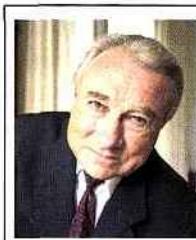




Les fruits et légumes bio ne sont pas meilleurs pour la santé

Léon Guéguen



Léon Guéguen est nutritionniste, Directeur de Recherches honoraire de l'Inra, membre émérite de l'Académie d'Agriculture de France.

Voilà encore une vérité qui dérange, tant elle est peu perçue par les consommateurs et mal ou pas propagée par les médias ! Et pourtant, plusieurs revues de synthèse françaises (rapport Afssa en 2003 [1] actualisé par la revue de Guéguen et Pascal

en 2010 [2], livre du groupe « Agriculture Biologique » de l'Académie d'Agriculture en 2012 [3], rapport de l'Inra en 2013 [4]) avaient conclu à une similarité qualitative entre les produits végétaux issus de l'agriculture biologique et ceux issus de l'agriculture conventionnelle. Seules quelques différences mineures de composition chimique ont été trouvées, sans impact nutritionnel ou sanitaire significatif dans le cadre du régime alimentaire global : fruits bio plus riches de 10 à 15 % en polyphénols (mais pas en caroténoïdes), céréales bio plus pauvres en protéines, tendances à des teneurs un peu plus élevées en vitamine C dans certains fruits bio et en magnésium et fer dans certains légumes bio, parfois teneurs plus faibles en nitrates dans certains légumes bio, moins de résidus de pesticides de synthèse (interdits) dans les produits bio. Ces faibles différences ont aussi été observées par d'autres auteurs, surtout pour les polyphénols des fruits, les protéines des céréales et en général les résidus de pesticides de synthèse.

Cependant, deux grandes revues systématiques plus complètes, britannique en 2009 [5] et américaine en 2012 [6] n'ont pas permis de mettre en évidence des différences significatives de composition chimique sauf pour le phosphore dans les légumes (sans intérêt nutritionnel en situation générale d'excès) et pour l'acidité titrable des fruits. Une autre grande étude expérimentale danoise [7] menée sur plusieurs sites deux années successives a montré qu'à un stade de maturité comparable (facteur de variation le plus important), l'influence de l'année, du lieu de culture et de la variété était beaucoup plus forte que celle du mode de production (AB ou AC).

Une étude européenne pour contester ces résultats

Dans le but de vérifier (et de contester) les conclusions précédentes considérées comme pas assez favorables aux aliments bio et surtout en réaction aux conclusions négatives des deux grandes revues britannique et américaine, une ambitieuse revue systématique avec méta-analyses a été entreprise avec le soutien financier de la Communauté européenne dans le cadre



du projet *QualityLowInputFood* et publiée en 2014 [8]. Ses 18 auteurs sont tous des militants ou sympathisants connus de l'agriculture biologique, notamment ceux du noyau dur de l'Université de Newcastle et son leader Carlo Leifert. Les auteurs ne sont donc pas totalement indépendants et il s'agit donc manifestement d'une mobilisation européenne bien concertée pour réagir aux revues de synthèse antérieures [1,2,5,6].

Le titre de cette revue est trompeur puisqu'il ne met l'accent que sur trois « avantages » nutritionnels ou sanitaires des fruits et légumes bio, les seuls considérés comme étant significatifs : « *Concentrations plus fortes en antioxydants et plus faibles en cadmium et moindre incidence de résidus de pesticides dans les produits végétaux issus de l'agriculture biologique : une revue systématique de la littérature et méta-analyses* »¹.

Cette étude a été largement reprise par les médias et ses conclusions ont été adoptées par le CNA (Conseil National de l'Alimentation) dans son avis n° 74 de 2014 sur « Le bio en France » : « *La méta-analyse de l'Université de Newcastle de 2014 conclut sans ambiguïté que "les cultures issues de l'agriculture biologique et les aliments à base de ces cultures, en moyenne sur différentes régions et différentes saisons de production, comportent sensiblement plus de composés antioxydants et polyphénoliques potentiellement bénéfiques pour la santé [...] que les produits équivalents issus de l'agriculture conventionnelle"* ». En fait, une interprétation plus objective de cette étude conduit à des conclusions bien plus nuancées.

La présentation très détaillée et complexe du protocole² rend difficile la vérification de sa validité et de la crédibilité de l'affirmation selon laquelle la méthodologie utilisée est la meilleure, les autres n'étant pas valables. Il est évident que les conclusions d'une méta-analyse dépendent du choix des critères d'inclusion des données et que l'élargissement de ces critères permet d'augmenter considérablement le nombre de valeurs utilisées et donc la puissance statistique des comparaisons. De même, assimiler à l'agriculture biologique des méthodes de production « low input » mais non certifiées AB est contestable. Enfin, l'énorme diversité des facteurs de variation de la composition chimique des plantes (variété, stade de maturité, saison, climat, localisation...) et la grande hétérogénéité des pratiques culturales (plusieurs méthodes pour le Bio et surtout pour le conventionnel allant de

¹ Titre original en anglais : « *Higher antioxidant and lower cadmium concentrations and lower incidence of pesticide residues in organically grown crops a systematic literature review and meta analyses* »

² D'autant plus que tout n'est pas publié dans l'article et qu'il faut aller chercher en ligne des précisions fournies dans un supplément de 89 pages !



l'intensif à l'extensif à intrants faibles ou nuls) ne permet pas souvent d'attribuer d'éventuelles différences au seul mode de production. Les nombreuses sources de biais et la très grande hétérogénéité des données (reconnue par les auteurs) ne permettent pas de remettre ainsi en cause les grandes revues systématiques antérieures, même si des études plus récentes ont permis d'augmenter le nombre de données disponibles.

Cependant, il faut admettre que la présente publication, par le grand nombre d'études prises en compte (343), par la longue liste des substances dosées et par la sophistication de l'interprétation statistique, est actuellement la plus importante. Même si des critiques pourraient être faites sur le choix des critères d'inclusion, il convient d'accepter globalement la validité de l'étude et de n'avoir aucun *a priori* défavorable pour considérer que les résultats présentés sont fiables et que leur interprétation est pertinente et objective. De plus, le grand intérêt de cette revue est aussi de présenter des conclusions qui pourront difficilement être accusées de parti pris en défaveur des produits bio, comme l'ont été celles de la plupart des revues scientifiques indépendantes antérieures.

Finalement, les principales conclusions de cette étude ne sont pas en contradiction majeure avec celles de nos propres publications. Elles sont même plus restrictives puisqu'elles ne revendiquent que des différences concernant les polyphénols antioxydants des fruits, les protéines et les traces de cadmium des céréales et les résidus de pesticides de synthèse.

Pour tous les très nombreux autres constituants analysés, les écarts ne sont pas significatifs ou sont sans impact nutritionnel, ce qui est encore moins en faveur des produits bio que nos conclusions antérieures. En effet, il n'est plus question des différences souvent alléguées en faveur des produits végétaux issus de l'agriculture biologique portant sur la matière sèche et les fibres (avec plutôt tendance ici à moins de fibres en agriculture biologique), les minéraux et oligoéléments des légumes et notamment le magnésium et le fer, les vitamines C et E (ici plus faible de 15 % en agriculture biologique) des fruits, les nitrates de certains légumes...





Examinons donc les trois seuls « avantages » revendiqués pour trois composants chimiques, avec une autre évaluation de leur impact nutritionnel et sanitaire

Le cadmium

Le cas du cadmium est nouveau et particulier. La plus faible teneur observée pour l'agriculture biologique ne concerne pas les fruits et légumes mais seulement les céréales. Dans l'étude à laquelle nous avons participé [2], nous ne disposons pas de données chiffrées sur ce métal lourd indésirable et avons émis l'hypothèse de teneurs plus élevées résultant de l'emploi en AB de phosphates naturels autorisés, non purifiés et beaucoup plus riches en cadmium. L'explication tient peut-être à l'absence (possible pendant un certain temps) de toute fertilisation phosphatée. Cependant, les concentrations de cadmium relevées sont très faibles et probablement sans risque pour la santé.

Par analogie au cadmium, une longue liste d'oligo-éléments examinés peut surprendre car on y trouve des éléments qui, à cet état de traces, n'ont aucun intérêt nutritionnel ou ne présentent aucun risque sanitaire.

Les résidus de pesticides

Il est généralement admis que les produits végétaux (surtout les fruits) obtenus en agriculture biologique contiennent moins souvent (et à des teneurs plus faibles) des résidus de pesticides de synthèse. C'est logique puisqu'ils sont interdits¹. Cependant, les enquêtes montrent que les aliments bio ne sont pas à l'abri de contaminations, accidentelles ou volontaires. Dans la présente revue, le pourcentage de produits « positifs » (traces détectées) est de 46 % pour les produits de l'agriculture conventionnelle (surtout pour les fruits) mais aussi de 11 % pour les produits issus de l'agriculture biologique.

Soulignons par ailleurs que l'étude ne vise que les pesticides de synthèse et jamais les pesticides « naturels » autorisés en agriculture biologique, comme par exemple le cuivre et plusieurs molécules dont l'innocuité n'est pas garantie à forte dose³ (rotenone récemment interdite, azadirachtine de l'huile de neem, PBO synergisant des pyréthrines, spinosad...)

A noter aussi que la dernière grande enquête de l'EFSA (Autorité européenne de sécurité des aliments) [9], portant sur plus de 80 000 échantillons de fruits et légumes, constate que 55 % des produits (conventionnels ou bio) ne présentent pas de traces décelables de résidus de pesticides de synthèse et que dans 98,5 % des échantillons, la LMR (limite réglementaire) n'est pas dépassée (les dépassements de LMR sont surtout constatés sur des produits importés). Ces résultats sont en bon accord avec ceux rele-

³ Tous les pesticides, qu'ils soient naturels ou de synthèse, sont dangereux à forte dose pour la santé (et l'environnement) mais le risque sanitaire dépend de l'exposition au danger. Il faut donc éviter l'amalgame récurrent entre le risque réel provenant de fortes doses régulièrement inhalées par l'agriculteur mal protégé et le faible risque encouru par le consommateur d'éventuelles traces de résidus.



vés en France par la DGAL (Direction générale de l'alimentation) [10]. De plus, sachant que les analyses portent sur les produits bruts entiers (par exemple avec la peau pour les bananes et les oranges), il est évident que la partie consommable, surtout après lavage et/ou épluchage, ne contient en général que des traces indétectables (par les méthodes modernes d'analyse) de molécules indésirables.

En termes d'impact sanitaire, une large étude prospective menée pendant 9 ans sur plus de 600 000 femmes de plus de 50 ans par des épidémiologistes de l'Université d'Oxford (publiée en 2014 [11]) a montré que la consommation d'aliments bio n'avait pas d'influence sur l'incidence des cancers communs, ce qui devrait, à cet égard, disculper les traces de résidus de pesticides de synthèse que l'on peut éventuellement trouver dans les produits issus de l'agriculture conventionnelle.

Les antioxydants

Il s'agit de métabolites secondaires comme les polyphénols, les caroténoïdes (dont le lycopène) qui exercent une action antioxydante réputée bénéfique, comme le font aussi les vitamines C et E (voir encadré).

La réaction des plantes non protégées par un traitement phytosanitaire à des agressions diverses (insectes, champignons...) les conduit logiquement à davantage synthétiser leurs propres moyens de défense, phénomène peut-être aussi favorisé par une moindre disponibilité de l'azote. Elles fabriquent alors des métabolites secondaires dont certains (polyphénols, caroténoïdes) exercent une action antioxydante.

La popularité des antioxydants



Les antioxydants des fruits et légumes ont le vent en poupe. Parés d'innombrables vertus dans la prévention de pathologies les plus diverses et du vieillissement, souvent justifiées mais parfois encore controversées, ils appartiennent à plusieurs classes de composés chimiques : polyphénols ou composés phénoliques (tanins), caroténoïdes (carotènes et xanthophylles), vitamines (C, E), minéraux (sélénium, zinc...).

Les caroténoïdes sont des pigments rouges, orange ou jaunes. Comme les vitamines ou les minéraux, leurs teneurs varient peu en fonction du mode de culture. Il en est ainsi du lycopène, puissant antioxydant abondant dans la tomate. Au contraire, les polyphénols jouent un rôle de défense naturelle contre des agresseurs et leurs teneurs peuvent parfois varier en fonction du milieu.

Les polyphénols se répartissent en une dizaine de classes, les plus courantes étant les flavonoïdes, les coumarines (carotte, tomate, ail), les stilbènes (resvératrol du raisin), les lignines et aussi les phytoestrogènes du soja.

Les études portant sur les effets bénéfiques des fruits (et dans une moindre mesure des légumes) mettent surtout l'accent sur les flavonoïdes qui sont des pigments de diverses couleurs, très abondants dans le règne végétal et dont l'extrême complexité de la classification ne permet ici qu'une présentation très simplifiée. En résumé, les plus présents dans les fruits et légumes sont les flavonols (kaempférol des fraises, quercétine des pommes, raisin et brocolis), les flavanols (catéchines du thé, cacao et raisin), les flavanones (agrumes) et les anthocyanidols et anthocyanes (baies et fruits rouges, prunes, raisin noir, orange sanguine).



Cependant, ces métabolites secondaires ne sont pas tous inoffensifs à forte dose et, comme les nombreuses toxines naturelles, notamment fongiques, ne sont pas examinées dans cette étude et sont rarement considérées dans les enquêtes sur les résidus. Cette question mériterait d'être mieux étudiée.

Les teneurs plus élevées en certains antioxydants trouvées dans les produits issus de l'agriculture biologique sont le principal argument mis en avant dans cette revue, mais la présentation de cet avantage est tronquée. Le résumé ne met l'accent que sur les différences extrêmes constatées (50 à 69 %) en faveur des aliments bio pour quelques flavonoides particuliers : flavonols (kaempférol et quercétine des baies rouges, pommes et brocolis), flavanones (agrumes) et anthocyanines (catéchines des baies et fruits rouges). Il omet d'ailleurs de préciser que les grands écarts observés pour les flavanones ne sont pas significatifs, comme les écarts observés pour les flavonols dans les fruits. Il s'abstient aussi de citer les différences bien plus faibles constatées pour les composés phénoliques totaux et surtout l'absence de différence pour les caroténoïdes, dont le lycopène, et les vitamines C et E. Les différences entre agriculture biologique et agriculture conventionnelle sont donc bien plus faibles (moins de 20 %) lorsque l'on considère la totalité des composés antioxydants.

Il en résulte, ce qui n'est pas non plus signalé dans le résumé, que l'activité antioxydante globale mesurée par trois méthodes ne serait en moyenne, selon le calcul fait par les auteurs, *que de 17 % supérieure pour les fruits bio*, mais similaire pour les légumes (comprenant pourtant la tomate). Ce constat est en bon accord avec nos conclusions et avec celles de la plupart des autres revues (10 à 15 %), sauf celles de Dangour et al. [5] et de Smith-Spangler et al. [6] qui ne constatent pas de différences significatives.

À noter qu'une autre revue récente de la même équipe de Newcastle [12] aboutissait à des teneurs moyennes plus élevées de 12 % en agriculture biologique pour l'ensemble des métabolites secondaires antioxydants...et se permettait de conclure par une modélisation prédisant une augmentation de l'espérance de vie de 17 jours pour les femmes et de 25 jours pour les hommes consommant un régime bio !

Enfin, doit-on considérer qu'une teneur un peu supérieure en substances anti-oxydantes est un avantage décisif en matière de santé ? Plusieurs études récentes [citées dans 2, 13] ont montré que cet avantage au niveau de l'aliment ne se traduit pas, après l'absorption intestinale, par un bénéfice sur le pouvoir antioxydant mesuré dans le sang. De façon plus globale, la revue récente de Jensen et al. [14] n'a pas permis de mettre en évidence



un quelconque effet bénéfique de la consommation d'aliments bio sur plusieurs bio-marqueurs de santé.

Cet effet antioxydant prétendu bénéfique des fruits et légumes peut encore être relativisé par un raisonnement déductif simple (et pourtant jamais évoqué). En effet, la grande enquête française *NutriNet-Santé* [15] a montré que l'activité anti-oxydante du régime alimentaire est attribuable, pour environ la moitié, aux polyphénols et que ces polyphénols sont surtout apportés en France par le café et le thé (70 %), le chocolat (10 %) et le vin rouge (7 %), la part revenant aux fruits (6,7 %) et aux légumes (0,7 %) ne dépassant donc pas 10 %. Sachant que le pouvoir antioxydant du régime provient pour environ 50 % des polyphénols [15] et que les fruits (et un peu les légumes) ne participent qu'à hauteur de 10 % à cet apport, il est facile d'en déduire que la contribution à l'effet antioxydant global d'un apport supérieur de 20 % en polyphénols par des fruits bio serait inférieure à 1 %. Il n'est donc pas surprenant que les marqueurs sanguins restent muets dans les comparaisons du statut antioxydant entre agriculture biologique et agriculture conventionnelle. Bien entendu, cela ne remet pas en cause la recommandation de consommer des fruits et des légumes (bio ou pas) dont les effets bénéfiques, attribuables à bien d'autres facteurs, sont unanimement reconnus.

Puisse ce débat être désormais clos... du moins si les faits constatés, et qui devraient maintenant être moins contestés, ne sont pas amplifiés ou déformés par certains militants inconditionnels ou par les médias ! ■

Références

- [1] Afssa (2003) Evaluation nutritionnelle et sanitaire des aliments issus de l'agriculture biologique *Rapport Afssa* Ed Afssa, Maisons-Alfort, 164 p
- [2] Guéguen L & Pascal G (2010) Le point sur la valeur nutritionnelle et sanitaire des aliments issus de l'agriculture biologique *Cahiers de nutrition et de diététique*, 45 130-143
- [3] Le Buanec B (coordinateur) (2012) Le tout bio est-il possible ? Ed Quae, Versailles 240 p
- [4] Inra (2013) Comment rendre l'agriculture biologique plus productive et plus compétitive ? Rapport d'un groupe d'experts pour le CGPS
- [5] Dangour A D et al (2009) Nutritional quality of organic foods a systematic review *American Journal of clinical Nutrition*, 90, 680-685
- [6] Smith-Spangler C et al (2012) Are organic foods safer or healthier than conventional alternatives ? A systematic review *Annals of internal Medicine*, 157 348-366
- [7] Jensen M M et al (2013) Comparison between conventional and organic agriculture in terms of nutritional quality of food A critical review *CAB reviews*, 8, n° 045, 1-13
- [8] Baranski M et al (2014) Higher antioxidant and lower cadmium concentrations and lower incidence of pesticide residues in organically grown crops a systematic literature review and meta-analysis *British Journal of Nutrition*, 112, 794-811
- [9] Efsa (2015) The 2013 European Union report on pesticide residues in food *EFSA Journal*, 13 4038 169 p
- [10] DGAL (2014) Bilan de la surveillance des résidus de produits phytosanitaires dans le domaine de la production végétale primaire en 2013 *Bulletin épidémiologique de l'Anses*, 22-26
- [11] Bradbury K E et al (2014) Organic food consumption and the incidence of cancer in a large prospective study of women in the United Kingdom *British Journal of Cancer*, 110, 2321-2326
- [12] Brandt K et al (2011) Agroecosystem management and nutritional quality of plant foods the case of organic fruits and vegetables *Critical Reviews in Plant Sciences* 30, 177-197
- [13] Dangour A D et al (2010) Nutrition-related health effects of organic foods a systematic review *American Journal of Clinical Nutrition* 92, 203-210
- [14] Jensen M M et al (2012) Can agricultural cultivation methods influence the healthfulness of crops for foods ? *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 60 6383-6390
- [15] NutriNet-Santé (2010) Apports en polyphénols via l'alimentation premiers résultats de l'étude NutriNet-Santé www.etude-nutrinet-sante.fr et www.phenol-explorer.eu/