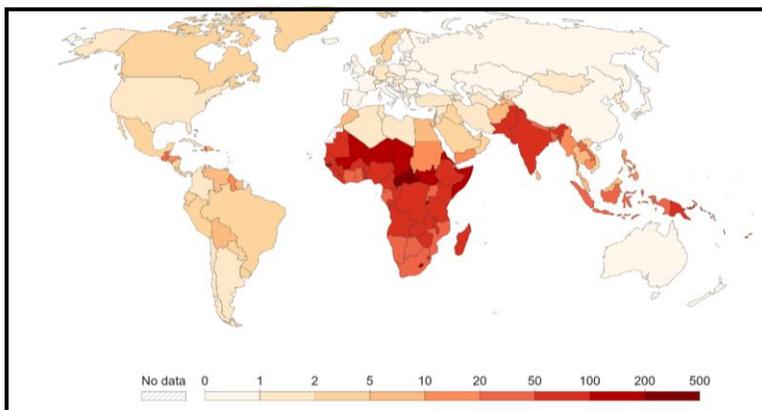


Le risque infectieux associé à la gestion des matières fécales humaines

Le risque infectieux associé à la gestion des matières fécales humaines

Le tout-à-l'égout est considéré comme un optimum technique pour une gestion saine des matières fécales

Une faible mortalité dans les pays où le tout-à-l'égout est répandu (2,5 décès pour 100 000 habitants en moyenne)¹



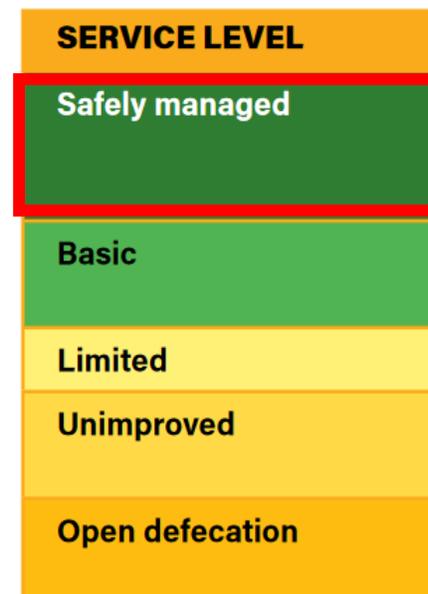
Mortalité associée aux MIE dans le monde en 2019²

La « révolution sanitaire » considérée comme la plus grande avancée médicale depuis 1840³



Article du Times sur le sondage du BMJ⁴

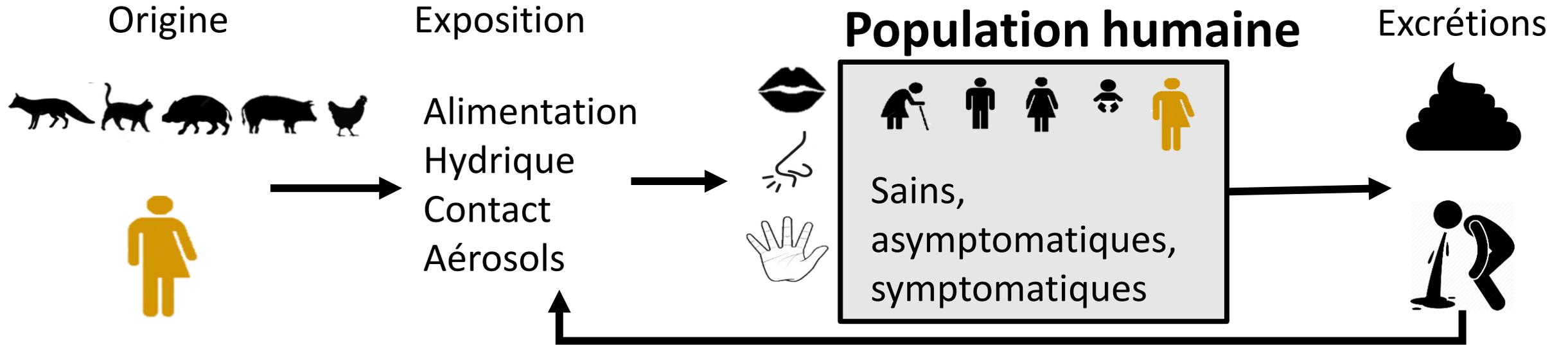
Un assainissement considéré comme sûr par l'OMS⁵



Niveau de sécurité des systèmes d'assainissement⁵

¹IHME (2020) ; ²Ritchie et Roser (2021) ; ³BMJ (2007) ; ⁴www.thetimes.co.uk ; ⁵WHO and UNICEF (2021).

Des voies de transmission multiples et interdépendantes



Voies de transmission des OPP entériques

Les conséquences actuelles dans les pays largement équipés d'égouts :

Incidence : **21 millions** de cas de MIE chaque année (1 personne sur 3 en moyenne)¹

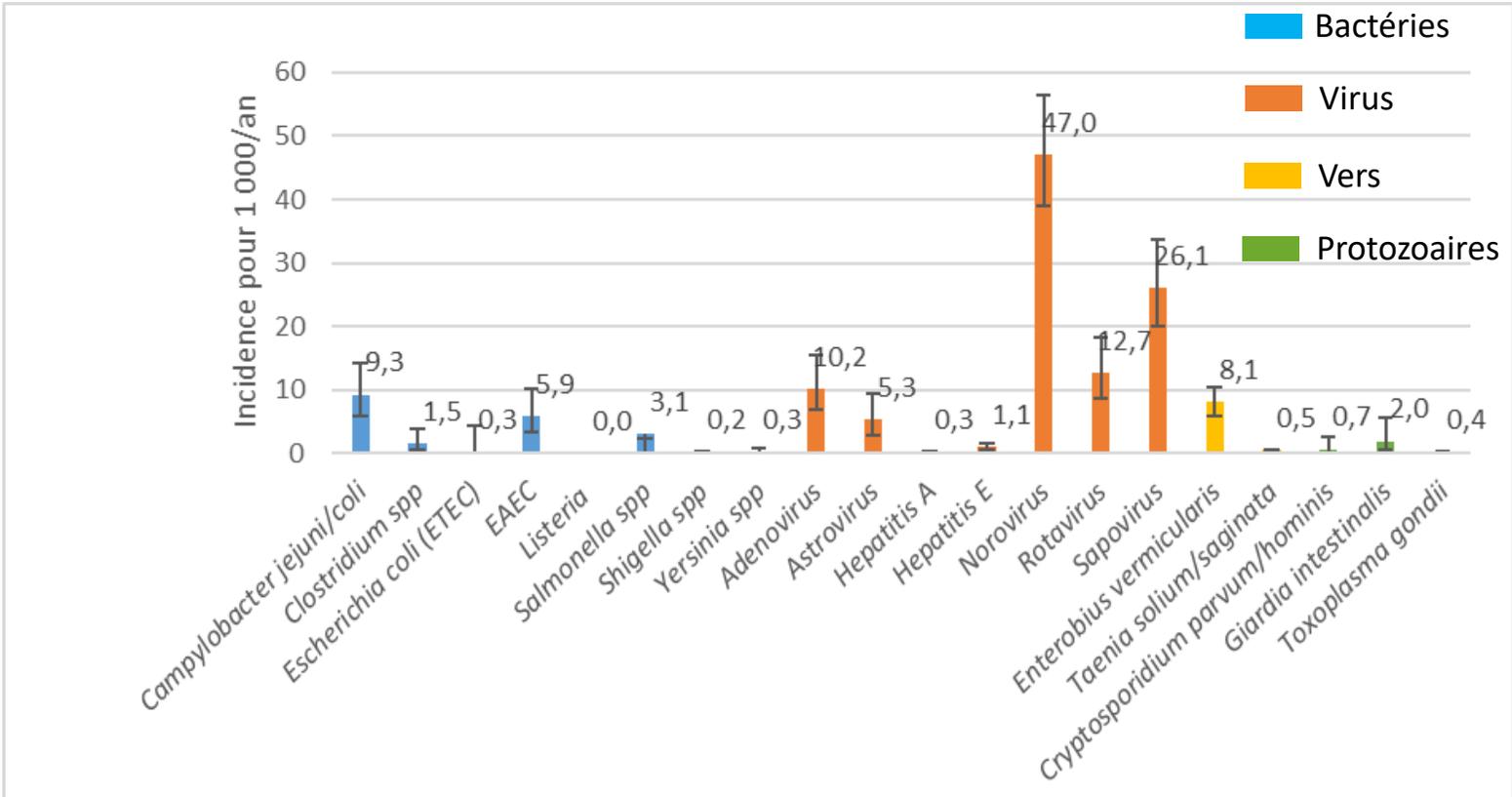
→ **Aucune connaissance fine des voies de transmission des gastro-entérites**



¹Van Cauteren et al. (2017) ; ²Tam et al. 2012

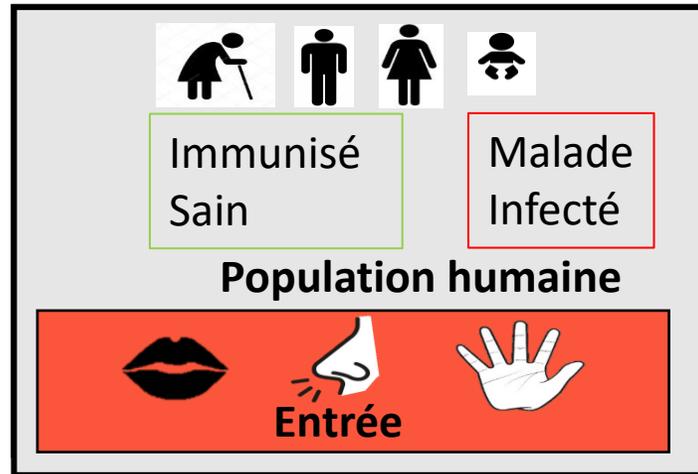
Les conséquences actuelles dans les pays largement équipés d'égouts :

Incidence : **21 millions** de cas de MIE chaque année (1 personne sur 3 en moyenne)¹



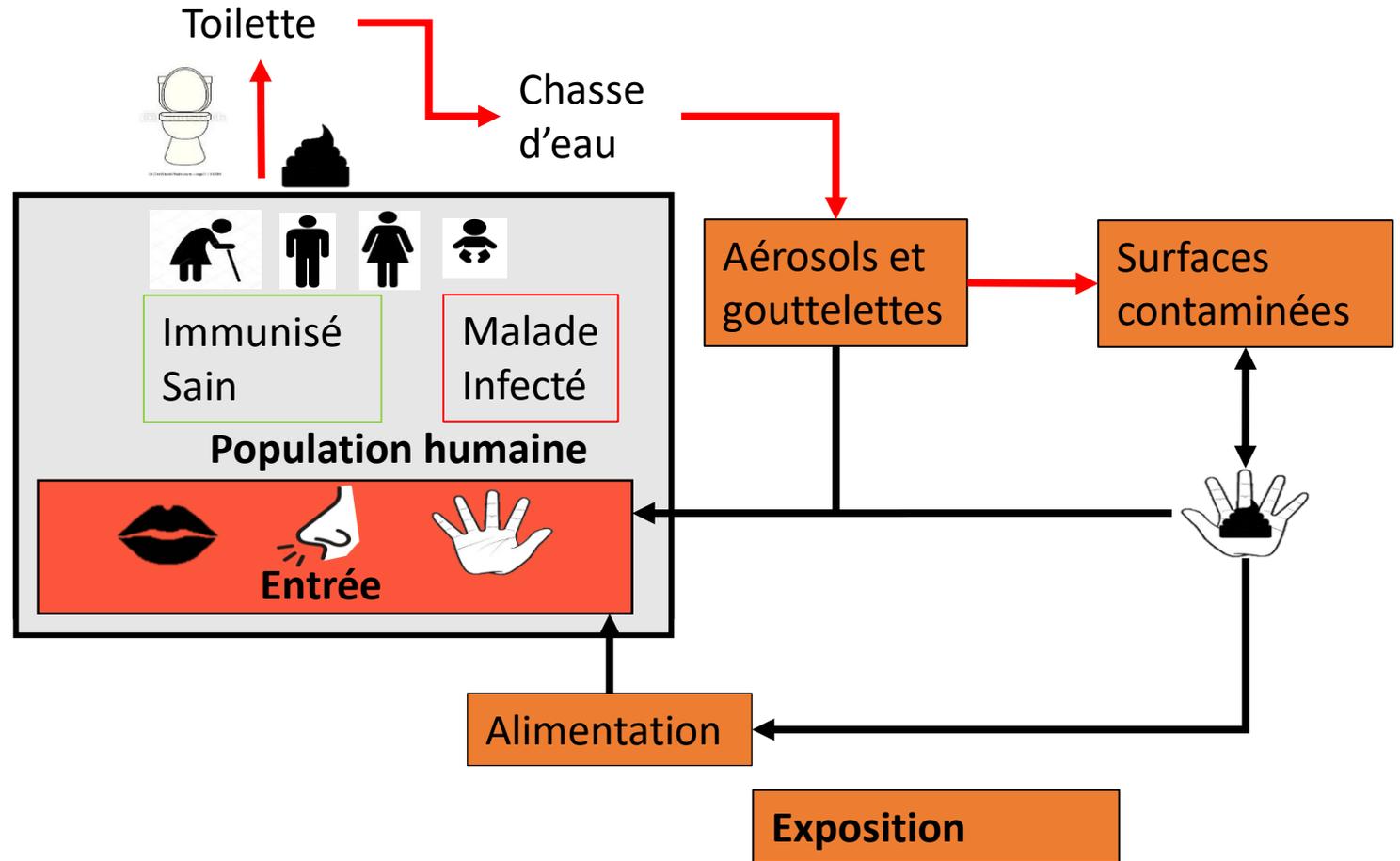
Ratio annuel de MIE pour 1000 habitants en fonction des OPP^{1,2}

¹Van Cauteren et al. (2017) ; ²Tam et al. 2012

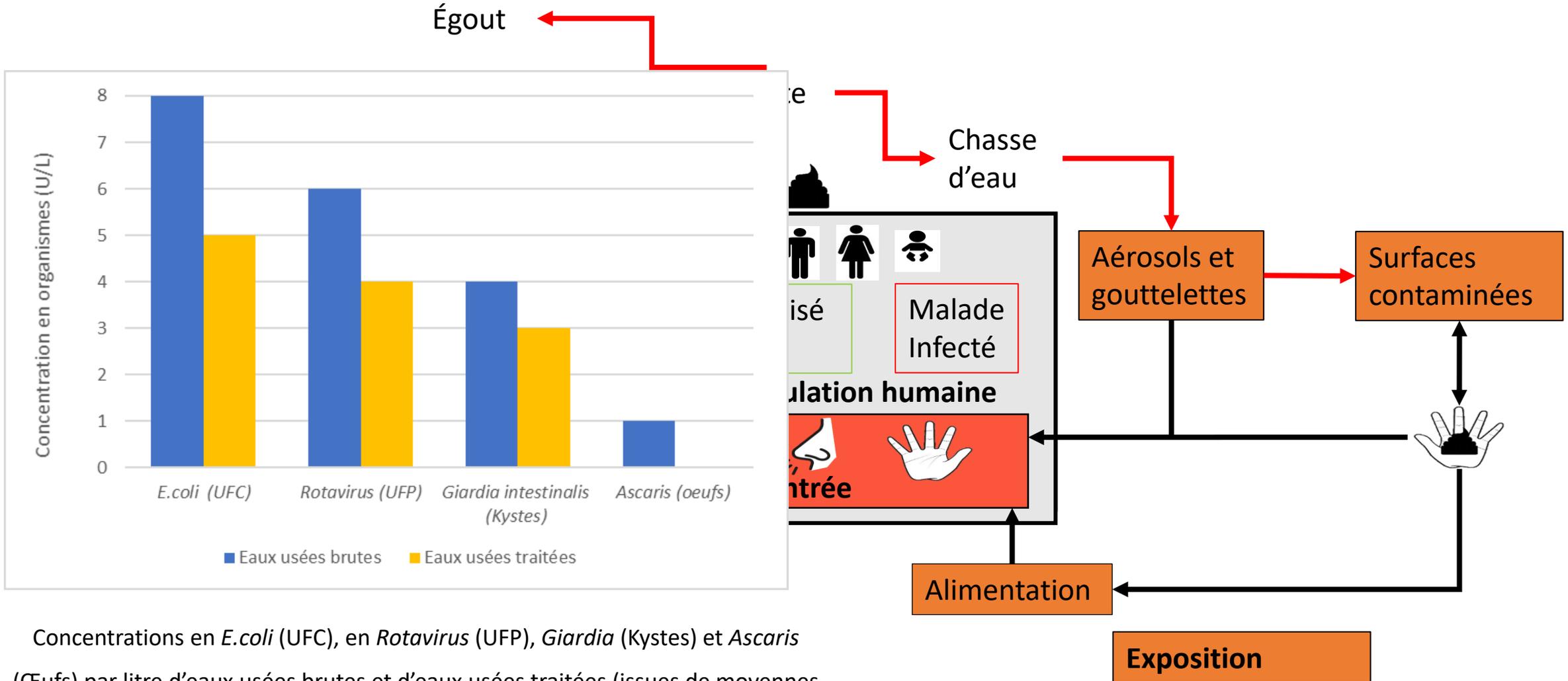




Gouttelettes produites par la chasse d'eau pour une chasse connectée au réseau d'eau potable. Crédits : Paul Minier

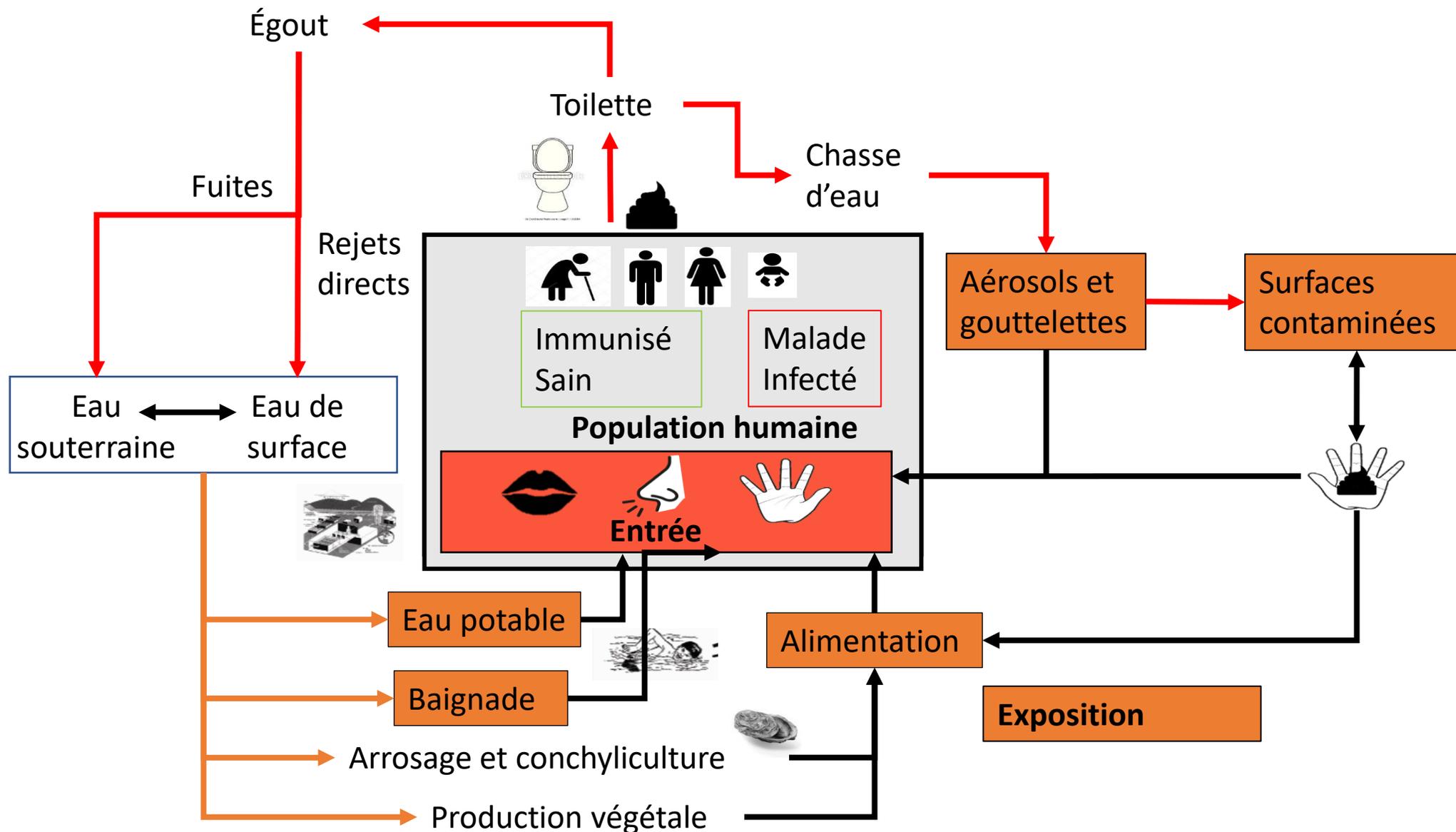


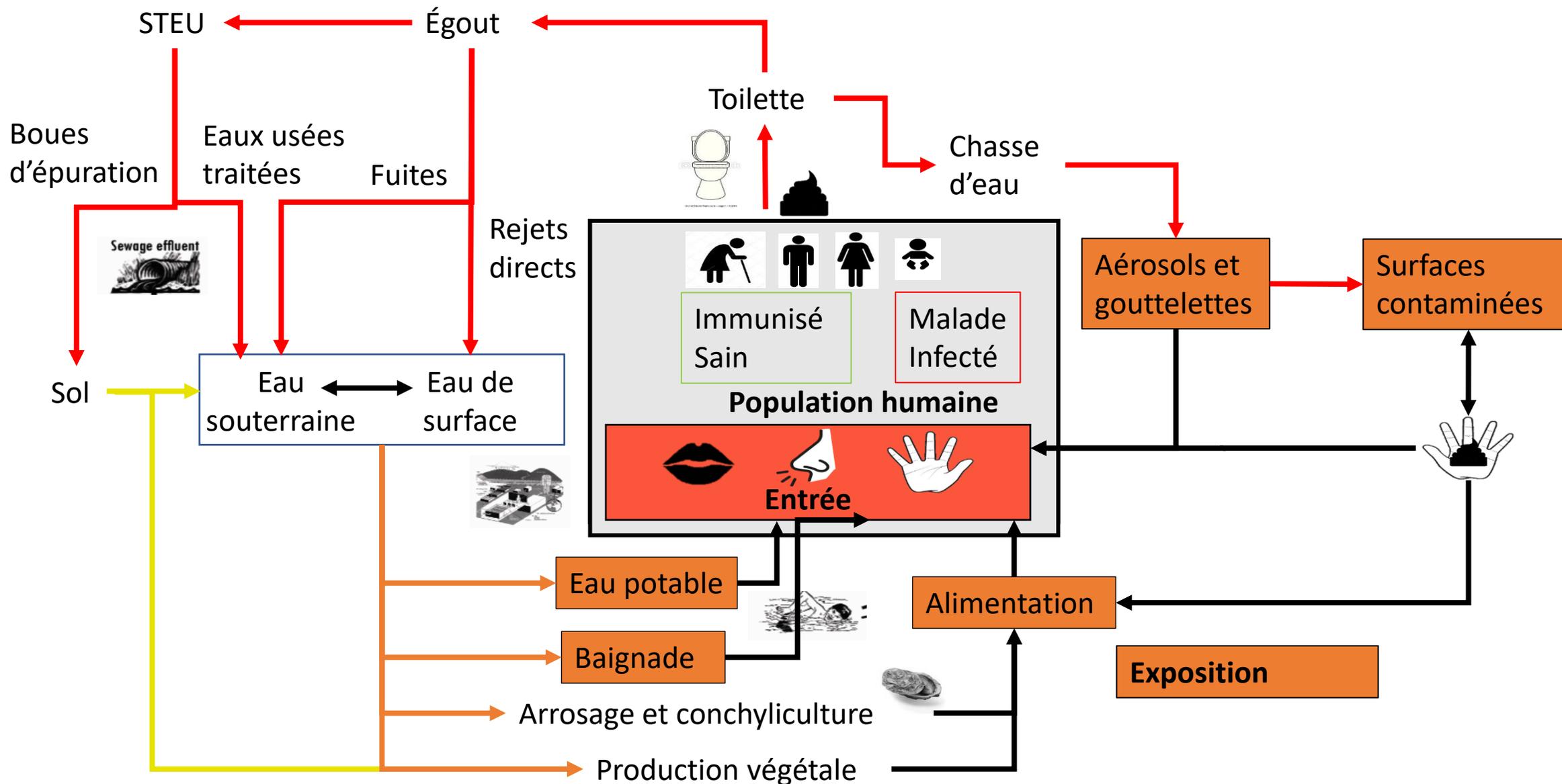
Une absence de traitement désinfectant



Concentrations en *E.coli* (UFC), en *Rotavirus* (UFP), *Giardia* (Kystes) et *Ascaris* (Œufs) par litre d'eaux usées brutes et d'eaux usées traitées (issues de moyennes des données présentes dans l'annexe n°1)

Une absence de traitement désinfectant et des secteurs impactés



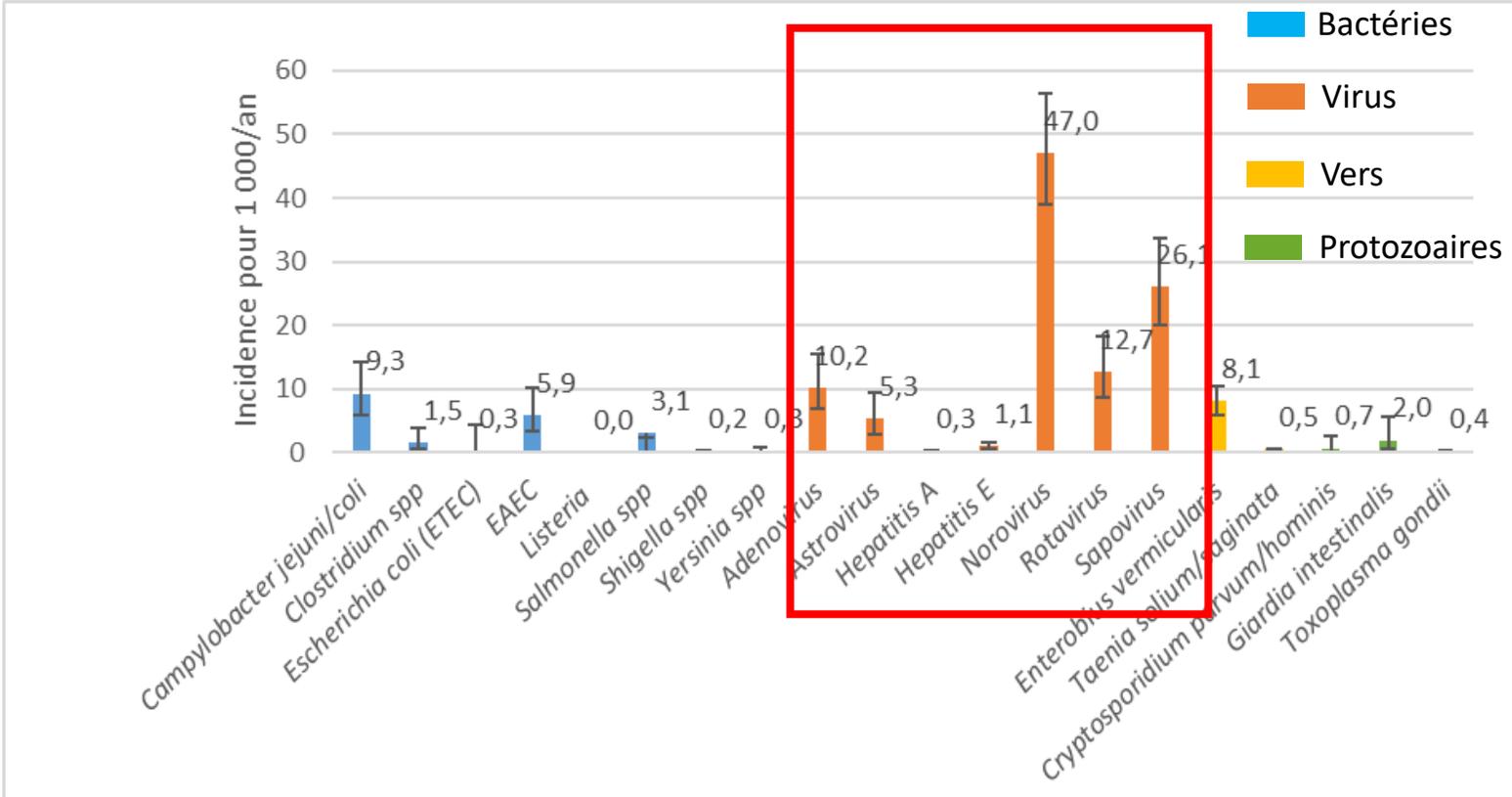


Les conséquences actuelles dans les pays largement équipés d'égouts :

Incidence : **21 millions** de cas de MIE chaque année (1 personne sur 3 en moyenne)¹

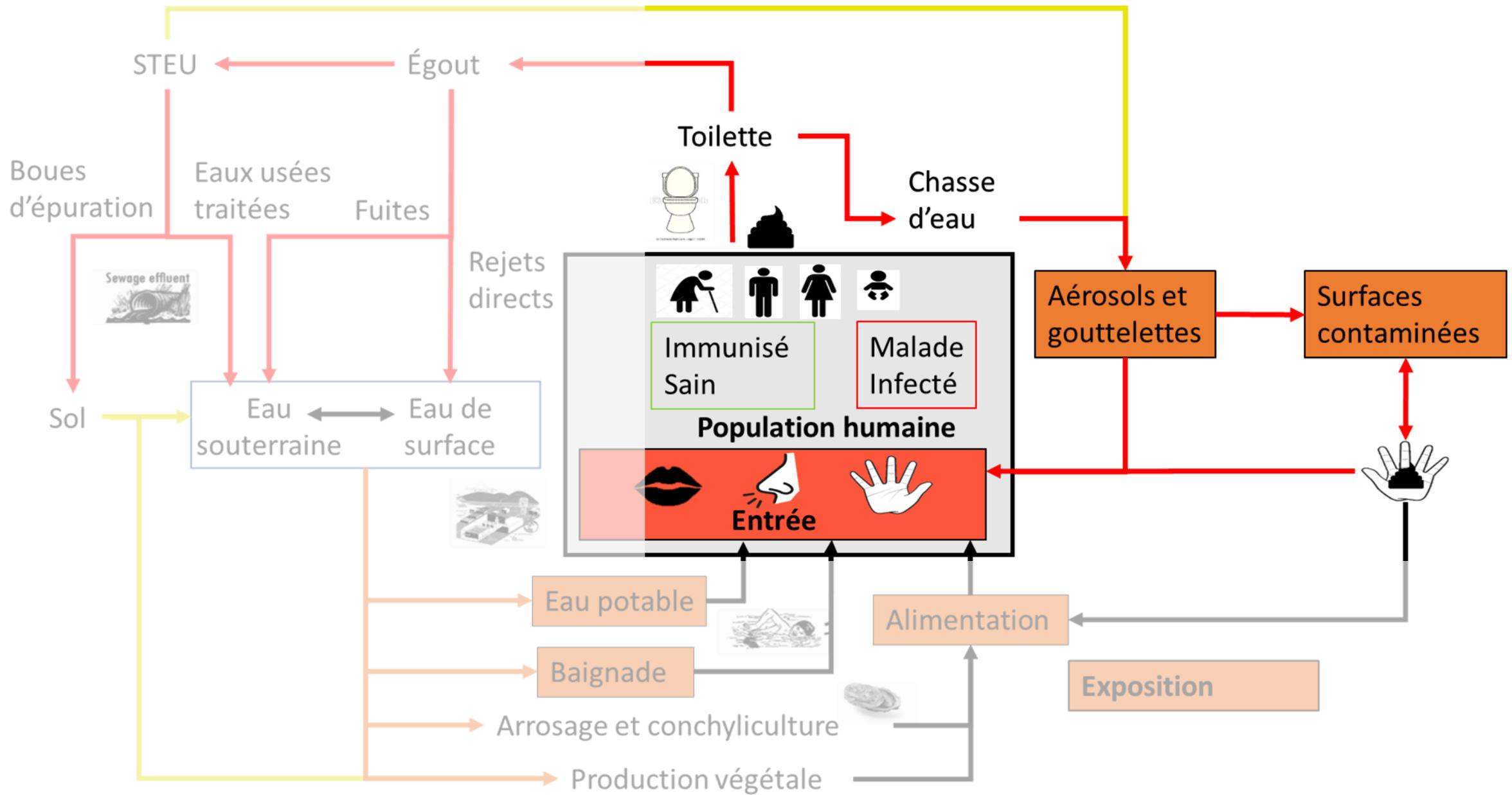


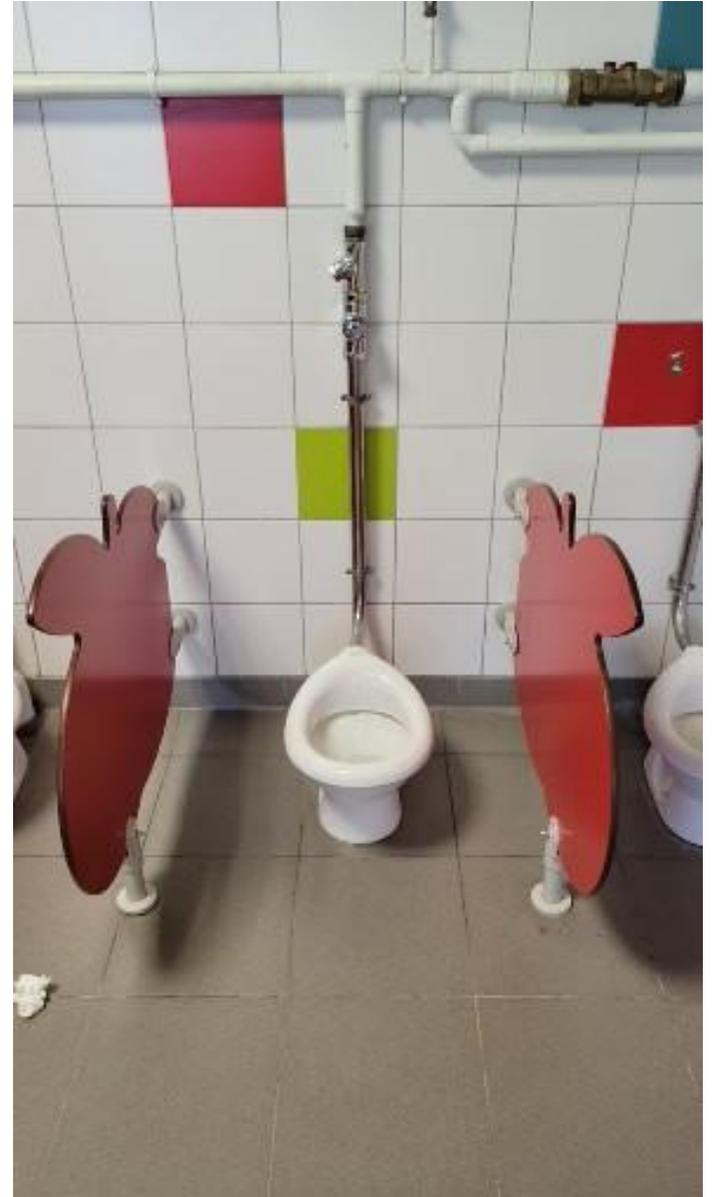
→ Une transmission de personnes à personnes

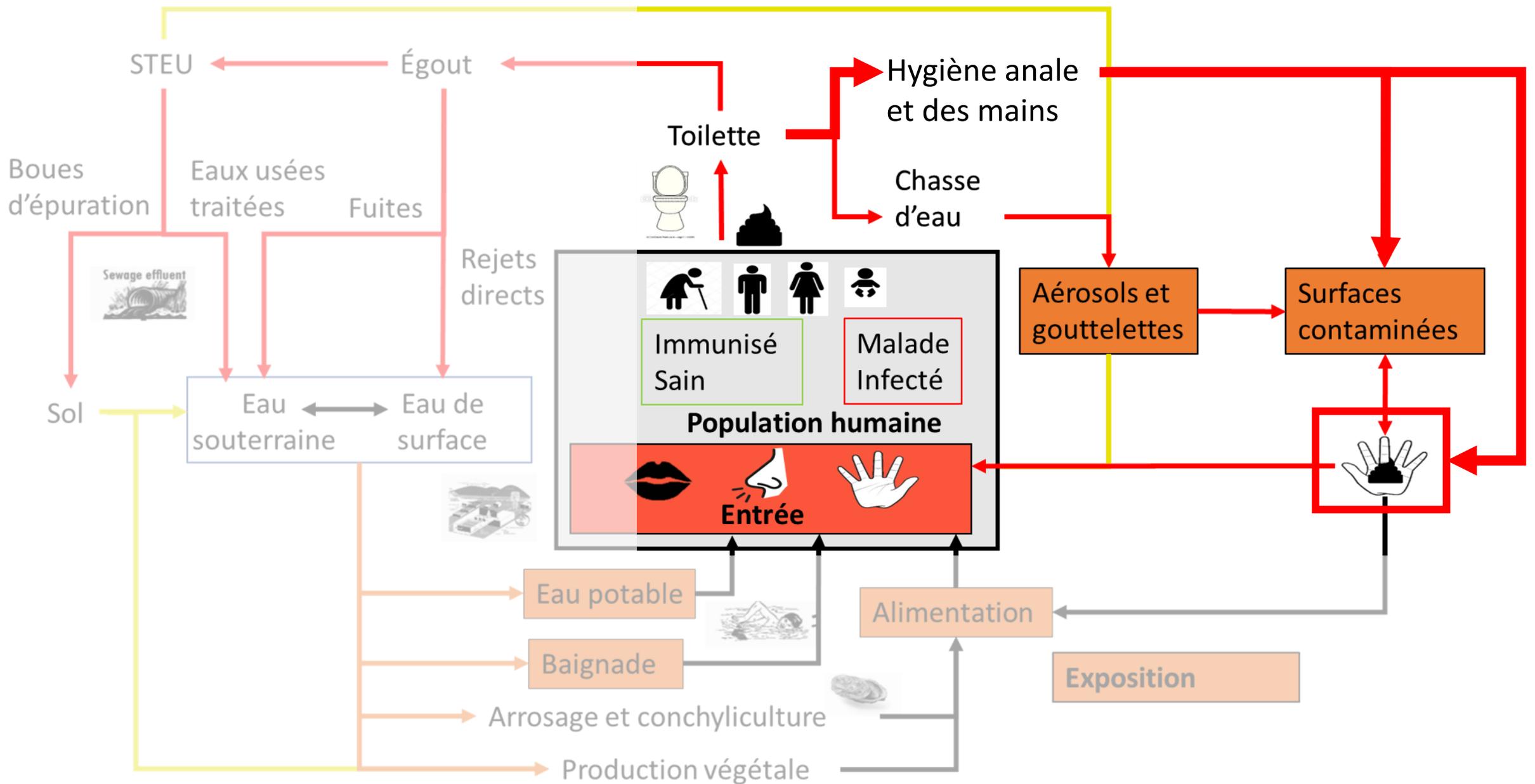


Ratio annuel de MIE pour 1000 habitants en fonction des OPP^{1,2}

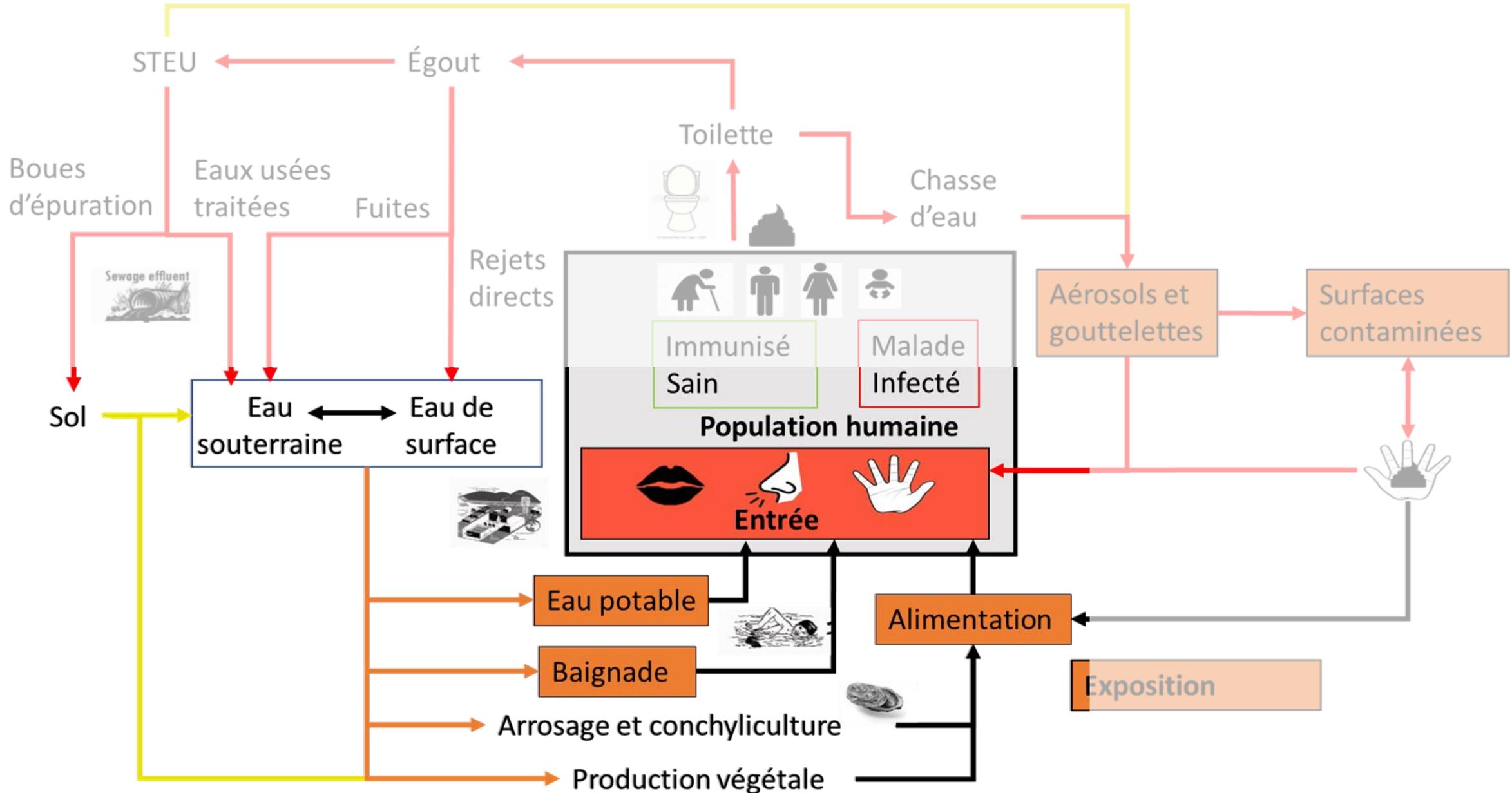
¹Van Cauteren et al. (2017) ; ²Tam et al. 2012







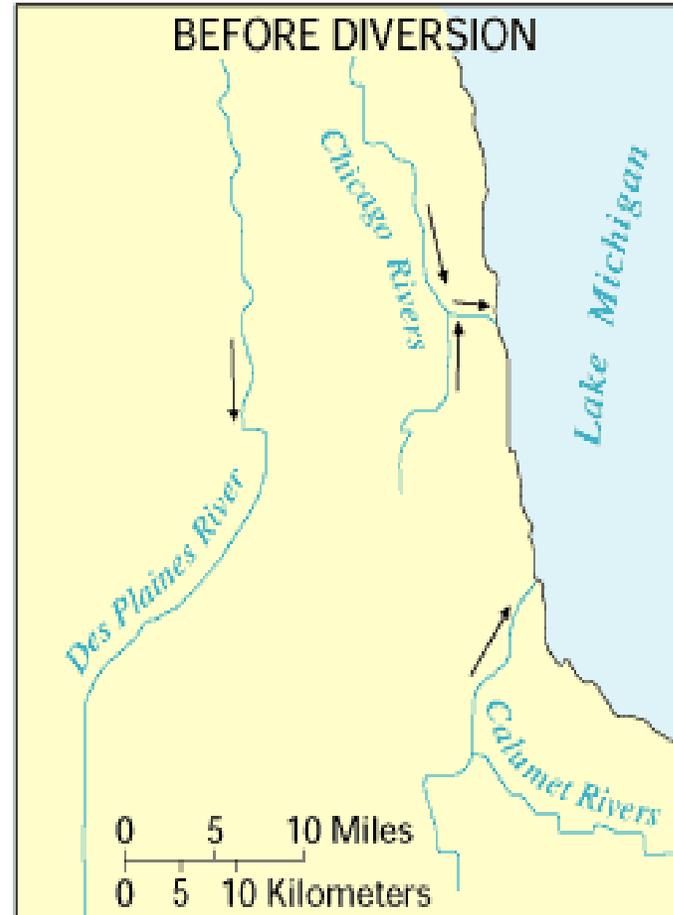
La salubrité maintenue à l'échelle de la ville



La salubrité maintenue à l'échelle de la ville mais pas à celle du territoire

Effet négatif du TAE :

- Détournement de la rivière Chicago¹



Diversion of Chicago and Calumet river (USGS), 2014

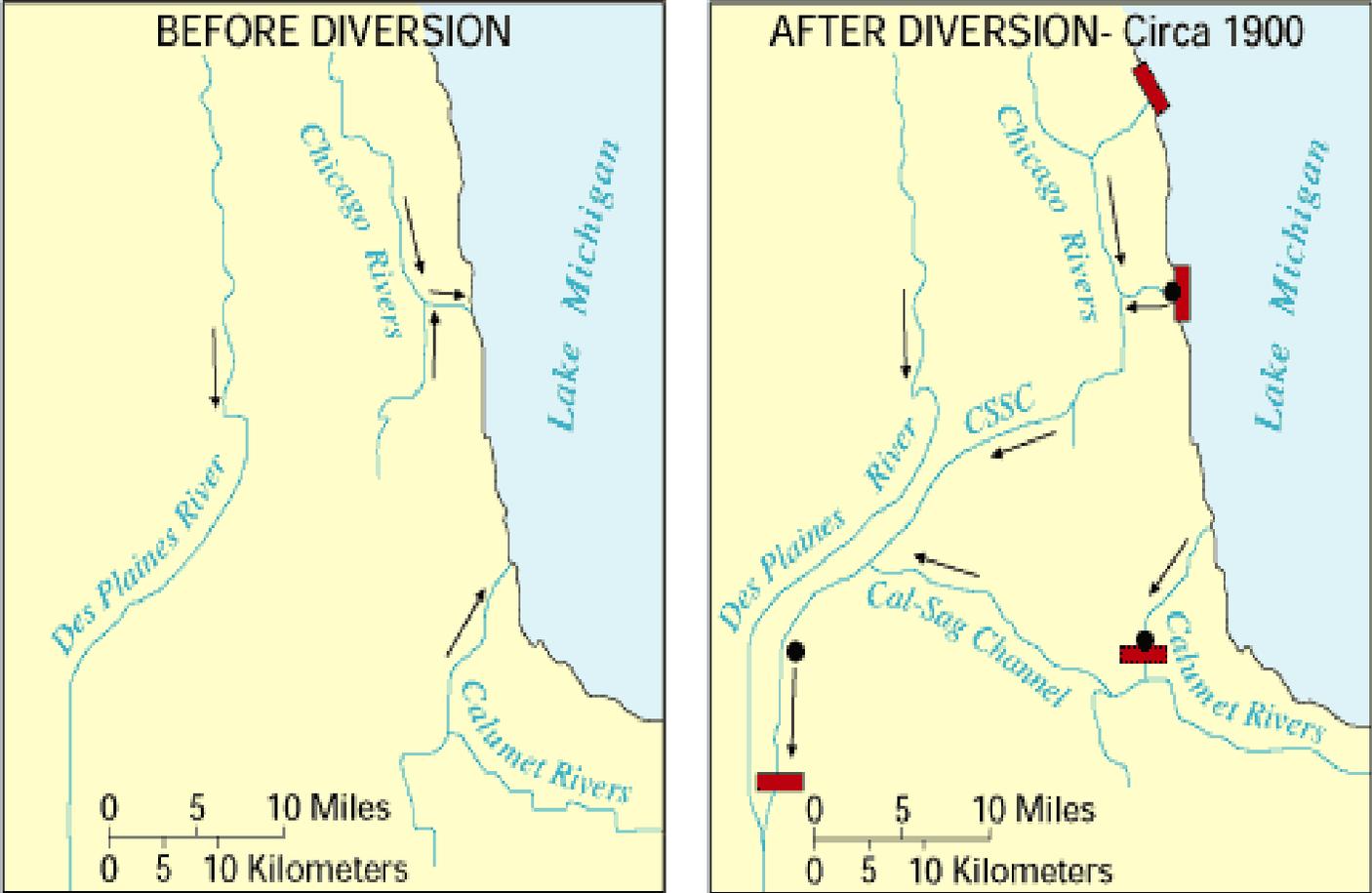
EXPLANATION

- ← Direction of Flow
- Control structure
- Acoustic velocity meter

¹Ferrie and Troesken (2008)

La salubrité maintenue à l'échelle de la ville mais pas à celle du territoire

Effet négatif du TAE :
- Détournement de la rivière Chicago¹



Diversion of Chicago and Calumet river (USGS), 2014

- EXPLANATION**
- ← Direction of Flow
 - Control structure
 - Acoustic velocity meter

¹Ferrie and Troesken (2008)

Une contamination assumée

Analyse de manuel d'ingénieurs américains

Metcalf & Eddy, 1914 : Une externalisation du risque

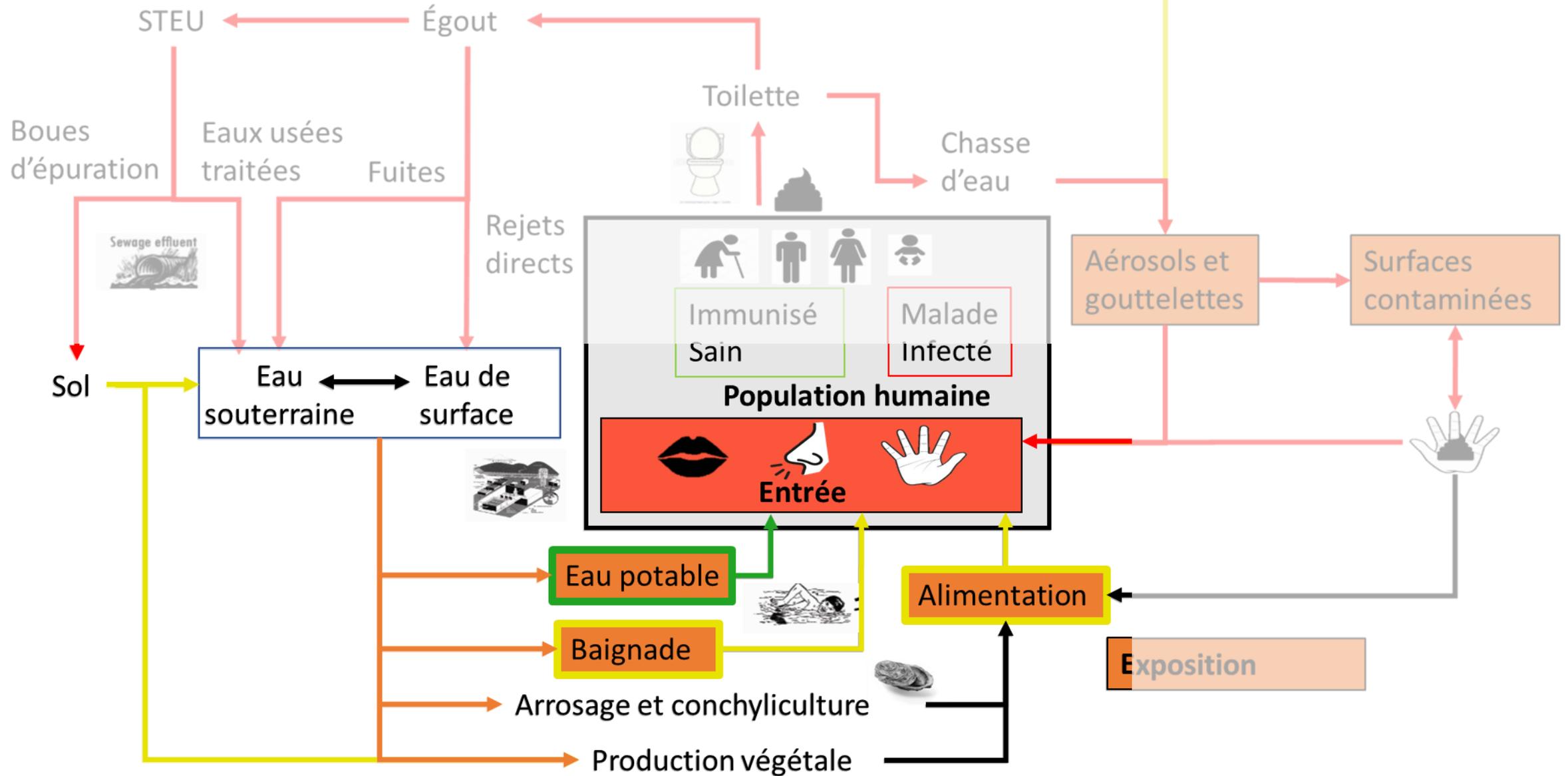
« It is evident that the prevalence of typhoid fever is closely related to the problems of sewage disposal. »

« It is our opinion that, in general, protection of public water supplies is more economically secured by water purification at the intake than by sewage purification at the sewer outlet. »

Metcalf & Eddy, 1935 : Des barrières curatives mises en place

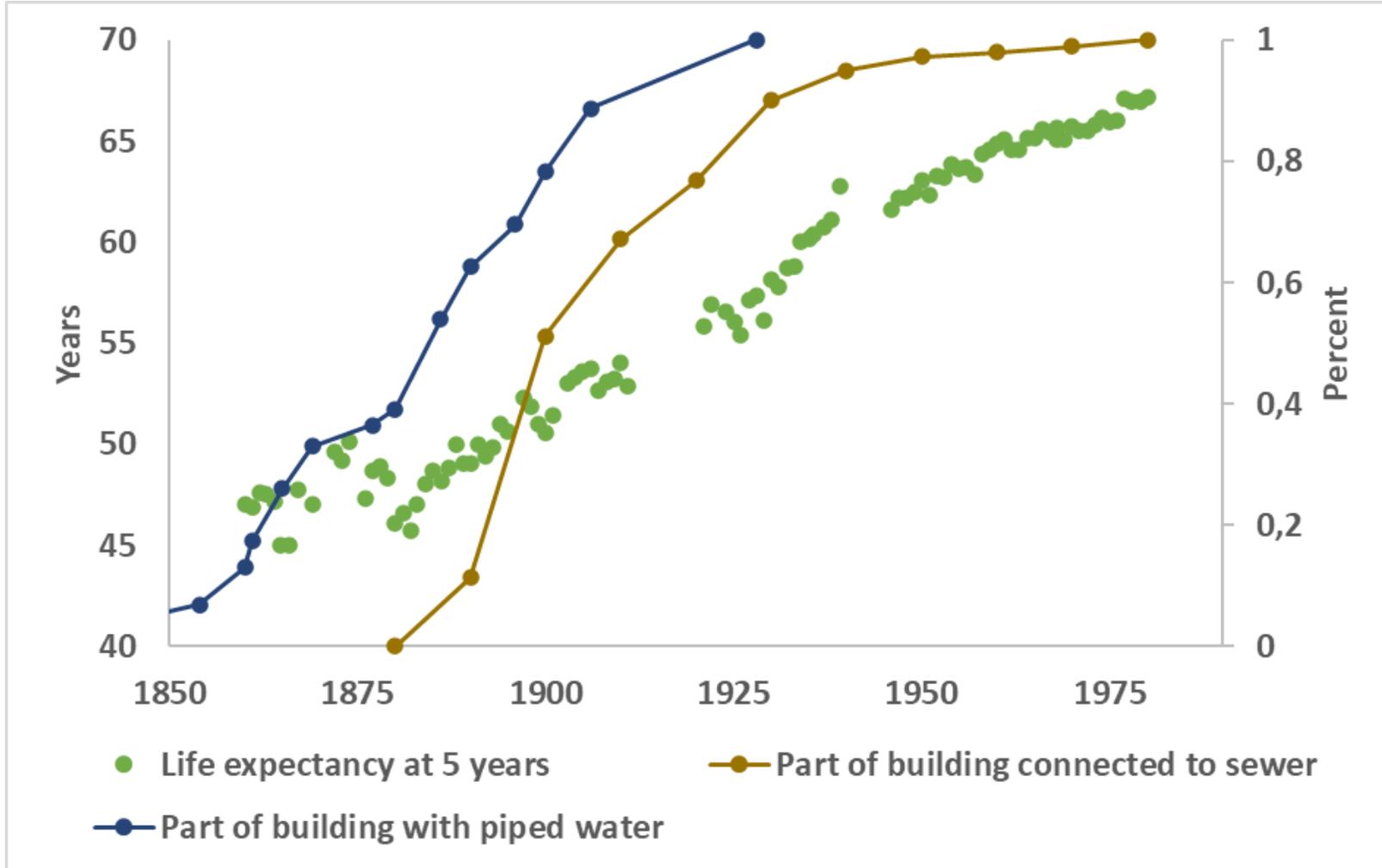
« Leading sanitarians had been able to convince city leaders that typhoid fever and related diseases were preventable through a combination of filtration and treatment, and their eradication was a measure of water purity »¹

Une externalisation de la gestion du risque



Un effet spécifique difficile à mesurer

Fig 7 Proportion of buildings connected to sewer and water in Paris Source : (Esculier and Barles 2021; Chatzis



Des facteurs concomitants

:

Les pratiques d'hygiène
(Curtis et Cairncross 2003)

Les soins (Dadonaite, Ritchie
et Roser 2019)

Une bonne nutrition (Fogel
2004)

Le tout-à-l'égout n'a pas largement contribué à la diminution du choléra

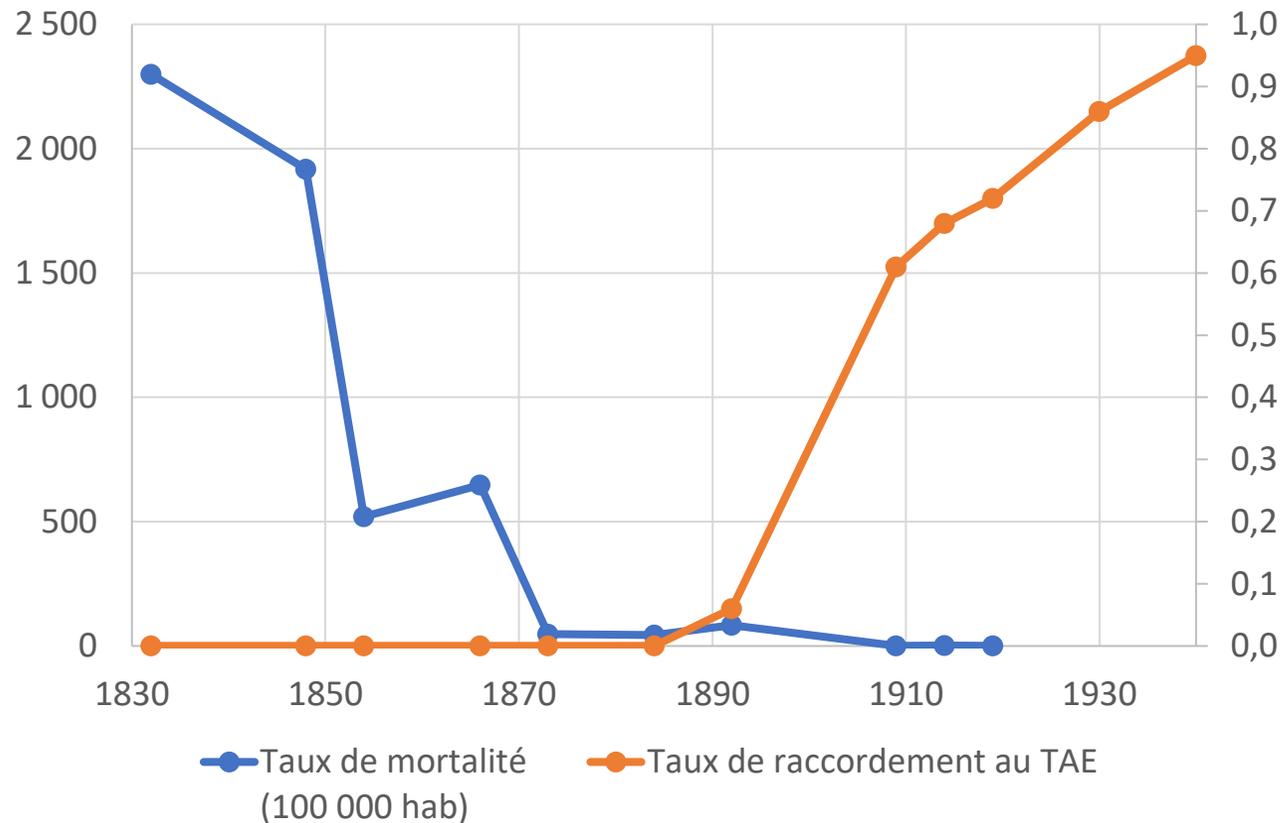
Effet négatif du TAE :

- Détournement de la rivière Chicago¹

Effet sans TAE :

- les effets bénéfiques de la connexion à l'eau largement démontrés, et ce sans raccordement à l'égout^{2,3}

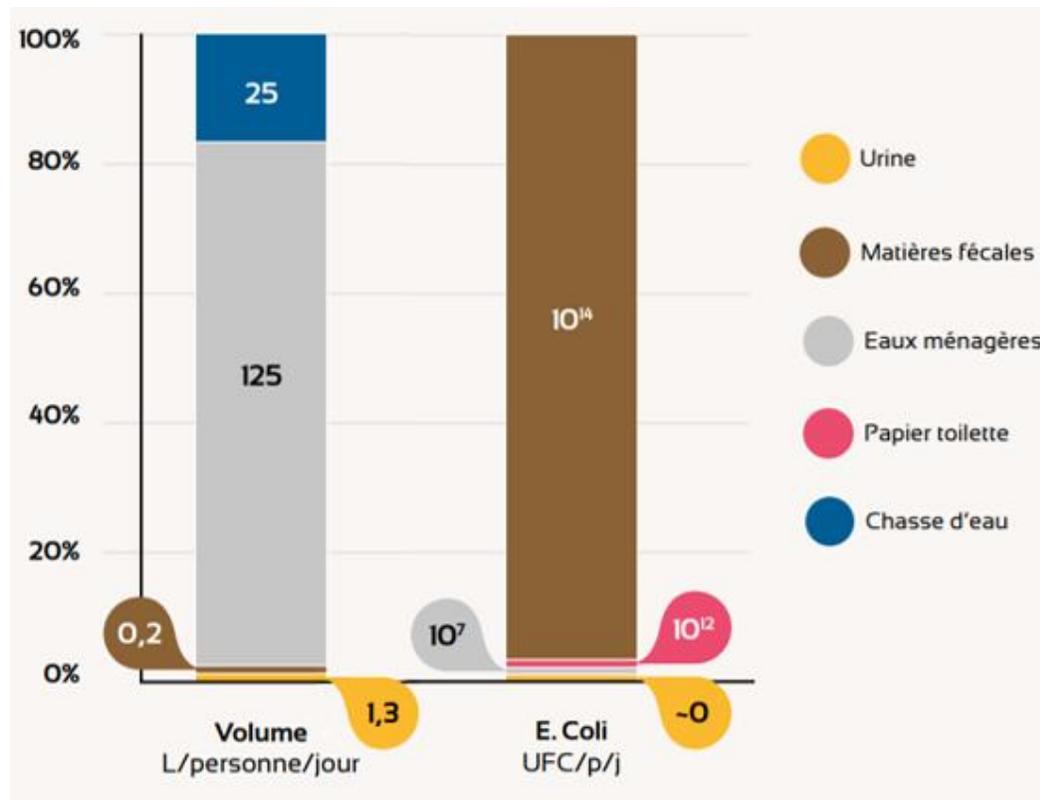
→ le cas de Paris



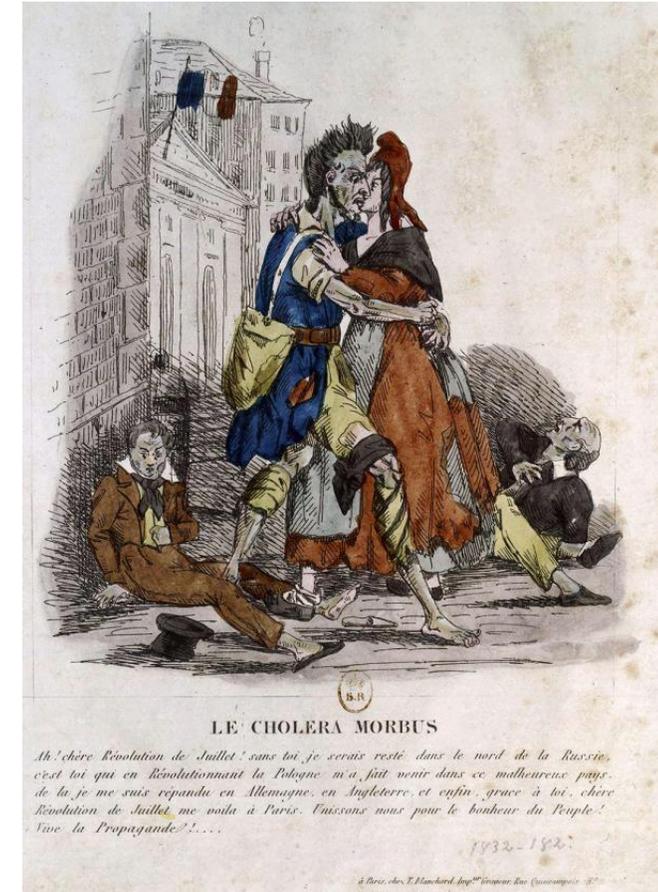
Évolution du taux de mortalité associé au choléra à Paris^{4,5,6}

¹Ferrie and Troesken (2008) ; ²De Looper et al. (2019) ; ³Knutsson (2017) ; ⁴Esculier and Barles (2019) ; ⁵Bourdelaïs et Raulot (1987) ; ⁶Ichok, (1935)

Un risque largement dilué mais pas éliminé



¹Legrand and Esculier (2021)



Une gestion du risque par confinement

Le risque infectieux entérique des filières par séparation à la source peu permettre une meilleure gestion du risque infectieux entérique

→ pas de contamination de l'environnement

→ 55kg/an/pers facilement traitables par compostage



Composteurs intérieurs de Cressy © Paul Minier



Gestion décentralisée de L'Ôôberge ©Paul Minier

Une amélioration de la gestion passée et présente



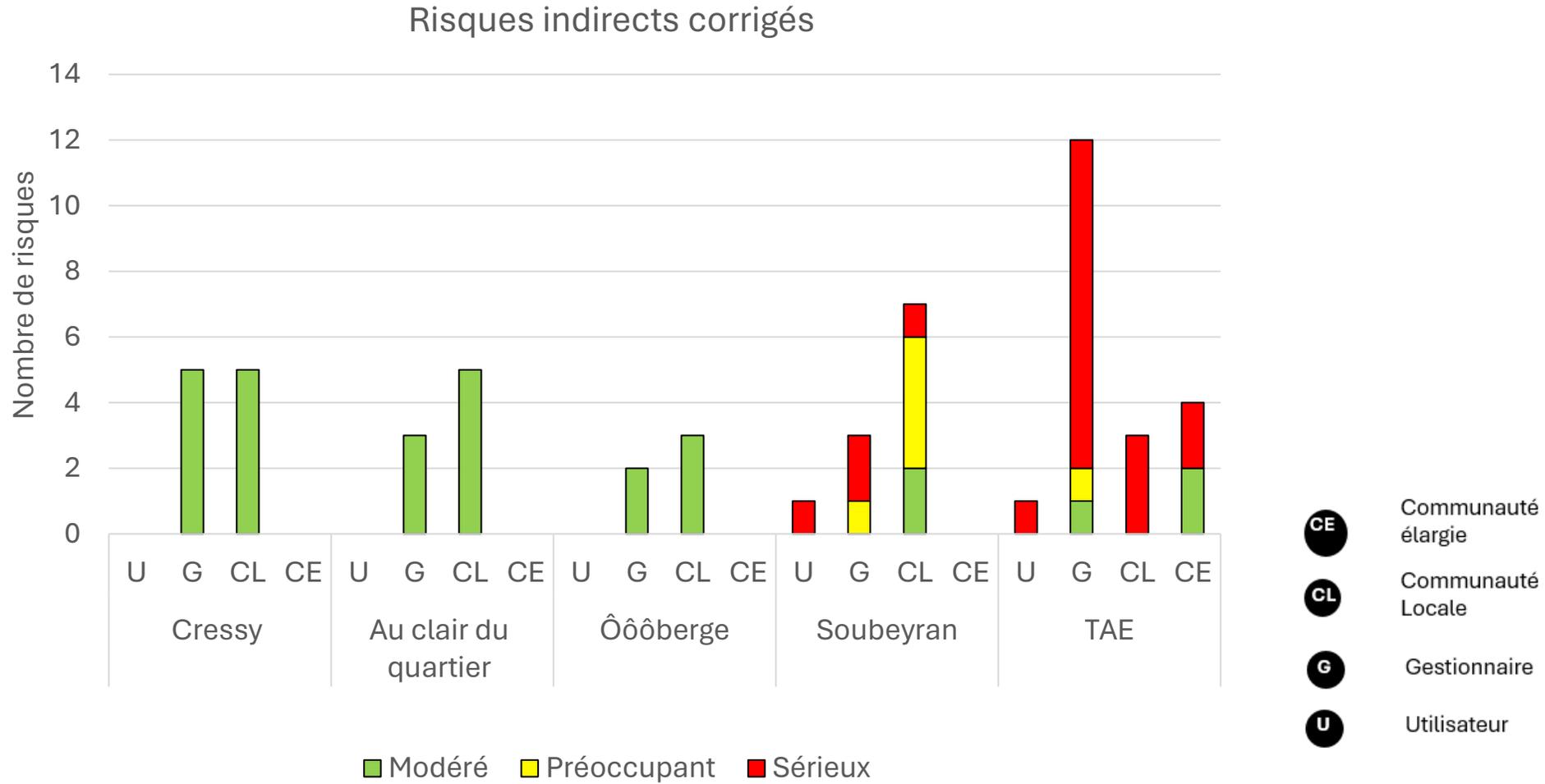
Gestion décentralisée au XIXème siècle¹



Gestion décentralisée dans un bidonville ©Fresh Life

¹Zeeman (2017)

Un risque mieux maîtriser



Conclusion

Une nécessité de repenser la gestion des excréments humaines pour des systèmes soutenable (retour au sol des matières)

Tension salubrité VS circularité

Hypothèse : les systèmes circulaires gèrent mieux les risques

Une méconnaissance des voies de transmission des pathogènes fécaux

Un génie sanitaire basé sur une gestion curative des risques

Un présumé sur le rôle sanitaire du tout-à-l'égout

Confiner les matières au lieu de les diluer