



## **La flore intestinale permet de différencier les individus**

**De même qu'il existe des groupes sanguins, trois « entérotypes », ou signatures bactériennes intestinales, ont été identifiés par les chercheurs du consortium européen MetaHIT, coordonné par l'INRA et impliquant des chercheurs de l'INRA, du CEA, du CNRS et de l'université d'Evry-Val d'Essonne, ainsi que ceux de Danone et de l'Institut Mérieux. Ces signatures s'avèrent indépendantes de l'origine géographique d'un individu, de son âge ou de son état de santé. Elles sont principalement déterminées par l'abondance**

**de certains types de bactéries mais aussi par leur potentiel génétique (c'est-à-dire par les fonctions que leurs gènes codent). Ces recherches, ouvrent de nombreuses perspectives d'applications dans le domaine de la nutrition et de la santé humaine. L'ensemble de ces résultats est publié dans l'édition en ligne avancée de la revue NATURE datée du 20 avril 2011.**

**Les chercheurs du projet européen MetaHIT, coordonné par le centre de recherche de l'INRA de Jouy-en-Josas ont publié en mars 2010 des gènes des bactéries hébergées par le tube digestif humain, ou métagénome. Il savaient démontré que seul un millier d'espèces bactériennes sont habituellement présentes en grande quantité dans l'intestin de l'homme, chaque individu en abritant au moins 170, et que la plupart des espèces sont semblables d'un individu à l'autre.**

**Dans une nouvelle étude, le consortium de chercheurs montre que les individus se répartissent en trois groupes distincts, en fonction des microbes contenus dans leurs intestins, ceci de manière indépendante de l'origine géographique, de l'état de santé (surpoids ou maladies inflammatoires du tube digestif), du sexe, ou de l'âge de ces individus. Cette classification, comme celle des groupes sanguins, est spécifique des individus, ce qui a amené les chercheurs à utiliser la notion d' « entérotypes ».**

**Pour démontrer cette caractéristique inattendue et fondamentale sur le plan de la biologie humaine, les chercheurs ont analysé le métagénome des bactéries issues d'échantillons intestinaux de 39 individus répartis sur 3 continents : français, danois, italiens, espagnols, américains et japonais. Ils ont ensuite étendu l'analyse à 85 échantillons prélevés chez des populations danoises, puis**

**à 154 issus de populations américaines, pour déterminer si cette classification était valable au-delà de ces 39 séquences initiales. Les résultats indiquent que tous ces individus peuvent être classés en 3 groupes distincts, selon la nature des bactéries contenues dans le tube digestif mais aussi des fonctions qu'elles codent.**

**1 Voir le communiqué de presse du 3 mars 2010 : [http://www.inra.fr/presse/bacteries\\_intestinales\\_devoilent\\_secrets\\_genetiques](http://www.inra.fr/presse/bacteries_intestinales_devoilent_secrets_genetiques)**

**Les scientifiques ont également montré, en utilisant certains gènes bactériens en tant que biomarqueurs**

**2**

**, qu'il existe des corrélations entre ces marqueurs fonctionnels et des caractéristiques telles que l'âge, le sexe, l'origine géographique ou la masse corporelle des individus. Ceci apporte la preuve du concept selon lequel l'analyse de la flore intestinale pourrait aider au diagnostic de maladies telles que l'obésité ou la maladie de Crohn.**

**Cette étude ouvre la voie à la recherche des différences dans la composition bactérienne des flores intestinales entre les individus sains et malades. La connaissance de cette classification des individus va désormais permettre de constituer des groupes homogènes, en vue des analyses comparatives, notamment sur les facteurs qui**

**favorisent la survenue  
d'une obésité, d'un diabète,  
etc.**

**Dans le domaine de la  
médecine individualisée,  
cette classification aidera à  
développer des outils de  
diagnostic permettant de  
déceler les cas où le  
traitement prévu ne serait  
pas efficace, et d'adapter ce**

**dernier en conséquence.  
Enfin, elle permettra  
d'améliorer les études  
nutritionnelles qui visent à  
déterminer l'effet de tel ou  
tel aliment sur la santé  
humaine.**

# **Zoom sur les bactéries intestinales**

**L'homme vit en  
association permanente  
avec les bactéries  
présentes sur toutes les**

**surfaces et dans toutes les cavités de son corps, la majorité étant hébergées par son tube digestif. Les cellules bactériennes qui nous accompagnent sont au moins 10 fois plus nombreuses que nos propres cellules. Ces communautés, dynamiques et**

**complexes, influencent  
profondément notre  
physiologie, notre  
nutrition, ainsi que  
notre immunité et son  
développement. Par  
exemple, les bactéries  
ont des fonctions  
indispensables à notre  
santé :**

**elles synthétisent des vitamines, contribuent à la dégradation de certains composés que nous serions incapables d'assimiler sans leur aide. Elles jouent un grand rôle dans les fonctions immunitaires en nous protégeant contre les bactéries pathogènes.**

**Des recherches ont montré des différences significatives dans la composition du métagénome chez les personnes obèses ou atteintes de maladies inflammatoires intestinales et les sujets sains, d'où l'hypothèse que des déséquilibres de la flore digestive**

**peuvent contribuer au  
développement de  
maladies.**

**Référence :**

***Enterotypes of the  
human gut  
microbiome.*** ■ **NATUR  
E.** **http  
://dx.doi.org/  
:  
10.1038/nature09  
944**

# **Manimozhiyan Arumugam 1\*, Jeroen Raes 1,2\***

**, Eric Pelletier**

**3,4,5**

**, Denis Le**

**Paslier**

**3,4,5**

**, Takuji**

**Yamada**

**1**

**, Daniel R.**

**Mende**

**1**

**, Gabriel R.**

**Fernandes**

**1,6**

**, Julien Tap**

**1,7**

**, Thomas**

**Bruls**

**3,4,5**

**, Jean-Michel**

**Batto**

**7**

**, Marcelo**

**Bertalan**

**8**

**, Natalia**

**Borrue**

**9**

**, Francesc**

**Casellas**

**9**

**, Leyden**

**Fernandez**

**10**

**, Laurent**

**Gautier**

**8**

**, Torben**

**Hansen**

**11,12**

**, Masahira**

**Hattori**

**13**

**, Tetsuya**

**Hayashi**

**14**

**, Michiel**

**Kleerebez**

**em**

**15**

**, Ken**

**Kurokawa**

**16**

**, Marion**

**Leclerc**

**7**

**, Florence**

**Levenez**

**7**

**,**

**Chaysava**

**nh**

**Manichan**

**h**

**9**

**, H. Bjørn**

**Nielsen**

**8**

, **Trine**

**Nielsen**

**11**

, **Nicolas**

**Pons**

**7**

**, Julie**

**Poulain**

**3**

**, Junjie**

**Qin**

**17**

;

**Thomas  
Sicheritz  
-Ponten**

**8,18**

**,**

**Sebastia**

**n Tims**

**15**  
**, David**  
**Torrents**  
**10, 19**

,

**Edgardo**

**Ugarte**

**3**

, Erwin

G.

Zoetend

al

**15**

**,**

**JunWan**

**g**

**17,20**

**,**

**Francis**

**co**

**Guarner**

**9**

**, Oluf**

**Peders**

**en**

**11,21,2**

**2,23**

**,**

**Willem**

**M. de**

**Vos**

**15,24**

, Søren

Brunak

8

, Joel

**Doré**

**7**

**,**

**MetaHI**

**T**

**Consort**

**tium{,**

**Jean**

**Weisse**

**nbach**

**3,4,5**

**,S.**

**Dusko**

**Ehrlich**

**7**

**& Peer**

**Bork**

**1,25**

- 1

**Europe**

**an**

**Molecu**

**lar**

# Biolog y Labora

**tory,**  
**Meyer**  
**hofstra**

**sse 1,**

**69117**

**Heidel**

**berg,**

**Germa**

**ny.**

- 2

VIB—V

**rije**

**Univer**

**siteit**

**Brussse**

**I, 1050**

**Brussse**

**Is,**

**Belgiu**

**m.**

- 3  
C

**ommmis**

**sariat**

**à**

# **l'Ener gie Atomique**

**que,**  
**Genos**  
**cope,**

**91000**

**Evry,**

**France**



**C**

**entre**

**Nation**

**al de**

**la**

**Reche**

# reche Scienti fique,

**UMR8**

**030,**

**91000**

# Evry, France



- 5

# Univer sité d'Evry

**Val  
d'Esso  
ne**

**910000**

**Evry,**

**France**



**6**

# Depart ment

**of**

**Bioch**

**emistr**

**y and**

**Immu**

**nolog**

**y,**

**Univer**

**sidade**

# Feder al de Minas

**Geraiis**

**, Av.**

**Antoni**

**O**

**Carlos**

**6627,**

**31270-**

**901**

**BeIo**

**Horizo**

**nte,**

**Minas**

**Germais**

**,**

**Brazil.**

-

7

1

# **nstitut National al de**

**la**

**Reche**

**rche**

**Aggron  
omiqu  
e,**

**78350**

**Jouy**

**en**

**Josias,  
Franc  
e.**

—

8

# Centre r for Biolog

**ical**

**Seqque**

**n ce**

# Analy sis, Techn

**ical**  
**Univer**  
**sity of**

**Denm  
ark,  
DK-28**

00

Lynngb

y,

**Denm  
ark.**

-

9

**Digest**

**ive**

**Systeme**

**m**

**Resea**

**rch**

**Unit,**

**Univer  
sity  
Hospital**

**al Vall**

**d'Heb**

**ron,**

**Cibere**

**hd,**

**08035**

**Barcel**  
**ona,**  
**Spain.**

-

**10**

**Barcel**  
**ona**  
**Super**

**comp**

**uting**

**Cente**

**r,**

**Jordi**

**Giron**

**a 31,**

**08034**

**Barcel**

**ona,  
Spain.**

**-**

**11**

**Marie**

**Krogh**

**Cente**

**r for**

**Metab**  
**olic**  
**Resea**

**rch,**

**Sectio**

**n of**

**Metab**

**olic**

**Genet**

**ics,  
Facult  
y of**

**Health**

**h**

**Scien**

**ces,**

**Unive**

**rsity**

**of**

**Cope**

**nhage**

**n,**

**DK-21**

**00**

**Cope**

**nhage**

**n,**

**Denm  
ark.**

-

**12**

**Facult**

**y of**

**Healt**

**h**

**Scien  
ces,  
Unive**

**rsity**

**of**

**South**

**ern**

**Denm**

**ark,**

**DK-50**

**00**

**Oden**

**se,**

**Denm**

**ark.**

-

**13**

**Comp  
utatio  
nalBi**

**ology**

**Labor**

**atory**

**Bld,  
The  
Unive**

**rsity**  
**of**  
**Tokyo**

**Kashi**

**wa**

**Camp**

**us,  
Kashi  
wa-no**

**-ha**

**5-1-5,**

**Kashi**

**wa,**

**Chiba**

**,**

**277-8**

**561,**

**Japan**

## Entérotypes : Mise en évidence de trois signatures bactériennes

Écrit par INRA-CEA-CNRS-UnivEvry-MetaHit  
Jeudi, 21 Avril 2011 12:34 -

---



**14**

**Divisi**

**on of**

**Bioen  
viron  
menta**

**I**  
**Sciien**  
**ce,**

# Fronti er Scien

**ce**

**Resea**

**rch**

**Centre**

**r,**

**Unive**

**rsity**

**of**

**Miyaz**

**aki,**

**5200**

**Kiiyot**

**ake,**

**Miyaz**

**aki**

**889-1**

**692,**

**Japan**

## Entérotypes : Mise en évidence de trois signatures bactériennes

Écrit par INRA-CEA-CNRS-UnivEvry-MetaHit  
Jeudi, 21 Avril 2011 12:34 -

---



**15**

**Labor  
atory**

**of**

**Micro**

**biolo**

**gy,**

**wage**

**ninge**

**n**

**Unive**

**rsity,**

**6710**

**BA**

**Ede,**

**The  
Nethe  
rland**

**S.**

**—**

16

Toky

O

# **Institut Nationale de Recherche en Technologie**

**nolog**

**y,**

**Grad**

**uate**

**Scho**

**ol of**

# Bioscience and

**Biote**  
**chnol**  
**ogy,**

# Depar tment of

# Biolo gical Infor

**matio**

**n,**

**4259**

**Nagat**  
**suta-**  
**cho,**

**Midor**

**i-ku,**

**Yoko**

**hama**

**-shi,**

**Kana**

**gawwa**

**Pref.**

**226-8**

**501,  
Japa  
n.**

-

**17**

**BGI-S**

**henz**

**hen,**

**Shen**

**zhen**

**51808**

**3,**

**China**



-

**18**

**Novo**

**Nordi**

**sk**

**Foun  
datio  
n**

**Cente**

**r for**

**Biosu**

**stain**

**abilit**

**y,**

**Tech**

**nical**

**Unive**

**rsity**

**of**

**Denm**

**ark,**

**DK-2**

**8000**

**Lynng**

**by,**

**Denmm**

**ark.**

**-**

**19**

**Instit**

**ució**

**Catal**

**ana**

**de**

**Rece  
ca i  
Estud**

**is**

**Avan**

**çats**

**(ICRE**

**A),**

**Pg.**

**Lluís**

**Com**

**pany**

**s 23,**

**08010**

**Barce**

**lona,  
Spain**



-

20

**Depa**

**rtme**

**nt of**

**Biolo**

**gy,**

**Unive**

**rsity**

**of**

**Cope**

**nhag**

**en,**

**DK-2**

**2000**

**Cope**

**nhag**

**en,**

**Den**

**mark.**

## Entérotypes : Mise en évidence de trois signatures bactériennes

Écrit par INRA-CEA-CNRS-UnivEvry-MetaHit  
Jeudi, 21 Avril 2011 12:34 -

---



**21**

**Instit**

**ute of**

**Biom**

**edica**

**I**

**Scien**

**ce,**

# Facul ty of

**Healt**

**h**

**Scien**

**ces,**

**Unive  
rsity**

**of**

**Cope**

**nhag**

**en,**

**DK-2**

**200**

**Cope**

**nhag**

**en,**

**Den**

**mark.**

—

22

**Hage**  
**dorn**

# Rese arch

**Instit**

**ute,**

**DK-2**

**820**

**Gent**

**ofte,**

**Den  
mark.**

## Entérotypes : Mise en évidence de trois signatures bactériennes

Écrit par INRA-CEA-CNRS-UnivEvry-MetaHit  
Jeudi, 21 Avril 2011 12:34 -

---



**23**

**Facul**

**ty of**

**Healt**

**h**

**Sci en**

**ces,**

**Univ**

**ersity**  
**of**

**Aarh**

**us,**

**DK-8**

**000**

**Aarh**

**us,**

**Den  
mark.**

## Entérotypes : Mise en évidence de trois signatures bactériennes

Écrit par INRA-CEA-CNRS-UnivEvry-MetaHit  
Jeudi, 21 Avril 2011 12:34 -

---



**24**

**Univ**

**ersit**

**y of**

**Helsinki**

**nki,**

**FI-000**

**014**

**Helsinki**

**nki,**

**Finla**

**nd.**

## Entérotypes : Mise en évidence de trois signatures bactériennes

Écrit par INRA-CEA-CNRS-UnivEvry-MetaHit  
Jeudi, 21 Avril 2011 12:34 -

---



**25**

**Max**

**Delbor**

**ück**

**Centr  
e for**

**Mole**  
**cular**

**Medi  
cine,**

**D-13**

**092**

**Berli**

**n,**

**Germ**

**any.**

## Entérotypes : Mise en évidence de trois signatures bactériennes

Écrit par INRA-CEA-CNRS-UnivEvry-MetaHit  
Jeudi, 21 Avril 2011 12:34 -

---

**Bio**

**marq**

# ueur



**molé**

**cule**

qui

peut

**témo**

**igner**

**d'un**

**proc**

**essu**

**s**

**biolo**

**giqu**

**e**

**norm**

**al ou**

**anor**

**mal,**

**ou**

de la

prés

**ence**

**d'un**

**t r o u b**

**l e o u**

d'un

e

**mala**

**die**

## Entérotypes : Mise en évidence de trois signatures bactériennes

Écrit par INRA-CEA-CNRS-UnivEvry-MetaHit  
Jeudi, 21 Avril 2011 12:34 -

---

## Entérotypes : Mise en évidence de trois signatures bactériennes

Écrit par INRA-CEA-CNRS-UnivEvry-MetaHit  
Jeudi, 21 Avril 2011 12:34 -

---