

Des consommateurs entre indifférence et méfiance : Comportements français et allemands face à une possible introduction des nanotechnologies dans le secteur agro-alimentaire

Les innovations technologiques dans le secteur agro-alimentaire posent la double question de leur acceptabilité par les consommateurs et de leur mise sur le marché en Europe. Les résultats de travaux récents sur la perception des nanotechnologies dans l'alimentation permettent de comprendre et d'anticiper les réactions potentielles des consommateurs avant l'introduction de nouveaux produits. Une enquête par questionnaire met en lumière une relative indifférence des consommateurs allemands et français face aux nanotechnologies ainsi qu'une forme de pessimisme vis-à-vis de ces produits. Une expérience d'économie expérimentale menée en laboratoire conclut à une attitude globalement méfiante des consommateurs allemands et français et à une faible acceptabilité des nano-aliments ou des nano-emballages alimentaires. Les possibilités de développement de nano-produits dans les secteurs agroalimentaires apparaissent aujourd'hui limitées en l'état actuel des connaissances et des attitudes face à cette technologie.

Les processus de conception et de transformation des produits œuvrant à l'échelle nanométrique, c'est-à-dire au niveau de l'atome, constituent les nanotechnologies. Cette innovation technologique permet d'améliorer de nombreux produits et sera sans doute une source importante de progrès. Elle suscite cependant de nombreuses questions et inquiétudes, à tel point qu'un débat national sur les nanotechnologies impliquant scientifiques et membres de la société civile a été organisé en France entre le 15 octobre 2009 et le 24 Février 2010 (CNDP, 2010). Le secteur agro-alimentaire n'échappe pas aux applications potentielles des nanotechnologies pour ses processus de fabrication, ses emballages ou l'enrichissement de ses denrées. Ces applications relèvent, pour l'instant, de la recherche et du développement et, selon la Commission européenne, il n'y a pas en 2011 de nano-aliments vendus dans l'Union Européenne avec un label mentionnant l'usage des nanotechnologies. Les firmes alimentaires semblent ainsi très prudentes face aux réactions des consommateurs.

La perception des risques dans le domaine alimentaire pose avec acuité la question de la stratégie des firmes et de l'intervention publique en la matière. Le débat sur les Organismes Génétiquement Modifiés (OGM) illustre bien les réticences des consommateurs, notamment européens, face aux innovations dans le domaine alimentaire. Il existe encore de nombreuses interrogations quant au développement

des nanotechnologies dans ce secteur et ce, d'autant plus que les scientifiques restent circonspects sur leurs risques potentiels.

Dans un tel contexte d'incertitude et en l'absence de biens aujourd'hui concernés par cette technologie, nous nous sommes attachés à analyser le comportement des consommateurs face à diverses incertitudes dans deux contextes socioculturels, en nous centrant sur les nano-aliments et les nano-emballages alimentaires. Afin d'analyser à la fois le rôle de l'information sur les décisions et les perceptions et attitudes face aux risques, nous avons mobilisé deux méthodes complémentaires de la sociologie et de l'économie : des questionnaires d'enquête et une approche d'économie expérimentale en laboratoire (cf. encadré méthodologique). L'enquête par questionnaire permet un recrutement assez large d'individus, tandis qu'une expérimentation en laboratoire permet un meilleur contrôle de l'information révélée aux participants. Les travaux ont été réalisés de manière symétrique en France et en Allemagne.

Deux « objets » (virtuels) ont été mis à l'étude : un jus d'orange enrichi en vitamine D grâce à des nanotechnologies (nano-aliments) et une bouteille de jus d'orange fabriquée à partir de nanotechnologies pour protéger les nutriments des UV (nano-emballage). Puisque ces produits ne sont pas disponibles dans le commerce, les caractéristiques de ces

Encadré méthodologique

1. Complémentarité des enquêtes par questionnaire et des expériences en laboratoire

Deux questionnaires identiques ont été diffusés sur Internet en France (avec 752 participants) et en Allemagne (avec 750 participants) sur un panel représentatif de la population selon le sexe, l'âge, la formation, la profession. En complément des questions générales portant sur les caractéristiques sociodémographiques, des questions plus ciblées ont été posées aux participants sur leur familiarité avec les nanotechnologies, leur religiosité, leur confiance, leurs opinions sur la science et la technologie, leur perception des risques et des bénéfices des nano-aliments. Les questionnaires contenaient en outre une description générale des nanotechnologies et des informations sur les nano-aliments enrichis et les nano-emballages liés au jus d'orange.

Parallèlement, deux expérimentations en laboratoire se sont déroulées à Munich (143 participants) et à Paris (152 participants) auprès d'individus sélectionnés selon la méthode des quotas et représentatifs de ces deux villes pour l'âge et le statut socio-économique. Ces expérimentations contrôlent très précisément les informations révélées aux participants. Les choix des participants d'acheter ou de ne pas acheter les produits en fonction du prix des jus d'orange étaient hypothétiques, ce qui signifie que les participants n'emportaient pas les jus de fruit chez eux à la fin de l'expérience (ce qui est normalement le cas dans les expérimentations avec des produits réels). Après chaque tour de révélation d'information, les participants indiquaient s'ils achetaient ou non le jus d'orange pour une liste de plusieurs prix présentés par ordre croissant. La disposition à payer (DAP) est déterminée par le prix le plus élevé pour lequel le consommateur accepte d'acheter la bouteille de jus d'orange.

2. Information et économie expérimentale

Les méthodes d'identification de la valeur accordée par les consommateurs à des biens marchands ou non marchands (comme les biens environnementaux) supposent d'interroger directement les individus à propos de leur propension à payer pour réduire le risque de maladie, ou, plus généralement, pour obtenir un bien de meilleure qualité. *L'économie expérimentale* (qui comprend les expériences de laboratoire ou sur le terrain) place un groupe d'individus dans une situation où leur comportement réel est simulé (laboratoire) ou influencé (sur le terrain) afin de révéler leur propension à payer pour des qualités données d'un bien. Les avantages de la méthode expérimentale réside dans le paiement du bien selon les valeurs sélectionnées et dans la précision du contrôle de l'information révélée aux consommateurs, y compris avec une mesure de leur connaissance initiale au moyen de questionnaires *ex ante* et *ex post*.

Quand les participants modifient leur propension à payer de manière statistiquement significative, l'économie expérimentale fournit des mesures individuelles et une moyenne de la disposition à payer pour une caractéristique particulière ou une information plus précise. La variation de cette disposition à payer isole la propension à payer pour la caractéristique additionnelle, indépendamment de la dotation initiale ou de la valeur originelle du produit proposé pendant l'expérience.

« nano-jus » révélées aux participants ont dû être « inventées » à partir de la littérature actuelle sur les procédés alimentaires. Il s'agit donc de caractéristiques possibles au regard de la littérature scientifique et technique existante.

En France comme en Allemagne, les consommateurs n'ont pas d'idées précises sur les nano-aliments

Les réponses aux enquêtes Internet mettent en évidence qu'une large majorité des participants français (81,5 %) et allemands (66,4 %) ne connaissent pas précisément les nanotechnologies. Ils n'ont, au début de l'enquête, pas (ou peu) de connaissances sur ces nouveaux procédés. Dans les deux pays, ce sont les hommes et les personnes ayant une formation plus longue qui sont les plus familiers des nanotechnologies.

À l'aide d'un modèle de régression logistique multinomiale, on peut relier l'opinion finale des participants sur les nanotechnologies à un ensemble de variables sociodémographiques et de perception initiale. Il en ressort que, après avoir reçu les informations concernant les applications dans le secteur agro-alimentaire, la majorité des individus a une opinion « ambiguë » vis-à-vis des nano-aliments et des nano-emballages alimentaires. De nombreux participants décrivent leur opinion sur les nanotechnologies comme « ni positive, ni négative » et déclarent ne pas se former d'opinion précise sur les risques et les bénéfices de ces applications. En d'autres termes, une majorité de la population serait plutôt indifférente aux nanotechnologies.

Le nombre d'individus exprimant un sentiment pessimiste vis-à-vis des nanotechnologies est supérieur au nombre de ceux ayant un sentiment optimiste. Ces derniers sont aussi les individus qui avaient initialement le plus de connaissances à leur sujet. Ce résultat ne concerne toutefois que les nano-emballages, l'information révélée n'influençant pas l'attitude de ces participants sur les nano-aliments, ici les nano-jus d'orange enrichis. Les individus les plus pessimistes au sujet des nanotechnologies à l'issue de l'enquête sont ceux qui ont une attitude générale réticente vis-à-vis des sciences et des technologies (mesurée par des questions générales au tout début de l'enquête).

Enfin, la confiance accordée aux agences gouvernementales a également un impact sur le sentiment positif ou négatif, alors que le sentiment religieux influence peu l'attitude vis-à-vis des nanotechnologies. Les individus croyant en Dieu sont davantage susceptibles de se forger une opinion sur les nanotechnologies mais cette croyance en Dieu n'induit pas de distinction positive ou négative à l'égard des nanotechnologies. En outre, il apparaît que l'effet de la croyance en Dieu sur les attitudes négatives est en partie atténué par les autres variables « morales », en particulier, les attitudes « pro-sciences et pro-technologies ».

Ces résultats, qui concernent tant l'Allemagne que la France, indiquent clairement que les perceptions générales et initiales des participants sur les sciences et la technologie influencent de manière déterminante leur opinion finale sur les nanotechnologies.

L'information sur les nano-aliments diminue la disposition à payer des participants

L'analyse de l'impact de différents types d'information sur les dispositions à payer des consommateurs (DAP) a été conduite grâce aux expériences en laboratoire. En début d'expérience, le produit (jus d'orange) et son prix dans le commerce font l'objet d'une brève présentation sans aucune mention du recours aux nanotechnologies. Puis, une information simple indiquant qu'il y a eu recours aux nanotechnologies pour l'enrichissement en vitamine D du jus d'orange ou pour la fabrication de la bouteille protégeant des UV est révélée aux participants. Enfin, l'information a été détaillée en expliquant l'impact présumé des nanotechnologies sur la santé, l'environnement ou la société (comprenant pouvoir monopolistique des firmes et droits de propriété). Les participants ont, entre les trois types de messages (santé, environnement ou économie) le choix de celui qu'ils souhaitent recevoir. Du fait de l'incertitude scientifique, les messages détaillés contiennent des informations à la fois positives et négatives liées à une revue précise de la littérature.

Les dispositions à payer moyenne des participants pour les jus d'orange après chaque tour de révélation d'informations sont reportées en figure 1. Il en ressort que la révélation d'informations sur l'usage et les conséquences présumées

des nanotechnologies modifie significativement les dispositions à payer (DAP) des consommateurs, y compris lorsque l'information délivrée est simple et courte et se limite à la seule révélation de l'usage de nanotechnologies pour la fabrication du jus d'orange ou de son emballage. Une information simple conduit en effet à une baisse significative des DAP (différence entre la deuxième et la première barre), sauf pour le recours à des nano-emballages en Allemagne. Ainsi, en l'absence même de révélation d'informations sur les risques potentiels liés à cette technologie, un nombre significatif de participants formulent des réserves face aux nanotechnologies en diminuant leur DAP. Cette innovation est d'emblée perçue négativement alors même qu'elle est porteuse d'avantages comme l'enrichissement en vitamines ou un emballage protecteur. Ce résultat est à rapprocher des résultats des enquêtes par Internet qui montrent que la perception générale et initiale qu'ont les participants des sciences et la technologie, influence de manière déterminante leur opinion finale sur les nanotechnologies.

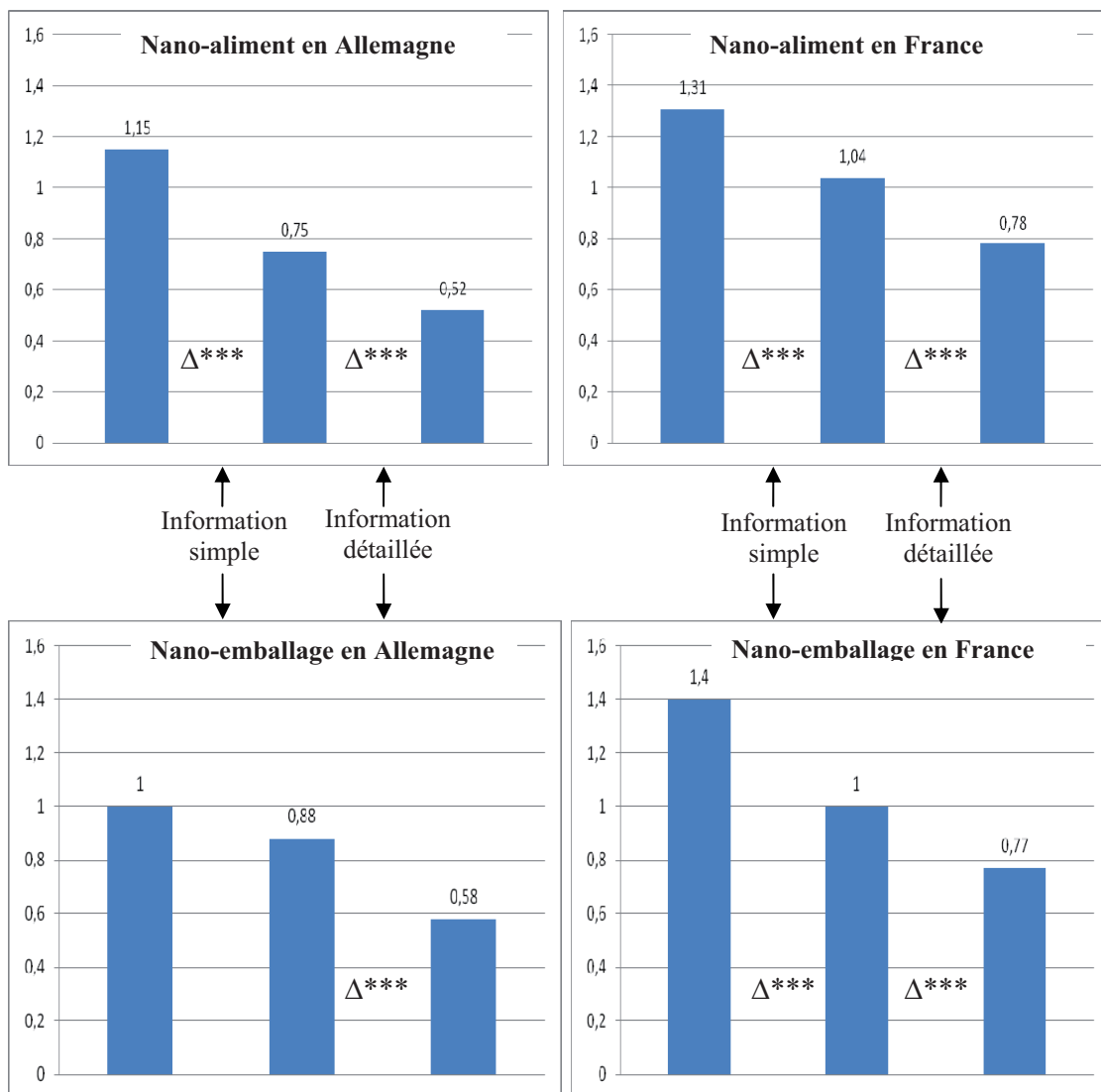
La mise à disposition d'une information plus détaillée amplifie la baisse des DAP. L'information sur la santé apparaît comme prioritaire aux yeux des consommateurs, puisque plus de 80 % des participants retiennent cet aspect pour le choix du message détaillé. Elle conduit à une baisse

significative des dispositions à payer pour les participants : la partie du message mentionnant un bénéfice est complètement éclipsée par les informations portant sur les risques potentiels. Des informations plus détaillées ne corrigent donc pas les réserves exprimées au tour précédent à la suite de la simple information mentionnant la présence de nanotechnologies. Les informations sur la société et l'environnement choisies par le reste des participants n'influencent pas aussi fortement les DAP des participants.

Ainsi, la méfiance de nombreux participants envers les nanotechnologies s'exprime par une diminution parfois forte de leur DAP. L'information détaillée ciblée sur la santé et la sécurité des jus d'orange ne corrige pas ce sentiment initial. Cette méfiance est en outre commune aux participants allemands et français, ce que confirme une analyse économétrique mettant en lumière la similitude des réactions en dépit de perceptions des risques et des bénéfices parfois différentes en Allemagne et en France.

Au-delà de l'analyse des DAP moyennes, une analyse des DAP individuelles des participants permet d'anticiper le choix des participants si des « nano-jus » étaient introduits sur le marché. Sur la base des DAP obtenues avec l'expérience allemande, on estime les surplus des consommateurs liés à

Figure 1. Information sur les nanotechnologies et moyenne des dispositions à payer (€) pour une bouteille de jus d'orange



Note de la figure 1 : Δ*** indique des différences significatives à un niveau de 1 % selon le test de Wilcoxon. En présence du signe Δ***, la différence entre les deux barres isole la propension à payer marginale liée à l'information.

l'introduction d'un jus d'orange en vitamine D ou conditionné en bouteille anti-UV grâce aux nanotechnologies. Le critère de décision des participants est donné par le surplus égal à la DAP moins le prix du marché (ou une valeur égale à zéro si la DAP est inférieure au prix). La comparaison du surplus lié au jus d'orange standard et du surplus lié au nano-jus permet une estimation du nombre d'acheteurs potentiels des nouveaux produits. L'analyse du surplus montre que très peu des participants achèteraient les « nano-jus » enrichis (seulement 2 % d'entre eux) et les jus en « nano-bouteille » (5 % d'entre eux). Il s'agit de la frange minoritaire de participants qui n'expriment pas de réserve envers cette innovation.

Quelles conséquences pour la décision publique ?

Comme de nombreux participants sont méfiants vis-à-vis de ces innovations dans les produits alimentaires, leurs possibilités de développement sont sans doute limitées. Les profits pour les firmes sont potentiellement faibles eu égard aux coûts élevés de recherche et de développement nécessaires à ces innovations. L'émergence de ces nouveaux produits est donc peu probable en dépit de leurs avantages potentiels pour la société. Une politique publique audacieuse en matière de sécurité des nouveaux produits pourrait être utile pour

promouvoir ce type d'innovations dans le secteur alimentaire. La sécurité des nano-aliments doit être irréprochable dans un contexte de fortes réticences des consommateurs européens. Cette politique garantissant une sécurité sans faille viserait à rassurer la faible proportion de participants potentiellement intéressés par ces nouveaux produits.

Accroître le niveau de connaissances des individus sur leurs avantages et risques ne semble pas suffisant pour réduire la méfiance ou l'indifférence vis-à-vis de ces technologies. Deux des facteurs-clés mis en évidence ici concernent, d'une part, l'attitude générale des consommateurs vis-à-vis de la science et des technologies, qui peut induire un certain soutien aux nanotechnologies, et, d'autre part, la confiance accordée aux agences gouvernementales qui apparaît cruciale pour l'acceptabilité de ce type de nouvelles technologies dans le secteur agroalimentaire. Ces résultats convergent avec ceux des nombreuses recherches menées ces trente dernières années sur la communication des risques : en situation d'incertitude et de controverses, les décideurs devraient porter une attention particulière sur les modes de communication participatifs ou délibératifs. Mais, cette communication doit être accompagnée d'une politique forte garantissant la sécurité des nano-aliments dans un contexte de méfiance des consommateurs européens.

Andrea Bieberstein, Technische Universitaet Muenchen, Allemagne

Bieberst@mcr.wi.tum.de

Sandrine Blanchemanche, Unité Met@Risk, INRA, Paris

Sandrine.Blanchemanche@paris.inra.fr

Stéphan Marette (auteur de correspondance), UMR Economie Publique INRA-AgroParisTech, Paris-Grignon

marette@agroparistech.fr

Jutta Roosen, Technische Universitaet Muenchen, Allemagne

JRoosen@tum.de

Frédéric Vandermoere, Ghent University, Belgique

Frederic.Vandermoere@UGent.be

Projet franco-allemand co-financé par l'ANR (Agence Nationale de la Recherche) et le DFG (Deutsche Forschungsgemeinschaft).

Pour en savoir plus

CNDP. Commission Particulière du Débat Public. (2010). Nanotechnologies. <http://www.debatpublic-nano.org/> (site accessible en Juillet 2011).

CNRS. Nanotechnologies et santé. <http://www.cnrs.fr/cw/dossiers/dosnano/> (site accessible en Juillet 2011).

Marette S., Roosen J., Bieberstein A., Blanchemanche S., Vandermoere F. 2009, Impact of Environmental, Societal and Health Information on Consumers' Choices for NanoFood, *Journal of Agricultural & Food Industrial Organization*, 7, 2, Article 11.

Vandermoere F., Blanchemanche S., Bieberstein A., Marette S., Roosen J. 2011, The public understanding of nanotechnology in the food domain : the hidden role of views on science, technology and nature, *Public Understanding of Science*, 20, 195-206.

Vandermoere F., Blanchemanche S., Bieberstein A., Marette S., Roosen, J. 2010, The morality of attitudes toward nanotechnology : About God, techno-scientific progress, and interfering with nature, *Journal of Nanoparticle Research*, 12, 373-381.

Diffusion : Martine Champion, INRA SAE2 - Mission Publications, 65 Bd de Brandebourg - 94205 Ivry Cedex
Egalement disponible (au format pdf) sur le site : <http://www.inra.fr/Internet/Departements/ESR/publications/iss/>
Téléphone : 01 49 59 69 34 - Télécopie : 01 46 70 41 13
Dépôt légal : 1er trimestre 2011 - ISSN : 1778-4379 - Commission Paritaire n° 0108 B 06817
Composition : JOUVE, 1 rue du Docteur-Sauvé, 53100 Mayenne