



Institut de Recherche
pour le Développement
FRANCE



Impacts des changements d'usage des terres sur l'hydrologie, la production de sédiments et les risques de pollutions bactériennes

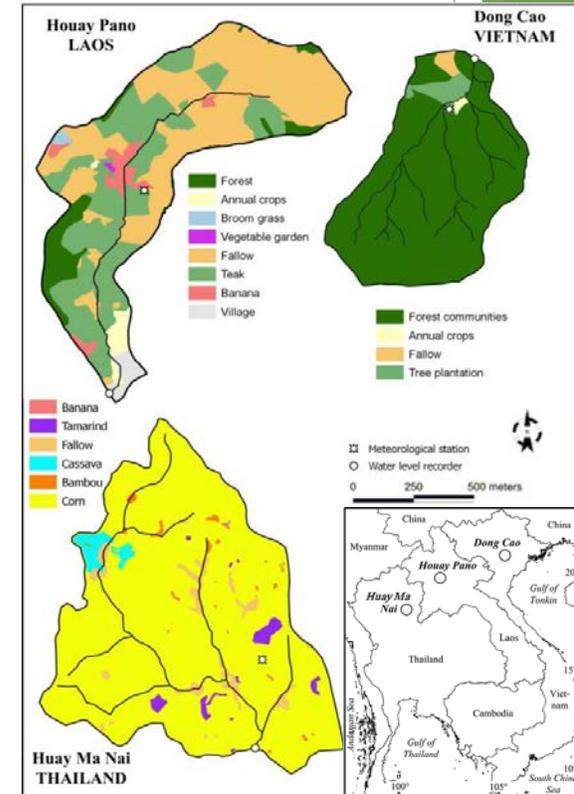
Emma Rochelle-Newall

emma.rochelle-newall@ird.fr  @rochelle_newall

UMR IEES-Paris, SU, Paris, France
(<http://ieesparis.ufr918.upmc.fr/>)



Quels usages ? Quels impacts ?



- Grande différence en termes de « land use »
- Au Vietnam, les arbres dominant
- En Thaïlande, les plantations de maïs sont très majoritaires
- Et au Laos, il y a une mosaïque paysagère beaucoup plus mixte

Rochelle-Newall et al. 2016 Sci.Reps.

Quels usages ? Quels impacts ?



Laos



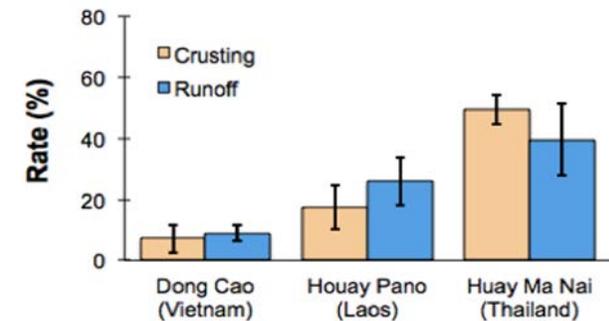
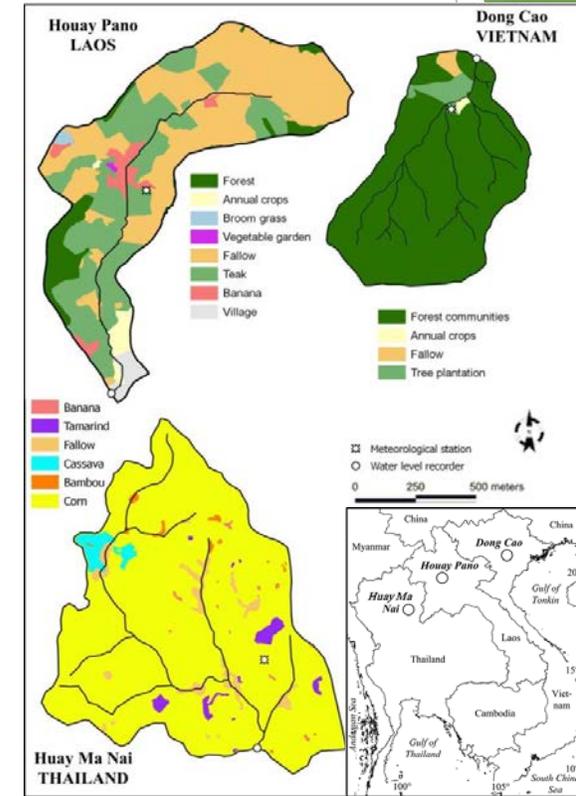
Thaïlande



Vietnam

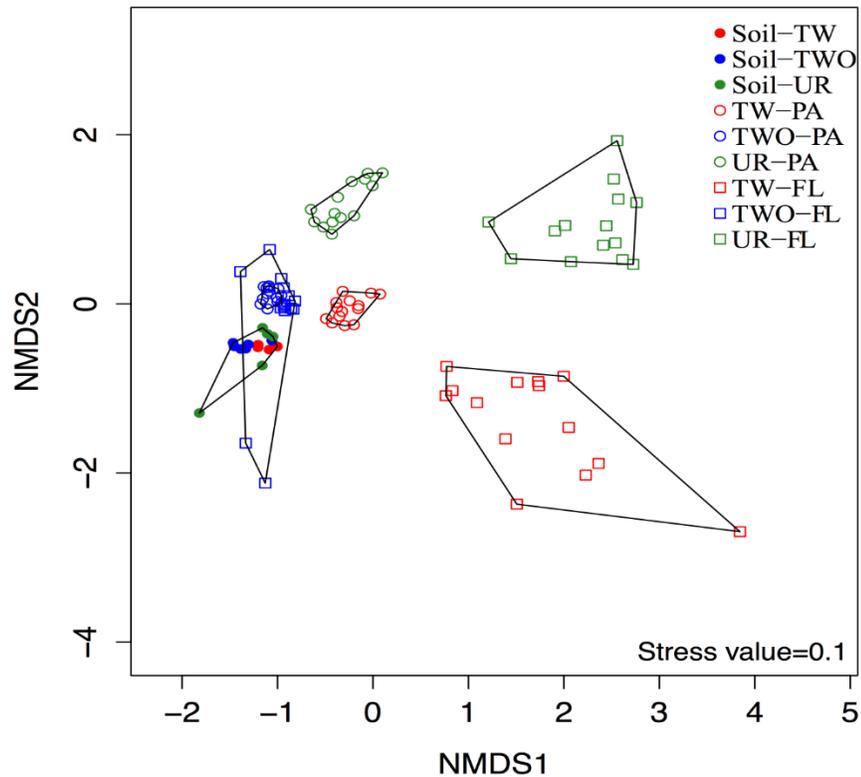
- Grande différence en termes de « land use »
- Au Vietnam, les arbres dominant
- En Thaïlande, les plantations de maïs sont très majoritaires
- Et au Laos, il y a une mosaïque paysagère beaucoup plus mixte
- Quel impact sur l'érosion?

Académie d'Agriculture de France - 28 avril 2020



Rochelle-Newall et al. 2016 Sci.Reps.

Quels impacts sur les microbes du sol?



Le et al. 2019 Land. Degrad. Devel.
Le et al. 2018. FEMS Microbiology Ecology



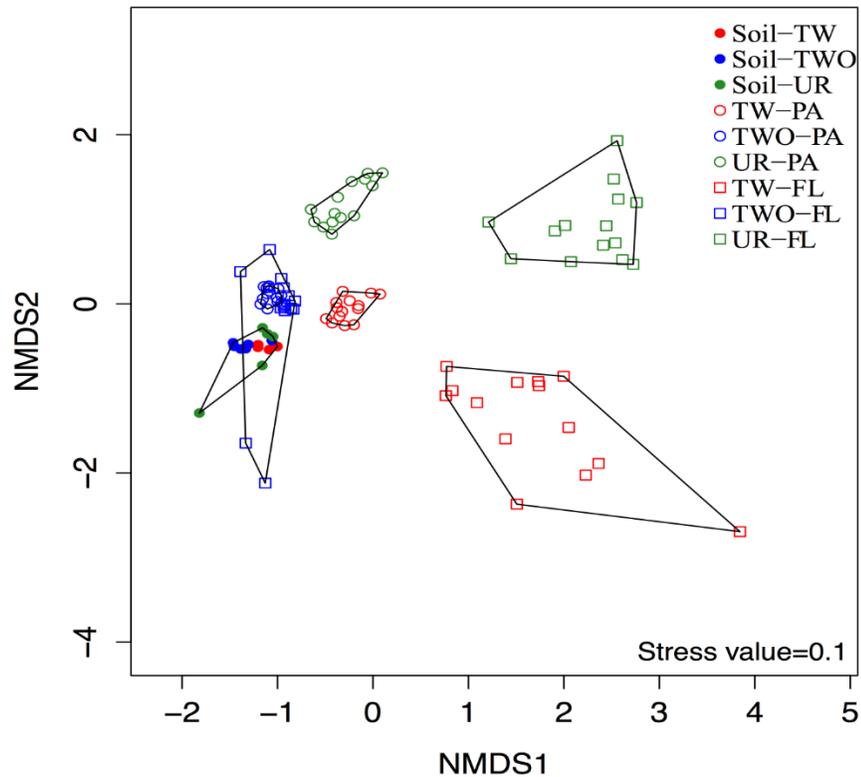
TWO



TW

- Les communautés bactériennes dans l'eau du ruissellement sont différentes entre couvertures végétales (symboles ouverts)
- Les communautés bactériennes dans l'eau du ruissellement (symboles ouverts) sont différents du sol (symboles pleins)
- Sauf sous teck sans sous-couvert végétal (TWO), où les communautés microbiennes perdues sont très proches du sol

Quels impacts sur les microbes du sol?



Le et al. 2019 Land. Degrad. Devel.
Le et al. 2018. FEMS Microbiology Ecology



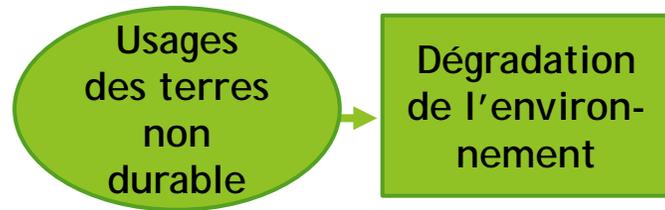
TWO



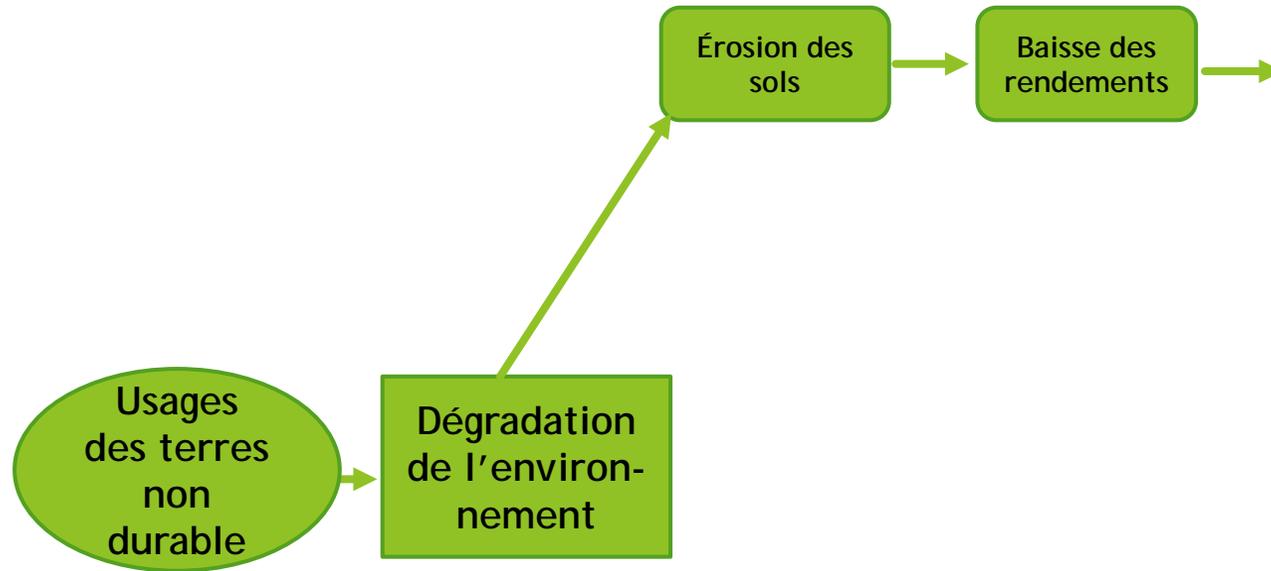
TW

- Perte des bactéries identifiées comme importantes dans le cycle d'azote
- Un « signal » retrouvé dans le ruisseau
- Les conditions environnementales locales (usages des terres et leur changements) ont un impact plus fort sur les communautés microbiennes aquatiques que l'hydrologie
- Les plantations d'hier influencent la diversité des communautés microbiennes aquatiques d'aujourd'hui
- Un héritage qui perdure

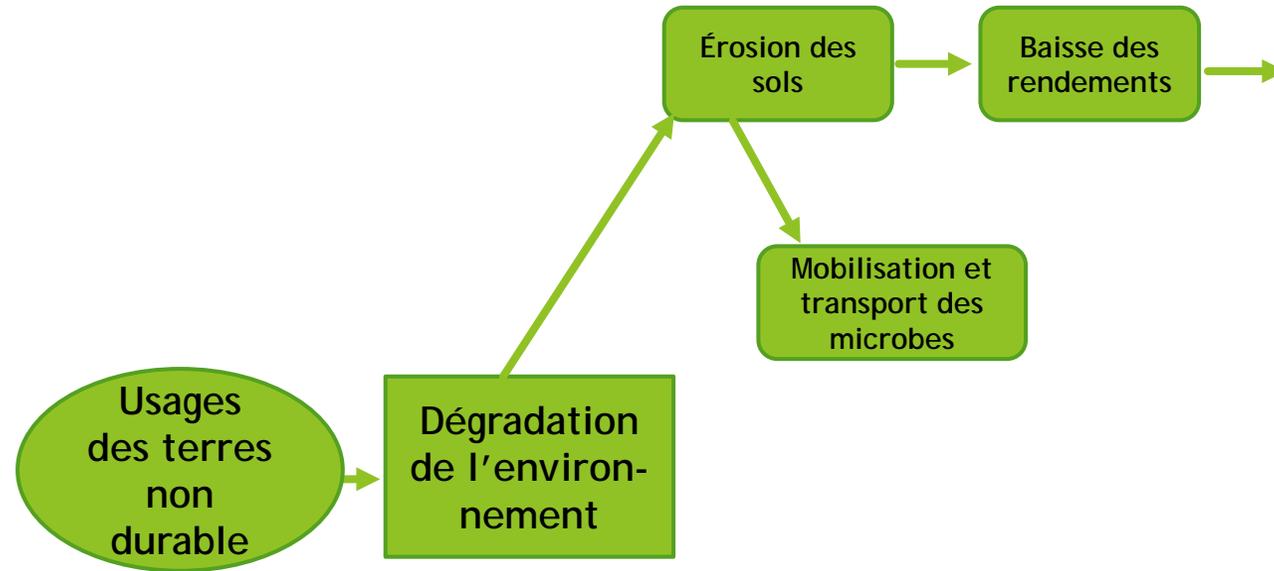
Les usages des terres et l'hydrologie, un système interactif



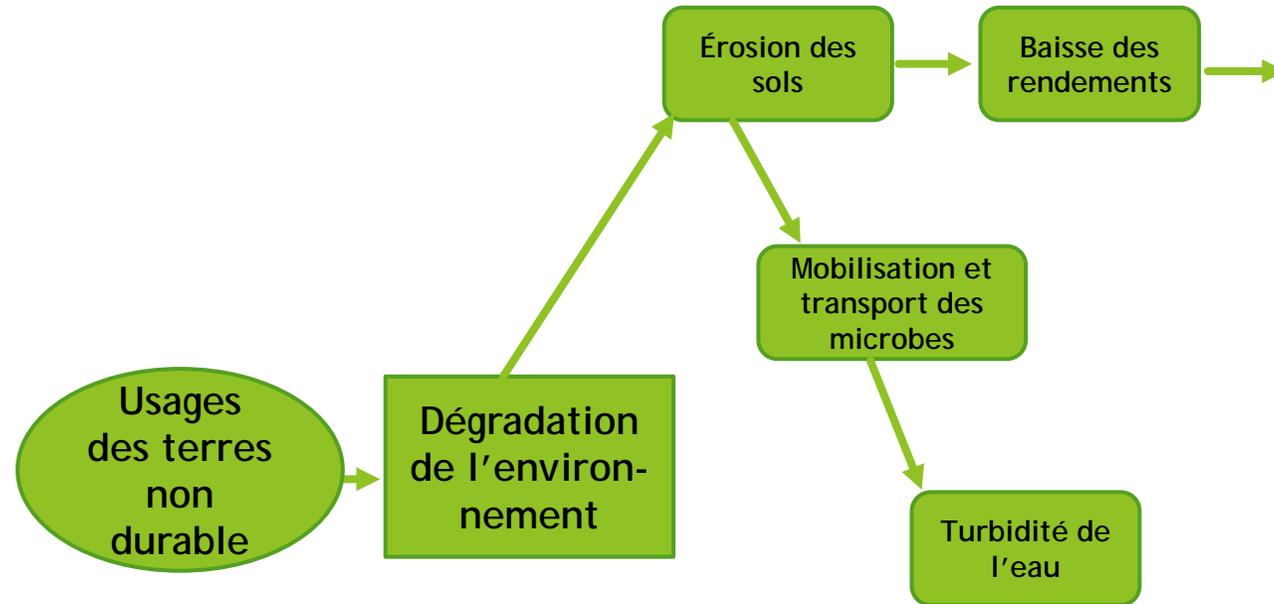
Les usages des terres et l'hydrologie, un système interactif



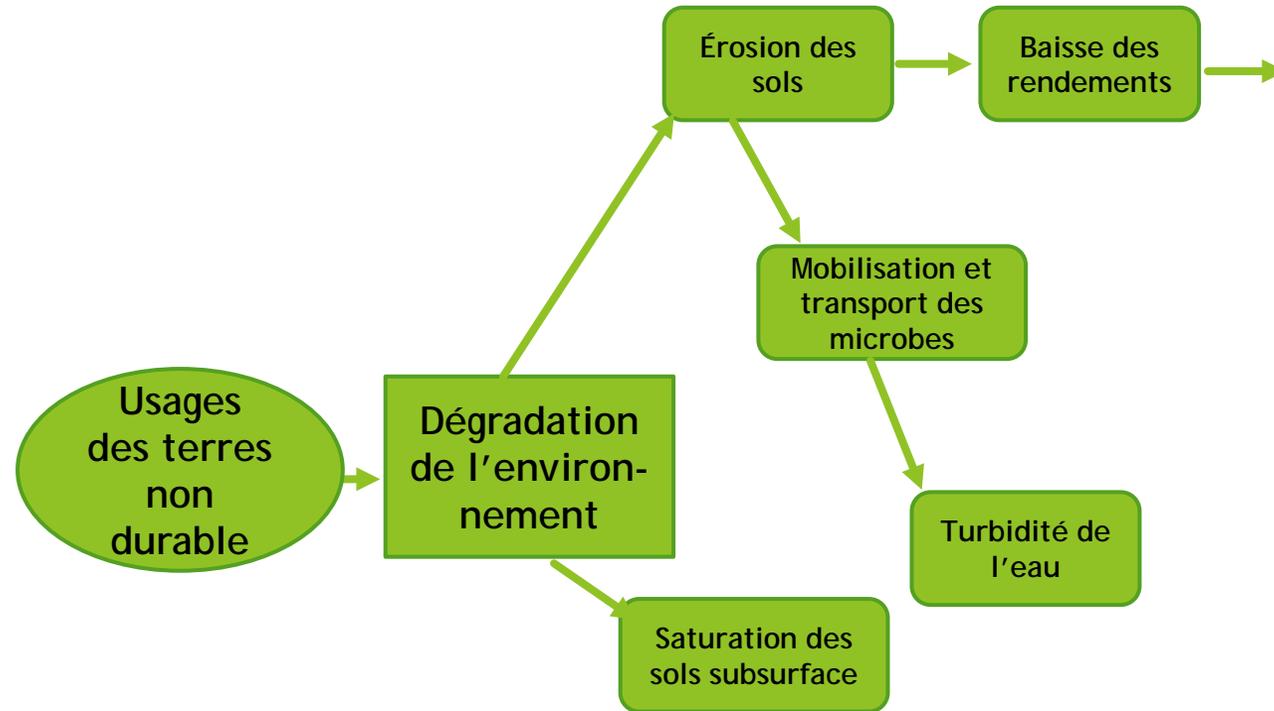
Les usages des terres et l'hydrologie, un système interactif



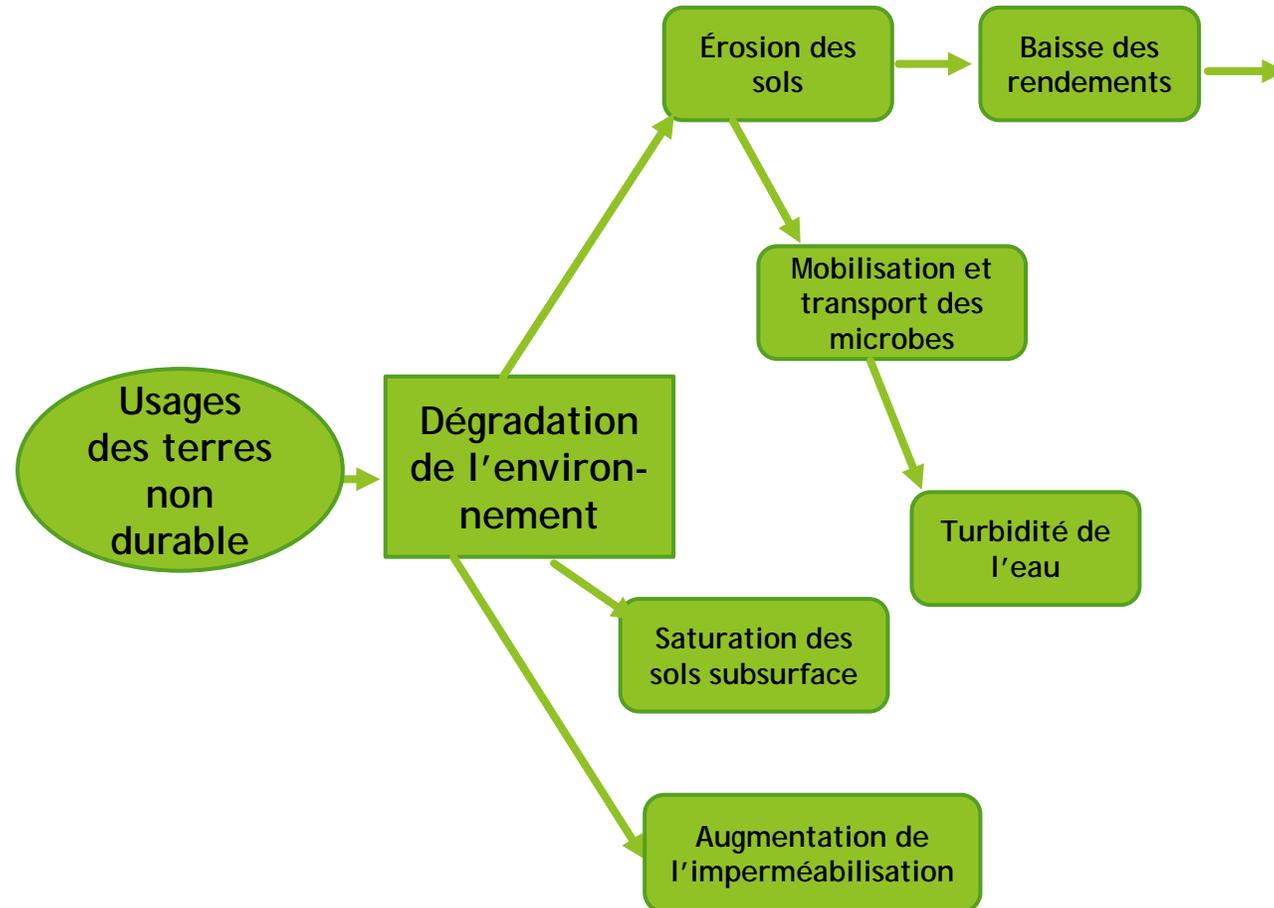
Les usages des terres et l'hydrologie, un système interactif



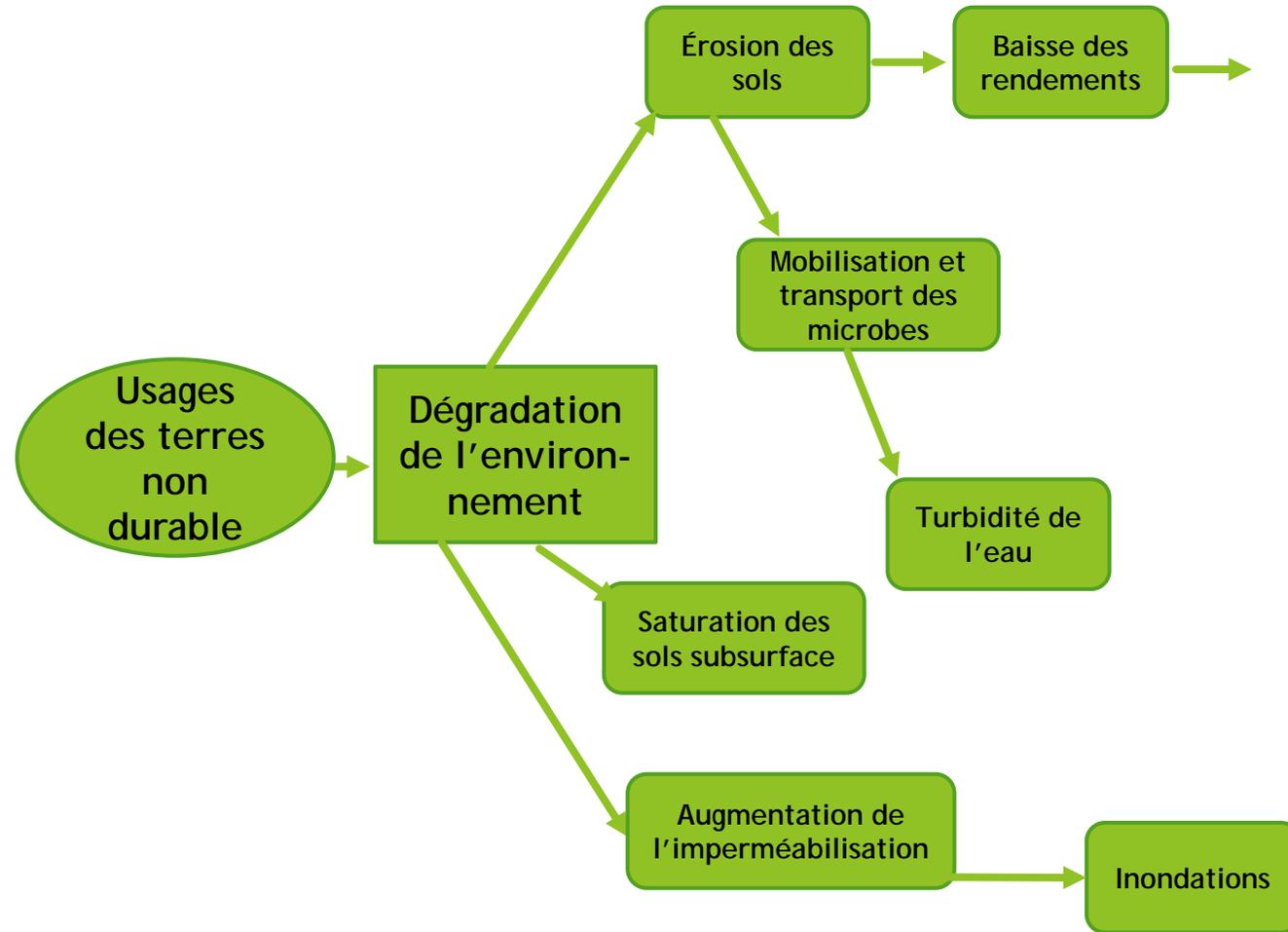
Les usages des terres et l'hydrologie, un système interactif



Les usages des terres et l'hydrologie, un système interactif



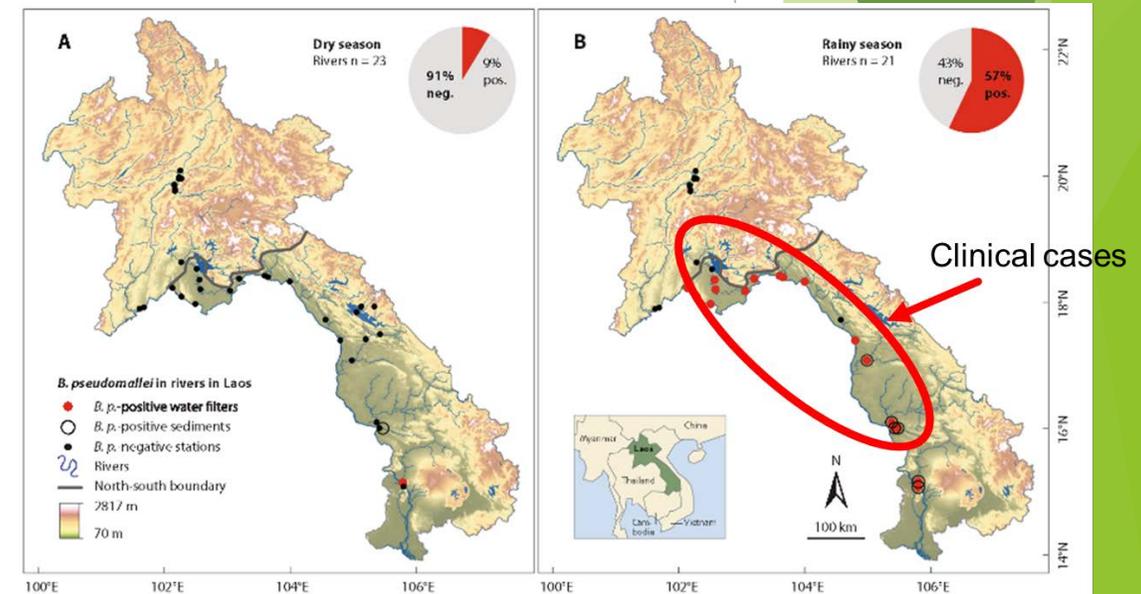
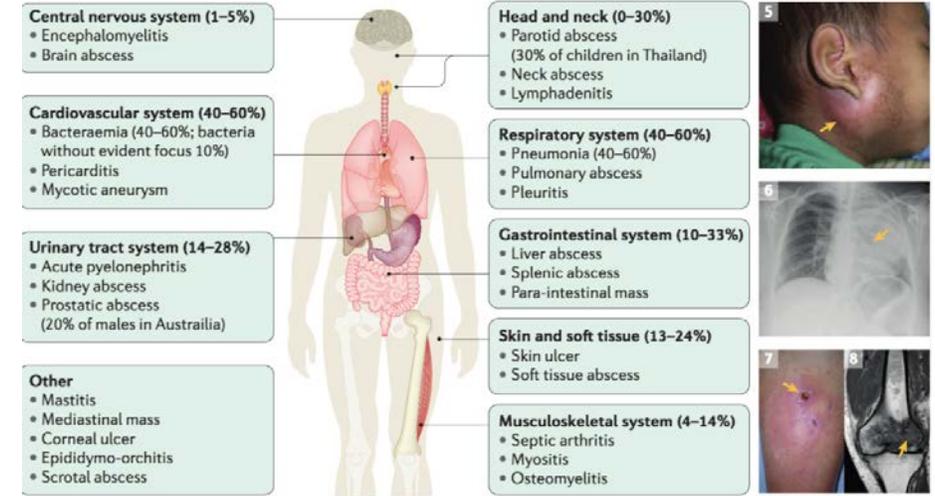
Les usages des terres et l'hydrologie, un système interactif



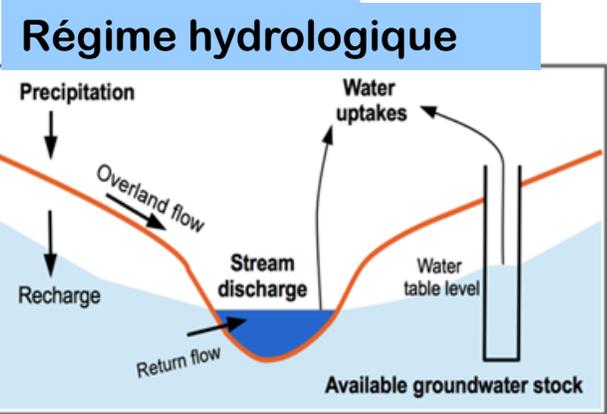
Quels liens avec la santé humaine?

- *Burkholderia pseudomallei*, la bactérie responsable de la mélioidose (également connue sous le nom de maladie de Whitmore)
- Infecte les humains et les autres mammifères
- Se trouve dans le sol et les eaux de surface des tropiques humides, souvent associés aux particules
- Considérée comme une « sapronose »
- Sa présence dans l'eau est influencée par le type de sol, les usages des terres et la hauteur de la nappe

Weirsinga et al. 2018 Nat. Rev. Dis. Prim.



Quels liens avec la santé humaine?



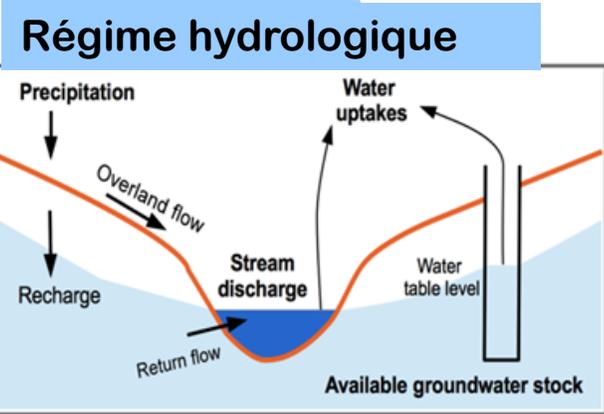
Activités humaines



Contexte socio-économique et environnemental

Quels liens avec la santé humaine?

Variabilité climatique



Décisions politiques



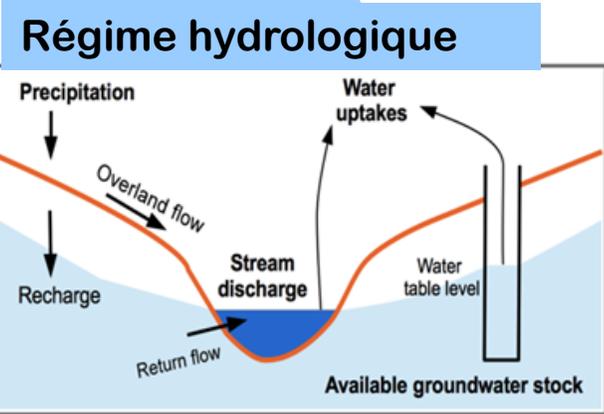
Activités humaines



Contexte socio-économique et environnemental

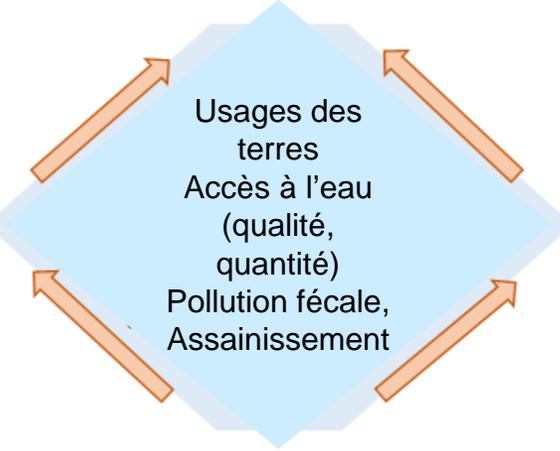
Quels liens avec la santé humaine?

Variabilité climatique



Décisions politiques

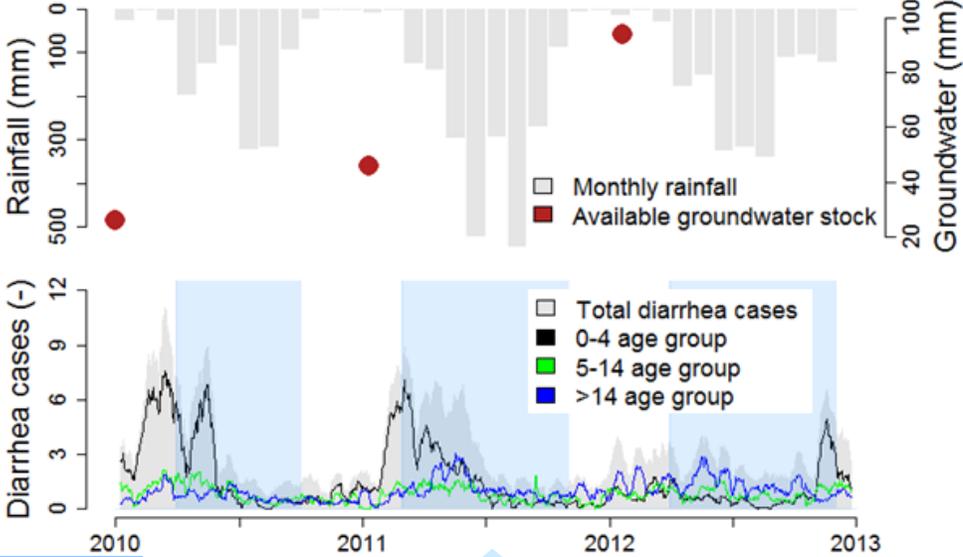
Activités humaines



Contexte socio-économique et environnemental

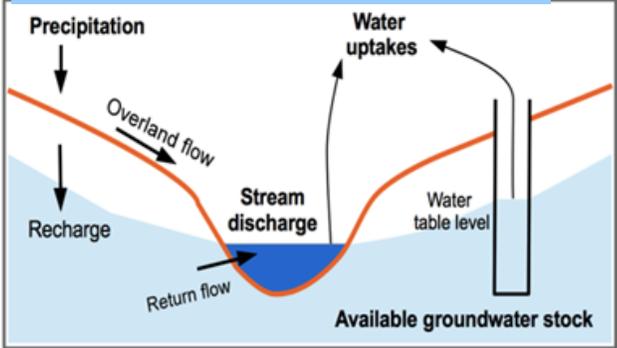
Quels liens avec la santé humaine?

Variabilité climatique

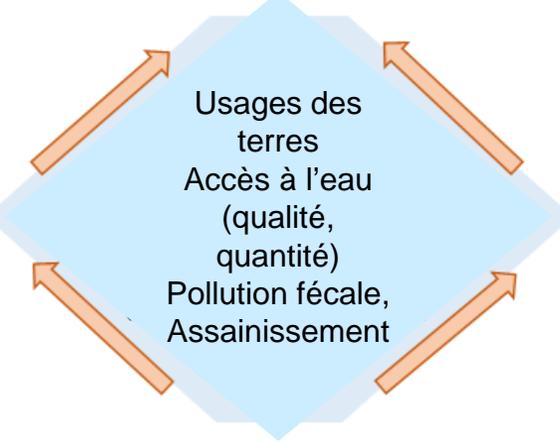


Décisions politiques

Régime hydrologique

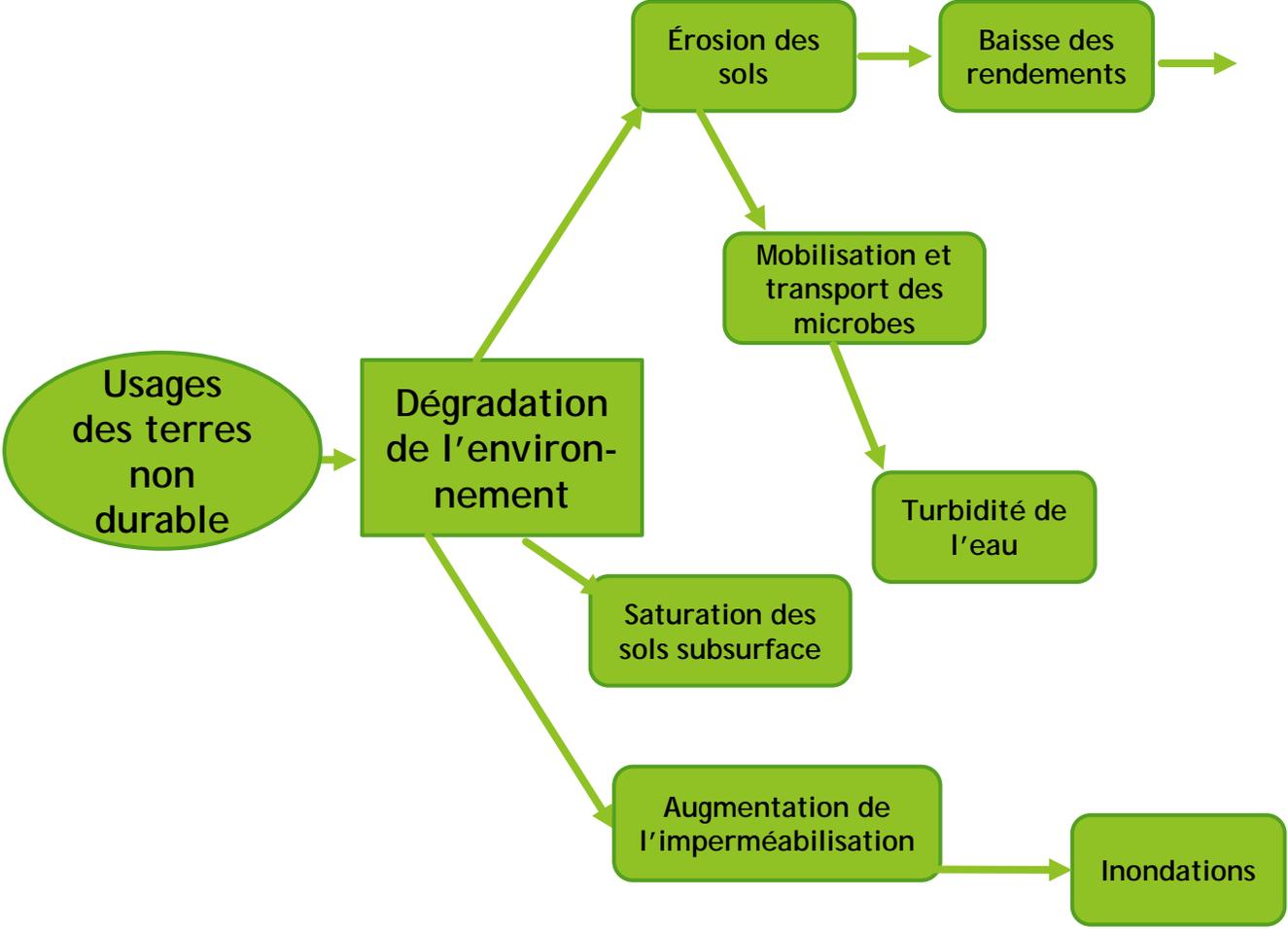


Activités humaines

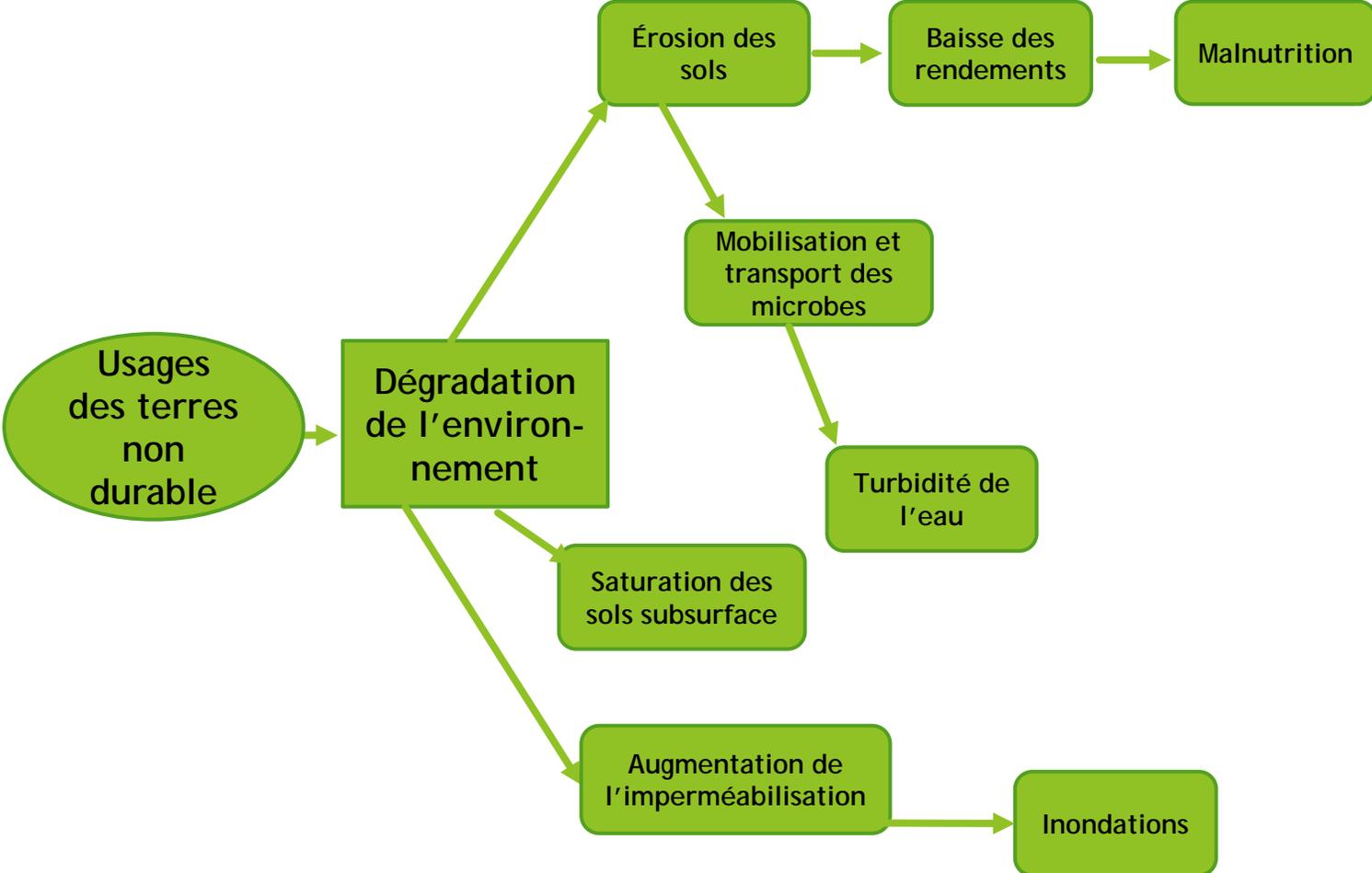


Contexte socio-économique et environnemental

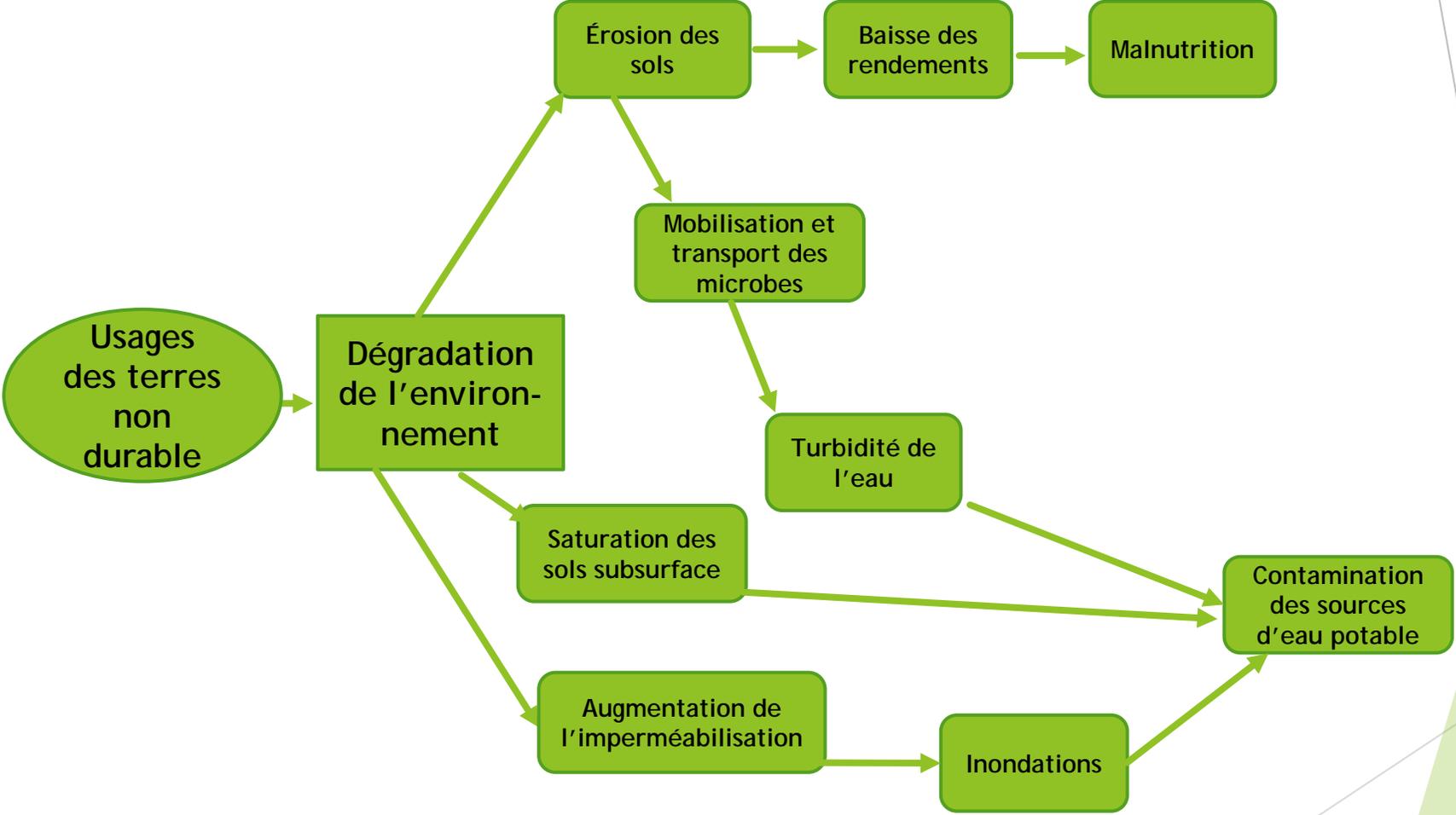
Quels liens avec la santé humaine?



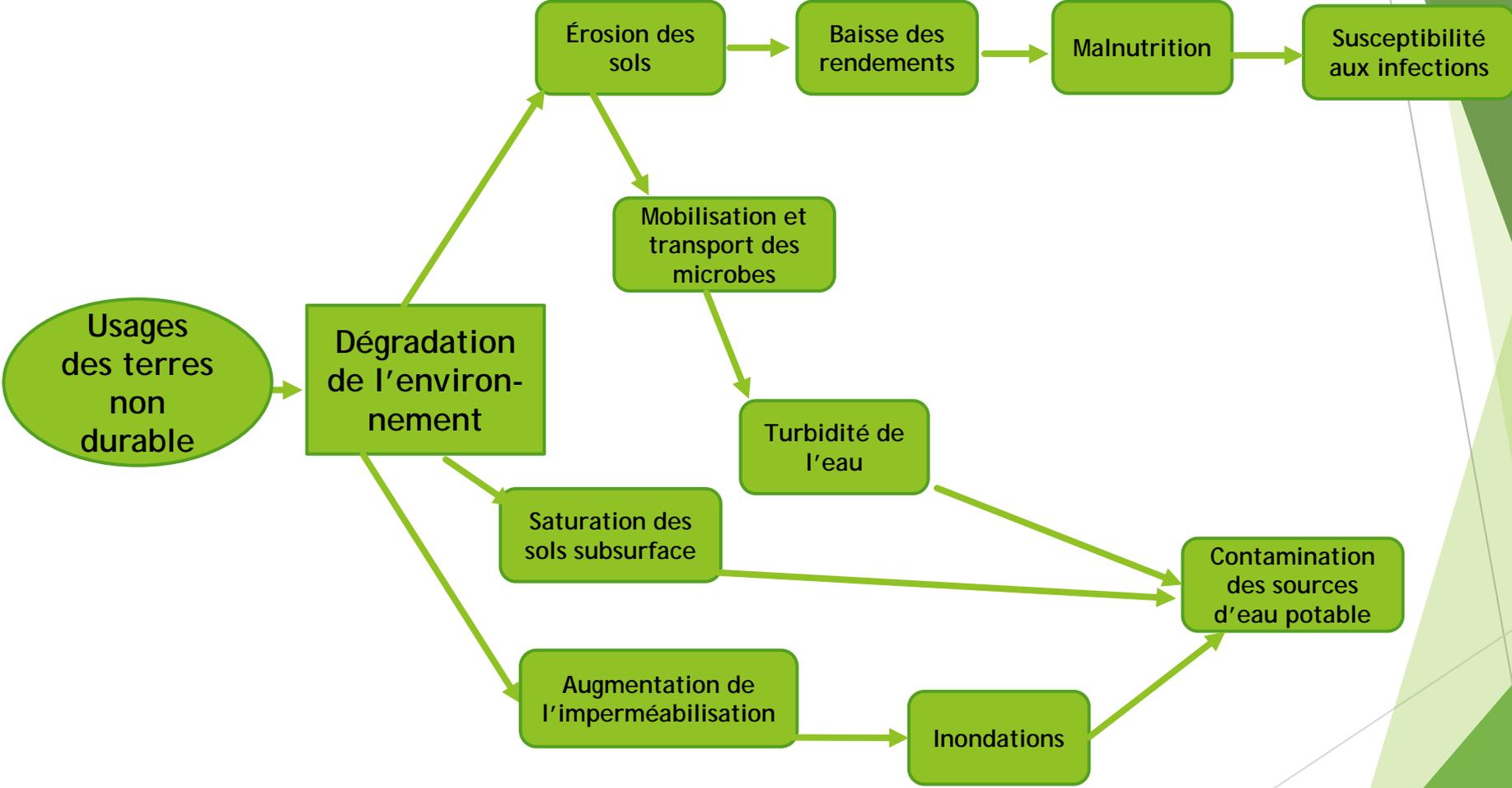
Quels liens avec la santé humaine?



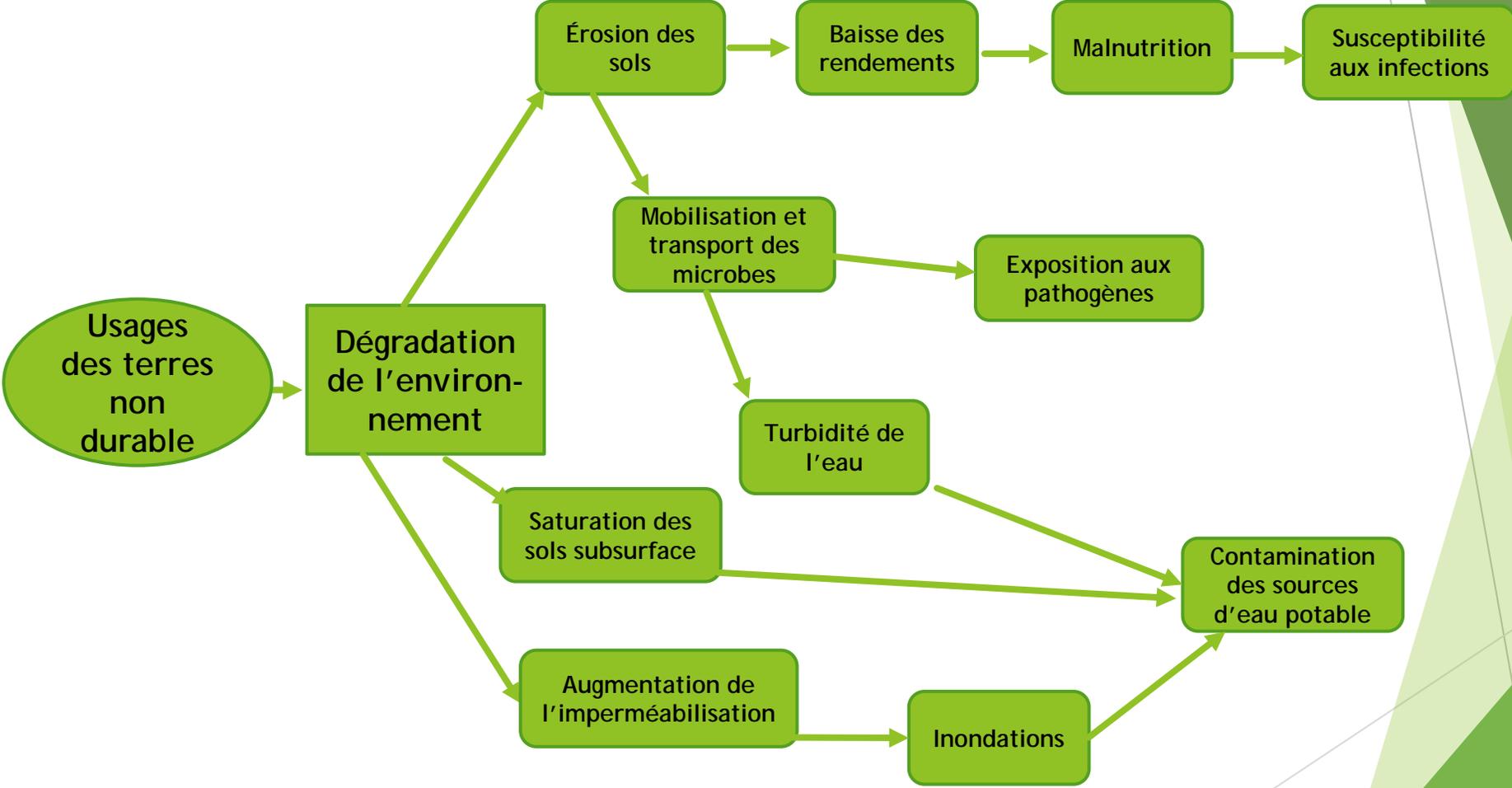
Quels liens avec la santé humaine?



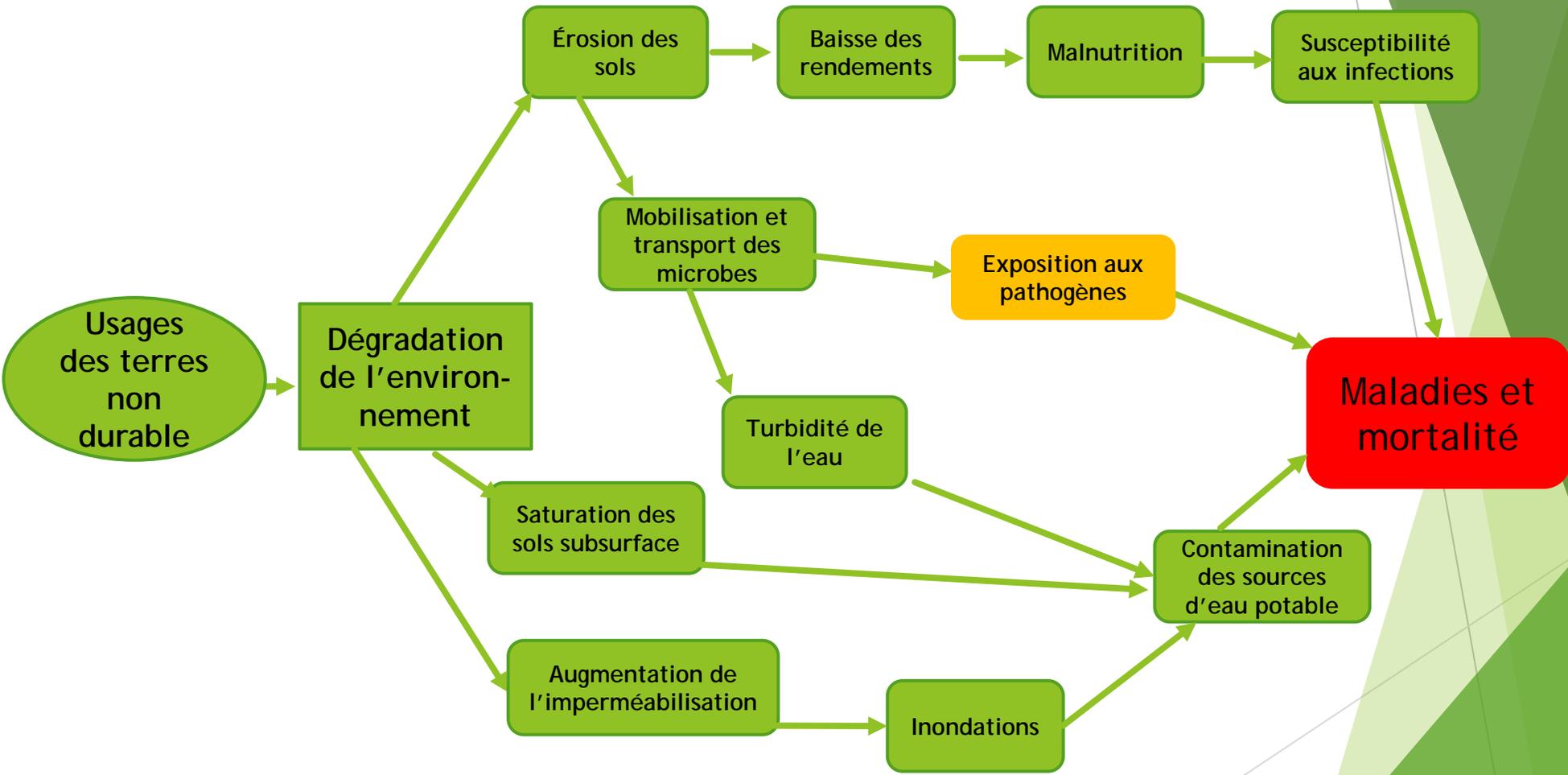
Quels liens avec la santé humaine?



Quels liens avec la santé humaine?



Les usages des terres, l'hydrologie, et la santé : un système interactif



Conclusions

- Toutes ces études ont été rendues possibles grâce aux observatoires de la zone tropicale, notamment : Multi-Scale Tropical Catchments (M-TROPICS), <https://mtropics.obs-mip.fr/>
- Le suivi à long terme de ces systèmes rend possible l'analyse des impacts des changements locaux et globaux sur l'écologie et fonctionnement biogéochimique des écosystèmes tropicaux et les liens avec la santé
- Ces sites sont un lieu de rencontre entre disciplines et permettent l'émergence d'un regard croisé entre chercheurs de disciplines très diverse
- Ce sont des socles solides sur lesquels nous pouvons développer des projets ambitieux qui répondent au besoin de proposer des solutions concrètes aux enjeux de développement durable ainsi qu'aux questions de recherche fondamentales.



Country	Laos	Thailand	Vietnam
Catchment name	Houay Pano	Huay Ma Nai	Dong Cao
Province	Luang Prabang	Phrae	Hoa Binh
Latitude	19°51'10" N	18°13'20" N	20°57'40" N
Longitude	102°10'45" E	100°23'40" E	105°29'10" E
Catchment size	60.2 ha	93.0 ha	49.7 ha
Elevation range	430 - 718 m	400 - 480 m	130 - 482 m
Mean slope	48%	30%	40%
Mean annual rainfall	1585 mm	1385 mm	1556 mm
Rainfall during 2015	1465 mm	921 mm	1474 mm
Mean annual temperature	25°C	27°C	23°C
Mean annual global irradiance	1385 J cm ⁻²	751 J cm ⁻²	340 J cm ⁻²
Geology	Shale, schist	Siltstone, sandstone	Schist
Soils	Alfisol, Entisol Ultisol	Alfisol, Ultisol	Ultisol
Population	No permanent population, many daily activities (548 +/- 120)	No permanent population, up to 80 during planting and harvest time (380 +/- 72)	A household of 4 with a toilet for which the overflow empties into the stream, 3 farmers that go through basin every 3 days (68 +/- 14)
Animal husbandry	Two to three pigs in the lower sections and some (~20) chickens in both the upper and lower sections	Animal husbandry limited to a few chickens	20 cows, 10 buffalos in the upper sections and 20 chickens and 2 or 3 pigs in the lower sections
Crusting rate	17 (+/- 7) %	48 (+/- 5) %	7 (+/- 5) %
Runoff coefficient	26 (+/- 8) %	40 (+/- 12) %	9 (+/- 3) %
Bi-weekly sampling dates	15 October 2014 to 5 October 2015	23 October 2014 to 16 October 2015	27 October 2014 to 15 October 2015