



HAL
open science

Organic food: State of the art and perspectives

Cyril Bertrand, Audrey Lesturgeon, Marie-Joséphine Amiot, Claire Dimier-Vallet, Ivan Dufeu, Thomas Habersetzer, Denis Lairon, Didier Majou, Guillaume Mondejar, Bruno Taupier-Letage, et al.

► **To cite this version:**

Cyril Bertrand, Audrey Lesturgeon, Marie-Joséphine Amiot, Claire Dimier-Vallet, Ivan Dufeu, et al.. Organic food: State of the art and perspectives. Cahiers de Nutrition et de Diététique, 2018, 53 (3), pp.141-150. 10.1016/j.cnd.2018.02.004 . hal-02117952

HAL Id: hal-02117952

<https://amu.hal.science/hal-02117952>

Submitted on 2 May 2019

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

1 Alimentation Biologique : état des lieux et perspectives *

2 Organic food: state of the art and perspectives

3

4 **Cyril BERTRAND ^{a,*}, Audrey LESTURGEON ^{a,*}, Marie-Josèphe AMIOT ^b, Claire DIMIER-VALLET ^c,**
5 **Ivan DUFEU ^d, Thomas HABERSETZER ^e, Denis LAIRON ^f, Didier MAJOU ^g, Guillaume**
6 **MONDEJAR ^h, Bruno TAUPIER-LETAGE ⁱ, Marc TCHAMITCHIAN ^j, Rodolphe VIDAL ⁱ**

7

8 ^a CRITT Agroalimentaire Provence-Alpes-Côte d'Azur, 100 rue Pierre Bayle BP 11548 84140 Avignon, France.

9 ^b UMR MOISA (Marchés Organisations Institutions Stratégies d'Acteurs), CIRAD, CIHEAM-IAAM, INRA, SUPAGRO,
10 2 place Pierre Viala 34060 Montpellier, France.

11 ^c Synabio, 16 rue Montbrun 75014 Paris, France.

12 ^d Equipe d'accueil Granem (Groupe de recherche angevin en économie et management), Université d'Angers, IUT
13 d'Angers 4 bd de Lavoisier 49000 Angers, France.

14 ^e CRT AGIR Aquitaine, 37 Avenue Albert Schweitzer BP 100 33 402 Talence, France.

15 ^f UMR NORT (Nutrition, Obésité et Risque Thrombotique) INSERM, INRA, Aix Marseille Université, Faculté de
16 médecine de la Timone 27 Boulevard Jean Moulin 13005 Marseille, France.

17 ^g ACTIA, 16 rue Claude Bernard 75 231 Paris Cedex 05, France.

18 ^h CRITT Agro-Alimentaire, 1 rue Marie-Aline Dusseau ZA Tecnocean - Chef de Baire 17000 La Rochelle, France.

19 ⁱ Institut technique de l'agriculture biologique (ITAB), 149 rue de Bercy, 75595 Paris cedex 12, France.

20 ^j INRA Écodéveloppement, 228 route de l'aérodrome, Domaine St Paul, Site Agroparc 84914 Avignon, France.

21

22 * Auteurs de correspondance : cyril.bertrand@critt-iaa-paca.com ; audrey.lesturgeon@critt-iaa-paca.com ;
23 téléphone : 04 90 31 55 08

24

25 * Les auteurs sont impliqués dans le Réseau Mixte Technologique (RMT) Actia TransfoBio

26 (<http://www.actia-asso.eu/fiche/rmt-71-transfobio.html>)

27

28

29 Introduction

30

31 Les chercheurs et ingénieurs du Réseau Mixte Technologique ACTIA TransfoBio propose une
32 revue sur un état des lieux de l'offre de produits Bio et de l'évaluation de leurs qualités
33 (sanitaires, nutritionnelles, sensorielles, environnementales et sociales), ainsi qu'une analyse
34 critique sur les avantages et inconvénients des filières Bio en termes de durabilité. Les auteurs
35 suggèrent des pistes de recherches futures dans le domaine.

36

37 Points essentiels

38

39 L'offre de produits Bio est en forte croissance.

40 Le label Bio fonde la confiance des consommateurs.

41 La qualité des produits Bio et la durabilité des filières dépendent de la réglementation en Bio.

42 Les produits Bio présentent des teneurs inférieures en pesticides et supérieures en antioxydants.

43 Aucune différence n'a été trouvée pour les mycotoxines et les métaux lourds, sauf le cadmium.

44

45

46

47

48

49

50

51

52

53

54

55

56

57

58

59 **Résumé français**

60 Le marché, les surfaces (plus lentement) et le nombre d'opérateurs Bio sont en forte croissance. Les
61 produits Bio sont issus de pratiques agricoles et de transformation évitant les intrants chimiques et
62 privilégiant les interventions mécaniques ou biologiques. Ces pratiques, tout comme la
63 commercialisation, sont strictement encadrées par une réglementation européenne et des contrôles
64 indépendants. Dans le respect de cette réglementation, l'offre de produits présente des qualités
65 spécifiques tant du point de vue sanitaire (pas ou très peu de résidus de produits indésirables),
66 qu'environnemental (réduction des pollutions et préservation de la biodiversité). De plus, les produits
67 Bio contiennent d'une manière générale plus de substances bioactives comme les polyphénols. Ces
68 qualités, accompagnées du logo européen Bio traduisant l'application de la réglementation Bio, fondent
69 la confiance des consommateurs. Celle-ci entraîne actuellement un engouement pour leur
70 consommation, malgré les freins liés à des prix supérieurs. Les filières Bio ambitionnent de contribuer à
71 un système d'alimentation durable.

72

73 **Mots clés : marché, qualité, consommateur, durabilité, réglementation**

74

75 **Summary**

76 The Organic market, cultivated surfaces and numbers of operators are growing fast (though surfaces
77 grow more slowly). Organic products are based on agricultural and processing practices that avoid
78 chemicals and that emphasize mechanical and biological operation. A strict regulation and independent
79 certification bodies oversee those practices and the marketing. The regulation leads to products with
80 specific attributes, in terms of safety (very few pesticides residues), environment (lower pollution and
81 higher biodiversity). In addition, organic products generally contain more bioactive substances, such as
82 polyphenols. Those attributes, and the European logo which that proves the application of the organic
83 regulation, are the core of the consumer confidence and popularity. This confidence brings in its trail the
84 craze for their consumption, even if the prices of organic products are usually and logically higher. The
85 organic agri-value chains aim to contribute to a sustainable food system.

86

87 **Keywords: market, quality, consumer, sustainability, regulation**

88

89

90

91

92

93 Introduction

94 Marginale à ses débuts, la filière Bio connaît un essor considérable depuis quelques années. En France,
95 cette croissance a concerné tant la demande que l'offre. Corrélativement, les circuits de distribution se
96 sont diversifiés : circuits courts, chaînes de magasins spécialisés et grande distribution, **lesquels**
97 constituent désormais les trois principaux canaux de distribution. Si, dans les débuts, la filière Bio offrait
98 principalement des produits bruts, les produits transformés tiennent maintenant une place importante
99 dans tous les groupes d'aliments et de boissons Bio. Les consommateurs de produits Bio sont de plus en
100 plus nombreux à en consommer de manière régulière, et les logos AB et Eurofeuille les rassurent (1). Le
101 Bio gagne du terrain dans la restauration hors foyer, y compris la restauration collective (1).

102 Mais qu'entend-on exactement par « produit Bio » en 2017 ? Existe-t-il des différences majeures de
103 composition avec les produits conventionnels ? Si elles existent, ces différences sont-elles perçues par le
104 consommateur ? Dans quelle mesure ces différences sont-elles attribuables au cahier des charges de la
105 Bio, ou plutôt à des pratiques de qualité des producteurs de la Bio qui ne sont pas rendues obligatoires
106 réglementairement (et peuvent être aussi le fait d'autres systèmes de production non bio) ? Dans le
107 cadre du réseau mixte technologique (RMT) Actia TransfoBio travaillant sur cette thématique, des
108 experts chercheurs et ingénieurs de divers instituts ont pour objectif de faire un point sur ces questions,
109 et plus généralement sur les dernières avancées de la filière Bio afin d'éclairer les acteurs des filières
110 agroalimentaires, notamment sur la formulation des produits bio, sur les procédés et les technologies à
111 favoriser en transformation Bio et sur l'adéquation des produits avec les attentes des consommateurs.

112 Le présent article présente un état des lieux de l'offre de produits Bio et de l'évaluation de leurs qualités
113 (sanitaires, nutritionnelles, sensorielles, environnementales et sociales), une analyse critique sur les
114 avantages et inconvénients de la filière Bio en termes de durabilité. Il **suggère** également des pistes de
115 recherches futures dans le domaine.

116

117 1. L'offre de produits Bio

118

119 1.1. Définition d'un aliment Bio, signe de qualité et certification

120 Un aliment présent sur le marché européen est qualifié de « Bio » s'il est produit selon les règles du
121 cahier des charges européen, constitué de trois règlements principaux : RCE n°834/2007 (règlement
122 cadre) (2), RCE n°889/2008 (règlement d'application) (3), RCE n°1235/2008 (règlement importation) (4).
123 Une quinzaine de règlements additionnels sont venus compléter ces règlements initiaux. La bonne
124 application de ces règlements et la certification des produits reposent sur les contrôles des organismes
125 certificateurs (une à deux fois par an selon les opérateurs), eux même soumis à des contrôles et un
126 cadrage de leurs procédures. En France, le Bio est l'un des cinq signes officiels de qualité gérés par
127 l'INAO. Les produits préemballés dans l'Union Européenne sont obligatoirement identifiés par le logo

128 Bio européen (Eurofeuille) et facultativement par le logo français « AB ». C'est dans ce cadre que nous
129 parlerons des produits Bio dans cet article.

130

131 1.2. Les pratiques en Bio

132 Les pratiques agricoles biologiques sont fondées sur quatre grands principes : de **Santé, d'Ecologie,**
133 **d'Equité, de Précaution.** Ils sont élaborés par IFOAM (Fédération Internationale des Mouvements
134 d'Agriculture Biologique) (5) et repris dans les règlements européens (encadré 1).

135

Encadré 1 : Points règlementaires sur des pratiques agricoles biologiques

136

Les différents cahiers des charges internationaux, ainsi que la réglementation européenne, qui encadrent les productions végétales, animales et les produits transformés biologiques, s'appuient sur ces fondements. Voici les règles de bases des pratiques agricoles biologiques (6) :

137

138

139

140

Pour les productions végétales biologiques, les semences et plants doivent être issus de l'agriculture biologique (sauf dérogations prévues) et non issus d'OGM. La fertilité et l'activité du sol doivent être maintenues ou augmentées en priorité par des rotations pluriannuelles, la culture d'engrais verts et de légumineuses, le recyclage et compostage des matières organiques et l'apport de matières organiques provenant de l'exploitation Bio elle-même ou de la même région. Les parasites, adventices et maladies peuvent être évités en recourant à des variétés plus résistantes et plus concurrentielles, un travail du sol approprié, des rotations et associations de cultures, des haies favorables à la biodiversité et à la présence d'auxiliaires et à la lutte biologique en cas de nécessité. D'autres engrais ou moyens de lutte d'origine naturelle sont autorisés en complément uniquement dans les conditions fixées par la réglementation.

141

142

143

144

145

146

147

148

149

150

151

Pour les productions animales biologiques, les souches et races sont adaptées et résistantes, de préférence indigènes ou locales. Les animaux doivent être nés sur l'exploitation ou provenir d'une exploitation en agriculture biologique, sauf indisponibilité particulière. Les conditions d'élevage sont assujetties à certaines règles comme par exemple, l'interdiction de l'élevage hors sol et de gavage, une surface minimale à respecter, ou encore la limitation de la taille de l'élevage. Les animaux doivent être nourris majoritairement avec des aliments produits sur l'exploitation ou en coopération avec des opérateurs de la région. 100% de l'alimentation doit être issue de l'agriculture biologique (sauf dispositions temporaires), et sans OGM. L'utilisation d'additifs et autres substances n'est possible que s'ils sont autorisés par la réglementation. Les jeunes mammifères sont nourris au lait maternel ou naturel. La santé des animaux est principalement basée sur la prévention, avec des méthodes d'élevage stimulant les défenses naturelles. En cas de problème sanitaire, homéopathie et phytothérapie sont utilisées en priorité. Dans certaines conditions, d'autres médicaments vétérinaires sont utilisables uniquement à titre curatif.

152

153

154

155

156

157

158

159

160

161

162

163

164

Certaines annexes du règlement (CE) n° 889/2008 (2) (3) portent des précisions sur les engrais et amendements du sol, substances phytosanitaires autorisés en Bio, les superficies minimales et autres caractéristiques des bâtiments, ou encore le nombre maximal d'animaux par hectare, et les matières premières et additifs autorisés pour les alimenter.

Les pratiques de transformation des produits agro-alimentaires biologiques répondent strictement aux règlements européens. Le premier point clef de la transformation des produits Bio est leur formulation : les matières agricoles doivent être biologiques (hors cas très particuliers de quelques ingrédients introuvables en Bio, répertoriés dans une liste positive restreinte en Annexe IX du RCE n°889/2008). Les additifs autorisés sont généralement naturels et limités (une quarantaine contre plus de 400 en conventionnel). Le deuxième point clef est la gestion de la mixité : les entreprises qui fabriquent à la fois des produits Bio et non Bio doivent mettre en place des procédures strictes pour éviter les contaminations croisées. Les stockages des matières premières et des produits finis doivent par exemple se faire dans des zones séparées et bien identifiées. On parle de séparation dans le temps (séparation par un nettoyage) ou dans l'espace (ateliers séparés, matériel dédié,...) des fabrications Bio et conventionnelles. Le troisième point clef est la mise en place d'un système de traçabilité performant tout au long des processus de transformation, transport et distribution. Il doit permettre de suivre finement les flux de matières (des matières premières aux produits finis) et les éléments administratifs liés (factures, certificats Bio des fournisseurs, etc.). La sûreté des produits étant un élément prioritaire, les procédures de nettoyage et de désinfection sont les mêmes que pour des produits conventionnels. Mais en Bio, le transformateur doit mettre en œuvre des mesures renforcées de nettoyage (pour prévenir la contamination par des produits non Bio) et de rinçage (pour prévenir une contamination par les produits de nettoyage).

188

1.3. La dynamique de la filière et du marché Bio

Les surfaces agricoles Bio ont été multipliées par 2,78 en 10 ans. Elles couvrent 5,7% du territoire agricole français, plaçant la France à la 18^e place au niveau européen (7). En surface et en nombre d'exploitations (3^e position avec 32326 fermes Bio en 2016), le classement est plus flatteur compte tenu de la taille du pays. L'Occitanie est la région qui compte le plus de producteurs Bio (7227 fermes Bio), et Provence-Alpes-Côte d'Azur est la région où la part de surface Bio est la plus importante (17% de la surface agricole utile) (7). Concernant les opérateurs de l'aval, en 2016, il existait 10627 transformateurs Bio et 4009 distributeurs Bio sur le territoire français, équivalent à une croissance de 10% par rapport à 2015 (7). Ces chiffres placent la France en 2^e position au niveau européen, derrière l'Allemagne. Quant à la consommation de produits Bio, elle a été multipliée par 5 en 15 ans au niveau mondial et représentait plus de 75 Mds € en 2016 (8). Le plus gros marché est celui des États-Unis, suivi par l'Allemagne et la France (9). En Europe, la consommation des produits Bio est en hausse dans la plupart des pays. Cette consommation est inégalement répartie puisque 70% des produits (en valeur) ont été consommés dans

202 4 pays : l'Allemagne représente 30% de la consommation, la France 20%, l'Italie 10% et le Royaume-Uni
203 9% (10). Au niveau français, le marché Bio a atteint 7 Mds d'€ en 2016 (+20% par rapport à 2015), et est
204 multi-circuits : en 2015, les circuits de distribution spécialisée ont réalisé 35% du chiffre d'affaires,
205 contre 43% pour les grandes surfaces alimentaires, et 18% pour la vente de proximité (commerçants et
206 vente directe) (7). Ces circuits spécialisés regroupent des magasins en réseau (Biocoop, Satoriz, La vie
207 claire, etc.) et des magasins indépendants. Les taux de croissance les plus élevés sont observés pour la
208 vente directe (+20%) et les magasins spécialisés (+19%) (11).

209

210 2. Les qualités des produits Bio

211

212 2.1. La qualité sanitaire des produits biologiques

213 Les produits phytosanitaires utilisables en agriculture biologique comprennent des extraits de plantes,
214 des substances minérales, ou de microorganismes à faible persistance et sont évalués selon les mêmes
215 règles que les autres produits phytosanitaires (12). Plusieurs revues concluent que les fruits, les légumes
216 et les céréales Bio ont moins de résidus de pesticides détectables que les produits conventionnels (13)
217 (14) (15). L'EFSA, dans son rapport sur les résidus de pesticides dans l'alimentation publié en 2017 (16),
218 indique que les dépassements de limite maximale de résidus LMR et les taux de quantification sont
219 significativement inférieurs pour les produits biologiques (dépassements de LMR : 0,7% en Bio contre
220 2,9% pour les produits conventionnels et taux de quantification : 13,5% dans les produits Bio contre
221 46,8% en conventionnel). Les différences sont particulièrement marquées pour les fruits et noix, les
222 légumes et les céréales. Une préoccupation sanitaire importante concerne la contamination des
223 productions céréalières par les mycotoxines, métabolites fongiques qui ont des effets délétères sur la
224 santé. Pour les DON (désoxynivalénol) produits par différents contaminants fongiques du type Fusarium,
225 aucune différence de concentration entre céréales Bio et conventionnelles n'a été rapportée, malgré
226 l'utilisation de fongicides en conventionnel (17). Pour les mycotoxines T2 et HT2, les céréales Bio
227 présentent des concentrations plus faibles (15). Dans son avis n°74 publié en mars 2015 "Le Bio en
228 France : situation actuelle et perspectives de développement" (18), le CNA a confirmé que les
229 productions biologiques ne sont globalement pas plus contaminées par les mycotoxines que les
230 productions conventionnelles. En ce qui concerne les métaux toxiques, les études conduites sur les
231 céréales n'ont trouvé aucune différence entre cultures Bio et conventionnelles pour l'arsenic et le
232 plomb, mais les concentrations en Cadmium ont été trouvées plus faibles en Bio (13).

233 De manière plus globale sur la santé, une exposition plus faible aux résidus de pesticides de
234 synthèse chez les plus grands consommateurs d'aliments bio pourrait expliquer une probabilité moindre
235 d'être en surpoids ou obèse (19) ou d'avoir un syndrome métabolique (20).

236

237 2.2. La qualité nutritionnelle des produits biologiques

238 Les différences de composition entre produits Bio et conventionnels varient selon les groupes d'aliments
239 et les nutriments. Elles sont mises en évidence dans des méta-analyses (13) (21) et revues (22) récentes.
240 Pour les produits végétaux (avec 343 études incluant fruits, légumes, céréales), une méta-analyse (13) a
241 montré que les concentrations en divers polyphénols (acides phénoliques, flavanones, stilbènes,
242 flavones, flavonols, anthocyanes) sont plus élevés dans les produits végétaux Bio, de +19 à +69% selon la
243 famille. Cependant il est difficile d'objectiver dans quelle mesure une plus forte concentration en
244 polyphénols dans les produits Bio a des effets favorables sur la santé.

245 Pour les macronutriments et les fibres, les différences éventuellement trouvées ne sont pas
246 notables, à l'exception des protéines moins présentes dans les céréales Bio (-15%). Pour les minéraux,
247 les différences sont faibles, avec toutefois des teneurs légèrement supérieures en magnésium et en zinc
248 dans les végétaux Bio et des teneurs légèrement plus faibles en chrome. Il convient de noter enfin que
249 pour les céréales, la baisse de l'apport et de la disponibilité de l'azote dans la production de cultures
250 agrobiologiques conduit à des concentrations inférieures de protéines et d'acides aminés.

251 Pour le lait et les produits laitiers (170 études), une méta-analyse (21) a fait apparaître que les
252 teneurs en protéines et lipides sont comparables, ainsi que les teneurs en acides gras saturés et mono-
253 insaturés pour les produits laitiers Bio ou non. Par contre, les produits laitiers Bio sont plus riches en
254 acides gras polyinsaturés totaux (+7%), et en particulier en n-3 (+56%), dont ceux à chaînes très longues
255 (EPA, DPA, DHA) avec +69%. Comme les concentrations en acides gras totaux n-6 sont comparables, le
256 rapport n-6/n-3 est plus faible dans les produits laitiers Bio (-71%). Les teneurs en vitamine E
257 (antioxydant) sont plus élevées dans les laits Bio (+13%), ainsi que le fer (+20%). En revanche, les teneurs
258 des laits Bio en iode (-74%) et en sélénium (-21%) sont plus faibles. Les fortes différences trouvées pour
259 les acides gras seraient surtout dues aux différences de régimes alimentaires des animaux
260 (principalement herbe et foin en Bio vs principalement céréales et tourteaux).

261 Concernant les viandes (67 études) (23), les données ne sont pas suffisantes pour permettre des
262 conclusions pour divers nutriments. Les teneurs en acides gras saturés et mono-insaturés sont
263 globalement comparables. Cependant, les teneurs en acide myristique (C14:0) sont inférieures dans les
264 viandes Bio (bœuf -12%, porc -16%, poulet -50%). A l'inverse, les viandes Bio sont plus riches en acides
265 gras polyinsaturés totaux (+23%), et en particulier en n-3 (+47%), dont ceux à chaînes très longues. Les
266 plus fortes différences sont trouvées pour les viandes de bœuf et les volailles. Le rapport n-6/n-3 est
267 plus faible dans les viandes Bio. Les auteurs ont calculé qu'avec des viandes Bio, ces différences de
268 composition en acides gras entraînent des diminutions significatives (-16%) des apports journaliers en
269 acides myristique (déconseillés à cause du risque cardio-vasculaire) et des augmentations des acides
270 gras recommandés polyinsaturés (+17%) et n-3 (+22%). L'alimentation des animaux serait le plus
271 important facteur responsable de ces différences.

272 Ajoutons pour finir que les pratiques culinaires des consommateurs et les procédés
273 technologiques de transformation influent sur les quantités de nutriments ingérées. Certaines pratiques,

274 même si elles ne sont pas imposées par la réglementation des produits Bio, sont plus souvent
275 retrouvées en production Bio. Le raffinage des céréales, qui élimine l'essentiel du son et du germe des
276 grains, conduit à des pertes considérables (de 60 à 80%) en minéraux, vitamines et fibres (24). La
277 majorité des pains Bio, utilisant des farines peu raffinées, sont plus riches en tous ces nutriments et
278 fibres pour un même apport en énergie. De plus, une fermentation au levain, très utilisée en Bio,
279 comparée à une fermentation à la levure, détruit beaucoup plus d'acide phytique chélateur de cations
280 comme le calcium, magnésium, fer ou zinc, ce qui les rend mieux assimilables (25).

281 Les comparaisons précédemment décrites concernent les études d'observation faites sur des
282 productions conventionnelles ou Bio, selon les règles imposées par les cahiers des charges
283 réglementaires en vigueur pour ces dernières. Au-delà de certaines pratiques qui peuvent être
284 partagées par tous les producteurs à divers degrés, les aliments Bio sont caractéristiques d'un système
285 de production spécifique. De nombreuses études comparant des régimes de fertilisation contrastés
286 (engrais chimiques vs organiques/composts) montrent ainsi l'influence de la fertilisation sur la
287 composition des produits végétaux, notamment en polyphénols. L'alimentation des animaux joue aussi
288 un rôle important sur la composition du lait ou de la viande, en particulier l'alimentation à l'herbe
289 comparée aux concentrés.

290

291 2.3. La qualité sensorielle des produits biologiques

292 Le goût d'un produit est la première motivation d'achat d'un produit alimentaire d'après les résultats
293 obtenus sur les cohortes BioNutriNet et NutriNet-Santé (26) (27) (28). Or, 70 % des consommateurs
294 pensent que les produits Bio ont meilleur goût que les produits conventionnels (1). Qu'en est-il dans les
295 faits ? Le goût d'un produit peut être influencé par plusieurs facteurs (29) (30). Le mode de production
296 n'arrive qu'en 4^e position, derrière la variété, le terroir et l'année climatique (31). La plupart des études
297 comparatives (à variétés, terroir, et année climatique identiques) ne démontrent pas de différences
298 importantes ou constantes entre les produits bios ou conventionnels. Pour certaines, aucune différence
299 significative entre des fruits ou légumes conventionnels et Bio n'a été observée dans des tests sensoriels
300 (32) (33) (34). D'autres études ont mis en évidence des perceptions de différences pour certains
301 légumes, notamment la tomate (33). Vinha et al. ont mis en évidence une amélioration des propriétés
302 gustatives de la tomate Bio (35). Des différences de préférence d'odeur ont également été observées
303 (sans pour autant privilégier la tomate Bio). Les dégustateurs ont préféré la couleur des tomates
304 conventionnelles alors que les taux de pigments étaient supérieurs dans les tomates Bio. D'autres
305 études mettent en évidence des différences significatives en termes de goût et d'odeur pour des
306 produits issus de fermes biologiques pour de multiples fruits et légumes Bio (36). Une meilleure
307 perception du goût par les consommateurs pour les fruits Bio est probablement associée à leurs teneurs
308 en sucres plus élevées (37). Des différences de goût, d'odeur et d'élasticité ont également été
309 retrouvées pour du pain Bio (38). Certaines pratiques des opérateurs de transformation, plus
310 fréquemment retrouvées dans les produits Bio même si cela n'est pas imposé par la réglementation Bio,

311 peuvent également avoir un impact fort sur le goût. C'est le cas par exemple du moindre raffinage des
312 farines ou des huiles (39), de la panification au levain (40), d'un plus grand nombre de jours d'élevage
313 (41). De plus, ayant souvent une commercialisation de leurs produits en circuits courts, les maraîchers
314 Bio privilégient l'utilisation de variétés gustatives meilleures et cueillies à maturité, en raison du lien
315 direct avec le consommateur. Dans l'huile d'olive Bio, une plus grande richesse en composés
316 phénoliques influe sur la perception de l'amertume et du piquant (29).

317

318 2.4. La qualité environnementale des produits biologiques

319 Les bénéfices de l'agriculture biologique les plus incontestables sont les externalités positives d'une
320 agriculture qui n'utilise pas d'intrants chimiques (pesticides, engrais,...) et qui privilégie le
321 fonctionnement du sol et de la biodiversité. Ses pratiques se traduisent par une moindre pollution de
322 l'eau (42) (réduction de la lixiviation des nitrates (43) (44)). Elles se traduisent aussi par une meilleure
323 qualité des sols (42) : meilleure rétention en eau, meilleure activité biologique (45), plus grande teneur
324 en matière (46) et en carbone organique (47), etc. (42). A tel point que les surfaces agricoles sur
325 certaines zones de captage sont obligatoirement en Bio. Concernant la qualité de l'air et la
326 consommation énergétique, la non utilisation d'engrais minéraux, principale source d'émission de gaz à
327 effet de serre, induit une forte réduction de ceux-ci (48) et une plus faible consommation d'énergies non
328 renouvelables en Bio (en plus d'une meilleure efficacité énergétique) (49). Mais le bilan global est
329 « seulement » légèrement favorable au Bio du fait des plus faibles rendements par hectare. Une revue
330 systématique de la littérature (50) réalisée sur 396 publications indique que 327 articles (83%)
331 rapportent de meilleurs résultats en faveur du Bio, 56 (14%) une absence de différences observées, et
332 14 (3%) des résultats moins bons (en particulier liés aux invertébrés du sol) (42). Cependant, du fait de
333 ses moindres rendements par rapport au conventionnel (51), certains auteurs posent la problématique
334 des plus grandes surfaces nécessaires en Bio (42). Le rapport de Sautereau et Benoit sur la quantification
335 des externalités positives de l'AB (42) synthétise les impacts, notamment sur l'environnement, du Bio
336 par rapport au conventionnel. Concernant la transformation de produits Bio, il n'y a pas, à date,
337 d'obligations réglementaires sur ce volet mais il existe des initiatives de transformateurs, convaincus
338 qu'un produit Bio transformé passe aussi par le respect de l'environnement (économies d'énergie et
339 utilisation d'énergies renouvelables, valorisation des déchets et réduction des emballages, etc.).

340

341 2.5 La qualité sociale des produits biologiques

342 D'après le considérant 1 du règlement cadre relatif au Bio (2), le volet social est un des piliers de la
343 production Bio, notamment fondé sur le principe d'équité, à tous les niveaux et pour tous les acteurs
344 (du producteur au consommateur). Malgré cela, ce considérant n'est pas traduit en obligation dans le
345 cahier des charges. Ainsi, le prix moyen des produits Bio est souvent plus élevé qu'un équivalent en
346 conventionnel. Néanmoins, ceci n'est pas systématique et dépend du type de produit et du circuit de
347 distribution : par exemple, les écarts de prix en ventes directes sont généralement moindres (42). La

348 différence de prix moyen entre produits Bio et produits conventionnels s'explique par des différences de
349 modes de production, de certification et de circuits de distribution. Tout d'abord, il est clairement établi
350 que les performances productives moyennes de l'agriculture biologique sont plus faibles qu'en
351 conventionnel (rendements à l'hectare des productions végétales plus faibles, cycles de production
352 animale plus longs, etc.) (51) (52). De plus, la charge de travail pour l'agriculteur est souvent supérieure
353 en production Bio (désherbage mécanique par exemple) (51). À l'échelle de l'exploitation, davantage de
354 main d'œuvre sont nécessaires en production biologique permettant de contribuer à l'emploi, bien qu'il
355 soit difficile de tirer des conclusions plus large à l'échelle d'un territoire (42) (52). Plusieurs études ont
356 étudié l'intérêt du travail et le sens du métier retrouvé par l'agriculteur. Il a été démontré que la
357 production Bio implique souvent une meilleure qualité de vie des agriculteurs (53) et une plus grande
358 diversité de leurs activités (42) (52). Par ailleurs, les coûts **de** contrôles et de certifications sont à la
359 charge des opérateurs de la filière Bio et donc répercutés sur les produits finis. Enfin, les réseaux de
360 collecte et de distribution Bio sont de taille plus modeste, ne permettant pas encore certaines
361 économies d'échelle. On peut souligner que la production Bio contribue souvent au développement
362 local, particulièrement des territoires ruraux. Reed et al. ont montré que l'empreinte socio-économique
363 locale de l'agriculture biologique est supérieure, notamment parce que la plus grande diversité des
364 productions en Bio entraîne une plus grande diversité des activités en aval des exploitations (54).
365 Souvent lié au circuit court, le marché du Bio permet aussi le développement de relations de proximité
366 avec les consommateurs et favorise le lien social (42) (52). Häring et al. ont également noté que
367 l'agriculture biologique contribue à donner au territoire une image positive, pouvant contribuer au
368 développement d'activités touristiques (55).

370 **3. Les consommateurs de produits Bio : perceptions et attentes**

371 La plupart des études rapportent que la consommation de produits Bio est étroitement associée à
372 d'autres indicateurs, socio-économiques, de la santé et du mode de vie. Par exemple, les
373 consommateurs ont souvent un niveau d'éducation et un revenu plus élevés (27), un indice de masse
374 corporelle inférieur, sont plus actifs physiquement et ont des régimes plus sains que les faibles
375 consommateurs de produit Bio (56) (57) (27). La consommation en Bio est plus fréquente pour des
376 groupes de populations à risque, comme les femmes enceintes (58) et pour les ménages avec des
377 enfants (59). En 2016, 15 % des Français déclaraient manger du Bio tous les jours et 9 français sur 10
378 affirmaient avoir consommé au moins occasionnellement des produits Bio (1). Le Bio fait partie des
379 signes de qualité les mieux connus des Français : 97% des personnes interrogées affirment connaître le
380 logo AB, contre 81% en 2007 (1). Les Français souhaiteraient trouver plus de produits biologiques sur
381 leur lieu d'achat. Ils sont aussi de plus en plus nombreux (81% en 2016 contre 58% en 2012) (1) à vouloir
382 trouver des produits biologiques en restauration hors domicile (restaurants, hôpitaux, maisons de
383 retraite, centre de vacances, école et même distributeurs automatiques).
384 Ces résultats viennent de ce que les Français ont une perception de plus en plus négative de

385 l'agrochimie, des manipulations génétiques et de l'industrialisation des aliments (13) (1). Le
386 positionnement du label Agriculture Biologique est lisible en la matière. Ce qui est garanti avant tout,
387 c'est la non-utilisation de produits chimiques de synthèse et d'OGM dans la production. Bien sûr,
388 d'autres objectifs figurent dans le cahier des charges, tel que le bien-être animal par exemple ; mais les
389 sondages sont unanimes pour montrer que les produits Bio sont préférés, essentiellement pour ce qu'ils
390 ne contiennent pas (1). Cependant, les produits Bio sont aussi appréciés pour ce qu'ils contiennent (22).
391 Selon l'étude Agence Bio/CSA (1), 80% pensent que leurs qualités nutritionnelles sont mieux préservées.
392 Ils pensent également que les produits biologiques sont source d'emplois (75%) et qu'ils ont meilleur
393 goût (70%). Nous avons vu que certaines de ces qualités sont remises en cause, les cahiers des charges
394 de l'agriculture biologique ne garantissant pas *per se* des gains importants en termes organoleptiques.
395 D'autres facteurs que ceux que contiennent les cahiers des charges interviennent (46). Mais les
396 consommateurs se positionnent par rapport à leur vécu, et non à la réglementation. Ce vécu peut
397 s'expliquer par les exigences supérieures que se donnent certains producteurs Bio (52) (60) qui
398 permettent de favoriser une plus grande qualité organoleptique : cueillette à maturité et sur une
399 période courte correspondant à la pleine saison ; interdiction de l'usage du CO2 pour accélérer la
400 croissance des plantes, de même que ce qui accélère la pousse comme l'éclairage et le chauffage des
401 serres ou les fertilisants solubles ; culture exclusivement en pleine terre, etc. Certaines de ces mesures
402 sont inscrites dans des référentiels privés tels que ceux de Demeter, Nature et progrès, Bio Loire Océan,
403 etc. Toutefois, des producteurs non Bio appliquent parfois ces mêmes contraintes et peuvent donc
404 produire des aliments également très bons sur le plan gustatif.

405 Le succès du Bio ne naît cependant pas uniquement de la rencontre entre les promesses de
406 valeur qu'elle porte et les attentes des consommateurs. Dans un contexte d'inquiétude et de méfiance
407 sur ce que l'on mange, le haut niveau de confiance et de valorisation des produits Bio par les
408 consommateurs repose également sur des fondements institutionnels (61). En France, les produits Bio
409 sont en effet globalement considérés comme dignes de confiance (pour 83% des répondants selon le
410 Baromètre consommation Agence Bio / CSA Research de 2017 (1)) car les signaux de qualité associés
411 (l'Eurofeuille et le label français AB) sont considérés comme crédibles. D'ailleurs, près de 9 Français sur
412 10 s'accordent à dire que la « Bio » suit un cahier des charges public précis et qu'elle est soumise à des
413 contrôles annuels systématiques (1). Construit dans les années 80, le label AB a su se créer une très
414 bonne image de marque dans l'esprit des Français pour trois raisons principales : la crédibilité des
415 responsables publics de la rédaction du cahier des charges ; le contrôle de ce cahier des charges par des
416 certificateurs accrédités ; la lisibilité et la simplicité du message principal envoyé par le logo AB (pas de
417 produits chimiques de synthèse et pas d'OGM, pour l'essentiel). Le logo européen Eurofeuille,
418 d'apposition obligatoire, bénéficie d'une notoriété inférieure à celles du logo français AB, qui est
419 maintenant facultatif (1). De ce fait, les transformateurs apposent généralement les deux logos
420 conjointement. Depuis l'obligation d'apposition du logo Eurofeuille en 2010, moins-disant que le label
421 AB sur certains points et ouvrant la porte à la concurrence internationale par les prix, des labels privés

422 plus exigeants sont apparus. On entend par labels privés des dispositifs institutionnels comprenant un
423 logo, un cahier des charges associé qui est médiatisé mais rédigé par des organisations privées, et des
424 dispositifs de contrôle crédibles. Ils sont, soit de dimension nationale (BioCohérence, Bio Partenaires),
425 soit de dimension régionale (Biobreizh, Bio Loire Océan,...), soit propres à certaines filières (Biolait), soit
426 liés à un circuit de distribution (Ensemble). Généralement, ces labels ne renient pas le label public, ils
427 viennent en sus, promettant des qualités additionnelles sur le plan agronomique et/ou
428 socioéconomique (commerce équitable, responsabilité sociale). Le risque de surcharge informationnelle
429 et de confusion du message porté par le Bio est parfois mis en évidence (62).

430 La pertinence des qualités mises en avant par le Bio, au regard des attentes des consommateurs,
431 et la confiance accordée aux institutions porteuses expliqueraient donc que plus de 80% des sondés se
432 disent particulièrement attirés par les produits Bio. Comment alors expliquer que, même si la demande
433 croît vite, plus de 95% des produits alimentaires consommés en France soient encore non Bio (63) ? Cet
434 écart entre attitudes positives et actes d'achats réels est largement étudié (64) (65). Cela vient
435 notamment de ce qu'il y a loin des déclarations, même sincères, aux actes, souvent liés à des habitudes
436 de consommation. Les échecs récents des instituts de sondages le prouvent et conduisent les
437 chercheurs à privilégier des protocoles expérimentaux (66) (67). Les études montrent également, que le
438 prix constitue un frein majeur au passage à l'achat (68). L'insuffisance de l'offre locale peut enfin
439 également constituer un frein. Le sondage annuel Agence Bio/CSA montrait ces dernières années que
440 beaucoup de consommateurs (en France comme ailleurs) considèrent que Bio et local sont
441 indissociables, et renonceraient donc à acheter des produits Bio de provenance injustement éloignée.
442 Notons que, d'après les chiffres de l'Agence Bio, les produits Bio provenant de France représentent, en
443 2016, 71 % des produits consommés dans le pays (11). Ce chiffre est assez proche de celui que l'on
444 trouve pour les produits conventionnels. Dans ce contexte, structurer des filières courtes, locales et
445 efficaces d'un point de vue logistique constitue un enjeu majeur pour le développement du Bio.

446

447 **4. Le Bio : modèle alimentaire durable ?**

448

449 Depuis ses origines, le mouvement d'agriculture biologique se caractérise par une approche holistique,
450 liant la production alimentaire à l'état de la planète et au bien-être humain. Les pratiques prônées par
451 les différents pionniers de l'agriculture biologique au début du XX^e siècle (notamment Steiner, Howard,
452 Müller et Rusch, Fukuoka) portent sur les dimensions agronomique, sociale, politique et économique qui
453 caractérisent le système alimentaire biologique et sur l'importance de tenir compte de leurs interactions
454 (69). En effet, l'agriculture biologique ne peut être réduite à ses seuls cahiers des charges et aux enjeux
455 de marché qui y sont attachés, mais doit être entendue dans toute l'amplitude de ses principes
456 fondateurs de santé, d'écologie, d'équité et de bien-être (52). Ces approches ont ensuite été diffusées
457 et promues par de nombreux mouvements sociaux, ce dont témoignent des slogans comme "*nourrir la*
458 *terre pour nourrir les hommes*" ou "*penser global, agir local*". Les nouveaux contextes économiques,

459 sociaux et environnementaux nécessitent des concepts, des connaissances et des innovations qui
460 permettent de répondre à aux enjeux alimentaires de manière systémique (70). Les institutions
461 internationales s’y sont attelées dans les dernières décennies, s’accordant sur la nécessité de prendre en
462 compte la complexité du système alimentaire et les interactions entre ses différentes dimensions. On
463 peut citer notamment la définition issue de la Conférence internationale “Biodiversité et alimentation
464 durable unies contre la faim” (71), socle de différents programmes des Nations Unies, dont le très
465 récent programme FAO/UNEP Sustainable food systems : *“Les alimentations durables sont les systèmes
466 alimentaires à faibles impacts environnementaux, qui contribuent à la sécurité alimentaire et
467 nutritionnelle des générations présentes et futures. Les alimentations durables sont protectrices et
468 respectueuses de la biodiversité et des écosystèmes, sont acceptables culturellement, accessibles,
469 économiquement équitables et abordables. Elles sont nutritionnellement correctes, sûres et saines, tout
470 en optimisant les ressources naturelles et humaines”*.

471 L’injonction à une complexification des approches s’est également étendue au champ
472 scientifique, et a pris une ampleur nouvelle en 2009 à l’occasion de la publication de *l’International
473 Assessment of Agricultural Knowledge, Science and Technology for Development* (IAASTD). Le rapport
474 intitulé “L’agriculture à la croisée des chemins” (72) fait ainsi le constat que tout en ayant permis un
475 accroissement très important de la productivité agricole, la science et la technologie n’ont pas
476 suffisamment pris en compte les questions sociales et environnementales. L’IAASTD appelle à
477 reconnaître l’existence d’une pluralité de modèles d’agriculture et d’alimentation en concurrence et
478 souligne la dimension fondamentalement politique des choix scientifiques et techniques en la matière.

479 Le premier rapport du panel international d’experts sur les systèmes alimentaires durables (73)
480 fait le même constat. Il souligne l’importance d’analyser les rapports de force en jeu entre les différents
481 acteurs impliqués dans le fonctionnement des systèmes alimentaires, seul moyen pour arriver à
482 dépasser les freins et obstacles qui s’opposent à leur refonte. Ils insistent sur la nécessité de développer
483 les approches transdisciplinaires pour fonder une nouvelle science des systèmes alimentaires durables.
484 Le rapport suivant de l’IPES Food (2016) reprend ces éléments (74). Il illustre clairement le rôle essentiel
485 et exemplaire que joue l’agriculture biologique dans les systèmes agro-alimentaires diversifiés qui sont
486 souhaités et identifie les nombreux verrouillages qui freinent la transition vers des systèmes
487 alimentaires durables.

488 L’agriculture biologique, et plus largement les systèmes alimentaires biologiques, prototypes
489 incontournables de systèmes alimentaires durables (75), constituent une opportunité pour la
490 communauté scientifique de mettre en pratique ces défis épistémologiques et méthodologiques. Le Bio
491 est un objet de recherche complet, de la fourche à la fourchette, avec son histoire, son cadre de
492 contraintes réglementaires, et son approche holistique, liant les enjeux productifs, environnementaux,
493 sociaux, sanitaires, en termes d’emploi, de biodiversité, etc.

494 Compte tenu de l’importance de l’approche système en agriculture biologique, du nombre de
495 systèmes cibles potentiels, de la longueur du pas de temps pour les reconcevoir et enfin des nombreux

496 défis à relever, il est nécessaire pour orienter la recherche que les acteurs du Bio et de son
497 développement projettent et définissent les systèmes qu'ils visent à long terme, pour leurs secteurs et
498 leurs territoires.

499 On peut citer le lancement en février 2016 d'un programme collaboratif international intitulé
500 "Organic food system program", regroupant 70 partenaires/institutions de plus de 30 pays et associant
501 la recherche et le développement. Plusieurs partenaires français, dont le RMT Actia TransfoBio, en sont
502 déjà membres.

503 La définition d'une vision à long terme est nécessaire. Elle doit être complétée par une
504 démarche dynamique d'identification des trajectoires pour y parvenir en fonction de conditions
505 externes ou internes au secteur et en fonction des interactions attendues avec les autres formes
506 d'agriculture. La conception de scénarios prospectifs est une méthode particulièrement intéressante à
507 ce titre. Il existe déjà plusieurs initiatives spécifiques au Bio (76) (77) ou la prenant en compte (78).

508 Enfin, cette durabilité, l'ensemble des externalités et bénéfices sociétaux de l'agriculture Biologique (42)
509 devraient être intégrés dans le prix des produits Bio (52). Or ce n'est pas forcément le cas, ce qui
510 implique une réflexion à mener d'une part au niveau des consommateurs (consentement à payer **pour**
511 ces bénéfices « non visibles ») (61) et d'autre part au niveau des politiques publiques (prise en charge de
512 ces bénéfices par la société).

513

514 Conclusion et perspectives

515 Les consommateurs souhaitent des aliments plus naturels, frais et moins transformés, avec moins
516 d'additifs artificiels et de résidus de contaminants. Cette demande de qualité élevée est une tendance à
517 long terme en Europe. Elle se concrétise en particulier dans l'évolution du marché des produits Bio qui
518 enregistre une croissance historique. Sortie du statut de niche, cette gamme de produits devient un
519 créneau de diversification porteur pour les industriels. Cependant, la croissance des ventes reste
520 supérieure à la croissance des surfaces en agriculture biologique. Cela fait ressortir l'enjeu important de
521 développement de ces surfaces pour les années à venir. Il existe ainsi un fort potentiel d'évolution.

522 Un cercle vertueux de confiance s'est mis en place pour les consommateurs entre la rigueur des
523 producteurs et des transformateurs portés par les valeurs du Bio, et la volonté des pouvoirs publics qui
524 se traduit dans un cahier des charges public précis sur l'agriculture biologique, contrôlé par des
525 certificateurs accrédités. L'Agriculture biologique reste basée sur l'obligation de moyens. Cette
526 démarche permet comme vu précédemment de dégager des résultats bénéfiques, mais cela restera-t-il
527 suffisant par rapport à une obligation de résultats, du point de vue du consommateur ?

528 Ainsi, de nombreux défis restent à relever tant pour les acteurs économiques des filières que
529 pour la communauté scientifique afin de mieux répondre aux attentes des consommateurs. C'est
530 l'ambition que se donne le Réseau Mixte technologique, RMT Actia TransfoBio, dont l'objectif est
531 d'identifier et de développer les meilleures technologies disponibles compatibles avec les principes du
532 Bio, comme la réduction ou la suppression des nitrites et des sulfites dans certains aliments. Ces

533 améliorations passent nécessairement par la compréhension des propriétés de l'aliment. Celles-ci
534 dépendent en tout premier lieu de l'origine et des conditions d'obtention des matières premières
535 agricoles. Elles dépendent aussi de toute la chaîne de traitement et de conservation de ces matières
536 premières et des produits finis. Maîtriser la qualité, la sécurité sanitaire et les propriétés physico-
537 chimiques d'un produit pendant sa fabrication et son stockage reposent sur de nombreux facteurs, dont
538 les effets ne sont pas encore suffisamment compris. Ainsi, les verrous scientifiques et technologiques
539 nécessitent l'acquisition de connaissances par des descriptions de mécanismes. Or, l'aliment Bio avec
540 ses exigences constitue un prototype pour développer des systèmes alimentaires durables. Les
541 améliorations apportées au Bio seront également appliquées aux produits conventionnels.

542 Du côté des acteurs économiques, les développements commerciaux peuvent être perçus
543 comme des succès, mais également comme des menaces. En effet, des craintes voient le jour face, par
544 exemple, au développement de gammes de produits Bio à bas prix dans la grande distribution, ou à
545 l'entrée sur le segment de multinationales de l'agroalimentaire. Certes, il s'agit là de leviers de
546 croissance importants, mais ne risque-t-on pas d'adopter des pratiques contraires à l'« esprit du Bio » ?
547 De perdre le lien aux consommateurs ? D'aller vers des pratiques plus proches de l'agriculture
548 industrielle ? En somme, une inquiétude s'exprime, dans les discours militants, quant au risque de ce
549 que la sociologie rurale nomme, depuis les travaux de Julie Guthman, la « conventionnalisation » des
550 systèmes alimentaires alternatifs (79) (61) : le risque de l'adoption de modes de production, de
551 commercialisation et de consommation finalement peu différents de ceux des systèmes conventionnels.
552 Des travaux récents ont certes montré le développement commercial des systèmes alimentaires
553 alternatifs n'induit pas mécaniquement l'adoption des modes de fonctionnement des systèmes
554 conventionnels (80), mais la persistance de visions divergentes quant à l'avenir des filières Bio, entre
555 «conventionnalisation» et « retour aux sources », constitue un risque de confusion dans l'esprit des
556 citoyens.

557

558

559

560

561

562

563

564

565

566

567 **Remerciements** : Les auteurs remercient la DGER (Direction Générale de l'Enseignement et de
568 la Recherche) pour son appui financier au Réseau Mixte Technologique (RMT) Actia TransfoBio.

569

570 **Déclaration de conflit d'intérêt** : Les auteurs déclarent n'avoir aucun conflit d'intérêt.

571

572

573

574 Bibliographie

- 575 1. Agence Bio / CSA research. Baromètre de consommation et de perception des produits biologiques en
576 France - 14^{ème} édition. Janvier 2017.
- 577 2. RCE n°834/2007. Règlements cadre (CE) n°834/2007 du Conseil du 28 juin 2007 relatif à la production
578 biologique et à l'étiquetage des produits biologiques et abrogeant le règlement (CEE) n°2092/91.
- 579 3. RCE n°889/2008. Règlements d'application (CE) n°889/2008 de la Commission du 5 septembre 2008 .
- 580 4. RCE n°1235/2008. Règlements (CE) n°1235/2008 de la Commission du 8 décembre 2008 portant
581 modalités d'application du règlement (CE) n° 834/2007 du Conseil en ce qui concerne le régime
582 d'importation de produits biologiques en provenance des pays tiers . .
- 583 5. IFOAM Organics International. Les principes de l'agriculture biologique - Préambule. 4 pages.
- 584 6. Agence Bio. Les fondamentaux de la réglementation en agriculture biologique. 4 pages.
- 585 7. Agence Bio. Dossier de presse "La bio change d'échelle en préservant ses fondamentaux !". Février
586 2017. 50 pages.
- 587 8. Agence Bio. Les carnets de l'Agence Bio - La Bio dans le monde. Edition 2016. 42 pages.
- 588 9. FiBL. La croissance du bio se poursuit dans le monde entier - 50,9 millions d'hectares de surface bio, un
589 marché bio qui pèse plus de 80 milliards de dollars US. Communiqué aux médias 09.02.2017.
- 590 10. Agence Bio. Les carnets de l'Agence Bio - La Bio dans l'Union Européenne. Edition 2016. 40 pages.
- 591 11. Agence Bio / ANDI. Le marché de la Bio en France. Consultable sur : <http://www.agencebio.org/>.
- 592 12. INAO, Ministère Agriculture Agroalimentaire et Forêt, ITAB. Guide des produits de protection des
593 cultures utilisables en France en Agriculture Biologique. Février 2015, 52 pages.
- 594 13. Baránski M, et al. Higher antioxidant and lower cadmium concentrations and lower incidence of
595 pesticide residues in organically grown crops: a systematic literature. Review and meta-analyses. 2014.
596 *British Journal of Nutrition* 112 (5): 794–811.
- 597 14. Pussemier L, Larondelle Y, Van Peteghem C, Huyghebaert A. Chemical safety of conventionally and
598 organically produced foodstuffs: a tentative comparison under Belgian conditions. 2006. *Food Control* 17
599 (1): 14–21.
- 600 15. Smith-Spangler C, Brandeau ML, Hunter GE, Bavinger JC, Pearson M, et al. Are organic foods safer or
601 healthier than conventional alternatives? A systematic review. 2012. *Annals of Internal Medicine* 157
602 (5): 348–366.
- 603 16. EFSA. The 2015 European Union report on pesticide residues in food. 7 avril 2017, *EFSA Journal* 2017
604 15(4), 134 pages.
- 605 17. Bernhoft A, Clasen PE, Kristoffersen AB, Torp M. Less *Fusarium* infestation and mycotoxin
606 contamination in organic than in conventional cereals. 2010. *Food additives & contaminants. Part A,*
607 *Chemistry, analysis, control, exposure & risk assessment.* 27 (6) : 842-852.
- 608 18. CNA. Avis n°74 du CNA sur le Bio en France : situation actuelle et perspectives de développement.
609 Avril 2015. 92 pages.
- 610 19. Kesse-Guyot E, et al. Prospective association between consumption frequency of organic food and
611 body weight change, risk of overweight or obesity: results from the NutriNet-Santé Study. 2017. *British*
612 *Journal of Nutrition* 32, 117: 325-334.

- 613 20. Baudry J. et al. Association between organic food consumption and metabolic syndrome:
614 cross-sectional results from the NutriNet-Santé study. 2017. *European Journal of Nutrition*, DOI
615 10.1007/s00394-017-1520-1.
- 616 21. Srednicka-Tober D, et al. Higher PUFA and n-3 PUFA, conjugated linoleic acid, alpha-tocopherol and
617 iron, but lower iodine and selenium concentrations in 436 organic milk: a systematic literature review
618 and meta- and redundancy analyses. 2016. . *British Journal of nutrition* 116 (6): 1043-1060.
- 619 22. Brantsæter AL, et al. Organic Food in the Diet: Exposure and Health Implications. 2017. *Annual*
620 *Review of Public Health* 38: 295-313.
- 621 23. Srednicka-Tober D, Baranski M, et al. Composition differences between organic and conventional
622 meat: a systematic literature review and meta-analysis. 2016. *British Journal of Nutrition* 115 (6): 994-
623 1011.
- 624 24. Chaurand M, Rémésy C, et al. Influence du type de mouture (cylindres vs meules) sur les teneurs en
625 minéraux des différentes fractions du grain de blé en cultures conventionnelle et biologique. 2005.
626 *Industries des Céréales* n°142: 3-11.
- 627 25. Chauhan BM, Mahjan H. Effect of natural fermentation on the extractability of minerals from pearl
628 millet flour. 1988. *Journal of Food Science* 53 (5): 1576–1577.
- 629 26. Heaton S. *Organic farming , food quality and human health. A review of the evidence.* 2001. *Soil*
630 *Association Ltd, Bristol (UK).* 88 pages.
- 631 27. Kesse-Guyot E, et al. Profiles of organic food consumers in a large sample of French adults: results
632 from the Nutrinet-Santé cohort study. 2013. *PLoS One* 8 (10): e76998. .
- 633 28. Kesse-Guyot E, et al. Déterminants et corrélats de la consommation d'aliments issus de l'agriculture
634 biologique. Résultats du projet BioNutriNet. 2017. *Cahiers de Nutrition et de Diététique*
635 doi:10.1016/j.cnd.2017.04.001.
- 636 29. Barbieri S, et al. Do consumers recognize the positive sensorial attributes of extra virgin olive oils
637 related with their composition? A case study on conventional and organic products. 2015. *Journal of*
638 *Food Composition and Analysis* 44: 186–195.
- 639 30. Araujo J.C and Telhado S.F.P. Organic Food: A Comparative Study of the Effect of Tomato Cultivars
640 and Cultivation Conditions on the Physico-Chemical Properties. 2015. *Foods* 4 (3): 263-270.
- 641 31. Woese K. et al. A Comparison of Organically and Conventionally Grown Foods—Results of a Review of
642 the Relevant Literature. 1997. *Journal of the Science of Food Agriculture* 74 (3): 281-293.
- 643 32. Lima G.P.P and Vianello F. Review on the main differences between organic and conventional plant-
644 based foods. 2011. *International Journal of Food Science and Technology* 46 (1): 1–13.
- 645 33. Zhao, Z, Chambers E. IV, Matta Z, Loughin T.M. & Carey E.E. Consumer sensory analysis of organically
646 and conventionally grown vegetables. 2007. *Journal of Food Science* 72 (2): S87–S91.
- 647 34. Theuer R, *Do Organic Fruits and Vegetables Taste Better Than Conventional Produce?* 2006. *The*
648 *Organic Center*, 19 pages.
- 649 35. Vinha A.F. et al. Organic versus conventional tomatoes: Influence on physicochemical parameters,
650 bioactive compounds and sensorial attributes. 2014. *Food and Chemical Toxicology* 67, 139–144.
- 651 36. Rembialkowska E. The nutritive and sensory quality of carrots and white cabbage from organic and
652 conventional farms. 2000. In: *Proceedings of the 13e IFOAM Conference*, pp 297.
- 653 37. Rembialkowska E. Review - Quality of plant products from organic agriculture. 2007. *Journal of the*
654 *Science of Food and Agriculture* 87 (15): 2757–2762.

- 655 38. Bjørn G and Fruekilde AM. *Cepa onions (Allium cepa L) grown conventionally and organically –*
656 *similarities and differences. 2003. Grøn Viden 153: 1–6.*
- 657 39. Gutiérrez F. et al. *Influence of Ecological Cultivation on Virgin Olive Oil Quality. 1999. Journal of the*
658 *American Oil ChemistsS 76 (5): 617–621.*
- 659 40. Calvel R. *Le goût du pain, comment le préserver, comment le retrouver. 1990. Les Lilas, Jérôme*
660 *Villette, 124 pages.*
- 661 41. Lebreton B., Lefaucheur L., Mourot J. *La qualité de la viande de porc. Influence des facteurs d'élevage*
662 *non génétiques sur les caractéristiques du tissu musculaire. 1999. INRA Productions Animales 12: 11-28.*
- 663 42. Sautereau N., Benoit M. *Quantifier et chiffrer économiquement les externalités de l'agriculture.*
664 *Novembre 2016. 136 pages.*
- 665 43. Stolze M, Piore A, Haring A, Dabbert S. *The environmental impacts of organic farming in Europe.*
666 *2000. In: Dabbert S, Lampkin N, Michelsen J, Niebert H, Zanolli R. (coord.). Organic Farming in Europe:*
667 *Economics and Policy. Stuttgart Germany: Universität Hoh.*
- 668 44. Benoit M, Garnier J, Anglade J, Billen G. *Nitrate leaching from organic and conventional arable crop*
669 *farms in the Seine Basin (France). 2014. Nutrient Cycling Agroecosystems 100 (3) : 285–299. .*
- 670 45. Sandhu H, et al. *Significance and value of non- traded ecosystem services on farmland. 2015. PeerJ*
671 *3:e762.*
- 672 46. Coudurier B, et al. *Vers des agricultures à hautes performances. 2013. Volume 4. Analyse des voies de*
673 *progrès en agriculture conventionnelle par orientation productive. Inra. 484 pages. .*
- 674 47. Gattinger A, et al. *Enhanced top soil carbon stocks under organic farming. 2012. Proceedings of the*
675 *national academy of science of USA, 109 (44) : 18226-18231.*
- 676 48. Alfoeldi T, et al. *Organic agriculture and the environment, chapter 2. In "Organic agriculture,*
677 *environment and food security" Nadia El-Hage Scialabba and Caroline Hattam eds, FAO, Environment*
678 *and Natural Resources Service, Sustainable Development Departm.*
- 679 49. Gomiero T, Pimentel D, Paoletti MG. *Environmental impact of different agricultural management*
680 *practices: conventional vs. organic agriculture. 2011. Critical Reviews in Plant Sciences 30 (1-2): 95-124.*
- 681 50. Rahmann, R. *Biodiversity and organic farming: What do we know? 2011. Agriculture and Forestry*
682 *Research 3 (61): 189-208.*
- 683 51. Guyomard H. *Vers des agricultures à hautes performances. Volume 1. Analyse des performances de*
684 *l'agriculture biologique. 2013. Inra. 368 pages.*
- 685 52. Dufeu I, Duchaine S, Mc Namara T, Morvan C. *L'agriculture biologique contribue-t-elle au bien-être ?*
686 *2016. Éthique et économique/Ethics and Economics, 13 (1): 39-57.*
- 687 53. Dupré L, Lamine C, Navarrete M. *Short food supply chains, long working days: the paradox between*
688 *work overload and professional satisfaction in French diversified organic market gardening. 2016.*
689 *Sociologia Ruralis.*
- 690 54. Reed M, Butler A, Lobley M. *Growing sustainable communities: understanding the social-economic*
691 *footprints of organic family farms. 2008. Creating Food Futures: Trade, Ethics and the Environment*
692 *(chapitre 6) : 67.*
- 693 55. Häring A, Dabbert S, Offermann F, Nieberg H. *Benefits of organic farming for society. In : Proceedings*
694 *of Danish Ministry of Food and Fisheries. Organic Food and Farming. 2001. 10-11.*
- 695 56. Dimitri C, Dettmann RL. *Organic food consumers: What do we really know about them? 2012. British*
696 *Food Journal 114 (8): 1157–1183 .*

- 697 57. Eisinger-Watzl M, Wittig F, Heuer T, Hoffmann I. Customers purchasing organic food - do they live
698 healthier? Results of the German National Nutrition Survey II. 2015. *European Journal of Nutrition &*
699 *Food Safety* 5 (1): 59–7135.
- 700 58. Torjusen H, Lieblein G, Næs T, Haugen M, Meltzer HM, Brantsæter AL. Food patterns and dietary
701 quality associated with organic food consumption during pregnancy; data from a large cohort of
702 pregnant women in Norway. 2012. *BMC Public Health* 12: 612.
- 703 59. Hughner RS, McDonagh P, Prothero A, Shultz CJ, Stanton J. Who are organic food consumers? A
704 compilation and review of why people purchase organic food. 2007. *Journal of Consumer Behaviour* 6 (2-
705 3): 94–110.
- 706 60. Hamzaoui-Essoussi I, Sirieix I, Zahaf M. Trust orientations in the organic food distribution channels: A
707 comparative study of the Canadian and French markets. 2013. *Journal of Retailing and Consumer*
708 *Services* 20 (3), 292–301.
- 709 61. Dufeu I., Le Velly R. Quelle régulation pour les filières biologiques ? 2016. *Innovations Agronomiques*
710 51, 65-74.
- 711 62. Dufeu I, Ferrandi JM, Legall-Ely M, Gabriel P. Multi-labellisation socio-environnementale et
712 consentement à payer du consommateur. 2014. *Recherche et Applications en Marketing*, 29(3), 35–56.
- 713 63. Baudry J, et al. A typology of consumers derived from conventional and organic food intake: a wide
714 description from the NutriNet-Santé Study. 2016. *British Journal of Nutrition*; 116(4):700-9.
- 715 64. Boulstridge E, Carrigan M. Do consumers really care about corporate responsibility? Highlighting the
716 attitude—behaviour gap. 2000. *Journal of communication management*, 4 (4): 355-368.
- 717 65. Benbrook C.M. Elevating Antioxidant Levels in Food through Organic Farming and Food Processing.
718 2005. *The Organic Center, Foster, RI: 81.*
- 719 66. Aubert C, Lefebvre A, Lairon D. *Manger bio c'est mieux !* 2012. 149 pages, Editions Terre vivante.
- 720 67. Picchi V, Migliori C, et al. Phytochemical Content in Organic and Conventionally Grown Italian
721 Cauliflower. 2012. *Food Chemistry* 130(3): 501–509.
- 722 68. Reilly K, Valverde J, et al. Potential of Cultivar and Crop Management to Affect Phytochemical
723 Content in Winter-Grown Sprouting Broccoli (*Brassica Oleracea L. Var. Italica*): Phenolics in Sprouting
724 Broccoli. 2014. *Journal of the Science of Food and Agriculture* 94 (2) : 322-330.
- 725 69. Leroux B. *Les agricultures biologiques et l'alternative. Contribution à l'anthropologie politique d'un*
726 *monde paysan en devenir*. 2011. EHESS: Thèse de doctorat en Sociologie.
- 727 70. Rundgren G. *Food : from commodity to commons*. 2016. *Journal of Agricultural and Environmental*
728 *Ethics* 29 (1) : 103-121.
- 729 71. FAO. *Report : International Scientific Symposium, Biodiversity and Sustainable Diets, United Against*
730 *Hunger.*, (pp. 3-5 novembre 2010). Rome. 2010.
- 731 72. McIntyre BD, Herren HR, Wakhungu J, Watson RT. *International Assessment of Agricultural*
732 *Knowledge. Science and Technology foDevelopment (IASTD): Agriculture at a Crossroads*, global report.
733 2009. Washington DC, USA: Island Press.
- 734 73. *IPES Food. The new science of sustainable food systems: overcoming barriers to food system reform.*
735 *First report*. 2015.
- 736 74. *IPES Food. From uniformity to diversity: a paradigm shift from industrial agriculture to diversified*
737 *agroecological systems*. 2016. Page 13.

- 738 75. Bellon S & Pervern S. *Organic farming, prototype for sustainable agricultures*. 2014. Springer. ISBN
739 978-94-007-7926-6.
- 740 76. *Organic cluster. Synthèse étude prospective B.I.O.N'Days. Les marchés du Bio à horizon 2025*. 2014.
- 741 77. Le Pichon V. *Quelle bio dans 30 ans ? Des scénarios de prospective*. 2015. *BioFil*, 100 : 16-17.
- 742 78. Solagro. *Les scénarios Afterres 2050. Version 2017*.
- 743 79. Guthman J. (2004a). *Agrarian dreams: The paradox of organic farming in California*, Berkeley,
744 University of California Press. 2014. 328 pages.
- 745 80. Le Velly R., Dufeu I. et Le Grel L. *Les systèmes alimentaires alternatifs peuvent-ils se développer*
746 *commerciallement sans perdre leur âme ? Analyse de trois agencements marchands*. Novembre-
747 décembre 2016. *Economie Rurale* 356, 31-47.
- 748
- 749
- 750
- 751