



PHARMACIE

Santé

Université Paris Cité

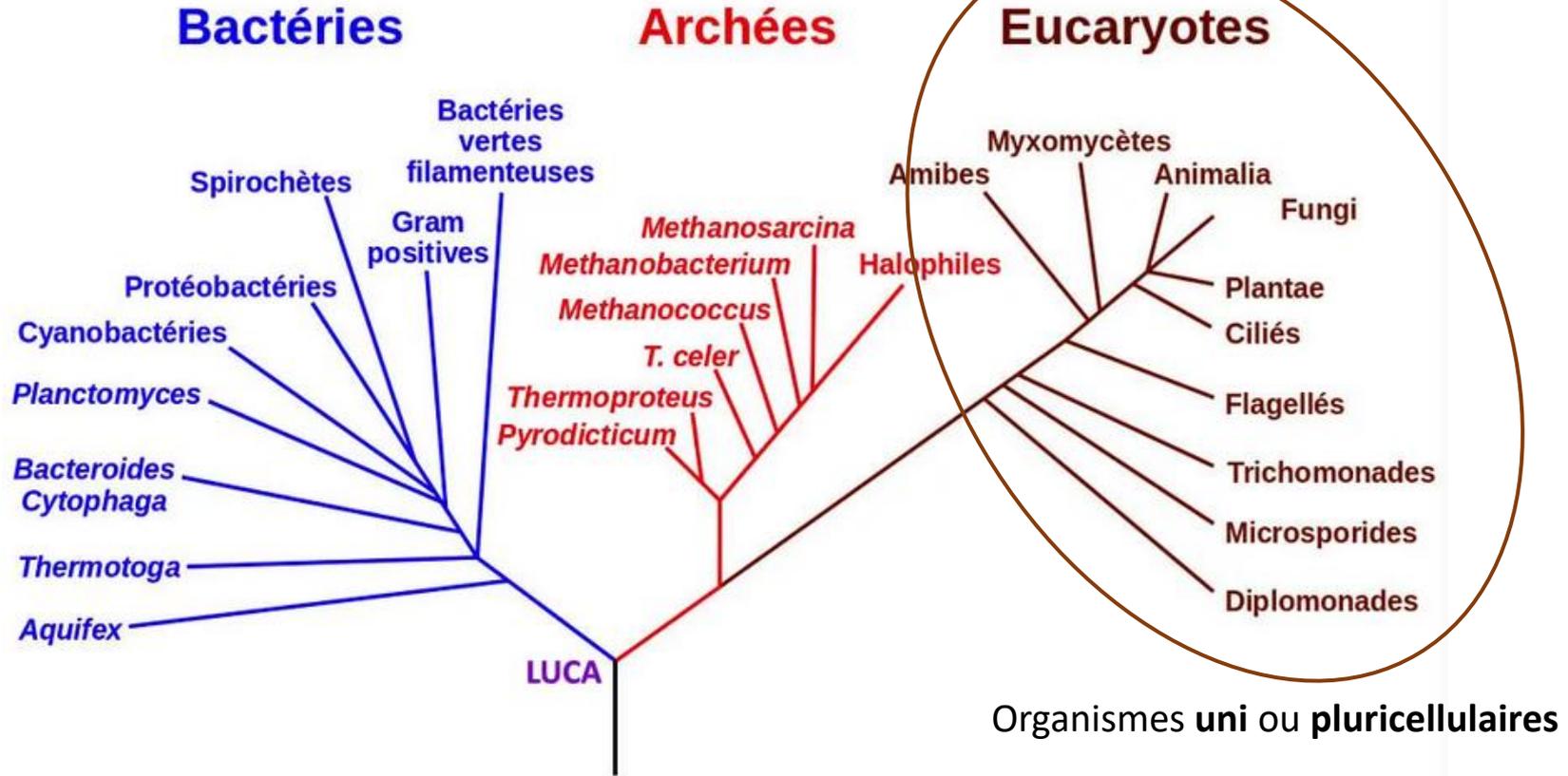
INTRODUCTION AU RISQUE INFECTIEUX INDUIT PAR LES AGENTS PARASITAIRES et FONGIQUES

Nathalie Kapel

Unité Pédagogique de Parasitologie-Mycologie, Faculté de Pharmacie

10 Octobre 2024

Arbre Phylogénique du Vivant



Relations inter-organismes

SAPROPHYTISME : développement au dépens de substrats organiques décomposés

COMMENSALISME : relation bénéfique pour le commensal, mais **NEUTRE** (ni bénéfique, ni nuisible) pour l'hôte

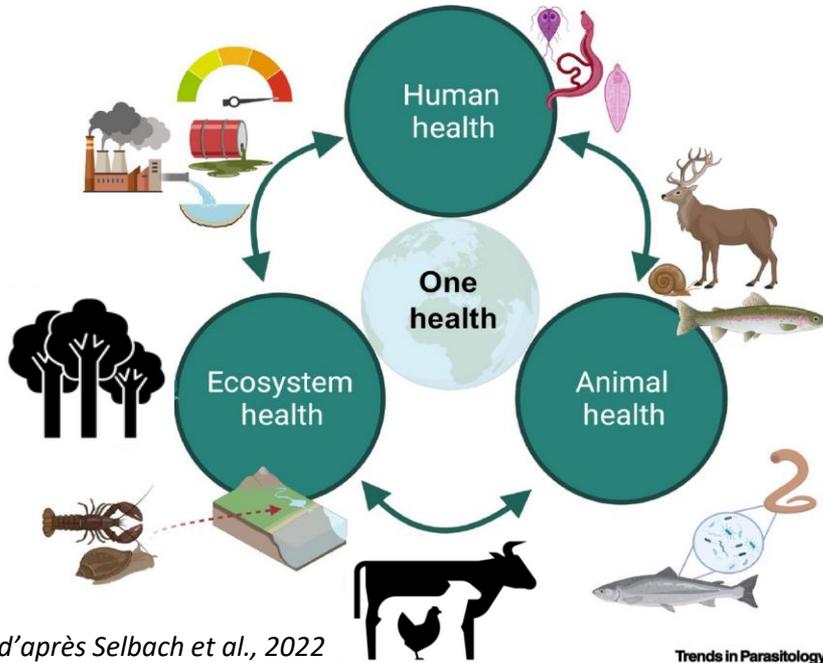
MUTUALISME : relation à **BÉNÉFICES** réciproques
ou **SYMBIOSE**

PARASITISME : relation **DÉFAVORABLE** pour l'hôte temporaire/définitive

Un parasite est un organisme **vivant aux dépens** d'un autre organisme appelé hôte dont il utilise les ressources pour se développer et se reproduire

Relation temporaire ou définitive = **notion de cycle parasitaire**

Les parasites : une intégration dans la santé « One Health »



Notion de cycle parasite (monoxène, dixène, vectoriel...)

= ensemble de transformations avec succession de stades pouvant se réaliser chez un ou plusieurs hôtes, voire le milieu extérieur
⇒ chaîne épidémiologique nécessitant :

- réservoir de parasites,
 - Un hôte définitif hébergeant la forme de reproduction,
 - ± hôtes intermédiaires (parasite aux stades immatures)
- dans des conditions environnementales favorables.

La sécurité sanitaire doit être appréhendée à l'échelle de la planète et la santé humaine n'est pas séparable de la santé animale ni de celle des écosystèmes.

Infections parasitaires : Situation actuelle et tendances

Pays en développement

- **Paludisme** : ~ 100 pays endémiques, 3 milliards d'individus concernés, 200 millions de cas/an et ~ 500 000 décès (enfants +++), 2000-2015 : ↘ 18 % des cas
- **Bilharziose** : 150-200 millions de cas par an

Pays développés

Parasitoses autochtones

- Toxoplasmose (en ↘); pédiculose (en ↗), giardiose, oxyurose
- parasitoses opportunistes : notion d'immunosuppression (SIDA, Greffes d'organes, chimiothérapies, corticothérapie...)

Notion « Onehealth »

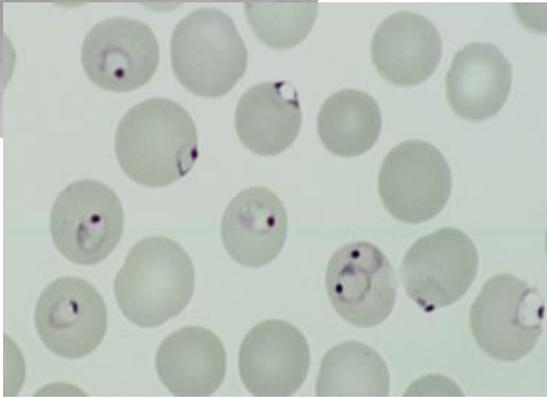
- ↗ échanges avec les zones d'endémie (migrants, professionnels, tourisme...)
- changement climatique

Endoparasites unicellulaires : exemples.....

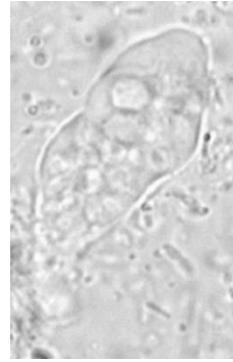
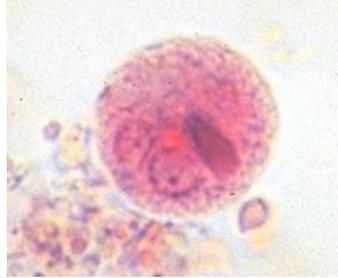
(Parasites cavitaires ou tissulaires)



© M.E. Meghryuk



Plasmodium falciparum
⇒ paludisme



Entamoeba histolytica ⇒ amébose



Trichomonas vaginalis
⇒ trichomonose



Leishmania spp.
⇒ leishmaniose

Endoparasites pluricellulaires : exemples.....



Taenia saginata

⇒ taeniasis



Echinococcus multilocularis

⇒

échinococcose
alvéolaire



Fasciola hepatica

⇒ distomatose



Schistosoma mansoni

⇒ bilharziose



Ascaris lumbricoïdes

Ectoparasites (Insectes ou Acariens)

Nuisibles ou pathogènes

Vecteurs d'agents pathogènes (bactéries ou virus)

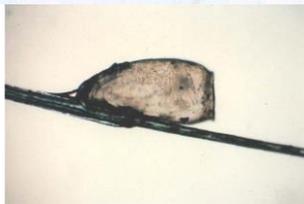
Santé

Les poux sont de retour à l'école : à chacun sa méthode pour les éradiquer

LA MONTAGNE À LA UNE | VIE LOCALE | SPORTS | LOISIRS | ENTREPRENDRE



Pediculus humanus (pou) :
adulte et lente



Cimex lectularius
(punaise de lit)



Ixodes ricinus
⇒ Lyme



Sarcoptes scabiei
⇒ gale

Principaux facteurs favorisant les parasitoses

- **Hygiène et gestes barrières, notion de « péril fécal »**
- Résistance des parasites dans l'environnement et dispersion passive
- Biologie vectorielle
- Facteurs socio-économiques, culturels et professionnels
- Résistance aux anti-parasitaires
- Statut immunitaire de l'hôte

Quelques exemples...

Notion de péril fécal (= absence de traitement des eaux usées)

= Transmission d'agents pathogènes éliminés dans le milieu extérieur (selles et/ou urines) à partir d'un réservoir essentiellement humain

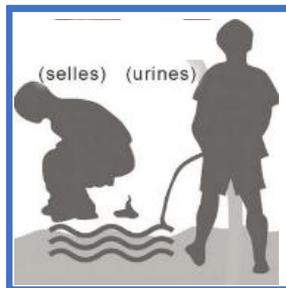
Transmission directe



Mains sales



Pénétration transcutanée



Réservoir humain

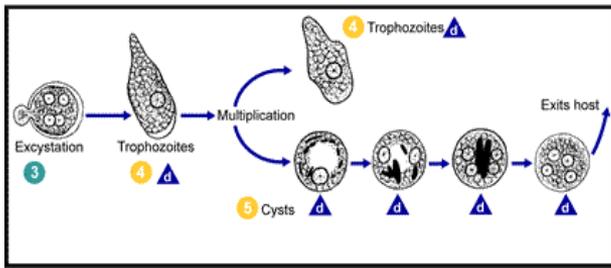
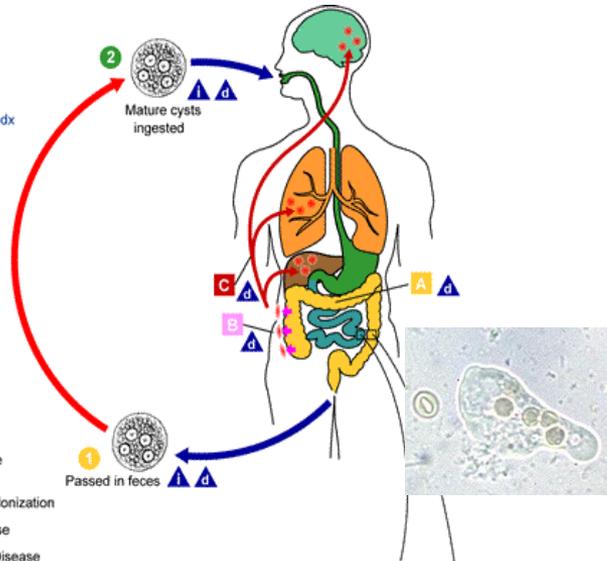
- Sujets malades
- Porteurs sains

Transmission indirecte



Amoebose (*Entamoeba histolytica*)

Parasitose digestive avec contamination orale



Survie des kystes :

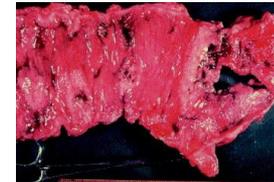
- 10 jours dans un sol humide à 18°C
- 3 mois dans l'eau à 4°C
- passage court à -20°C

Cycle non pathogène:

- ingestion de kystes
- trophozoïtes/kystes dans la lumière intestinale

Cycle pathogène:

- ingestion de kyste
- multiplication des trophozoïtes hématophage dans la muqueuse colique



⇒ dysenterie amibienne
avec risque de dissémination (foie...)

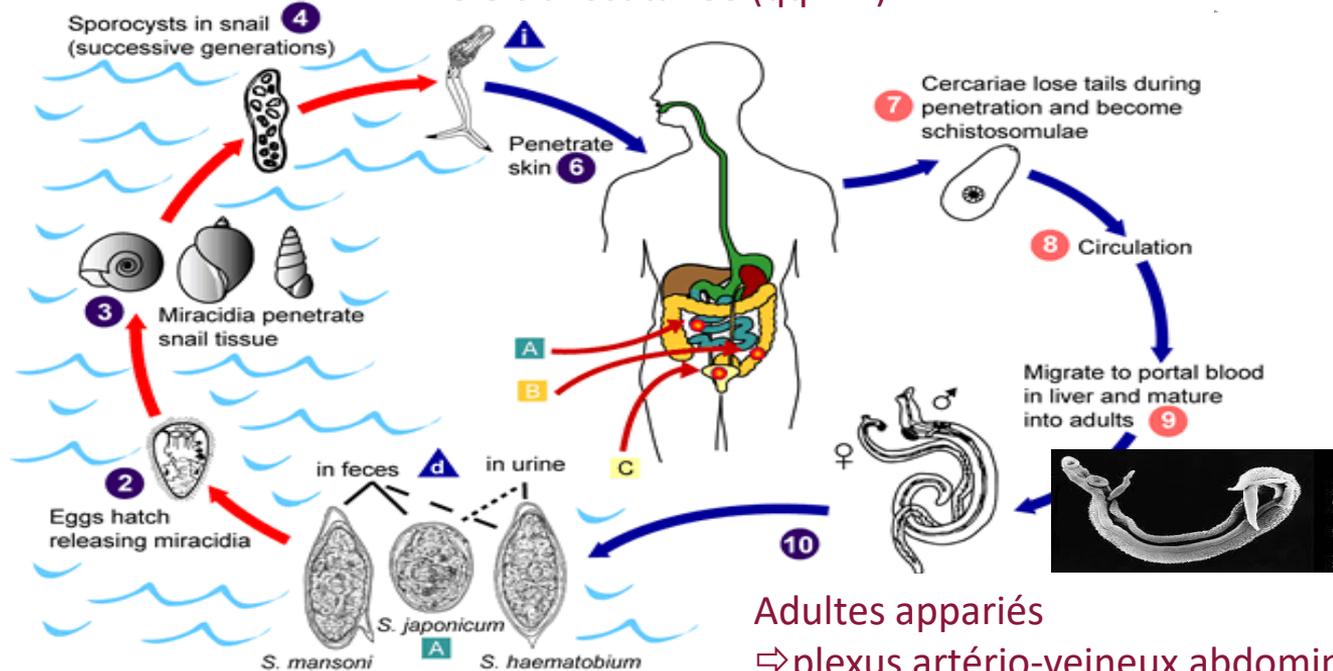


Bilharzioses (ex : *Shistosoma mansoni*, *Shistosoma haematobium*....)

Parasitose « systémique » avec contamination transcutanée



Contamination : pénétration des larves par voie transcutanée (qq mn)



Male and Female Schistosomes

La bilharziose en Corse : une épidémie autochtone ?

Avril 2014 :

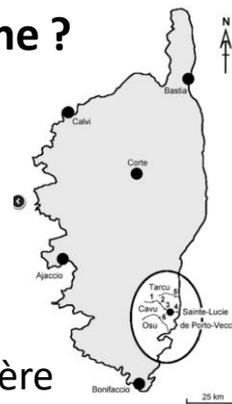
- diagnostic de bilharziose urinaire chez 2 fillettes (Toulouse et Düsseldorf)
- sérologies positives dans leur famille .

Enquête : baignades dans la rivière Cavu

Présence +++ de l'hôte intermédiaire (bulin) dans la rivière

Dépistage sérologique des personnes en contact cutané avec l'eau du Cavu entre 2011 et 2013 :

- > 50 000 sérologies réalisées
- > 110 cas diagnostiqués
- parasite identifié par biologie moléculaire : hybride entre *S. haematobium* et *S. bovis* : origine sénégalaise ?
- baignade autorisée en 2015 après installation de toilettes à proximité du site..... mais toujours quelques cas (+ rivière Solenzara)



QU'EST-CE QUE LA BILHARZIOSE

La bilharziose (uro-génitale) est une maladie tropicale largement répandue dans le monde, causée par un parasite. Elle peut provoquer des douleurs en urinant avec parfois la présence de sang dans les urines. Bien traité, la maladie peut entraîner des complications sérieuses au niveau des voies urinaires. Cependant, chez certaines personnes, l'infection ne donnera aucun symptôme. Avec ou sans symptôme, une personne infectée, excrète des œufs du parasite dans les urines. Elle peut donc diffuser le parasite en urinant dans un cours d'eau.

POURQUOI ICI

Pour se développer et se multiplier, le parasite, responsable de la bilharziose, a besoin de conditions de températures favorables et l'existence d'un hôte intermédiaire : le bulin.

C'est un petit escargot d'eau douce, naturellement présent dans certains cours d'eau du pourtour méditerranéen, notamment dans la rivière du Cavu, en Corse. Lorsqu'une personne infectée urine dans l'eau, elle libère des œufs du parasite qui peuvent contaminer ces escargots et démarrer, sous quelques semaines, une chaîne de contamination. L'escargot excrète des larves du parasite en grand nombre qui peuvent pénétrer sous la peau d'une personne qui se baigne.

LE CYCLE DE LA BILHARZIOSE

1. La personne infectée urine dans l'eau et libère des œufs du parasite.
2. L'œuf fécondé se développe et se transforme en miracidium.
3. Le miracidium pénètre dans le bulin (un escargot d'eau douce).
4. Le parasite se développe dans le bulin et se transforme en sporocyste.
5. La sporocyste excrète des miracidiums qui peuvent à leur tour infecter une personne.

PRÉVENTION DE LA BILHARZIOSE

COMMENT PRÉVENIR

Il ne faut pas uriner dans l'eau, car c'est ainsi que le parasite se diffuse dans la rivière et peut contaminer d'autres personnes. Des sanitaires sont à votre disposition, profitez-en !

Le dépistage est recommandé pour toute personne s'étant baignée dans une zone à risque ou dans la rivière du Cavu depuis 2013. Il peut se faire par un test sanguin et/ou des examens d'urine. En cas de positivité, un traitement efficace existe. Demandez conseil à votre médecin.

CE QUI EST MIS EN ŒUVRE

Les autorités et professionnels de santé sont sensibilisés à ce risque et pourront vous apporter tous les éléments d'information que vous souhaitez. Chaque semaine, une surveillance de l'environnement est réalisée, faisant appel aux meilleures technologies disponibles pour détecter la présence éventuelle de parasite. Les autorités locales aménagent la zone de baignade pour éviter le risque et vous permettre de profiter d'un moment de détente. Vous trouverez des sanitaires à votre disposition, afin de ne pas uriner dans les eaux douces. L'engagement de tous permettra de stopper la transmission du parasite.

Pour en savoir plus

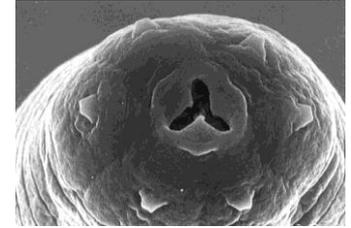
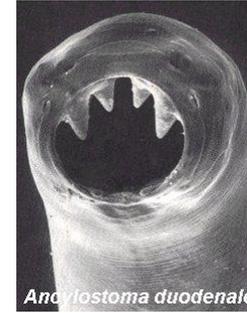
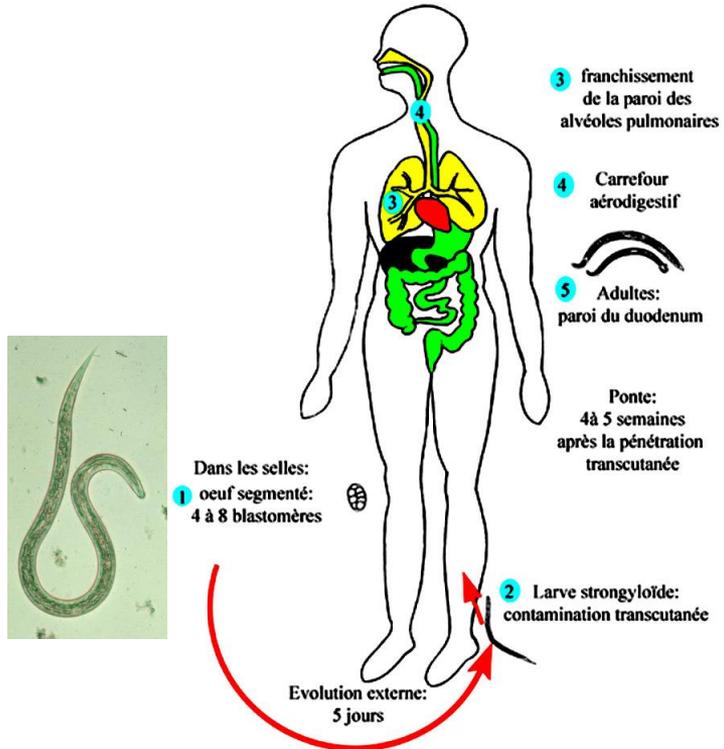
Organisation mondiale de la santé : <http://www.who.int/fr/news-room/fact-sheets/detail/schistosomiasis>

Santé publique France : <http://www.santepubliquefrance.fr/fr/bilharziose/les-bilharzioses-urogenitales>

Organisation mondiale de la santé : <http://www.who.int/fr/news-room/fact-sheets/detail/schistosomiasis>

Ankylostomoses (hookworms)

Parasitose digestive avec contamination transcutanée



Adulte (♂ et ♀, 5-10 mm) attachés à la muqueuse duodeno-jéjunale (longévité : 2-3 ans)

- ⇒ abrasion de la muqueuse
- ⇒ **saignement digestif**

- 0,01 - 0,04 ml/ver/jour pour *N. americanus*
 - 0,05 - 0,3 ml/ver/jour pour *A. duodenale*
- ↳ anémie microcytaire hyposidérémique

Les maladies parasitaires liées au péril fécal

⇒ symptomatologie digestive ++++

= action directe sur la muqueuse intestinale

- altération muqueuse avec perte de l'effet barrière
 - ↳ atrophie villositaire/microvillositaire
 - ↳ saignement
- diffusion dans la muqueuse et la sous-muqueuse
 - ↳ ulcération et inflammation muqueuse
- induction de réponses inflammatoires
 - ↳ produits anorexigènes ou influençant le métabolisme et le stockage

= spoliation

= augmentation de la dépense énergétique



Jeunes enfants !!!!

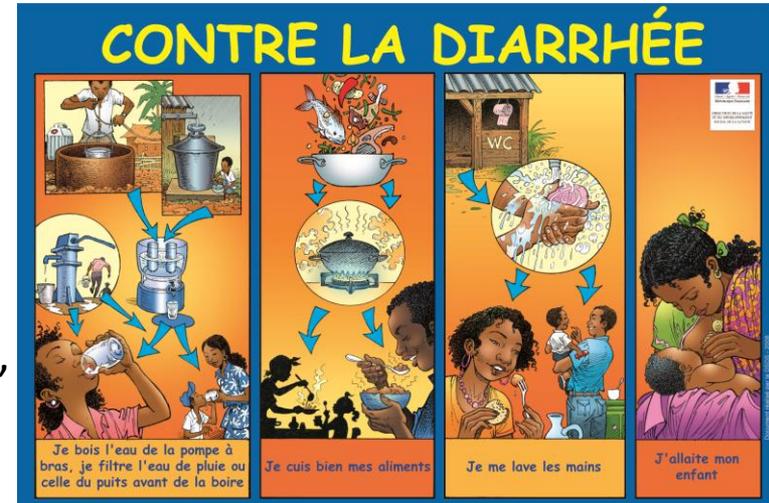
OMS : « La bonne qualité de l'eau de boisson fait davantage pour la santé publique que n'importe quel vaccin ou médicament »

Prophylaxie collective = AMELIORATION DES CONDITIONS DE VIE

- Lutte contre la pollution fécale
- Protection des ressources et installation de réseaux d'eau
STRICTEMENT surveillés
- Traitement des porteurs sains

Prophylaxie individuelle = HYGIENE

(lavage des mains, filtration/décontamination de l'eau, épluchage ou cuisson des légumes/fruits...)



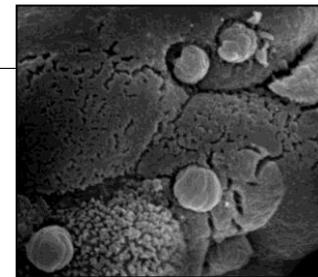
Principaux facteurs favorisant les parasitoses

- Notion de « péril fécal »
- **Résistance des parasites dans l'environnement et dispersion passive**
- Biologie vectorielle
- Facteurs socio-économiques, culturels et professionnels
- Résistance aux anti-parasitaires
- Statut immunitaire de l'hôte

Quelques exemples...



Cryptosporidiose : un exemple d'anthropozoonose



Oocystes très résistants dans l'environnement
> 6 mois à 0-20°C

Résistance +++ aux processus de chloration

Eaux de ruissellement

- Rivières
- Nappes phréatiques
- Mer

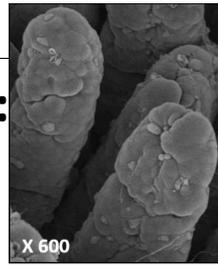
Contamination humaine :

⇒ Hydrique +++ : eau souillée lors contamination des réseaux d'alimentation en eau potable

⇒ Alimentaire : 5^{ème} rang des parasites à l'origine d'infections à transmission alimentaire



Approche « One Health » appliquée à l'étude d'une parasitose autochtone: la cryptosporidiose (*Cryptosporidium parvum*/*Cryptosporidium hominis*)



Oocystes ingérés par les animaux et l'Homme

Oocystes excrétés via les excréments et présents dans le lisier, le fumier et les eaux usées

Survie +++ dans l'environnement
Ex: 6 mois dans l'eau des rivières

Contamination environnementale

Sol, eau, végétaux et récoltes contaminés par les oocystes

Transmission directe

Transmission environnementale

- eau souillée (boisson +++ ou récréative)
- Aliments (5^{ème} rang) (fruits et légumes, produits laitier, fruits de mer..)

Résistance +++
aux désinfectants habituels
(ex : eau de javel)

Oocystes sur les fruits et légumes non lavés

Oocystes dans les produits lavés

Oocystes dans les fruits de mer

Oocystes sur viande crue, lait non pasteurisé et produits laitiers

Dose infectante < 10^3 oocystes

- **Patients VIH+, transplantation, greffe MO...**
Diarrhée chronique +++ : mise en jeu du pronostic vital
- Sujets immunocompétents : contamination hydrique +++
 - ⇒ spontanément résolutive en 1-3 semaines
 - ⇒ diagnostic souvent retardé car méconnu des cliniciens !!!!



France : Création CNR (2017) : **3 épidémies annuelles en moyenne**

nice-matin < RETOUR | Santé > "Dix jours de diarrhées, un vrai calvaire": victime de cryptosporidiose après av... ÉDITION ABONNÉS ABONNEZ-VOUS

INFORMATION SUR LA DISTRIBUTION D'EAU EMBOUTEILLÉE

"Dix jours de diarrhées, un vrai calvaire": victime de cryptosporidiose après avoir bu de l'eau du robinet,

**- CRYPTOSPORIDIOSE -
DISTRIBUTION D'EAU
EMBOUTEILLÉE**

DISTRIBUTION D'EAU EMBOUTEILLÉE à partir du lundi 19 juin 2023
POUR LES NOURRISSONS (-24 mois) ET LES PERSONNES IMMUNODÉPRIMÉES

/11/2019 à 20:49

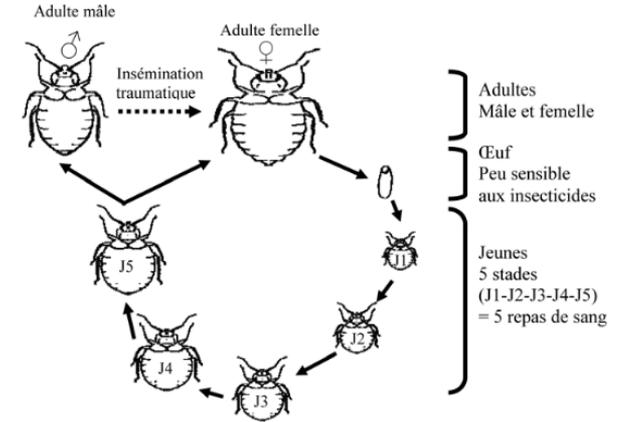
⇒ Recherche des animaux contaminants

⇒ **Modification du système communal de gestion des eaux : réacteur à UV**

Les punaises de lit : en recrudescence depuis les années 90

Répartition cosmopolite

- Bagages, objets d'occasion,....
- Pas de relation / insalubrité
- Actifs la nuit, fuient la lumière
- Longévité : 6mois à 2 ans
- Nuisibles ! Pas de transmission de maladies



Tous les stades (sauf œuf) sont hématophages

Quelques données de biologie	
Durée d'un repas sanguin	10-20 mn
Temps entre 2 repas extrêmement variable (jusqu'à 2 ans)	3-15 jours
Espérance de vie d'un adulte	6-24 mois
Nombre total d'œufs pondus par une femelle adulte	200-500 œufs
Rythme de ponte d'une femelle adulte	5-15 œufs/jour
Durée du cycle de vie (œuf à œuf)	40-70 jours
Délai de ponte après fécondation	3-10 jours
Phase d'éclosion des œufs	7-15 jours
Temps entre 2 stades larvaires (repas sanguin obligatoire)	3-15 jours

Les punaises de lit : S'en débarrasser

- Intervenir le plus rapidement possible
 - Traitement mécanique
 - ⇒ Chaleur : lavage à la machine ($>60^{\circ}\text{C}$), séchage, traitement vapeur ($>120^{\circ}\text{C}$)
 - ⇒ Congélation (-20°C , $>72\text{h}$)
 - ⇒ Aspiration
 - Traitement chimique : 15 jours d'intervalle
- Attention aux résistances aux insecticides



Éradiquer les punaises de lit, C'EST URGENT !



Principaux facteurs favorisant les parasitoses

- Notion de « péril fécal »
- Résistance des parasites dans l'environnement et dispersion passive
- **Biologie vectorielle**
- Facteurs socio-économiques, culturels et professionnels
- Résistance aux anti-parasitaires
- Statut immunitaire de l'hôte

Quelques exemples...

Les leishmanioses humaines : maladies à transmission vectorielle causées par un protozoaire parasite du genre *Leishmania* spp.

- 350 10⁶ personnes vivant en zone d'endémie (Afrique, Amérique du Sud, Asie et Europe du Sud)
- 12 10⁶ cas à l'échelle mondiale avec 2 10⁶ nouveaux cas chaque année

FORMES CUTANÉES



Cutanée localisée

- Lésions cutanées indolores
- Nodules
- Ou larges ulcères
- Guérissent spontanément



Cutanée diffuse

FORMES MUCOCUTANÉES



Muco-cutanée

- Affectent tissus du rhinopharynx
- Mutilation grave du nez et du palais

FORME VISCÉRALE

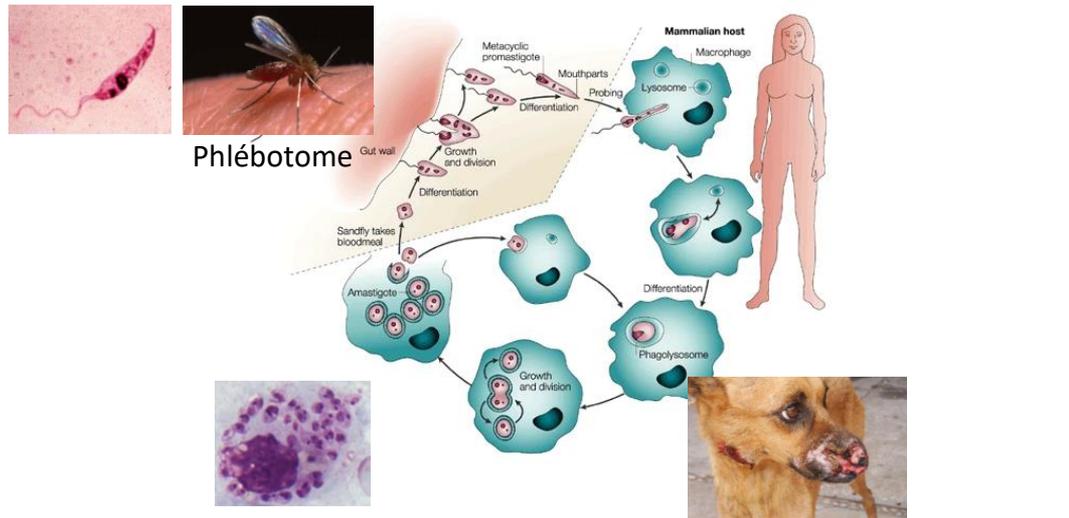


- Fièvre irrégulière, anémie
- pancytopénie, amaigrissement
- hypergamma-globulinémie
- adénopathies
- Hépto-splénomégalie
- Décès

Forme présente dans le sud de la France = sujets immunodéprimés

La leishmaniose en France : leishmaniose viscérale

Impact du changement climatique sur une maladie vectorielle endémiques dans le Sud de la France....



Phlébotome

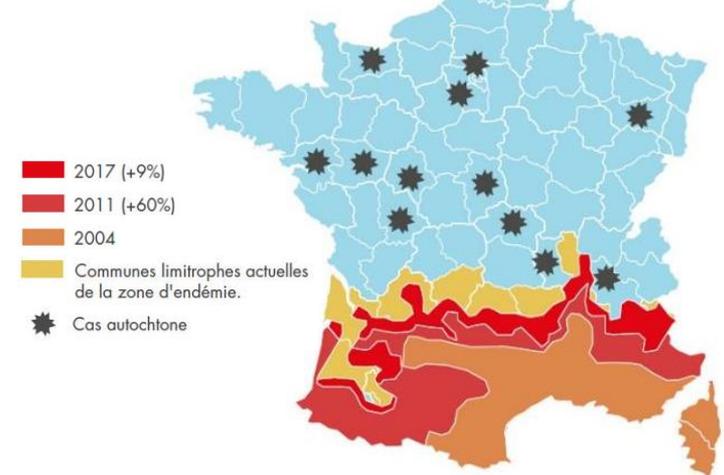
Chien = réservoir principal

Leishmaniose = ZONOSE

France : 10 000 cas chez les chiens et ~15 cas humains/an

Progression continue de la leishmaniose canine sur le territoire métropolitain
 = menace pour la santé humaine puisque le chien est le réservoir de parasites pour l'homme

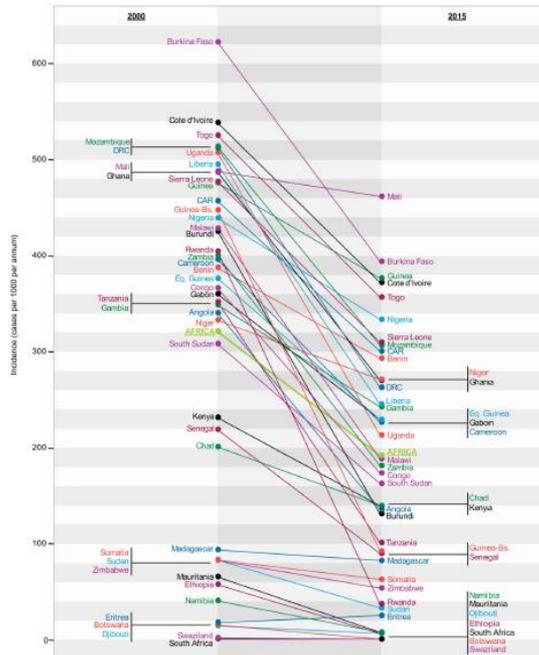
Expansion de la zone d'endémie du phlébotome
Réchauffement climatique
 ⇒ **Migration des phlébotomes vers le Nord**



La phlébotome est actif à partir de 10°C si la T° > 15,6°C pendant ≥ 3 mois/an

Paludisme : programme de lutte

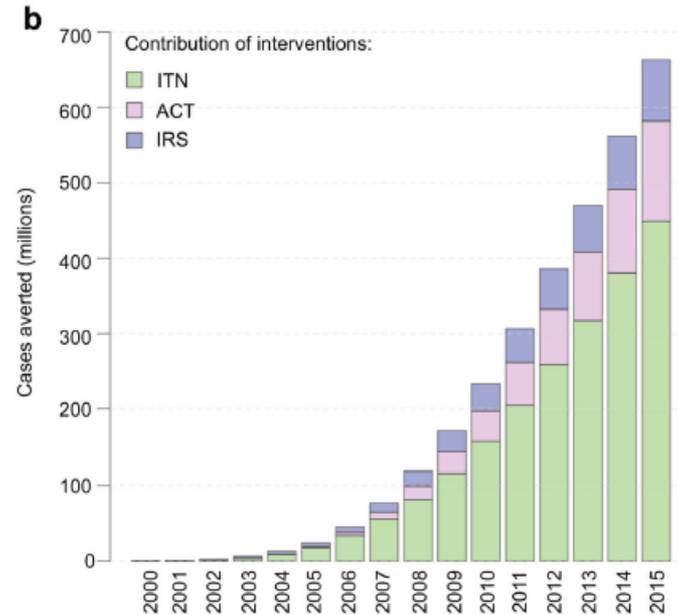
- 91 pays d'endémie ➔ 3,4 milliards d'individus en zone de transmission
- 200 millions d'épisodes cliniques par an (80% en Afrique)
- ~ 435 000 décès (80% en Afrique; 61% < 5 ans) avec ↘ ~ 40% des accès cliniques/2000



IRS = Indoor residual spraying

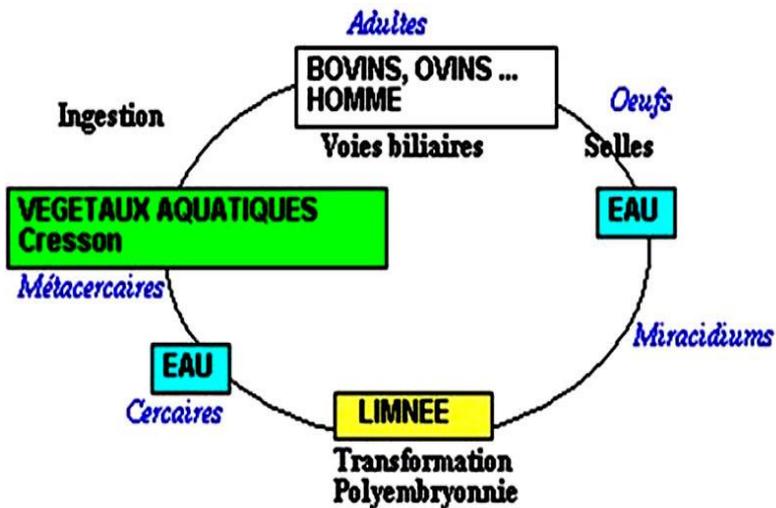
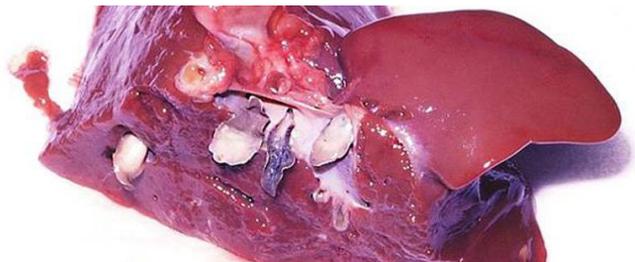
ACT = artemisinin combined therapy

ITN = Insecticide-treated nets



(Bath et al., Nature, 2015, Diapo M. Thellier, CNR Palu 2015)

Fasciolose hépatique : maladie de la grande douve



Aire de répartition de la limnée = aire de répartition de la maladie

Prévention individuelle

= éviction du cresson sauvage du régime alimentaire

Prévention collective

- surveillance sanitaire des cressonnières industrielles.
- éducation sanitaire des populations vis-à-vis e la consommation de cresson sauvage



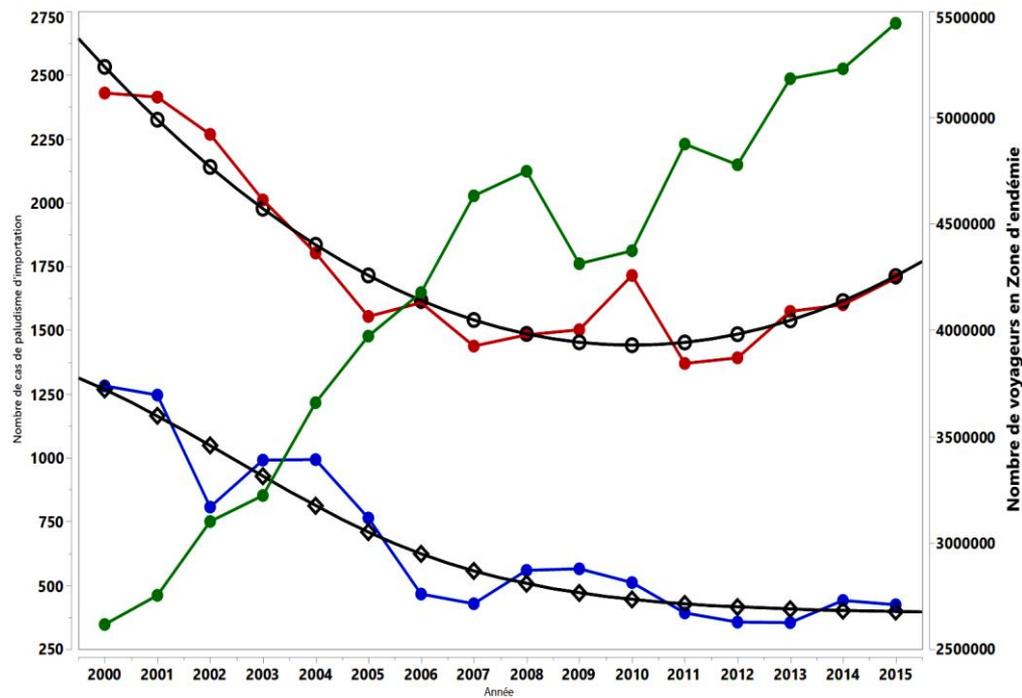
Principaux facteurs favorisant les parasitoses

- Notion de « péril fécal »
- Résistance des parasites dans l'environnement et dispersion passive
- Biologie vectorielle
- **Facteurs socio-économiques, culturels et professionnels**
- Résistance aux anti-parasitaires
- Statut immunitaire de l'hôte

Quelques exemples...

Paludisme importé en France entre 2000 et 2015 : 4000-5000 cas/an (Pf) avec ~20 décès

Evolution annuelle du nombre de voyageurs en zone d'endémie et des cas de paludisme d'importation des sujets d'origine africaine et caucasienne



Pays de contamination
= Afrique subsaharienne > 95%

Sujets d'origine africaine > 80%

Left Scale:
 ● Africain ● Caucasien
 ○ Africain Predit ◇ Caucasien Predit
 Right Scale:
 ● Nombre de voyageurs en Zone d'endémie

Changements d'habitudes alimentaires : un risque pour l'avenir ?

ACCUEIL > SANTÉ

Sushis: Quand poisson cru rime avec infections parasitaires

ALIMENTATION L'anisakiase, une infection parasitaire que peut causer la consommation de poisson cru, touche 2.000 à 3.000 Japonais chaque année mais reste mal connue en Europe...

20 Minutes avec agence

Publié le 17/05/17 à 15h40 — Mis à jour le 17/05/17 à 15h40

Anisakidose

= helminthose liée à de larves de nématodes transmise par la consommation de poisson de mer cru ou peu cuit

⇒ atteintes

**gastroduodénales,
intestinales + allergies**



Table 1. Number of cases of anisakidosis (confirmed, possible or allergic) identified in France, 2010-2014.

	2010	2011	2012	2013	2014	total
Confirmed	1	1	2	1	2	7
Possible	1	1	2	2	6	12
Allergic	2	1	2	8	5	18
Total	4	3	6	11	13	37

⇒ faible prévalence MAIS potentiel allergique émergent
(Enquête ANOFEL 2010-2014; Yera et al., 2018)

Selon les espèces/lieux de capture : 15 à 100% des poissons de mer sont parasités

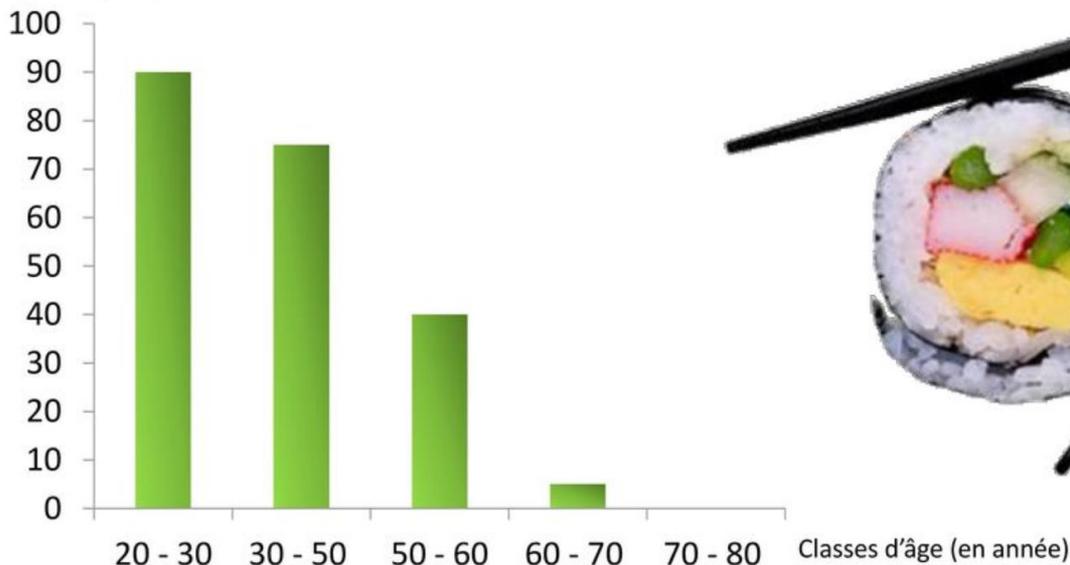
1991 : directive européenne de **congélation obligatoire** du poisson : risque ↘↘↘



Dibothriocephalus nihonkaiensis: an emerging foodborne parasite in Brittany (France)?

7 patients diagnost

Consommation
des sushis (en %)



Sex	Age (years)	Date of diagnosis
F	27	July 2016
M	16	September 2016
F	48	August 2017
M	30	January 2018
M	41	July 2018
M	42	August 2018
F	20	September 2018



Figure 1: Consommation du sushi selon les différentes classes d'âge (résultats obtenus grâce à l'étude des questionnaires marketing)

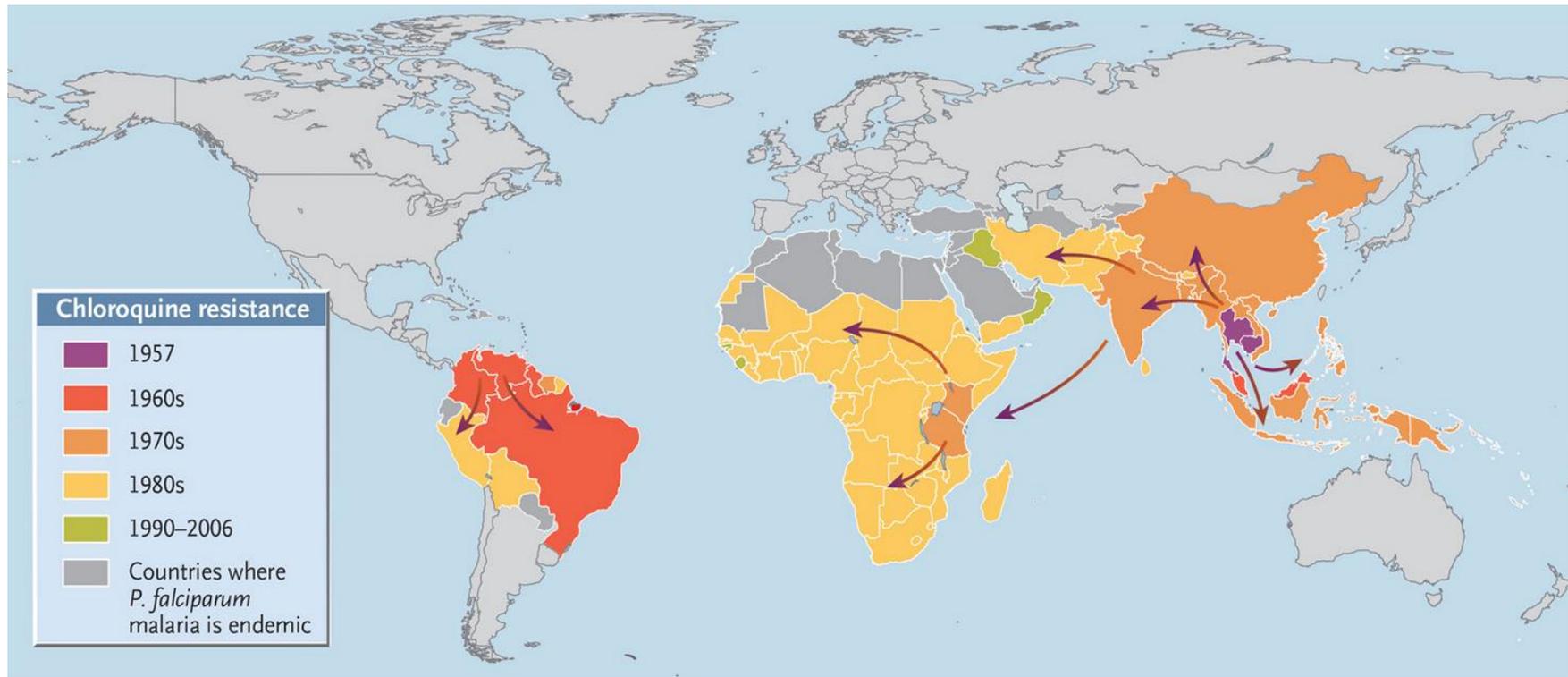


Principaux facteurs favorisant les parasitoses

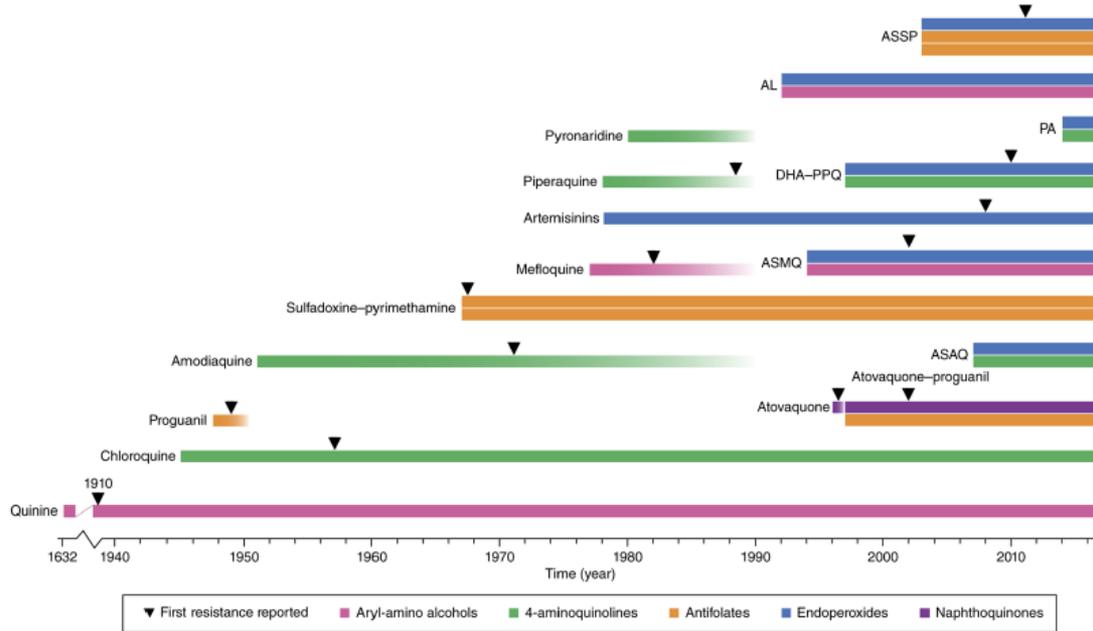
- Notion de « péril fécal »
- Résistance des parasites dans l'environnement et dispersion passive
- Biologie vectorielle
- Facteurs socio-économiques, culturels et professionnels
- **Résistance aux anti-parasitaires**
- Statut immunitaire de l'hôte

Quelques exemples...

Dissémination de la chimiorésistance à *P. falciparum*



Dissémination de la chimiorésistance à *P. falciparum*



Antimalarial drug resistance: linking *Plasmodium falciparum* parasite biology to the clinic

Benjamin Blasco¹, Didier Leroy¹, and David A Fidock^{2,3}

Nat Med. 2017 August 04; 23(8): 917–928. doi:10.1038/nm.4381.

History of the introduction of the principal antimalarials and of the first emergence of resistance in the field. Single bars refer to monotherapies; double- and triple-bar boxes denote combination therapies. Colors refer to the chemical classes to which the antimalarials belong.

AL, artemether + lumefantrine; ASMQ, artesunate + mefloquine; ASAQ, artesunate + amodiaquine; DHA-PPQ, dihydroartemisinin + piperaquine; PA, artesunate + pyronaridine; ASSP, artesunate + SP.

Accès à *P. falciparum*

- Accès simple : chloroquine
 - Accès grave : Artesunate ou quinine (IV)
- et~ 500 000 décès/an (enfants +++)

Recrudescence de la pédiculose

Résistance +++ des poux aux insecticides neurotoxiques

↳ développement de produits « étouffeurs »



On peut avoir des poux quand on est adulte ?
Oui

Les poux, ça gratte ?
Oui et non. Quand on a des poux, ça gratte souvent, mais pas toujours. Et parfois, on a la tête qui gratte, et pourtant, on n'a pas de poux.

Les poux transmettent-ils des maladies ?
Non

Les poux, ça saute, ça vole ?
Non. On ne peut attraper des poux que si son cheveu touche celui de quelqu'un qui a des poux ou, plus rarement, si deux cheveux touchent quelque chose qui a été en contact avec des poux : casquette, bonnet, brosses...

On peut avoir des poux quand on a les cheveux courts ?
Oui

On ne peut attraper des poux que si son cheveu touche celui de quelqu'un qui a des poux ou, plus rarement, si deux cheveux touchent quelque chose qui a été en contact avec des poux : casquette, bonnet, brosses...

On peut avoir des poux quand on a les cheveux courts ?
Oui

On ne peut attraper des poux que si son cheveu touche celui de quelqu'un qui a des poux ou, plus rarement, si deux cheveux touchent quelque chose qui a été en contact avec des poux : casquette, bonnet, brosses...

On peut avoir des poux quand on a les cheveux courts ?
Oui

On ne peut attraper des poux que si son cheveu touche celui de quelqu'un qui a des poux ou, plus rarement, si deux cheveux touchent quelque chose qui a été en contact avec des poux : casquette, bonnet, brosses...

On peut avoir des poux quand on a les cheveux courts ?
Oui

On ne peut attraper des poux que si son cheveu touche celui de quelqu'un qui a des poux ou, plus rarement, si deux cheveux touchent quelque chose qui a été en contact avec des poux : casquette, bonnet, brosses...

Conseils pour éviter d'attraper des poux et savoir si on en a

« Tous les jours... »
Pour éviter d'attraper des poux, il faut éviter de se faire coiffer en public, au salon, au barbershop, dans les saunas, les hammams, les piscines, les spas, les centres de bien-être, les salons de coiffure, les salons de beauté, les saunas, les hammams, les piscines, les spas, les centres de bien-être, les salons de coiffure, les salons de beauté.

Comment SAVOIR si on a des poux, des ténies ?
On se regarde les cheveux après de la douche, avant de sortir les vêtements et le matériel, au bar, au restaurant, pour voir si on a des poux ou des ténies.
Si on se voit un petit gonflement, une sautoie ou une petite bosse, on peut se coiffer entre la douche et l'habillage et sentir immédiatement si on a des poux ou des ténies.
On passe un peigne à dents fines sur les cheveux secs, au-dessus d'une serviette blanche et possible, par exemple un sac blanc ou une baignoire. 2 à 3 g de colle pour le traitement contre les poux ou les ténies.
Si on sent beaucoup de petites choses, ça peut être des poux ou des ténies.
Pour attraper les poux ténies, il faut faire passer les cheveux dans les cheveux d'un autre poux, par exemple, si on est au bar, au restaurant, au spa, au salon de coiffure, au barbershop, au hammam, au sauna, au spa, au centre de bien-être, au salon de coiffure, au salon de beauté.

« Si quelqu'un de proche a des poux (famille ou copains par exemple), si ça gratte... »
On ne peut attraper des poux que si son cheveu touche celui de quelqu'un qui a des poux ou, plus rarement, si deux cheveux touchent quelque chose qui a été en contact avec des poux : casquette, bonnet, brosses...

C'est quoi un peigne à poux ?
Un peigne à poux est un peigne spécial aux dents rapprochées pour attraper les poux et les ténies.

Conseils pour se débarrasser des poux

On traite pour s'en débarrasser et éviter de les transmettre aux gens autour de soi.
On vérifie les têtes de toute la famille.
On prend tout ce qu'on a touché ou les vêtements et l'entourage.

Attention !
Évitez de se faire coiffer en public, au salon, au barbershop, dans les saunas, les hammams, les piscines, les spas, les centres de bien-être, les salons de coiffure, les salons de beauté.

On traite la tête
On applique le médicament sur les cheveux secs et on laisse agir pendant le temps indiqué sur la notice.
Il faut suivre le mode d'emploi et demander conseil à son pharmacien.
Il est important de faire le produit sur cheveux secs et non mouillés.
On peut aussi traiter les vêtements et les objets qui ont été en contact avec les cheveux.

On traite le linge, les doudous...
On lave les vêtements et le linge à 60°C pendant au moins 30 minutes.
On peut aussi traiter les vêtements et les objets qui ont été en contact avec les cheveux.

Pour se débarrasser efficacement des poux, il faudrait que tous ceux qui ont des poux soient traités le même jour, par exemple le samedi.



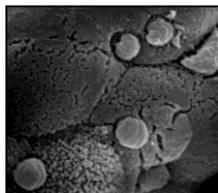
Principaux facteurs favorisant les parasitoses

- Notion de « péril fécal »
- Résistance des parasites dans l'environnement et dispersion passive
- Biologie vectorielle
- Facteurs socio-économiques, culturels et professionnels
- Résistance aux anti-parasitaires
- **Statut immunitaire de l'hôte**

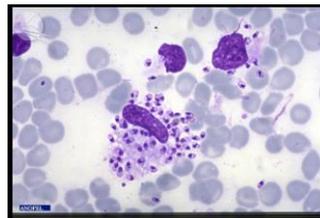
Quelques exemples...

Quelques exemples d'infections parasitaires opportunistes

Primo-infection par un parasite ou un champignon habituellement peu ou pas pathogène



Cryptosporidium spp.



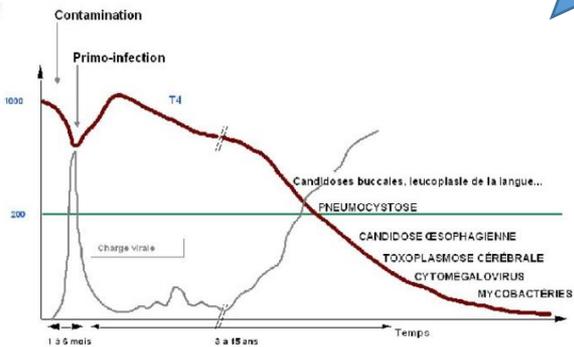
Leishmania spp.



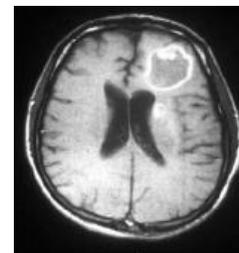
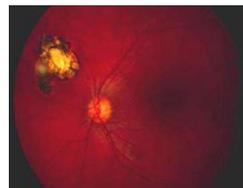
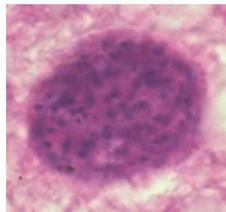
Toxoplasma gondii

Immunodépression

Exemple : patients VIH+

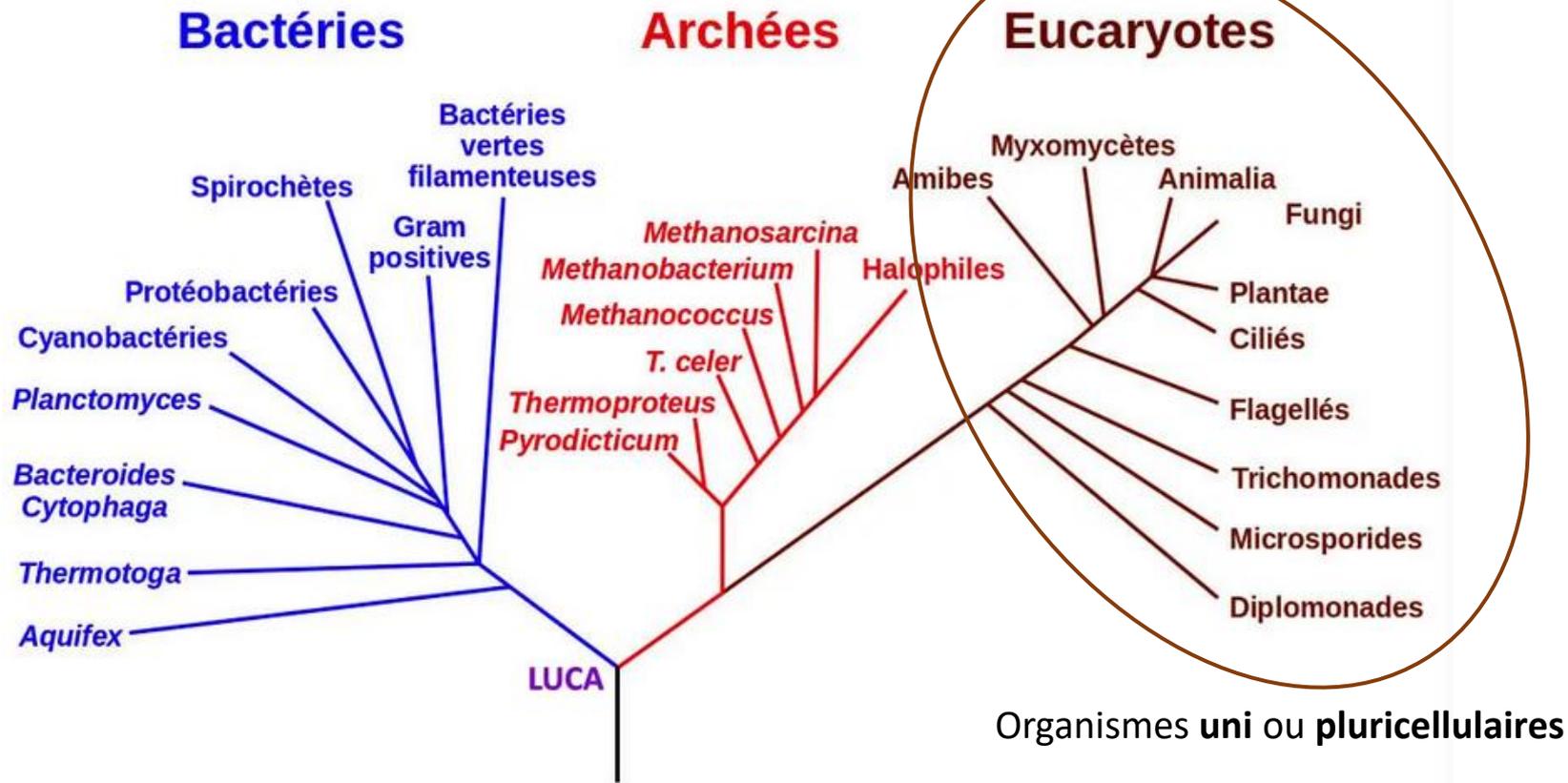


Réactivation ou l'exacerbation d'une infection acquise antérieurement habituellement bénigne



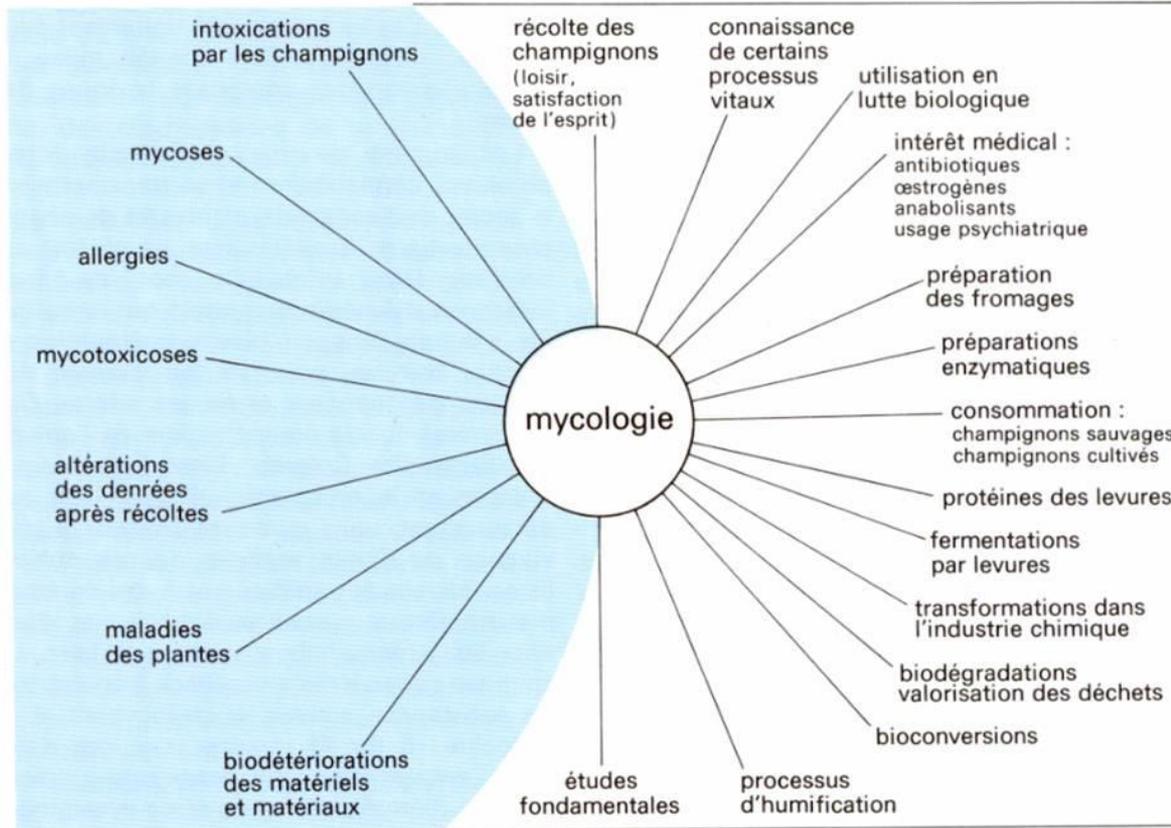
REACTIVATION
Toxoplasmose focalisée
(oculaire, cérébrale)

Arbre Phylogénique du Vivant



Relation des champignons avec le vivant

Le « miroir à deux faces » des champignons.



Les multiples facettes du risque lié aux agents fongiques

1. Risque toxique

- liés aux macromycètes (ex : amanite phalloïde)



- liées aux mycotoxines
ex : **aflatoxines** (*Aspergillus flavus* et *Aspergillus parasiticus*)
⇒ génotoxiques et cancérigènes



- Ex : **ergot de seigle** ⇒ ergotisme (acide lysergique ⇒ LSD)
↳ atteintes convulsivantes/gangréneuses
↳ médicaments (ergotamine)



Les multiples facettes du risque lié aux agents fongiques

2. Risque allergique, ex : aspergilloses

Champignon = **allergène**

⇒ **Asthme** (= hypersensibilité immédiate)

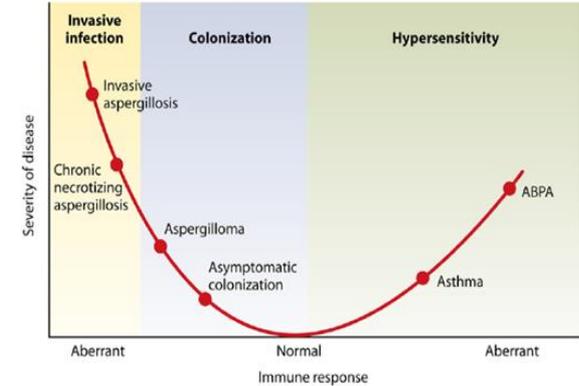
⇒ Sinusites chroniques

⇒ **Aspergillose bronchopulmonaire allergique**
(asthme, mucoviscidose)

⇒ **Alvéolite allergique extrinsèque**: inhalation +++ de spores de champignons chez un sujet en terrain NON atopique

= **MALADIE PROFESSIONNELLE**:

- « poumon de fermier »
- saloirs et préparations pour charcuteries



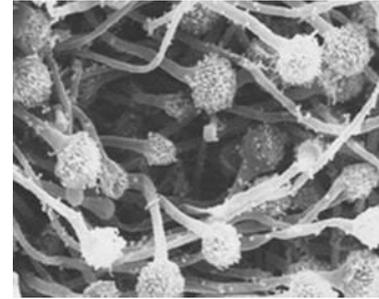
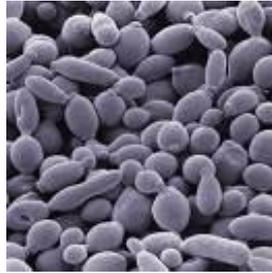
Park & Mehrad Clin Microbiol Rev 2009

Immuno-pathological spectrum of *Aspergillus* spp.

3. Risque infectieux lié au micromycètes : mycoses

> 10^6 espèces dont > 98% sont des saprophytes de l'environnement
≈ 100 espèces régulièrement isolées de prélèvements

Levures
Candida spp.



Filamenteux :
Moisissures,
Dermatophytes

- ⇒ Mycoses superficielles : lésions de la peau, des phanères, des muqueuses (10 -15 % de la population française)
- ⇒ Mycoses profondes/invasives : viscérales, ostéo-articulaires, septicémiques
- ↳ **Maladies nosocomiales (opportuniste +++)**

Champignons unicellulaires

Une levure = thalle unicellulaire ($< 10 \mu\text{m}$)

Facteur de virulence pour certaines espèces :

- Filamentation (Ex : *Candida albicans*)
- Capsule (Ex : *Cryptococcus neoformans*)



Principales levures d'intérêt médical :

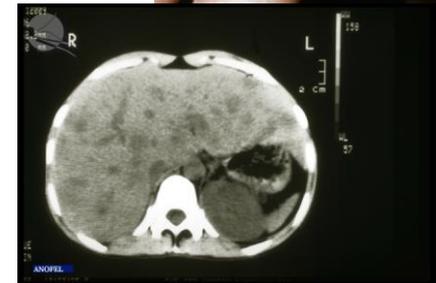
Champignons d'origine endogène (microbiote)

- *Candida* spp. \Rightarrow Candidoses superficielles/profondes



Champignons d'origine exogène

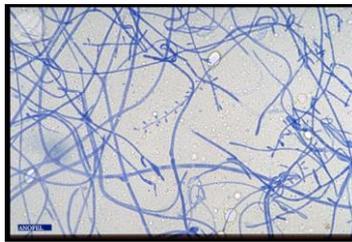
- *Cryptococcus* spp. \Rightarrow mycose profonde opportuniste
- *Malassezia* spp. \Rightarrow mycose superficielle bénigne



Champignons filamenteux (exogènes)

2 groupes d'intérêt médical:

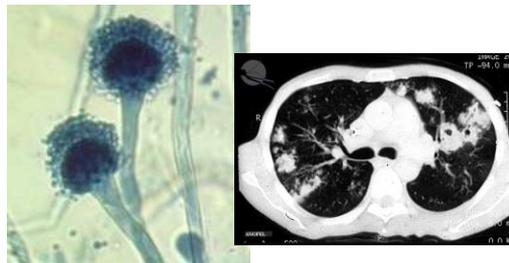
- **Dermatophytes : vrais parasites (kératinophiles) ⇒ mycoses superficielles**



- **Moisissures : opportunistes +++ (immunodépression) ⇒ mycoses profondes**



Ex : Mucorales

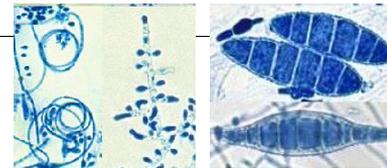


Ex : *Aspergillus* spp.



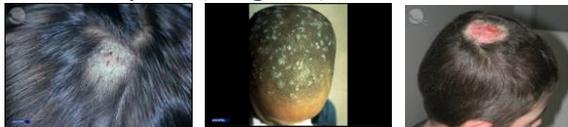
Ex : *Penicillium* spp.

Des champignons toujours **pathogènes** DERMATOPHYTES et DERMATOPHYTOSES



= Champignons filamenteux à mycélium cloisonné : **kératine de la couche cornée**
Responsables de mycoses SUPERFICIELLES/BÉNIGNES de la peau et des phanères

Tinea capitis (Teignes)



Sycosis



Onychomycoses, lésions palmo-plantaires



Tinea corporis
(Epidermophyties cutanées)



Intertrigo des grands et petits plis



Fréquence +++ : 5-10% des consultations de Dermatologie en Europe

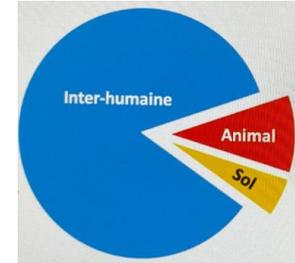
LES PRINCIPALES ESPÈCES PATHOGÈNES : Réservoirs multiples

- **Espèces anthropophiles** (= lésions svt assez discrètes)



Contamination

- contact direct (intra-familial, sport...)
- sols souillés (salle de bains, salle de sport, piscine...)
- objets divers (peignes, brosses, serviettes, vêtements, peluches...)



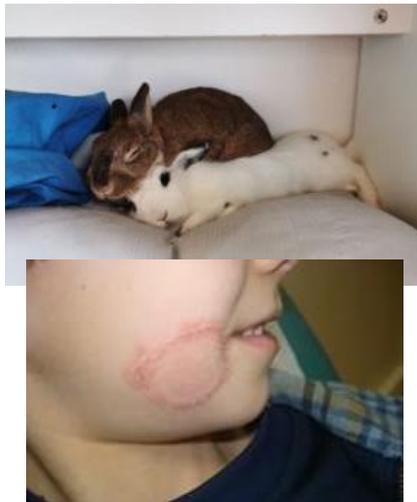
LES PRINCIPALES ESPÈCES PATHOGÈNES : Réservoirs multiples

- **Espèces zoophiles** (= lésions inflammatoires)
Portage asymptomatique +++ ➔ Risque de zoonose
Contamination directe (caresses....)/indirecte (poils..)

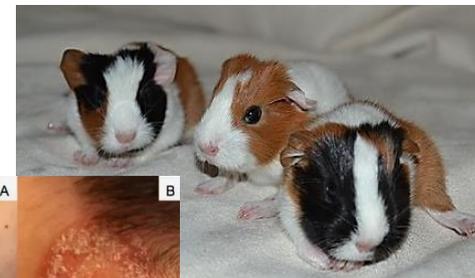
Ne pas oublier les NAC !



Trichophyton mentagrophytes +++



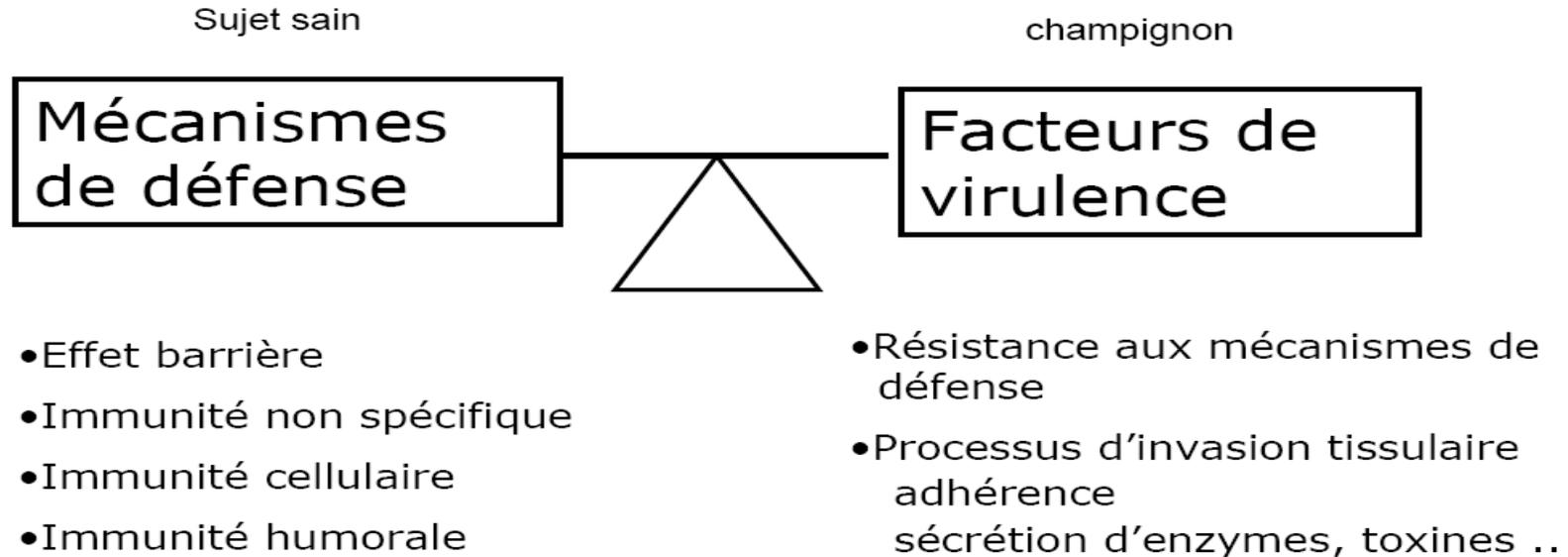
Microsporum canis



- **Espèces telluriques** (lésions inflammatoires +++)

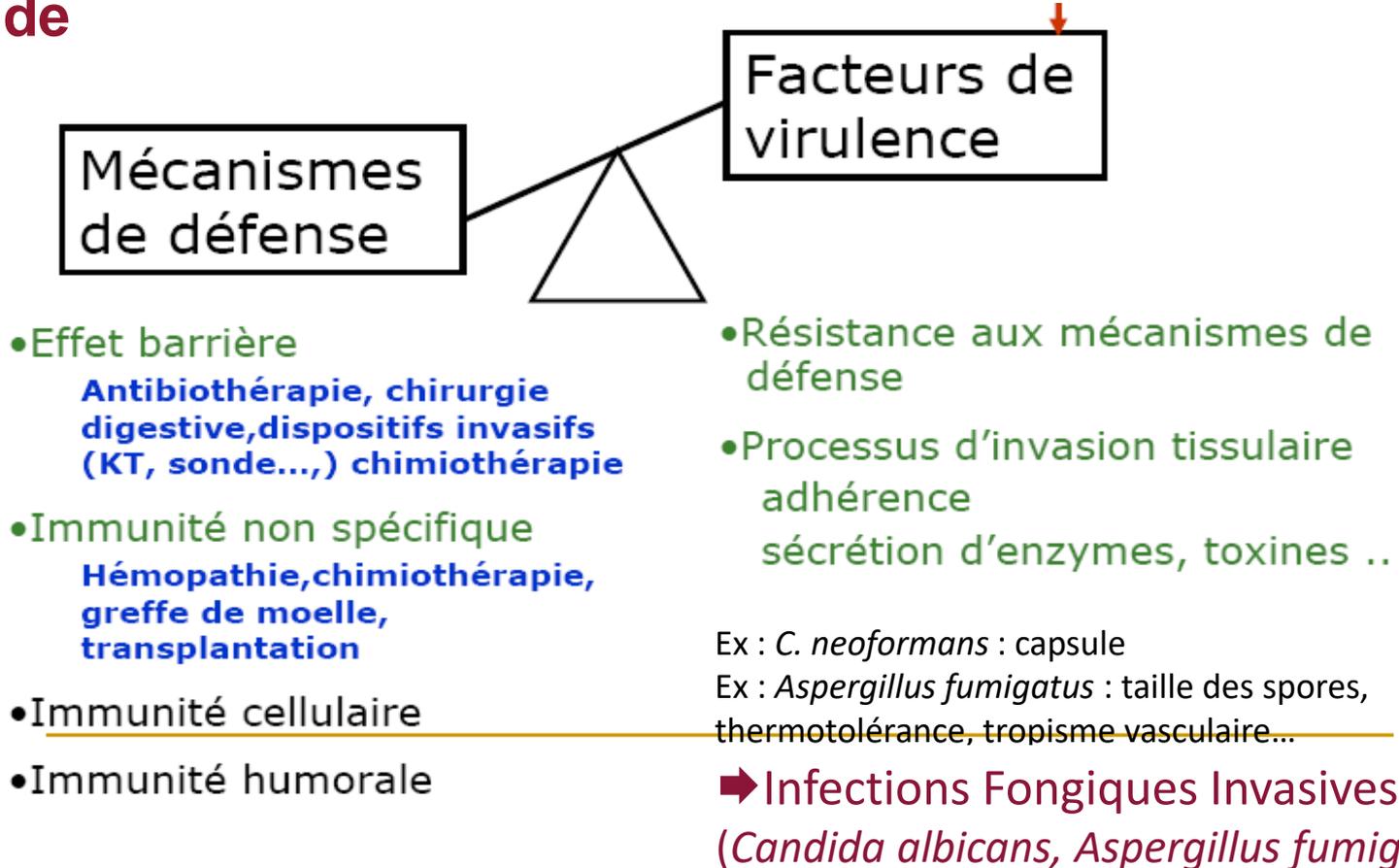
Des champignons (levures moisissures) le plus souvent **OPPORTUNISTES** Responsables de mycoses profondes **INVASIVES**

Le développement pathogène des micromycètes est un événement occasionnel rendu possible par des modifications générales ou locales du terrain de l'hôte
= facteurs favorisants



(d'après Million, 2008)

Facteurs favorisant le développement d'une infection fongique profonde



Champignons d'origine endogène

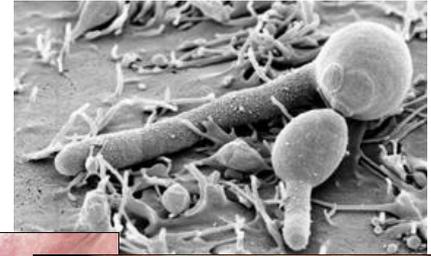
- *Candida albicans* : microbiote intestinal
- *Candida glabrata* : microbiote vaginal
- *Candida parapsilosis* : microbiote cutané

Défaillance de l'hôte

⇒ Rupture de l'homéostasie hôte/levure

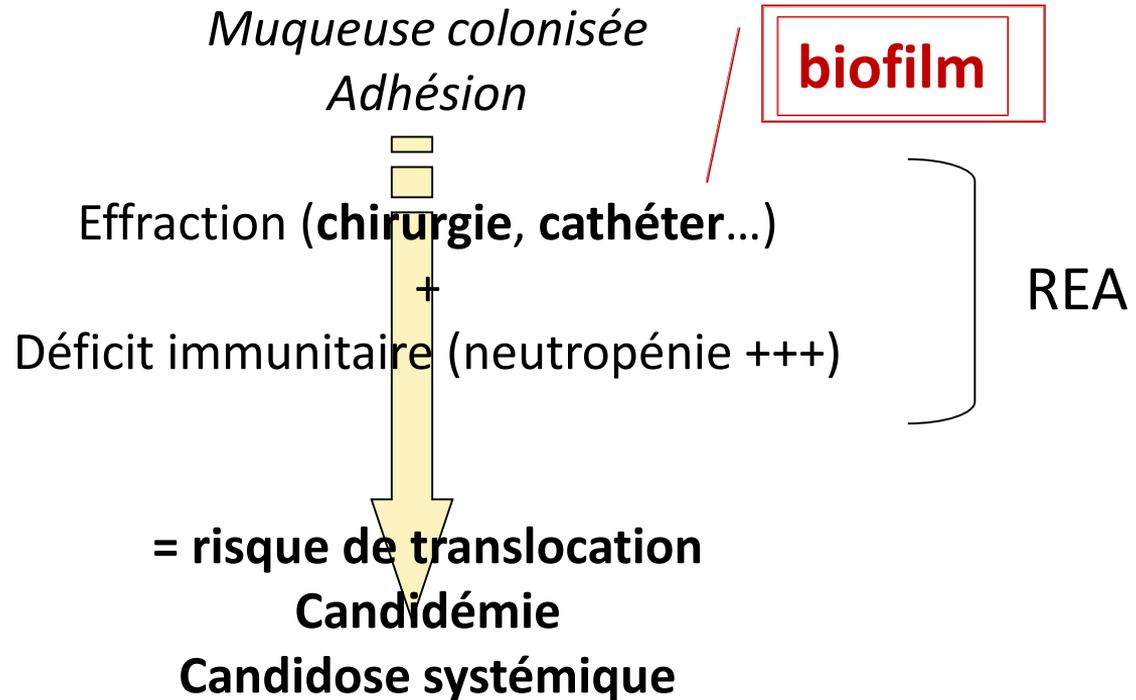
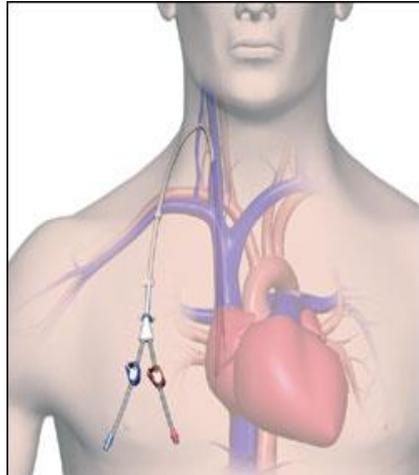
⇒ Risque de développement de mycoses

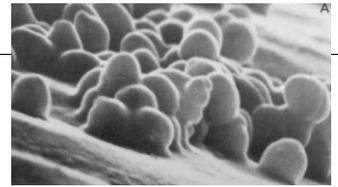
- Candidose cutanée et cutanéomuqueuses
- Candidose oropharyngée chez VIH+
- Candidose profonde chez le patient neutropénique
- Candidose invasive post-antibiothérapie à large spectre



Champignons d'origine endogène

Infection profonde à partir d'une souche colonisatrice





Biofilms fongiques

« Un biofilm est une communauté microbienne constitués d'un seul type ou de plusieurs types de micro-organismes (levures, bactéries, protozoaires) adhérente à une surface et incluse dans une matrice de polymères exocellulaires protectrice »
Sutherland, 2001

Biofilm et médecine :

- **Infections nosocomiales**

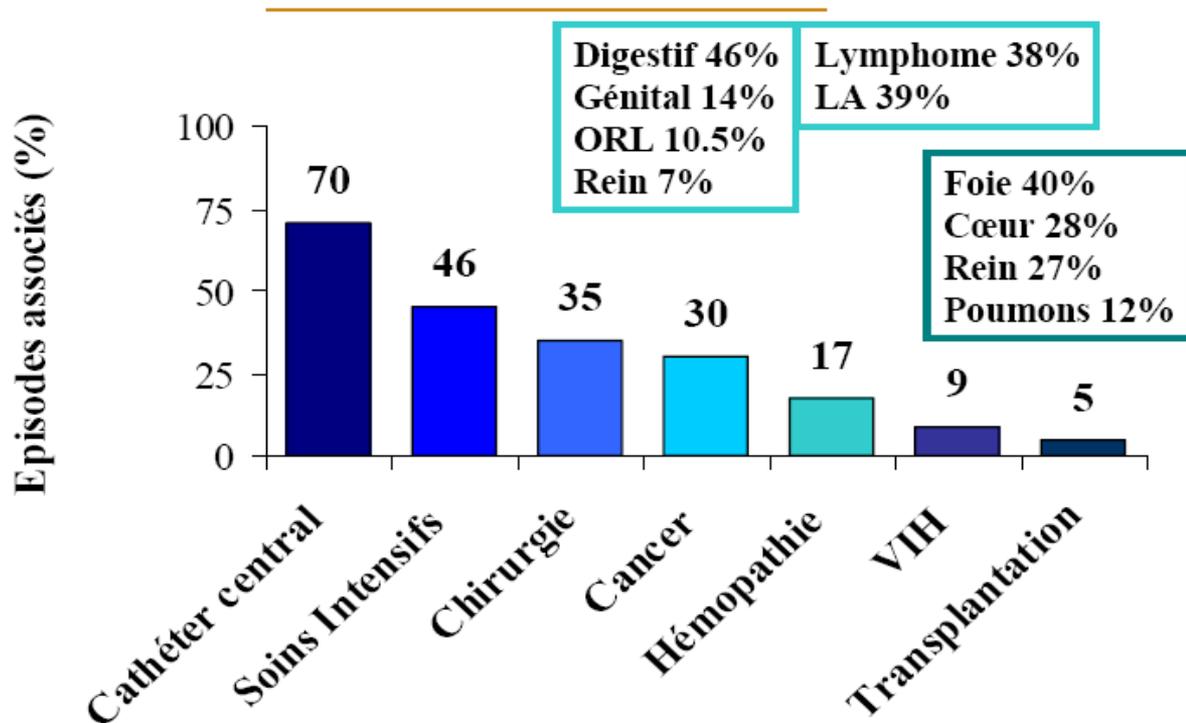
60-70 % des infections nosocomiales (bactériennes ou fongiques) sont liées à l'implantation d'un dispositif médical/chirurgical et aucun n'échappe à l'infection (sondes urinaires, canules d'intubation, valves cardiaques, prothèses vasculaires ou orthopédique....)

- > 60% des infections profondes impliquent des biofilms (NIH)

Caractéristiques dominantes des biofilms médicaux:

- « **Récalcitrance** » des micro-organismes aux antimicrobiens avec des CMI : X 10 à 1000
 - Accessibilité au sein du biofilm
- **Persistance** malgré une réponse immunitaire soutenue
 - ↘ pénétration des cellules phagocytaires (PNN) au sein des biofilms,
 - ↘ propriétés phagocytaires et leurs effecteurs bactéricides/fongicides par les composants du biofilm (Quorum Sensing)
 - ↘ diffusion médiocre de leurs molécules bactéricides/fongicides
 - ↘ accès des anticorps aux micro-organismes présents dans le biofilm
- **Hétérogénéité métabolique** de la population bactérienne due à l'accumulation de multiples microniches:
 - Zone privées de nutriments où les bactéries prennent un phénotype «dormant» de phase stationnaire
 - Gradients de concentration d'oxygène faisant alterner des zones anoxiques/acides avec des zones oxygénées/neutres

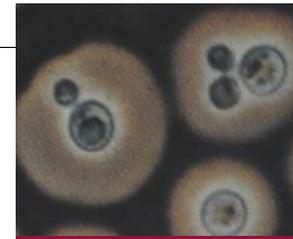
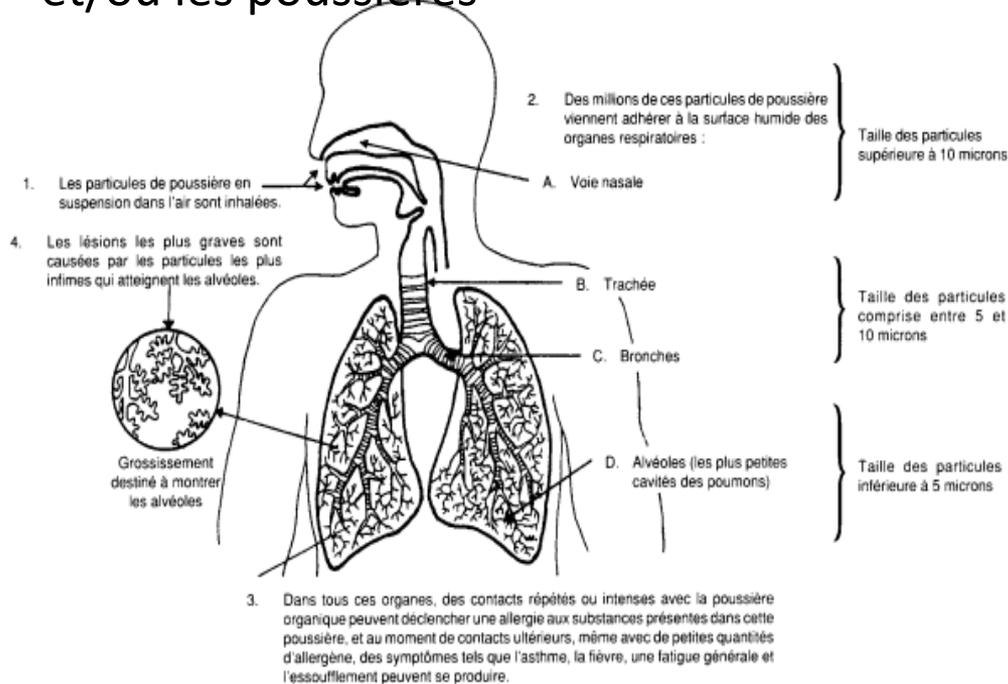
Facteurs de risque de fongémie à levures pour les 1387 patients adultes



Champignons d'origine exogène

Origine tellurique ++++

Ils sont généralement véhiculés par l'air et/ou les poussières



Cryptococcus neoformans



Aspergillus fumigatus

Ils sont le plus souvent inhalés

ex : *Aspergillus fumigatus*,
Histoplasma capsulatum
Cryptococcus neoformans

ou pénètrent par effraction cutanée ou muqueuse

Champignons d'origine exogène : risque environnemental et statut immunitaire

Inhalation de spores \Rightarrow atteinte pulmonaire +++

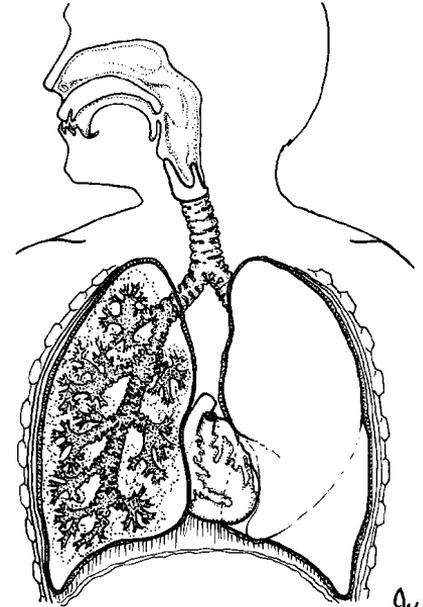
Patient immunocompétent : élimination des spores par le tapis muco-ciliaire

Patient en état d'immunodépression +++
= aplasie médullaire prolongée (neutropénie)
 \Rightarrow germination et filamentation des spores
en l'absence de cellules immunocompétentes
 \Rightarrow envahissement du parenchyme pulmonaire
 \Rightarrow tropisme vasculaire

\Rightarrow **Risque d'aspergillose invasive**

10-25% des hémopathies malignes

mortalité : 30-80% selon les sites et le terrain



Prévention de l'aspergillose invasive

ASPERGILLOSE : cause +++ de décès par infection nosocomiale en hématologie

↳ Développement d'un « **Comité Aspergillus** » au sein des cellules du **CLIN-**hygiène des Hôpitaux

- isolement protecteur des patients à risque (PNN < 0, 5G/l, > 2 sem.)
 - = système de filtration de l'air /renouvellement d'air
 - = règles rigoureuses de circulation des personnes
- surveillance de la biocontamination
- contrôle de l'eau et de l'alimentation
- suivi des cas d'Aspergillose Pulmonaire Invasive
- chimioprophylaxie
- évaluation des risques lors de travaux en milieu hospitalier et mise en place de protocoles de gestion du risque



Situation actuelle et tendances

1. Émergence d'infections opportunistes nosocomiales :

- candidoses, aspergillose, moisissures,,

2. Favorisées par les terrains immunodéprimés : Neutropénie !

- Cancers, Réa, Greffe de CSH, Greffes d'organes solides, SIDA.....
- Traitements : Immunosuppresseurs, corticothérapie prolongée...

Diversité des facteurs prédisposants aux infections fongiques systémiques

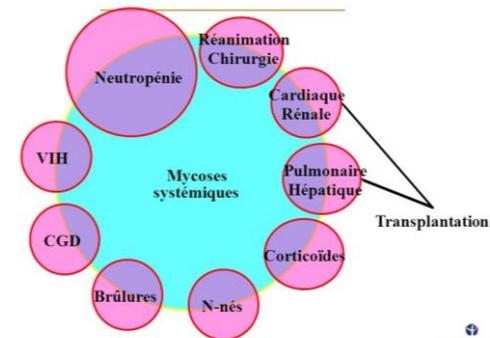
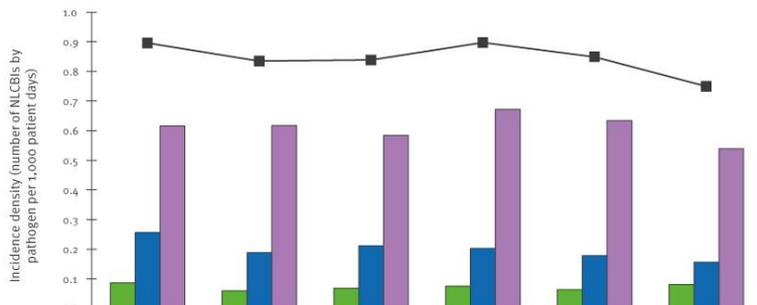


FIGURE 1

Mean incidence density of all nosocomial primary laboratory-confirmed bloodstream infections (n=6,666) and associated microorganisms (n=7,453) in 682 intensive care units, Germany, 2006–2011



■ Fungi	0.09	0.06	0.07	0.08	0.06	0.08
■ Gram-negative bacteria	0.26	0.19	0.21	0.20	0.18	0.16
■ Gram-positive bacteria	0.62	0.62	0.58	0.67	0.63	0.54
■ All NLCBIs	0.90	0.83	0.84	0.90	0.85	0.75

Candida spp. >85%
Aspergillus : ≈1,5%

NLCBIs: nosocomial laboratory-confirmed bloodstream infections.

Gram-positive bacteria: *Staphylococcus aureus*, coagulase-negative staphylococci, *Streptococcus pyogenes*, *Streptococcus pneumoniae*, *Enterococcus* spp., *Corynebacterium* spp.

Gram-negative bacteria: *Haemophilus* spp., *Escherichia coli*, *Klebsiella* spp., *Enterobacter* spp., *Citrobacter* spp., *Proteus* spp., *Serratia* spp., other *Enterobacteriaceae*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Burkholderia cepacia*, *Stenotrophomonas maltophilia*, *Acinetobacter* spp., *Bacteroides* spp., *Legionella* spp.

Fungi: *Candida albicans*, non-*albicans* *Candida* spp., *Aspergillus* spp., other fungi.

Cell Host & Microbe

Long-term antibiotic exposure promotes mortality after systemic fungal infection by driving lymphocyte dysfunction and systemic escape of commensal bacteria

Drummond et al., 2022, Cell Host & Microbe 30, 1–14
July 13, 2022 Published by Elsevier Inc.
<https://doi.org/10.1016/j.chom.2022.04.013>

ATB à large spectre par voie orale
⇒ ↗ sensibilité de l'intestin aux infections fongiques
(Candidose invasive +++)
⇒ Translocation +++ des bactéries commensales et échappement systémique

Mécanisme hypothétique :
Altération de la réponse immunitaire locale
↳ ↘ Th17
↳ modifications locales du microbiome

