information et des communications (TIC), peut être le plus puissant. Alors que la technologie du traitement des aliments a permis une production de meilleure qualité, plus commode et offrant davantage de potentiels sur le marché, les TIC ont fourni un accès direct et des réseaux pour les promouvoir et les vendre.

Pour la première fois, dans les pays en développement, des entrepreneurs ont la possibilité d'accéder aux marchés internationaux avec un niveau d'indépendance jamais atteint. Cela dit, la possibilité d'exploiter à fond ce potentiel dépendra fortement des politiques économiques en place. Ces politiques doivent soutenir fortement les entreprises nationales. Lorsqu'elles sont mises en place comme il faut ces politiques ont l'avantage de créer des emplois et un développement économique dont nous profiterons tous.

Les politiques de développement des agro-industries ne devraient pas aggraver le risque des entrepreneurs mais encourager l'application de méthodes sûres et éprouvées pour la fabrication des produits finals. Il est important d'envisager la durabilité dans ce contexte et d'ajuster comme il se doit sa signification au

sein de la hiérarchie des conditions requises pondérées pour parvenir à un développement industriel rationnel et réussi. La mondialisation de l'économie a fourni aux entrepreneurs des marchés beaucoup plus vastes. À la lumière de ces nouveaux développements les politiques doivent soutenir la compétitivité des entreprises dans des marchés en mutation rapide.

Il est essentiel que les pouvoirs publics envoient les personnes les plus qualifiées pour négocier dans les forums internationaux comme la Commission du Codex Alimentarius. Bien que ces réunions concernent en général des questions techniques, comme les normes et les analyses, il faudra envisager la représentation par des négociateurs ayant une bonne formation et par des juristes avertis qui comprennent les implications à long terme des normes dans les échanges. Le thème de ces réunions est souvent technique mais les répercussions sont indéniablement économiques.

Références

Anon (2007). *The End of Cheap Food*. The Economist, December 8th, pp 11-12.

Moynagh, M. & Worseley, R. (2008). *Going Global, Key Questions for the 21st Century*. A&C Black Publishers Ltd, London, pp71-88.

Foster, C., Green, K., Bleda, M. Dewick, P., Evans, B., Flynn A., Mylan, J. (2006). *Environmental Impacts of Food Production and Consumption: A Report to the Department for Environment Food and Rural Affairs*. London http://www.defra.gov.uk/science/project_data/DocumentLibrary/EV02007/EV02007_4601_FRP.pdf

Bruin, S., Jongen, Th.R.G. 2003. Food process engineering: The last 25 years and challenges ahead. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety* 2, 42-81.

Committee on Agriculture Twentieth Session. *Challenges of Agribusiness and Agro-industries Development*. (FAO, Rome, 25-28 April 2007).

Cuevas, R. *Food engineering, quality and competitiveness in small food industry systems* (FAO, 2004)

Kader, A. and Rolle, R. *The role of post-harvest management in assuring the quality and safety of horticultural crops* (FAO, 2004)

Barbosa-Cánovas, G., Altunakar, B. and Mejía-Lorío, D. *Freezing of fruits and vegetables. An agribusiness alternative for rural and semi-rural areas* (FAO, 2005)

Sites Web utiles

Division des infrastructures rurales et des agro-industries de la FAO: <http://www.fao.org/ag/ags/subjects/en/industFoodAg/index.html>

The Agro-industry service module of UNIDO: <http://www.unido.org/doc/18256>

Crédits

Auteurs: M. Colin Dennis, Campden & Chorleywood Food Research Association Group, Gloucestershire, (Royaume-Uni); M. José Miguel Aguilera, Département du génie chimique, Universidad Católica de Chile, Santiago (Chili); M. Morton Satin, Salt Institute, Alexandria, VA, (États-Unis).

Groupe de soutien: Karl Schebesta (Service des agro-industries et de l'appui sectoriel/ONU/ID); Rosa Rolle, Roberto Cuevas, Divine Njie et Danilo Mejía (Division des infrastructures rurales et des agro-industries/FAO).



Les technologies qui construisent l'avenir

Pour répondre à la forte croissance prévue de la demande de denrées alimentaires, les secteurs agricoles et alimentaires devront tabler sur une utilisation accrue et efficace des technologies existantes, dans de bonnes conditions d'économie et d'efficacité, ainsi que sur la promotion de solutions novatrices. La mise au point de nouvelles technologies sera stimulée par un accroissement de la demande mais dépendra aussi de facteurs socio-politiques, de préoccupations liées à la sécurité des aliments et à l'environnement, et aux progrès accomplis dans le domaine de la recherche et du développement scientifiques. Les technologies permettront d'augmenter la quantité totale de denrées alimentaires disponibles en réduisant les pertes et en évitant la contamination, de conserver aux aliments un aspect de fraîcheur et un goût naturel, de limiter la présence de graisses, de sucre et de sel et de limiter le plus possible l'utilisation d'additifs. Des technologies porteuses comme les biotechnologies et les nanotechnologies joueront un rôle majeur et l'importance des technologies de l'information se confirmera. Les différentes techniques de conservation seront également essentielles (stérilisation et pasteurisation, technologies non thermiques, techniques reposant sur les molécules d'eau comme les micro-ondes et la lyophilisation, technologies associées et transformation minimale, ainsi que technologies reposant sur l'extraction et l'isolement de certaines composantes alimentaires). Du fait de la nécessité de sauvegarder les ressources naturelles et d'utiliser de manière optimale les intrants, une place de choix sera réservée aux technologies respectueuses de l'environnement et permettra une durabilité économique et sociale. Il sera également nécessaire d'envisager des politiques qui assurent la protection des consommateurs et soutiennent sans réserve les entreprises nationales.

CONTEXTE

Notre époque est marquée par des changements sociaux, économiques et technologiques considérables. Près d'un milliard de personnes souffrent de la faim ou de la sous-alimentation et deux autres milliards de personnes vivent dans des conditions nutritionnelles à peine acceptables. Parallèlement, les possibilités d'améliorer de manière profonde la situation économique des pays en développement n'ont jamais été meilleures. D'ici 2050, la demande mondiale de denrées alimentaires aura doublé du fait de l'accroissement prévu du nombre des consommateurs à faibles revenus qui auront échappé à la pauvreté. Les résultats relatifs à la production agricole dont nous disposons témoignent du caractère erroné d'une vision malhousienne de limitation de la croissance, mais compte tenu du caractère non renouvelable de certaines ressources naturelles de notre planète nous devons être en garde et conscients de la nécessité d'adopter des technologies et des systèmes durables.

Dans ce nouveau contexte, nous avons élaboré un très grand nombre de nouvelles technologies capables de produire de la nourriture dans des situations jusqu'alors impensables et dans des quantités bien plus grandes que ce que l'on pouvait imaginer jusqu'à présent. Parallèlement, dans plusieurs pays la production de viande et de poisson a considérablement augmenté en raison de l'adoption de nouveaux systèmes de gestion. Des phénomènes de portée planétaire, comme le réchauffement climatique, doivent être suivis de près puisqu'ils peuvent être favorables à certains pays, mais avoir des effets fortement négatifs pour d'autres. Les échanges internationaux d'information se sont tellement développés que nous pouvons vraiment dire que nous appartenons à un même village global. Nous sommes arrivés au point culminant d'une révolution, à l'échelle mondiale, dans les échanges de biens et de services, situation qu'il était impossible d'imaginer il y a une décennie.

ENJEUX

Dans les années à venir, la capacité des secteurs de l'agriculture et de l'alimentation à réagir à une augmentation importante de la demande de denrées alimentaire dépendra fortement d'une utilisation accrue et performante des technologies existantes ainsi que de l'exploitation de solutions originales. L'accroissement de la demande de denrées alimentaires sera lié à la croissance démographique prévue mais aussi, et de manière encore plus importante, à un développement économique élargi des pays à faible revenu, à la croissance de la classe moyenne et aux changements alimentaires qui en résulteront. La demande de denrées alimentaires pourrait être multipliée par deux d'ici 2050. La nécessité d'élaborer et d'exploiter de nouvelles technologies est encore renforcée par le fait que la répartition des superficies cultivables et des ressources en eau douce ne correspond pas à celle de la population, et que dans tous les cas, ces facteurs seront une limitation pour la production alimentaire à l'avenir.

LES MOTEURS DU DÉVELOPPEMENT TECHNOLOGIQUE

Les moteurs du développement technique sont nombreux et variés. Ils tiennent compte d'aspects sociaux, économiques, politiques et environnementaux. Associés à l'impulsion donnée par les progrès réalisés par la recherche et le développement scientifique, ils déboucheront sur la mise au point d'un large éventail de technologies. La nature et l'intensité de ces moteurs varient en fonction des pays et des régions. Dans certains pays, l'objectif de la sécurité alimentaire est encore un moteur important.

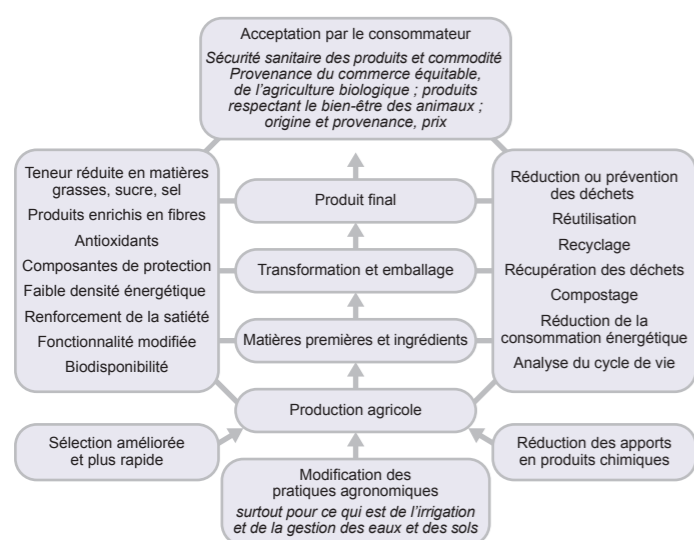
Besoins et exigences des consommateurs

Les attitudes et les convictions des consommateurs sont influencées de manière déterminante par la disponibilité des denrées alimentaires, par la possibilité d'y accéder et par le fait de pouvoir les acheter à un prix abordable. Ces données varient considérablement entre les économies développées et celles des pays à faibles revenus. La plus grande disponibilité de produits disponibles à des prix abordables et à valeur ajoutée a pour effet de susciter chez les consommateurs une

prise de conscience accrue en matière de sécurité sanitaire des aliments ainsi que pour la qualité, la valeur nutritionnelle, les avantages pour la santé et l'origine des produits/ingrédients et des technologies utilisées pour leur production.

La palatabilité, la texture et la friabilité sont parmi les sensations plus faciles à détecter par les consommateurs. L'amélioration de ces caractéristiques demande des technologies conçues pour assurer des structures alimentaires spécifiques, à tous les stades de la production et tout le long du cycle de vie du produit final. Les progrès réalisés dans l'émulsion et la gélification utilisent des interactions complexes entre protéines, lipides, hydrates de carbone et l'eau afin de développer divers aspects (fluidité, viscosité, résistance à l'étirement et plasticité) permettant d'obtenir des textures alimentaires très appétissantes.

Avenir de la production alimentaire et tendances en matière de transformation



Du fait de l'accroissement de la demande de denrées alimentaires et de la concurrence entre les matières premières (par exemple carburant/ denrées alimentaires) on estime que le coût des produits agricoles au cours des prochaines décennies sera de 20 à 50 pour cent supérieur à la moyenne des dix dernières années. Les économies seront donc confrontées à un défi dans lequel les denrées alimentaires représentent une part importante des importations. Dans les pays où la situation économique permet aux consommateurs de prendre en considération des aspects qui vont au-delà du simple coût, les choix tiennent souvent compte de considérations d'ordre social, éthique et environnemental.

La tâche de nourrir une population urbaine croissante reposera de plus en plus sur l'expansion des secteurs de la transformation des aliments et des chaînes alimentaires pertinentes. Leur implantation et leur ampleur dépendront du coût et de la disponibilité des matières premières et de la main d'oeuvre, du taux de retour des investissements en capital, des coûts de transport et de l'existence des infrastructures de distribution, ainsi que des coûts relatifs à l'obtention de l'approbation réglementaire pour l'accès aux nouvelles technologies. Le respect des cadres de travail nationaux et internationaux sera aussi important.

Libéralisation des échanges

La mondialisation de plus en plus marquée des chaînes d'approvisionnement alimentaires, accorde une place importante au cadre réglementaire, surtout en matière de la sécurité sanitaire, et en particulier au principe d'équivalence tel qu'il est appliqué à la gestion de la sécurité sanitaire des aliments dans différents pays.

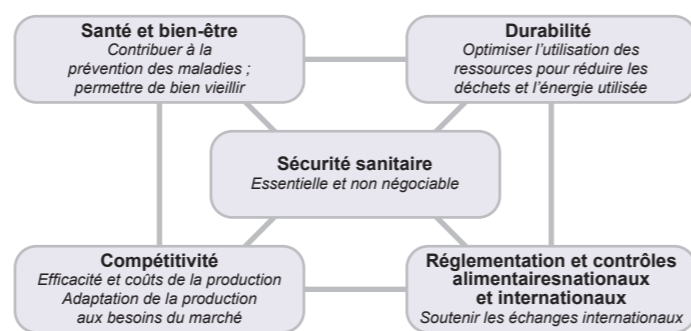
Dans certains pays, la réduction des obstacles au commerce tend à ouvrir la voie à des chaînes de distribution plus longues qui exigent des produits pouvant conserver des qualités hygiéniques satisfaisantes pendant des périodes plus longues et respectant toutes les conditions sanitaires et phytosanitaires imposées par les pays importateurs. Les technologies traditionnelles de traitement par la chaleur seront complétées par des méthodes de transformation utilisant le froid (comme le recours à une pression très forte et le rayonnement ionisant) qui permettent d'obtenir des produits de qualité élevée. La place occupée par ces technologies progressera car il a été reconnu qu'il était important de consommer davantage de fruits et légumes.

Sécurité sanitaire des aliments

Les flux internationaux de marchandises devront toujours plus souvent prêter attention à la sécurité sanitaire des aliments. L'utilisation de technologies non destructives et de capteurs pour contrôler la qualité des aliments dans la chaîne de production sera de plus en plus fréquente en remplacement des techniques actuelles de laboratoire très longues à appliquer. Les accords SPS et TBT¹ reposent sur des normes internationales scientifiques, mais les pays peuvent opter pour différents niveaux de protection, selon leurs besoins particuliers. Cela dit, compte tenu du fait de la quantité de marchandises qui formera le flux des échanges internationaux, l'harmonisation des normes de sécurité reposant sur des bases scientifiques s'imposera. Cela aura une forte incidence sur la production alimentaire et les politiques de transformation, les technologies et les pratiques, ainsi que sur la formation requise au plan technique et de la gestion, à cet effet.

Les futures technologies, comme les technologies existantes, devront être conçues en tenant compte principalement à la sécurité sanitaire des produits alimentaires. Cela ne pourra être obtenu qu'en associant la technologie à une gestion efficace de la sécurité sanitaire des aliments. Ces conditions ne pourront être obtenues qu'en s'assurant que les spécialistes du secteur aient été formés comme il se doit à la gestion de la sécurité sanitaire des aliments dans le cadre des technologies en question.

Moteurs des technologies de demain



Questions de santé

Les politiques publiques concernant les régimes, la santé et la nutrition stimuleront aussi le développement technologique. Cela demandera une meilleure compréhension du rôle que les composantes alimentaires jouent dans la perception du goût et de la texture ainsi que du plaisir associé, et des effets sur la digestion, la vitalité générale, la satiété, le contrôle du poids et de l'état nutritionnel d'ensemble.

¹ Accord sur l'application des mesures sanitaires et phytosanitaires /Accord relatif aux obstacles techniques au commerce.

La connaissance de la biodisponibilité de composantes fonctionnelles comme les vitamines, les minéraux et les antioxydants, influencée par l'alimentation, la structure des aliments et la transformation est aussi fondamentale. Notre concept de nutrition et l'incidence des technologies peut évoluer si l'on connaît mieux le devenir des composantes alimentaires après l'ingestion. Les nanotechnologies et les micro technologies ont le potentiel de protéger et de transmettre les substances nutritives avec une efficacité accrue.

Questions liées à l'environnement

Indépendamment de l'échelle des exploitations agricoles, l'environnement jouera un rôle essentiel dans la production. Le réchauffement de la planète pourrait se traduire par des modifications de disponibilités en eau qui demanderont un ajustement des technologies agricoles ainsi qu'un développement de la désalinisation qui devrait porter sur le traitement des eaux souterraines contaminées ainsi que sur l'eau de mer. Cette technologie rendra nécessaire le développement de sources d'énergie alternatives comme la pression osmotique. L'importance de la gestion des déchets agricoles permettra le développement de systèmes de production moins coûteux pour l'environnement.

La nécessité de préserver les ressources naturelles et d'optimiser l'utilisation des intrants renforcera de plus en plus l'attention portée à la durabilité et aux technologies qui peuvent aider à préserver l'environnement, ainsi qu'à permettre la durabilité sociale et économique.

Les problèmes liés à la durabilité concernent toute la chaîne d'approvisionnement : à partir de la production agricole en passant par les ingrédients, la fabrication de produits et d'emballages jusqu'à l'entreposage et à la distribution par le biais du commerce de gros ou de détail ou par les services de restauration. Il est nécessaire d'avoir davantage de données objectives provenant d'analyses pertinentes sur la période de conservation si l'on veut évaluer comme il faut la contribution des différents composants au bilan carbone des chaînes d'approvisionnement alimentaire.

Recherche, développement et innovation

Les changements passionnants intervenus dans de nombreuses disciplines scientifiques, notamment la biologie moléculaire, la génomique, la nutrition et la physiologie et la psychologie humaine, la bioinformatique, la nanoscience, la phylogénie, la zoologie, la science de l'environnement, la science des matériaux et l'informatique, continueront à fournir des technologies porteuses au secteur agroalimentaire.

Il ne fait aucun doute que les biotechnologies auront un effet déterminant sur la production et les technologies de transformation à l'avenir. Les technologies ne seront pas seulement axées sur l'amélioration des résultats quantitatifs mais aussi sur l'obtention de niveaux plus élevés de nutriments bénéfiques, comme les antioxydants qui supportent des chaînes de distribution plus longues et des conditions de transformation plus dures.

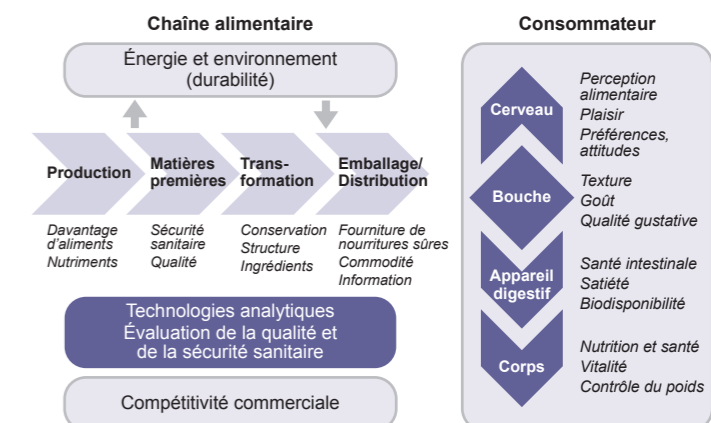
Les connaissances actuelles en matière de génétique humaine et de nutrition contribuent encore à améliorer la santé et la prévention des maladies. L'analyse simultanée de la constitution génétique et des besoins en nutriments permettra d'obtenir davantage d'aliments conçus en tenant compte de la santé et du bien-être. Parallèlement, il sera nécessaire de prendre en considération d'autres aspects de la chaîne alimentaire traditionnelle. Une meilleure connaissance des interactions complexes qui interviennent dans la digestion, nous donnera une vision plus complète de l'ensemble de

l'alimentation. Les interactions entre divers nutriments et le rôle des diverses fibres aux fins de la biodisponibilité et pour réguler l'équilibre hydrique entre le système rénal et le système digestif, contribueront notamment à faire progresser nos connaissances en matière de nutrition. Cela aura des répercussions sur les besoins en intrants technologiques et sur les innovations nécessaires le long de la chaîne alimentaire, surtout pour les activités de transformation dans le secteur agroalimentaire.

TECHNOLOGIES DU FUTUR

Les technologies seront axées non seulement sur l'augmentation de la quantité totale de denrées alimentaires (en réduisant les pertes et en évitant la contamination) mais aussi sur l'aspect et le goût des aliments (fraîcheur), la réduction de certains ingrédients comme les graisses, le sucre et le sel et la présence minimale d'additifs. L'extrême variété de technologies disponibles ou en cours d'élaboration, par exemple pour la séparation et la transformation des matières premières ainsi que pour la transformation, la conservation et l'emballage des produits finis, doit servir à obtenir des ingrédients et des produits finis destinés aux clients et au consommateurs qui soient sans danger et qui favorisent la santé, le bien être ainsi qu'à la durabilité, tout en permettant aux sociétés et aux entrepreneurs d'être compétitifs dans le cadre d'une réglementation nationale et internationale. Les possibilités disponibles seront renforcées par des technologies favorables comme les biotechnologies et les nanotechnologies, alors que les technologies de l'information continueront à être essentielles pour le secteur des affaires et le secteur public, dans un monde accordant toujours plus d'importance aux relations d'interdépendance et aux communications réciproques.

Deux directions à suivre par les objectifs des technologies alimentaires pendant les prochaines décennies



Parmi les technologies de l'alimentation qui devraient jouer un rôle essentiel à l'avenir pour la transformation alimentaire, il est possible de citer les suivantes : techniques de conservation basées sur la stérilisation et de la pasteurisation; technologies non thermiques n'utilisant pas la chaleur comme l'irradiation et les procédés de transformation à pression très élevée ; techniques utilisant les molécules de l'eau comme les micro-ondes et la lyophilisation ; technologies associées et la transformation minimale ainsi que celles basées sur l'extraction et l'isolement de composantes alimentaires spécifiques, comme les antioxydants, les parfums, certaines graisses et d'autres ingrédients fonctionnels. Les produits agricoles issus des biotechnologies peuvent être utilisés pour obtenir de grandes quantités de matières spécifiques et les technologies d'extraction modernes, comme l'extraction supercritique, permettront d'obtenir des produits plus sains, de qualité supérieure et pour réduire les incidences sur l'environnement.