



Carrefours de l'innovation
agronomique



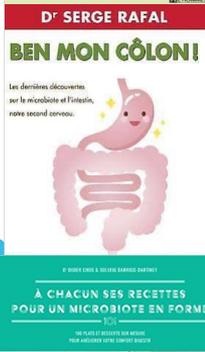
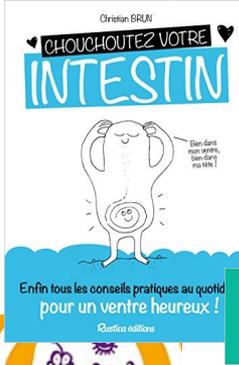
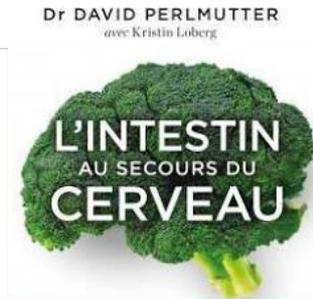
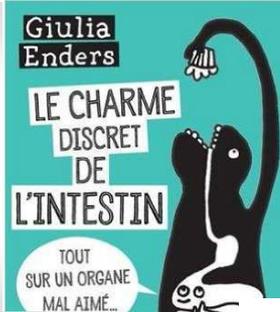
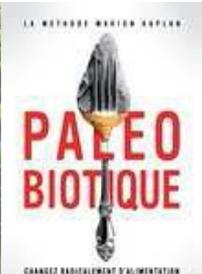
Conclusion, perspectives pour la R&D et l'innovation

Emmanuelle Maguin

28 mars 2018 | Espace de conférences | Paris

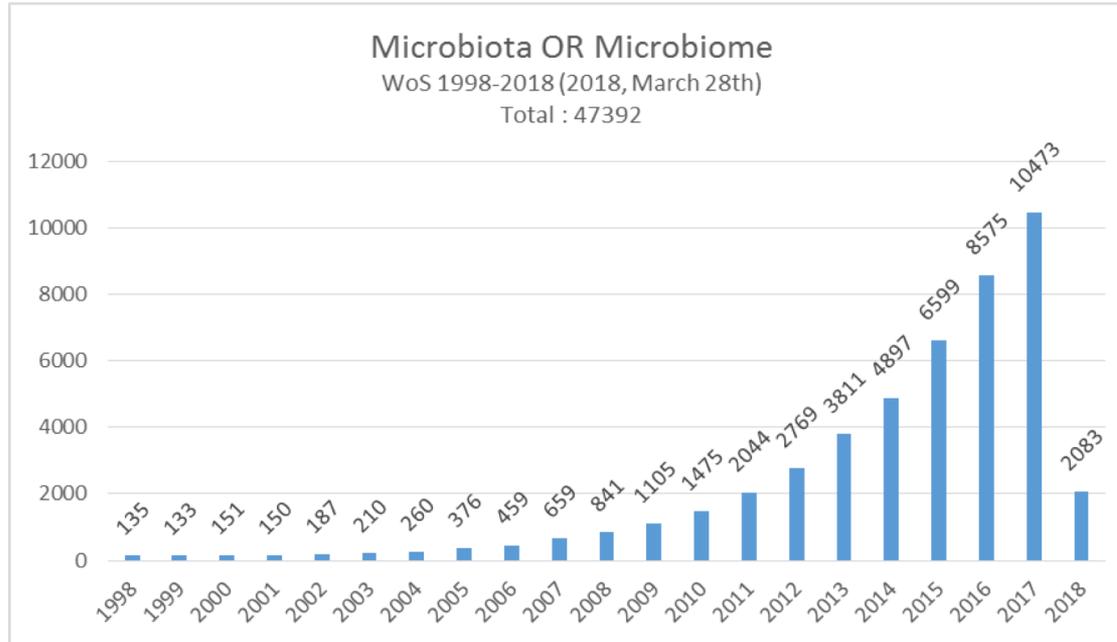
Le phénomène microbiote intestinal

[GutMicrobiota Health \(@GMFHx\) | Twitter](#)



[#microbiota hashtag on Twitter](#)

Le phénomène microbiote intestinal



Précautions (H. Roume)

- Tous les « microscopes » ne se valent pas
- Effectifs étudiés
- Modèles utilisés & limites

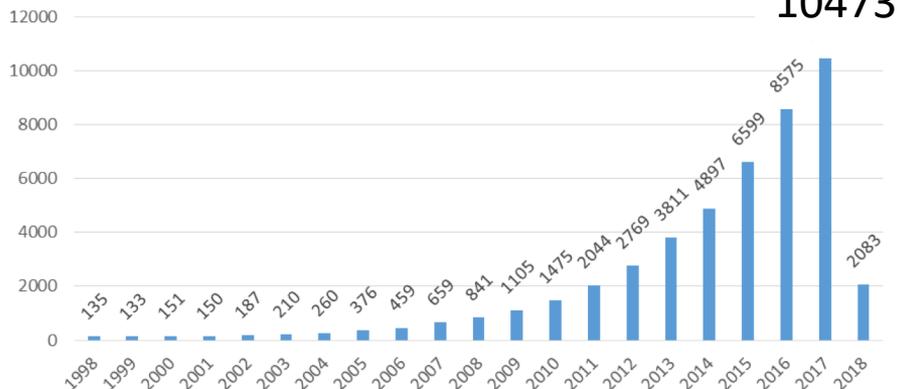


Le phénomène microbiote intestinal

Microbiota OR Microbiome

WoS 1998-2018 (2018, March 28th)

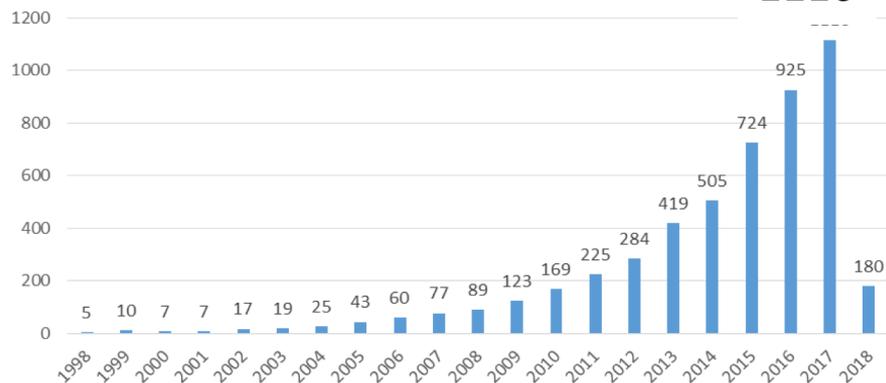
Total : 47392



(child OR infant OR baby) AND (microbiota OR microbiome)

WoS 1998-2018 (2018, March 28th)

Total : 5029



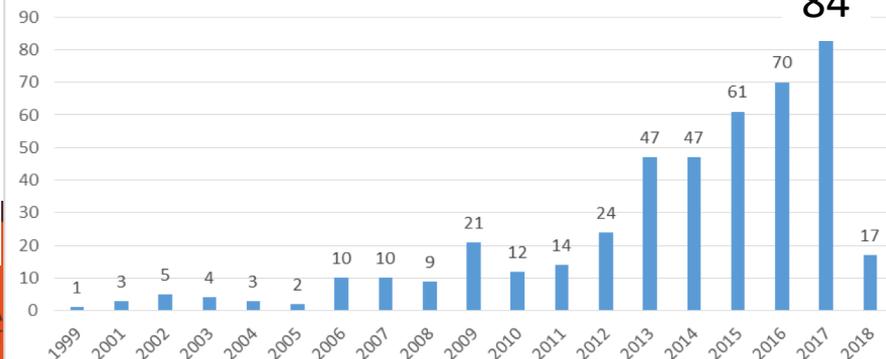
Précautions (H. Roume)

- Tous les « microscopes » ne se valent pas
- Effectifs étudiés
- Modèle utilisés & limites

(senior OR elderly OR old person) AND (microbiota OR microbiome)

WoS 1998-2018 (2018, March 28th)

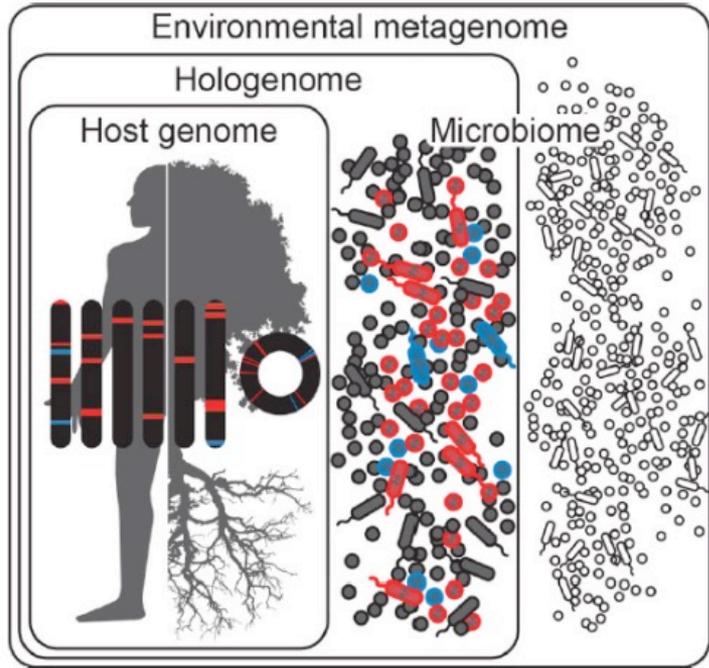
Total : 444



Carrefours de l'innovation
agronomique



Nous sommes tous des holobiontes



Host and symbiont genes that alone and/or together affect a holobiont phenotype

Coevolved host and symbiont genes that affect a holobiont phenotype

Host genes and symbionts that do not affect a holobiont phenotype

Environmental microbes that are not part of the holobiont

Holobionte : un hôte individuel et sa communauté microbienne, virus et microorganismes cellulaires inclus.

Grec *holos* = tout, entier

Les symbiontes microbiens peuvent être constants ou variables, transmis verticalement ou horizontalement et peuvent suivant le contexte être nocifs, inoffensifs ou bénéfiques.”

(Theis et al., mSystems, 2016)

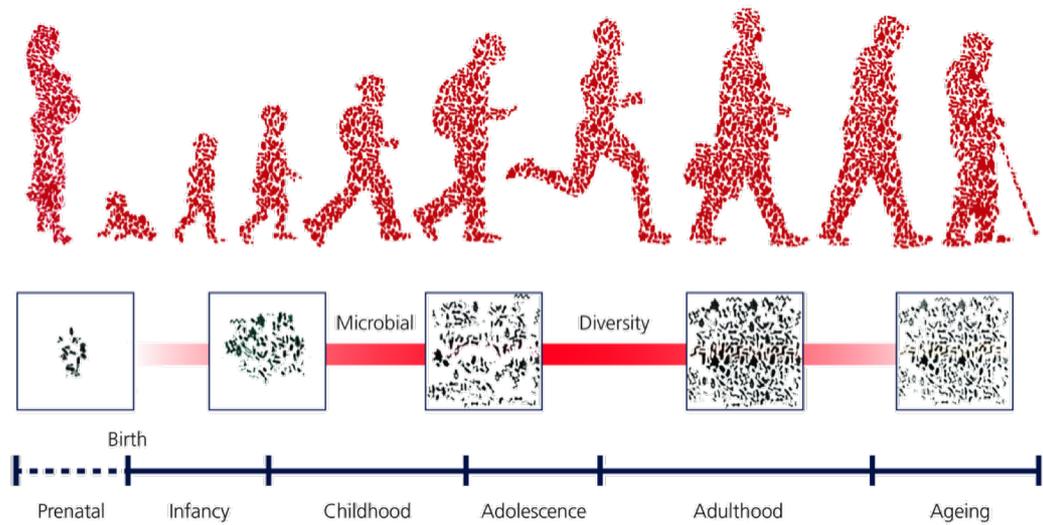


Carrefours de l'innovation
agronomique



INRA
SCIENCE & IMPACT

... adaptables pour partie tout au long de la vie



N. Parnet ↻

- Génétique
- Epigénétique
- Microbiote

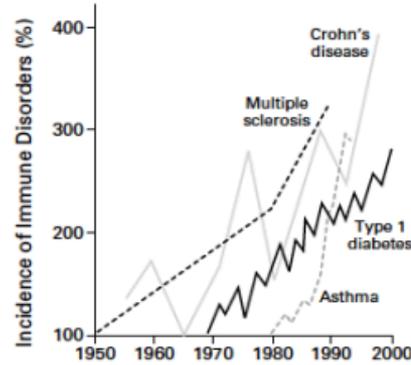
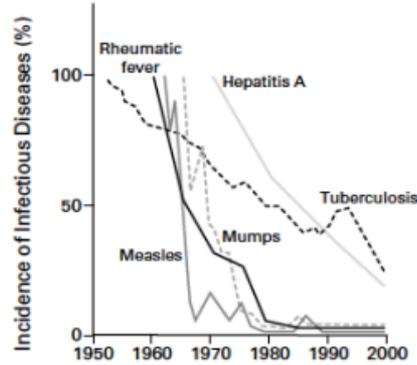
} Fixe (en grande partie), évolution lente

} Modulables, évolution rapide (microbiote)

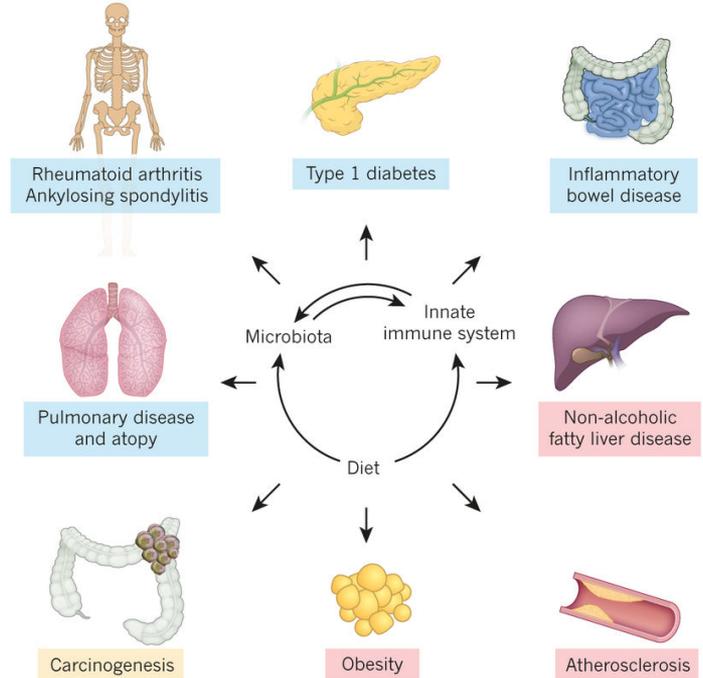
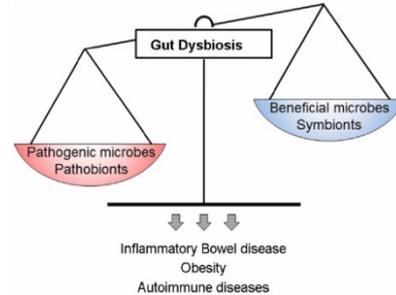


Le déséquilibre du microbiote intestinal de l'Homme en lien avec les maladies

(Diapo H. Roume)



Bach JF, 2002 *New England Journal of Medicine*



Thaiss CA et al., 2016 *Nature*

Perte de diversité



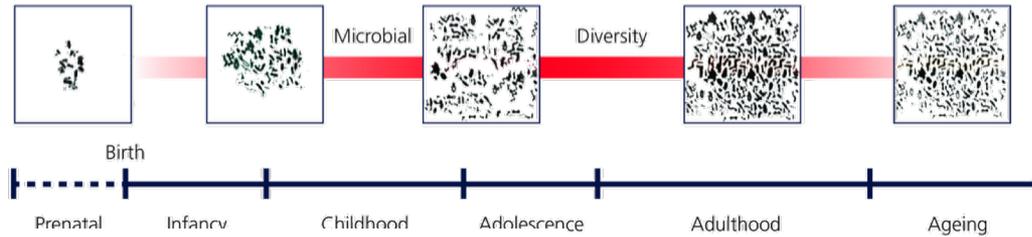
Carrefours de l'innovation
agricole



28 mars 2018

Espace de conférences | Paris

Recrudescence de pathologies non transmissibles à tous les âges



Obésité
MICI
Allergies
Prématurité & conséquences

Diabète T2
Neurodégénérative
Inflammaging
Fragilité

Pour la première fois, recul
de l'espérance de vie dans
certains pays développés



Carrefours de l'innovation
agronomique



Comment agir ?

Environnement

Mode de vie

Alimentation



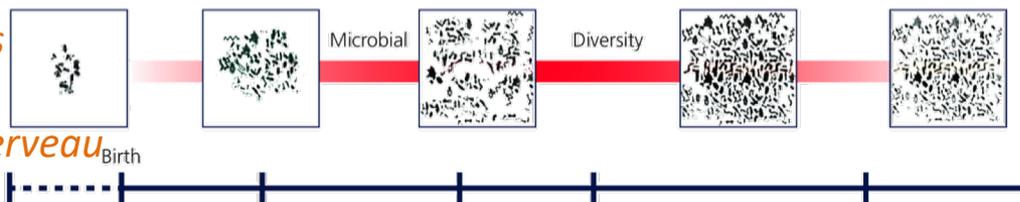
Microbiote et alimentation infantile, liens et effets ? CIAG



H. Roume: microbiote et pathologies

N. Parnet : DOHAD & Microbiote

D. Val Laillet: microbiome-intestin-cerveau



S. Nicklaus

Déterminisme alimentaire

Représentation des aliments sains à personnaliser

N. Parnet

D. Dupont

Alimentation mères et enfants

(malnutrition, restriction protéique, structure)

=> Devenir métabolique

=> Neuroplasticité

=> Système immunitaire

=> Cognition

D. Val Laillet



Carrefour
agronomie

Dès le début de la vie, CIAG

Environnement

Mode de naissance & microbiote (H. Roume, N. Parnet)

Traitements périnataux (dont Ab et Stress D. Val-Laillet)

Limiter exposition aux toxiques

Augmenter exposition aux microorganismes

environnementaux notamment de la mère

(N. Parnet)

Mode de vie

Alimentation

Alimentation périconceptionnelle

(**D. Val-Laillet, D. Dupont**)

Statut métabolique de la mère (N. Parnet, D. Val-Laillet)

Mode d'alimentation (N. Parnet)

Interventions

Ingrédients, Prébiotiques (D. Val-Laillet), Probiotiques (N. Parnet)

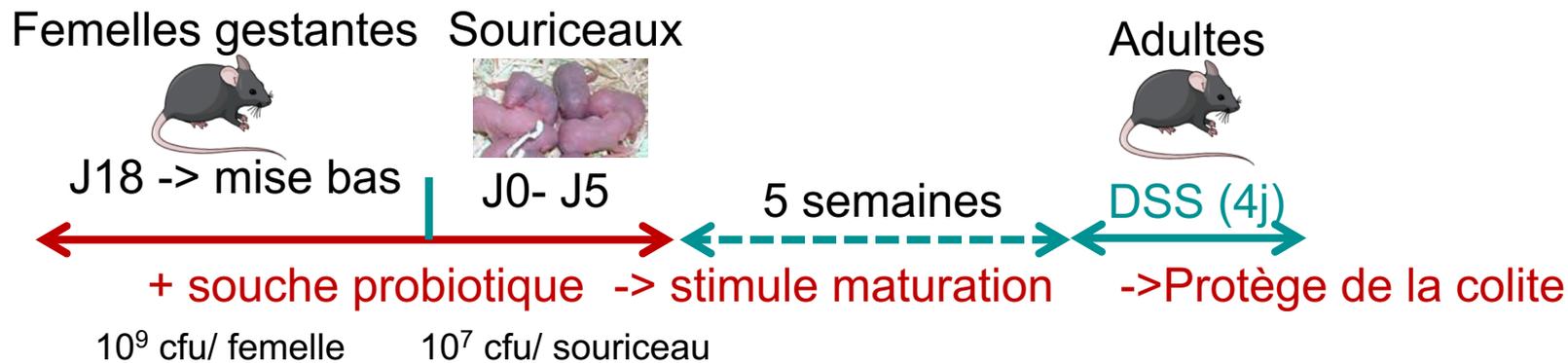


Quelques autres données ...



Comment agir ? Dès le début de la vie...

Dans une fenêtre de temps très spécifique, Lb. GG s'implante dans le microbiote et protège les jeunes adultes d'une inflammation intestinale induite chimiquement



(Yan *et al.* 2017. Mucosal Immunol.10:117-27)

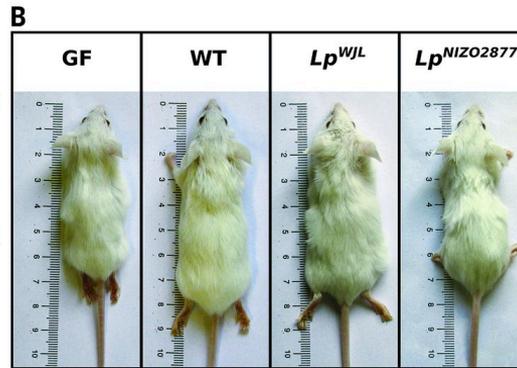
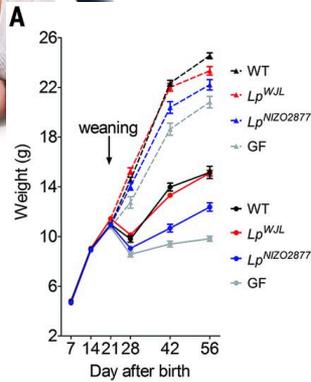


Carrefours de l'innovation
agronomique

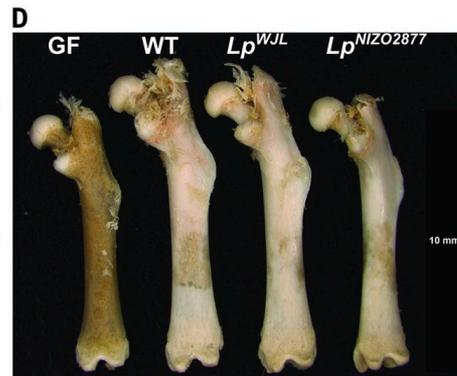
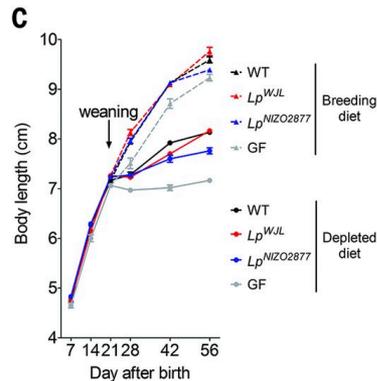


INRA
SCIENCE & IMPACT

Comment agir ? Dès le début de la vie... malnutrition



The microbiota and a *L. plantarum* strain maintain mouse juvenile growth upon undernutrition.





Dès le début de la vie...

Des résultats spectaculaires
quels modes d'actions ?

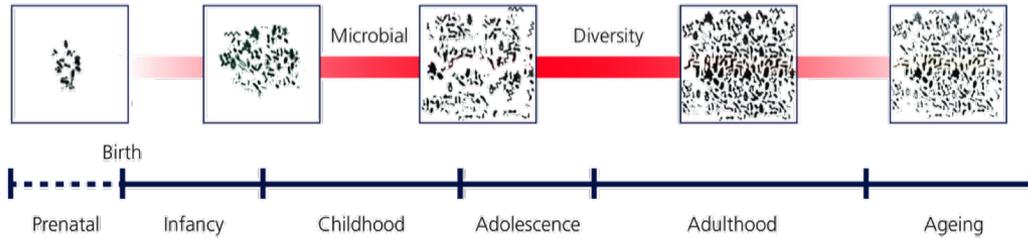
Quid des séniors...



Carrefours de l'innovation
agronomique



Les seniors



C. Sulmont-Rossé
V. Pallet
R. Martin
C. Renard

Déclin sensoriel,
Mémorisation & Mal. Neurodégénérative
Inflammaging
Fragilité associée à perte d'appétit et perte d'autonomie
Diabète, hypertension, MCV, etc



Carrefours de l'innovation
agronomique



Comment agir ? Egalement aux âges avancés de la vie - CIAG

Alimentation

Aliments adaptés (C. Renard, Optifel)
aux besoins & envies spécifiques (C. Sulmont-Rossé)
Les commissions du goût, densification des repas
Polyphénols (V. Pallet)
Probiotiques, Prébiotiques (R. Martin)

Environnement

Effet majeur du type de « domicile »
(C. Renard, Optifel; C. Sulmont-Rossé)

Mode de vie

Etudes et approches encore limitées notamment en comparaison
aux études sur les maladies chroniques de l'adulte ni junior ni senior

pourtant un marché...



Comment agir ? Système...

Environnement

Mode de vie

Alimentation

Microbiote

Épigénétique

Variabilités
Interindividuelles
Culturelles
Sociologiques



Approche système : Microbiome & food systems + la santé au cœur du système



- Métaprogramme MEM (E. Maguin)
- Coordination Support Action en évaluation.
Coordination: A. Sessitch & E. Maguin
(PF d'industriels)



Carrefours de l'innovation
agricole



Comment nous saisir ensemble de ces opportunités?

collaborations, transfert et les domaines d'innovation

Approche multidisciplinaire : déjà en œuvre sur le sujet

- Sciences humaine et sociale
- Nutritionnistes, physiologistes animaux et humains
- Sciences des procédés et de l'aliment
- Microbiologie
- Mathématiciens

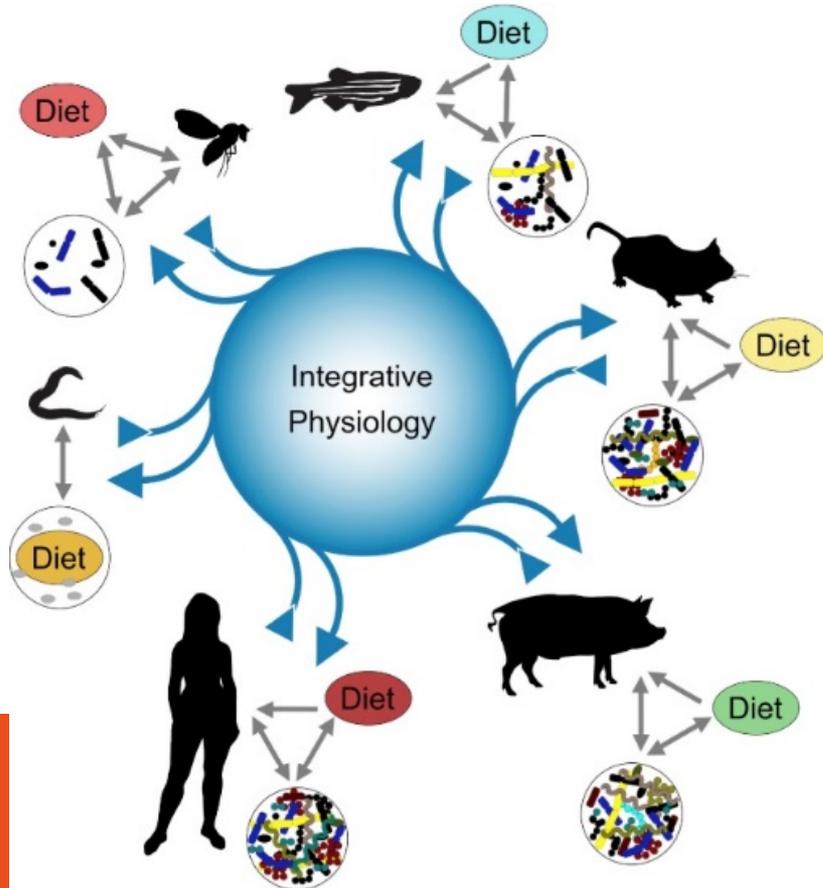
- Personnel de santé, par ex cliniciens (nbreuses collaborations nationales et internationales)

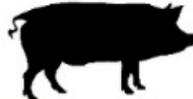


Carrefours de l'innovation
agronomique

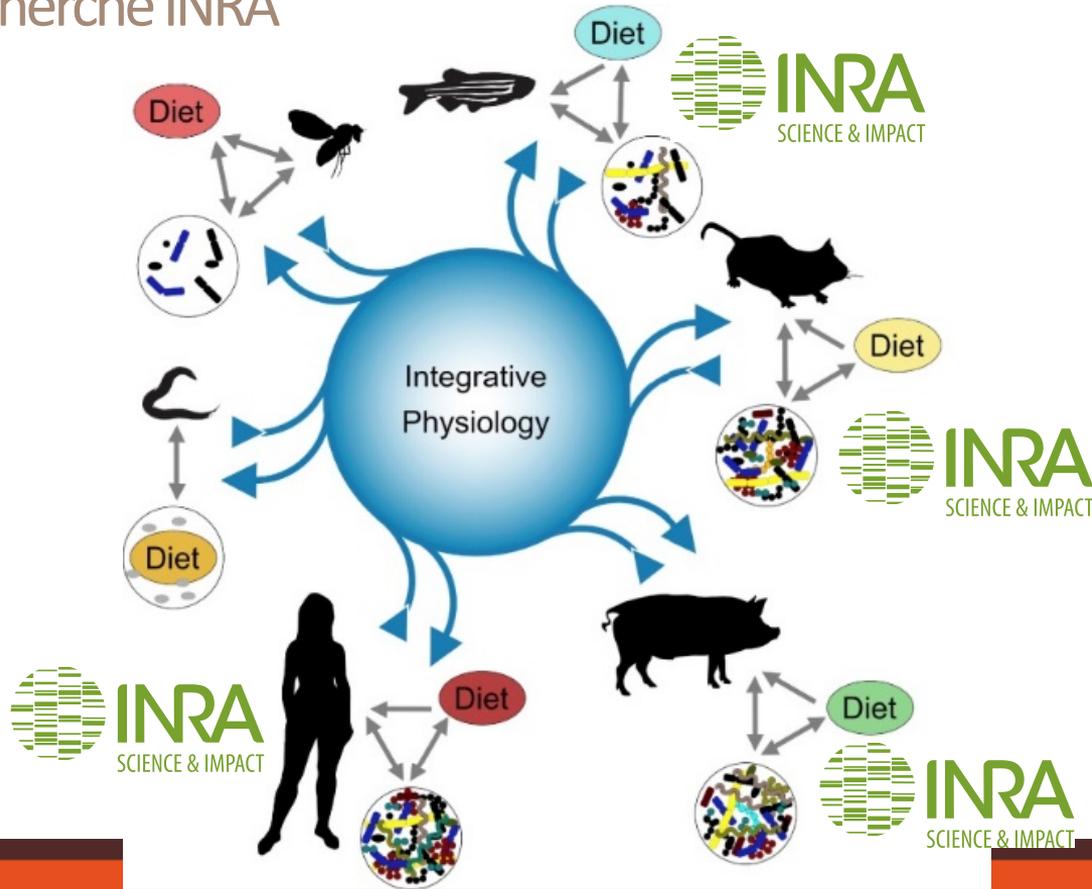


Combinaison de disciplines mais aussi de modèles car contraintes, coûts et limites différents

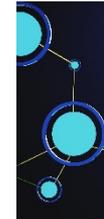


Invertebrates		<p>Worm (<i>Caenorhabditis elegans</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> Transparent body, invariant pattern of somatic cell division Powerful genetic tools Conserved cellular pathways with vertebrates Fast generation time (days) Microbiota - Species-rich in the wild, no anaerobes, bacteria are also food Gnotobiotic breeding - inexpensive and scaleable
		<p>Fly (<i>Drosophila melanogaster</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> Powerful genetic tools Conserved cellular pathways with vertebrates Fast generation time (days) Microbiota - Simple, approximately 20 cultivable strains, no anaerobes Gnotobiotic breeding - inexpensive and scaleable
		<p>Zebrafish (<i>Danio rerio</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> Transparent body enabling in vivo imaging Physiological processes conserved with mammals Fast generation time (weeks) Microbiota - Same dominant phyla compared to mammals Gnotobiotic breeding - inexpensive and scaleable
Vertebrates Mammals		<p>Mouse (<i>Mus musculus</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> Powerful genetic tools Physiological similarity to humans Isogenic lines Fast generation time (weeks) Microbiota - Community structure similar to humans at phyla level Gnotobiotic breeding
		<p>Piglets (<i>Sus scrofa</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> Anatomical and physiological similarity to humans Developmental stages of piglets comparable to human infant Generation time (months) Microbiota - Community structure similar to humans at phyla level Gnotobiotic breeding

Potentiel recherche INRA



DiDiGi



Modèles mathématiques



Carrefours de l'innovation
agronomique



Des domaines d'innovation pour faciliter les interactions et les échanges stratégiques

○ 12 domaines d'innovation incluant

- Instituts Carnot par ex, Qualiment
- Démonstrateurs industriels, infrastructures & unités expérimentales ex, MetaGenoPolis
- Unités de recherche par ex, toutes celles représentées aujourd'hui
- Dotés de chargés de partenariat, *business developers* pour faciliter la réactivité et renforcer les approches systèmes /pluri-disciplinaires (travail en commun)

Dans ce domaine

- Inst. Carnot Qualiment : **Pauline Souvignier**
- Microorganismes pour l'alimentation et la santé : **Angèle Charrier (MO alimentaires) & David Petiteau** (microbiote)
- Alimentation sur mesure - Nutrition personnalisée : **Sylvie Bardon**
- Conception des qualité des aliments : **Catherine Renard**



Carrefours de
agronomie

Contactez les : prénom.nom@inra.fr !



Merci à tous



Carrefours de l'innovation
agronomique



emmanuelle.maguin@inra.fr

28 mars 2018 | Espace de conférences | Paris