

Qualité nutritionnelle et sanitaire des produits bio et impact de leur consommation sur la santé

***Denis Lairon**, Directeur de recherche INSERM émérite
biochimiste & nutritionniste*

*UMR 1260-INRA / 1063-INSERM
Université de la Méditerranée
Nutrition humaine, Faculté de médecine
Marseille, France*

L'Agriculture biologique en France



- ★ 43% des Français ont consommé au moins une fois par mois un produit ABio en 2010
- ★ 7% des Français en ont consommé tous les jours en 2010
- ★ 71 % avaient l'intention de continuer à consommer des produits ABio et 25% d'augmenter cette consommation (2009)
- ★ La motivation à consommer des produits ABio est :
 - pour 95% , le facteur « santé »
 - pour 94%, le facteur « environnement »
 - pour 87%, le goût et la qualité

RELAXNEWS, enquête 2009 & Agence BIO, enquête 2010

*Qualités nutritionnelles et sanitaires
des produits
de l'agriculture biologique*



Quels intérêts nutritionnels, quels intérêts sanitaires, des produits de l'agriculture biologique ?



Depuis les années 1970, des projets de recherche ont été réalisés dans différents pays sur ces questions (1979 en France)

Plusieurs centaines d'articles scientifiques ont été publiés

Des synthèses de ces données ont été réalisées

*Malgré le nombre limité de données, voire insuffisant dans divers cas,
ces synthèses ont permis de dégager des tendances .*

Evaluation nutritionnelle et sanitaire des aliments issus de l'agriculture biologique 2000-2003

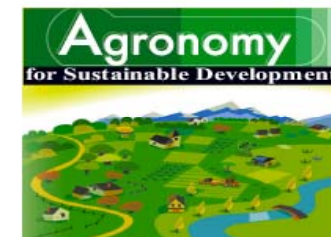
Site : www.anses.fr



Denis LAIRON
Président du Groupe de Travail de l'AFSSA

Agron. Sustain. Dev. 30 (2010) 33–41
© INRA, EDP Sciences, 2009
DOI: [10.1051/agro/2009019](https://doi.org/10.1051/agro/2009019)

Available online at:
www.agronomy-journal.org



Review article

Nutritional quality and safety of organic food. A review

Denis LAIRON*

INRA, UMR 1260, Nutriments Lipidiques et Prévention des Maladies Métaboliques, U476, Univ. Aix-Marseille 1, Univ. Aix-Marseille 2,
Faculté de Médecine, 13385 Marseille, France

(Accepted 6 May 2009)

Comparison of composition (*nutrients and other substances*) of organically and conventionally produced foodstuffs: a systematic review of the available literature

Report for the Food Standards Agency

Nutrition and Public Health Intervention Research Unit
London School of Hygiene & Tropical Medicine



Contract number:
PAU221

Submission date:
July 2009

Review authors:
Dr. Alan Dangour (lead)
Ms. Sakhi Dodhia
Ms. Arabella Hayter
Ms. Andrea Aikenhead
Dr. Elizabeth Allen
Dr. Karen Lock
Professor Ricardo Uauy

Cahiers de nutrition et de diététique (2010) xxx, xxx-xxx



Disponible en ligne sur
ScienceDirect
www.sciencedirect.com

Elsevier Masson France
EM|consulte
www.em-consulte.com



ALIMENTS

Le point sur la valeur nutritionnelle et sanitaire des aliments issus de l'agriculture biologique☆

An update on the nutritional and health value of organic foods

Léon Guéguen^{a,b,1,*}, Gérard Pascal^{a,b,1}

Annals of Internal Medicine

Ann Intern Med 2012

REVIEW

Are Organic Foods Safer or Healthier Than Conventional Alternatives?

A Systematic Review

Crystal Smith-Spangler, MD, MS; Margaret L. Brandeau, PhD; Grace E. Hunter, BA; J. Clay Bavinger, BA; Maren Pearson, BS; Paul J. Eschbach; Vandana Sundaram, MPH; Hau Liu, MD, MS, MBA, MPH; Patricia Schirmer, MD; Christopher Stave, MLS; Ingram Olkin, PhD; Dena M. Bravata, MD, MS

Aspects nutritionnels



Rapport AFSSA 2001-03 (France) et rapport FSA 2009 (UK): des conclusions comparables

Nutriment	Rapport AFSSA n= 310	Rapport FSA n= 162	
Matière sèche	Bio >	Bio > (+ 9,8 %)	
Magnésium	Bio >	Bio > (+ 7 %)	
Fer	Bio >	pas diff	
Zinc	pas diff	Bio > (+ 11,7 %)	
Ca, P, K, Cu, Mn	pas diff	pas diff	
Vitamine C	pas diff (> pdt)	pas diff (pb/ études)	Bio >/2011
Acides Phénoliques/ Flavonoides	Bio >	Bio > (+ 13/38 %)	Bio >/2011 & 2012
Acides gras PolyIns w-3(produits animaux)	Bio >	Bio > (+ 10 %)	Bio >/2012 Bio >/2012
Nitrates (légumes)	Bio < (- 50 %)	Bio N <	(lait, + 68%)

Différentes méthodologies utilisées pour des évaluations comparatives, basées sur des études sérieuses et en nombre suffisant (mais limité), donnent des conclusions assez fiables et concordantes.

Les phyto-microconstituants (anti-oxidants)

(Rapport AFSSA: n= 11 études: 4 Végés; 7 Fruits)

D'après l'ensemble des résultats, les teneurs en composés phénoliques (anti-oxydants) apparaissent plus élevées dans les produits issus de l'agriculture biologique que dans ceux de l'agriculture conventionnelle.

Une récente revue de la littérature a estimé que globalement, les productions ABio contiennent le double de composés phénoliques (Rembialkowska, JSFA, 2007)

Deux autres synthèses montrent des teneurs supérieures en anti-oxydants dans les productions ABio (Brandt 2011; Smith-Sprangler 2012)



Produits animaux : teneurs en lipides

Dans le **lait de vache** (n= 14 études/ 2011)



Teneur en acides gras oméga-3 des produits laitiers bio et conventionnels

Produit	Pays	Teneur en oméga 3 en bio par rapport au conventionnel	Source
Lait	Pays-Bas	+ 116%	Bloskma J, 2008
Lait	Allemagne	+ 100%	Schröder M, 2011
Lait	Italie	+ 57%	Bergamo P, 2003
Fromage	Italie	+ 51%	Bergamo P, 2003
Beurre	Italie	+ 91%	Bergamo P, 2003
Lait	USA	+ 68%	Ellis K, 2006
Lait	Italie	+ 26%	Lavrencic A, 2007
Lait	Slovénie	+ 21%	Lavrencic A, 2007
Lait	Allemagne	+ 83%	Molkentin J, 2007
Lait	UK	+ 65%	Butler G, 2008
Lait	USA	+ 64%	O'Donnell , 2010
Lait	Suède	+ 45%	Larsen, 2010
Lait	Dannemark/G	+ 104%	Slots, 2009
Lait , commerce	GB	+ 57%	Buttler, 2011
Moyenne		+ 68%	

Rapport
n-6 / n-3:

inférieur dans
les laits Bio
(- 44%, - 90%)

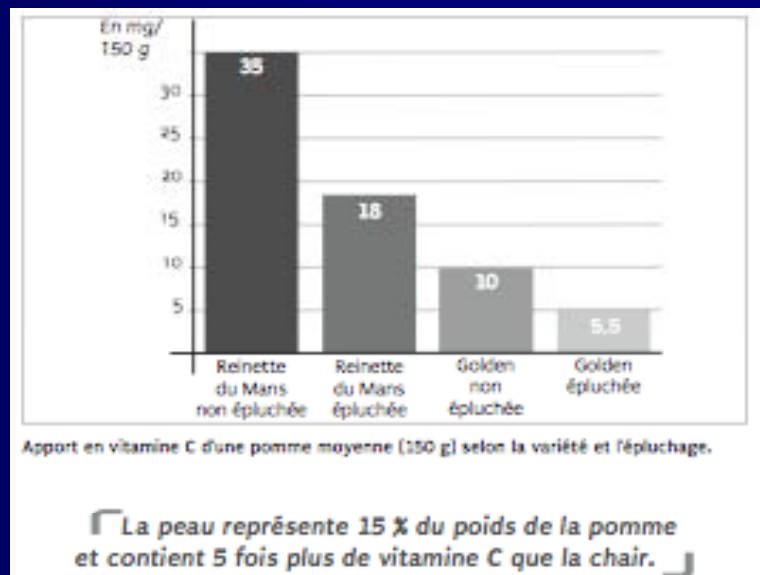
C. Aubert/D.Lairon

Conclusion : Teneurs plus élevées en acides gras poly-insaturés oméga-3 et meilleur rapport n-3/n-6 dans le lait et dérivés Bio.

Encore mieux ... variétés et races bio bien choisies

- Les teneurs en vitamines, anti-oxydants, lipides, etc. peuvent varier beaucoup selon la variété et race: optimiser
- Les fruits et légumes bio peuvent garder leur peau, les graines leurs enveloppes (pas de pesticides).

Un exemple ...



Panification du blé et céréales



Les céréales complètes ou peu raffinées sont très riches en fibres, en minéraux, en vitamines et anti-oxidants.

(2 à 5 fois plus / céréales raffinées)

Les minéraux Calcium, Fer, Magnésium et Zinc y sont complexés avec l'acide phytique, ce qui en limite l'absorption intestinale.

La panification à la levure de boulanger (fermentation alcoolique) ne réduit que modérément la teneur en acide phytique,

Par contre

La panification au levain (mélange de micro-organismes et fermentation lactique) réduit fortement la teneur en acide phytique, ce qui augmente beaucoup l'absorption intestinale des minéraux.

Aspects sanitaires



Contamination des aliments BIO en France: pesticides (1)

(autorisés en agriculture conventionnelle; interdits en Bio)



- Etude SETRABIO, 2000 (France)

Aucun résidu de pesticides n'a été détecté dans près de 94 % des produits biologiques analysés.

- Etude DGAL/COOPAGRI/ESMISAB, 1999-2000 (France)

(1500 analyses réalisées pour chacun des modes de production).

Aucun résidu des 78 pesticides recherchés n'a été détecté dans les produits issus de l'agriculture biologique.

- Etude SYNABIO, 2007 (France)

(1988 analyses de céréales, oléagineux et protéagineux)

Aucun résidu de pesticides n'a été détecté dans 96,7 % des produits Bio.

Le % d'échantillons positifs a diminué des $\frac{3}{4}$ depuis 1997

Contamination des aliments BIO en Europe : pesticides (2)

(autorisés en agriculture conventionnelle; interdits en bio)



- Etude en Suède, 2002

*Aucun résidu de pesticides n'a été détecté dans les légumes Abio
(vs 17-50% dans les échantillons conventionnels)*

- Etude au Danemark, 2003

97,2% des légumes et fruits Abio non contaminés (2,8% +, tous < LMR)

- Etude en Italie, 2007

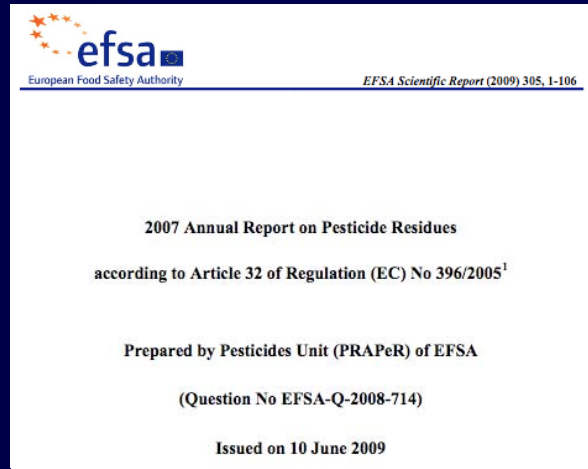
97,2% des produits végétaux Abio non contaminés

- Etude en Turquie, 2011 (Turgut et al, Environ Monit Assess, 2011)

*Aucun raisin de table Abio contaminés
(vs 0-33 % en conventionnels selon molécules)*

Contamination des aliments habituels : pesticides (4)

(produits autorisés en agriculture conventionnelle)



En 2007, sur 17 575 échantillons
de fruits, légumes et céréales :

45% contiennent des résidus, dont 2,3% > LMR

28 % des échantillons ont une contamination multiple (vs 15% en 1997)

Rapport français DGCCRF 2010, sur 3430 échantillons fruits et légumes

- 59% des fruits contiennent des résidus, dont 3,9% > LMR
- 29% des légumes contiennent des résidus, dont 4,1% > LMR

Contamination des aliments BIO : pesticides (5)

(produits autorisés en agriculture conventionnelle)

Conclusion rapport AFSSA 2003:

Compte tenu des restrictions d'usages des pesticides en agriculture biologique, les produits issus de l'agriculture biologique sont pratiquement exempts de résidus de produits phytosanitaires, se démarquant en cela de ceux provenant de l'agriculture conventionnelle.



vs 41-45 % des aliments habituels contaminés,
2,3-4,7 % > LMR, et contaminations multiples.

Rapport européen DG SANCO, 2005 et EFSA, 2010



Risque de contamination par les pesticides beaucoup plus faible en Bio.
(7% vs 38%)

Article de Smith-Sprangler, 2012

Contaminants chimiques dans votre assiette

Génération futures (ex MDRGF), 2010

- entre Juillet et Septembre 2010, les **aliments habituels composant les repas** type (4 repas et un encas,) d'un **enfant de 10 ans** pendant une journée ont été achetés et analysés.
- de très nombreuses **substances chimiques** ont été recherchées par des analyses de laboratoire (pesticides, plastifiants, phtalates, PCB, dioxines, polluants organiques, métaux lourds)

128 résidus chimiques dans la journée qui représentent 81 substances chimiques différentes !

La palme : 36 pesticides différents ingérés en une seule journée !

47 substances différentes cancérigènes suspectées et 37 perturbateurs endocriniens suspectés en une seule journée!



Contaminants chimiques des organismes

Distribution des biomarqueurs de pesticides dans la population d'étude

Biomarqueurs	Matrice	Unité	n	Niveau moyen*	Percentiles					
					10	25	50	75	95	
Organochlorés										
HCB	Sérum	ng/g lip.	386	24	[23;26]	12	16	23	33	73
α-HCH	Sérum	ng/g lip.	386	0,6	[0,5;0,7]	0,13	0,4	0,7	1,1	1,8
β-HCH	Sérum	ng/g lip.	386	30	[28;38]	8,4	14	27	71	190
γ-HCH	Sérum	ng/g lip.	386	<LOD	-	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD
DDT	Sérum	ng/g lip.	386	4	[3;5]	1,2	2,2	3,8	6,9	33
DDE	Sérum	ng/g lip	386	120	[100;140]	38	61	100	210	730
4-MCP	Urine	µg/g cr.	393	5,42	[4,7;6,3]	2,22	2,59	4,35	7,94	35,11
2,4-DCP	Urine	µg/g cr.	393	1,07	[1,0;1,2]	0,34	0,53	0,97	1,86	7,92
2,5-DCP	Urine	µg/g cr.	393	10,30	[8,4;12,7]	1,25	2,50	7,99	31,87	221,48
2,4,5-TCP	Urine	µg/g cr.	393	0,14	[0,13;0,16]	0,05	0,08	0,14	0,24	0,53
2,4,6-TCP	Urine	µg/g cr.	393	0,36	[0,34;0,39]	0,18	0,25	0,35	0,52	0,96
PCP	Urine	µg/g cr.	393	0,88	[0,78;0,98]	0,29	0,48	0,90	1,56	3,29
Organophosphorés										
DMP	Urine	µg/g cr.	392	7,10	[6,10;8,26]	1,82	3,94	8,04	14,15	59,46
DMTP	Urine	µg/g cr.	392	6,57	[5,6;7,7]	1,66	3,01	5,95	13,54	48,74
DMDTP	Urine	µg/g cr.	392	0,75	[0,6;0,9]	0,21	0,35	0,54	1,74	7,31
DEP	Urine	µg/g cr.	392	3,89	[3,40;4,40]	1,17	2,30	3,66	6,57	15,91
DETP	Urine	µg/g cr.	392	1,05	[0,9;1,2]	0,2	0,44	1,12	2,53	6,53
DEDTP	Urine	µg/g cr.	392	0,018	[0,015;0,022]	0,005	0,008	0,015	0,03	0,26
Pyréthrinoïdes										
3-PBA	Urine	µg/g cr.	396	0,72	[0,64;0,81]	0,24	0,38	0,63	1,40	3,48
F-BPA	Urine	µg/g cr.	396	<LOD	-	<LOD	<LOD	<LOD	0,11	0,98
Br ₁ CA	Urine	µg/g cr.	396	0,36	[0,31;0,41]	0,096	0,17	0,35	0,67	2,18
cis-Cl ₁ CA	Urine	µg/g cr.	396	0,16	[0,14;0,19]	0,048	0,077	0,14	0,29	1,24
trans-Cl ₁ CA	Urine	µg/g cr.	396	0,38	[0,32;0,45]	0,10	0,18	0,31	0,69	2,64

n : nombre de dosages effectués dans l'échantillon ENNS.

µg/g cr. : microgramme par gramme de créatinine; ng/g lip. : nanogramme par gramme de lipides.

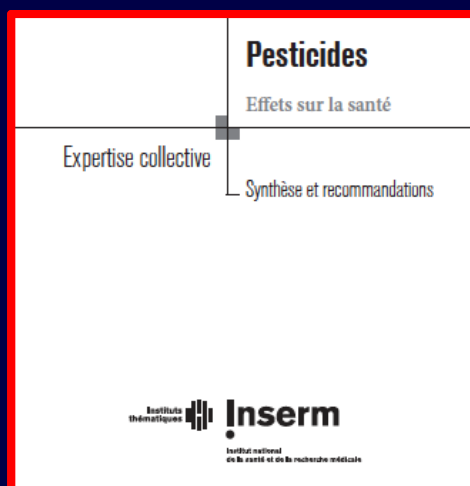
<LOD : inférieur à la limite de détection : 0,1 µg/l pour FBPA, 10 ng/l pour γ-HCH.

* Niveau moyen : moyenne géométrique et son intervalle de confiance à 95 %.



2012





Un rapport français officiel en 2013 ... enfin !

Bilan des études analysées sur l'exposition aux pesticides et la survenue d'une pathologie chez l'adulte¹⁵ et l'enfant

Association positive entre exposition professionnelle aux pesticides et pathologies chez l'adulte (d'après la synthèse des données analysées)

Pathologies	Populations concernées par un excès de risque significatif	Présomption d'un lien ^a
LNH	Agriculteurs, applicateurs de pesticides, ouvriers en industrie de production	++
Cancer de la prostate	Agriculteur, applicateurs de pesticides, ouvriers en industrie de production	++
Myélome multiple	Agriculteurs, applicateurs de pesticides	++
Maladie de Parkinson	Professionnelles et non professionnelles	++
Leucémies	Agriculteurs, applicateurs de pesticides, ouvriers en industrie de production	+
Maladie d'Alzheimer	Agriculteurs	+
Troubles cognitifs ^b	Agriculteurs	+
Impact sur la fertilité, fécondabilité	Populations professionnelles exposées	+
Maladie de Hodgkin	Populations agricoles	±
Cancer du testicule	Populations agricoles	±
Tumeurs cérébrales (gliomes méningiomes)	Populations agricoles	±
Mélanome cutané	Populations agricoles	±
Sclérose latérale amyotrophique (SLA)	Agriculteurs	±
Troubles anxio-dépressifs ^b	Agriculteurs, agriculteurs ayant des antécédents d'intoxications aiguës, applicateurs	±

^a Les cotations reprennent l'appréciation de la présomption du lien d'après l'analyse des résultats des études rapportées dans la synthèse : présomption forte (++), présomption moyenne (+) et présomption faible (±)

Pesticides

Effets sur la santé

Expertise collective

Synthèse et recommandations

 **Inserm**
Institut national
de la santé et de la recherche médicale

Un rapport français officiel en 2013 ... enfin !

Association positive entre exposition professionnelle ou domestique aux pesticides et cancers et développement de l'enfant (d'après la synthèse des données analysées)

Effets	Populations concernée par un excès de risque significatif	Présomption d'un lien ^a
Leucémies	Populations professionnelles exposées pendant la grossesse, populations concernées par une exposition résidentielle en période prénatale	++
Tumeurs cérébrales	Populations professionnelles exposées pendant la grossesse	++
Malformations congénitales	Populations professionnelles exposées pendant la grossesse Populations exposées au domicile (proximité, usages domestiques)	++ +
Morts fœtales	Populations professionnelles exposées pendant la grossesse	+
Neurodéveloppement	Populations professionnelles exposées pendant la grossesse	±

^a Les cotations reprennent l'appréciation de la présomption du lien d'après l'analyse des résultats des études rapportées dans la synthèse : présomption forte (++), présomption moyenne (+) et présomption faible (±)

Contaminants chimiques des organismes

Jeunes Enfants aux USA

- 21 enfants (2-5 ans) avec alimentation conventionnelle et 18 enfants avec **alimentation Bio**. (questionnaires alimentaires, analyses d'urines : 5 métabolites de pesticides organo-phosphorés (OP))

Chez les enfants avec alimentation **Bio** vs conventionnelle :

- les teneurs médianes en métabolites d'OP (dimethyl) sont environ 6 fois inférieures
- les teneurs moyennes en métabolites d'OP (dimethyl) sont environ 9 fois inférieures

(p = 0,0003)

Conclusion: « ces données suggèrent que la consommation de fruits, légumes et jus Bio peut réduire l'exposition aux OP chez les jeunes enfants d'un niveau supérieur à un niveau inférieur aux recommandations ».

Curl et al, Environ Health Perspect, 2003

Contaminants chimiques des organismes

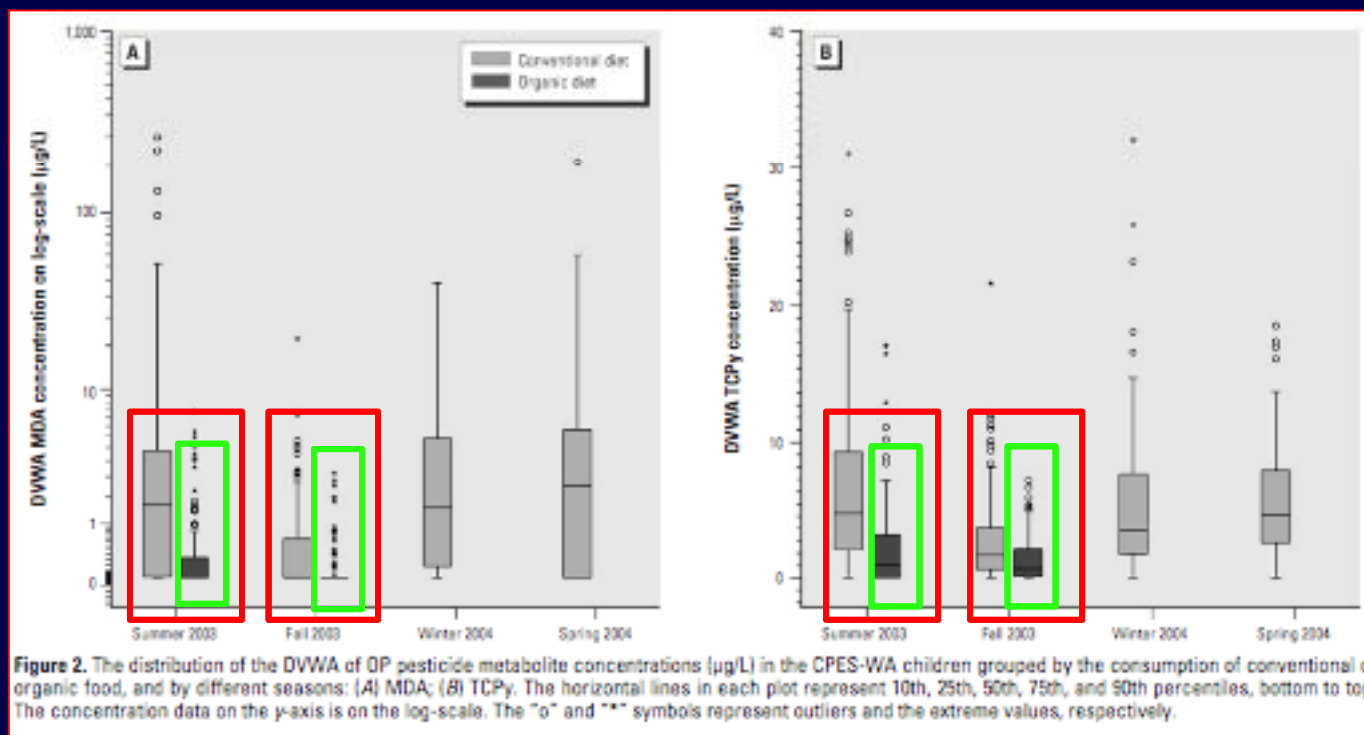
Dietary Intake and Its Contribution to Longitudinal Organophosphorus Pesticide Exposure in Urban/Suburban Children

Chensheng Lu,¹ Dana B. Barr,² Melanie A. Pearson,¹ and Lance A. Waller³

- en 2003-04, aux USA, 23 enfants de 7-11 ans avec une alimentation habituelle
- pendant 5 jours en été et en automne, ils ont consommés des fruits et légumes Bio à la place des habituels
- après 7, 12 et 15 jours, les molécules d'organo-phosphorés et leurs métabolites ont été dosés dans les urines.

Lu et al, Environ Health Perspect, 2008

Contaminants chimiques des organismes



- Conclusion:** cette étude démontre chez les jeunes enfants :
- que les aliments sont la principale source d'exposition aux organo-phosphorés
 - qu'une alimentation Bio réduit fortement cette contamination

Lu et al, Environ Health Perspect, 2008



Organismes génétiquement modifiés

Des l'apparition des OGM sur le marché des produits agricoles, les professionnels de l'agriculture biologique ont :

- considéré les OGM comme incompatibles avec les principes de l'agriculture biologique qui visent à respecter les équilibres naturels
- interdit les produits OGM et leurs dérivés du processus de production de l'agriculture biologique.
- de nouvelles données suggèrent des effets biologiques préoccupants (résistances aux herbicides, à la toxine Bt, transferts de gènes, toxicité hépatique/rénale, développement tumoral).

Contaminations bactériennes



- *Rapport AFSSA 2003:*
*La restriction de la part de l'ensilage dans la ration réduit le risque de contamination (*E. coli* O157, *Listeria monocytogenes*).*

- *Article de Smith-Sprangler, Ann Int Med 2012:*
prévalence de contamination des végétaux et viandes (poulet, porc, bœuf) :
Pas de différence Bio/Conv pour contaminations par
E. Coli*, *Salmonella*, *Campylobacter*, *Lysteria

Bactéries résistantes aux antibiotiques

- *Rapport AFSSA 2003:*
Le taux de résistance aux antibiotiques (14) est plus faible en Bio. (dinde, porc, veau) Bertrand 2002.
- *Article de Smith-Sprangler, Ann Int Med 2012:*
Le risque de trouver des bactéries résistantes à l'ampiciline et à 3 ou plus antibiotiques est moins élevé en Bio (poulet, porc)

Mycotoxines

- Les mycotoxines sont des métabolites secondaires sécrétés par des moisissures appartenant principalement aux genres *Aspergillus*, *Penicillium* et *Fusarium*.
- (Rapport AFSSA 2003 : *Les données disponibles de contamination des produits biologiques par des mycotoxines montrent des niveaux de contamination variables avec quelques cas de fortes contaminations sans qu'il puisse globalement être dégagées de grandes différences avec les contaminations des produits conventionnels.*
- *Les études récentes tendent à trouver moins de mycotoxines dans les produits Bio.*
Confirmé par Article de Smith-Sprangler, 2012 (DON)



Nitrates

- *Il apparaît que les modes de production des légumes en agriculture biologique conduisent globalement à des réductions des teneurs en nitrates (50% /année). (Rapport AFSSA 2003)*

Consommation de produits bio

et Santé



Relations alimentation bio et santé ?

Une synthèse des études publiées

(Dangour et al, Am J Clin Nutr, 2010).

- un nombre d'études très limité (une douzaine)
- souvent, un nombre très/trop limité de sujets (de 6 à 43)
- souvent, une durée de suivi trop courte (de 1 à 28 jours)

CONCLUSION : on ne peut pas en dégager de conclusion !

Consommation de produits bio et maladies allergiques

- Une étude sur 14 893 enfants de 5-13 ans dans 5 pays européens.

L'étude montre que les enfants des écoles Steiner (mangeant Biodyn) ont :
27 % de moins de sensibilisation allergique (sig. Stat.) et
31 % de moins de rhino-conjonctivites (sig. Stat.)
que ceux des écoles classiques.

Alfven et al., Allergy, 2006

- Un suivi pendant 2 ans de 2764 nouveau-nés aux Pays-bas.

L'étude montre que les enfants mangeant :

- des produits laitiers Bio, ont 36 % de moins d'eczéma (sig. Stat.)
- de la viande Bio, ont 29 % de moins d'eczéma.

Kummeling et al., Br J Nutr, 2008



Profil des consommateurs de produits bio en France : premières données de l'Étude Nutrinet-Santé.

Denis Lairon¹, Emmanuelle Kesse-Guyot¹ & Serge Hercberg^{2, 3}

¹ Aix Marseille Université, Unité de recherche NORT; Inserm, UMR 1062; Inra, UMR 1260 ; 13005 Marseille, France.

² Université Paris 13 Sorbonne Paris Cité, UREN (Unité de Recherche en Epidémiologie Nutritionnelle), Inserm (U557); Inra (U1125), Cnam, F-93017 Bobigny, France

³ Département de Santé Publique, Hôpital Avicenne, F-93017 Bobigny, France

D'après :

E. Kesse-Guyot, S. Péneau, C. Méjean, F. Szabo, P. Galan, S. Hercberg, D. Lairon.

« Profiles of organic food consumers in a large sample of French adults: results from the Nutrinet-Santé Cohort Study »,

PlosOne, October 2013 : Doi 10.1371/journal.pone.0076998. Pdf à: www.plosone.org

www.plosone.org

Les consommateurs de produits bio



- Des données limitées mais consensuelles rapportent la haute valeur nutritionnelle et sanitaire des productions bio (cf rapports et synthèses).
- Malgré l'intérêt et le nombre croissant des consommateurs de produit bio (environ 7% de consommateurs réguliers en France), ces consommateurs n'ont fait l'objet que de peu d'études scientifiques au plan international, ainsi qu'en France.
- Pourtant, il s'agit d'un enjeu important pour l'avenir, la mise en application des concepts de l'alimentation durable définis récemment par la FAO ²⁰¹⁰ devenant une priorité.

Profil des consommateurs de produits bio en
France dans un large échantillon d'adultes.

POPULATION - METHODES

L'étude NutriNet-Santé (1)

www.etude-nutrinet-sante.fr



Une étude prospective basée sur internet, avec pour but :

- D'étudier les relations entre la **nutrition** (*aliments, profils alimentaires, nutriments, , statut nutritionnel, activité physique*)
et les **indicateurs de santé** et maladies (*mortalité, obésité, diabète, MCV, cancers, dépression, déclin cognitif, migraine, qualité de la vie, etc.*).
- D'étudier le rôle des divers déterminants des comportements alimentaires et du statut nutritionnel, et leurs interactions.

L'étude NutriNet-Santé (2)



- Etude de cohorte prospective basée sur Internet
- Recrutement : > 5 ans (2009-20--), Suivi: > 10 ans
- Volontaires ≥ 18 years
- Des questionnaires ciblés :

Alimentation
(3 rappels 24h)



Santé)



- Interface HTML dédiée et sécurisée pour les questionnaires (*www.etude-nutrinet-sante.fr*)
- Echantillons biologiques et examen clinique dans un sous-échantillon (# 20 000 sujets, sang et urine)
- Enregistrement et validation des événements "santé"

Octobre 2013: 248 000 volontaires inscrits dont 120 000 inclus définitivement dans la cohorte

Questionnaire sur la consommation des produits bio (2 mois après l'inclusion)



- Questionnaire demandant

- Opinions sur les produits bio

(prix, qualité, goût, impact sur la santé ou l'environnement)

- Fréquence de consommation de 18 items

(fruit, légumes, soja, produits laitiers, viandes et poissons, oeufs, légumes secs, céréales et pains, farines, huiles végétales et condiments, plats tout-prêt, café/thé/infusions, vins, produits sucrés, autres, compléments alimentaires, textiles, cosmétiques):

1) la plupart du temps;

2) occasionnellement;

3) jamais ("trop cher");

4) jamais ("pas disponible");

5) jamais ("pas intéressé par les produits bio");

6) jamais ("évite ces produits");

7) jamais ("sans raison spéciale");

8) "ne sait pas".





Identification des “groupes”

Les profils caractéristiques des attitudes vis à vis des produits bio ont été identifiés par **analyse de correspondance multiple** et **analyse de cluster (Méthode de Ward)**.

Données alimentaires

- Consommations alimentaires moyennes : calculées par 3 enregistrements de 24 h (2 j. de semaine et 1 j. de weekend).
- Exclusion des sous-déclarants (méthode de Black)
- Apports nutritionnels: avec une table de composition nutritionnelle publiée.
- Calcul d'un score publié reflétant l'adhérence aux recommandations nutritionnelles françaises (PNNS-GS).

Profil des consommateurs de produits bio en
France dans un large échantillon d'adultes
(n = 54 311)

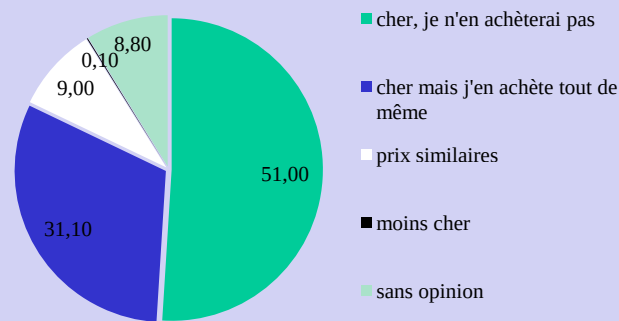
RESULTATS
(2012)

Population

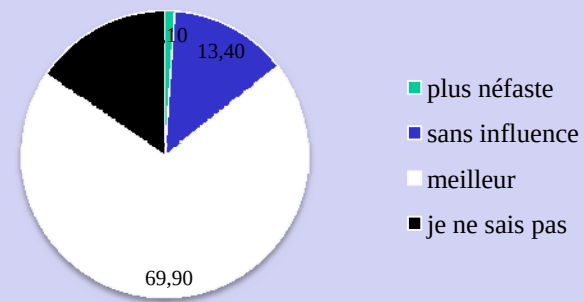


- 54 311 adultes (77% femmes)
- Niveau d'éducation élevée (64,5% niveau post-secondaire)
- Opinions sur les produits bio :

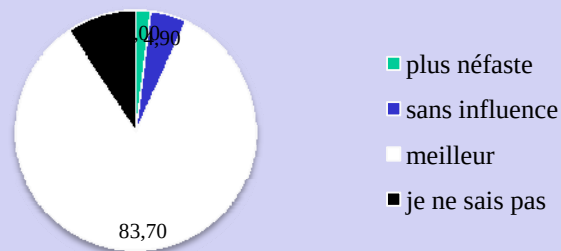
Prix des produits bio



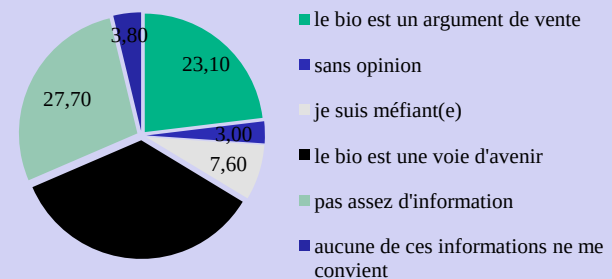
Impact sur la santé



Impact sur l'environnement



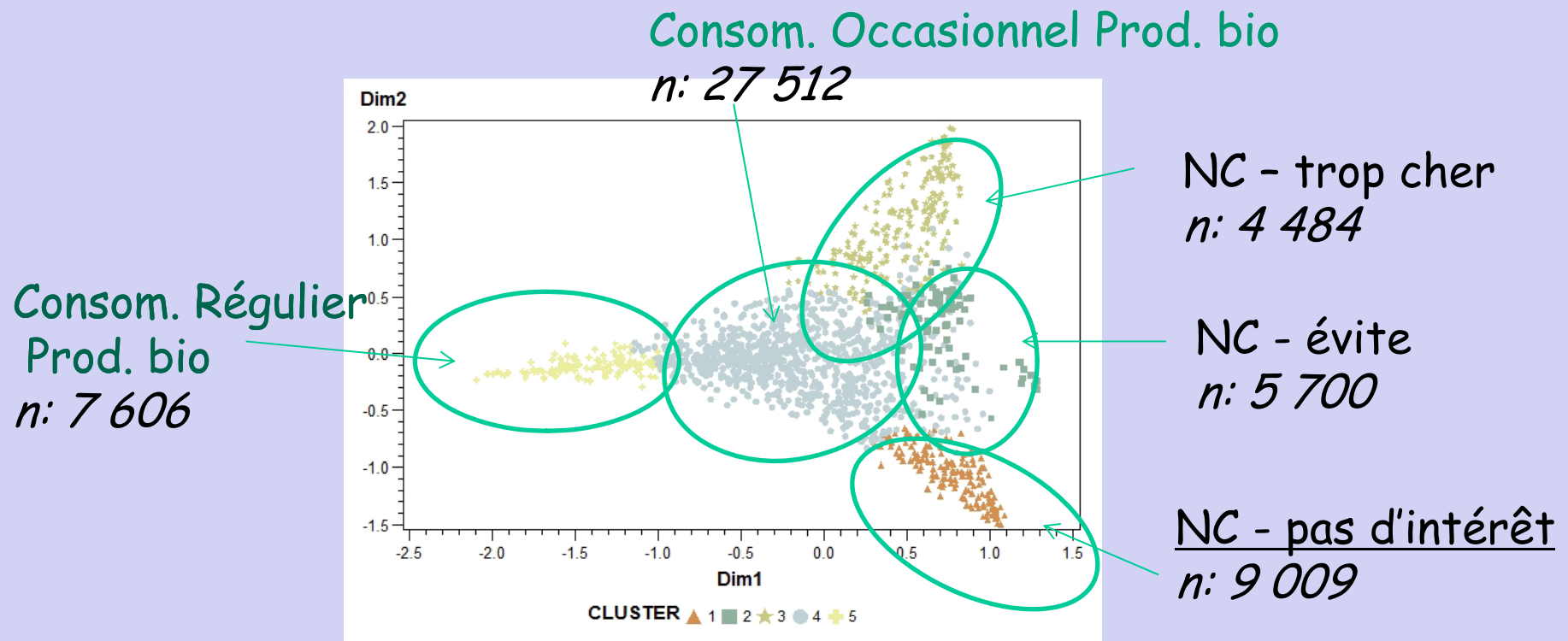
Opinion générale



Groupes identifiés



- 5 groupes de consommateurs

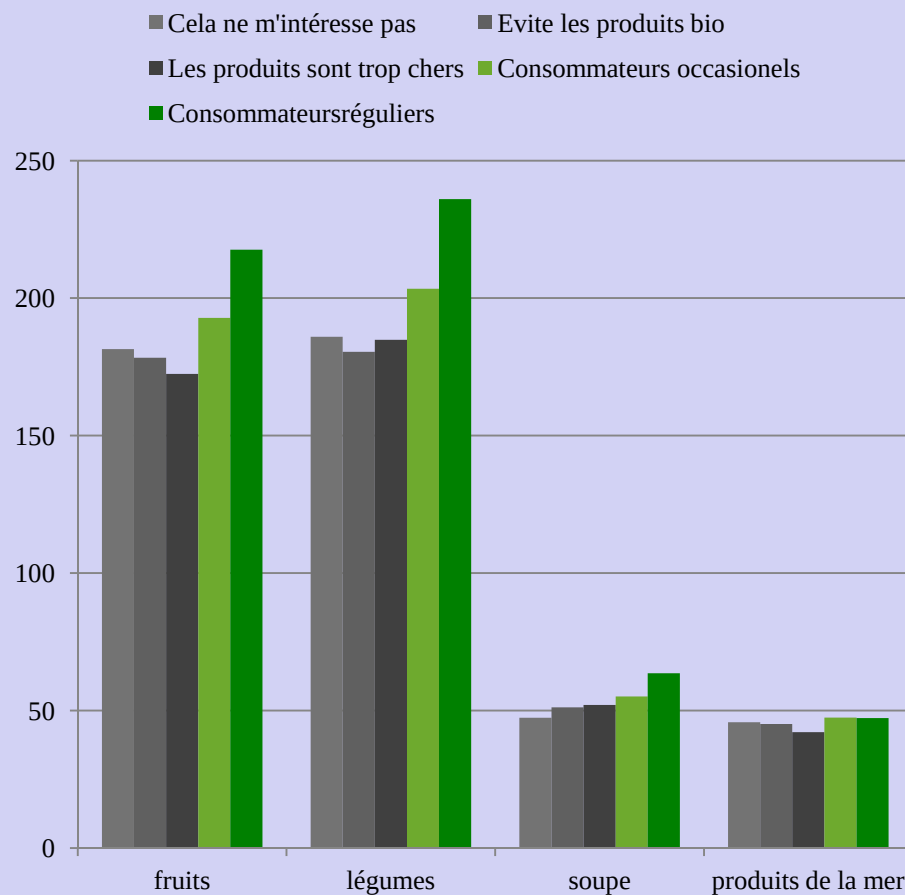


La Consommation Régulière de produits bio est associée à :
Plus haut niveau d'éducation, Plus haut niveau d'activité physique
Moins de régimes restrictifs, Moins de tabagisme, revenus comparables
→ un profil de style de vie « plus sain »

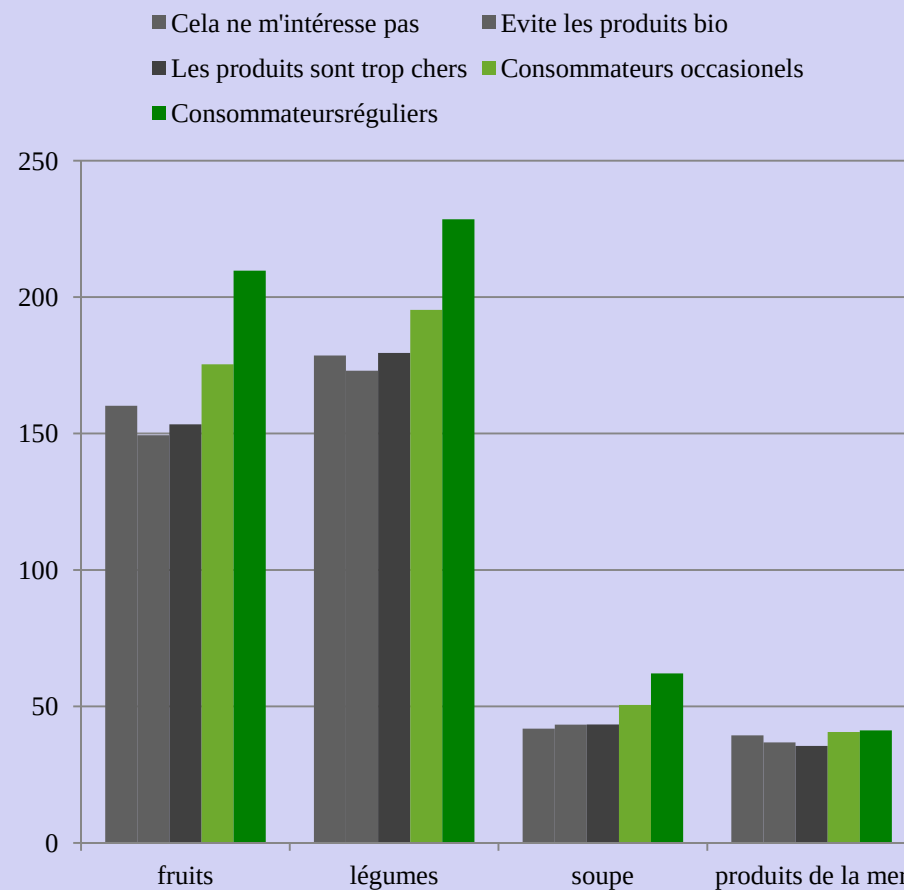
Consommation alimentaire* (1)



Hommes



Femmes

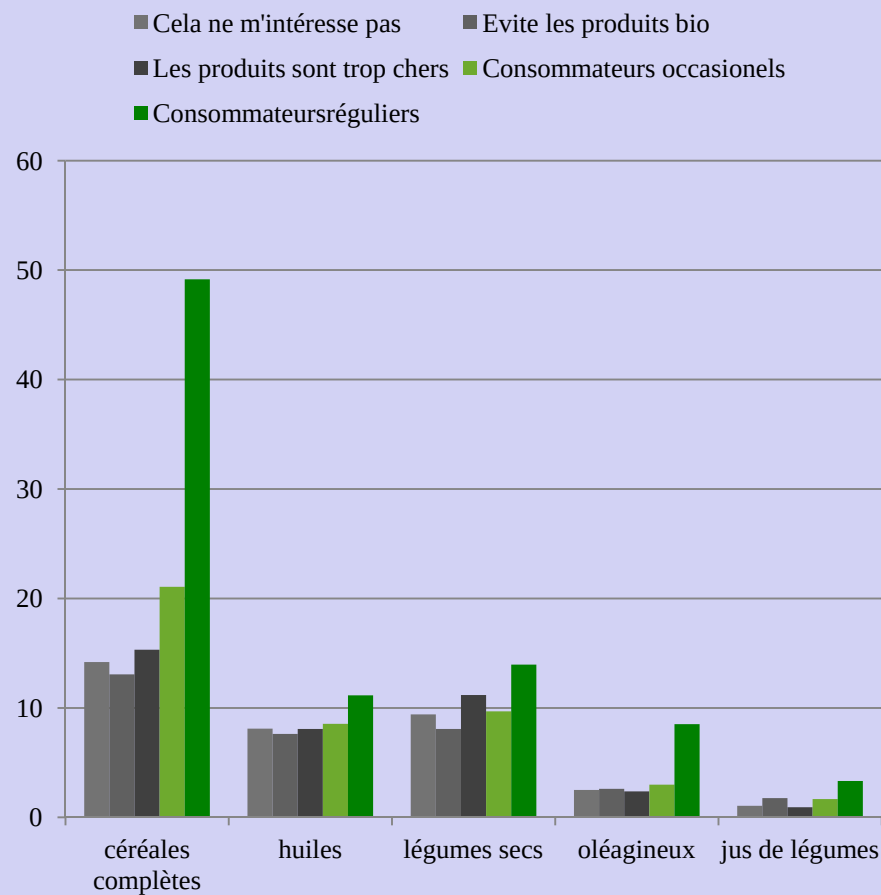


* Consommation moyenne (g/jour)

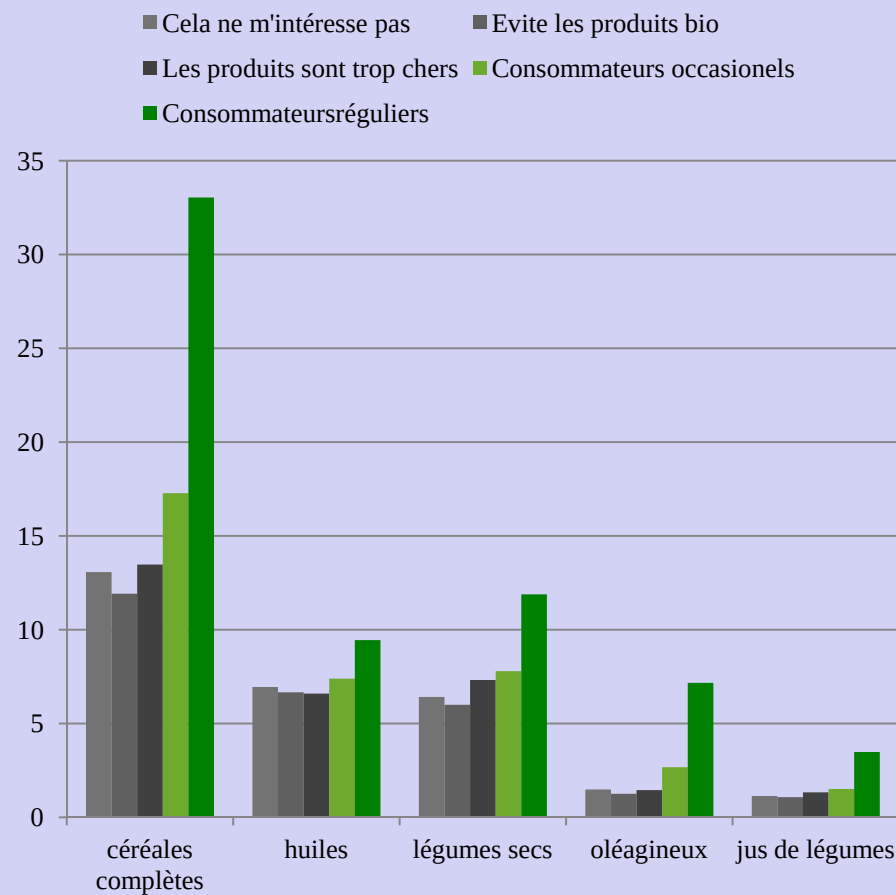
Consommation alimentaire* (2)



Hommes



Femmes

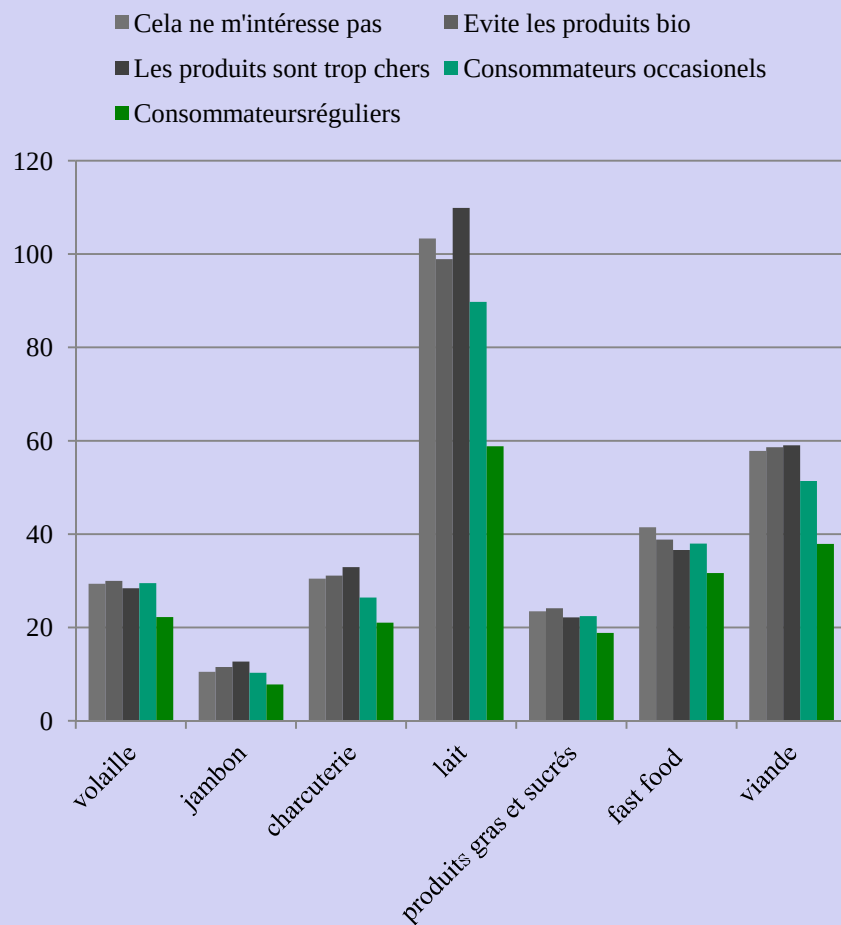


* Consommation moyenne (g/jour)

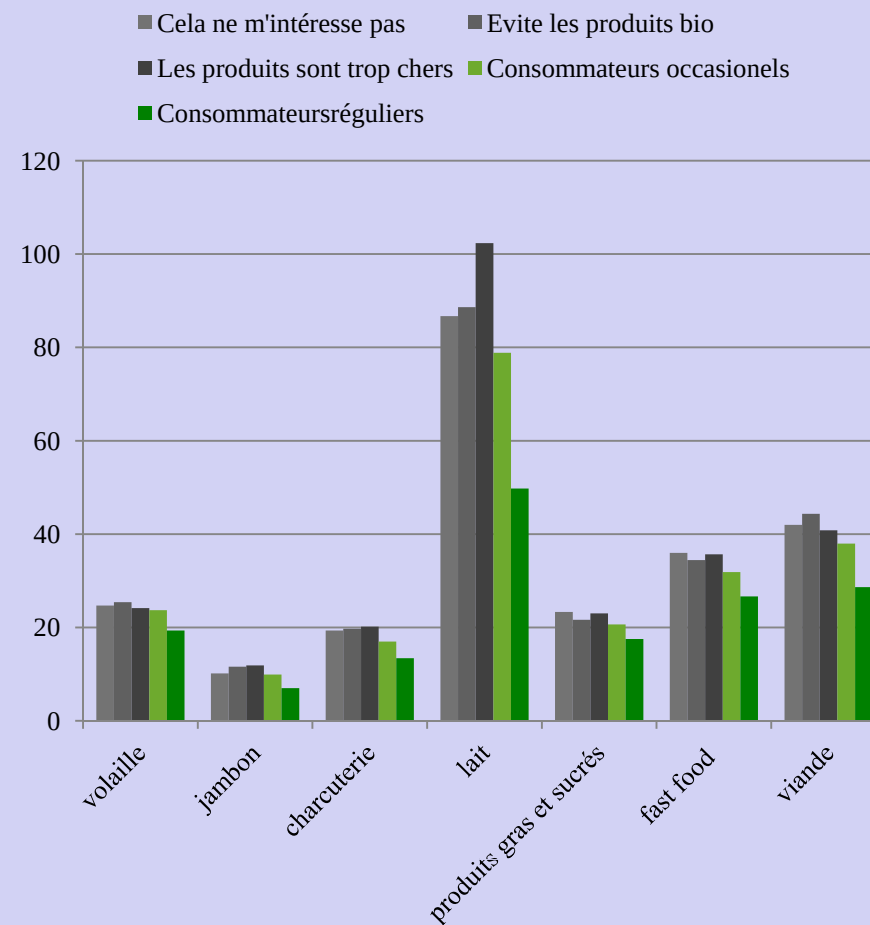
Consommation alimentaire* (3)



Hommes



Femmes



* Consommation moyenne (g/jour)

Consommations alimentaires: bilan(4)

Consommateurs réguliers bio vs NC-pas d'intérêt

Consommations supérieures RC versus NC	Hommes	Femmes
Fruits	+ 20 %	+ 31 %
Légumes	+ 27 %	+ 28 %
Légumes secs	+ 49 %	+ 85 %
Huiles végétales	+ 38 %	+ 36 %
Céréales complètes	+ 247 %	+ 153 %
Amandes, noisettes, noix	+ 239 %	+ 381 %
Consommations inférieures RC versus NC		
Boissons sucrées	- 34 %	- 46 %
Boissons alcoolisées	- 18 %	- 8 %
Produits animaux, charcuteries	- 31 %	- 31 %
Viandes	- 34 %	- 32 %
Lait	- 43 %	- 43 %
« Fast food »	- 22 %	- 25 %

Les différences observées (+ ou -) sont statistiquement différentes ($P < 0,0001$).

- Les consommateurs bio occasionnels montrent des valeurs intermédiaires entre les réguliers bio et les NC.

Apports journaliers en nutriments *

Consommateurs réguliers bio vs NC



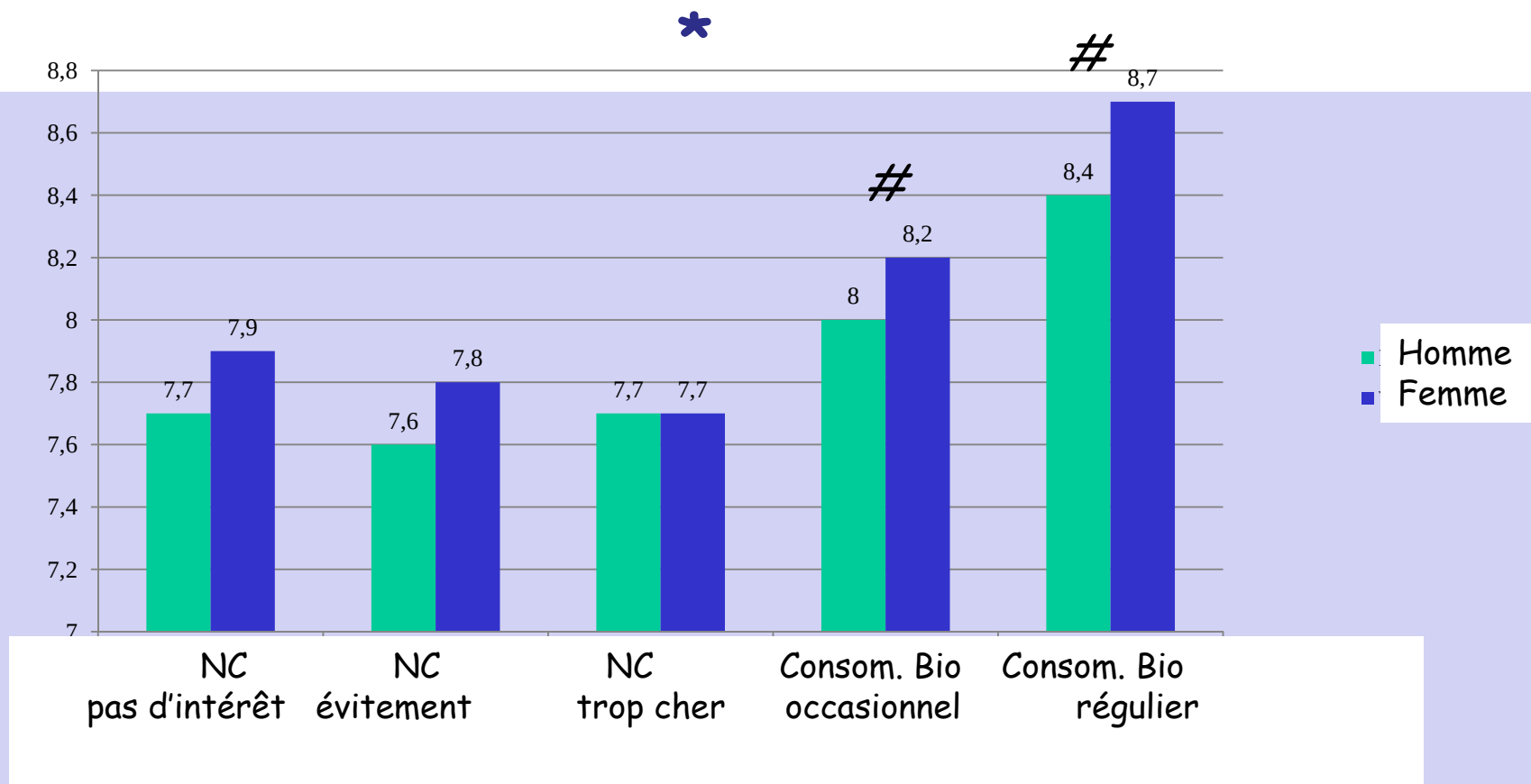
Apports supérieurs RC versus NC	Hommes	Femmes
Acides gras insaturés totaux	+ 12 %	+ 12 %
Acides gras polyinsaturés oméga 3	+ 20 %	+ 19 %
Béta-carotène	+ 28 %	+ 33 %
Vitamine B9, Acide folique	+ 15 %	+ 17 %
Vitamine C	+ 10 %	+ 13 %
Vitamine E	+ 8,8%	+ 11,3%
Fer	+ 20 %	+ 18 %
Magnésium	+ 18 %	+ 18 %
Fibres	+ 27 %	+ 28 %
Apports inférieurs RC versus NC		
Alcool	- 17 %	- 11 %
Cholestérol	- 12 %	- 10 %

* Valeurs ajustées sur l'apport énergétique, (non différent entre RC et NC: H : 2000 et F: 1700 kcal/j).

Les différences observées (+ ou -) sont statistiquement différentes ($P < 0,0001$); elles peuvent être sous-estimées car une table de composition des aliments unique (sans distinction du mode de production) a été utilisée alors que des différences entre aliments Bio et non-Bio ont été rapportées dans la littérature scientifique pour divers nutriments.

- Les consommateurs bio occasionnels montrent des valeurs intermédiaires entre les réguliers bio et les NC.

Score d'adhésion aux recommandations du PNNS

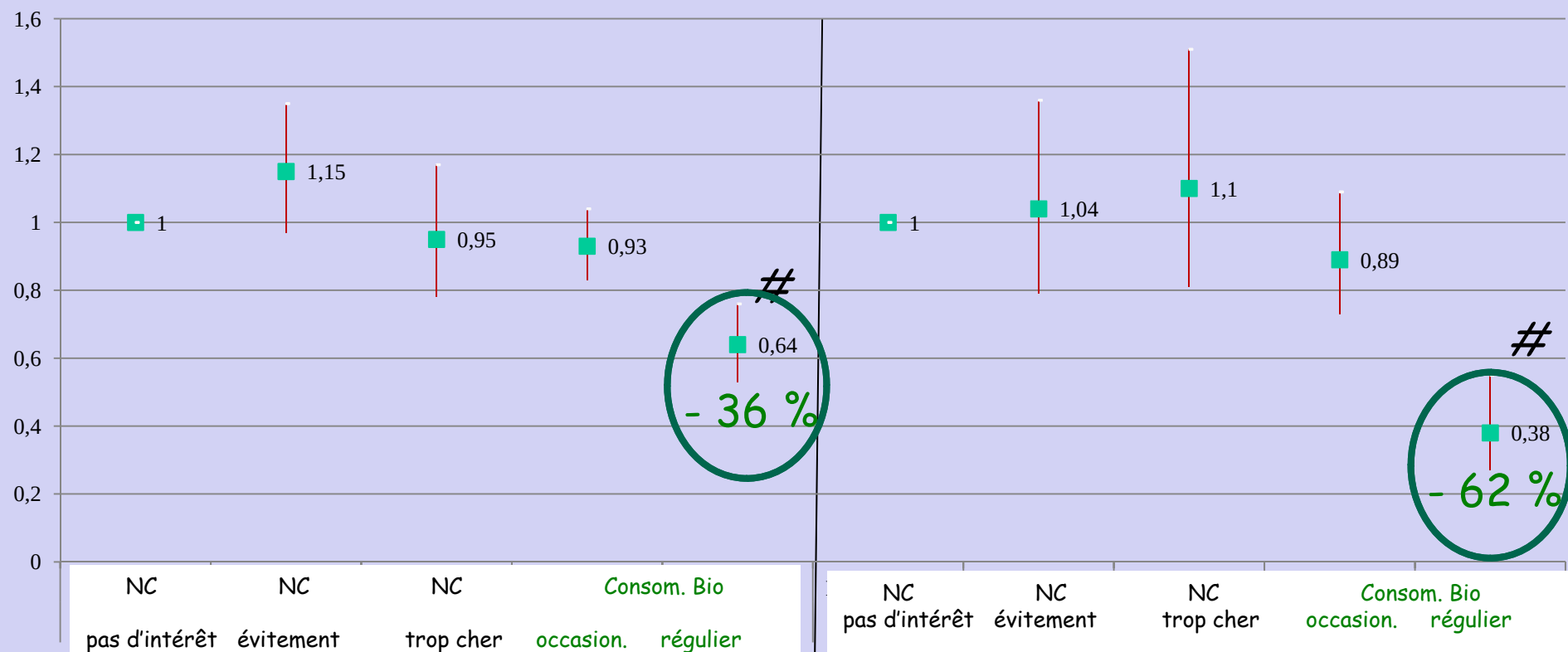


*Plus la consommation bio est importante,
meilleure est l'adhérence aux recommandations (cf PNNS)*

* Ce score inclut 12 items avec un maximum de 13.5 points :

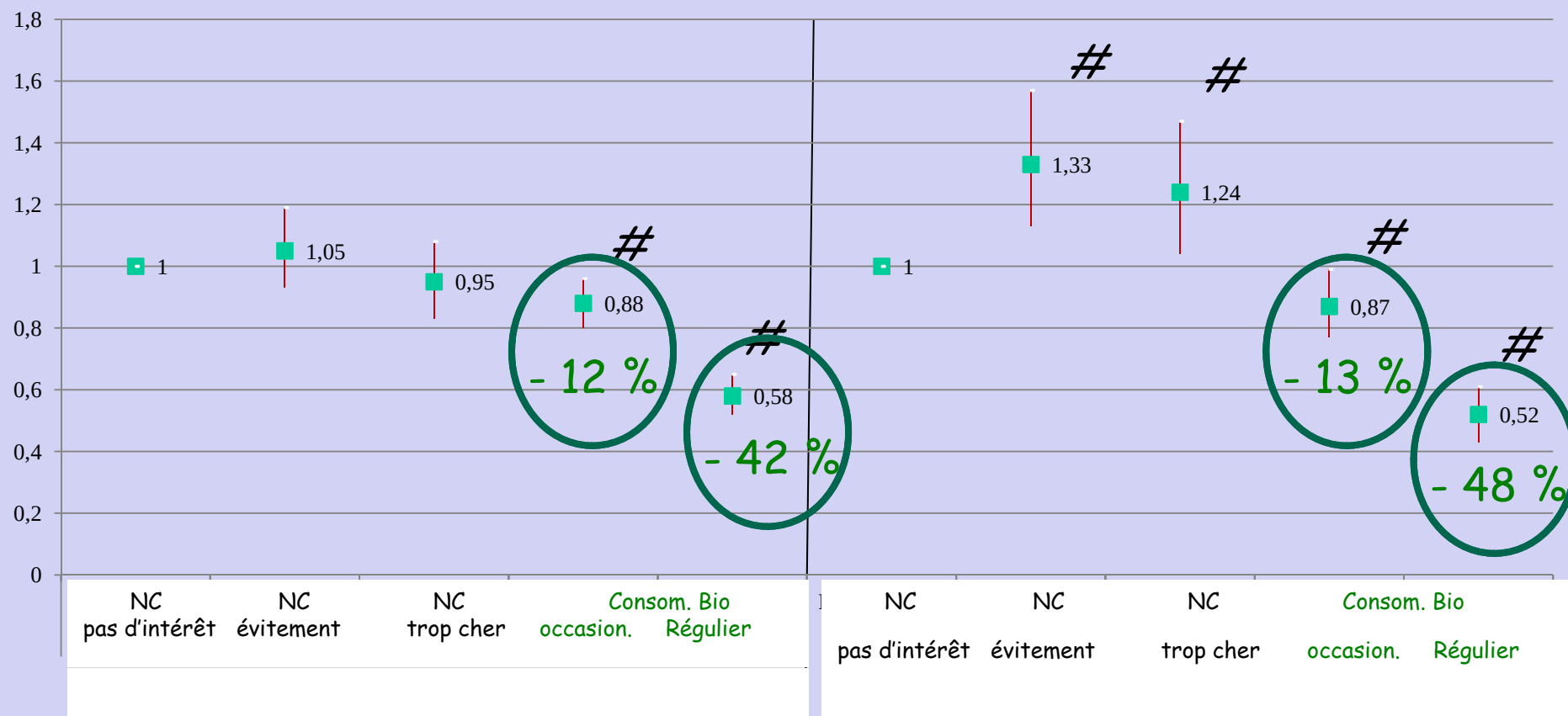
- 8 pour les recommandations de portions / j (fruit et légumes, sources d'amidons, céréales complètes, produits laitiers, viande, oeuf et poisson, fruits de mer, huiles végétales, eau et sodas),
- 4 pour les recommandations de modération de consommation (graisses ajoutées, sel, sucres, alcool)

Association entre consommation et adiposité chez les hommes*



- Les valeurs sont des odds ratios (régression logistique polynomiale) ajustés pour l'âge, l'activité physique, l'éducation, le tabagisme, l'apport énergétique, les régimes restrictifs et le score mPNNS-GS.
- Effet global entre clusters, $p < 0,0001$ (Wald test)
- # différence significative vs NC-pas d'intérêt, $p < 0,0001$

Association entre consommation et adiposité chez les femmes*



- Les valeurs sont des odds ratios (régression logistique polynomiale) ajustés pour l'âge, l'activité physique, l'éducation, le tabagisme, l'apport énergétique, les régimes restrictifs et le score mPNNS-GS.
- Effet global entre clusters, $p < 0,0001$ (Wald test)
- # différence significative vs NC-pas d'intérêt, $p < 0,0001$



Conclusions :

Les consommateurs réguliers de produits bio montrent :

- un niveau d'éducation élevé, des revenus globalement comparables,
- un meilleur profil alimentaire (plus d'aliments végétaux, moins raffinés), en plus grande adéquation avec les recommandations (PNNS, ANC)
- une probabilité de surpoids et d'obésité beaucoup plus faible
- une plus grande conformité au concept d'alimentation durable/FAO (nutrition, intrants et impacts environnementaux, aspect santé).

Le suivi plus approfondi de cette cohorte va se poursuivre dans le cadre du projet BioNutriNet soutenu par l'ANR (coord. E. Kesse-Guyot, UREN).

Les relations entre la consommation de produits bio et les paramètres et événements de santé seront étudiés dans la durée (5/10 ans).



Alimentation bio ...

plus durable ?





Alimentation durable (Sustainable diet)

DEFINITION des ALIMENTATIONS DURABLES

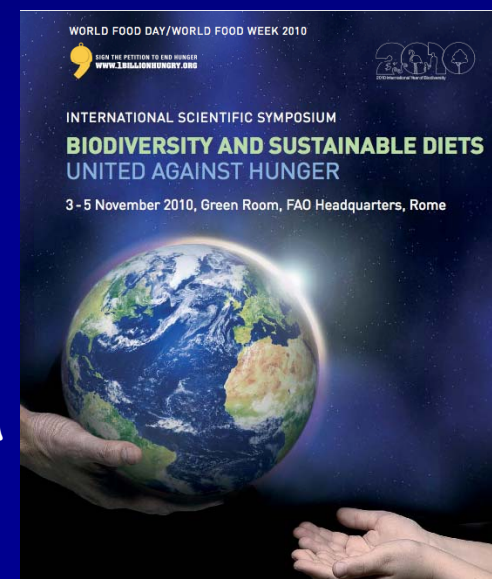
“ Les alimentations durables sont les systèmes alimentaires à faibles impacts environnementaux, qui contribuent à la sécurité alimentaire et nutritionnelles des générations présentes et futures.

Les alimentations durables sont protectrices et respectueuses de la biodiversité et des écosystèmes, sont acceptables culturellement, accessibles, économiquement équitables et abordables.

Elles sont nutritionnellement correctes, sûres et saines, tout en optimisant les ressources naturelles et humaines. ”

**SYMPOSIUM SCIENTIFIQUE INTERNATIONAL
BIODIVERSITE ET ALIMENTATIONS DURABLES
UNIES CONTRE LA FAIM**

3-5 NOVEMBER 2010 , FAO HEADQUARTERS, ROMA





Alimentation Bio ... alimentation durable ?

vs DEFINITION des ALIMENTATIONS DURABLES (FAO, 2010)

Mot- clés :

Faible impact environnemental, biodiversity : *OUI, peut être amélioré*

Acceptabilité culturelle : *OUI, mais mondialisation (jeunes)*

Adéquation nutritionnelle: *OUI, meilleurs apports*

Sécurité des aliments: *OUI, bien moins de résidus,*

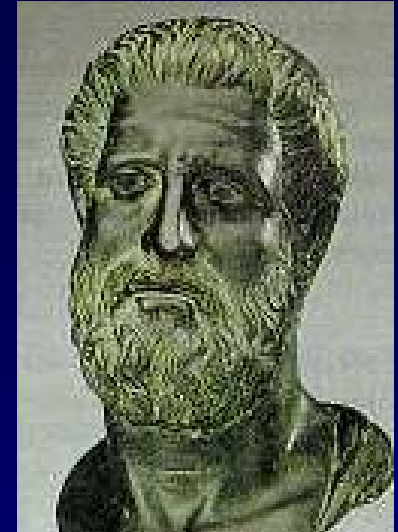
Bien-être et santé : *OUI, moins de surpoids et d'obésité, d'allergies*

Accessibilité, équité : *OUI/ en partie, problème d'éducation, moyens*

Sécurité alimentaire: *Probablement OUI, mais incertain /contexte pays.*

Hippocrate, - 400 JC

**"Que ton alimentation soit
ta première médecine"**



*" Pour avoir une bonne santé,
il faut connaître la constitution primaire
de l'homme (esp. génétique) et les influences des divers aliments,
qu'ils soient naturels ou fabriqués par l'homme (alim. transformés).*

*Mais seulement manger n'est pas suffisant pour une bonne santé.
Il faut faire de l'exercice, dont les effets doivent être considérés.*

*La combinaison de ces deux choses fait une bonne diète,
quand on fait attention à la saison de l'année, aux changements des vents,
à l'âge de l'individu et à la situation de son foyer.*

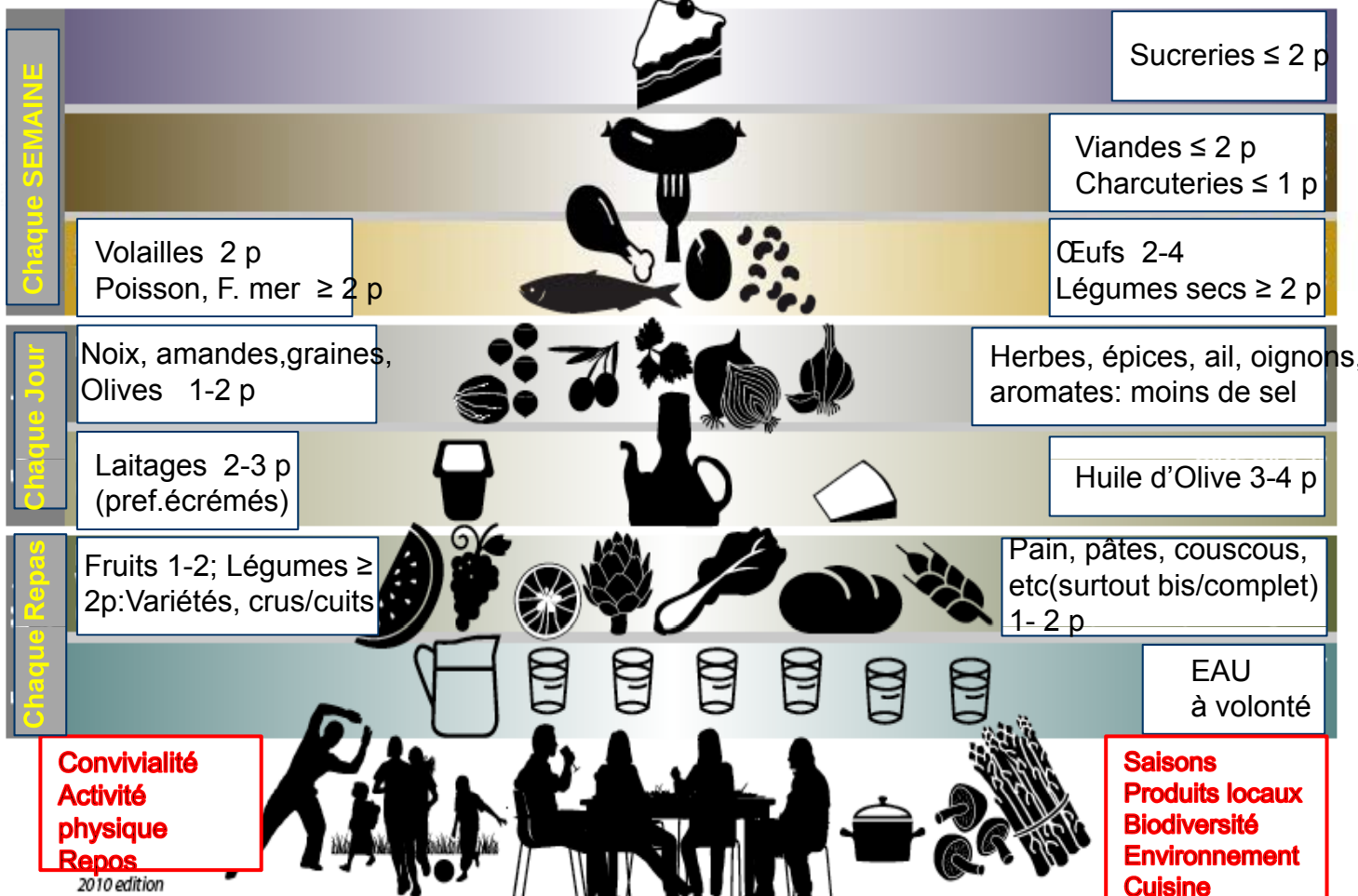


Alimentation méditerranéenne ... pour maintenant

Pyramide pour aujourd'hui / Adultes



Vin en modération,
Respect des croyances



**Coût
écologique
(m²/kg-L)**

30

50-105

46/70 14/21

5/10 5

1515

3/9 7/17

D'après Consensus international, Public health nutrition, 2010

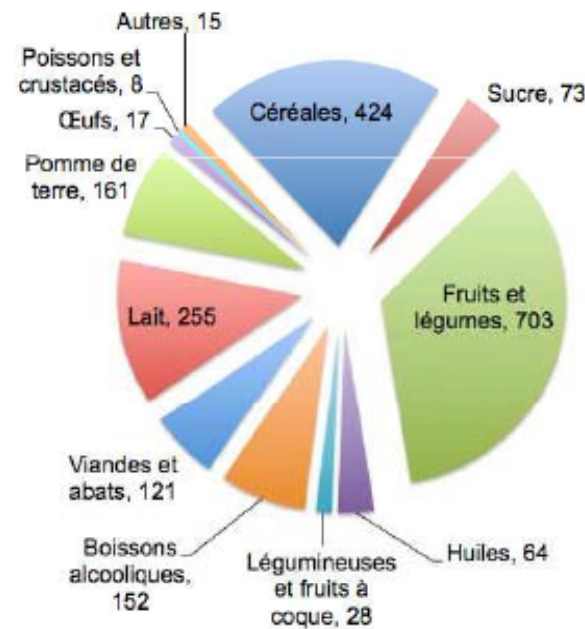
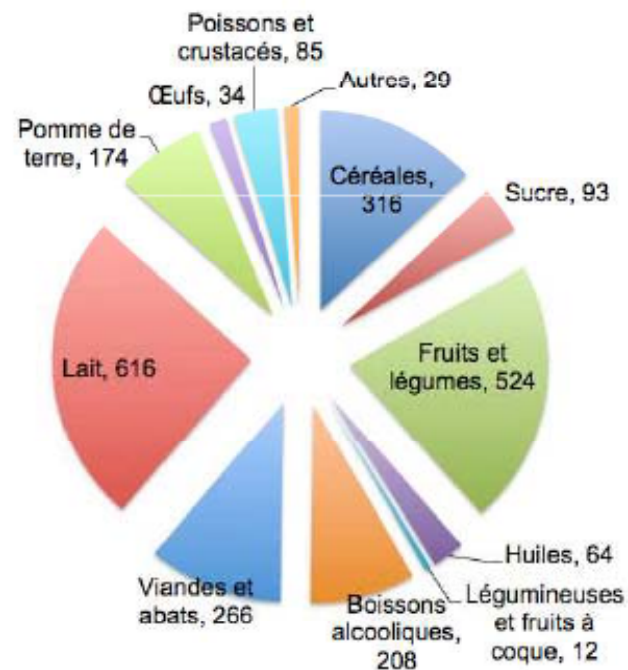
SOLAGRO. Scénario AFTERRES 2050, réduction GHS



Demande: assiette 2050



Consommation journalière en g/personne 2010 2050



Vers une alimentation durable

Alimentations durables, un Besoin urgent face aux problèmes majeurs : insécurité alimentaire (1 M), carences (1 M), maladies/alimentation (2,5 M) & enjeux écologiques.

Production alimentaire durable



Consommation alimentaire durable

Qualité alimentaire durable



Olivier de Schutter

Special Rapporteur ONU pour le droit à l'alimentation

United Nations



General Assembly

" Sur la base d'une revue extensive de la littérature publiée dans les derniers cinq ans, le Rapporteur Spécial identifie l'agroécologie comme un mode de développement agricole qui non seulement montre de fortes connections conceptuelles avec le droit à l'alimentation, mais a démontré des résultats pour des progrès rapides dans la concrétisation de ce droit humain, spécialement pour de nombreux groupes vulnérables dans divers pays et environnements. "

UN Report, December 20, 2010

« Le développement de ces expériences est le principal challenge d'aujourd'hui. »

UN Report, December 20, 2010

« L'agro-écologie peut doubler la production d'aliments dans les prochaines 10 années »

UN Press release, March 8, 2011

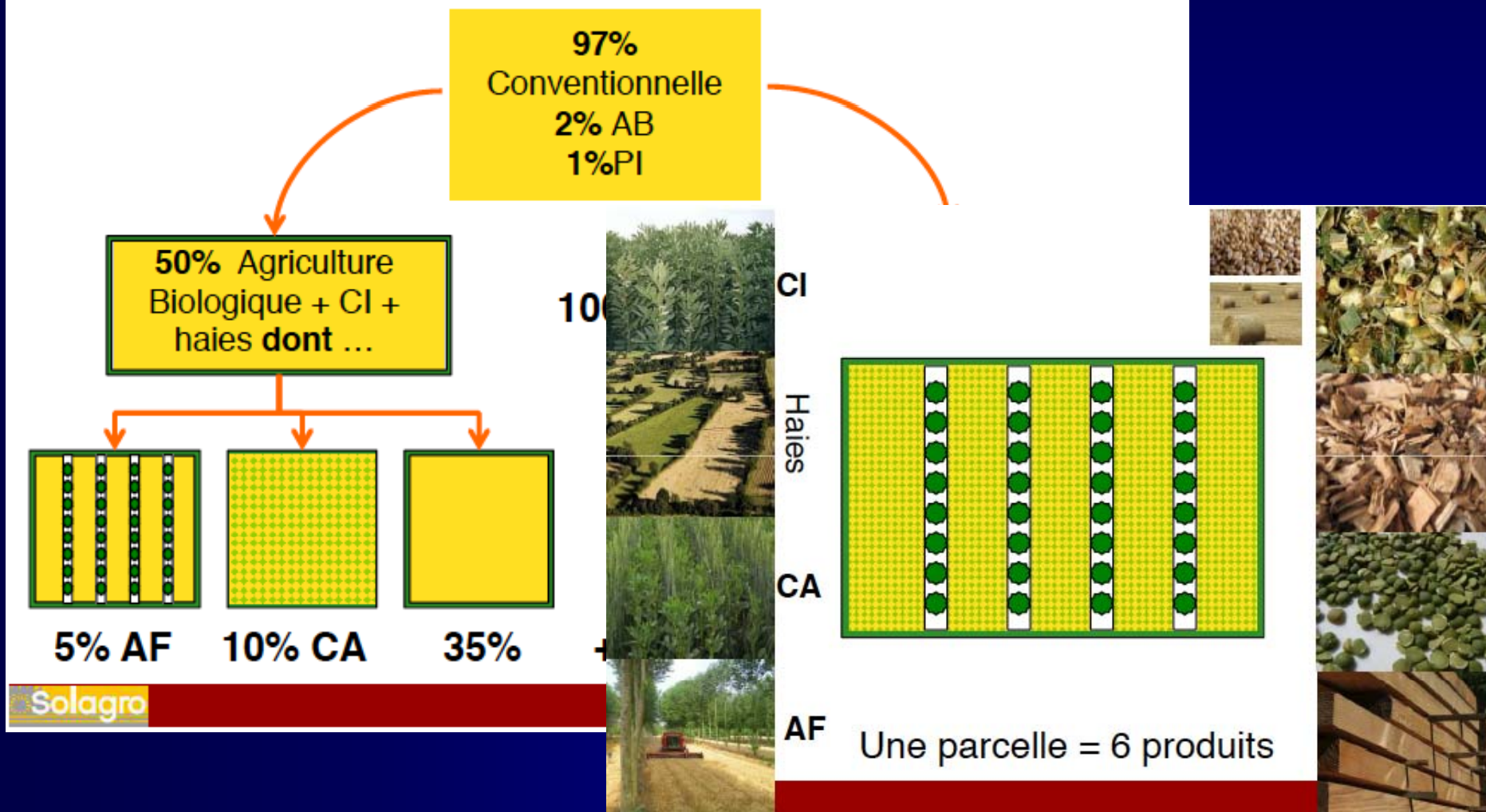
Alimentation durable et bio de grands progrès à faire

Principales Pistes

- Développer la production bio et l'offre alimentaire
- Réorienter la recherche publique: intensifier / agro-écologie et durabilité, relations alimentation-santé & contaminants-santé
- Choisir/sélectionner les variétés et races les plus optimales
- Améliorer/réduire les impacts de la transformation
- Etudier les cycles de vie des produits, innover/réduire les impacts environ.
- Faciliter l'accès de tous à une alimentation de qualité et bio: prix équitables pour producteurs et consommateurs, circuits courts de proximité
- Développer le bio en restauration collective, revoir/ améliorer les règles imposés par le GEMRCN, développer la formation des personnels et jeunes
- Améliorer l'information sur l'alimentation durable

SOLAGRO. Scénario AFTERRES 2050, réduction GHS

Systèmes de cultures et gestion parcellaire



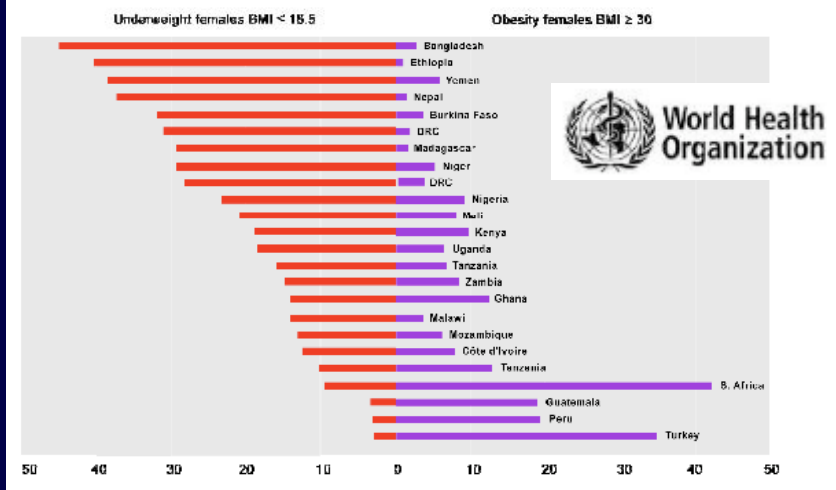
Alimentation/santé aujourd'hui (2011)

Constat : 1 milliard de sous- alimentés (1,6 en 1970)



... et 2 milliards avec des carences nutritionnelles
... et 2,5 milliards en surpoids / obèses.

The double burden of malnutrition



sur 7 milliards !

Pour Beaucoup, dans tous les pays :
pauvreté, sécurité alimentaire incertaine.

Pour Tous, dans tous les pays :
crise économique, écologique,
énergétique et climatique.

**Un ECHEC (depuis 60 ans !), ...une IMPASSE, ...
... mais un DEFI MAJEUR à relever !**