

Durabilité et qualité des aliments biologiques



Durabilité et qualité sont indissociables

Est-ce que la qualité est un élément de la durabilité ou un concept qui englobe tout? Ce dossier établit un concept moderne et global pour évaluer la qualité des aliments. Le présent dossier apporte, à l'aide des divers

aspects de la durabilité et de différents exemples, un éclairage sur les différences entre les aliments biologiques et conventionnels.

Les attentes concernant les aliments biologiques sont globales et d'un niveau élevé: ils doivent être dépourvus de résidus de pesticides, goûteux et sains, et de plus produits en protégeant l'environnement et dans des conditions socialement satisfaisantes. Des méthodes d'élevage respectueuses de l'animal, des productions adaptées aux conditions locales aussi bien que le fait de renoncer en agriculture biologique aux pesticides de synthèse, aux engrais azotés minéraux, aux OGM et aux additifs chimiques doivent se refléter dans la qualité des aliments.

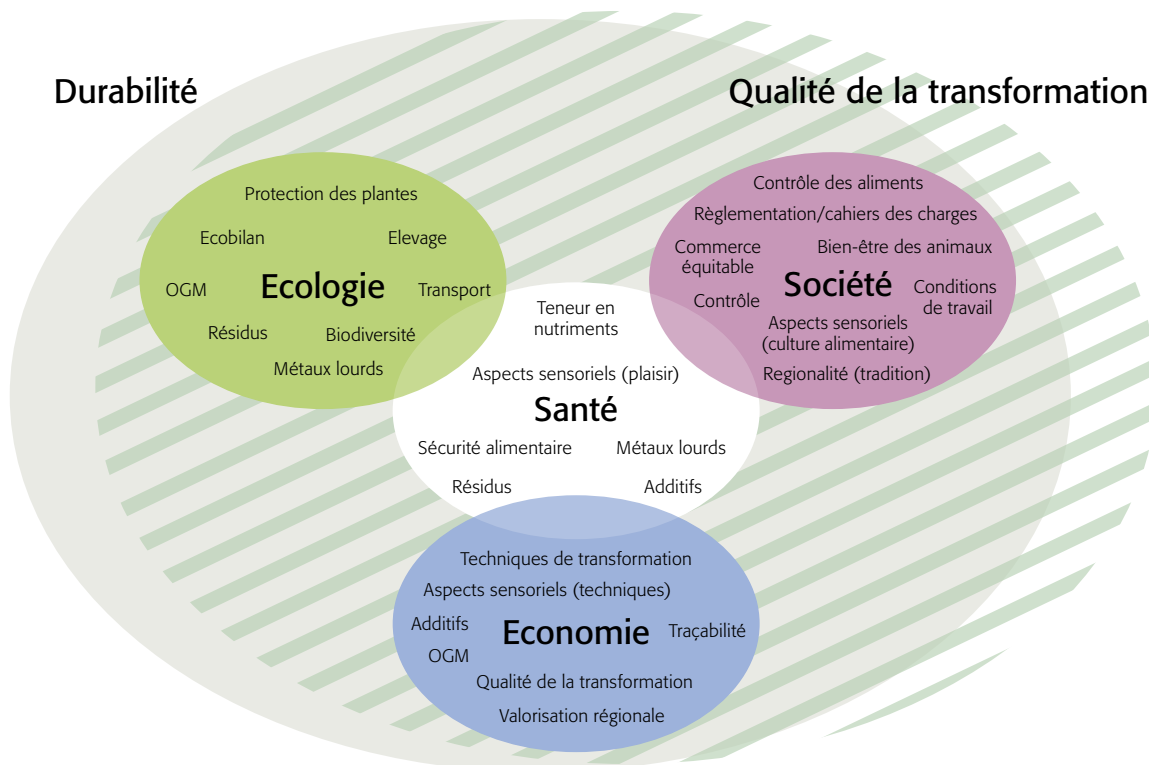
Il ressort clairement des attentes des consommateurs que la qualité des aliments ne peut pas se limiter à quelques caractéristiques du produit, mais qu'elle doit englober l'ensemble du processus du champ jusqu'à l'assiette. D'après la conception d'aujourd'hui, la valeur ajoutée régionale, l'assurance de la qualité, le commerce équitable et des critères de durabilité font autant partie du concept de qualité d'un aliment que la consommation d'énergie, les techniques agricoles et les modes de transformation. Qualité et durabilité sont indissociablement liées.

Sommaire

Chapitre	Page
Que dit la science?	4
Fruits et légumes	6
Produits de grandes cultures	8
Produits animaux	10
Aliments prêts à consommer	12
Transformation	14
Durabilité	16
Authenticité	18
L'aliment comme un tout	20
Commerce équitable et responsabilité sociale	22
Emballages	24

L'illustration ci-dessous montre comment les aspects de la durabilité et de la qualité se recoupent. La santé sert donc de lien entre le social, l'écologique et l'économique, les trois piliers classiques de la durabilité.

La qualité considérée comme la résultante d'un mode de production et de vie durables



Le concept de durabilité englobe, à côté de critères écologiques, des critères sociaux et économiques. Pour évaluer la qualité des aliments l'aspect santé est ainsi élargi. C'est également ancré dans les principes de base de l'IFOAM (voir encadré sur la page 3). La combinaison de ces critères permet d'avoir une conception de l'aliment aux multiples facettes et approfondie.

Les produits biologiques sont-ils meilleurs?

Le mode de production des aliments biologiques se distingue radicalement de celui des aliments conventionnels de plusieurs manières. Avec ses principes, le mouvement biologique essaie de respecter tous les aspects de la durabilité (voir les principes de l'IFOAM). Ceci suggère que nous devrions veiller à consommer des aliments locaux, de saison, produits de manière sociale et respectueuse de l'environnement et transformés et emballés de manière écologique pour nous nourrir de manière durable; car se nourrir sainement n'est pas seulement une question de nutrition, mais aussi de mode de production des aliments.

En sciences de l'alimentation, la pertinence des aliments pour la santé est souvent évaluée à la base de leur teneur en constituants bénéfiques. Mais, les aliments biologiques sont-ils aussi caractérisés par des teneurs plus élevées de ces constituants? Au moins les aliments biolo-

giques semblent se distinguer par leur teneur en certains constituants (voir pages 4 et 5). Mais il demeure toujours controversé si les différences individuelles comme les teneurs plus élevées en métabolites secondaires et en acides gras oméga-3 améliorent de manière significative la santé humaine.

Des études en France et en Allemagne ont montré que les consommateurs et consommatrices d'aliments bios sont en meilleure santé^[1,2]. Est-ce que ce fait rend les aliments biologiques par principe plus sains que les aliments conventionnels, ou est-ce que les consommateurs et consommatrices biologiques apportent simplement plus d'attention à leur santé? Il est probable que les aliments bios dans leur ensemble contribuent à un mode de vie sain.

Les principes de l'agriculture biologique

Les principes de base pour la production d'aliments biologiques sont ceux de la Fédération Internationale de l'Agriculture Biologique IFOAM^[3].

Les principes de l'IFOAM

Le principe de santé

L'agriculture biologique doit soutenir et améliorer la santé du sol, des plantes, des animaux des hommes et de la planète comme étant une et indivisible.

Le principe d'écologie

L'agriculture biologique doit être basée sur les cycles et les systèmes écologiques vivants, s'accorder avec eux, les imiter et les aider à se maintenir.

Le principe d'équité (économie)

L'agriculture biologique doit se construire sur des relations qui assurent l'équité par rapport à l'environnement commun et aux opportunités de la vie.

Le principe de précaution (société)

L'agriculture biologique doit être conduite de manière prudente et responsable afin de protéger la santé et le bien-être des générations actuelles et futures ainsi que l'environnement.

Réglementations publiques et privées

Les règles de la production biologique reposent aujourd'hui sur les réglementations nationales (Suisse) et européennes. Avant que celles-ci entrent en vigueur

en 1991^[a] (avec une révision totale en 2007^[b]), il existait des cahiers des charges privés comme celui de Demeter^[c] dans plusieurs pays, de Nature & Progrès^[d] et Biocoherence^[e] en France, de Naturland^[f] et Bioland^[g] en Allemagne, de la Soil Association^[h] et Organic Farmers & Growers^[i] en Angleterre, de Bio Austria^[j] en Autriche et de Bio Suisse^[k] en Suisse. Des règles de base valables partout dans le monde ont été établies par l'IFOAM^[m].

Depuis l'adoption de cahiers des charges nationaux et européens qui protègent le concept «bio», des cahiers des charges privés peuvent y ajouter des exigences supplémentaires. On peut donc trouver des règles différentes pour la production et la transformation des aliments entre celles de la réglementation européenne et celles des organisations bio privées, ainsi qu'entre ces dernières.

Les réglementations, par niveau d'exigences croissantes





Ce que dit la science

Les études scientifiques sur la qualité des aliments se basent toujours sur la comparaison de leur teneur en divers constituants. Cette approche facilite la comparaison entre les aliments par les chercheurs et est acceptée par la majorité des spécialistes. Elle ne peut cependant pas remplacer une évaluation globale. À côté d'études individuelles (appelées études originales) qui prennent en

compte un certain nombre d'aliments et de constituants, les revues scientifiques internationales publient également ce qu'on appelle des méta-analyses qui font la synthèse des résultats des études individuelles et en tirent des conclusions générales. Cette double page donne les résultats des méta-analyses les plus récentes.

Tendances résultant de la comparaison des aliments biologiques et conventionnels

(étude de la littérature depuis 2011)

Ingrédients	Tendances				
Minéraux	Teneur de l'ensemble 1 	Teneur de l'ensemble 5 			
	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="background-color: #c8e6c9; width: 20px; height: 10px;"></div> Bio plus favorable que conventionnel <div style="background-color: #e0e0e0; width: 20px; height: 10px;"></div> Pas de différence entre bio et conventionnel <div style="background-color: #ffe0b2; width: 20px; height: 10px;"></div> Bio moins favorable que conventionnel </div>				
Protéines	Teneur de l'ensemble 3 	Teneur de l'ensemble 5 	Teneur de l'ensemble 4 		
	<div style="display: flex; justify-content: space-around; font-size: small;"> <div> Légumes</div> <div> Fruits</div> <div> Céréales</div> <div> Produits laitiers</div> <div> Viandes</div> </div>				
Vitamines	Teneur en vitamines C 2 	Teneur en vitamines A, C et E 4 	Teneur de l'ensemble 1 	Teneur de l'ensemble 5 	Teneur en vitamines A et E 3
	Métabolites secondaires	Teneur de l'ensemble 2 	Teneur en antioxydants 5 	Teneur en composés phénoliques 4 	
Acides gras bénéfiques		Teneur en Omega-3 4 	Teneur en Omega-3 3 		
	Nitrate	Teneur de l'ensemble 5 			
Résidus de pesticides	Teneur de l'ensemble 4 	Teneur de l'ensemble 5 			
	Métaux lourds	Teneur en cadmium 5 	Teneur en cadmium 4 		

Les méta-analyses les plus récentes concluent que les produits biologiques se distinguent des conventionnels et, lors de comparaisons directes, dans un sens favorable aux premiers. D'un point de vue scientifique, il est pourtant difficile d'en tirer un jugement global car de nombreux facteurs différents entrent en jeu. On ne peut par exemple pas dire d'une manière générale que la teneur en protéines des aliments biologiques est plus élevée que celle des aliments conventionnels – ce qui est le cas pour le lait – car pour les céréales bio elle est moins élevée. Par ailleurs, pour de nombreuses vitamines, minéraux et métabolites secondaires, les teneurs n'ont été recherchées dans les études originales que sur des échantillons pris au hasard. Il est donc difficile même pour ces constituants d'en tirer une règle générale.

Il en va autrement des constituants qui diminuent la valeur des aliments comme les nitrates, les résidus de pesticides ou les métaux lourds. Là, les aliments biologiques s'en tirent systématiquement mieux.



Hunter (2011) [4]

Cette étude analyse les différences de teneurs en minéraux et vitamines d'aliments végétaux biologiques et conventionnels.



Brandt (2011) [5]

Cette étude cherche l'impact de techniques biologiques et conventionnelles sur la teneur des fruits et des légumes en métabolites secondaires intéressants pour la santé.



Palupi (2012) [6]

Les auteurs ont comparé la qualité nutritionnelle de produits laitiers biologiques et conventionnels à partir de diverses études originales en comparant les teneurs en vitamines, acides gras et protéines.



Smith-Spangler (2012) [7]

Les auteurs ont examiné 200 études comparatives pour tirer au clair si les produits bio sont vraiment plus sains que les autres.



Baranski (2014) [8]

Cette méta-analyse a recherché, sur la base de 343 études originales, les différences significatives entre fruits, légumes et céréales bio et conventionnels, en matière de teneur en nutriments importants.



Des méthodes d'analyses de plus en plus affinées permettent de mieux différencier la composition des aliments.

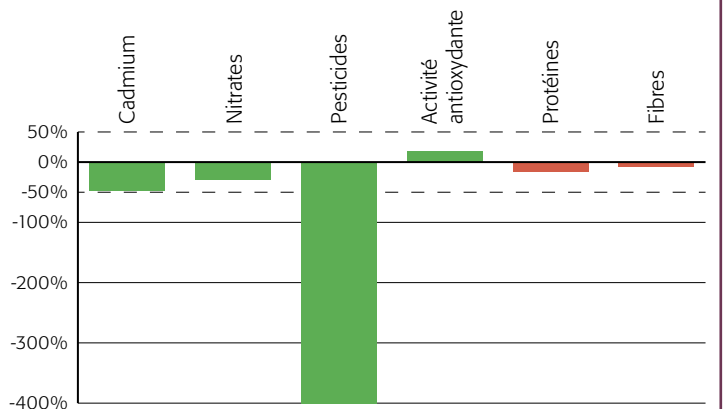
Les dernières données selon l'étude Baranski [8]

L'évaluation de plus de 300 études comparatives a mis en évidence des teneurs en antioxydants tels que les polyphénols jusqu'à 69 % plus élevées dans les aliments bio. Les antioxydants sont réputés avoir un effet favorable sur la santé [9].

Les différences en matière de contaminants de l'environnement sont encore plus nettes. Les produits de grandes cultures bio contiennent quatre fois moins de pesticides et des concentrations en cadmium, un métal lourd toxique, significativement plus faibles.

Cependant, en raison d'un apport d'azote plus faible, les céréales biologiques ont une teneur en protéines et donc en gluten plus faible, teneur qui est importante pour la production industrielle de pain (voir page 8). Les céréales contiennent également moins de fibres, qui contribuent à un bon transit intestinal. Globalement, il résulte de cette méta-analyse que les céréales, les fruits et les légumes biologiques ont une composition nettement plus favorable que les fruits et légumes conventionnels.

Différences de teneur en différents constituants et en pesticides d'aliments biologiques et conventionnels [8]



Le graphique montre les différences de teneur des produits biologiques et conventionnels (céréales, fruits et légumes), d'après l'étude de Baranski pour 6 constituants. Les barres vertes montrent des résultats positifs pour les aliments bio et les barres rouges des résultats négatifs. L'activité antioxydante résume l'action de tous les antioxydants.



Fruits et légumes

Les fruits et les légumes sont synonymes d'alimentation saine. Mais la culture de la plupart d'entre eux exige de nombreux soins. En agriculture conventionnelle, l'utilisation fréquente de produits de protection des plantes implique un risque élevé de trouver des résidus dans les produits récoltés. A l'inverse, en agriculture biologique, les

fruits et les légumes ne doivent être mis en contact qu'avec des produits de protection naturels et donc être dépourvus de résidus indésirables. L'exemple des fruits et des légumes illustre bien la problématique de la présence de résidus indésirables.

Beaucoup moins de résidus de pesticides dans les aliments biologiques frais

De nombreuses espèces de légumes sont très sensibles aux attaques de ravageurs et de maladies. De telles attaques peuvent diminuer le rendement, menacer la conservation ou diminuer la qualité (par exemple les taches de tavelure sur les pommes). Aujourd'hui, la plupart des consommatrices et des consommateurs ne

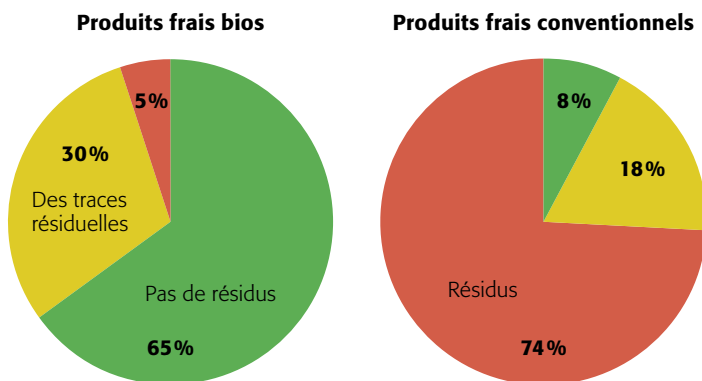
tolèrent plus la présence d'un résultat visible d'une attaque par une maladie ou un ravageur. De ce fait, beaucoup d'arboriculteurs et de maraîchers utilisent intensivement les produits de protection des plantes. Pour les produits bio, on retrouve les mêmes exigences en matière de qualité visuelle que pour les produits conventionnels. Les agriculteurs et les agricultrices bio doivent faire face à de véritables défis. Ils doivent faire échec aux ravageurs et aux maladies en premier lieu par des méthodes préventives. Ils sèmeront par exemple de bandes de plantes à fleurs à proximité des champs de choux (voir image en bas). Ces fleurs attirent les auxiliaires qui à leur tour parasitent les ravageurs. Par exemple on lutte contre la mouche du chou avec des guêpes parasitoïdes.

C'est seulement lorsque les méthodes préventives s'avèrent insuffisantes pour répondre aux exigences en matière de qualité visuelle que l'utilisation de moyens de protection des plantes avec des matières actives naturelles est autorisée.

Les fruits et légumes conventionnels sont souvent contaminés par des résidus de pesticides. Avec les méthodes de mesure modernes et très sensibles on peut cependant en trouver des traces également dans les produits biologiques.

Sur la base des études comparatives publiées à ce jour, les aliments biologiques renferment cependant beaucoup moins de résidus de pesticides que les conventionnels (voir graphique à gauche). Lorsque occasionnellement on y trouve des résidus, ils ne sont présents qu'à l'état de traces inférieures à 0,01 mg par kg, contrairement à ceux trouvés dans les aliments conventionnels. Le suivi pendant

Résidus de produits de traitements dans les fruits et les légumes bios et conventionnels



L'analyse de 253 échantillons bio et 1 803 échantillons conventionnels de fruits et légumes dans le Bade Württemberg en 2013^[10] a montré des différences considérables en termes de résidus de pesticides. Alors que seul un faible pourcentage des échantillons bio contenait plus de 0,01 mg de pesticides par kg, les trois quarts des produits conventionnels étaient nettement contaminés.



Le semis de bandes de fleurs sauvages le long des champs de légumes favorise la multiplication des auxiliaires. Ces derniers, qui seraient décimés par les pesticides, réduisent les attaques de ravageurs dans les cultures voisines.

10 ans, dans la région Bade-Wurtemberg, en Allemagne, de fruits et des légumes bio et conventionnels a conclu à des quantités de résidus 180 fois moins élevées dans les premiers que dans les seconds^[11]. Une vaste étude réalisée en Europe a montré que dans les aliments frais biologiques on trouve beaucoup plus rarement des résidus et, lorsqu'on en trouve, en quantités beaucoup plus faibles que dans les aliments conventionnels^[12].

Des pesticides de synthèse dans des aliments bio : Comment est-ce possible ?

Dans de rares cas on trouve aussi des résidus de pesticides de synthèse dans des aliments bio. Cela peut résulter de l'utilisation intentionnelle de pesticides de synthèse lors de la culture ou du stockage des produits. Dans ce cas, les résidus trouvés sont dans la plupart des cas très supérieurs à 0,01 mg par kilo.

Des résidus à l'état de traces ne proviennent pas en général de l'utilisation intentionnelle d'un pesticide, mais de l'utilisation du produit concerné par un producteur conventionnel sur une parcelle voisine ou encore d'une contamination lors du stockage ou de l'emballage. De telles contaminations ne sont évidemment pas dans l'intérêt des producteurs bio, c'est pourquoi les organisations bio font tout pour les éviter.

Que dit la loi en matière d'aliments bio contaminés?

La réglementation bio interdit uniquement l'utilisation de pesticides de synthèse, mais ne dit rien des résidus qui peuvent involontairement se trouver dans les produits biologiques. Il revient aux organismes de contrôle nationaux de veiller à ce que les produits contaminés soient retirés du marché. Quelques organisations, parmi lesquelles le Conseil Européen des Certificateurs Biologiques (EOCC), l'union fédérale Naturkost Naturwaren (BNN) et Bio Suisse ont établi une grille d'évaluation en vue de mettre en œuvre des procédures d'assurance qualité axés sur les process. La première question qui se pose n'est pas tant de savoir si un produit doit être ou non éliminé, mais d'identifier les causes de la contamination afin d'éviter à l'avenir qu'elle se reproduise. La question primordiale est de savoir si un produit de traitement a été utilisé et/ou s'il s'agit d'une contamination résultant de procédés inappropriés ou bien s'il s'agit d'une contamination inévitable et dont le producteur n'est pas responsable. Avec cette approche orientée vers les process, plusieurs cas de présence de pesticides comme ceux trouvés sur la peau de certains citrons biologiques ont pu être expliqués et résolus.



Les contaminations par les nuages de traitement des agriculteurs conventionnels posent de gros problèmes aux producteurs biologiques dans les régions de petites parcelles.

L'exemple des produits de conservation sur les citrons bio

Les fruits biologiques ne doivent pas avoir été traités avec des produits de conservation. Cependant, on en trouve parfois des traces sur des fruits bio. Comment est-ce possible ?

La peau des citrons conventionnels est souvent traitée avec des produits de conservation pour qu'ils gardent plus longtemps leur bel aspect. Pour des raisons sanitaires, la peau de ces citrons ne doit pas être consommée.

La cause la plus fréquente de la contamination des citrons bio est la présence de produits de conservation dans les entreprises de conditionnement ou dans certains matériels (comme des brosses). Si des produits bio arrivent sur une chaîne de conditionnement après des produits conventionnels, sans que cette chaîne ait été nettoyée à fond et que les brosses aient été changées, les fruits bio seront contaminés.

Depuis que cette source de contamination a été mise en évidence, on l'évite par l'optimisation des méthodes d'emballage et de transformation. Le nombre de contaminations a, pour cette raison, fortement diminué ces dernières années.



Lorsque des produits bio et conventionnels utilisent les mêmes équipements, éviter la contamination des premiers exige une grande rigueur dans les process.



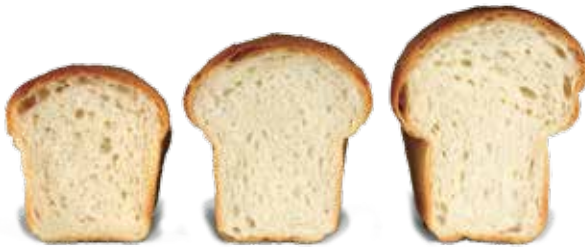
Produits de grandes cultures

Les céréales, le colza, les pommes de terre – comme les autres produits agricoles de grandes cultures – sont en général cultivés sur de grandes surfaces. Avec le maïs, cultivé comme fourrage, ils dessinent nos paysages ruraux. Le fait de renoncer aux pesticides de synthèse et

aux engrais azotés minéraux constitue une forte contrainte en termes de techniques culturales pour l'agriculture biologique. De plus, garantir une production biologique dépourvue d'OGM s'avère de plus en plus un travail de titan.

Des teneurs en protéines plus faibles dans le blé

Le blé bio panifiable a la réputation d'avoir une mauvaise qualité boulangère. La qualité des protéines et la teneur en protéines de la céréale sont des facteurs importants de la qualité boulangère et du volume du pain de blé^[13]. Le gluten joue un grand rôle dans la structure de la pâte et donc aussi du pain.



Pains faits avec des farines contenant 20, 30 et 40% de gluten humide. La pâte lève d'autant mieux que la teneur en gluten humide est plus élevée.

Blé: qualité élevée, variations importantes

L'analyse de plus de 500 échantillons de blé biologique suisse entre 2010 et 2013 montre que la teneur en gluten du blé biologique suisse est certes très élevée, mais est soumise à de fortes variations annuelles. Ces dernières sont imputables au choix des variétés et du lieu, mais plus



L'art et la manière d'apporter la fertilisation azotée a un impact direct sur la teneur du blé en gluten et donc sur ses qualités boulangères.

encore au climat de l'année. Enfin, un facteur décisif est la minéralisation du purin et du lisier dont dépend la minéralisation de l'azote et donc la synthèse des protéines du grain de blé. Favoriser la fertilité du sol améliore la disponibilité naturelle de l'azote et atténue l'effet des conditions météorologiques. Mais même avec les meilleures techniques, l'agriculteur ne peut agir sur la formation des protéines que pour environ la moitié. Des pertes de qualité du blé bio doivent donc être prises en compte.

Compenser la faible teneur en protéines avec des techniques de panification différentes

Lorsqu'on utilise du levain et non pas de la levure, et que la panification est adaptée à la teneur en gluten, on peut fabriquer un pain impeccable avec des blés bio européens. Pour la fabrication industrielle d'un pain à la levure, on peut ajouter du blé bio importé, qui a une teneur en gluten plus élevée, ou du gluten pur.

Garantir une production biologique sans OGM

L'utilisation d'organismes génétiquement modifiés (OGM) est interdite en agriculture biologique sur toute la planète. Les techniques de sélection qui isolent des gènes de bactéries, de virus, de plantes, d'animaux ou d'hommes et qui les transfèrent dans des plantes ou des animaux, pour ensuite les breveter et en garder le contrôle, sont incompatibles avec les principes de base de l'agriculture biologique^[3].

Jusqu'à maintenant, c'est surtout le patrimoine génétique de variétés de maïs, de soja, de colza et de coton (et dans une moindre mesure de betterave à sucre, de luzerne et de papaye) qui a été modifié pour l'agriculture industrielle^[14]. Les variétés OGM sont résistantes à des herbicides totaux, et/ou ont une action mortelle sur les insectes qui mangent les plantes cultivées. Ces variétés sont surtout cultivées en Amérique du Nord et du Sud et commercialisées internationalement.

De nombreux producteurs qui ont cultivé pendant plusieurs années des plantes tolérantes aux herbicides doivent aujourd'hui utiliser des quantités d'herbicides plus importantes pour lutter contre les mauvaises herbes^[15]. Dans les champs où sont cultivées des variétés OGM de maïs ou de coton qui, grâce aux modifications génétiques, sont protégées contre certains insectes, d'autres insectes, qui jusque-là ne posaient pas de problème, se multiplient. Des cas de ravageurs résistants sont apparus en Afrique et en Asie^[16]. Le commerce des semences est contrôlé par un petit

nombre de firmes multinationales. Avec des contrats adaptés, ils empêchent que leurs coûteuses semences soit ressemées par les agriculteurs ou utilisées à des fins de recherche.

En matière de sélection, l'agriculture conventionnelle obtient également des succès sans l'utilisation des nouvelles technologies. C'est ce que montre un article publié récemment par la prestigieuse revue scientifique Nature : la sélection de variétés de maïs conventionnelles résistantes à la sécheresse permet aux agriculteurs et agricultrices d'Afrique d'obtenir des rendements plus élevés qu'avec les OGM^[17].

Entre contrôle et coexistence

Éviter les contaminations par les OGM en agriculture et lors de la transformation est une tâche gigantesque. Le risque pour les agriculteurs biologiques est que les insectes et le vent déposent le pollen de plantes génétiquement modifiées sur des cultures bio de la même espèce. L'empêcher s'avère particulièrement difficile lors de la sélection et de la multiplication de semences biologiques. Les recherches montrent que des semences contaminées sont une source significative de contamination des aliments biologiques par des OGM^[18].

Cultiver des OGM dans des régions où l'agriculture biologique est pratiquée exige la mise en œuvre de mesures complexes et coûteuses. Il est recommandé aux agriculteurs bio de maintenir une zone de sécurité, de s'informer et de s'organiser. Ces mesures augmentent le prix des produits biologiques^[19]. Les abeilles ont un rayon d'action de plusieurs kilomètres. En matière de vent les conditions locales sont très variables, et des contaminations peuvent intervenir lors du transport ou de la transformation. La coexistence d'OGM et de cultures bio dans une région de petites exploitations n'est donc pas possible.



Pour éviter les entrées d'OGM dans les aliments biologiques les produits biologiques doivent être strictement séparés des produits OGM du champ à la table. Si des résidus OGM sont détectés dans un aliment biologique, sa valeur ajoutée est détruite.

Exclure également les OGM lors de la transformation

Selon la réglementation européenne, l'interdiction des OGM s'applique non seulement aux plantes mais aussi aux animaux, aux additifs, aux fourrages, aux fertilisants et aux produits de protection des plantes.

Pour éviter l'introduction d'OGM dans les produits bio, on remplace la lécithine de soja, un émulsifiant très utilisé par l'industrie agro-alimentaire, par de la lécithine de tournesol. Aucune substance obtenue par modification génétique – par exemple l'acide citrique – ne peut être utilisée en agriculture biologique. Il en est de même des cultures de microorganismes pour la fabrication de yaourt, de fromage ou de saucisse.

L'exemple de la pyrale du maïs: solutions ponctuelles contre utilisation systématique



A l'inverse de la stratégie des OGM l'agriculture biologique met en œuvre de nombreuses techniques.



Les aliments d'origine animale

L'agriculture biologique attache une grande importance à la production d'aliments animaux conformément aux besoins de l'espèce et aux conditions locales. L'objectif est une production optimale et non pas maximale.

Des aliments controversés

Aujourd'hui les aliments d'origine animale sont dominants dans l'alimentation humaine et dans l'industrie et cela va en augmentant, également dans les pays émergents. Cette tendance est écologiquement problématique, car pour cela des millions de tonnes de céréales et de soja sont utilisées comme aliments concentrés pour augmenter la production des vaches laitières et constituent les seuls aliments pour les porcs et les volailles. Aujourd'hui à l'échelle mondiale, un tiers des céréales produites est utilisé pour l'alimentation animale^[20]. L'utilisation pour les animaux de céréales et de légumineuses à graines constitue donc une concurrence directe à leur consommation par l'homme. Cela revient à priver l'homme de précieux aliments car la production d'une calorie animale exige plusieurs fois plus d'énergie que la production d'une calorie alimentaire végétale. Faut-il pour autant renoncer aux aliments d'origine animale et ne plus mettre d'animaux dans les espaces incultivables?

Les aliments animaux sont riches en protéines et contiennent d'importantes vitamines et oligo-éléments. La vitamine B12, essentielle, est presque exclusivement présente dans les aliments animaux et les végétariens doivent faire appel à des compléments artificiels. Le végétarisme pose la question de ce que deviennent les animaux producteurs de lait et d'œufs. Doivent-ils être nourris jusqu'à leur mort naturelle?

Une éthique animale exigeante

Le bien-être animal tient une place importante dans l'agriculture biologique. Dans les fermes biologiques, les animaux doivent pouvoir avoir autant que possible leur comportement naturel. Pour cela, ils ont besoin notamment de bénéficier tous les jours de parcours ou de prairies, de suffisamment d'espace individuel ainsi que d'un espace assez important pour se retrouver en groupes de dimension adaptée^[c. 1]. À l'inverse de l'agriculture conventionnelle, où des élevages de 20 000 poules dans un seul bâtiment sont autorisés, la réglementation européenne autorise au maximum 3 000 pondeuses par bâtiment. Les organisations bio privées à leur tour autorisent 2 000 (Bio Suisse) ou 500 (Nature & Progrès) poules par bâtiment.

Dans les fermes biologiques, la priorité étant la production optimale et non pas la production maximale, les traitements antibiotiques préventifs et l'utilisation d'hormones de croissance sont interdits. Les animaux disposent de suffisamment de temps pour se développer de manière normale et saine. Quand un animal est malade, on préfère

Une manière réfléchie, de la part des agricultrices et des agriculteurs, d'élever les animaux, d'en prendre soin et de les nourrir se traduit aussi par une meilleure qualité de leurs produits.

des thérapeutiques naturelles efficaces. Afin d'empêcher qu'un animal souffre ou subisse des dommages permanents, des antibiotiques sont utilisés sur les prescription du/de la vétérinaire.

Une meilleure qualité des aliments par de bons rapports entre l'homme et l'animal

Une bonne relation entre l'homme et les animaux est précieuse à tous points de vue : les situations de contact génèrent moins de stress pour les deux lorsque la relation est bonne. On peut arriver à une proximité sans stress par des contacts réguliers et positifs avec l'animal. En font partie : des paroles amicales et calmes et avant tout un contact amical tel que caresser ou gratter, ou encore un contact inspiré de Linda Tellington (méthode TTouch®). Un ton de voix énervé ou un contact brusque sont contreproductifs. Lorsque des interventions douloureuses sont inévitables, par exemple lors du marquage à l'oreille, elles doivent être accompagnées de gestes apaisants.



Un comportement amical avec l'animal peut avoir un effet positif durable sur le bien-être de ce dernier, sur sa santé, sur ses rapports avec l'homme et sur la qualité de ses produits.

La relation entre l'homme et l'animal a un impact sur le comportement de ce dernier et sur la qualité de ses produits. Lorsque de jeunes bovins sont habitués à une relation positive avec l'homme, ils sont confiants à l'égard de personnes inconnues et manifestent moins de stress^[21]. Il en résulte aussi que la teneur du sang en cortisol lors de l'abattage est plus faible que celle d'animaux traités différemment, d'où une viande plus tendre. Des études concernant des vaches laitières ont montré que lorsque le rapport entre l'homme et l'animal est moins bon, les inflammations de la mamelle (mammites) sont plus nombreuses^[22, 23]. Cela se traduit par un nombre de cellules plus élevé dans le lait. Ce nombre est également plus

élevé lorsque l'agriculteur pousse avec force l'animal dans la salle de traite, et moins élevé lorsqu'il ou elle le touche amicalement, le caresse ou lui parle.

Les volailles à deux fins, un compromis acceptable

Jusqu'à présent la sélection des poules se fait sur deux types : la poule pondeuse avec une production élevée d'œufs et le poulet de chair, avec une croissance rapide du corps et des muscles. Les poussins mâles des poules pondeuses ayant une croissance trop lente pour être économiquement rentables sont tués à la naissance. Rien qu'en Allemagne, chaque année environ 60 millions de poussins sont éliminés^[24]. Cette élimination, ni nécessaire ni naturelle, n'est pas éthique et pas conforme aux principes de base de l'agriculture biologique.

Actuellement deux alternatives sont examinées: la poule à deux fins, qui permettrait de valoriser en même temps la production de viande et la ponte, ou bien l'engraissement des frères des poules pondeuses. Mais aucune de ces solutions, avec les pratiques actuelles, n'est économiquement rentable : l'engraissement des coqs provenant de poules à deux fins dure 50% de plus que l'engraissement des races de poulets de chair, et leurs poules pondent environ 20% d'œufs en moins par an que les poules pondeuses à forte production. Si on engraisait les frères des poules pondeuses, ils pousseraient encore moins vite que ceux des races à deux fins car ils ne transformeraient pas efficacement leur nourriture en viande. Et en raison de leur petite taille, les poussins mâles des races à deux fins ne sont pas adaptés aux machines automatiques d'abattage et doivent être tués à la main^[26, 27].



Il suffit d'un mois pour que le poulet de chair dépasse de beaucoup la jeune poule pondeuse.

Rechercher un mode d'alimentation durable

En élevage biologique, on prête une grande attention à l'alimentation. Des aliments conformes aux besoins des espèces sont à la base de la santé animale. Les aliments doivent être principalement produits sur l'exploitation sur laquelle vivent les animaux. Chez les ruminants, les aliments concentrés (céréales et légumineuses à graines) ne doivent constituer au maximum que 40% de la ration

(Bio Suisse: maximum 10%). L'idéal est que l'alimentation soit constituée à 100% d'herbe, de foin et/ou d'ensilage. Pour améliorer la durabilité des productions animales modernes, les agriculteurs doivent s'efforcer de réduire la quantité d'aliments concentrés donnée aux ruminants et fournir aux porcs et aux volailles des légumineuses à graines produites sur l'exploitation.

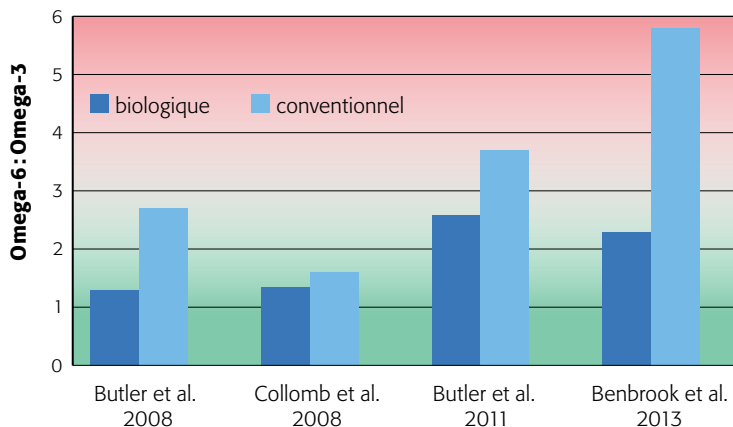
Depuis le scandale de la vache folle, les aliments du bétail ne doivent contenir aucun produit animal. Pour les porcs et les volailles, des omnivores, l'utilisation de protéines animales serait cependant intéressante. C'est pourquoi le FiBL expérimente la production d'aliments riches en protéines à partir de larves d'insectes. Dans le futur, cela pourrait remplacer une partie du soja importé. Cependant, à ce jour l'utilisation d'insectes dans l'alimentation n'est pas autorisée.

Une composition des matières grasses du lait plus favorable

Les produits laitiers sont dans de nombreuses régions du monde une importante source de protéines, de calcium, de vitamines liposolubles A, D, E et K et de la vitamine hydrosoluble B2. La matière grasse du lait contient une forte proportion d'acides gras saturés^[28]. Elle contient aussi des acides gras mono saturés et un petit pourcentage de polyinsaturés (oméga 6, oméga 3).

Pour l'alimentation humaine, le rapport oméga 6/oméga 3 est essentiel^[29, 30]. La consommation de produits laitiers avec un rapport inférieur à deux peut réduire le risque de maladies (maladies cardio-vasculaires, diabète de type 2)^[31]. En augmentant la part de l'herbe et du foin dans la ration et en diminuant celle des fourrages concentrés (céréales et légumineuses à graines), on améliore le rapport entre le principal oméga 3 (acide alpha linoléique) et la famille des omégas 6 (acide linoléique). En raison de la plus forte proportion d'herbe et de foin dans la ration des vaches bio, la composition des produits laitiers bio est en général plus conforme aux besoins nutritionnels que celle des vaches à haut rendement nourries avec beaucoup d'aliments concentrés.

Composition en acides gras du lait biologique et conventionnel



Le rapport entre les acides gras oméga 6 et oméga 3 est moins élevé dans le lait bio que dans le lait conventionnel, et donc plus favorable à la santé humaine^[32-35].



Les aliments prêts à consommer

On regroupe sous cette appellation des aliments qui ne demandent aucune préparation ou une préparation simple et rapide. La forte demande pour ce type d'ali-

ments a conduit à ce qu'on les trouve également en qualité bio dans le rayon frais ou surgelé. Est-ce que ce développement est compatible avec les principes bio?

Ces produits, dont la préparation exige peu de temps, permettent aux consommateurs et consommatrices qui ne veulent ou ne peuvent pas cuisiner, d'avoir un repas tout prêt. Des exemples classiques sont la pizza surgelée ou le sandwich mais aussi la saucisse ou les snacks. Malheureusement beaucoup de ces aliments ne répondent pas aux critères d'une alimentation saine définis par l'OMS (Organisation Mondiale de la Santé), la Société Suisse de Nutrition (SSN) ou le PNNS français (Programme National Nutrition Santé). Ils contiennent en effet souvent beaucoup de sel, de sucre et de matières grasses.

En raison de leur richesse en matière grasse et en sucre, ces aliments apportent beaucoup d'énergie pour un faible pouvoir rassasiant et contribuent au développement du surpoids et de l'obésité.

Moins d'additifs dans les produits biologiques transformés

Un inconvénient des produits prêts à consommer est la grande quantité de conservateurs et autres additifs. Parmi ces derniers, on peut citer les colorants, les conservateurs, les arômes, les édulcorants. Plus de 320 additifs sont autorisés en Europe pour la transformation des aliments conventionnels^[4]. Pour toutes ces substances, l'innocuité pour la santé doit être garantie. Cependant leur utilisation est dans la plupart des cas inutile et ils ne sont pas naturels.

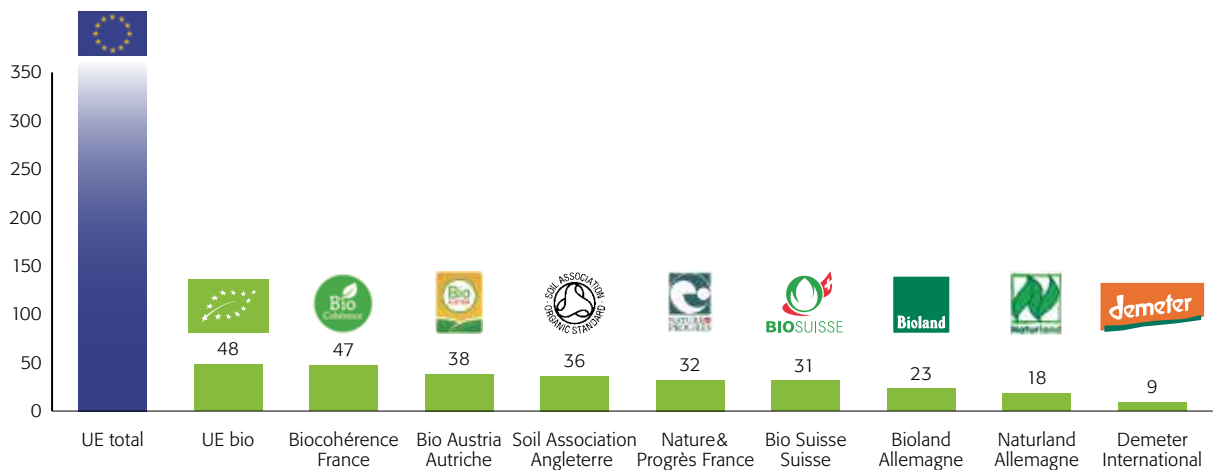
Contrairement aux produits prêts à consommer, les produits frais, les produits surgelés non assaisonnés, les produits stérilisés n'ont besoin d'aucun additif pour se conserver. La chaleur ou le froid apportent une protection suffisante.

Les produits bio doivent être authentiques. C'est pourquoi dans la transformation des produits biologiques, seuls les additifs indispensables sont autorisés. La réglementation européenne en autorise 48. Les organisations biologiques privées ont encore réduit la liste des additifs autorisés. La plus restrictive est celle de Demeter international. L'impact des additifs sur les aliments est illustré sur la page suivante par les exemples de la saucisse et des abricots secs.



Depuis quelques années, on trouve toujours davantage de produits biologiques prêts à consommer sur le marché. Aujourd'hui, la quasi-totalité de ce qui est disponible en non biologique l'est également en biologique.

Nombre d'additifs autorisés en Europe pour la transformation des aliments conventionnels et biologiques (situation en janvier 2015)



La réglementation européenne et les organisations bios limitent fortement le nombre d'additifs autorisés lors de la transformation.

L'exemple des abricots secs

Pourquoi les abricots secs conventionnels ont-ils une couleur orangée alors que les biologiques sont bruns foncés, voire noirs ? En Europe, les abricots conventionnels peuvent être traités avec des sulfites (E220) jusqu'à 2000 mg par kilo. Cela empêche la modification de la couleur et protège également les abricots des champignons et des bactéries^[36]. L'adjonction de sulfites ne serait en principe pas nécessaire car les fruits secs se conservent très longtemps sans additif^[37]. C'est la raison pour laquelle cette adjonction est interdite en bio.

Comme consommatrices et consommateurs, nous sommes habitués à ce que les différents fruits secs se différencient par leur couleur. Orange pour les abricots, jaune clair pour les raisins secs, blanc pour les pommes. L'apparition des fruits secs biologiques a quelque peu modifié cette perception. Aujourd'hui, de plus en plus de fruits secs non biologiques ne sont plus traités au soufre. Bien que les sulfites soient sans risques pour la santé^[38, 39], leur adjonction n'est pas naturelle.



Les abricots secs bruns ne sont pas appétissants à première vue, mais ils sont tout aussi savoureux que ceux qui sont soufrés.

L'exemple de la saucisse

La fabrication des saucisses bio se différencie fondamentalement de celle des conventionnelles. Ainsi pour les saucisses bio, une quantité maximale de nitrites (E249–E252) de 80 mg par kilo de viande est autorisée, alors que dans les produits conventionnels 150 à 180 mg par kilo sont autorisés. L'addition de phosphates (E338–E341, E450–E 452) aux produits à base de viande est interdite en bio.

Les nitrites ont plusieurs fonctions : ils empêchent le développement des bactéries pathogènes et permettent aux saucisses de garder leur couleur rouge et leur saveur typique^[40]. Ils agissent également comme antioxydants et prolongent la durée de conservation en ralentissant l'oxydation des matières grasses. L'inconvénient des nitrites est que lors de la digestion, des nitrosamines cancérigènes peuvent se former^[40]. C'est pour cette raison qu'en bio on utilise des quantités de nitrites inférieures. Demeter interdit complètement leur utilisation. La protection contre les bactéries pathogènes et une bonne conservation peuvent être obtenues par d'autres moyens.

Quant aux phosphates, ce sont des substances qui augmentent la quantité d'eau absorbée lors de la fabrication, optimisant ainsi la consistance de la saucisse^[41]. Les phosphates sont présents naturellement dans de nombreux aliments. Cependant, ceux qui sont ajoutés sont beaucoup plus facilement absorbés par notre corps^[42]. L'ingestion de quantités trop importantes de phosphates, comme c'est fréquemment le cas avec l'alimentation d'aujourd'hui, peut conduire à des maladies des reins et des vaisseaux sanguins. Les personnes souffrant d'insuffisance rénale doivent être particulièrement vigilantes aux conséquences pour leur santé.



Le fait de ne pas utiliser de nitrites et de phosphates donne des saucisses tout aussi savoureuses, mais avec une couleur un peu différente. À gauche, saucisse conventionnelle avec des phosphates et beaucoup de nitrites ; au milieu, saucisse bio sans phosphates et avec peu de nitrites ; à droite, saucisse Demeter sans phosphates et sans nitrites.

Transformation

De nombreux aliments sont soumis à des processus de transformation plus ou moins longs. Pour garder au maximum le caractère originel du produit et sa qualité, l'agriculture biologique s'efforce de réduire au minimum

le nombre et l'importance des interventions. Les exemples suivants montrent comment le principe d'une transformation respectueuse du produit est mis en pratique.

La fabrication du jus d'orange labellisé bio

La plupart du jus d'orange consommé en Europe vient de la région de Sao Paulo au Brésil [43] et est transformé sur place en concentré, puis congelé et chargé sur des cargos. Jusqu'à son conditionnement en Europe, le jus subit différentes transformations.

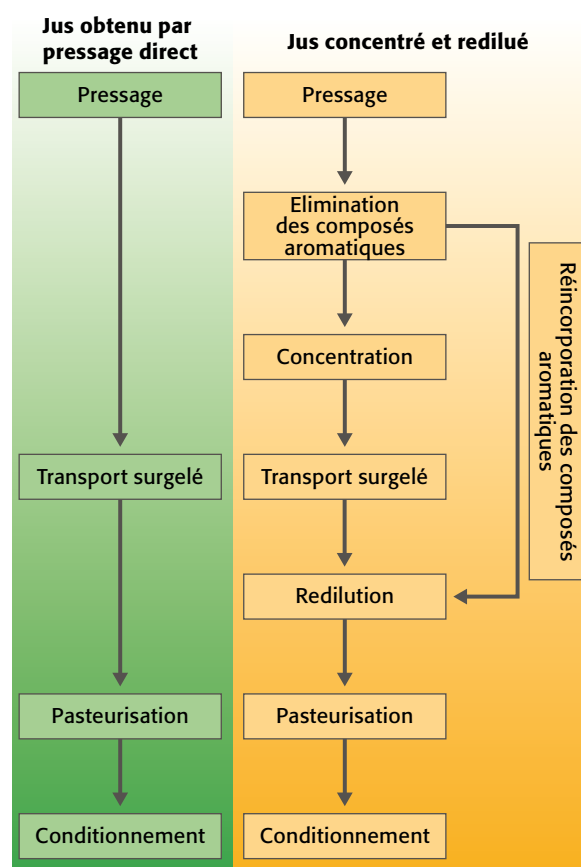
Les réglementations bio européennes et suisses n'interdisent pas explicitement la fabrication de concentrés et la reconstitution du jus par addition d'eau, mais la plupart des organisations biologiques comme Bio Suisse, Naturland, Nature et Progrès et Demeter n'autorise pas ce procédé. Elles pensent en effet que cela est contraire aux principes d'une transformation réalisée avec soin et respectant le produit. Ces organisations n'autorisent, à quelques exceptions près, que les jus obtenus par pressage direct du fruit.

Pas de différence de goût et de consommation d'énergie

Étonnamment, le magazine de consommateurs Stiftung Warentest n'a trouvé aucune différence de goût entre les jus concentrés puis redilués, et ceux de production directe. Les jus de fruits biologiques et conventionnels ne montrent pas non plus de différence de goût [44]. Cela proviendrait du fait que tous les jus sont pasteurisés et par conséquent, n'ont plus le goût du fruit frais.

L'impact sur le réchauffement climatique est compris, selon plusieurs études, entre 0,4 et 1,1 kilos d'équivalent CO₂ par litre de jus d'orange [45, 46]. Le fait que ce dernier soit directement fabriqué à partir de fruits frais ou issu de concentré ne joue aucun rôle. Cependant, le jus d'orange biologique se distingue du conventionnel au niveau du mode de production des oranges. En bio, les ressources naturelles sont protégées et de ce fait, les émissions de CO₂ peuvent être réduites de plus de la moitié [45].

Processus de fabrication du jus d'oranges obtenus par pressage direct et à partir de concentrés



En fabriquant du jus par pressage direct, on évite des opérations inutiles et on obtient un jus aussi respectueux que possible du produit. Au contraire, le jus obtenu à partir de concentré est séparé en plusieurs constituants et reconstitué seulement lors du conditionnement.



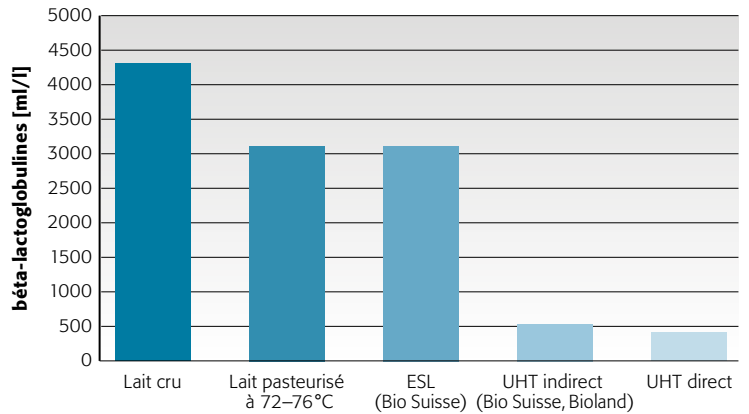
Comment les oranges venant d'Amérique Centrale ou du Sud peuvent-elles être écologiques ? La consommation de jus de pommes ou d'autres fruits produits localement est incontestablement plus écologique que des jus provenant de régions tropicales ou subtropicales.

Conserver le lait sans le dénaturer

Le lait acheté dans le commerce a toujours été chauffé et la plupart du temps homogénéisé. À environ 73°C, la pasteurisation tue les germes pathogènes. L'homogénéisation sépare les gouttelettes de matières grasses en très fines particules pour empêcher que la matière grasse remonte à la surface [47].

Aucun effet négatif de la pasteurisation ou de l'homogénéisation sur les principaux constituants du lait n'a été mis en évidence [48, 49, 50]. Dans le rayon frais, à côté du lait pasteurisé, on trouve également du lait de plus longue conservation: le lait ESL (Extended Shelf Life). Une conservation encore plus longue peut être obtenue soit par la pasteurisation haute à moins de 135°C ou par la microfiltration ou la bactofugation double suivie par une pasteurisation. La bactofugation et la microfiltration séparent les germes et les spores présents dans le lait. Dans la bactofugation, le lait est centrifugé alors que dans la microfiltration, il est filtré. Le lait UHT (Ultra Haute Température) se conserve pendant des mois à la température ambiante. Le léger goût de cuit et la perte de différentes vitamines lors de la conservation diminue cependant la qualité du lait [47, 50, 51]. Comme indicateurs du traitement thermique du lait, on utilise généralement la bêta-lactoglobuline. Plus sa teneur dans le lait est proche de celle du lait non traité et plus le procédé de conservation est respectueux du produit [51].

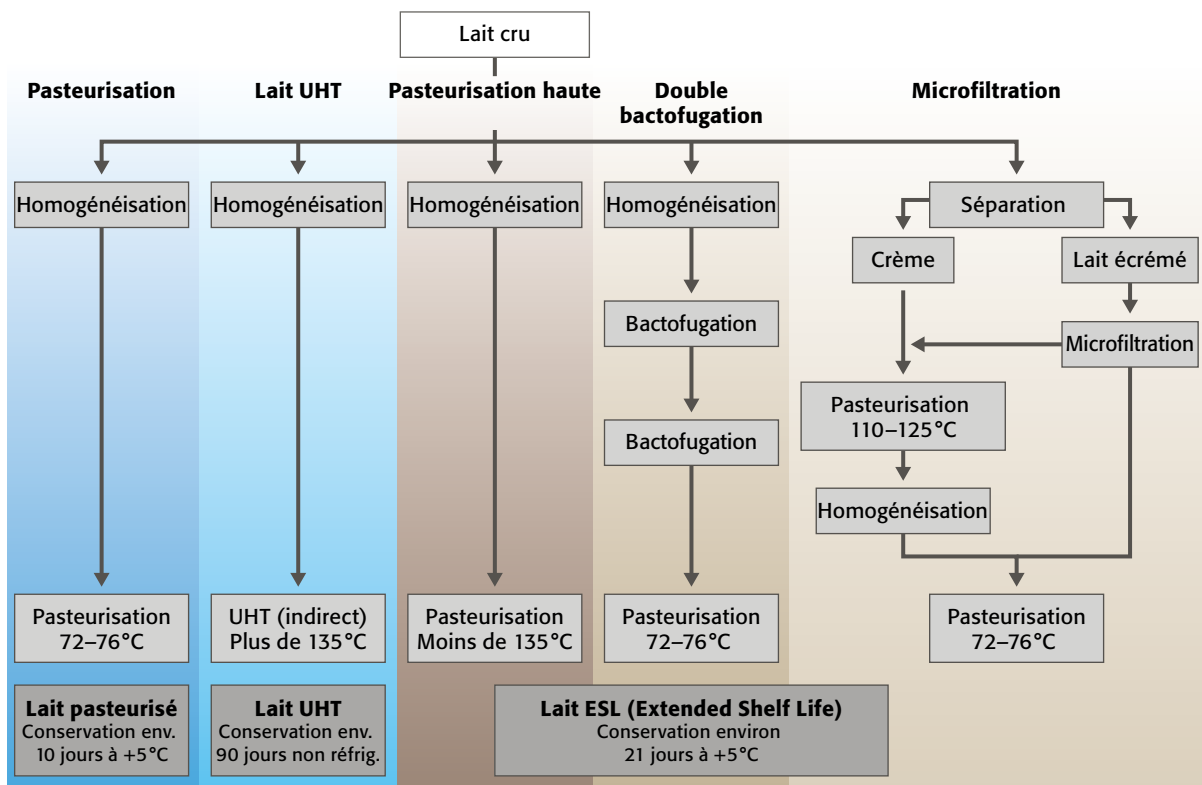
Influence du traitement du lait par la chaleur sur sa qualité



La teneur en bêta-lactoglobulines est un indicateur de l'impact du traitement sur la qualité du lait. Quelques organisations biologiques privées ont défini une teneur minimale en bêta-lactoglobulines pour le lait de consommation.

Bio Suisse interdit la pasteurisation à haute température, mais autorise le procédé UHT et pour obtenir du lait ESL la double bactofugation et la microfiltration. Les cahiers des charges donnent des valeurs exigées pour la teneur en bêta-lactoglobuline. Nature et Progrès interdit le procédé UHT. D'autres organisations bio comme Bioland, Naturland et la Soil Association tolèrent au contraire tous les procédés de conservation mentionnés. La convention Demeter autorise la pasteurisation jusqu'à 80°C et interdit l'homogénéisation qui, d'après les principes de base de Demeter, dénature le lait.

Méthode de conservation du lait



La réglementation européenne et celle de la Suisse autorisent toutes les techniques de conservation du lait. Certaines organisations bio n'autorisent cependant pour le lait de consommation que certaines d'entre elles : Demeter autorise seulement la pasteurisation sans homogénéisation. Nature & Progrès interdit le lait UHT. Bio Suisse interdit la pasteurisation haute et limite le chauffage de la crème lors de la microfiltration à 90°C (situation en janvier 2015)

La durabilité écologique

On attend de l'agriculture biologique non seulement qu'elle soit écologiquement durable dans la production, mais également dans l'ensemble de la chaîne de la valeur ajoutée. C'est pourquoi la durabilité écologique de l'ensemble de la chaîne fait l'objet de recherches actives

depuis quelques années. Les écobilans sont un outil adapté pour quantifier l'impact sur l'environnement d'un aliment tout au long de la chaîne, et pour découvrir les points faibles, ce qui conditionne l'optimisation écologique de la production alimentaire.

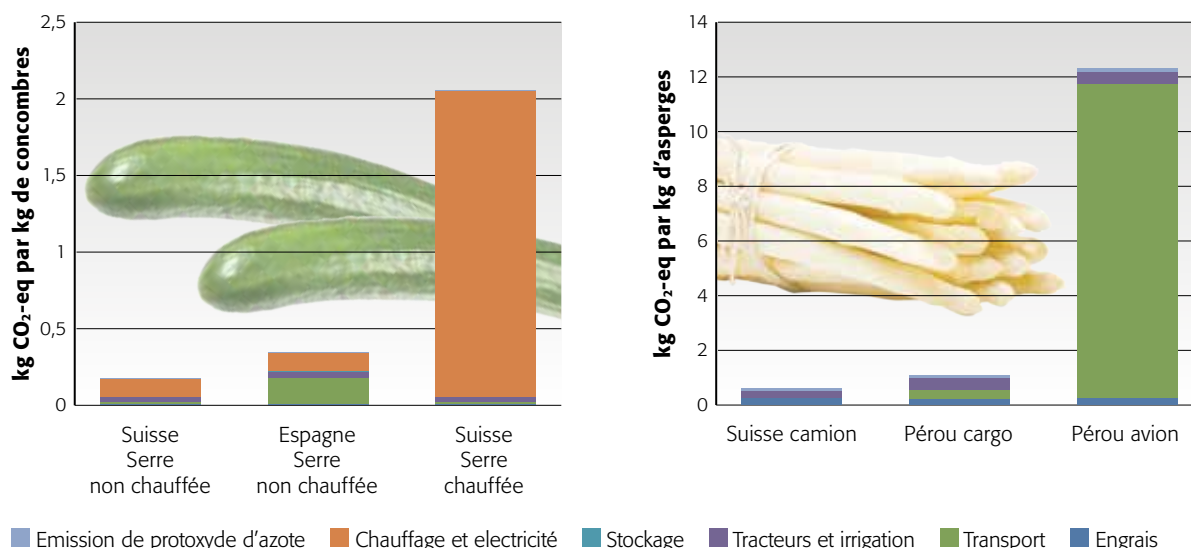
D'abord une question de consommation d'énergie

Environ un tiers de l'impact sur l'environnement de la population suisse par sa consommation provient de la demande de produits alimentaires^[52]. La plus grande partie de l'impact sur l'environnement de l'aliment jusqu'à la consommation est en général celui de la production agricole. La transformation, le transport et la préparation jouent un rôle moindre. Parmi les exceptions, on peut noter les pommes de terre frites pour lesquelles la préparation représente presque la moitié de l'impact sur l'environnement^[53]. Comme les écobilans le mettent en évidence, la question de la durabilité de la consommation énergétique est mise en avant.

Le fait que la production régionale et saisonnière des aliments doive avoir un impact favorable reste incontestablement valable. Mais les écobilans de la production, de la transformation et du transport des denrées alimentaires peuvent contribuer à porter un regard différencié sur les processus^[54, 55].

Les fruits et les légumes transportés sur de longues distances n'ont pas nécessairement un impact négatif sur le climat plus important que les légumes produits localement^[54]. Ce qui importe, ce n'est pas seulement la distance parcourue mais avant tout le moyen de transport utilisé. Pour les asperges et les papayes arrivées en Europe par avion de l'outre-mer, c'est le transport qui est l'élément dominant du bilan climatique. Pour les légumes cultivés sous serre, le chauffage de la serre peut impacter fortement ce bilan^[55, 56]. Par exemple, des concombres produits en Europe du Sud dans des serres non chauffées ont, malgré la distance parcourue, un impact sur le climat plusieurs fois inférieur à celui de concombres produits hors saison en Europe du Nord dans des serres chauffées. La consommation d'énergie pour le stockage et l'atmosphère contrôlée peut également, pour de longues durées, avoir un poids important en matière climatique. Des études récentes montrent cependant que des pommes produites localement et conservées pendant plusieurs mois ont un impact plus faible que celles importées de Nouvelle-Zélande^[55, 57].

Ecobilan de concombres et d'asperges blanches de différentes origines et avec différents modes de production^[55]



Les aliments les plus durables écologiquement sont ceux de saison et de production locale. Etre de saison peut être plus écologique qu'être local. Ainsi, des concombres produits dans une serre non chauffée en Espagne sont plus écologiques que des concombres locaux provenant de serres chauffées. Mais dès qu'un transport par avion intervient, l'écobilan se dégrade considérablement comme le montre l'exemple des asperges.



Par une réduction du travail du sol, ce dernier peut stocker davantage de gaz carbonique qu'il n'en libère, ce qui diminue l'impact sur le climat. L'impact positif sur le climat est encore renforcé, un travail superficiel du sol consommant moins de fuel.

Les lacunes des écobilans comparatifs

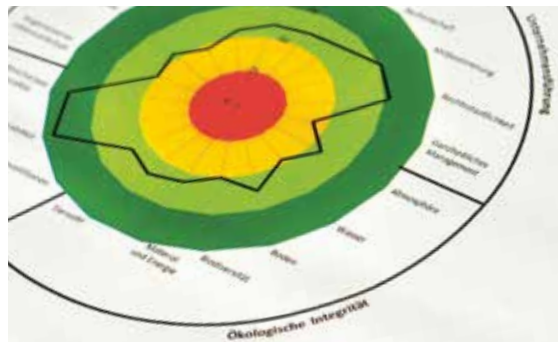
Des écobilans sont établis, entre autres, pour comparer les aliments bio et conventionnels. L'évaluation et la comparaison de systèmes de production sont de la plus haute importance pour appréhender la durabilité écologique. Pour de nombreux impacts sur l'environnement les écobilans par produit sont inadaptés. En dehors du fait que l'impact sur l'environnement d'aliments biologiques et conventionnels peut varier selon les situations, les produits biologiques montrent une tendance à un impact sur l'environnement plus faible par unité de surface [58]. Mais si on compare par unité de produit, on peut arriver au résultat inverse comme par exemple pour la production de lait et de viande bovine. La raison peut être un rapport output/input par unité de surface défavorable ou des difficultés méthodologiques. Une prise en compte incomplète des impacts sur l'environnement rend plus difficile des conclusions définitives quant à la durabilité écologique de la production des aliments. Ainsi jusqu'à présent la biodiversité, la qualité des sols et le stockage de carbone, qui s'avèrent plus élevés en bio, ne sont en général pas pris en compte dans les écobilans.

À côté de l'augmentation de la production agricole, la consommation joue également un rôle décisif dans l'amélioration de la durabilité écologique de l'alimentation. Le corollaire d'une agriculture à haute efficacité écologique est une alimentation avec une consommation de calories conforme aux besoins de l'organisme et une part modérée d'aliments animaux.

L'évaluation de la durabilité des entreprises

Si l'on met en avant les aspects liés, non pas à la production mais aux critères sociaux et à la gouvernance, on peut évaluer la durabilité de la production, de la transformation et de toutes les composantes de la valeur ajoutée.

Il existe de nombreuses méthodes pour évaluer globalement la durabilité dans le domaine des entreprises agricoles et alimentaires. La méthodologie SAFA (Sustainability Assessment of Food and Agricultural Systems – Evaluation de la durabilité dans les systèmes agricoles et alimentaires) de la FAO (l'Organisation pour l'Agriculture et l'Alimentation de l'ONU) définit quatre dimensions de la durabilité: l'intégrité environnementale, la résilience économique, le bien-être social et la bonne gouvernance. Ces dimensions se déclinent entre 21 thèmes et 58 sous-thèmes. Pour chacun de ces sous-thèmes, des directives concrètes sont formulées grâce auxquelles il est possible d'évaluer la durabilité des entreprises. Cette méthodologie reconnue internationalement fournit un cadre global et un même langage pour des comparaisons standardisées, transparentes et comparables dans les secteurs agricoles et alimentaires [60].



Résultat de l'évaluation de la durabilité d'une exploitation agricole. L'analyse des forces et des faiblesses fournit des points de repère pour une amélioration écologique de l'entreprise.

L'authenticité

Les consommatrices et les consommateurs d'aliments biologiques veulent pouvoir être sûrs que les produits qu'ils achètent viennent bien de production et de transformation biologiques. Les réglementations officielles ainsi que les cahiers des charges des organisations bio

offrent en principe cette garantie. Dans leur volonté d'obtenir des aliments indiscutablement authentiques, certaines organisations bio, à côté des processus de certification réglementaires, procèdent à des analyses complémentaires pour être certaines de l'origine.

La traçabilité depuis l'origine

La traçabilité d'un aliment est importante pour garantir sa qualité. Elle est réglementée aussi bien dans l'Union Européenne qu'en Suisse [6]. Les entreprises qui commercialisent des produits alimentaires doivent pouvoir déclarer :

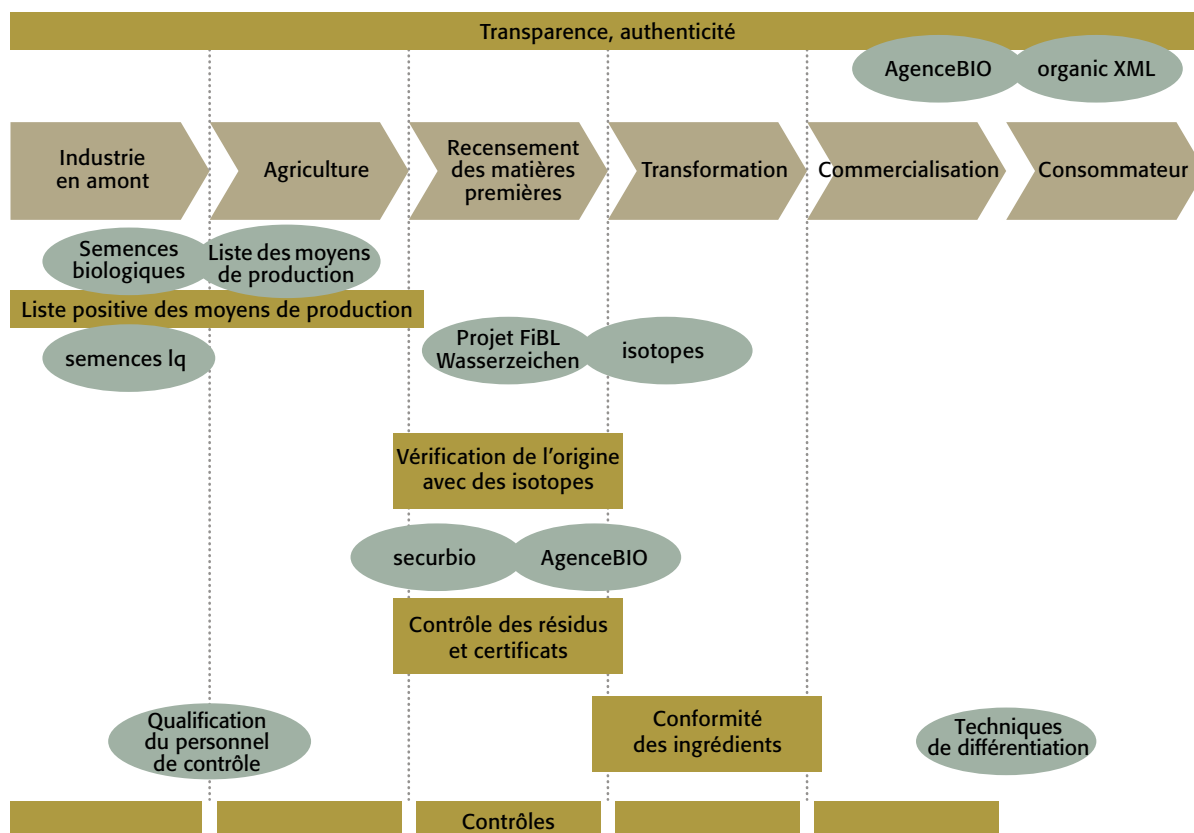
- d'où vient l'aliment,
- à quel acteur de la chaîne de transformation ou de commercialisation il a livré.

Le commerce d'aliments d'origine animale ou de graines germées et de semences destinées à la germination est soumis à des règles supplémentaires. La traçabilité des aliments doit permettre l'arrêt de la commercialisation et le retrait, la recherche de la cause et du responsable en cas de problème et l'optimisation de la production des den-

rées alimentaires [61, 62]. La garantie de la traçabilité doit protéger le consommateur et la consommatrice des épidémies animales, des produits chimiques, des germes pathogènes et d'autres risques [61]. Les grands scandales alimentaires des dernières années tels que EHEC (*Escherichia coli* entérohémorragiques), les dioxines et la vache folle ont montré, dans un marché globalisé, combien une traçabilité totale était importante.

L'origine des aliments biologiques est contrôlée à la fois quantitativement et qualitativement. En cas de désaccord ou d'incertitude à l'occasion de contrôles, les organismes certificateurs doivent, dans l'Union Européenne, à la fois s'informer sur les flux quantitatifs et les ajuster. On peut ainsi combler les lacunes en matière d'information et pouvoir mieux repérer les fraudes.

Instruments pour la traçabilité des aliments biologiques tout au long de la chaîne agro-alimentaire



Les organisations bio en charge des labels, les organismes de contrôle et les entreprises de mise en marché s'engagent pour garantir une qualité sans faille tout au long de la chaîne en commençant par l'utilisation de semences bio, de fertilisants et de produits de traitement autorisés, le contrôle des résidus, la preuve de l'origine jusqu'à la publication des certificats des produits.

Une sécurité élevée des aliments grâce au double contrôle réglementaire

Pour pouvoir assurer une sécurité élevée des aliments, des contrôles sont nécessaires. C'est pourquoi la double garantie de la qualité a été inscrite dans la loi [61]. Pour compléter les contrôles réguliers exigés, les producteurs d'aliments sont eux-mêmes responsables de la qualité et de la sécurité de leurs produits. Ils doivent, conformément à la loi, appliquer de bonnes pratiques de production et d'hygiène et disposer d'un système de contrôle interne efficace.

Des contrôles bio annuels complets sur l'ensemble de la chaîne agroalimentaire

Les exigences bio demandent, en complément du respect des cahiers des charges, un contrôle annuel complet de toutes les exploitations agricoles et des entreprises de transformation, de stockage et de commercialisation impliquées dans la fabrication d'aliments bio. Les organismes certificateurs agréés vérifient que les règles de la production bio sont suffisamment connues et que leurs exigences sont correctement mises en œuvre.

À tous les maillons de la chaîne de production, ils vérifient quelles dispositions ont été prises pour prévenir des contaminations ou des mélanges avec d'autres matières premières. Chaque entreprise doit pouvoir montrer et documenter comment elle met en place la séparation avec les aliments conventionnels. La question de la formation des employés responsables des produits bio est également abordée.

Dans les exploitations agricoles, à côté de la vérification des documents, le respect des obligations dans les champs, les étables, les lieux de stockage et de transformation à la ferme est examiné. La question de la séparation avec les exploitations voisines conventionnelles est également abordée.

Dans les entreprises de transformation, la vérification des flux de marchandises est un point crucial. À l'aide des documents originaux, on contrôle que les produits biologiques achetés sont en quantités suffisantes par rapport aux quantités produites. Les contrôles incluent également la vérification de la disponibilité au jour le jour, et aussi les recettes et l'étiquetage. Les contrôles dans le secteur commercial s'orientent en priorité sur les documents: les certificats de conformité des fournisseurs et des clients sont-ils là ? La transparence est-elle assurée dans les locaux d'entreposage des marchandises ? L'entreprise dispose-t-elle de procédures pouvant assurer une bonne qualité depuis l'achat jusqu'à la vente ?

Seul un travail en coopération avec tous les acteurs concernés peut garantir l'authenticité des aliments bio.



Dans les entreprises de transformation on contrôle notamment quelles mesures sont prises pour empêcher une contamination des matières premières bio. L'entreprise doit pouvoir montrer comment elle met en œuvre ces mesures.

Techniques d'analyses plus fines pour prouver l'origine

Pour prouver l'origine des produits biologiques et mesurer les éventuelles substances indésirables ou interdites, plusieurs méthodes ont été développées ces dernières années [63]. Elles mesurent soit des substances spécifiques, soit le résultat d'un ensemble de données obtenues par diverses mesures. En font partie: la spectroscopie infrarouge [64], la métabolomique qui analyse de nombreuses substances [65, 66, 67] et l'analyse de isotopes [68], qui pour chaque échantillon biologique, fournissent une empreinte caractéristique. Ces méthodes ont été testées sur de nombreux produits alimentaires. Par ailleurs, on cherche aujourd'hui à vérifier si, pour des aliments transformés dont les ingrédients ont des provenances différentes, l'origine bio de tous peut être garantie [69].

Un bon exemple d'une méthode de mesures analytique est la recherche de certains isotopes. Comme, dans la plupart des cas, les échantillons d'aliments biologiques et conventionnels se différencient selon ce critère, cette méthode pourrait à l'avenir être mise en œuvre comme technique de contrôle complémentaire. La viande, le lait et même le fromage bio contiennent moins de carbone lourd car les animaux absorbent moins de concentrés comme le maïs et davantage d'herbe et de foin qui contiennent moins de carbone lourd. À l'inverse, les fruits, les légumes et les céréales, lorsqu'on renonce aux engrais chimiques comme en agriculture biologique, contiennent en règle générale davantage d'azote lourd, ce qui vaut également pour certains produits animaux [68-80].

L'aliment considéré comme un tout

Dans l'approche globale de l'agriculture biologique et de la transformation des aliments, considérer l'aliment dans sa globalité revêt une grande importance. C'est pourquoi, pour juger de la qualité des aliments biologiques, à côté

de l'approche analytique qui mesure la teneur en certains constituants, des méthodes complémentaires et des recherches sensorielles sont mises en œuvre. [81-84]

Les techniques d'évaluation complémentaires

Les méthodes complémentaires utilisent principalement des aliments entiers, c'est-à-dire ayant subi le moins possible de traitements physiques ou chimiques [85-88]. Les résultats sont multidimensionnels et leur interprétation est complexe [89-91]. Plusieurs de ces méthodes ont été testées, standardisées et validées comme techniques de laboratoire [86, 89, 90, 92]. Quels aspects de la qualité des aliments peuvent être appréhendés avec précision ? Cela reste l'objet de recherches scientifiques [93].

La biocristallisation

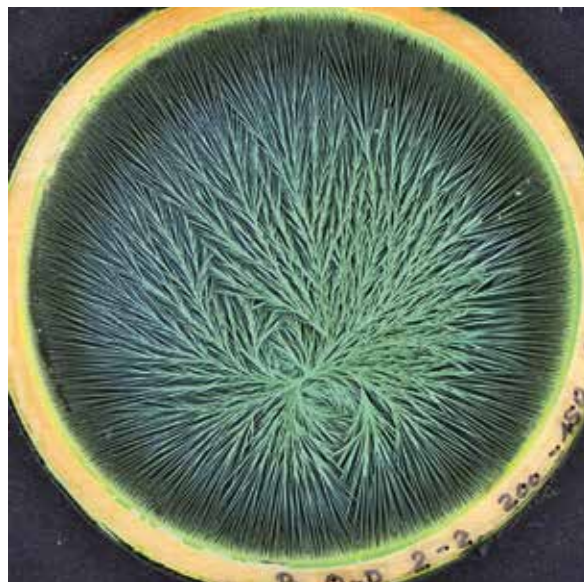
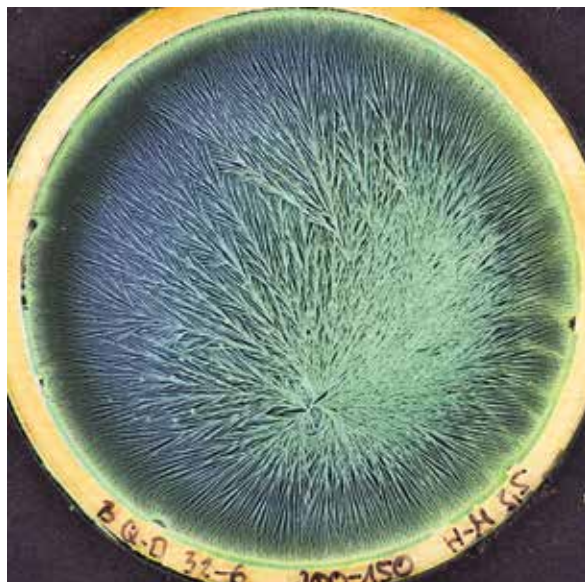
La méthode globale jusqu'à présent la mieux étudiée est appelée biocristallisation. L'aliment est mis en solution avec un sel, du chlorure de cuivre, et évaporé. Le chlorure de cuivre cristallise et il en résulte une image à deux

dimensions [94, 95]. L'apparition d'images différentes s'explique scientifiquement par un processus d'organisation spontanée. La cristallisation obtenue est interprétée soit visuellement, soit avec un programme informatique [91, 96, 97]. Cette méthode a été standardisée et appliquée à un ensemble d'aliments végétaux et au lait dans différents pays européens [96, 97, 100]. Elle s'est avérée efficace pour l'évaluation de processus de fabrication et pour classer les aliments biologiques [100, 101].

Méthodes de spectroscopie de fluorescence

Les échantillons d'aliments montrent, après excitation par une ou plusieurs sources lumineuses de différentes couleurs, de très faibles émissions de photons d'intensité variable [89]. À l'aide de ces méthodes, on peut identifier la provenance de différents produits agricoles et aliments et les traitements qu'ils ont subis [101].

La biocristallisation du lait



La biocristallisation fait apparaître des images obtenues dans des conditions similaires et qui peuvent donc être comparées. A gauche l'image de cristallisation de lait de production conventionnelle UHT et homogénéisé ; à droite l'image de cristallisation de lait pasteurisé de production biodynamique.

Des méthodes très prometteuses pour prouver l'authenticité et évaluer les technologies de transformation

La majorité des publications sur les méthodes globales concernent jusqu'à maintenant l'authenticité des produits biologiques [89, 90, 92, 96, 100, 102, 103, 104]. Ces méthodes sont très prometteuses en complément des méthodes analytiques. En les appliquant à des échantillons de blé de l'essai DOC – un essai de longue durée en Suisse, commencé en 1978 et comparant les modes de production biologiques et non biologiques – les produits bio ont pu être nettement différenciés des produits non bio [101, 103, 104].

Les méthodes globales sont également utilisées et donnent de précieuses informations pour porter un jugement sur les technologies de transformation des produits biologiques [100, 105, 106].



Des dégustations réalisées dans des conditions scientifiques fournissent de précieuses indications pour juger les critères sensoriels tels que l'aspect, l'odeur, le goût et la consistance des aliments.

L'approche sensorielle

Le côté sensoriel est l'argument de vente le plus important pour les aliments, bio ou pas [107]. Un aliment doit avoir un bel aspect, une consistance adéquate, une bonne odeur et être savoureux.

Des préférences sensorielles différentes

Les préférences sensorielles peuvent cependant être très différentes selon les individus, les régions et les pays [107, 108]. Ainsi les Suisses préfèrent des pommes sucrées et légèrement farineuses, les Français et les Allemands ont une préférence pour des pommes croquantes et les Italiens choisissent majoritairement des pommes acidulées. De même pour le salami, le yaourt, l'huile, la sauce tomate ou les biscuits, il existe des préférences variables.

Saveur naturelle à la place d'arômes artificiels

Les aliments bio se différencient assez souvent, du point de vue sensoriel, des aliments conventionnels. Pour les produits transformés, la différence de qualité sensorielle provient la plupart du temps du fait que les produits bio ne contiennent ni arômes ni colorants. De tels additifs peuvent modifier sensiblement la perception sensorielle des aliments conventionnels car ils leur donnent une couleur ou un goût plus intense.

Pour les aliments biologiques, les exigences sensorielles sont souvent plus élevées que pour les conventionnels. Une étude italienne a montré qu'un label bio fait apparaître encore plus nettement une bonne évaluation sensorielle et encore plus négativement un produit évalué de manière défavorable [109]. La réaction de déception se manifeste lorsque les exigences élevées du consommateur en matière de qualité ne sont pas satisfaites.

FQH – un réseau de recherche sur la qualité



L'association FQH (Food Quality and Health – Qualité alimentaire et Santé) est un réseau international d'organismes de recherche et d'entreprises qui travaillent sur l'influence de l'agriculture et de la transformation sur la qualité des aliments.

Le réseau encourage et coordonne le travail de recherche sur les aliments et la santé, et met à la disposi-

tion de ses membres les connaissances les plus récentes. Le réseau est composé d'organismes de recherche ainsi que d'entreprises et d'organisations soutenant l'action du réseau.

L'objectif de FQH est d'élaborer de nouvelles perspectives pour la compréhension des relations entre les aliments et la santé. Les orientations principales du travail sont entre autres, les méthodes globales, la transformation des aliments et l'alimentation durable. FQH a organisé les deux premières conférences sur la qualité des aliments écologiques à Prague (2011) et à Varsovie (2013).

www.fqhresearch.org

Commerce équitable et responsabilité sociale

Pour les consommatrices et les consommateurs, les aliments biologiques doivent non seulement répondre à des critères écologiques mais aussi prendre en compte les aspects sociaux. Cependant, les cahiers des charges réglementent exclusivement une partie des aspects éco-

logiques de la production d'aliments biologiques. Il appartient donc aux organisations bio de prendre en compte la responsabilité sociale et de se préoccuper du commerce équitable.

L'équité dans le commerce biologique

En principe, les organisations biologiques mettent en place des relations équitables avec leurs partenaires producteurs et commerciaux dans leur pays ou à l'étranger. Cependant, la mise en œuvre peut varier fortement d'une organisation à l'autre.

Par exemple, l'organisation Bioland veille à la mise en place et au maintien des droits et de la justice sociale. Cette réglementation fait l'objet d'une formulation générale laissant l'interprétation ouverte. D'autres organisations sont plus concrètes dans leurs règles.

Bio Suisse a un codex de comportement pour une pratique commerciale responsable pour l'importation de produits certifiés. Le codex demande par exemple la transparence et le soutien des petites exploitations.

Naturland, dans son règlement, renvoie aux conventions internationales comme les directives de l'Organisation Internationale du Travail (OIT) ou à la convention de l'ONU sur les droits de l'enfant. Elle exige en plus un contrat de travail écrit, un salaire minimum, une durée du travail déterminée.

Naturland avec «Naturland fair» et la Soil Association avec «Soil Association Ethical Fair» mettent en œuvre des exigences strictes. D'autres organisations comme Bio Suisse ne veulent pas le faire explicitement pour que les aliments biologiques «normaux» ne soient pas considérés comme non équitables.



Le label Equitable Trade (Commerce équitable) de la Soil Association

Ce label de commerce équitable exige des engagements dans tous les domaines. Pour les conditions de travail des employés, il s'appuie

sur les standards réglementaires nationaux et les préconisations de l'Organisation Internationale du Travail. Des préconisations plus strictes viennent s'y ajouter. Les relations commerciales doivent être dignes de confiance, transparentes, justes, à long terme et contractuelles. Il est également demandé aux employeurs de contribuer à la vie sociale de la région.



Le commerce équitable renforce les petits agriculteurs et les travailleurs des plantations des pays en développement et émergents et soutient leur développement social et économique.



Le label Naturland Fair

Pour obtenir ce label, il faut se conformer aux conditions sociales définies par le cahier des charges de Naturland. Les préconisations de ce cahier des charges demandent notamment un travail de collaboration sur le long terme avec les partenaires commerciaux, en particulier en matière de prix. Les petites exploitations agricoles doivent être favorisées et soutenues.

Un point mérite d'être souligné: les producteurs peuvent, s'ils respectent certaines conditions, obtenir une avance financière pouvant aller jusqu'à 60 % de leurs livraisons.

La success story du commerce équitable

Le commerce équitable est une success story qui a commencé en 1988 avec la fondation Max Havelaar, comme réponse aux crises récurrentes du café. Le but était de soutenir les producteurs de café vivant dans des conditions difficiles et de leur assurer un standard de vie minimum par le biais d'un supplément de prix ^[110].

Au début des années 90, d'autres pays européens ont également créé des fondations de commerce équitable, soit sous le nom «Max Havelaar» soit sous l'appellation «Transfair» ^[110]. En 1997 les fondations nationales se sont regroupées et ont fondé «Fairtrade International» avec des standards et une certification communs.

Aujourd'hui, le marché principal du commerce équitable n'est plus le café, mais les bananes et les fleurs. En 2012, en Suisse la part de marché des bananes Max Havelaar a atteint le chiffre record de 54 % ^[111] et les importations européennes de produits du commerce équitable ne cessent d'augmenter. En Europe, en 2013, sa croissance a varié de 10 % (Irlande, France) à 91 % en Lettonie et 114 % en Islande ^[112].



D'un label pour le café équitable à d'importants partenariats commerciaux pour les petits agriculteurs et agricultrices du Sud : le développement du commerce équitable est reconnaissable à l'aide du label de la fondation Max Havelaar : en bas le logo actuel depuis 2012.

Commerce équitable et bio: un partenariat logique

Commerce équitable et bio s'occupent d'aspects différents de la durabilité et pendant longtemps ne se sont pas rencontrés ^[113]. L'agriculture biologique prend sa source dans l'écologie et a développé lentement le concept de durabilité sociale et économique. Le commerce équitable de son côté s'est attaqué à la justice sociale et économique et n'a pris en compte que plus tard dans ses cahiers des charges des préoccupations écologiques. Aujourd'hui, la combinaison bio et commerce équitable est la garantie d'une durabilité sociale, économique et écologique pour les produits du Sud.

Donner progressivement la responsabilité sociale aux Pays du Sud

La culture du coton est dans le monde celle qui utilise la plus grande quantité de pesticides. Elle est de ce fait responsable de graves problèmes de santé et d'importants dégâts à l'environnement. Le travail de recherche du FiBL montre que le coton peut également être cultivé en bio de manière durable et rentable. La culture de coton bio est au moins aussi rentable que celle du coton conventionnel ou du coton OGM. Depuis 2011, le FiBL travaille en Afrique de l'Ouest avec environ 16 000 agricultrices et agriculteurs bio avec l'objectif commun de leur donner, même dans un marché du coton globalisé, de meilleurs moyens d'existence et des revenus prévisibles. Le projet s'efforce de montrer comment, par la mise en œuvre des principes de l'agriculture biologique, ainsi que par une meilleure organisation sociale, une production durable et garantissant des moyens d'existence suffisants est possible.

La garantie d'achat par l'industrie est une composante importante de succès. Les primes de commerce équitable bio, d'environ 30 à 45 % du prix de base, contribuent à la durabilité économique. Aujourd'hui, au Mali, le producteur de coton bio perçoit 0,75FS (0,72€) par kg, dont 0,25FS (0,24€) de primes bio et de commerce équitable.

Il devient manifeste, particulièrement avec la production de coton, que la qualité et la durabilité vont ensemble et ne peuvent être obtenues de manière durable que par une production bio et équitable. Cependant, la responsabilité sociale repose encore beaucoup sur les épaules d'organisations sans but lucratif. Les coûts devraient à terme être supportés par les institutions publiques des pays producteurs. Mais le chemin est encore long pour y parvenir.



L'agriculture biologique montre aux agricultrices et aux agriculteurs biologiques du Sud comment ils peuvent rendre leur production durable et assurer sur le long terme la commercialisation de leurs produits.

L'emballage

L'emballage sert avant tout à protéger les aliments. Pour l'emballage des aliments biologiques les principes sont les mêmes que pour la production et la transformation: l'impact sur l'environnement doit être minimal et la qualité

de l'aliment ne doit pas être altérée. Les emballages ne doivent donc pas transmettre des substances toxiques aux aliments. Les organisations bio se sont donc fixées un objectif exigeant.

L'emballage des produits alimentaires remplit plusieurs fonctions^[114]. L'une des plus importantes est la protection vis-à-vis des influences extérieures. Cela permet de conserver les aliments et de prolonger leur durée de vie. Mais l'emballage est aussi un support de publicité et une source d'information pour les produits. Souvent les emballages ont aussi une fonction de dosage. Mais les emballages n'ont pas que des avantages. Il est fréquent qu'ils soient fabriqués avec des matières premières non renouvelables. Souvent, ces précieuses matières premières ne sont, après leur première utilisation, que partiellement recyclées. Un autre problème est la migration de substances toxiques de l'emballage dans l'aliment. Ces substances sont alors ingérées et peuvent mettre en danger la santé humaine.

Les exigences en termes de matériaux d'emballage pour les produits bio sont réglementées dans l'Union Européenne comme en Suisse^[g, k]. Les emballages ne doivent contenir que des substances qui

- 1) ne présentent pas un danger pour la santé humaine,
- 2) n'entraînent pas une modification inacceptable de la composition,
- 3) n'entraînent pas une altération des caractères organoleptiques.

Des exigences élevées pour certains labels

Certaines associations comme Bio Suisse, Nature & Progrès ou Bioland ont des exigences supplémentaires pour l'em-

ballage. Pour des raisons écologiques, elles interdisent les emballages inutilement coûteux. D'une manière générale, elles exigent de leurs partenaires qu'ils utilisent les modes d'emballage qui ont le plus faible impact sur l'environnement et permettent dans la mesure du possible une réutilisation. Les matériaux contenant du chlore comme le PVC ne doivent pas être utilisés. Les emballages utilisant un couvercle métallique ou les feuilles d'aluminium ne sont autorisées que dans certains cas. Nature & Progrès interdit les revêtements en aluminium. La Soil Association formule des recommandations analogues avec le slogan «Reduce, Re-use, Recycle»: réduire, réutiliser, et recycler.

Les substances toxiques provenant des emballages

Le papier et le carton recyclés renferment beaucoup de substances toxiques qui peuvent migrer dans les aliments. Les constituants des huiles minérales des encres d'impression peuvent avoir une action cancérigène. En Suisse, contrairement à l'Union Européenne, le papier recyclé ne peut pas être utilisé comme matière première pour l'emballage lorsqu'il est en contact direct avec l'aliment.

À l'inverse du papier recyclé, le contact direct du PET recyclé avec des aliments est également autorisé en Suisse car le PET est un des polymères les plus inertes. Il a été cependant plusieurs fois suspecté que des substances œstrogènes puissent migrer des emballages en PET vers des boissons^[115, 116]. Une affirmation cependant contredite par plusieurs études^[117, 118]. Les bouteilles en PET peuvent donc être fabriquées jusqu'à 100 % à partir de PET recyclé. Elles sont de ce fait aussi favorables à l'environnement que les bouteilles en verre consignées^[119, 120].

Exemples de migration de substances toxiques des emballages vers les aliments.

Des phtalates migrent depuis les couvercles dans les aliments^[121]

Du bisphénol A migre depuis les canettes en aluminium dans les boissons^[122]



Des perturbateurs endocriniens dans les couvercles et les revêtements protecteurs des boîtes de conserves

Des substances ayant une action hormonale (perturbateurs endocriniens) peuvent se retrouver de plusieurs manières dans les aliments. Certaines comme par exemples les phtalates^[124] peuvent passer de l'emballage dans l'aliment, tandis que d'autres s'introduisent dans la chaîne alimentaire par des voies détournées. On peut citer les résidus de pesticides dans le sol, des toxiques provenant des incinérateurs ou des médicaments qui sont absorbés par les poissons à partir des eaux usées.

Comme toutes ces substances sont liposolubles, on peut les retrouver principalement dans les produits animaux contenant des matières grasses comme le lait, la viande ou les poissons. Les produits biologiques sont tout aussi contaminés que les autres par ces substances. Il existe des couvercles sans phtalates, mais la modification des chaînes de conditionnement est laborieuse et coûteuse.

Une utilisation nulle ou limitée de nanoparticules dans les produits biologiques et leurs emballages

Les nanoparticules et les nanomatériaux sont des particules artificielles mesurant entre un et 100 nanomètres (1 nanomètre = 1 milliardième de mètre). En raison de leurs dimensions, elles ont des propriétés particulières qui sont mises en œuvre non seulement pour la médecine et les technologies de l'information et la cosmétique, mais aussi pour la fabrication et l'emballage de produits alimentaires^[125].

L'état des connaissances sur les nanoparticules évolue à grande vitesse. Ce qui est sûr, c'est qu'elles parviennent principalement dans les poumons par l'air mais elles sont également absorbées par la peau et par le tube digestif et peuvent menacer la santé. L'Union Européenne envisage un étiquetage pour les aliments et les produits cosmétiques.

Les nanoparticules étant des produits de synthèse, leur utilisation directe n'est pas autorisée dans les aliments bio. Le mode d'emballage des produits biologiques n'est réglementé ni dans l'Union Européenne ni en Suisse. Pour les matériaux utilisés pour emballer les aliments, la loi dit que



Emballage de chips avec revêtement en aluminium nanométriques. Les nanotechnologies permettent de réduire considérablement l'utilisation d'aluminium avec des qualités inchangées.

« Lors de leur emploi conforme à leur destination ou habituellement présumé, les objets usuels ne doivent pas mettre la santé en danger^[11]. Ce qui veut dire que seuls peuvent être utilisés des matériaux autorisés pour les aliments. Comme l'évaluation des nanoparticules est loin d'être terminée, il faut au cas par cas décider si une autorisation dans le domaine alimentaire peut être accordée^[126]»

Aujourd'hui, dans l'Union Européenne, trois nanomatériaux sont autorisés pour le contact avec les denrées alimentaires : le dioxyde de silicium (silice), le noir de carbone et le nitrite de titane (pour le PET). Dans les emballages, ils peuvent notamment être utilisés pour empêcher les échanges gazeux ou pour protéger les aliments des rayonnements ultraviolets.

A ce jour, Demeter, Bio Suisse, Bioland, Naturland et Bio Austria refusent toute utilisation des nanotechnologies dans la production, la transformation et l'emballage des aliments pour l'alimentation humaine ou animale. Cela exclut aussi les utilisations par le biais desquelles des nanoparticules pourraient éventuellement se retrouver dans des aliments ou des fourrages (par exemple par migration ou par abrasion). La Soil Association interdit l'utilisation de nanomatériaux synthétiques comme ingrédients dans les aliments.

Le carton recyclé libère des hydrocarbures saturés d'huile minérale (MOSH) et des hydrocarbures aromatiques (MOAH)^[123]



Le carton recyclé émet du benzophénone (un composant d'huile minérale)^[123]



Sélection de références

Les références complètes sont disponibles sous www.shop.fibl.org : 1415.

- Hoffmann, I., & Spiller, A., 2010. Auswertung der Daten der Nationalen Verzehrsstudie II (NVS II): Eine integrierte verhaltens- und lebensstilbasierte Analyse des Bio-Konsums. <http://orgprints.org/18055> (01.02.2015).
- Kesse-Guyot, E., Peneau, S., Mejean, C., de Edelenyi, F. S., Galan, P., Hercberg, S., & Lairon, D., 2013. Profiles of organic food consumers in a large sample of French adults: Results from the nutrinet-sante cohort study. *PLoS one*, 8(10), e76998.
- www.ifoam.bio › Organic Info Hub › What is organic? › Principles of Organic Agriculture
- Hunter, D., Foster, M., McArthur, J.O., Ojha, R., Petocz, P., & Samman, S., 2011. Evaluation of the micronutrient composition of plant foods produced by organic and conventional agricultural methods. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 51(6), 571-82.
- Brandt, K., Leifert, C., Sabderson, R., & Seal, C.J., 2011. Agroecosystem management and nutritional quality of plant foods: the case of organic fruits and vegetables. *Critical Reviews in Plant Science*, 30, 177-197.
- Palupi, E., Jayanegara, A., Ploeger, A., & Kahl, J., 2012. Comparison of nutritional quality between conventional and organic dairy products: a meta-analysis. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 92, 2774-2781.
- Smith-Spangler, C., Braneau M.L., Hunter, G.E., Bavinger, J.C., Pearson, M., Eschbach, P.J., Sundaram, V., Liu, H., Schirmer, P., Stave, C., Olkin, I., & Bravata, D.M., 2012. Are organic foods safer or healthier than conventional alternatives? *Annals of Internal Medicine*, 157(5), 348-366.
- Baranski, M., Srednicka-Tober, D., Volakakis, N., Seal, C., Sanderson, R., Stewart, G.B., Benbrook, C., Biavati, B., Markellou, E., Giotis, C., Gromadzka-Ostrowska, J., Rembiałkowska, E., Skwarło-Son, K., Tahvonen, R., Janovska, D., Niggli, U., Nicot, P., & Leifert, C., 2014. Higher antioxidant and lower cadmium concentrations and lower incidence of pesticide residues in organically grown crops: a systematic literature review and meta-analyses. *The British Journal of Nutrition*, 112(05), 794-811.
- Ökomonitoring, 2013. Ministerium für Ländlichen Raum und Verbraucherschutz (MLR), Abteilung Verbraucherschutz und Ernährung, Kernerplatz 10, 70182 Stuttgart.
- Carcea, M., Salvatorelli, S., Turfani, V., & Mellara, F., 2006. Influence of growing conditions on the technological performance of bread wheat (*Triticum aestivum* L.). *International Journal of Food Science & Technology*, 41(s2), 102-107.
- Tappeser, B., Reichenbecher, W., & Teichmann, H., 2014. Agronomic and environmental aspects of the cultivation of genetically modified herbicide-resistant plants. <http://www.bfn.de/fileadmin/MDB/documents/service/skript362.pdf> (01.02.2015).
- Then, C., 2010. New pest in crop caused by large scale cultivation of Bt corn. In: Breckling, B., & Verhoeven, R., 2010. Implications of GM-Crop Cultivation at Large Spatial Scales. *Theorie in der Ökologie*, Peter Lang, Frankfurt.
- Gilbert, N., 2014. Cross-bred crops get fit faster. *Nature*, 513(7518), 292-292.
- Läubin, J., Knierim, U., Waiblinger, S., & Ivemeyer, S., 2013. Eutergesundheit beginnt beim Wohlbefinden. *Ökologie und Landbau*, 04/2013, 36-38.
- Leenstra, F., Maurer, V., Galea, F., Bestman, M., Amsler-Kepalaite, Z., Visscher, J., Vermeij, I., & van Krimpen, M., 2014. Laying hen performance in different production systems; why do they differ and how to close the gap? Results of discussions with groups of farmers in The Netherlands, Switzerland and France, benchmarking and model calculations. *Archiv für Geflügelkunde*, 78(3), 1-10.
- Collomb, M., Bisig, W., Bütikofer, U., Sieber, R., Bregy, M., & Etter, L., 2008. Fatty acid composition of mountain milk from Switzerland: Comparison of organic and integrated farming systems. *International Dairy Journal*, 18(10), 976-982.
- Benbrook, C. M., Butler, G., Latif, M. A., Leifert, C., & Davis, D. R., 2013. Organic production enhances milk nutritional quality by shifting fatty acid composition: a United States-wide, 18-month study. *PLoS one*, 8(12), e82429.
- Grotheer, P., Marshall, M., & Simonne, A., 2011. Sulfites: separating fact from fiction. University of Florida. www.edis.ifas.ufl.edu (01.02.2015).
- Ritz, E., Hahn, K., Ketteler, M., Kuhlmann, M. K. & Mann, J., 2012. Gesundheitsrisiko durch Phosphatzusätze in Nahrungsmitteln. *Deutsches Ärzteblatt*, 109(4), 49-55.
- Stiftung Warentest, 2014. Saftiger Liebling. Test 04/2014. Berlin.
- Harmonised Environmental Sustainability in the European food and drink chain (SENSE), 2013. Project no. 288974. Deliverable: D2.1. Life cycle assessment of orange juice. <http://www.esu-services.ch/ourservices> (01.02.2015).
- Knudsen, M. T., Halberg, N., Hermansen, J., & Andreasen, L., 2010. Life Cycle Assessment (LCA) of organic food and farming systems: Focusing on greenhouse gas emissions, carbon sequestration potential and methodological challenges and status. RTOACC workshop at FAO, Rome, Italy, November 2010.
- Strahm, W. & Eberhard P., 2010. Trinkmilchtechnologien: Eine Übersicht. ALP forum, Nr. 79/2010, 2. Auflage.
- Kaufmann, V., Scherer, S. & Kulozik, U., 2010. Verfahren zur Verlängerung der Haltbarkeit von Konsummilch und ihre stofflichen Veränderungen: ESL-Milch. *Journal für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit*, 5(1), 59-64.
- Jordi, B., 2012. Ökobilanzen machen reinen Tisch. *umwelt – Das Magazin des BAFU*. Bundesamt für Umwelt BAFU, Bern, pp. 8-11.
- Stoessel, F., Juraske, R., Pfister, S., & Hellweg, S., 2012. Life cycle inventory and carbon and water footprint of fruits and vegetables: application to a Swiss retailer. *Environmental Science & Technology*, 46(6), 3253-3262.
- Meier, M. S., Stoessel, F., Jungbluth, N., Juraske, R., Schader, C. & Stolze, M., 2015. Environmental impacts of organic and conventional agricultural products – Are the differences captured by life cycle assessment? *Journal of Environmental Management*, 149, 193-208.
- Gattinger, A., Müller, A., Haeni, M., Skinner, C., Fließbach, A., Buchmann, N., Mäder, P., Stolze, M., Smith, P., Scialabba, N.E.-H., & Niggli, U., 2012. Enhanced top soil carbon stocks under organic farming. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 109(44), 18226-18231.
- Schader, C., Grenz, J., Meier, M.S., & Stolze, M., 2014. Scope and precision of sustainability assessment approaches to food systems. *Ecology and Society*, 19(3), 42.
- Capuano, E., Boerrigter-Eenling, R., Veer, G. & Ruth, S. M., 2013. Analytical authentication of organic products: an overview of markers. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 93(1), 12-28.
- Aulrich, K. & Molkentin, J., 2009. Potential of Near Infrared Spectroscopy for differentiation of organically and conventionally produced milk. *Agriculture and Forestry Research*, 59, 301-308.
- Van Ruth, S., Alewijn, M., Rogers, K., Newton-Smith, E., Tena, N., Bollen, M. & Koot, A., 2011. Authentication of organic and conventional eggs by carotenoid profiling. *Food Chemistry*, 126(3), 1299-1305.
- Boner, M. & Förstel, H., 2004. Stable isotope variation as a tool to trace the authenticity of beef. *Analytical and Bioanalytical Chemistry*, 378(2), 301-310.

- 69 Molkenin, J., 2013. Applicability of organic milk indicators to the authentication of processed products. *Food Chemistry*, 137(1), 25-30.
- 70 Chung, I. M., Park, I., Yoon, J. Y., Yang, Y. S., & Kim, S. H., 2014. Determination of organic milk authenticity using carbon and nitrogen natural isotopes. *Food Chemistry*, 160, 214-218.
- 71 Molkenin, J., & Giesemann, A., 2010. Follow-up of stable isotope analysis of organic versus conventional milk. *Analytical and Bioanalytical Chemistry*, 398(3), 1493-1500.
- 72 Molkenin, J. & Giesemann, A., 2007. Differentiation of organically and conventionally produced milk by stable isotope and fatty acid analysis. *Analytical and Bioanalytical Chemistry*, 388(1), 297-305.
- 75 Bahar, B., Schmidt, O., Moloney, A. P., Scrimgeour, C. M., Begley, I. S. & Monahan, F. J., 2008. Seasonal variation in the C, N and S stable isotope composition of retail organic and conventional Irish beef. *Food Chemistry*, 106(3), 1299-1305.
- 76 Bateman, A. S., Kelly, S. D., & Jickells, T. D., 2005. Nitrogen isotope relationships between crops and fertilizer: implications for using nitrogen isotope analysis as an indicator of agricultural regime. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 53(14), 5760-5765.
- 78 Camin, F., Perini, M., Bontempo, L., Fabroni, S., Faedi, W., Magnani, S., Baruzzi, G., Bonolic, M., Tabilio, M. R., Musmeci, S., Rossmanne, A., Kelly, S.D., & Rapisarda, P., 2011. Potential isotopic and chemical markers for characterising organic fruits. *Food Chemistry*, 125(3), 1072-1082.
- 81 Kahl, J., Alborzi, F., Beck, A., Bügel, S., Busscher, N., Geier, U., Matt, D., Meischner, T., Paoletti, F., Pehme, S., Ploeger, A., Rembialkowska, E., Schmid, O., Strassner, C., Taupier-Letage, B. & Zalecka, A., 2014. Organic food processing: a framework for concept, starting definitions and evaluation. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 94, 2582-2594.
- 82 Zalecka, A., Bügel, S., Paoletti, F., Kahl, J., Bonanno, A., Dostolova, A. & Rahmann, G., 2014. The influence of organic production on food quality – research findings, gaps and future challenges. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 94, 2600-2604.
- 84 Kahl, J., Baars, T., Bügel, S., Busscher, N., Huber, M., Kusche, D., Rembialkowska, E., Schmid, O., Seidel, K., Taupier-Letage, B., Velimirov, A., & Zalecka, A., 2012. Organic food quality: a framework for concept, definition and evaluation from the European perspective. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 92(14), 2760-2765.
- 89 Strube, J. & Stolz, P., 2010. The Application of Fluorescence Excitation Spectroscopy of Whole Samples for Identification of the Culture System of Wheat and Carrots – Method, Validation, Results. *Biological Agriculture & Horticulture*, 27(1), 59-80.
- 90 Zalecka, A., Kahl, J., Doesburg, P., Pyskow, B., Huber, M., Skjerbaek, K. & Ploeger, A., 2010. Standardization of the Steigbild method. *Biological Agriculture & Horticulture*, 27(1), 41-57.
- 93 Busscher, N., Kahl, J. & Ploeger, A., 2013. From needles to pattern in food quality determination. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 94, 2578-2581.
- 95 Busscher, N., Kahl, J., Doesburg, P., Mergardt, G. & Ploeger, A., 2010. Evaporation influences on the crystallization of an aqueous dihydrate cupric chloride solution with additives. *Journal of Colloid and Interface Sciences*, 334(2), 556-562.
- 100 Kahl, J., Busscher, N., Hoffmann, W., Mergardt, G., Clawin-Raedeker, I., Kiesner, C. & Ploeger, A., 2013. Development and performance of crystallization with additives applied on different milk samples. *Food Analytical Methods*, 7, 1373-1380.
- 101 Kahl, J., Busscher, N., Mergardt, G., Mäder, P., Torp, T., & Ploeger, A., 2015. Crystallization with additives applied to winter wheat cultivars from a controlled field trial. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 95(1), 53-58.
- 107 Kretzschmar, U., & Schmid, O., 2005. Approaches used in organic and low input food processing – Impact on food quality and safety. Results of a delphi survey from an expert consultation in 13 European Countries. *NJAS-Wageningen Journal of Life Science*, 58(3), 111-116.
- 108 Organic taste: Ecropolis – Organic Sensory Information System (OSIS). www.ecropolis.eu (01.02.2015).
- 109 Gallina Toschi, T., Bendini, A., Barbieri, S., Valli, E., Cezanne, M. L., Buchecker, K. & Canavari, M., 2012. Organic and conventional nonflavored yogurts from the Italian market: study on sensory profiles and consumer acceptability. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 92(14), 2788-2795.
- 121 Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR), 2006. Bundesinstitut für Risikobewertung: Übergang von Weichmachern aus Twist-off-Verschlüssen in Lebensmittel. Aktualisierte Stellungnahme Nr. 025/2007 des BfR vom 19. Juni 2006.
- 123 Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV), 2012. Bundesministerium für Ernährung Landwirtschaft und Verbraucherschutz: Ausmaß der Migration unerwünschter Stoffe aus Verpackungsmaterialien aus Altpapier in Lebensmittel. <http://download.ble.de/09HS012.pdf> (01.02.2015).
- 124 Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR), 2013. Bundesinstitut für Risikobewertung: Fragen und Antworten zu Phthalat-Weichmachern. FAQ des BfR und des Umweltbundesamtes (UBA) vom 7. Mai 2013. www.bfr.bund.de/cm/343/fragen-und-antworten-zu-phthalat-weichmachern.pdf (01.02.2015).
- 126 European Food Safety Authority (EFSA), 2013. Annual report of the EFSA Scientific Network of Risk Assessment of Nanotechnologies in Food and Feed for 2013. EFSA supporting publication 2013: EN-531.

Bases réglementaires

Règlementations publiques Union Européenne

- Règlement (CEE) Nr 2092/91 (hors vigueur)
- Règlement (CE) Nr 834/2007 (règlement de base sur la production et l'étiquetage des produits biologiques)
- Règlement (CE) Nr 234/2008 (modalités d'application du règlement 834/2007)
- Règlement (CE) Nr 1332/2008 (règlement concernant les enzymes alimentaires)
- Règlement (CE) Nr 178/2002 (règlement sur la sécurité des denrées alimentaires)
- Règlement (CE) Nr 882/2004 (règlement relatif aux contrôles officiels effectués pour s'assurer de la conformité avec la législation sur les aliments pour animaux et les denrées alimentaires et avec les dispositions relatives à la santé animale et au bien-être des animaux)
- Règlement (CE) Nr 1935/2004 (règlement concernant les matériaux et objets destinés à entrer en contact avec des denrées alimentaires).

Règlementations Suisse

- Ordonnance sur l'agriculture biologique et la désignation des produits et des denrées alimentaires biologiques (Ordonnance sur l'agriculture biologique) RS 910.18
- Ordonnance du DEFR sur l'agriculture biologique RS 910.181
- Ordonnance sur les denrées alimentaires et les objets usuels RS 817.02 (ODAIUOs)
- Ordonnance du DFI sur les objets et matériaux RS 817.023.21
- Loi fédérale sur les denrées alimentaires et les objets usuels (LDAI) RS 817.0

Règlementations et ou cahiers des charges privés

- IFOAM Standards de base: www.ifoam.bio
- Règlement de Démeter: www.demeter.net
- Règlement de Naturland: www.naturland.de
- Règlement de Bioland: www.bioland.de
- Standards de la Soil Association: www.soilassociation.org
- Organic Farmers & Growers (OF&G): www.organicfarmers.org.uk
- Règlement de Bio Austria: www.bio-austria.at
- Cahier des charges de Nature et Progrès: www.natureetprogres.org
- Cahier des charges de Biocoherence: www.biocoherence.fr
- Règlement de Bio Suisse: www.bio-suisse.ch

Le bio c'est bon!



Les aliments bio non transformés sont produits:

- › sur des sols naturellement fertiles,
- › dans des fermes fonctionnant autant que possible en circuit fermé,
- › avec des fertilisants et des produits de protection des plantes naturels,
- › avec des moyens mécaniques de contrôle des mauvaises herbes, sans herbicides,
- › dans des conditions qui permettent la biodiversité,
- › avec des méthodes d'élevage respectueuses de l'animal, avec accès à des espaces extérieurs,
- › avec des modes de production favorables au climat,
- › pratiquement sans pollution des eaux,
- › sans OGM (Organismes Génétiquement Modifiés).



Les aliments transformés selon les règles de l'agriculture biologique ont par rapport aux aliments conventionnels:

- › aucun ou très peu d'additifs,
- › pas d'édulcorant artificiel, de stabilisants ou de conservateurs,
- › pas d'addition de glutamate comme exhausteur de goût,
- › pas de colorants,
- › pas d'arômes artificiels,
- › pas de matières grasses hydrogénées,
- › pas ou que des traces de pesticides.

Impressum

Edition et distribution:

Institut de recherche pour l'agriculture biologique (FiBL), Ackerstrasse 113, Postfach 219, CH-5070 Frick
Tél. +41 (0)62 8657-272, Fax -273,
info.suisse@fibl.org, www.fibl.org

Co-éditeur version française:

Institut Technique de l'Agriculture Biologique (ITAB), www.itab.asso.fr

Auteurs: Regula Bickel et Raphaël Rossier (FiBL)

Collaborateurs: Sigrid Alexander et Lukas Baumgart (FiBL), Johannes Kahl (FQH), Veronika Maurer, Matthias Meier, Gian Nicolay, Bernadette Oehen, Bernhard Speiser et Anet Spengler (tous FiBL)

Traduction: ITAB (Claude Aubert et Bruno Taupier-Létage)

Rédacteur: Gilles Weidmann (FiBL)

Maquette: Brigitta Maurer (FiBL)

Photos: Thomas Alföldi (FiBL): pages 8 (2), 12, 13, 17, 21; Claudio Bowald: p. 10; Nicolaas Busscher, Uni Kassel: p. 20; Cereal Research Center Canada: p. 9 (1); claro fair trade AG: p. 22; Beat Ernst: p. 5; Base de données d'image EU Organic: p. 1, 28; ExQuisine, Fotolia: p. 16 (1); Andreas Frossard: p. 25 (1); Shawn

Hempel, Fotolia: p. 16 (2); KAGfreiland: p. 11; Sonja Kathak (Delinat): p. 7 (1); Lenutaidi, Dreamstime: p. 14; Henryk Luka (FiBL): p. 6; Peter Maurer: p. 19; Jane Nalunga (NOGAMU): p. 23; Petsalinger, Dreamstime: p. 24 (2); Lukas Pfiffner: p. 9 (2); Denys Prokofyev, Dreamstime: p. 25 (2); Vaclav Psota, Dreamstime: p. 7 (2); Richemont Kompetenzzentrum, CH-Lucerne: p. 8 (1); M. Schuppich, Fotolia: p. 24 (1)

Prix: Euro 7.00, Fr. 9.00 (y compris la TVA)

ISBN 978-3-03736-283-9

No. de commande FiBL 1415

Toutes les données de ce dossier sont basées sur les meilleures recherches scientifiques et sur l'expérience des auteurs. Malgré tout le soin apporté, des inexactitudes et des omissions ne peuvent pas être exclues. Les auteurs et l'éditeur ne peuvent pas être tenus pour responsables d'éventuelles inexactitudes ni pour les préjudices subis suite au suivi des recommandations.

© FiBL, ITAB

Le présent dossier est strictement protégé dans toutes ses parties. Toute utilisation sans l'autorisation de l'éditeur est interdite. Ceci vaut en

particulier pour la multiplication, la traduction, la réalisation de microfilms, le stockage et l'utilisation par des moyens électroniques.

Ce dossier a été réalisé en collaboration avec FQH, le réseau international pour la qualité des aliments et la santé, www.fqhresearch.org.

2^{ème} édition 2015

Ce dossier a bénéficié du soutien financier de

Le Fonds Coop pour le développement durable soutient ce projet. 


BIOSUISSE


Institut Technique de
l'Agriculture Biologique


Food Quality & Health