HAL
open science

EXPLORATION DES LIENS ENTRE ALIMENTATION, MICROBIOTE INTESTINAL ET INCONFORT DIGESTIF

Julien Tap

To cite this version:

Julien Tap. EXPLORATION DES LIENS ENTRE ALIMENTATION, MICROBIOTE INTESTINAL ET INCONFORT DIGESTIF. Colloque Microbiote : les micro-organismes dans la vie quotidienne, Sep 2022, Evry, France. hal-03825728

HAL Id: hal-03825728

https://hal.inrae.fr/hal-03825728

Submitted on 22 Oct 2022

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.

EXPLORATION DES LIENS ENTRE ALIMENTATION, MICROBIOTE INTESTINAL ET INCONFORT DIGESTIF

Julien Tap – Microbiote : prévention & santé

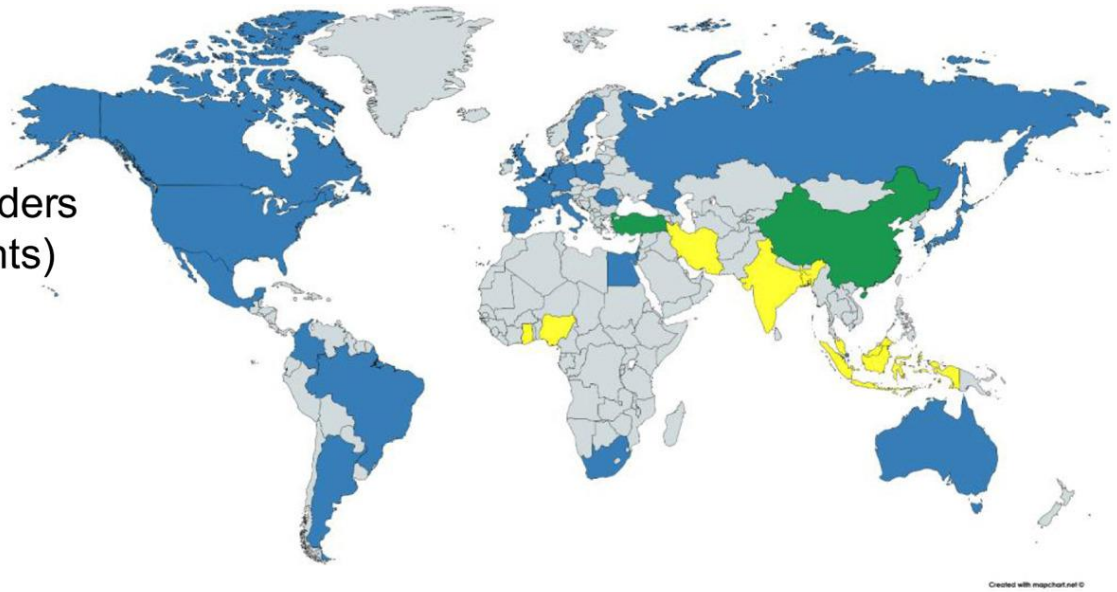
Genopole

DANONE NUTRICIA RESEARCH

40 % DES PERSONNES DANS LE MONDE SONT ATTEINTES DE TROUBLES GASTRO-INTESTINAUX FONCTIONNELS

A global epidemiological study of functional GI disorders

- 73,076 adults surveyed (33 countries, 6 continents)
- Data collection: By Internet (24 countries, blue), by household interview (7 countries, yellow), or both methods (China and Turkey, green).



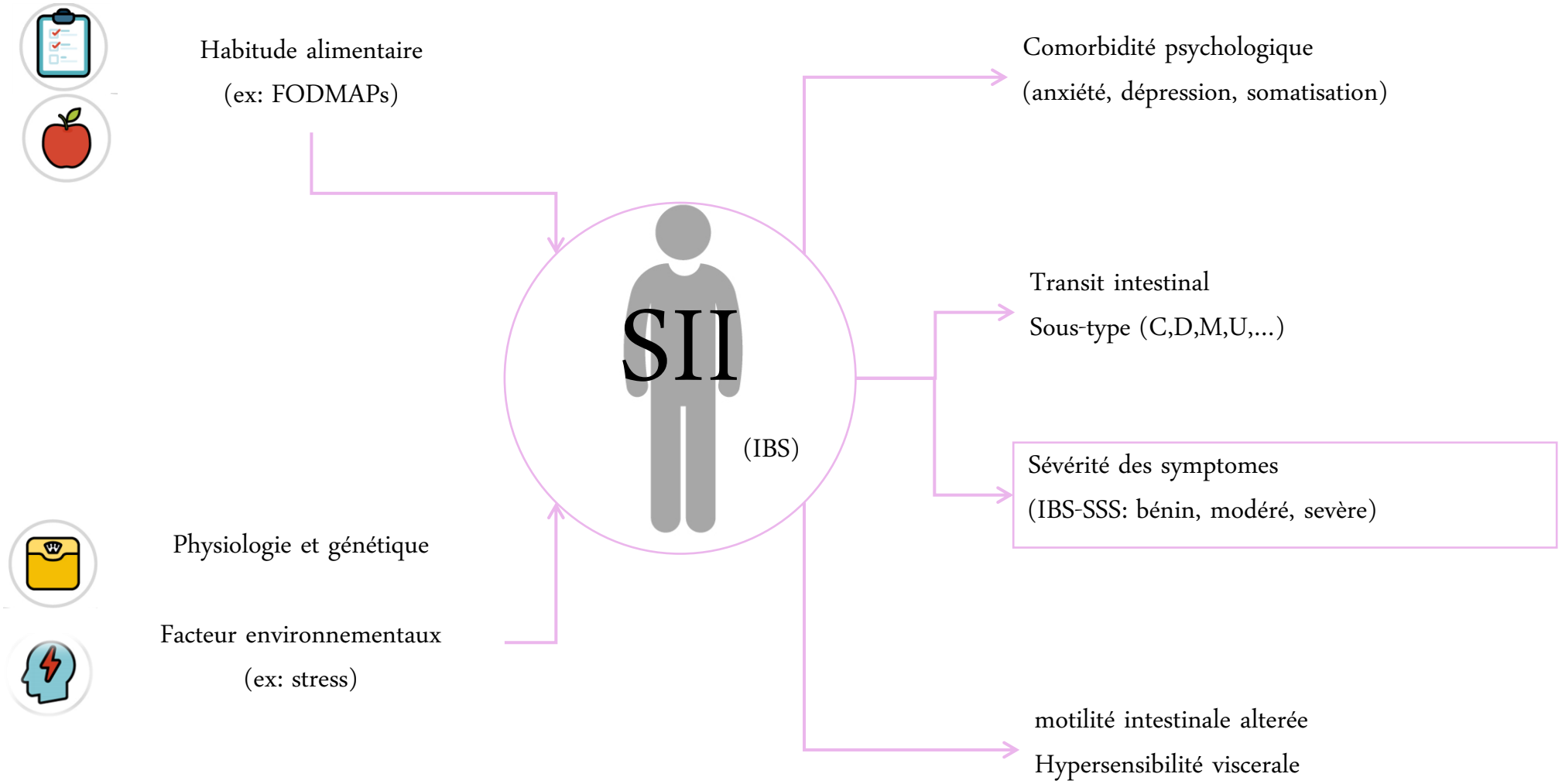
Prevalence of meeting criteria for at least one of 22 functional GI disorders (%):

	All Participants	Females	Males
Internet surveys	40.3	46.5	34.2
Household surveys	20.7	23.1	18.3

Gastroenterology

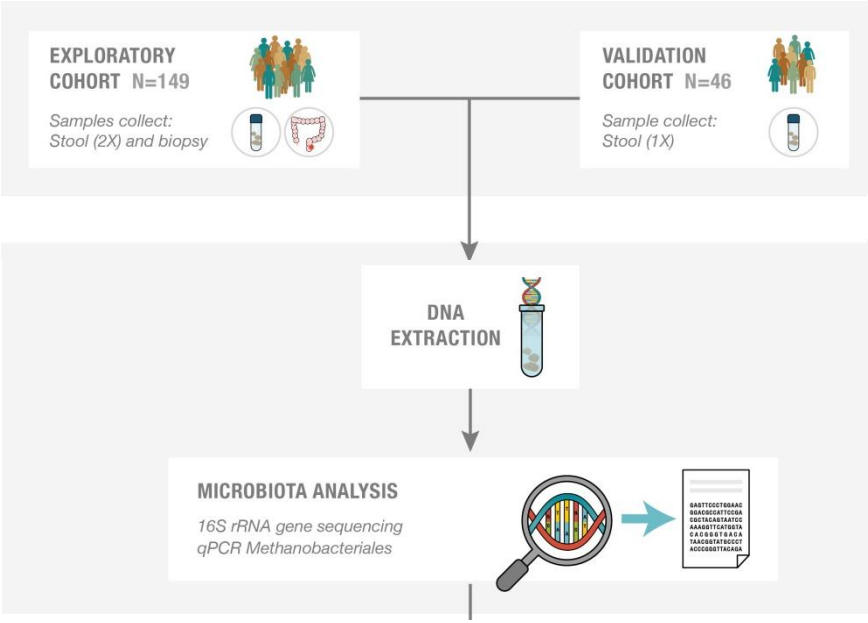
Rome Foundation Global Study (2020)

LE SYNDROME DE L'INTESTIN IRRITABLE



DANONE NUTRICIA RESEARCH

LA SÉVÉRITÉ DES SYMPTÔMES SII EST LIÉE AU MICROBIOTE INTESTINAL



Gastroenterology
Available online 7 October 2016
In Press, Accepted Manuscript — Note to users

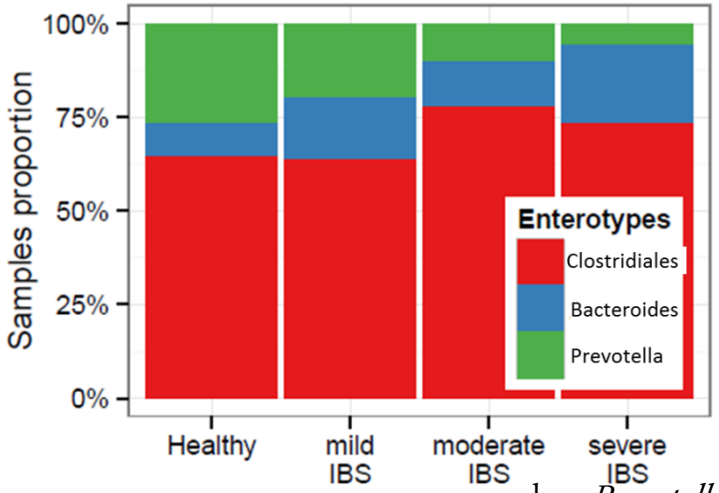
Identification of an Intestinal Microbiota Signature Associated With Severity of Irritable Bowel Syndrome

Julien Tap[1, 2, *], Muriel Derrien[1, *], Hans Törnblom[3, 4], Rémi Brazeilles[1], Stéphanie Cools-Portier[1], Joël Doré[2], Stine Störsrud[3], Boris Le Nevé[1], Lena Öhman[3, 5, 6, #], Magnus Simrén[3, 4, 7, #]

Dirichlet

Multinomial

Mixture modeling

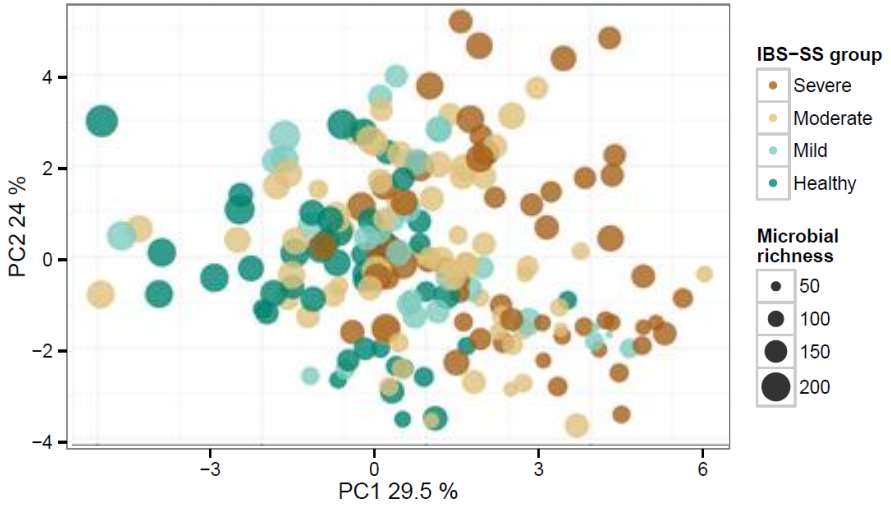


less *Prevotella* type

Severe SII

LASSO

10-fold CV



ASSOCIATIONS ENTRE SII ET LA DIÈTE (NUTRIMENTS)

Carnet alimentaire de 4 jours

Données converties en nutriments (n=142)

Identity <chr>	Day <chr>	Meal <chr>	C... <chr>	Foodstuffs <chr>
M005	Day 1	Lunch	386	Vegetable mix peas corn carrots beans frozen
M005	Day 1	Lunch	532	Greek sallad whith feta cheese
M005	Day 1	Lunch	184	Wheat bread wholemeal liquid water fiibre 6%
M005	Day 1	Lunch	2190	Blended spread 75% fat fortified e.g. Bregott
M005	Day 1	Lunch	80	Hard cheese fat 38%
M005	Day 1	Dinner	162	Crisp bread wholemeal rye fibre 15.5% Wasa Husman
M005	Day 1	Dinner	80	Hard cheese fat 38%
M005	Day 1	Dinner	2190	Blended spread 75% fat fortified e.g. Bregott
M005	Day 1	Dinner	162	Crisp bread wholemeal rye fibre 15.5% Wasa Husman
M005	Day 1	Dinner	80	Hard cheese fat 38%

71-80 of 11,503 rows | 1-5 of 113 columns Previous 1 ... 6 7 8 9 10 ... 100 Next

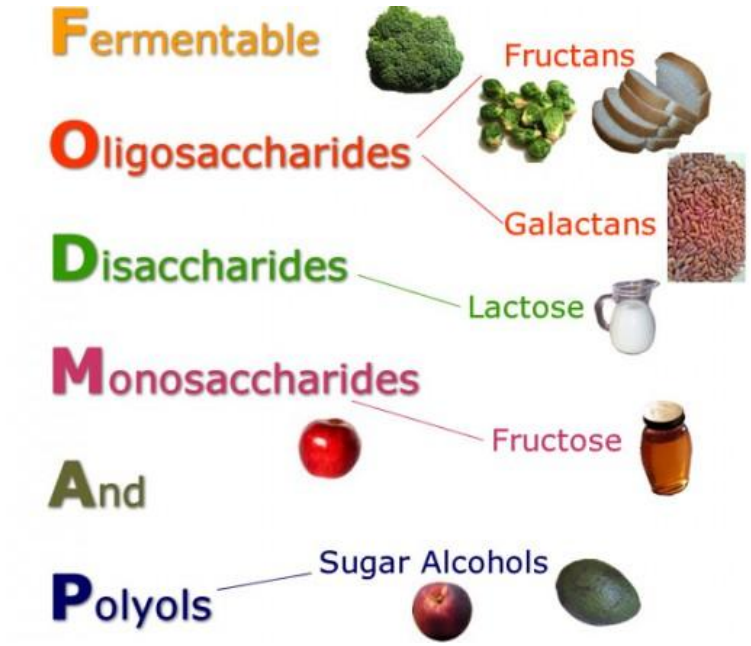
Table S5: Dietary intake

Data are shown as median (interquartile range).

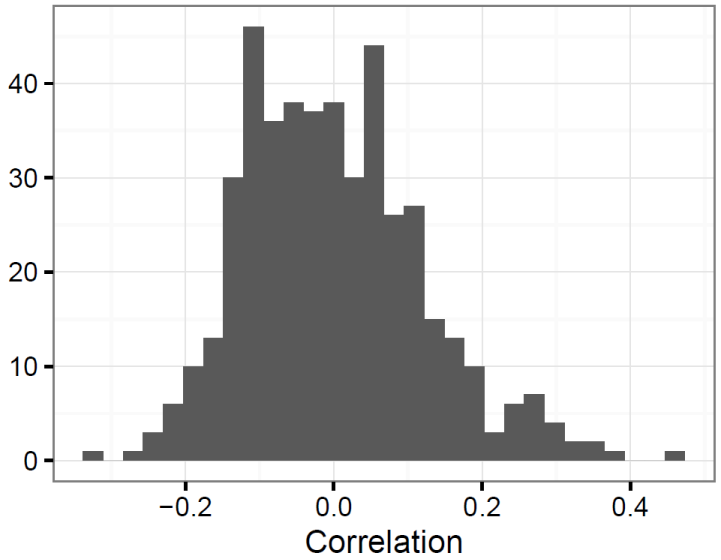
Health Group	Energy intake (kcal)	PROTEIN (%)	FAT (%)	CARBOHYDRATE (%)	Total FODMAPs (g)
Healthy control	2228 (1860 - 2846)	14.65 (12 - 16.2)	35.15 (31.6 - 40.0)	45.15 (41.2 - 51.2)	17.7 (10.2 - 29.9)
Mild IBS	2188 (2039 - 2435)	15.2 (13.6 - 16.4)	33.1 (30.5 - 35.3)	47.5 (44.8 - 51.4)	17.4 (9.3 - 20.6)
Moderate IBS	2295 (1799 - 2482)	16.7 (15.3 - 18.7)	36.05 (30.8 - 42.8)	41.5 (35.2 - 47.3)	13.7 (8.9 - 20.7)
Severe IBS	1990 (1477 - 2462)	16.1 (13.7 - 18.5)	37.4 (33.9 - 41.4)	45.7 (40.7 - 49.4)	13.3 (10.0 - 21.4)

DANONE NUTRICIA RESEARCH

ASSOCIATIONS ENTRE SII ET LA DIÈTE (NUTRIMENTS)



... pas de lien clair entre les espèces du microbiote (OTU) et l'apport en nutriment (et FODMAPs)



Y a t-il des liens entre la diète et le contenu génétique du microbiote associés aux symptoms ches le SII?

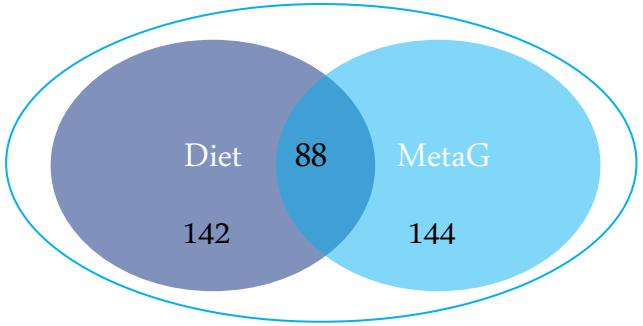
n = 144

Séquençage métagénomique

metagenopolis mgps.eu

ASSOCIATIONS ENTRE SII ET LA DIÈTE (NUTRIMENTS)

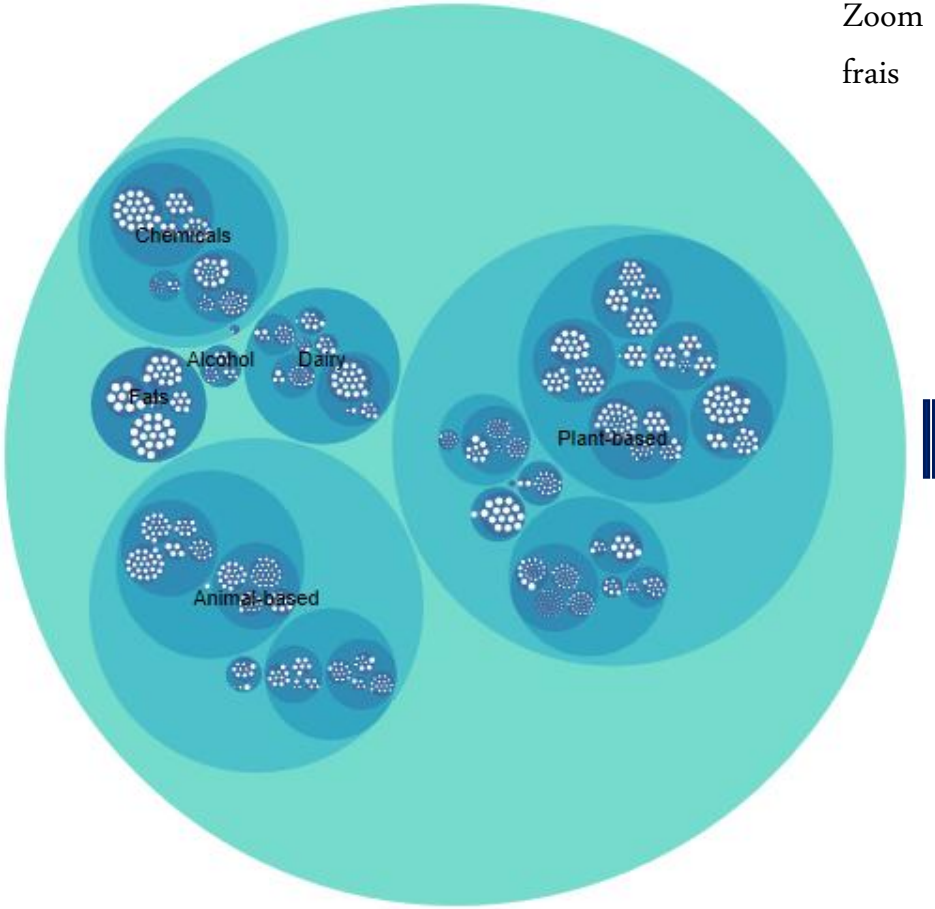
SII metadonnées
(n=198)



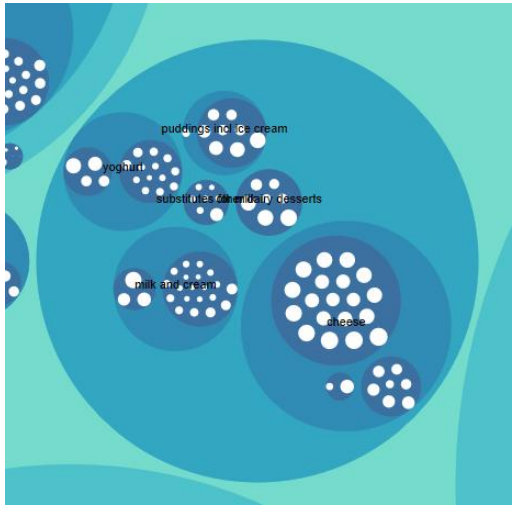
- **Données alimentaires**
  - Retour aux données brutes
  - Ranger les aliments dans une structure hierarchique
  - Utiliser l'apport en nutriment par aliment pour les regrouper ("Food OTU")
  - Utiliser les techniques d'ecologie ("diet diversity")

- **Données métagénomiques**
  - profilage sur le catalogue de gènes (MetaHIT)
  - Extraction des espèces métagénomiques (MSPminer)
  - Utilisation de l'abondance des gènes pour sous-typer fonctionnellemen espèces en sous-espèces

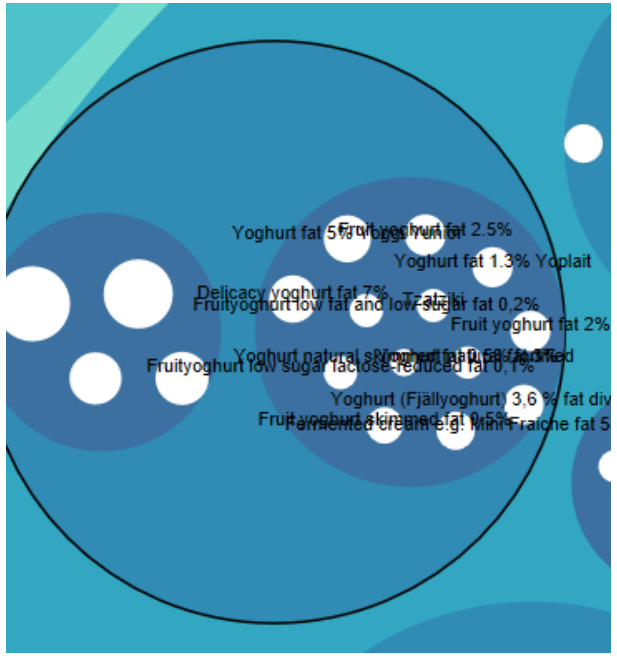
CONSTRUCTION D'UN ARBRE ALIMENTAIRE



Zoom sur produits laitiers frais

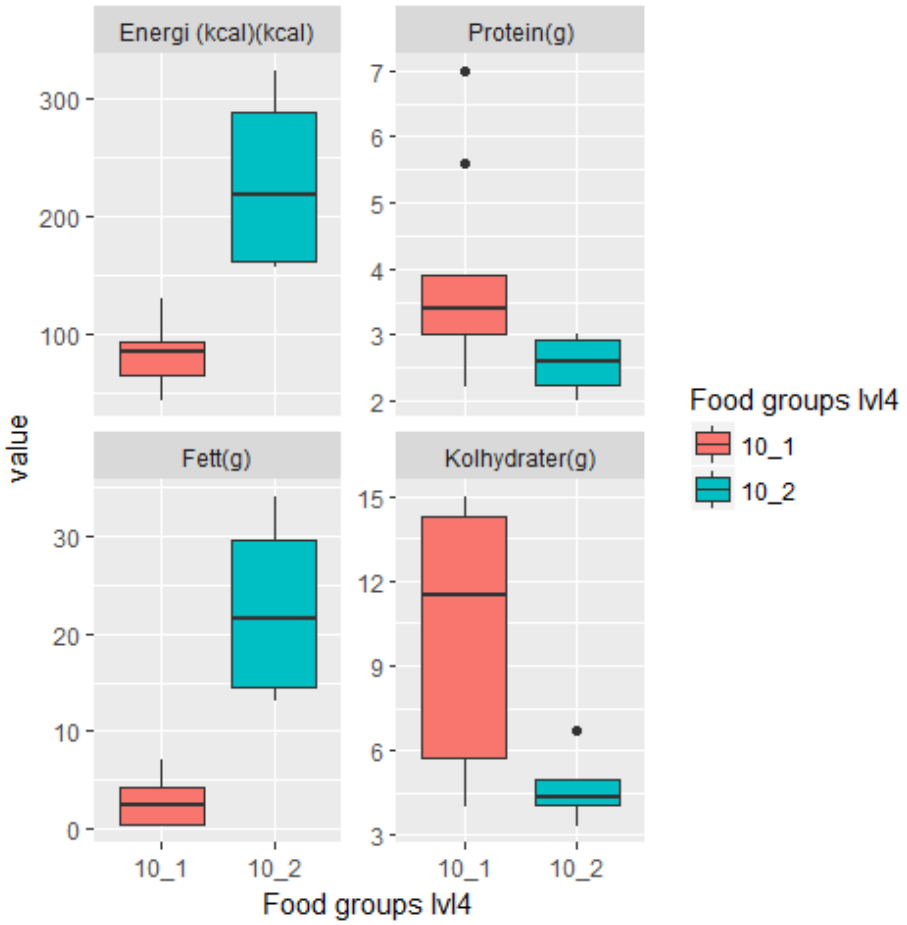


Zoom sur « Yaourt »

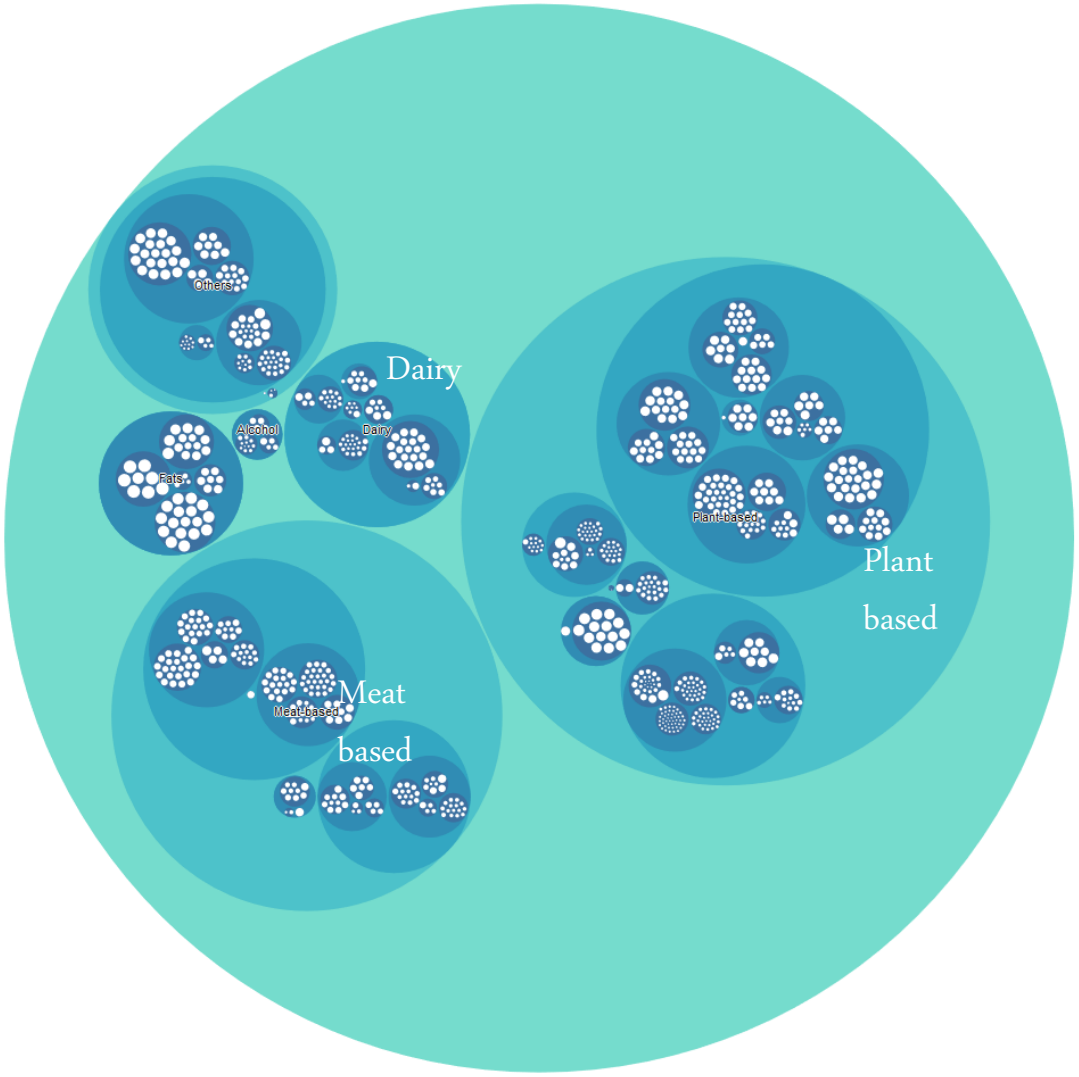


La crème fraiche et les yaourts sont groupées ensembles !

CONSTRUCTION D'UN ARBRE ALIMENTAIRE



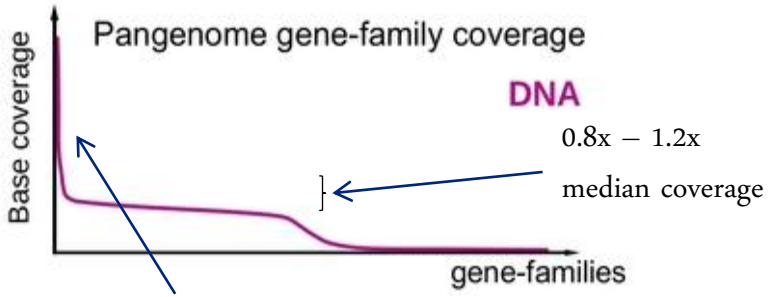
La crème fraiche et les yaourt se séparent maintenant en deux groupes distincts



~2000 aliments rangés dans un arbre compatible avec une métrique de distance UNIFRAC

ATTEINDRE LE NIVEAU DE LA “SOUS-ESPECE” AVEC LE SÉQUENCAGE MÉTAGENOMIQUE TOTAL

1) Convert coverage information to presence absence matrix



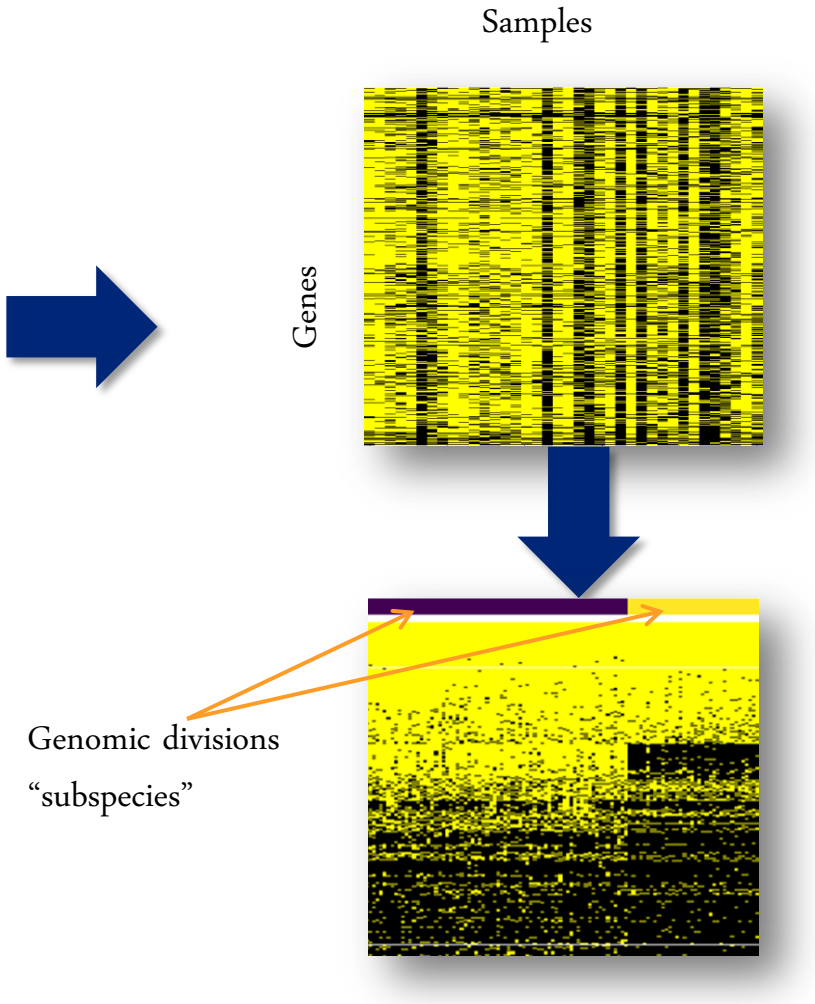
Multi copy genes

2) Detect Genomic division within metagenomics species

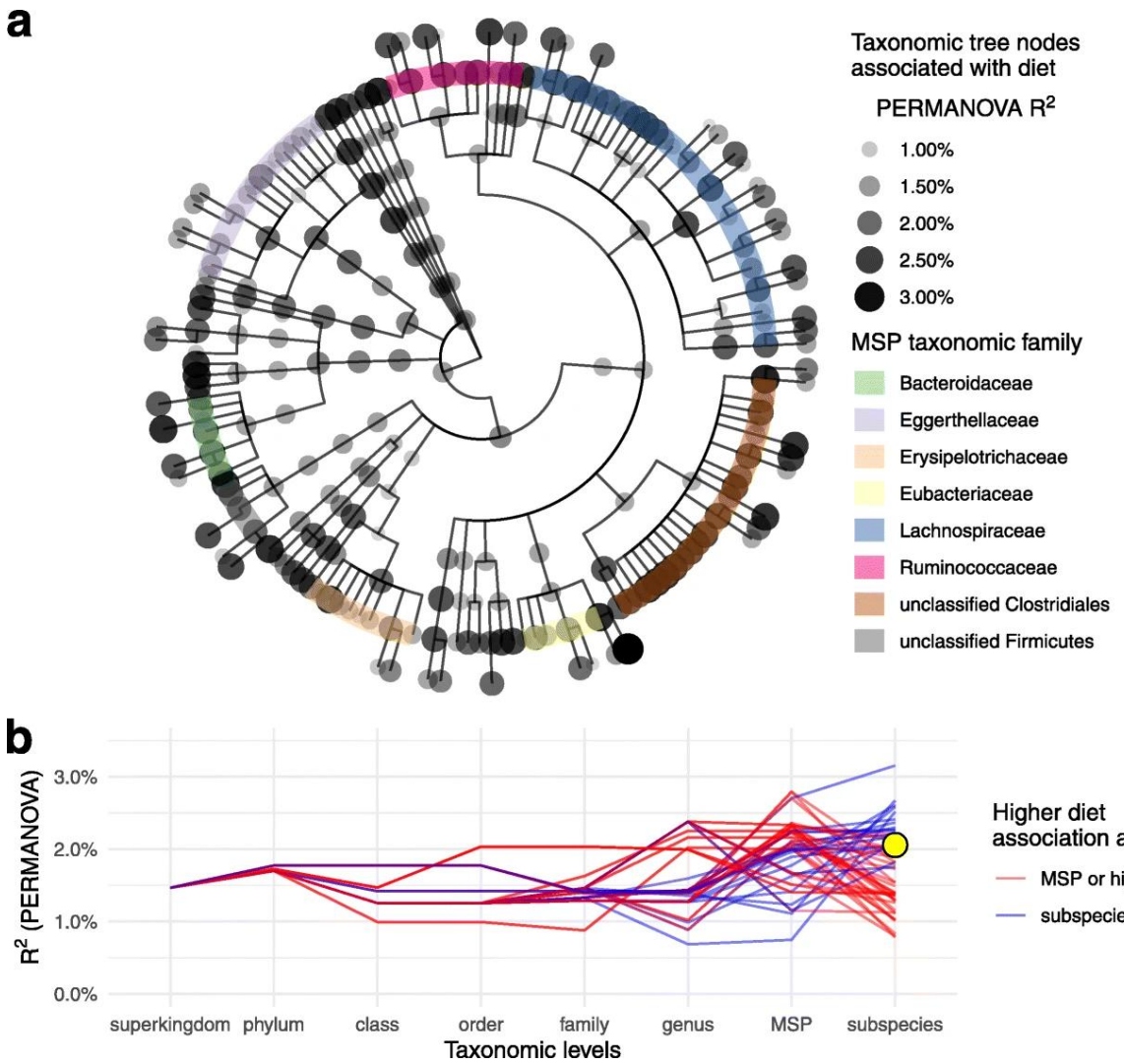
Jaccard index distance

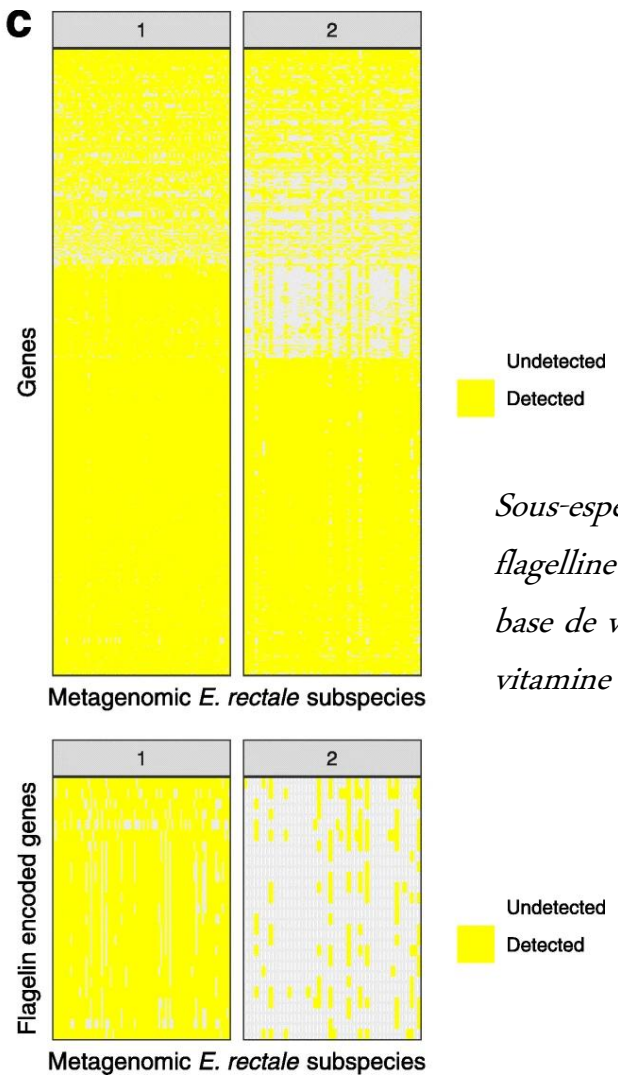
Partitioning around medoids

Clusters robustness using silhouette coefficient through bootstraps



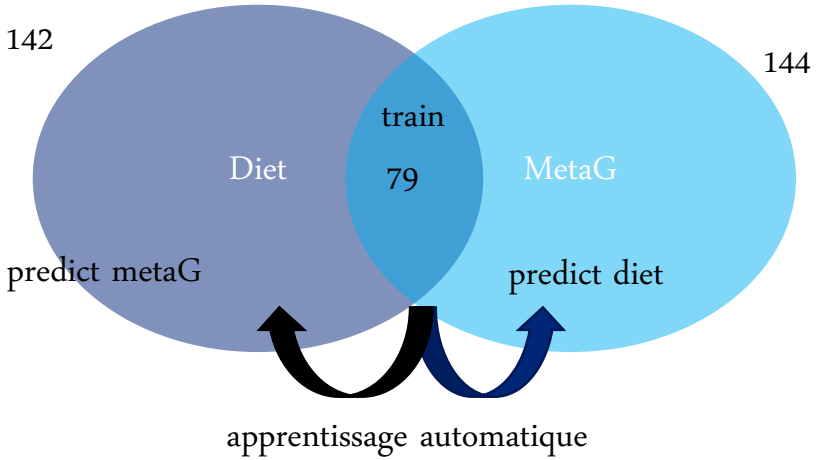
CERTAINES SOUS-ESPÈCES SONT ASSOCIÉES PLUS FORTEMENT À LA DIÈTE

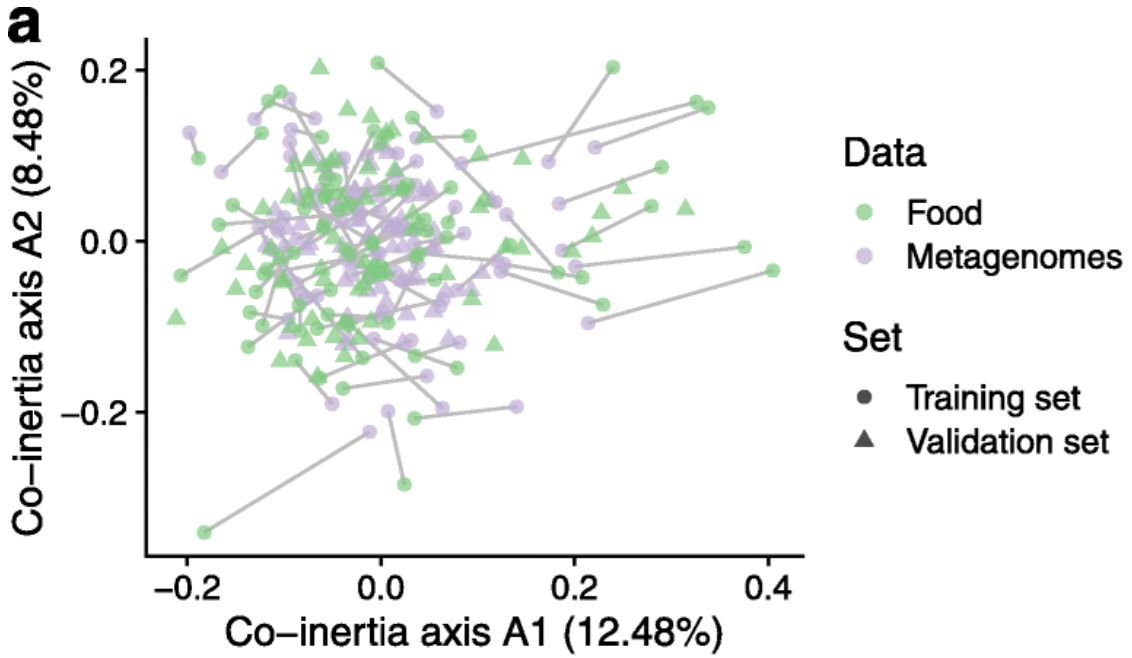


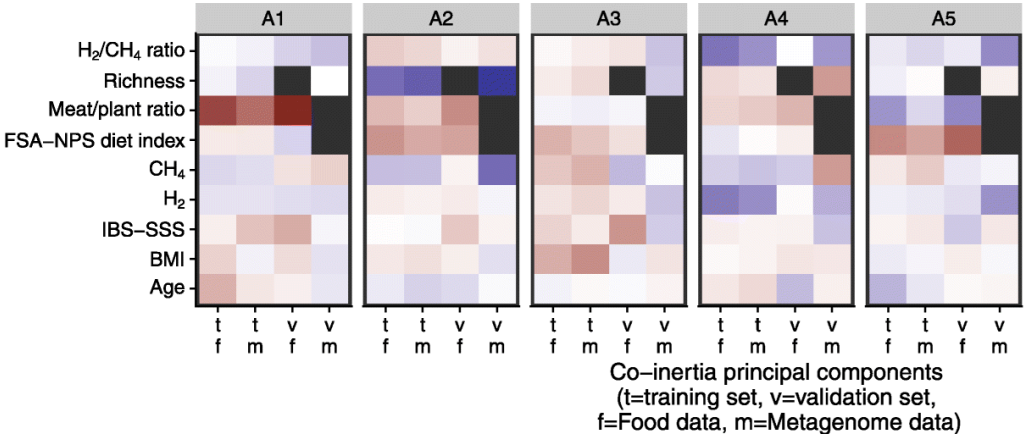


Sous-espèce E. rectale avec flagelline associée à un régime à base de viande et à un apport en vitamine B12

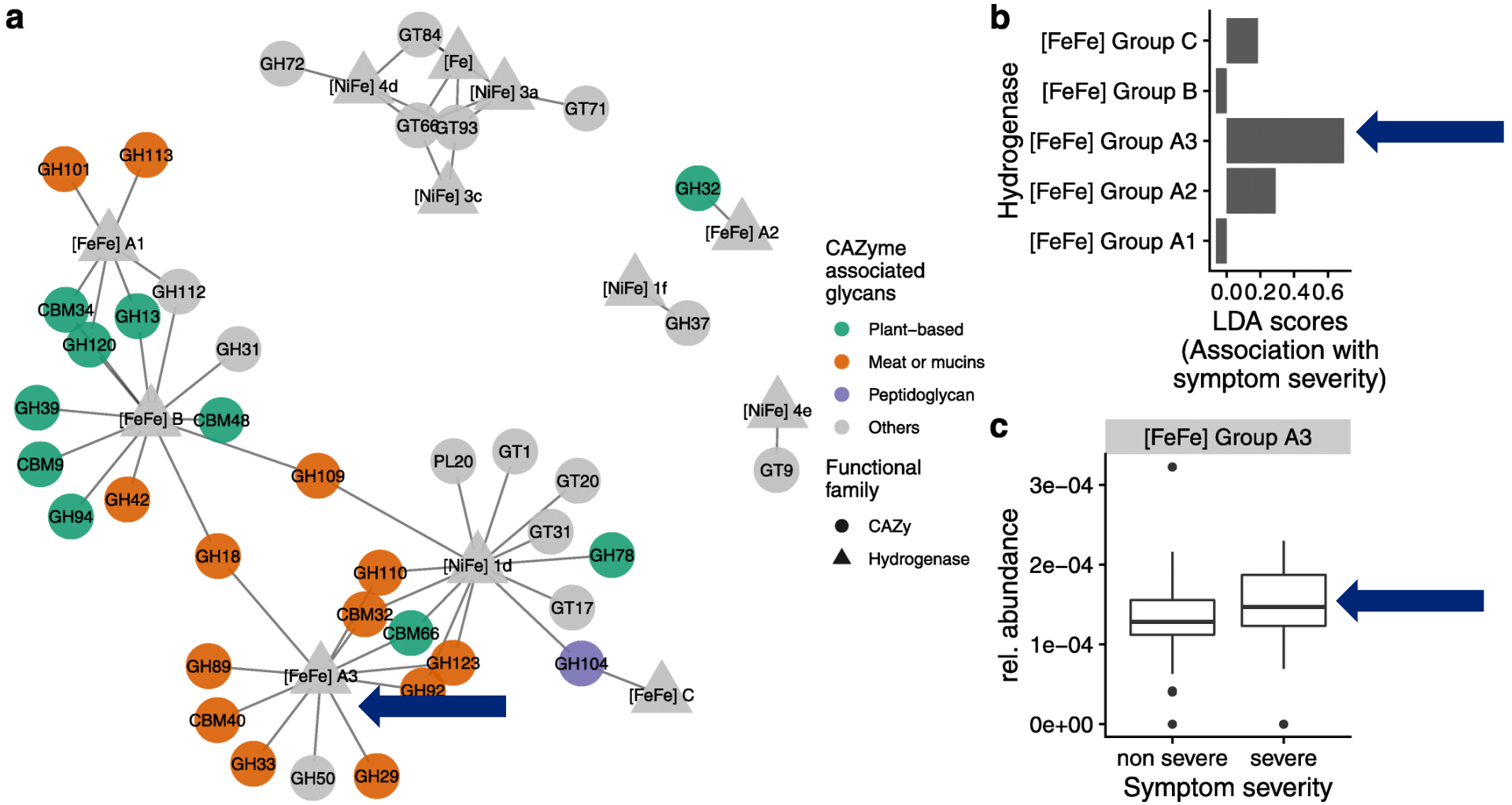
ASSOCIATION COMPLEXE ENTRE LE MICROBIOTE INTESTINAL, LA DIÈTE ET PLUSIEURS VARIABLES EXPLICATIVES



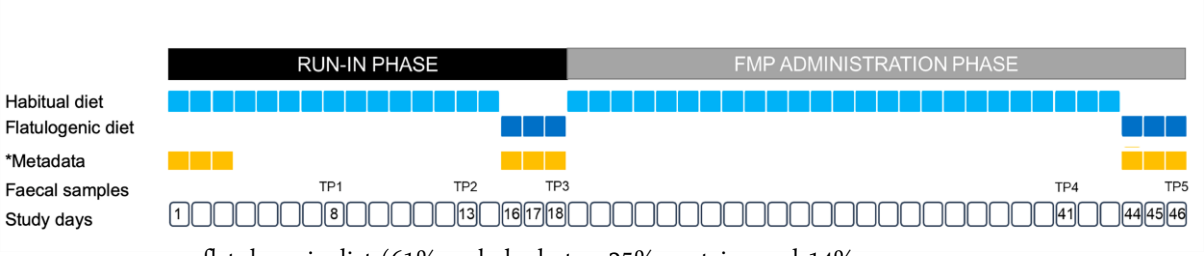




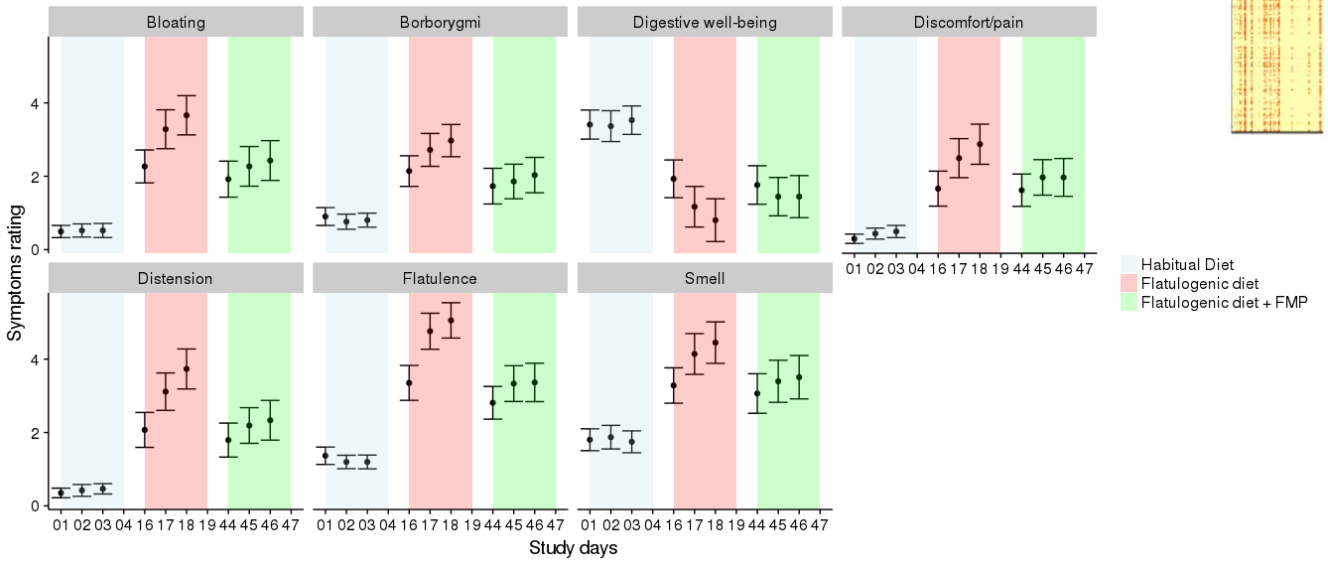
UNE ALTÉRATION DES HYDROGÉNASES DU MICROBIOTE EST ASSOCIÉE À LA SÉVÉRITÉ DES SYMPTÔMES DU SII



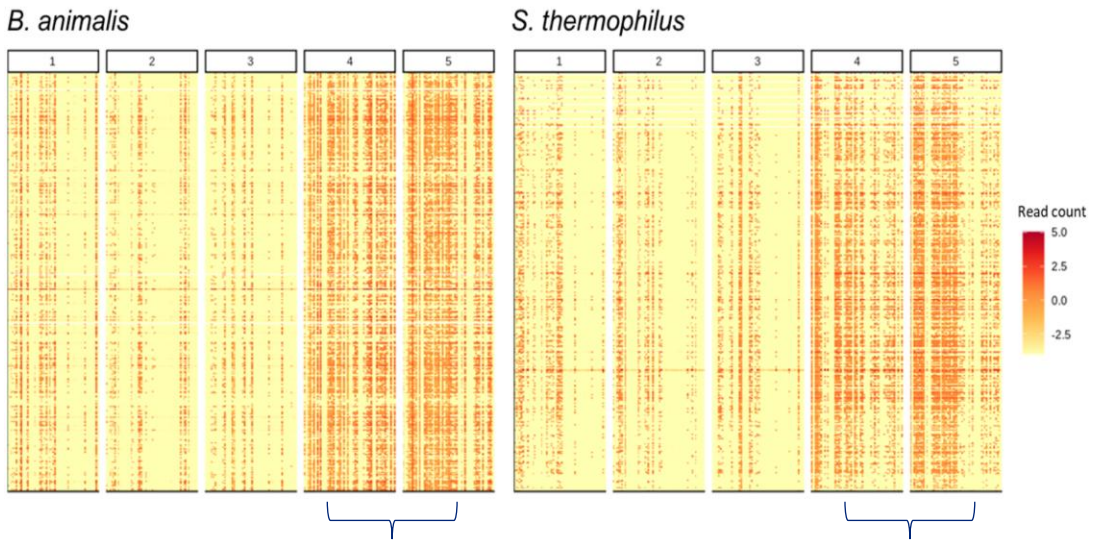
SOUS RÉGIME RICHE EN RÉSIDUS FERMENTESCIBLES
LES SOUCHES DU PRODUIT LAITIER FERMENTÉ SONT ACTIVES



flatulogenic diet (61% carbohydrates, 25% proteins and 14% fat, 27 g of fiber per day)

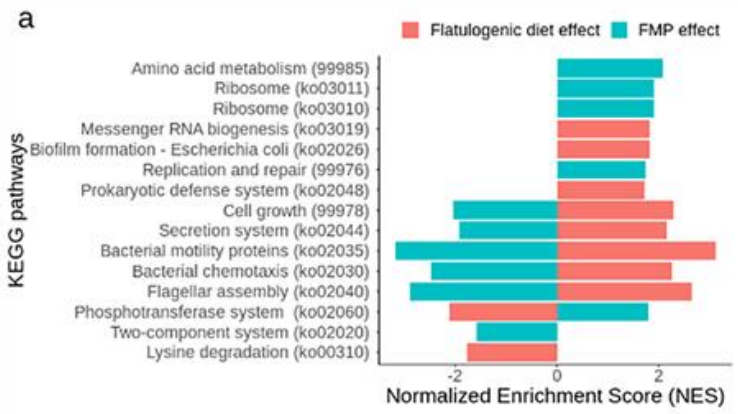


Apres consommation du PLF, le régime est mieux toléré



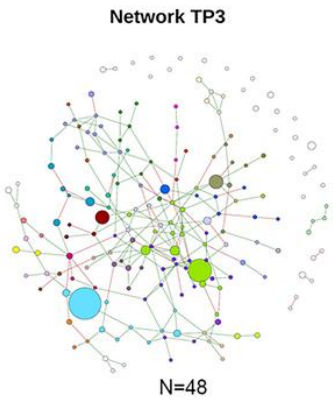
Apres consommation, l'activité des souches du produits est détectable par metatranscriptomique

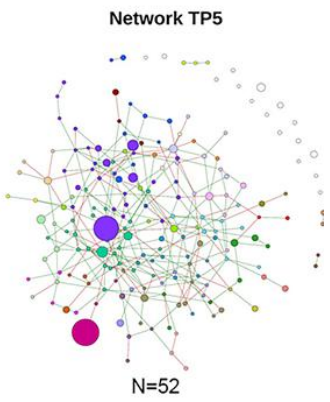
LA CONSOMMATION DU PLF EST ASSOCIÉ À UN CHANGEMENT DE L'ACTIVITÉ MÉTABOLIQUE DU MICROBIOTE

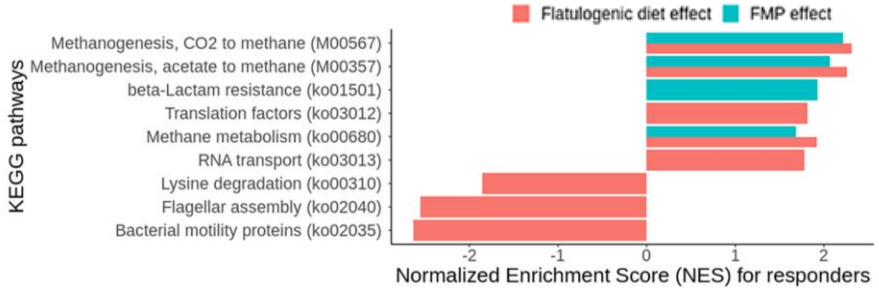


Challenge diet

Challenge diet + PLF







Un régime flatulogène pourrait augmenter la motilité et la croissance des cellules microbiennes, alors que la consommation du PLF a eu l'effet inverse.

un écosystème microbien plus connecté après l'intervention du PLF (et encore plus chez les individus qui ont le plus répondu au PLF).

Après consommation du PLF, le groupe le plus réactif a montré une activité de méthanogénèse plus élevée que le groupe le moins réactif.

DANONE NUTRICIA RESEARCH

MESSAGES CLÉS

Les interactions entre alimentation et microbiote intestinal sont complexes

De nouveaux outils sont nécessaires pour traiter les données nutritionnelles en lien avec les données omiques

La metatranscriptomique se révèle pertinente pour l'étude du microbiote sous challenge diététique

Chez les patients atteints du syndrome de l'intestin irritable l'altération du métabolisme de l'hydrogène du microbiote intestinal associé au métabolisme des glucides d'origine animale

Le métabolisme du microbiote intestinal sous contraintes d'un challenge alimentaire flatulogène peut être réorienté avec la consommation d'un produit laitier fermenté

REMERCIEMENTS

UNIVERSITY OF GOTHENBURG

Stine Störsrud,
Hans Törnblom
Magnus Simrén

Vall d'Hebron
Institut de Recerca
VHIR

Chays Manichanh,
Fernando Azpiroz

metagenopolis
mgps.eu

Nicolas Pons
Joël Doré

DANONE NUTRICIA RESEARCH

Boris Le Nevé
Aurélie Cotillard
Muriel Derrien

Tap et al. Microbiome (2021) 9:74
https://doi.org/10.1186/s40168-021-01018-9

Microbiome

RESEARCH Open Access

Diet and gut microbiome interactions of relevance for symptoms in irritable bowel syndrome

Julien Tap[1*], Stine Störsrud[2], Boris Le Nevé[1], Aurélie Cotillard[1], Nicolas Pons[3], Joël Doré[3], Lena Öhman[2,4], Hans Törnblom[2], Muriel Derrien[1†] and Magnus Simrén[2,5*†]

ELSEVIER

COMPUTATIONAL ANDSTRUCTURAL BIOTECHNOLOGY JOURNAL

journal homepage: www.elsevier.com/locate/csbj

Human gut metatranscriptome changes induced by a fermented milk product are associated with improved tolerance to a flatulogenic diet

Iñigo Oyarzun[a], Boris Le Nevé[b], Francisca Yañez[a], Zixuan Xie[a], Matthieu Pichaud[b], Gerard Serrano-Gómez[a], Joaquim Roca[c], Patrick Veiga[b], Fernando Azpiroz[a,d], Julien Tap[b,*], Chaysavanh Manichanh[a,d,*]