

Journée

Hygiène & Prévention
du risque infectieux
en Etablissement de santé

24 mars 2025 Novotel Gerland - Lyon



14:00 – 16:30

Après-midi

■ **Conférence invitée : "Vous avez dit One Health" ?**

Philippe BOUCHARD

CNRS Ecologie-Environnement, Univ. Clermont-Auvergne

Laboratoire Microorganismes: Génome et Environnement (LMGE)
Responsable de l'équipe Communautés Microbiennes: Ecotoxicologie-Santé (CMES)

Philippe.Bouchard@uca.fr

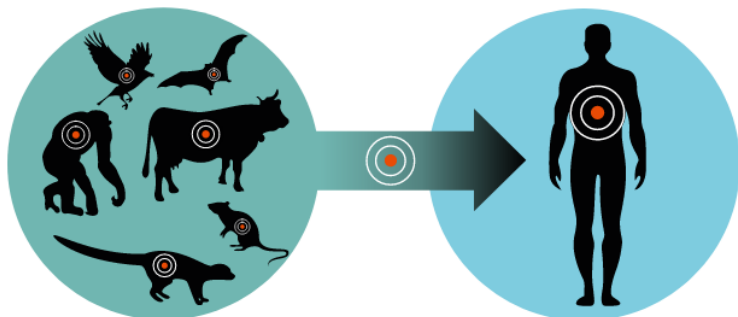
Depuis le début du XXI^e siècle, six pandémies se sont déjà produites :
SRAS, grippe A H1N1, MERS-CoV, Zika, Ebola et Covid-19

Origine ou proximité émergence ↔ la faune sauvage

ZOONOSE

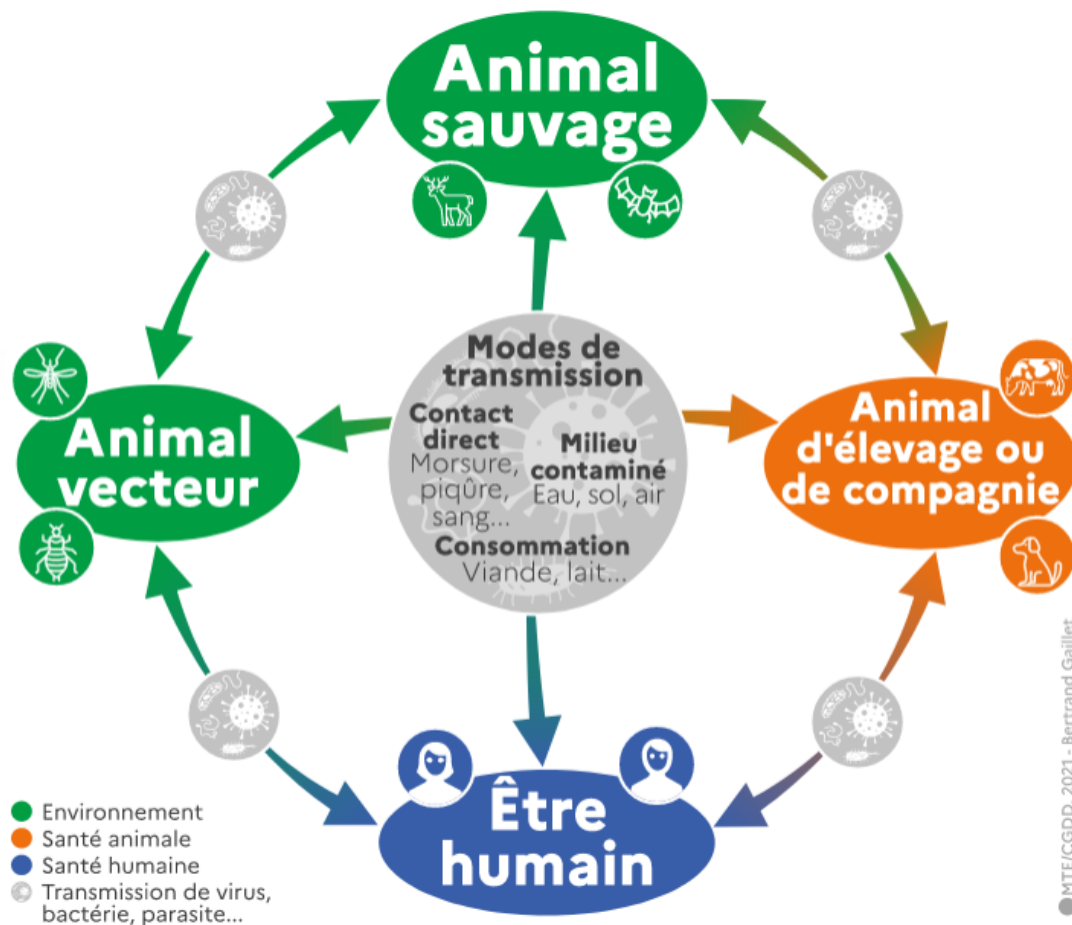
ZOONOSE

Des maladies dues à des microbes
transmis des animaux aux humains



Chez les humains, les zoonoses représentent
60 % de **toutes les maladies infectieuses** et
75 % des maladies infectieuses **émergentes**.

Source : d'après le rapport Frontières 2016 du PNUF



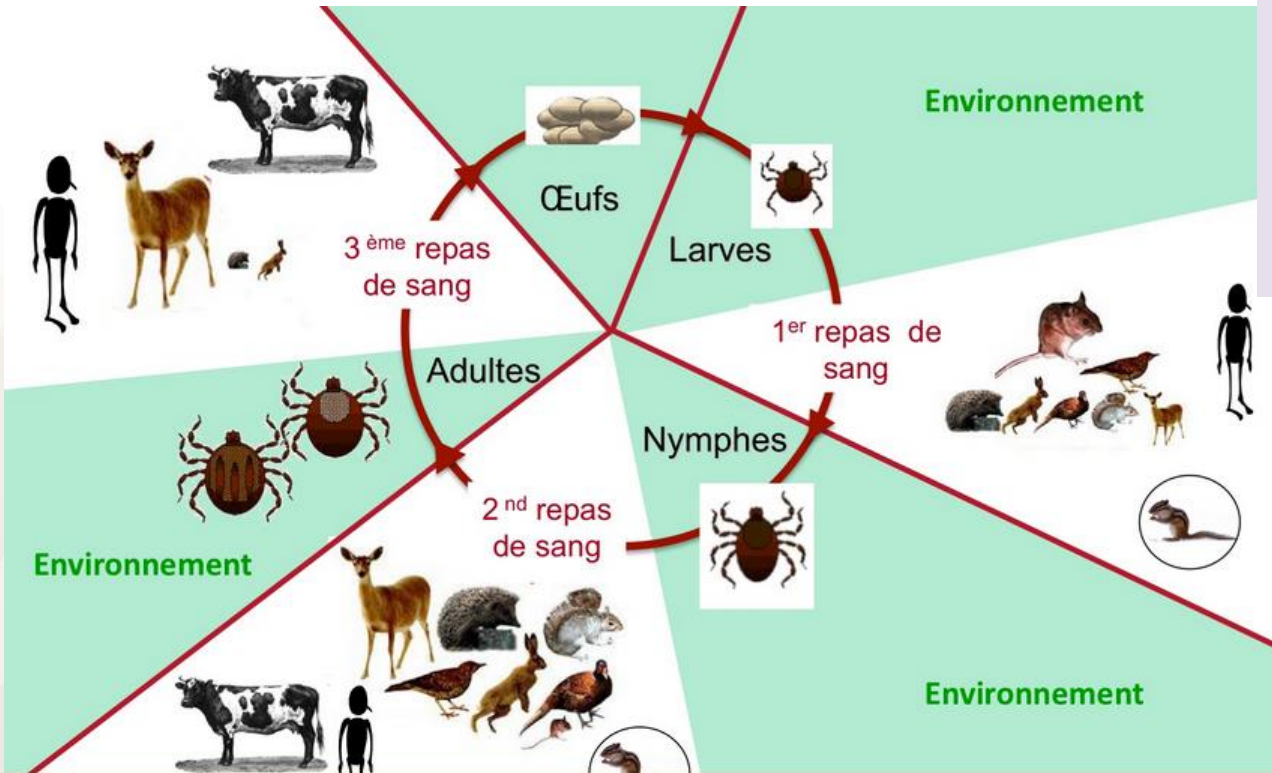
La maladie de Lyme

≈ 50 000 cas /an en France

Agent *Borrelia burgdorferi*

Clinique symptômes articulaires, digestifs et neurologiques graves

Animal vecteur :
la (les) **tique** (s) :
Ixodes ricinus



Avant le repas de sang

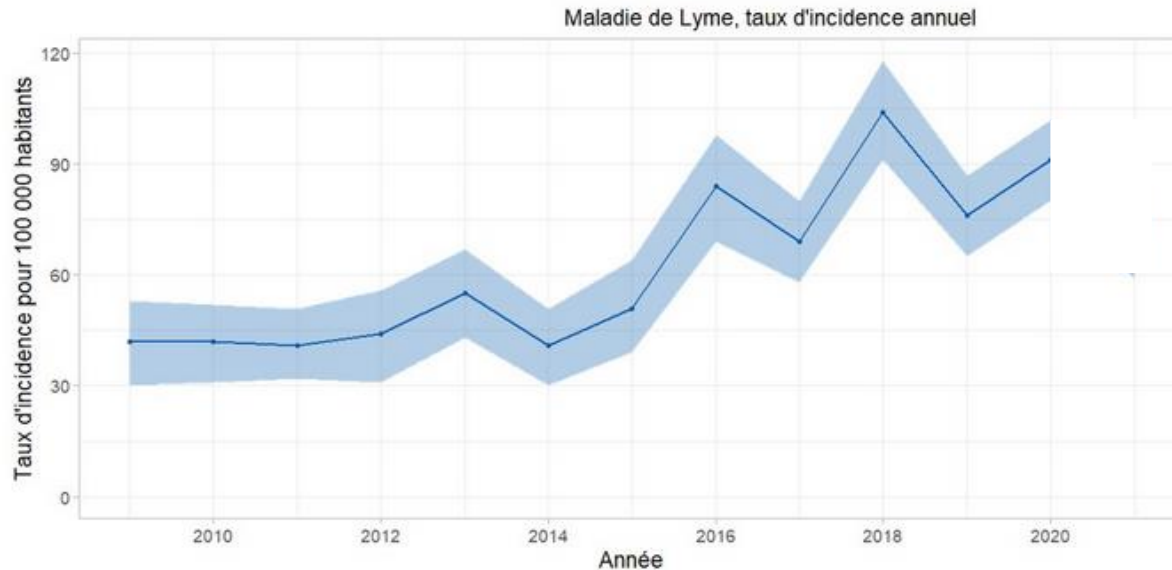


Après le repas de sang

Au niveau mondial, les **tiques** sont le deuxième vecteur de maladies pour l'Homme et le premier chez l'animal

Image 4 / 5 Cycle d'*Ixodes ricinus* (G. Vourc'h, INRA). Après éclosion des œufs, le cycle de développement de cette tique comporte 3 stades : larve, nymphe et adulte. Elles passent d'un stade à l'autre suite à un repas de sang. Les larves se nourrissent sur la plupart des vertébrés, alors que les adultes ont besoin de grands mammifères, les nymphes étant intermédiaires. L'homme peut se faire piquer par tous les stades.

Evolution de l'estimation du taux d'incidence annuelle de la Borréliose de Lyme en France entre 2009 et 2021 (Réseau Sentinelles)



D'après santé publique France

Augmentation de l'incidence de la maladie de Lyme en France

→ problème de santé publique

Augmentation du nombre de vecteur

↑ températures ↔ ↑ de générations/an

Hivers plus doux ↔ déplacement colonisation

Évolution de la gestion des forêts et prairies montagnes
bois morts, peu de fauche, moins élevage
favorise la biodiversité du sol

...et l'expansion des tiques



Image 3 / 5 Tamia de Sibérie infesté de tiques, fréquemment agglomérées en grappes (© J.-L. Chapuis)

Réservoir plus nombreux

Introduction d'espèces invasives

l'écureuil de Corée (ou Tamia / Chipmunk)

10x parasité vs autochtone

Augmentation des populations ongulés

Modification écosystème entraine
perturbation vectorielle et favorise
zoonose

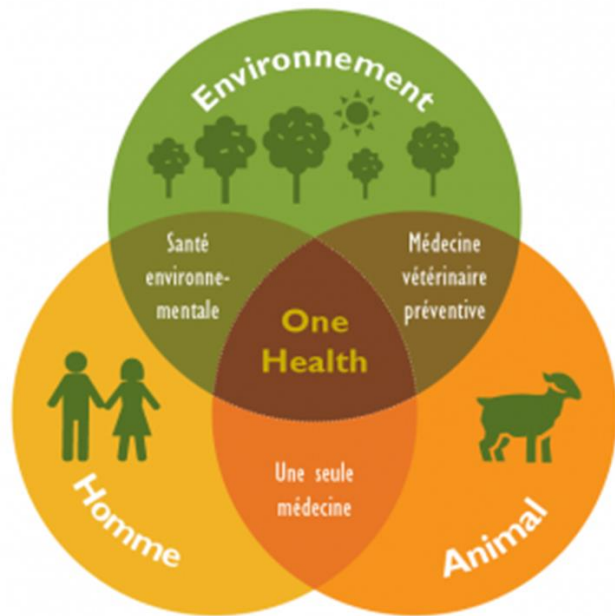
Conceptualisation

- Les zoonoses: humains malades des animaux
- Les epizooties: les animaux malades des animaux
- Les animaux malades de l'environnement
- L'environnement malade des hommes
- La santé humaine = une santé globale

One Health = décrits les liens étroits entre la **santé humaine**, la **santé animale** et la **santé des écosystèmes**.

Prévenir et contrôler les maladies, notamment les **zoonoses** (maladies transmises des animaux aux humains)

Améliorer la santé mondiale en reconnaissant les interdépendances entre ces domaines.



One Health pour
comprendre et contrôler
l'augmentation du risque
infectieux

**Maladies Transmissibles
MT**

Approche holistique

**Une seule santé
Santé globale**

Communauté de destin

Facteurs favorisant l'émergence des zoonoses



Déforestation



Les pollutions



L'intensité et la densité des échanges internationaux



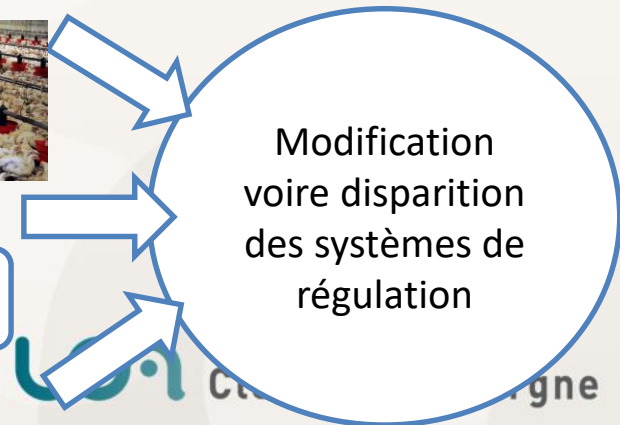
Productions intensives



Erosion de la biodiversité



Modification
voire disparition
des systèmes de
régulation



La santé des humains, la santé des animaux et celle des écosystèmes sont étroitement liées

La question du stress

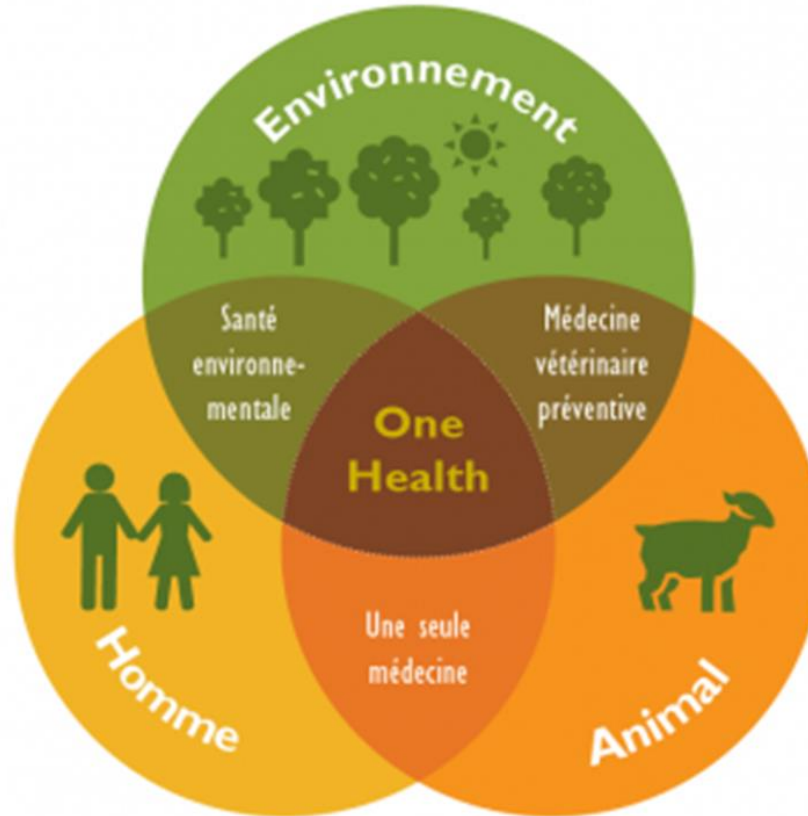
STRESS biotique

Commerce des animaux,

Agriculture

Elevage

Pénétration dans les zones sauvages.



STRESS abiotique

Industries extractives

Changement climatique

Fragmentation des habitats

Urbanisation

La santé des humains, la santé des animaux et celle des écosystèmes sont étroitement liées

La question du stress

STRESS biotique

Commerce des animaux,

Agriculture

Elevage

Pénétration dans les zones sauvages.

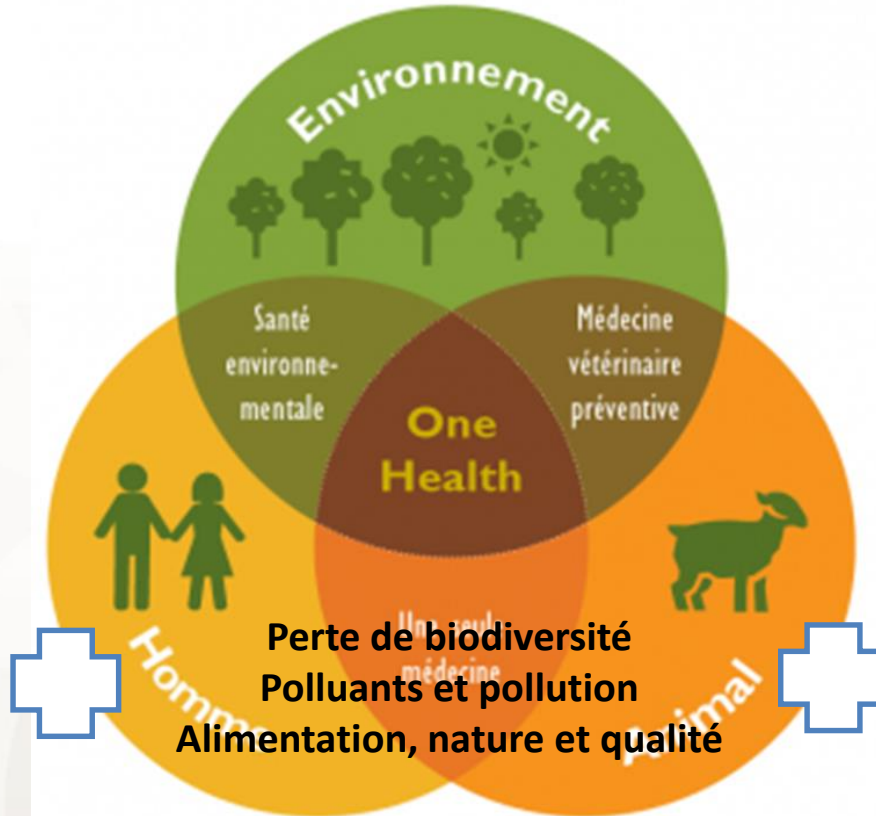
STRESS abiotique

Industries extractives

Changement climatique

Fragmentation des habitats

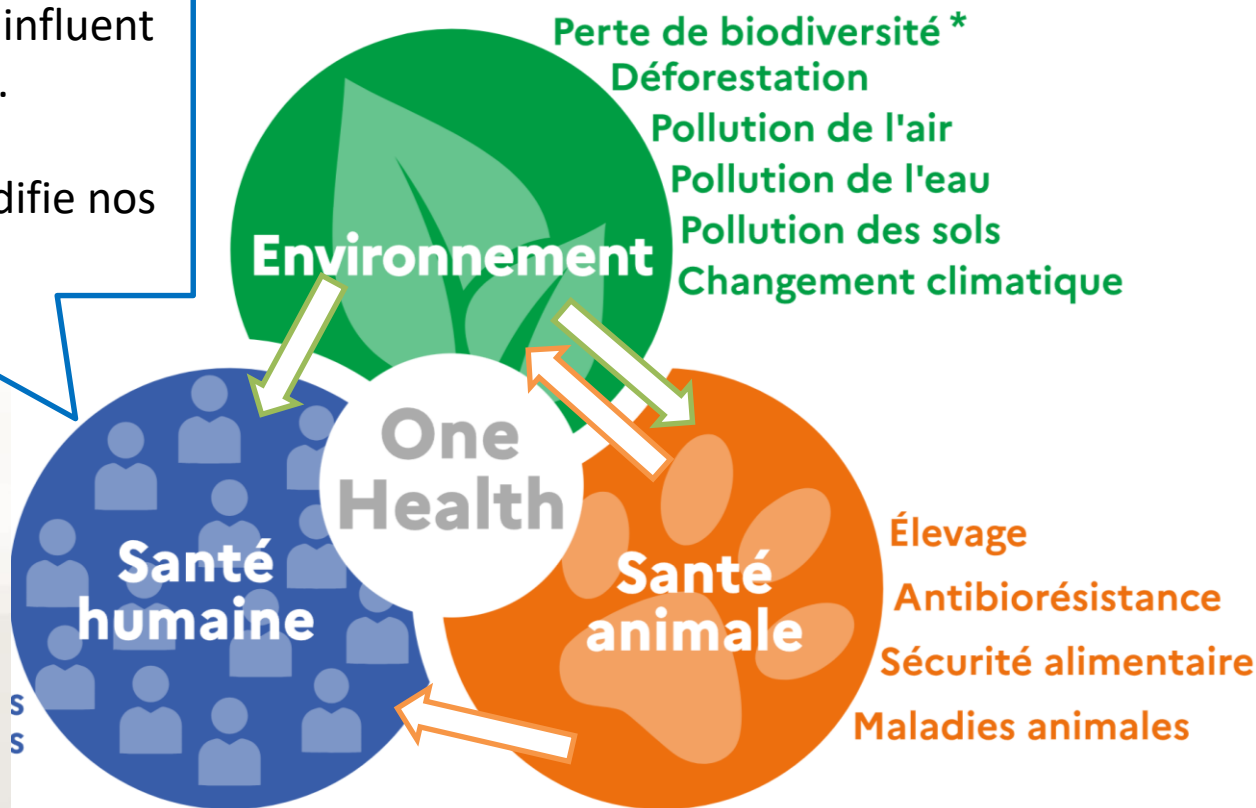
Urbanisation



La notion de socio-écosystème

Comment nos choix de société influent sur l'équilibre des écosystèmes.

Et comment en retour cela modifie nos sociétés et leurs pathocénoses

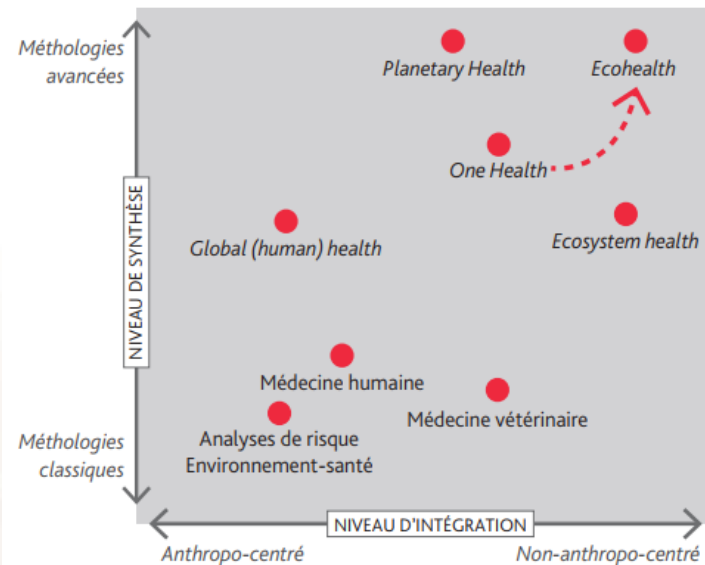
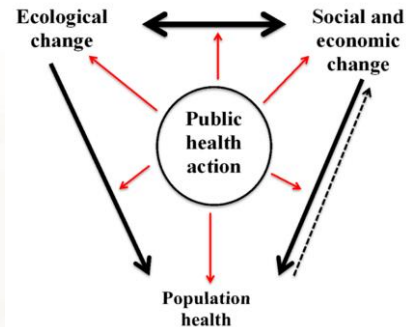


Une seule santé → Ecologie de la santé



OneHealth → EcoHealth

Socio-écologie



Source : Modifié d'après Assmuth et al. (2019). Note : Le concept One Health

→ l'environnement comme facteur de risque

L'écologie de la santé (Ecohealth)

Intègre et modélise la relation
homme – écosystème – santé

Effets environnementaux globaux (déforestation, changement climatique, perte de biodiversité, pollution) sur la santé des populations humaines.

Utilise des outils de biologie des populations, écologie évolutive

Transcender les hégémonies disciplinaires

Une vision intégrative et transversale de la santé.

Comprendre les équilibres dynamiques entre nature, humains, usages.

Une socio-écologie de la santé dans un monde aux dimensions limitées



Aborder et comprendre les **Maladies Non Transmissibles**
dépendantes des altérations socio-écologique

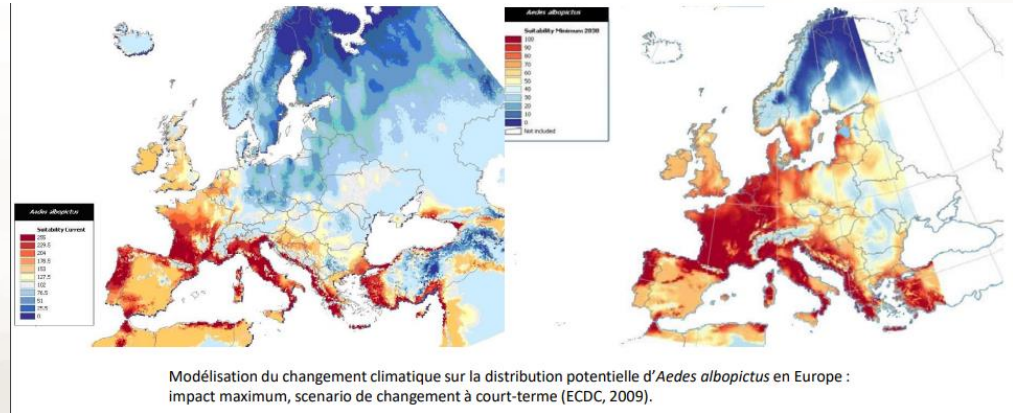
MNT

Ex 1. Moustique tigre et pandémies à venir

MT

Cursus évolutif de pathogène = écologie de la santé

La forte plasticité écologique du moustique tigre lui a permis une adaptation rapide dans un très large éventail d'habitats.



Ex 1. Moustique tigre et pandémies à venir



Forte plasticité écologique du moustique tigre

- ➔ Adaptation rapide dans un très large éventail d'habitats.
- ➔ Diapause et adaptation climat
- ➔ Œufs résistants

Immigration /émigration



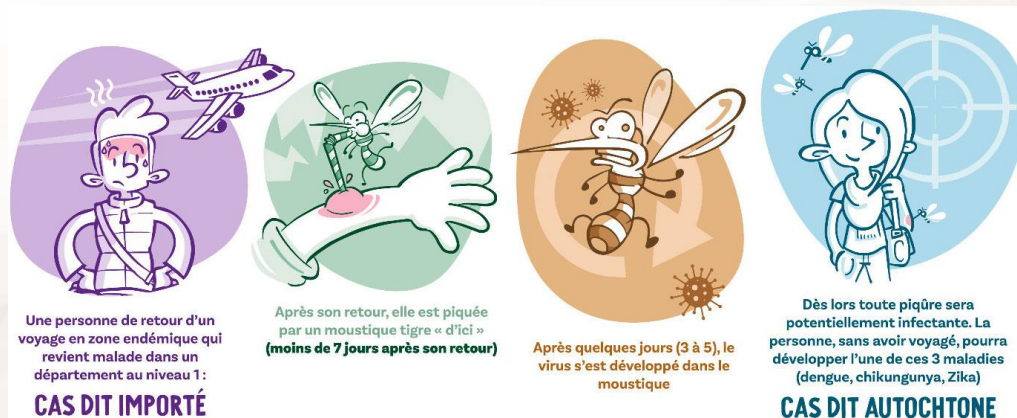
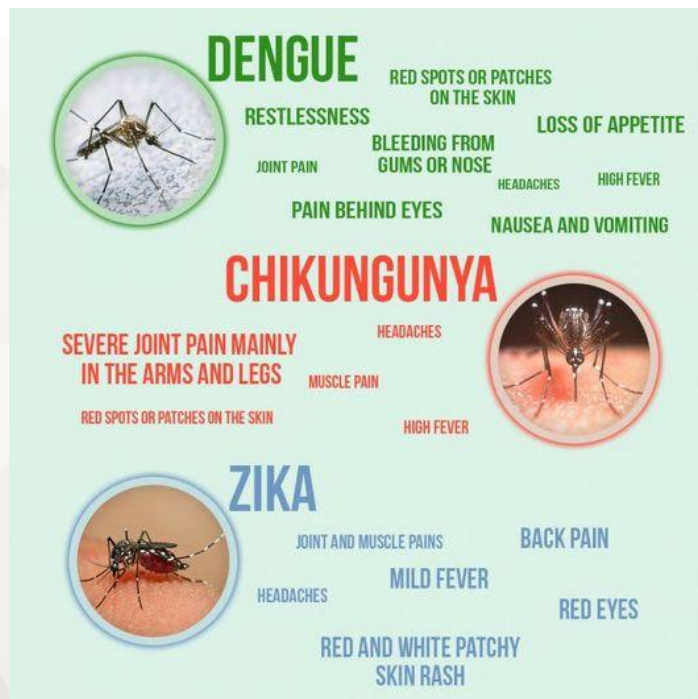
Variétés de réservoir viraux

Ex 1. Moustique tigre et pandémies à venir

Moustique tigre + « naïveté » immunologique de la population à certains virus

=

pandémie



Ex 2. Exposition (périnatale) aux xénobiotiques et PE

Exposition et empreintes chimiques = écologie de la santé

CHIMIQUES



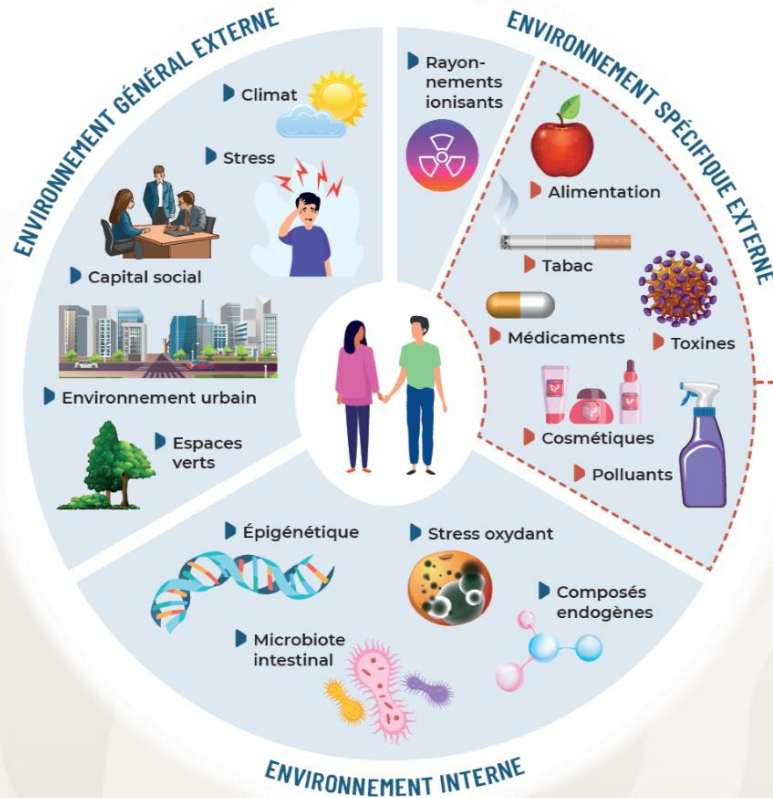
EMPREINTES



PLASTIQUES

Vers une crise sanitaire des maladies non infectieuses !

Ex 2. Exposition (périnatale) aux xénobiotiques et PE



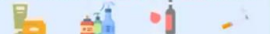
EXPOSOME

Totalité des expositions à des facteurs environnementaux que subit un organisme humain

depuis sa conception,
le développement *in utero*,
jusqu'à sa fin de vie

Perturbation endocrinienne ↔ Latence et conditionnement épigénétique

IMPREGNATIONS ET EXPOSITIONS Contaminations dès la naissance !

BISPHÉNOLS PRÉSENTS CHEZ Près de 100 % des participants PRINCIPAUX MODES D'IMPRÉGNATION  Aliments pré-emballés, conserves, vin ★ > USA et Canada	PESTICIDES (PYRETHROIDES) PRÉSENTS CHEZ Près de 100 % des participants PRINCIPAUX MODES D'IMPRÉGNATION  Pesticides au domicile, tabac, alcool ★ > USA	COMPOSÉS PERFLUORÉS PRÉSENTS CHEZ Près de 100 % avec au moins un composé PRINCIPAUX MODES D'IMPRÉGNATION  Œufs, produits de la mer, légumes ★ ~ USA et du Canada
PHALATES PRÉSENTS CHEZ Près de 100 % des participants PRINCIPAUX MODES D'IMPRÉGNATION  Cosmétiques, ménage, vin, tabac, lieu ★ = aux autres pays	PARABÈNE (MÉTHYLPARABÈNE) PRÉSENTS CHEZ Près de 60 % des participants PRINCIPAUX MODES D'IMPRÉGNATION  Crème et soins, vernis à ongles ★ < USA et Canada	RETARDATEURS DE FLAMME PRÉSENTS CHEZ Près de 100 % avec au moins un composé PRINCIPAUX MODES D'IMPRÉGNATION  Aération du logement, voiture, tabac ★ < USA et Canada

Pathologies associées à la perturbation endocrinienne environnementale

FEMME

- Avance pubertaire
- Baisse de la fertilité
- Insuffisance ovarienne prématurée (IOP)
- Endométriose, fibromes utérins
- Syndrome des ovaires polykystiques (SOPK)
- Cancers du sein et endomètre

HOMME

- Hypospadias, cryptorchidie, micropénis
- Troubles de la puberté
- Baisse de la fertilité
- Cancers de la prostate et du testicule

- Obésité et diabète de type 2
- Troubles du neurodéveloppement (troubles de l'attention et hyperactivité, troubles du comportement, trouble du spectre autistique, baisse du quotient intellectuel (QI))
- Pathologies thyroïdiennes
- Maladies auto-immunes, allergies
- Asthme

Latence entre exposition et effet

Analyse de cohorte

ELFE / PELAGIE (20 ans)

4000 femmes et leur enfants via
exposition domestique /alimentaire
(PFOAS / Pyrethrinoides / PCB/ Bromés/ BPA /
Phtalate)

Baisse performances cognitives (insecticide)
TDAH (solvant)
Augmentation du délai de conception (pesticides)

**Exposition périnatale
→ effet tardif**

Child Health and Development Studies (CHDS)

20000 femmes exposées avant leur 14
ans au DDT (1945-1960)

Cancer du sein préménopause X5

Chez F1 fille x4 (effet in utéro)

**Cancer d'aujourd'hui
=
exposition d'hier**

Ex 2. Exposition (périnatale) aux xénobiotiques et PE

Exposome / PE / DOHaD

Les impacts précoces de l'environnement au travers par exemple des PE ne conduirait pas directement à un phénotype

mais augmenterait la sensibilité de l'individu à d'autres impacts environnementaux.

Notion de « conditionnement » plutôt que de « programmation »

Ex 3. Dysbioses et pathologies inflammatoire

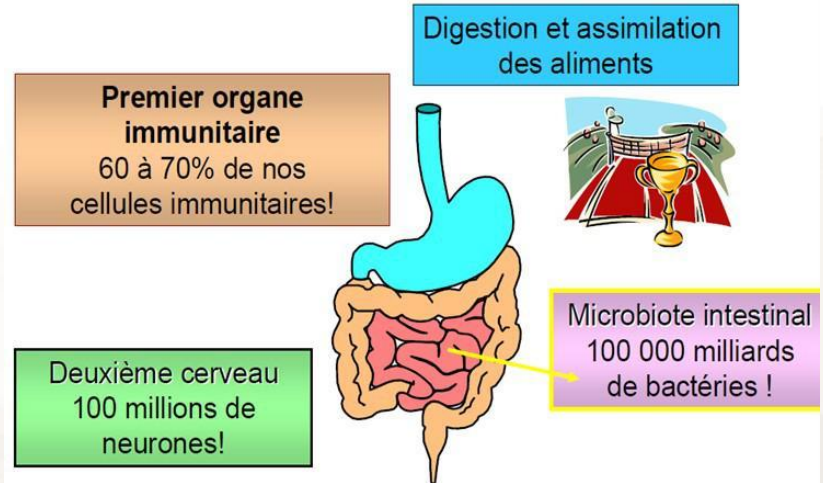
Microbiote en forme = écologie de la santé



LE MICROBIOTE INTESTINAL

100 000 milliards de bactéries
10 fois plus de bactéries que de
cellules

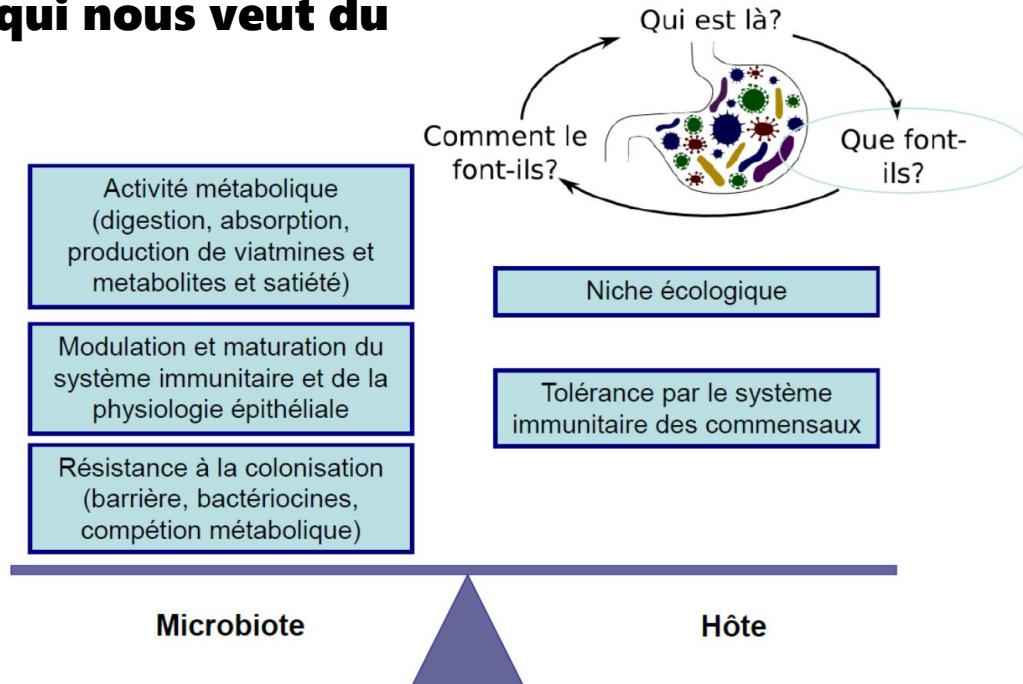
100 fois plus de gène dans le
microbiote que dans le génome
humain



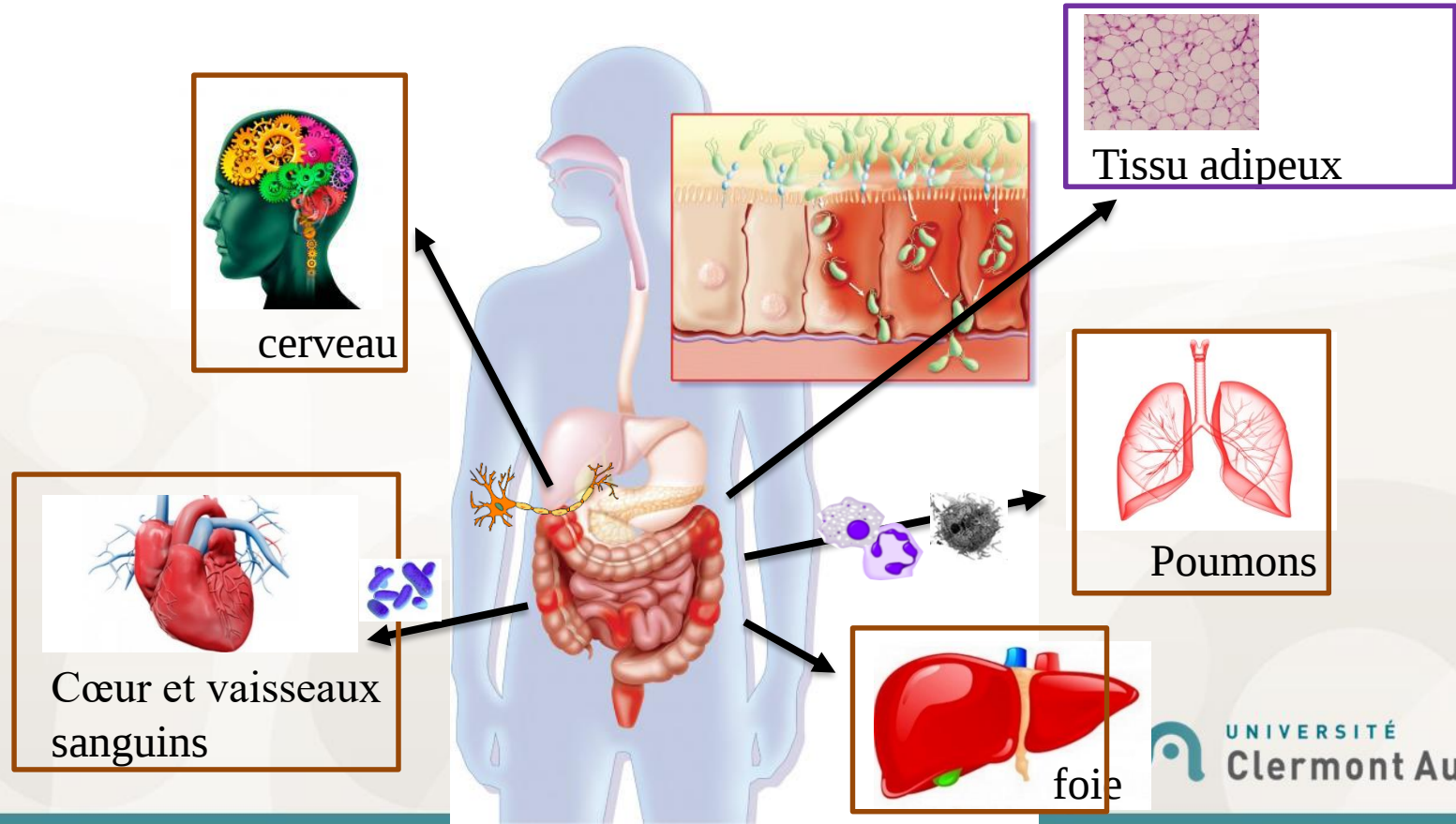
Le microbiote intestinal: à quoi ça sert ?



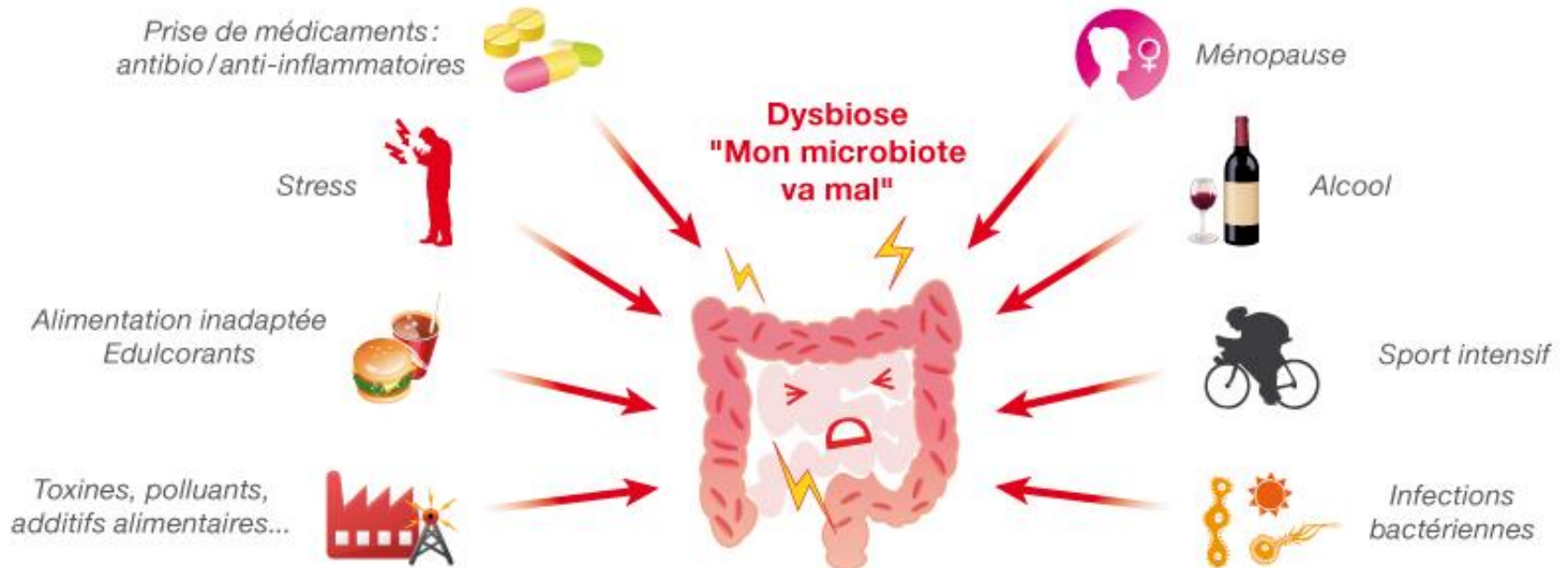
Un ami qui nous veut du bien!



Un microbiote 3.0: un système hyper-connecté



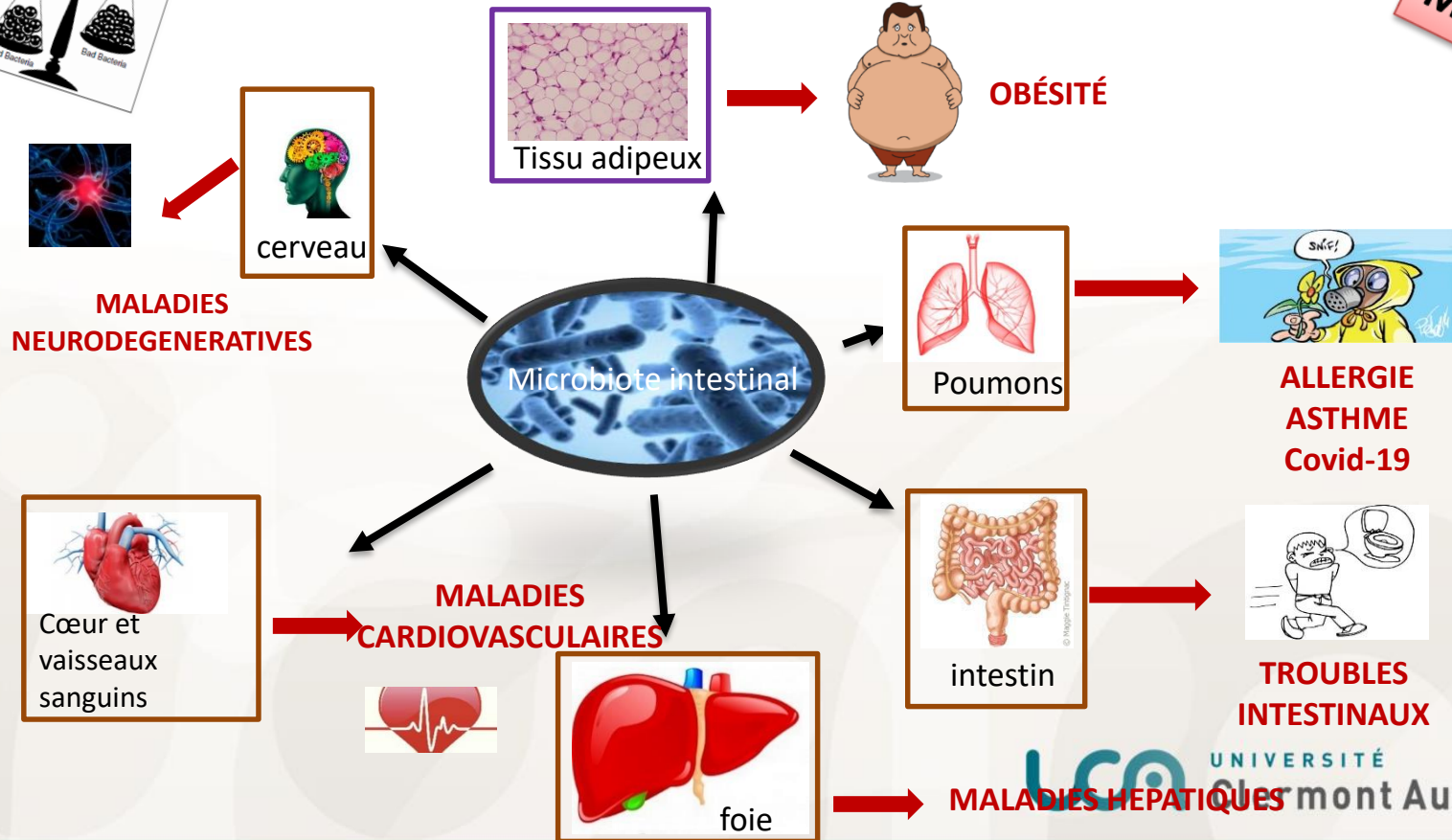
Que se passe t-il quand votre microbiote va mal ?



Le microbiote intestinal au cœur de notre santé

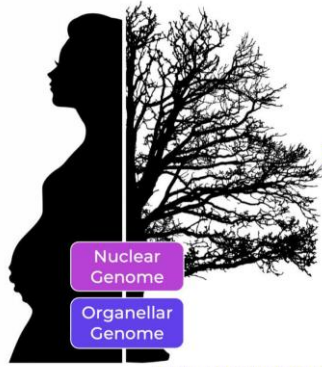


MT
MNT



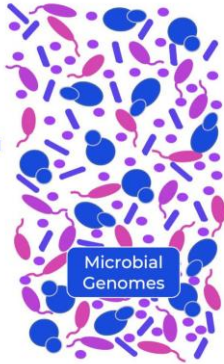
holobionte (et hologénome)

Multicellular Host (Macrobe)



www.aquaportail.com

Microbial Symbionts
(Microbes)

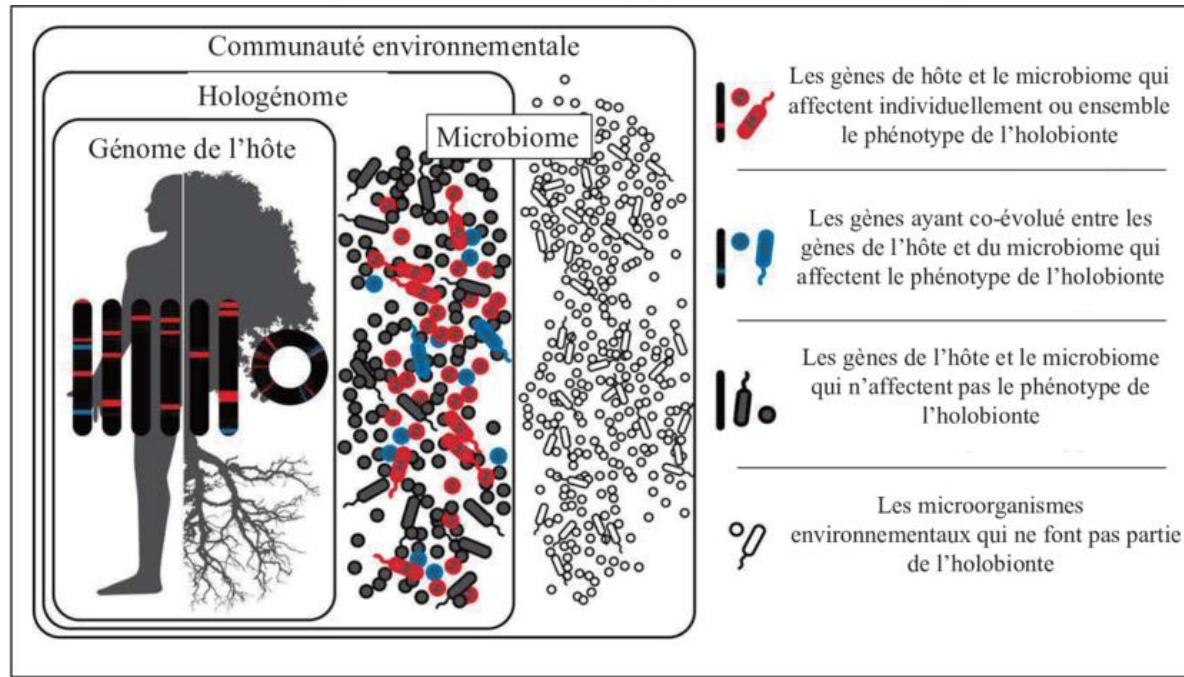


L'holobionte, un nouveau concept qui vient redéfinir la notion d'organisme



Association d'un hôte, plante ou animal, à son microbiote,
(bactéries, archées, micro-eucaryotes et virus)

Holobionte = communautés d'espèces = « métaorganismes »



Une nouvelle unité d'évolution, résultat de l'interaction de leur propre génome avec celui de leur microbiote et cible de la sélection naturelle.

Co-évolution, les aspects fonctionnels et les interactions dans les écosystèmes.

(ex helminthes et immunité)

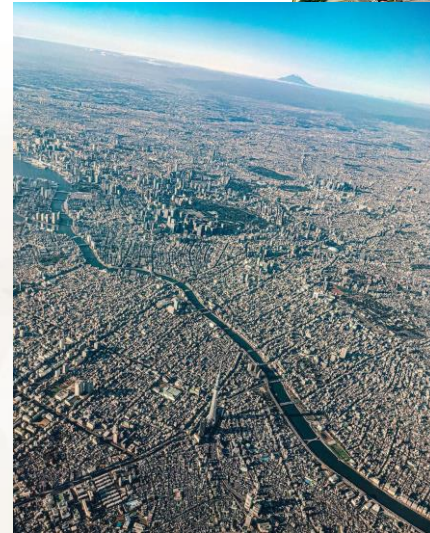
Ex 4. Déficit de nature

Relation à la Nature = écologie de la santé

Le rapport à la nature devient plus complexe

La distance avec une zone naturelle est en moyenne de 10 km dans le monde et de **16 km en France.**

Associé à la pression urbaine, l'éloignement des individus par rapport à un espace ouvert, végétal est associé à une **plus grande fragilité mentale.**

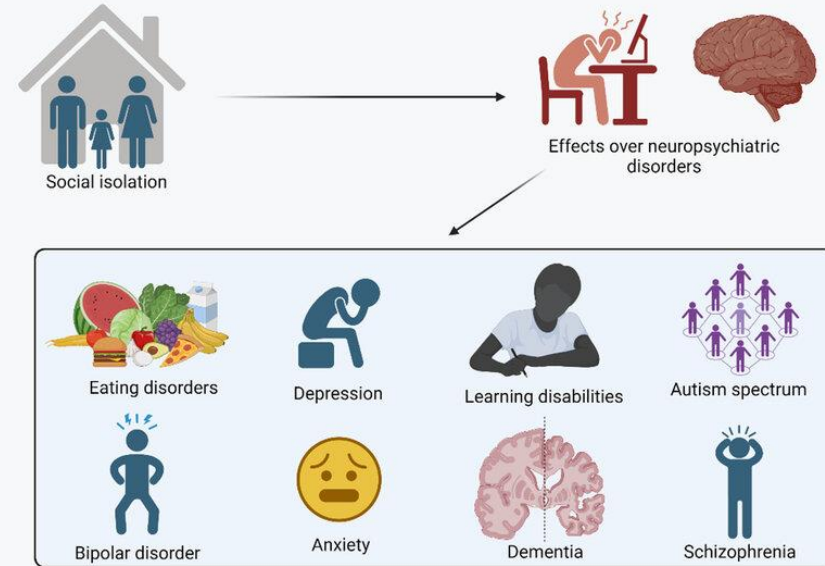


Ex 5. Urbanisation, isolement, stress

Santé des villes, santé des champs = écologie de la santé

MNT

Leçon du Covid19



Ex 6. Mortelle sédentarité

Bien manger, bien bouger = écologie de la santé

MNT

Diminution dépenses énergétiques (35 % en qq décennies)
4500 pas vs 18500 pas

Autant de morts que le tabagisme



“
L'adoption de styles de vie sédentaires atténuée, pour la première fois de l'histoire de l'humanité, les gains dans l'espérance de vie acquis par les transitions épidémiologiques.
”

Les loisirs passifs dès les premiers âges.

Les conséquences de la sédentarité

Mode de vie sédentaire



Risque de mortalité



Problèmes cardiovasculaires



Cancers



Diabète de type 2



Anxiété
Dépression



Lombalgie
Ostéoporose

Mode de vie non sédentaire



Risque de mortalité



Coeur efficace



Développement musculaire



Fonctions cérébrales



Heureux



Bonne santé

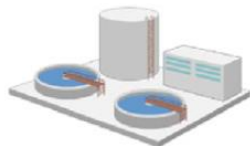
www.elisa-aussenac.com

Réinvestir la « marchabilité » de nos environnements
Réinvestir les mobilités douces
Diminuer le pouvoir obésogène de nos environnements

Ex 7 Tous exposés aux pesticides Même les bactéries résistantes aux antibiotiques !



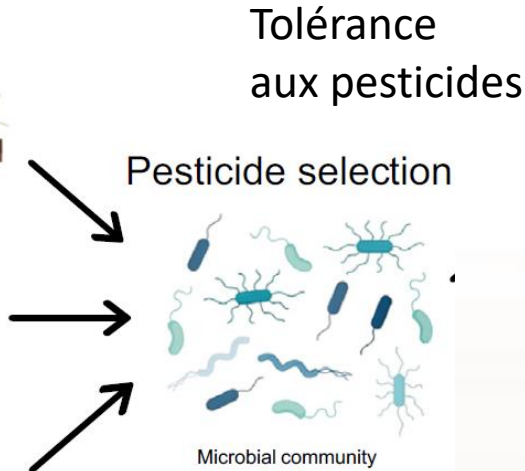
Pesticide application



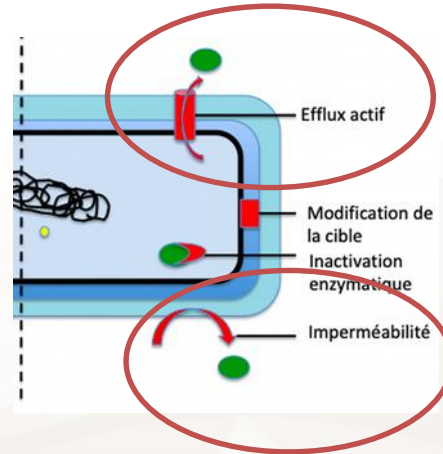
Pesticide wastewater

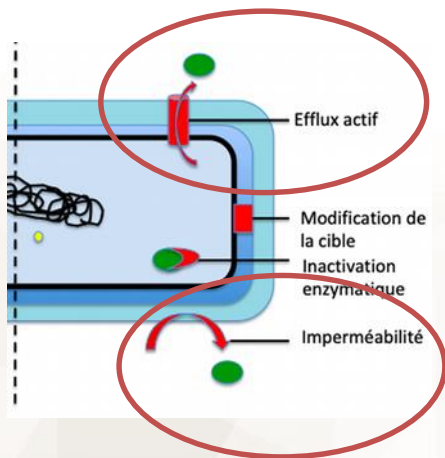


Antibiotic residue



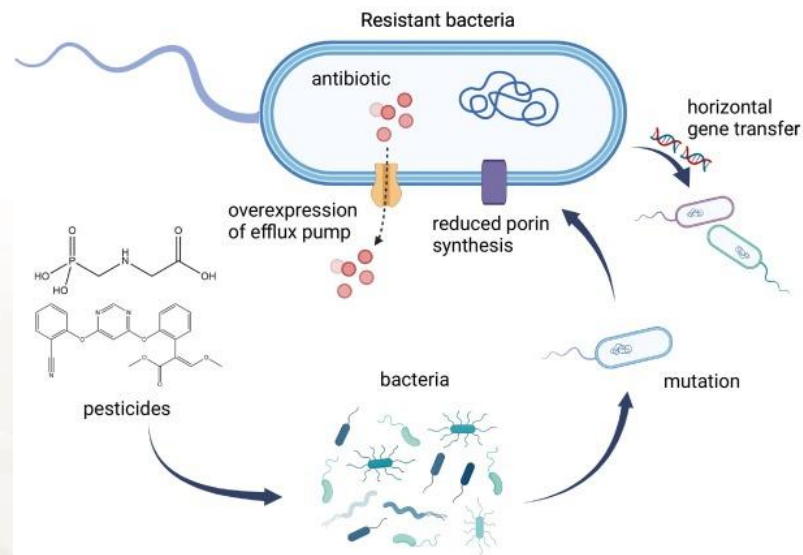
Résistance
aux pesticides





Sélection
puis
Dissémination

Gènes Efflux
ARGs
Facteurs
d'adhésion
Biofilms +++



Ecologie de la santé

Pathocénoses liées
aux variations
environnementales
et aux choix socio-
écologiques .

Holobionte
Evolution
Environnement:

Pathologies sensibles à
l'environnement

les Maladies (pathologies)
Transmissibles
(MT)

les Maladies (pathologies
chroniques) Non Transmissibles
(MNT)

Conséquences éco-
évolutives
des interventions
médicales et
agronomiques

flux de résistances

flux de pathogènes

polluants

L'écologie de la Santé pour une feuille de route de la santé humaine

