

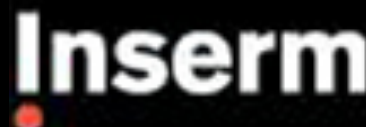


13 décembre 2013 – Bordeaux



Evaluation des potentiels de réduction de l'impact carbone de différents scénarios alimentaires prenant en compte la biodisponibilité de certains nutriments

T Barré, G Ferrari, G Masset, F Vieux, N Darmon
UMR NORT Aix-Marseille Université / INRA / Inserm
AgroParisTech

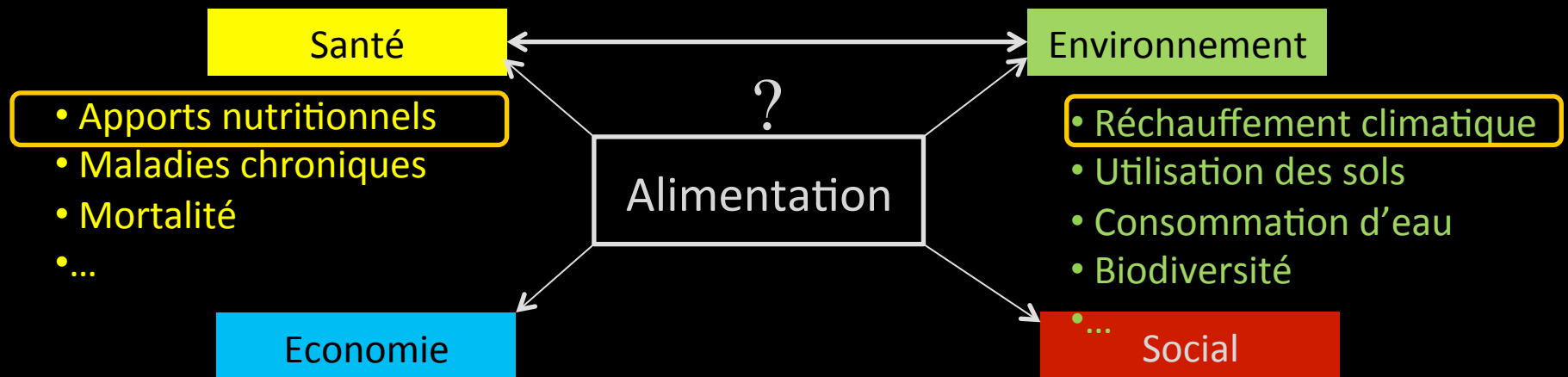




Déclaration d'intérêts de M. Gabriel Masset

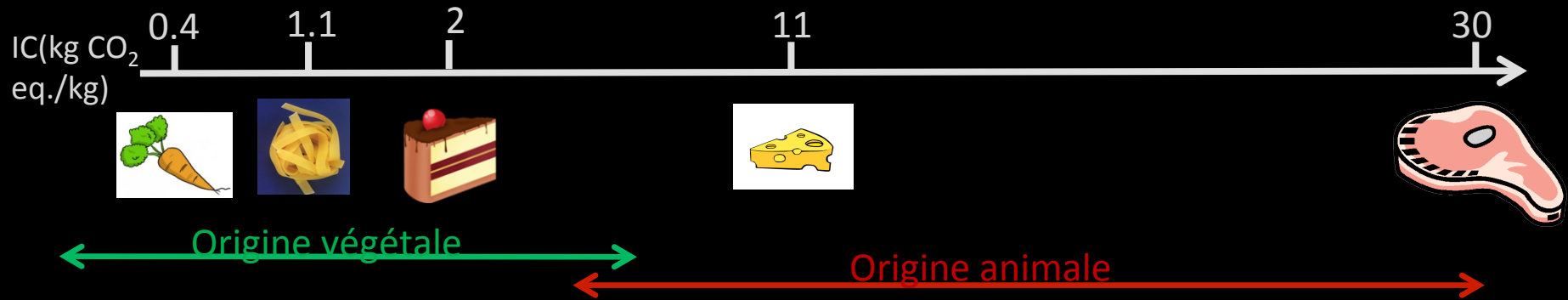
- **Activités de conseil, fonctions de gouvernance, rédaction de rapports**
Non
- **Essais cliniques, autres travaux, communications de promotion**
Non
- **Intérêts financiers (actions, obligations)**
Non
- **Liens avec des personnes ayant des intérêts financiers ou impliquées dans la gouvernance**
Non
- **Réception de dons sur une association dont je suis responsable**
Non
- **Perception de fonds d'une association dont je suis responsable et qui a reçu un don**
Non
- **Détention d'un brevet, rédaction d'un ouvrage utilisé par l'industrie**
Non

Alimentation *durable*



...convergence enviro-nutritionnelle ?

Impact carbone des aliments



∨ Produits d'origine animale ↔
∨ impact carbone des régimes
↗ qualité nutritionnelle

Mais ... la biodisponibilité de certains nutriments clés est plus forte dans les produits animaux (Ex. Fer)

(Berners-Lee et al. *Energy Policy* (2012); Stehfest et al. *Climate Change* (2009); Aston et al. *BMJ Open* (2012); Macdiarmid et al. *Am J Clin Nutr* (2012); Scarborough et al. *Eur J Clin Nutr* (2012))

Objectif

Evaluer le potentiel de réduction de l'impact carbone

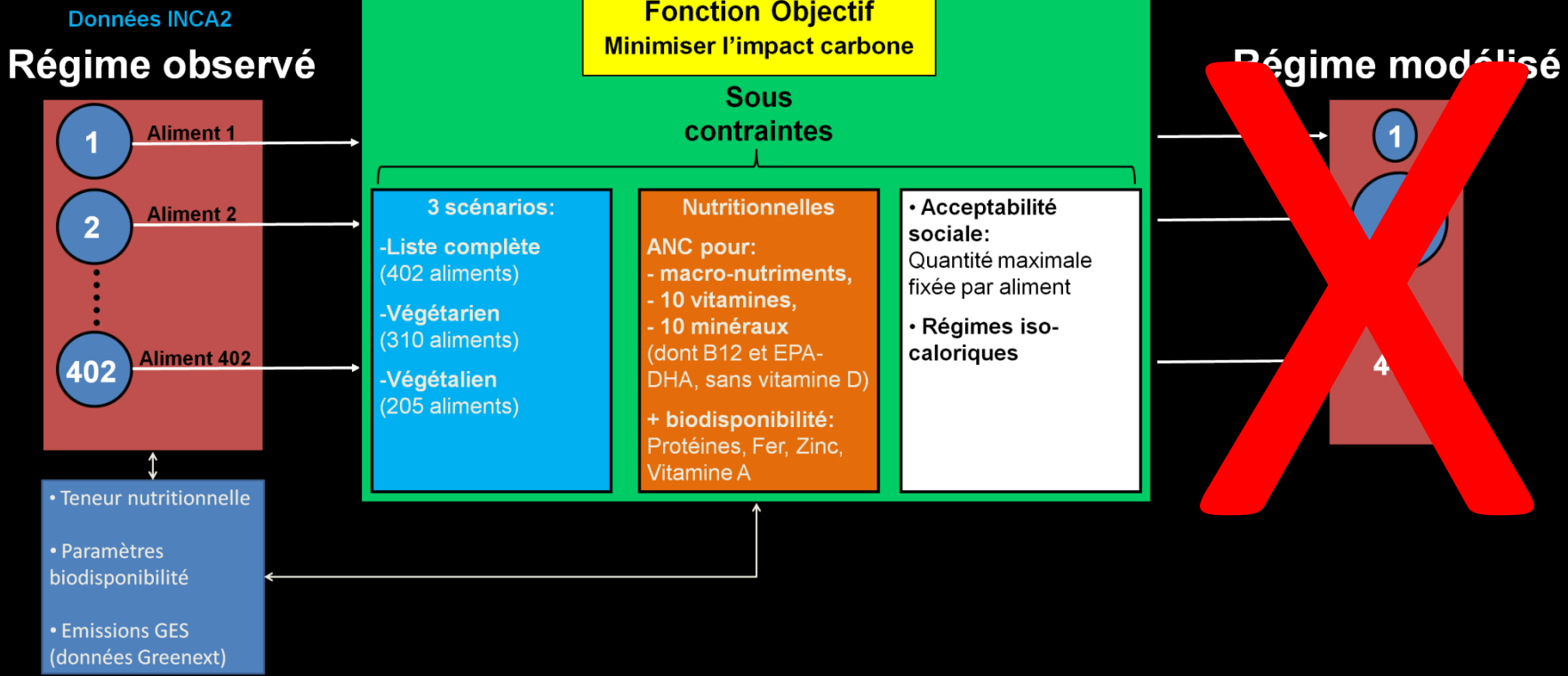
- de 3 scénarios alimentaires :
 - Accès à l'ensemble des aliments ('Liste complète')
 - Suppression des viandes et poissons ('VégétaRiens')
 - Suppression des produits animaux ('VégétaLiens')
- en tenant compte de la variation de biodisponibilité de 4 nutriments clés

Quantification des variations de la biodisponibilité des nutriments

Nutriment	Prise en compte de la biodisponibilité	Paramètres
Protéines	Digestibilité des protéines, équilibre en acides aminés	Digestibilité des protéines [1]
Fer	Algorithme d'Armah [2] <u>non linéaire</u>	Teneurs en phytates [3], en polyphénols [4], en fer héminique [5], statut martial, vit C,...
Zinc	Algorithme de Miller [6] <u>non linéaire</u>	Teneurs en phytates [5]
Vitamine A	Coefficients de conversion pro-vitaminiques	Coefficients adaptés par groupes d'aliments [7,8,9,10], teneurs en α -carotène et en β -cryptoxanthine

[1] joint WHO/FAO/UNU expert consultation (2002). [2] Armah et al. *J Nutr* (2013). [3] Calloway & Murphy. WorldFood dietary assessment system (1998). [4] Phenol-Explorer: *Database : the journal of biological databases and curation* (2010). [5] CIV INRA VALEURS NUTRITIONNELLES DES VIANDES - CIV - INRA, (2006-2009). [6] Miller et al. *J Nutr* (2007). [7] Wang et al. *Br J Nutr* (2004). [8] Tang et al. *Am J Clin Nutr* (2003). [9] Khan et al *Am J Clin Nutr* (2007). [10] Tang et al. *Am J Clin Nutr* (2005).

Programmation non-linéaire



Résultats

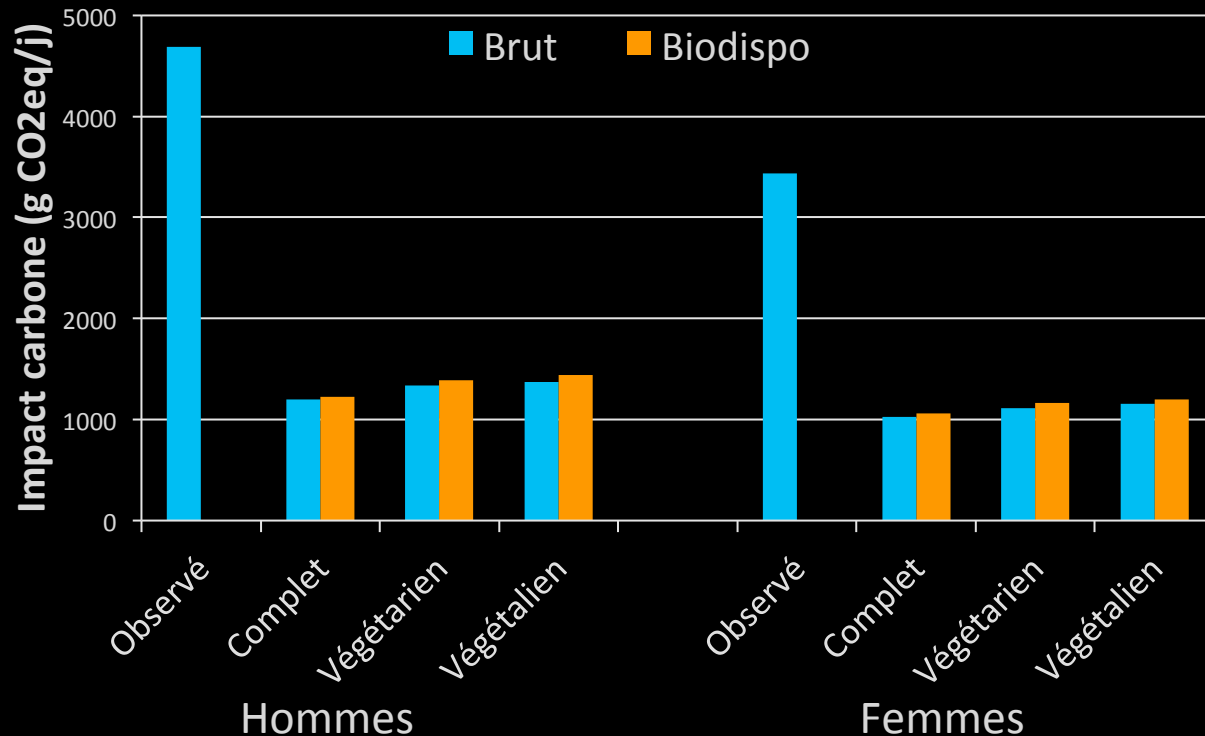
Faisabilité des rations optimisées

(Hommes – Impact carbone en gCO₂eq/j si faisabilité)

Contraintes	Scénarios alimentaires					
	Sans biodisponibilité			Avec biodisponibilité		
	Complet	VégétaRien	VégétaLien	Complet	VégétaRien	VégétaLien
B12 EPA-DHA	1202	Non faisable	Non faisable	1230	Non faisable	Non faisable
B12 EPA-DHA	1202	1375	Non faisable	1230	1807	Non faisable
B12 EPA-DHA	1202	Non faisable	Non faisable	1230	Non faisable	Non faisable
B12 EPA-DHA	1201	1303	1368	1229	1602	1671

Impossibilité d'atteindre les recommandations en vitamine B12 et en EPA-DHA sans aliments d'origine animale.

Minimisation de l'impact carbone



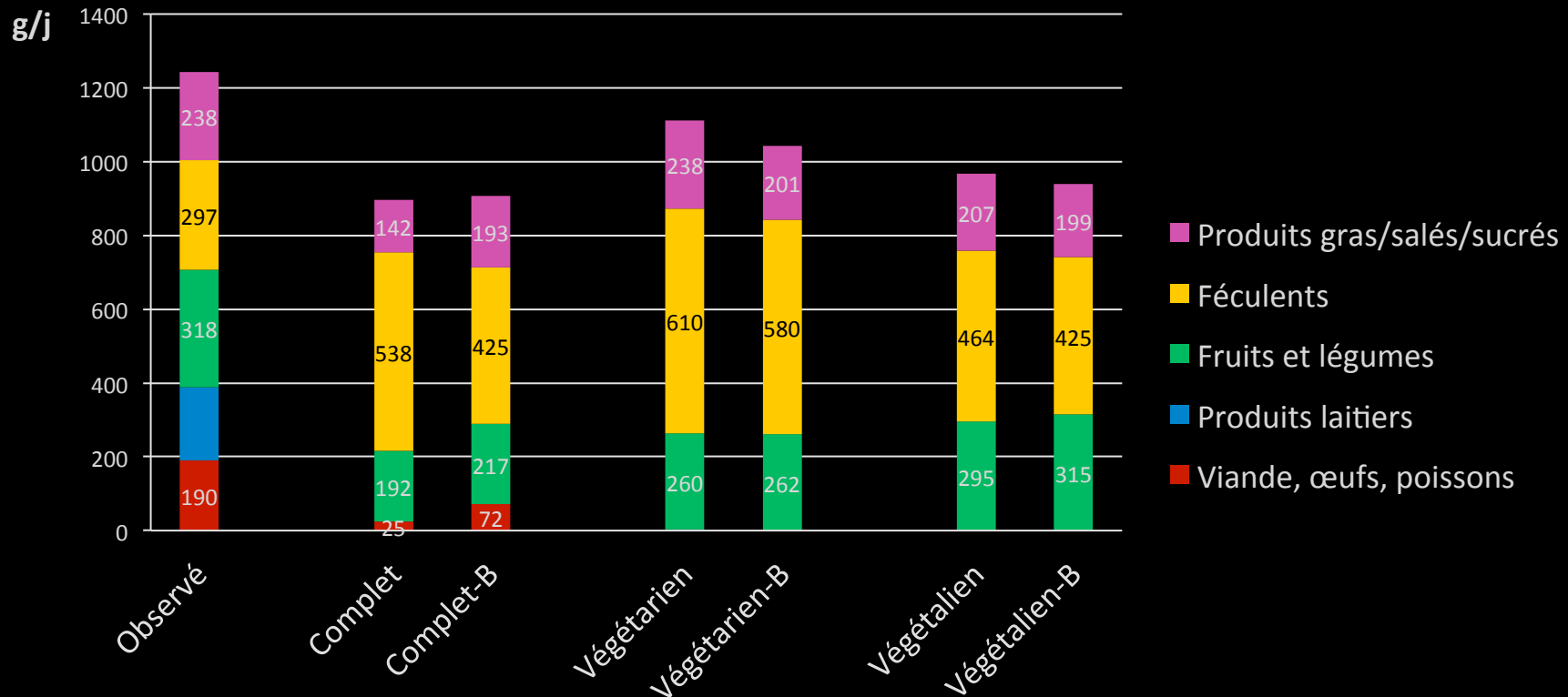
Sans biodisponibilité
→ ANC fer 'net' non-atteint

Nutriments limitants (avec biodispo):

- Vitamines B2 et B5
- Iode
- Sélénium
- Fer
- Calcium (femmes)

- Impact carbone réduit d'environ 70% avec tous les scénarios
- L'impact carbone le plus faible est atteint avec la liste complète

Apports et composition des régimes (hommes)



- Quasi suppression des produits animaux avec la liste complète
- Forte augmentation des féculents

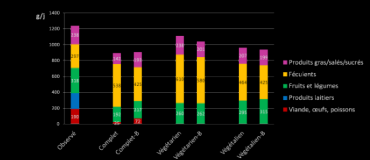
Limites

- Outils :
 - Optimisation : régime extrême théorique...
 - Scénarios végétarien et végétalien : répertoire artificiellement restreint
 - Biodisponibilité du calcium non-prise en compte
- Données environnementales :
 - Impact carbone comme seul indicateur d'impact environnemental
 - Aucune hypothèse sur les modes de production des aliments

Conclusions

- Impossibilité d'atteindre tous les ANC avec les scénarios végétarien et végétalien
 - Réduction de l'impact carbone d'environ 70%, avec tous les scénarios
- ↔ Forte ↘ des produits animaux ...
Mais réduction de l'impact carbone plus importante avec quelques produits animaux
- Identification de nutriments potentiellement limitants dans le cadre d'une alimentation durable moins riche en produits animaux
- Quelle quantité de produits animaux dans nos futures assiettes ??

Contraintes	Scénarios alimentaires					
	Sans biodisponibilité			Avec biodisponibilité		
	Complexe	Végétarien	Végétalien	Complexe	Végétarien	Végétalien
R12	1202	Non faisable	Non faisable	1230	Non faisable	Non faisable
EPA-DHA						
R12	1202	1375	Non faisable	1230	1807	Non faisable
EPA-DHA						
R12	1202	Non faisable	Non faisable	1230	Non faisable	Non faisable
EPA-DHA						
R12	1201	1303	1368	1229	1602	1671
EPA-DHA						





fondation
daniel & nina carasso



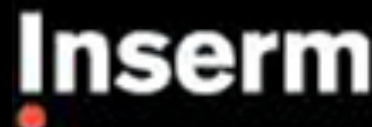
Merci !

Gabriel Masset

Aix-Marseille Université / INRA / Inserm

UMR Nutrition, Obésité, et Risque Thrombotique

gabriel.masset@univ-amu.fr



Biodisponibilité des protéines

Digestibilité et équilibre en acides aminés pris en compte

Groupe d'aliments	Digestibilité (%)
Produits animaux	95
Produits céréaliers complets	85
Produits céréaliers raffinés	95
Céréales petit déjeuner	75
Legumineuses	85
Oléagineux	85
Fruits et légumes	73

Matériel et méthode: biodisponibilité

- Zinc

$$TAZ = 0.5 \cdot \left(A_{MAX} + TDZ + K_R \cdot \left(1 + \frac{TDP}{K_P} \right) - \sqrt{\left(A_{MAX} + TDZ + K_R \cdot \left(1 + \frac{TDP}{K_P} \right) \right)^2 - 4 \cdot A_{MAX} \cdot TDZ} \right).$$

- Fer non-héminique

$$\ln Absorption (\%) = 6.294 - 0.709 \ln(SF) + 0.119 \ln(C) + 0.006 \ln(MFP + 0.1) - 0.055 \ln(T + 0.1) - 0.247 \ln(P) - 0.137 \ln(Ca) - 0.083 \ln(NH)$$

Biodisponibilité de la vitamine A

Coefficients de conversion des provitamines A pris en compte de façon plus précise que dans le calcul habituel.

Matrice alimentaire	(pro)vitamine A	1 µg de retinol est équivalent à [...] µg de provitamine A ingéré
Huile/Graisses	β-carotène	9
	Autres caroténoïdes	18
Aliments animaux	Rétinol	1
	β-carotène	9
	Autres caroténoïdes	18
Fruits	β-carotène	12
	Autres caroténoïdes	24