

L'hydrologie, une partenaire de la géomorphopédologie pour une gestion transéchelle des grands enjeux environnementaux

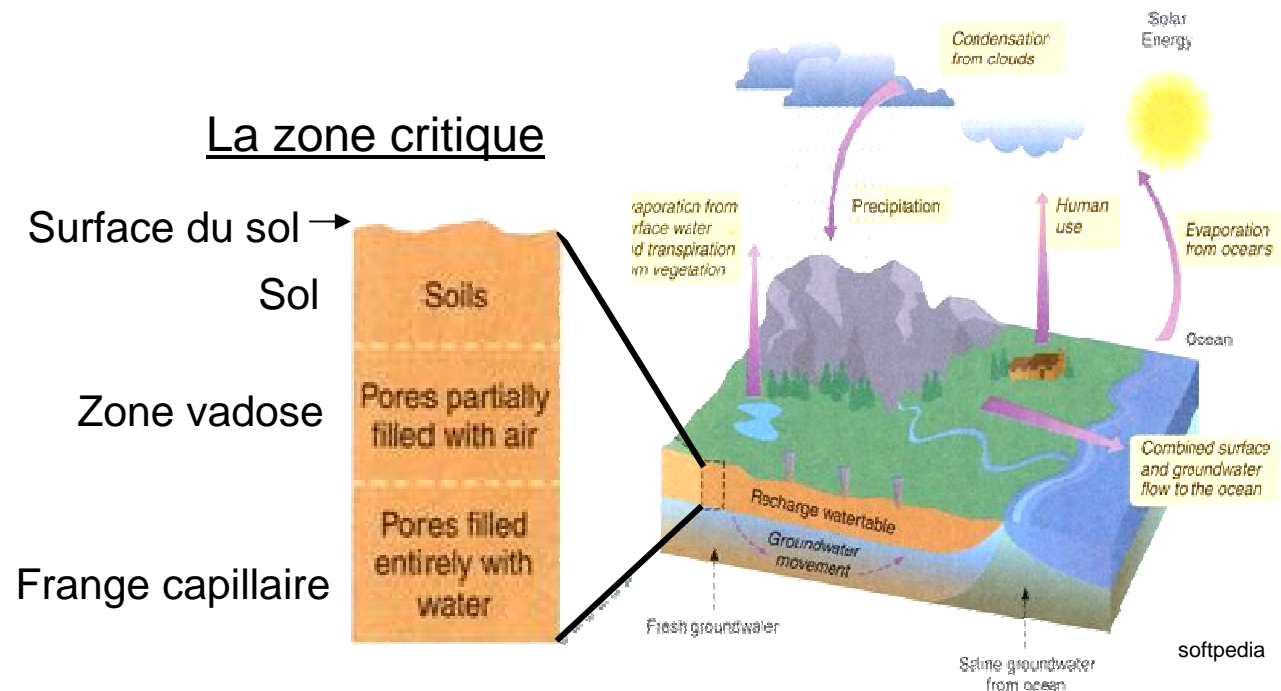
A Degré, C Sohier, F Colard, N Kummert, A Bauwens, J Rauw, E Beckers
ULg, Gembloux Agro-Bio Tech,
Hydrologie et Hydraulique agricole



Le sol et l'hydrologie dans les grands enjeux environnementaux

Disponibilité de l'eau, Qualité de l'eau, Échanges gazeux

- Le sol et le sous sol non saturés sont une zone critique d'interfaçage des différents compartiments de l'environnement
- Chaque échelle de perception contribue à une meilleure compréhension des processus



Fertilité physique, partition des flux d'eau (thèse Eleonore Beckers)

Etude de la courbe de rétention en eau des sols et Analyse microtomographique*

Sol de type Aba(b)1 en essai long terme d'itinéraire technique (Collaboration CRA-W)

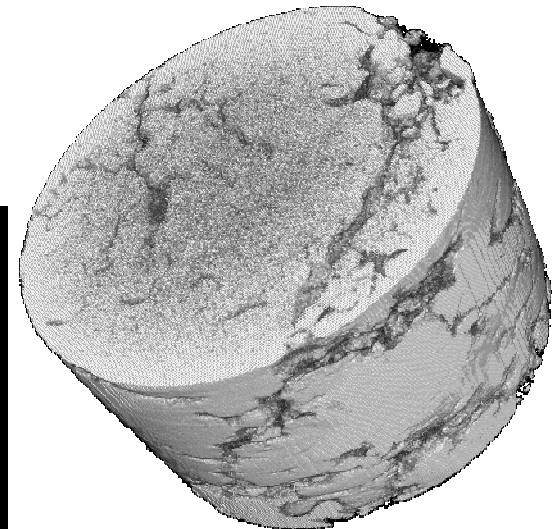
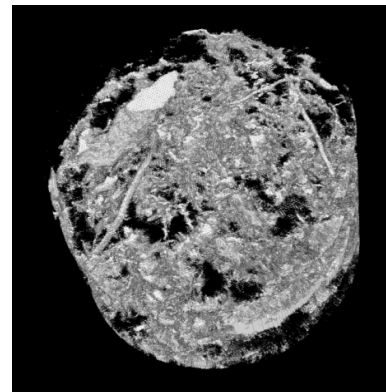
Itinéraires techniques

TCS : travail de 12-15 cm de profondeur à l'aide d'un cultivateur à dents flexibles ;

Labour : travail de 28-30 cm de profondeur à l'aide d'une charrue conventionnelle

Travail superficiel : double passage à herse rotative sur 3-4 cm de profondeur + rouleau « Croskill »

*En collaboration avec le laboratoire de génie chimique de l'ULg

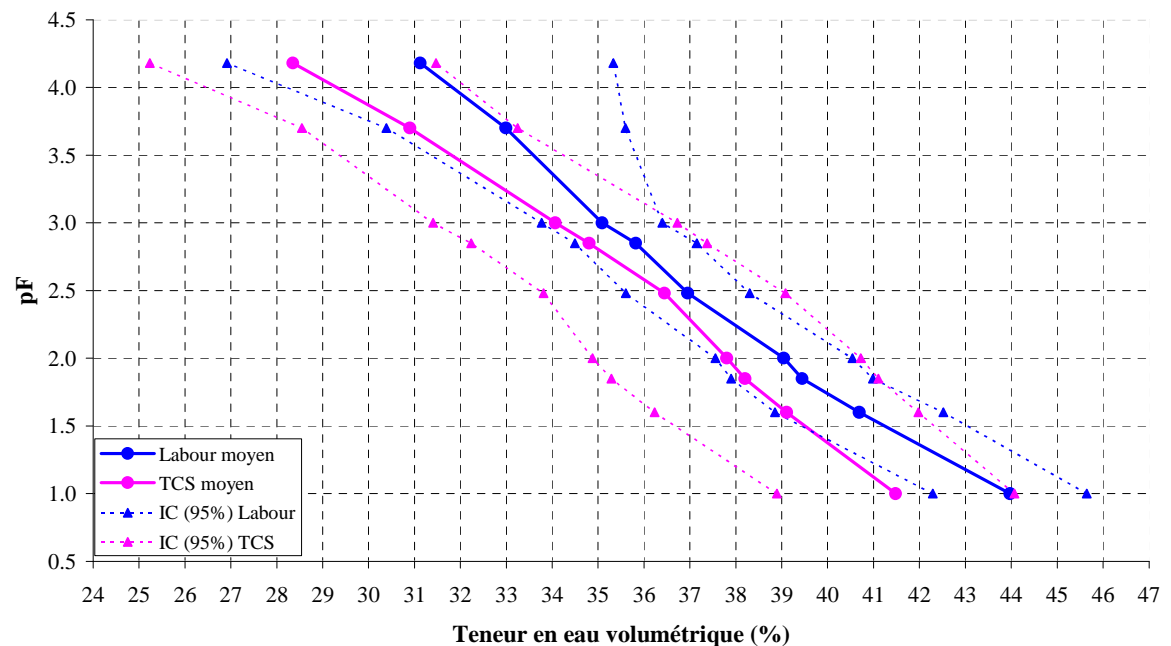


Fertilité physique, partition des flux d'eau (thèse Eleonore Beckers)

- La porosité efficace est significativement plus élevée en labour qu'en TCS. La réserve utile pour la plante tend à être plus élevée en TCS.
- En labour, les pores sont de plus grande taille et orientés verticalement. En TCS, ils ont une tendance à l'horizontalité.

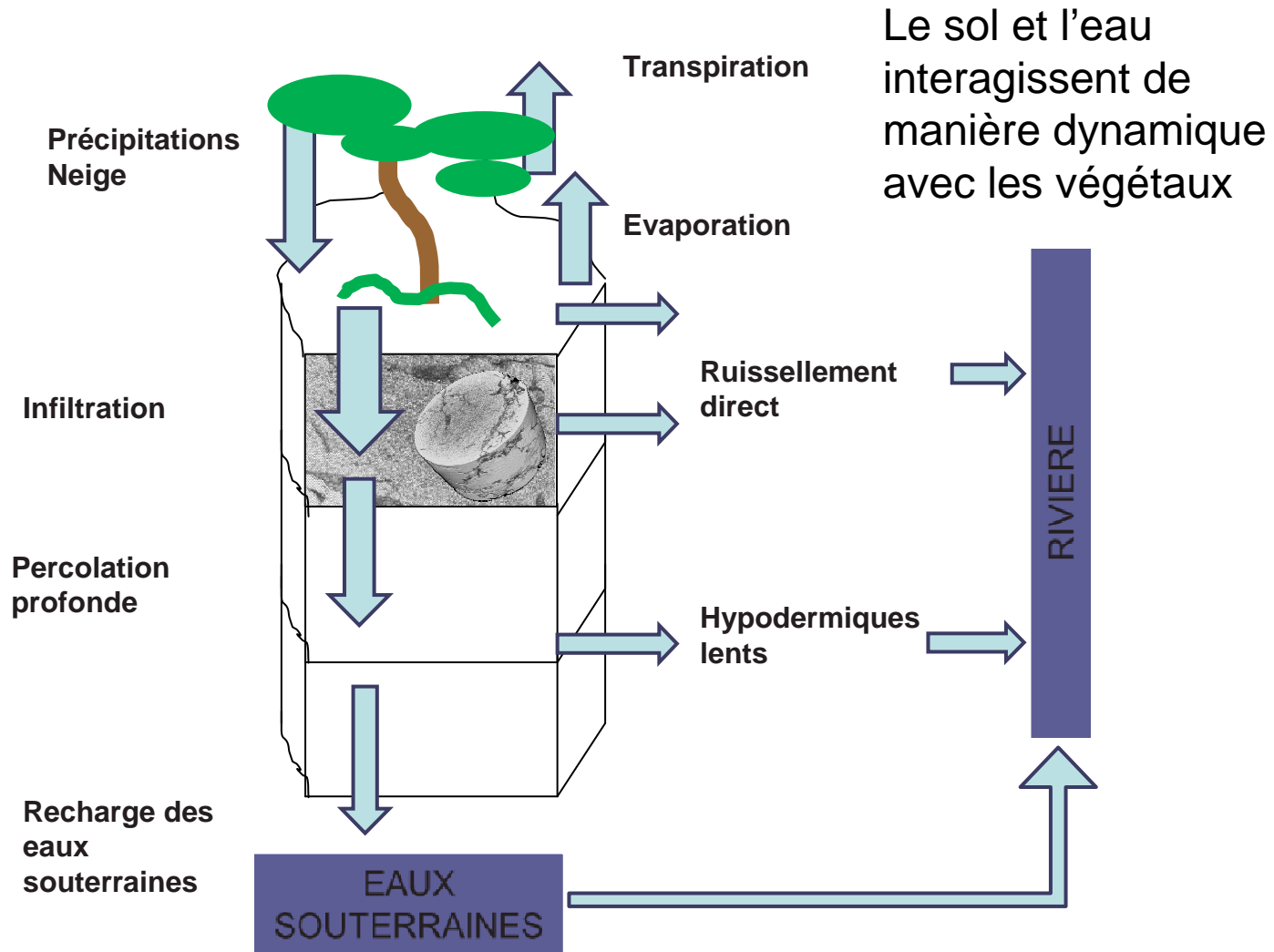
La partition de la pluie en ruissellement de surface, subsurface ou percolation ainsi que la disponibilité de l'eau pour la plante sont modifiées par la structure du sol

Comparaison des relations teneur en eau-pF Labour vs. TCS (N=5)



Hydrologie du sol et du sous sol

eau-sol-plantes (thèse Catherine Sohier)



Hydrologie du sol et du sous sol

eau-sol-plantes (thèse Catherine Sohier)

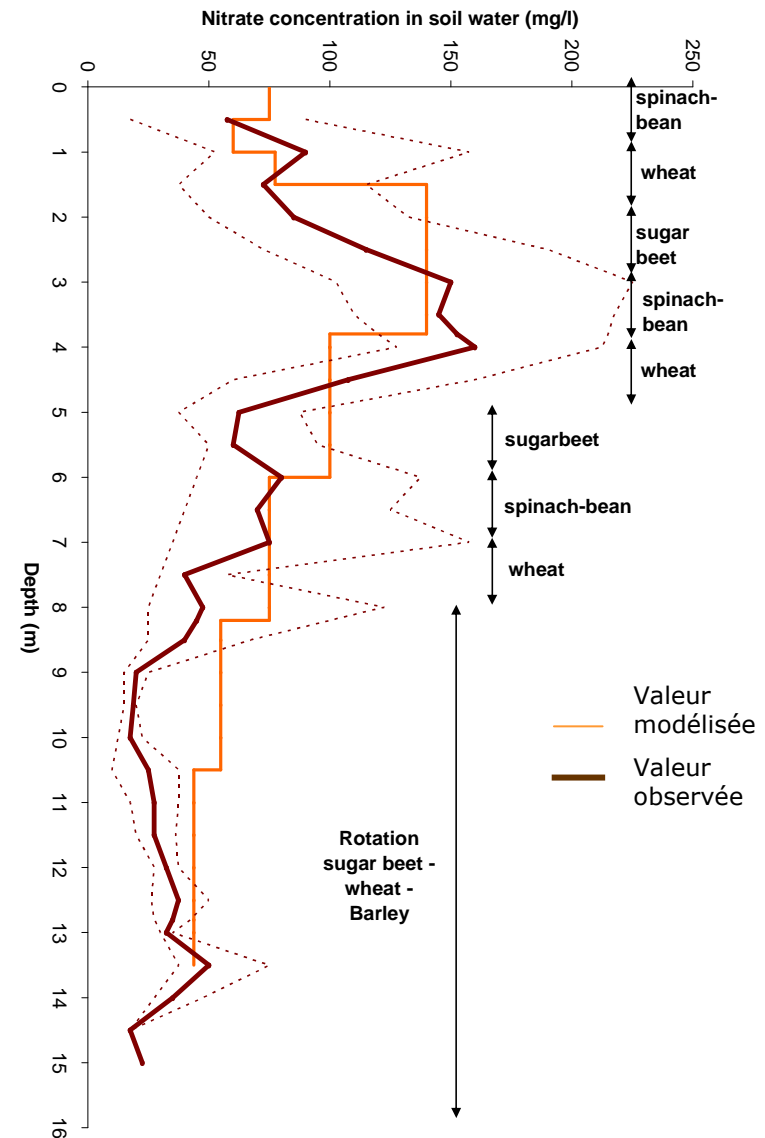
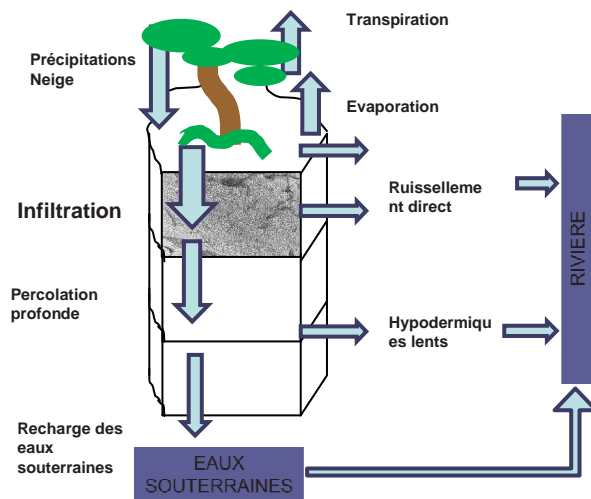
- La représentation des végétaux (croissance, enracinement, interception, transpiration) dans l'hydrologie du sol et du sous-sol
- Les transformations (cycle de l'azote et du phosphore, décomposition des matières actives)
- Les flux d'eau et de nutriments (ruissellement vers les eaux de surface et recharge des eaux souterraines)



Hydrologie du sol et du sous sol

eau-sol-plantes (thèse Catherine Sohier)

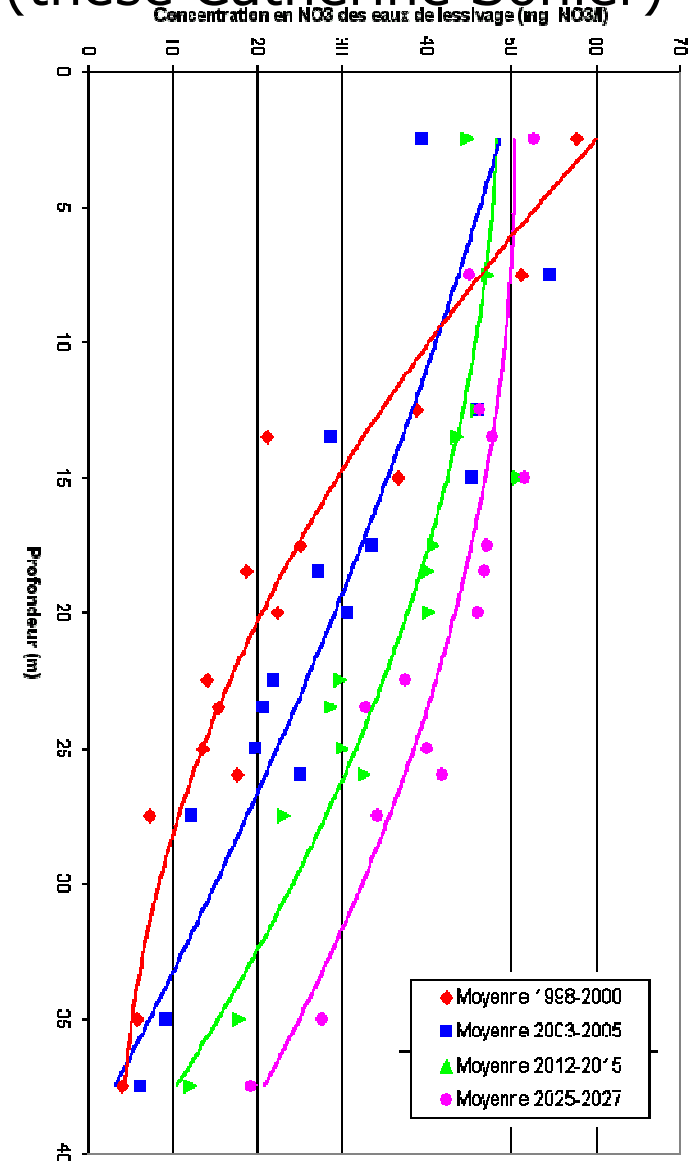
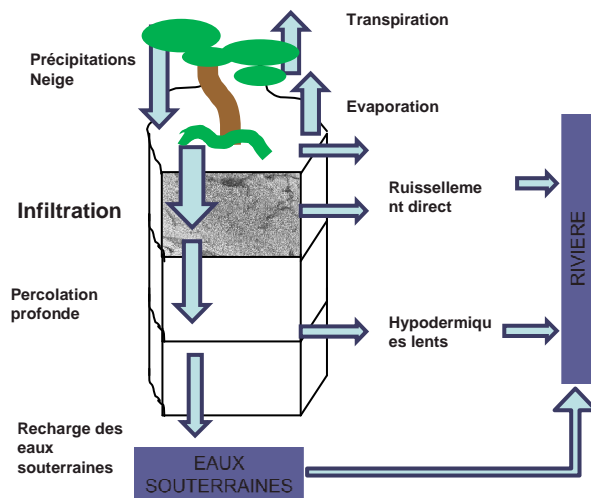
- Estimation du contenu en nitrate du sol et du sous sol tenant compte de **l'historique des cultures et des pratiques agricoles du site**



Hydrologie du sol et du sous sol

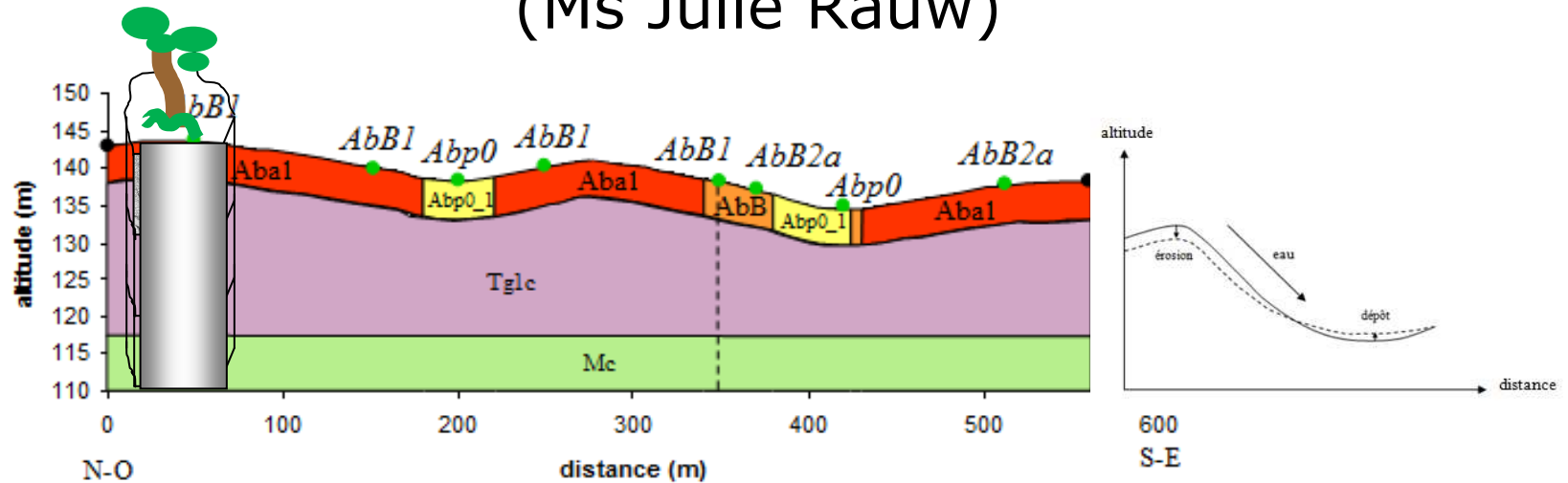
eau-sol-plantes (thèse Catherine Sohier)

- Analyse prospective de l'évolution du stock de nitrate dans le sol et la zone vadose
- Calcul de l'évolution de la «dette nitrate» tenant compte des mesures prises en surface et d'un scénario d'évolution du climat



Hydrologie des versants

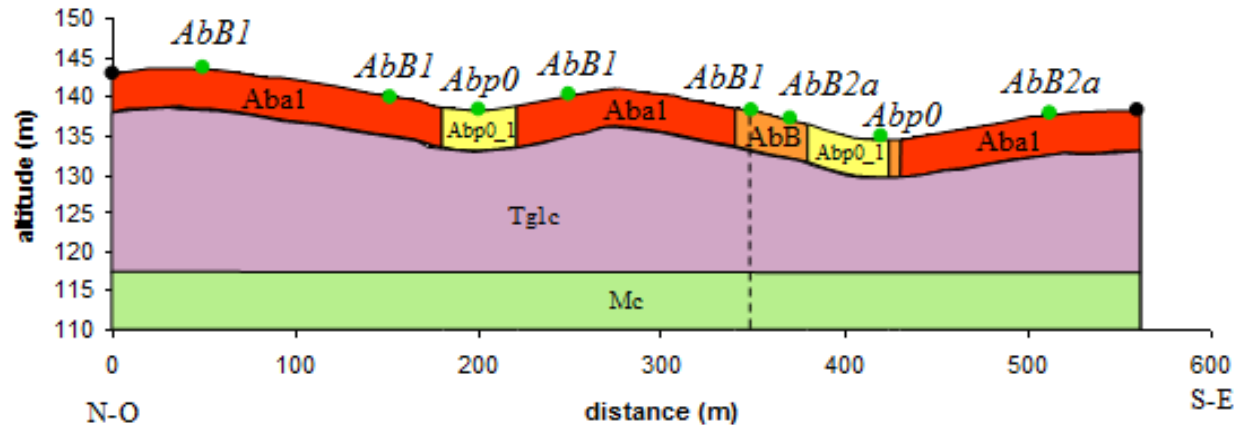
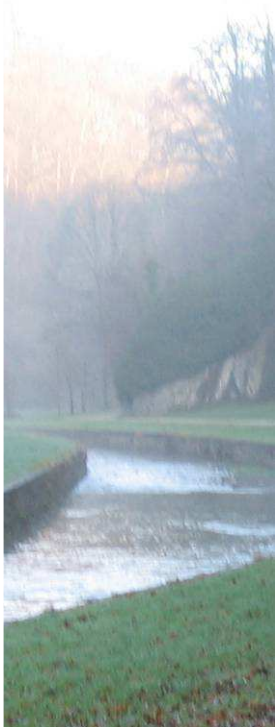
(Ms Julie Rauw)



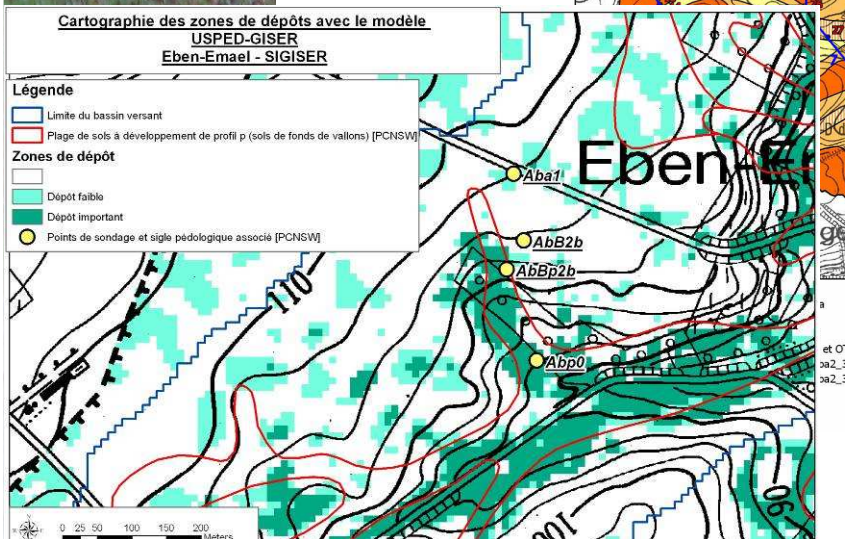
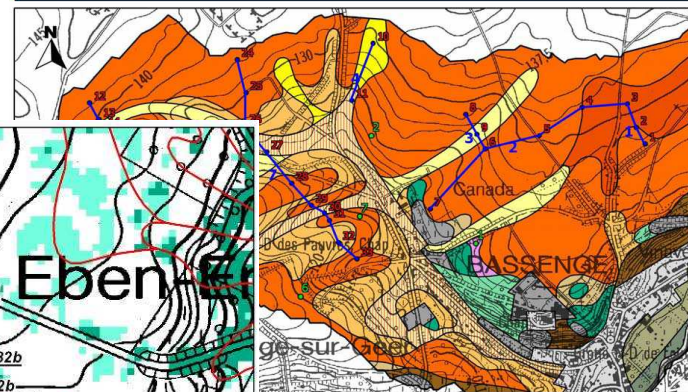
- Le sol est un continuum spatial et les interactions qu'il entretient avec l'eau et les végétaux sont influencés par la position dans le paysage.
- L'érosion hydrique des sols et le dépôt des sédiments érodés peuvent à terme modifier la morphologie des versants et leur fonctionnement hydrique
- **L'actualisation en cours de la carte des sol a un potentiel remarquable pour l'étude de l'érosion qui a eu lieu en le levé initial et la situation actuelle**

Hydrologie des versants

(Ms Julie Rauw, GISER François Colard)



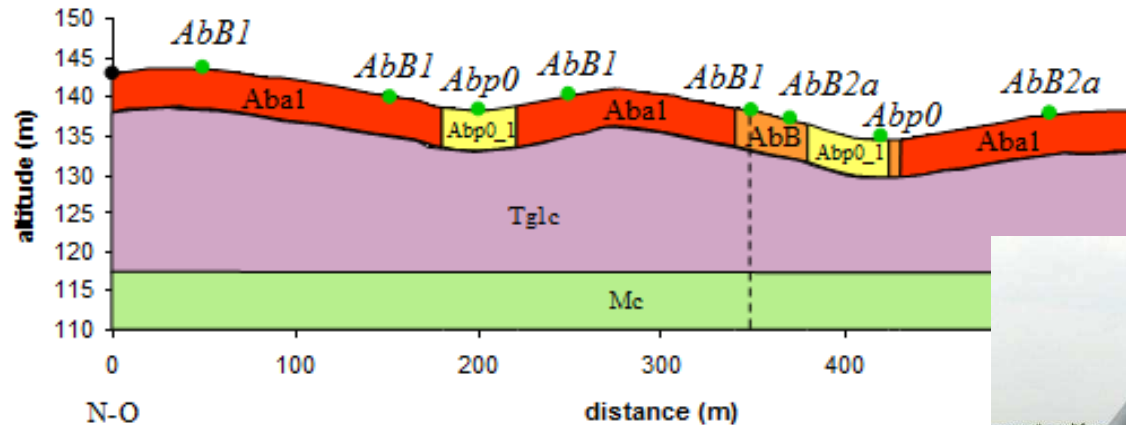
Carte des transects et sondages réalisés sur la carte numérique des sols de Wallonie



- La comparaison des observations de terrain faites par le **projet CNSW** et les modèles d'érosion et de dépôt développés par le **projet GISER** permettent d'évoluer vers une compréhension de la dynamique de la morphologie des versants

Hydrologie des versants

(Thèse Nora Kummert)

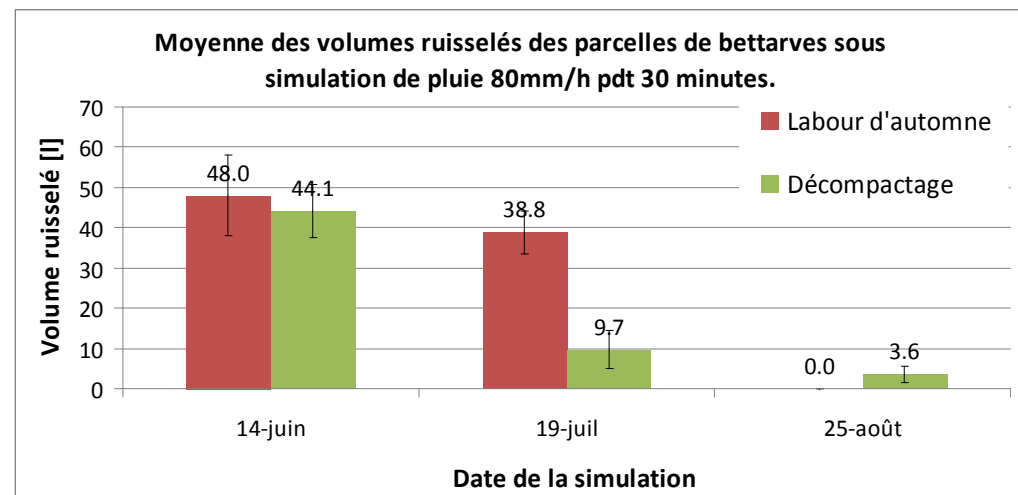
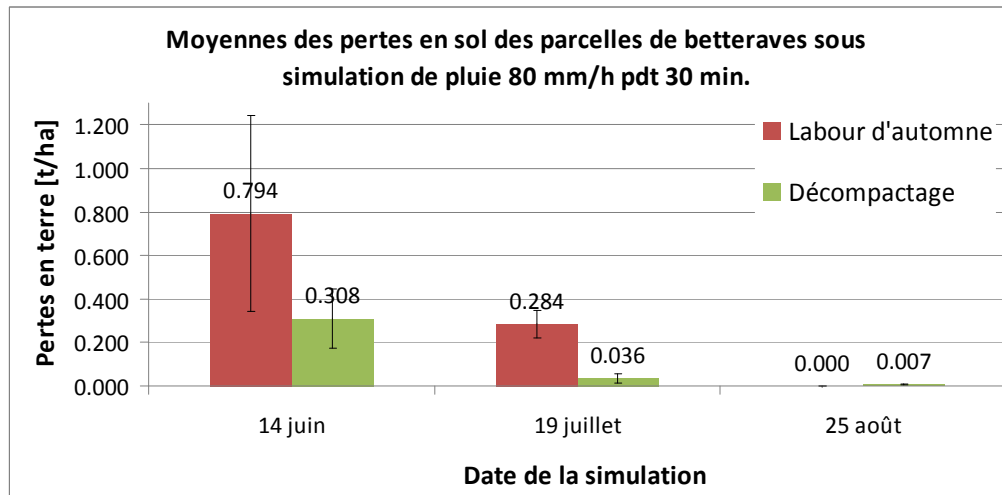


- Le potentiel de la **structure des sols** pour limiter les pertes par érosion sont mesurés et comparés aux estimations issues des modèles.
- La production du ruissellement est également mesurée.

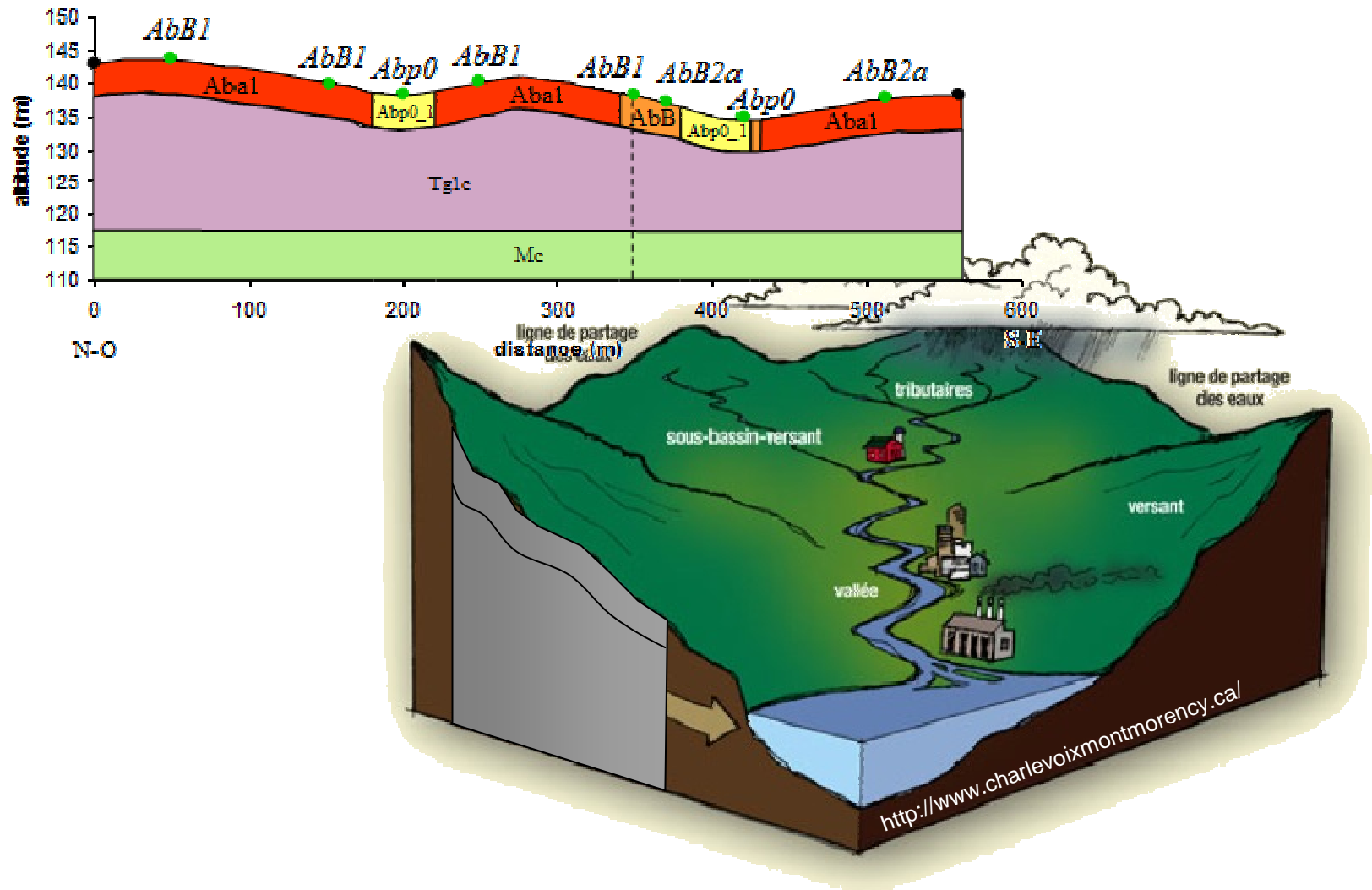


Hydrologie des versants

(Thèse Nora Kummert)



Hydrologie des bassins versants



Hydrologie des bassins versants

- Unité hydrologique préférentielle pour estimer les flux d'eau et de nutriments transférés aux rivières
 - Projet GISER (gestion intégrée Sol Erosion Ruissellement à l'échelle du bassin versant et aide à l'aménagement hydraulique des bassins versants ruraux),
 - Projet QualVados (modélisation pré-normative des mesures de réduction de la pollution diffuse d'origine agricole),
 - Projet AMICE (estimation des impacts hydrologiques du changement climatique et mesures d'adaptation),
 - Reporting environnemental
 - Aide à la décision



Hydrologie des bassins versants GISER

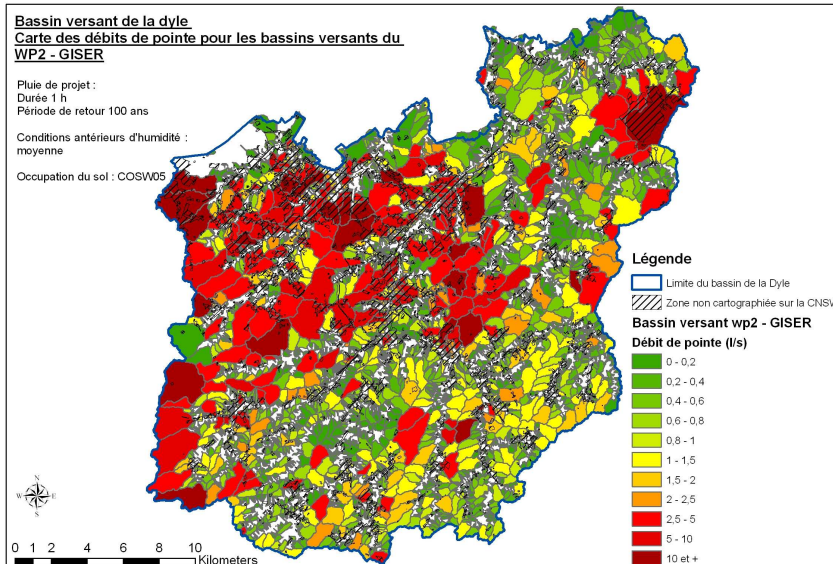
- Division du territoire en micro-bassins versants secs (entrée dans le cours d'eau = exutoire)
- Cartographie du risque de ruissellement concentré (débit de pointe à l'entrée dans le cours d'eau)
- Cartographie du rendement en sédiments (idem)

Bassin versant de la dyle
Carte des débits de pointe pour les bassins versants du
WP2 - GISER

Pluie de projet :
Durée 1 h
Période de retour 100 ans

Conditions antérieures d'humidité :
moyenne

Occupation du sol : COSW05

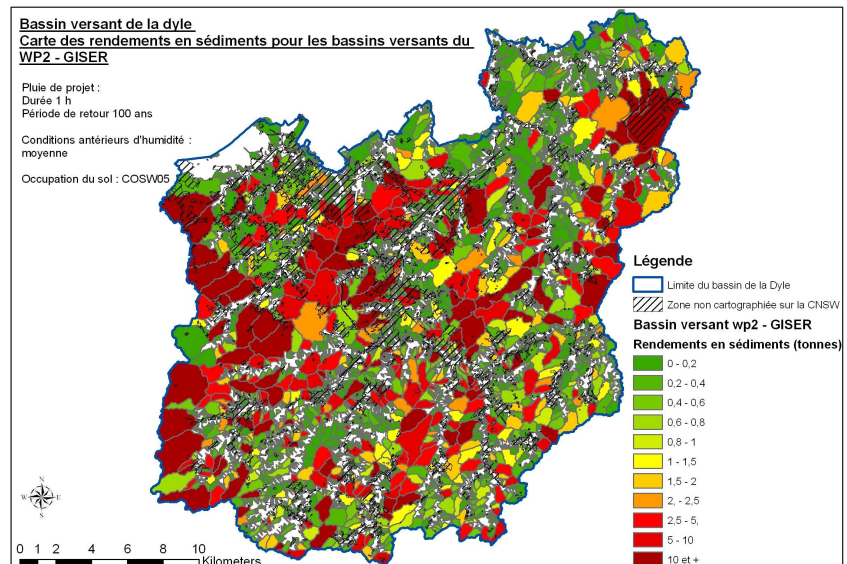


Bassin versant de la dyle
Carte des rendements en sédiments pour les bassins versants du
WP2 - GISER

Pluie de projet :
Durée 1 h
Période de retour 100 ans

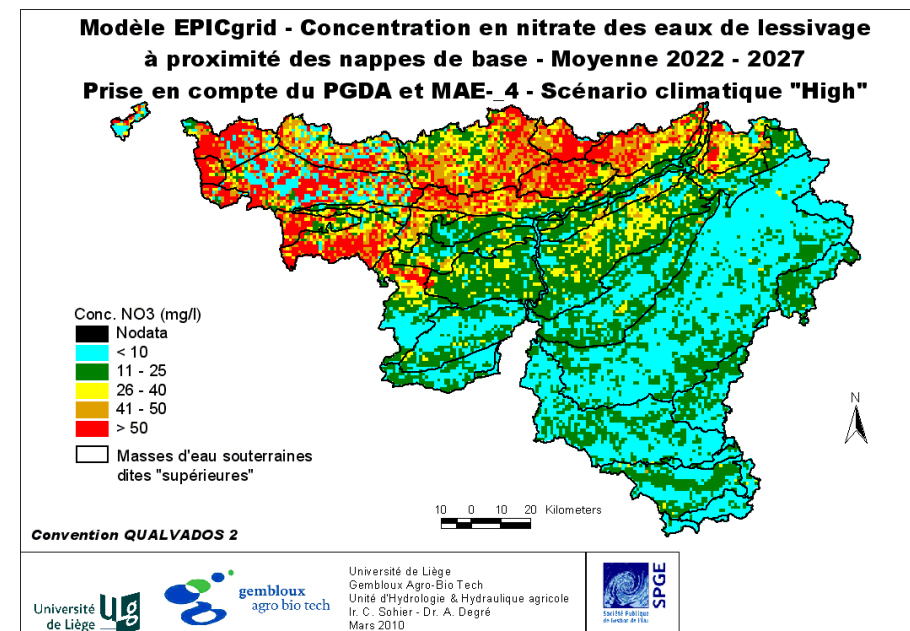
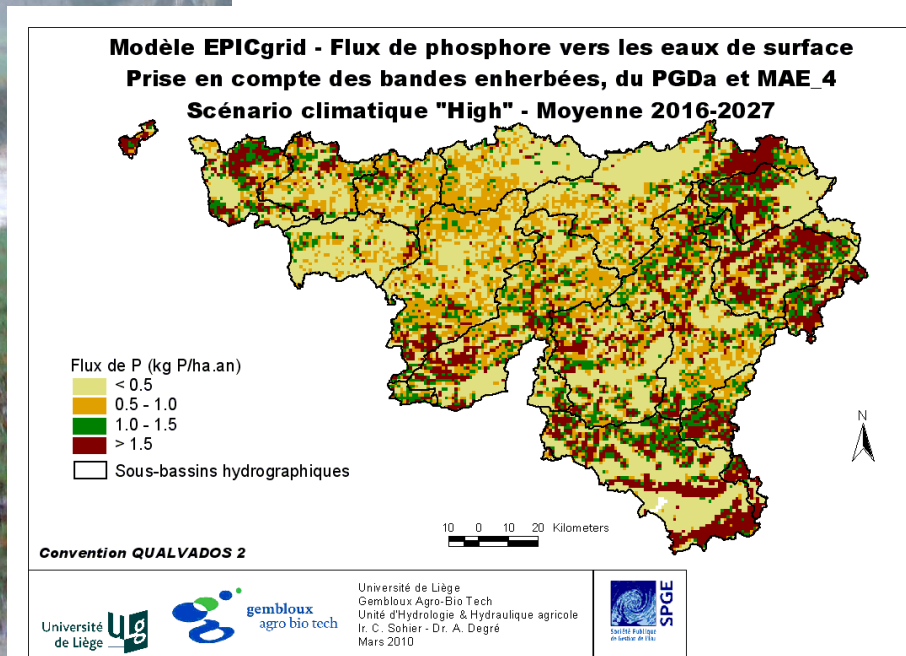
Conditions antérieures d'humidité :
moyenne

Occupation du sol : COSW05



Hydrologie des bassins versants QualVados

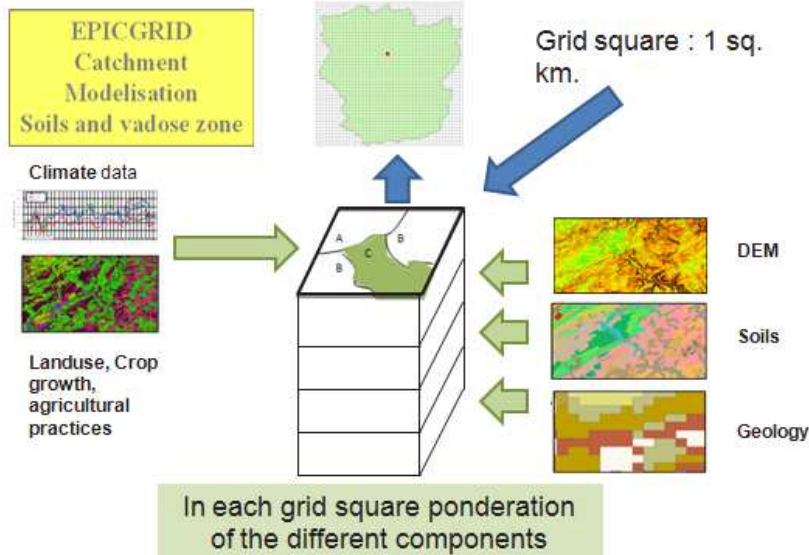
- Exemples d'estimations prospectives des flux de nutriments vers les eaux de surface et souterraines incluant un scénario de changement climatique



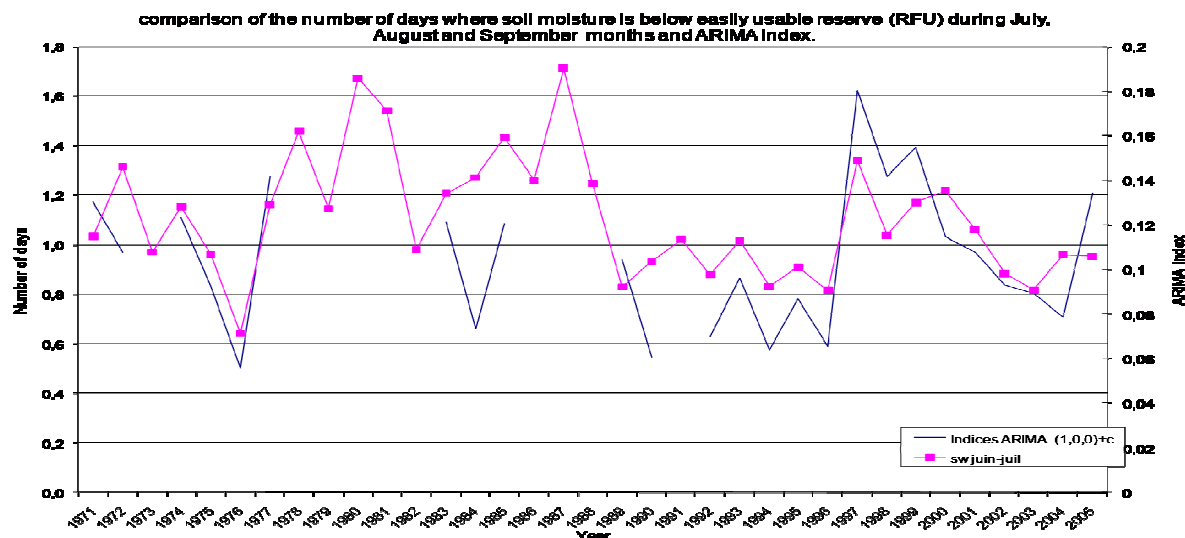
Hydrologie des bassins versants

AMICE

• Distributed, physically based model



- Utilisation d'un modèle hydrologique distribué pour contribuer à la prévision des effets des changements climatiques (collaboration GxABT-Forêt nature et paysage)



A travers les différentes échelles ...d'espace et de temps...

- L'hydrologie s'appuie sur la pédologie pour comprendre et quantifier

- L'infiltration, le ruissellement
- L'érosion, les dépôts
- Les transformations de solutés, leurs transferts

Au fil du temps dans les contextes dynamiques du climat, de la végétation et des pratiques humaines.

- Le sol n'est pas figé, il est le siège de

- des mouvements de l'eau
- du développements des végétaux,
- de la vie de la micro-faune,

sa caractérisation dynamique reste à développer





Pour plus d'information
www.fsagx.ac.be/ha