LabEx COTE

Séminaire de transfert COTE – LyRE

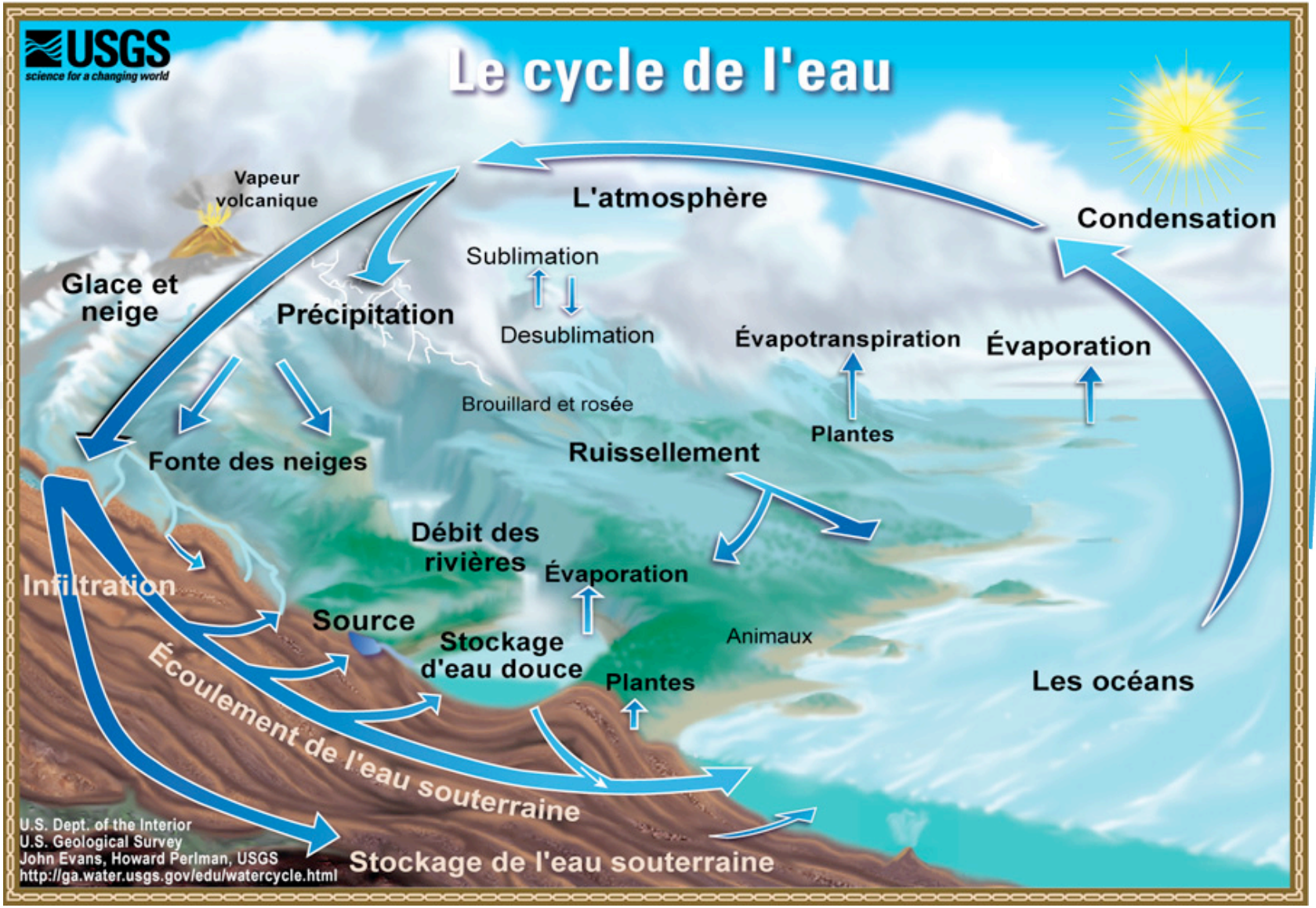
11 octobre 2013

EA 4592 G&E
Géoressources & Environnement

IPB
ENSEGID
BORDEAUX

Alain Dupuy

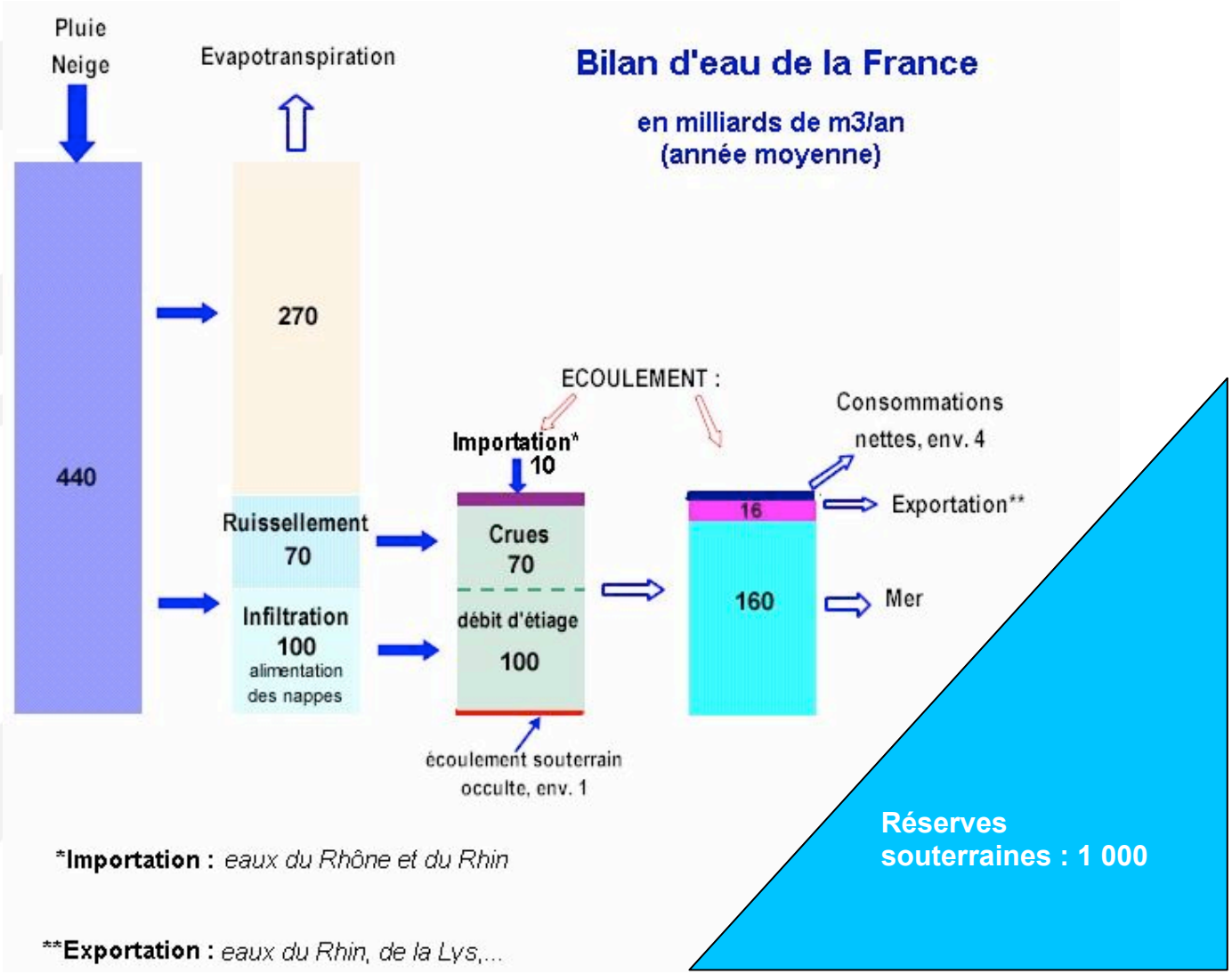
Relations nappe/rivière ou zone humide/nappe : des échanges complexes.



EA 4592 G&E
Géoressources & Environnement

IPB
ENSEGID
BORDEAUX

Relations nappe/rivière ou zone humide/nappe : des échanges complexes.

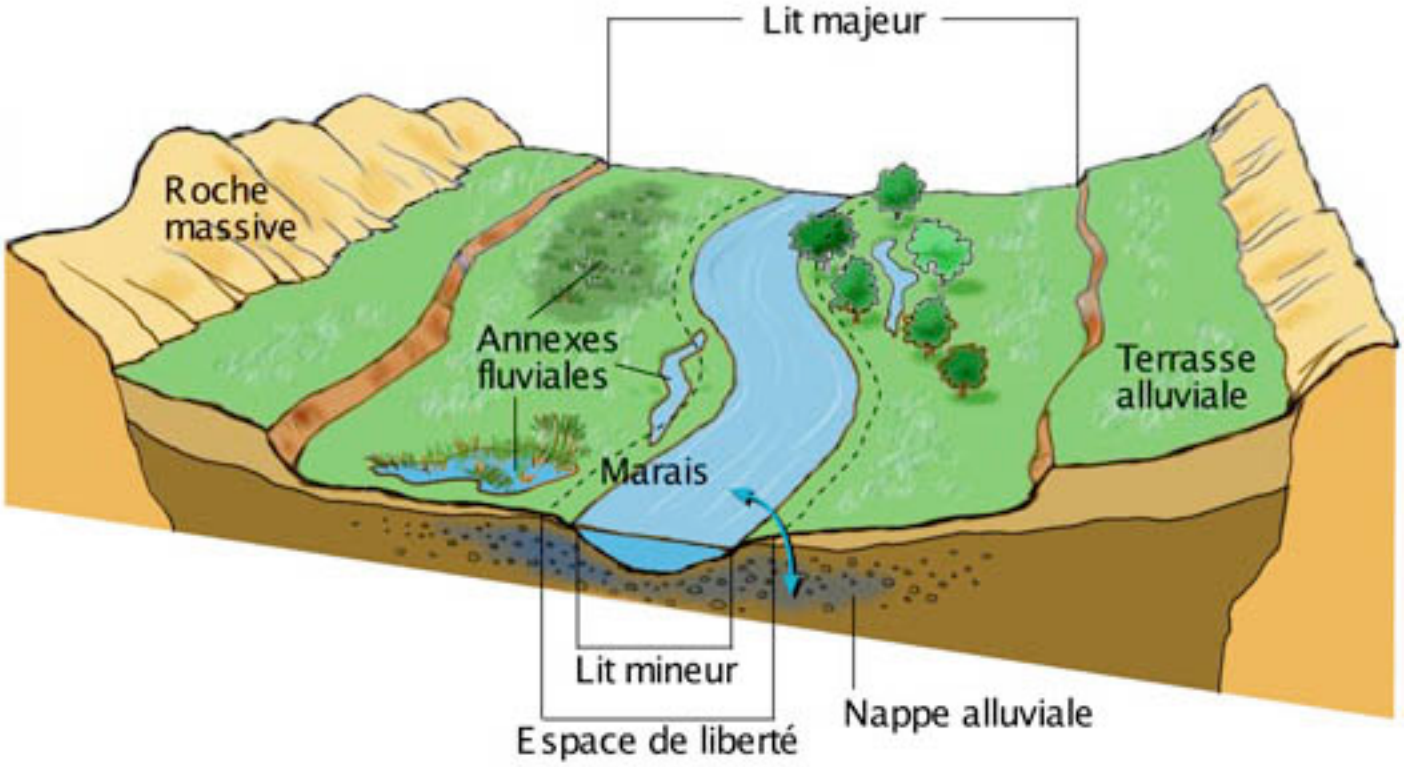


EA 4592 G&E
Géoressources &
Environnement

IPB
ENSEGID
BORDEAUX

Relations nappe/rivière ou zone humide/nappe : des échanges complexes.

Approche descriptive : nappe-cours d'eau



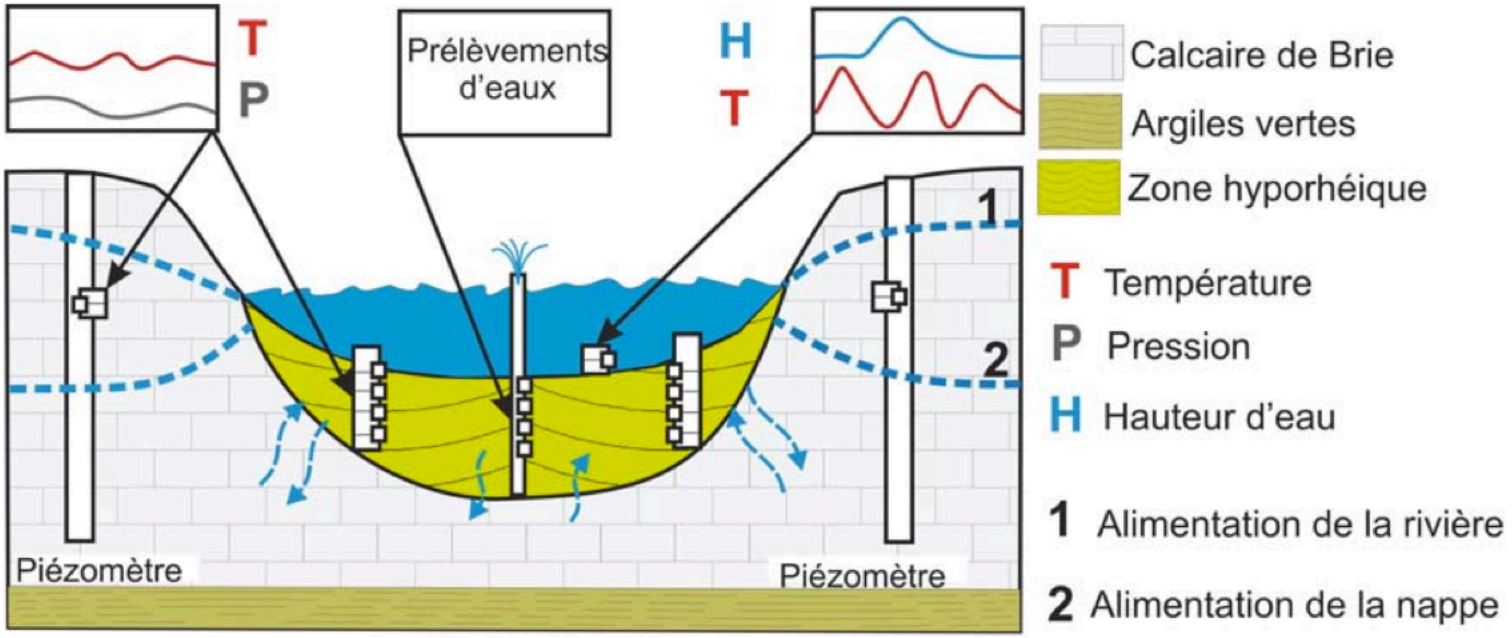
Doc. AERMC

« Echange d'eau dans un sens ou dans l'autre entre une nappe et un cours d'eau. Suivant le niveau de la ligne d'eau, et les saisons, la nappe alimente le cours d'eau ou est alimentée par celui-ci notamment lors des inondations. »

Def. Eau france

Relations nappe/rivière ou zone humide/nappe : des échanges complexes.

Approche descriptive : nappe-cours d'eau



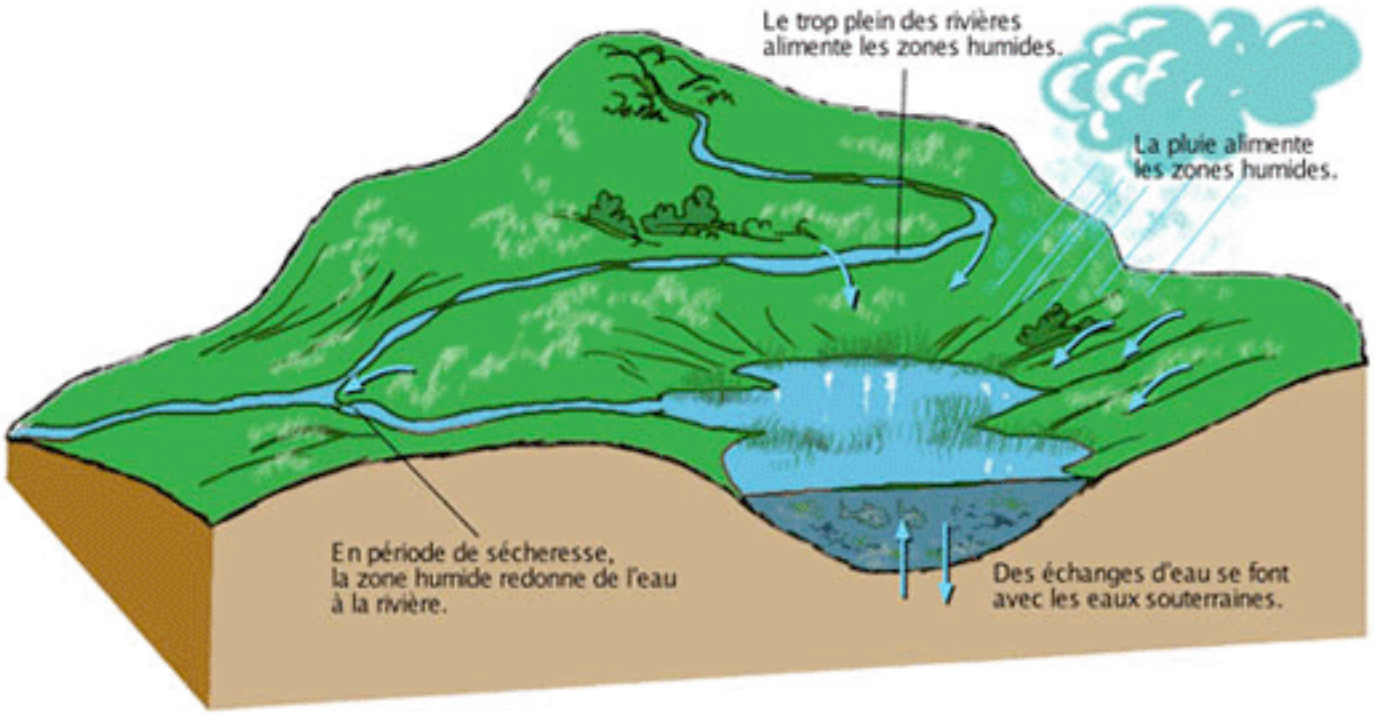
Doc. Mines parisTech

« Echange d'eau dans un sens ou dans l'autre entre une nappe et un cours d'eau. Suivant le niveau de la ligne d'eau, et les saisons, la nappe alimente le cours d'eau ou est alimentée par celui-ci notamment lors des inondations. »

Def. Eau france

Relations nappe/rivière ou zone humide/nappe : des échanges complexes.

Approche descriptive : nappe-zone humide

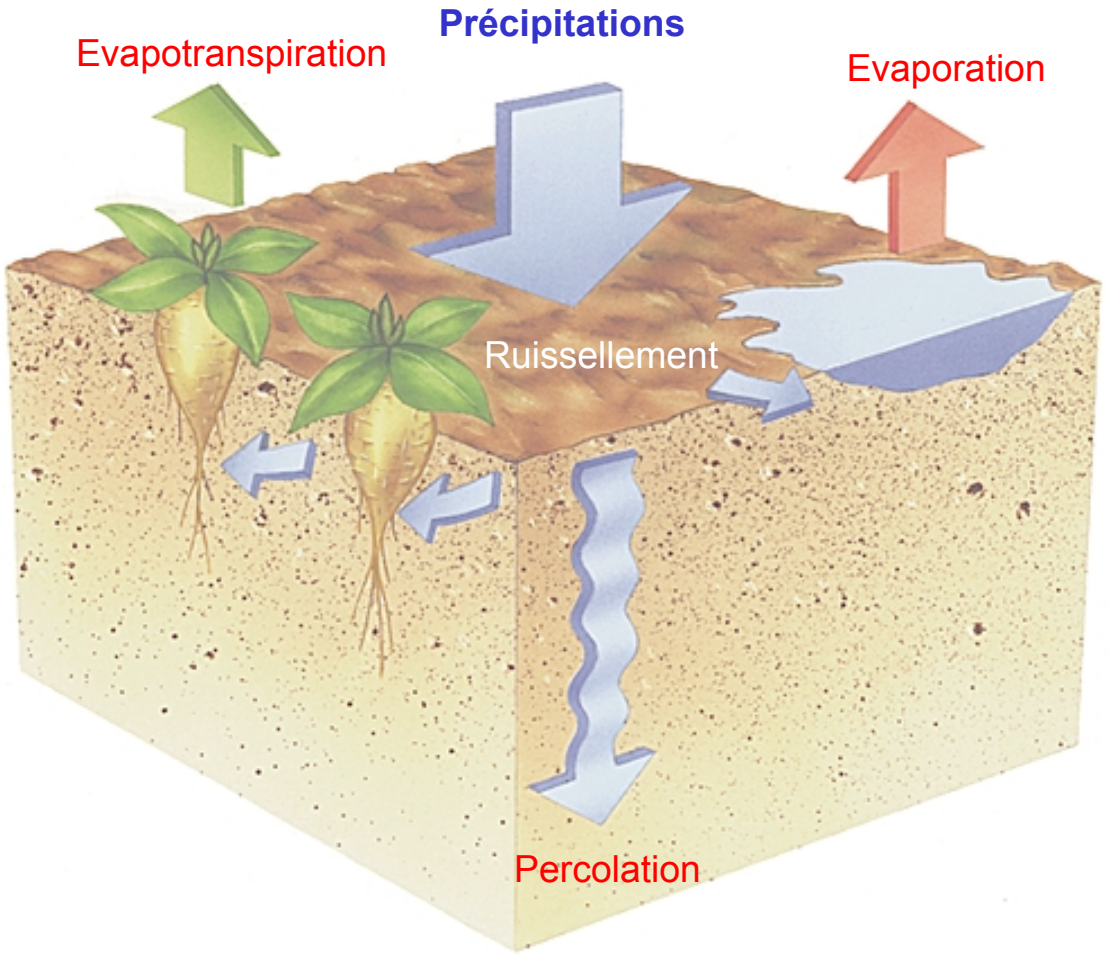


Doc. AERMC

EA 4592 G&E Géoressources & Environnement
IPB ENSEGID BORDEAUX

Relations nappe/rivière ou zone humide/nappe : des échanges complexes.

Approche descriptive : quelques précisions sur les phénomènes



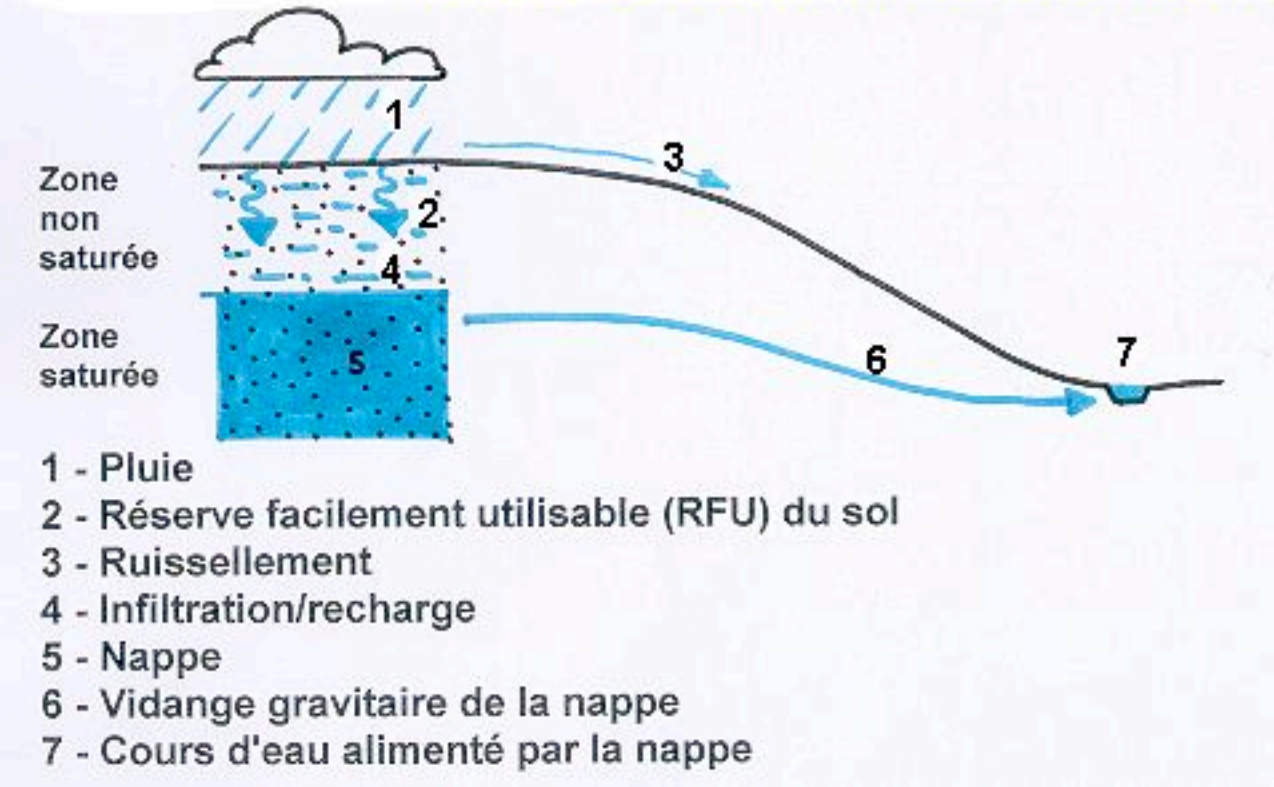
Doc. Larousse

EA 4592 G&E Géoressources & Environnement

IPB ENSEGID BORDEAUX

Relations nappe/rivière ou zone humide/nappe : des échanges complexes.

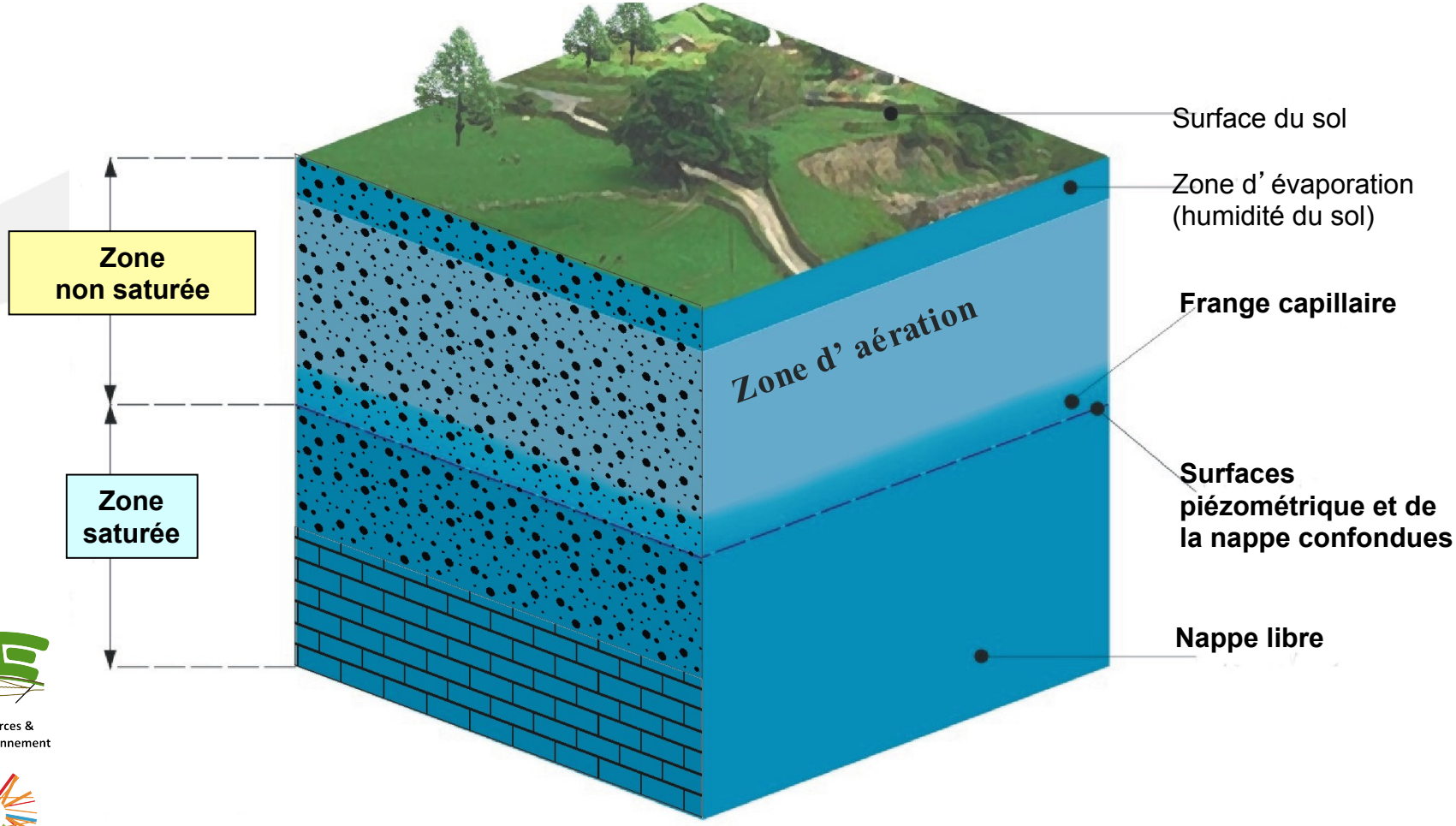
Approche pré-quantitative : quelques précisions sur les phénomènes …
des visions différentes selon le champ disciplinaire.



Doc. BRGM

Relations nappe/rivière ou zone humide/nappe : des échanges complexes.

Approche pré-quantitative : quelques précisions sur les phénomènes …
des visions différentes selon le champ disciplinaire.

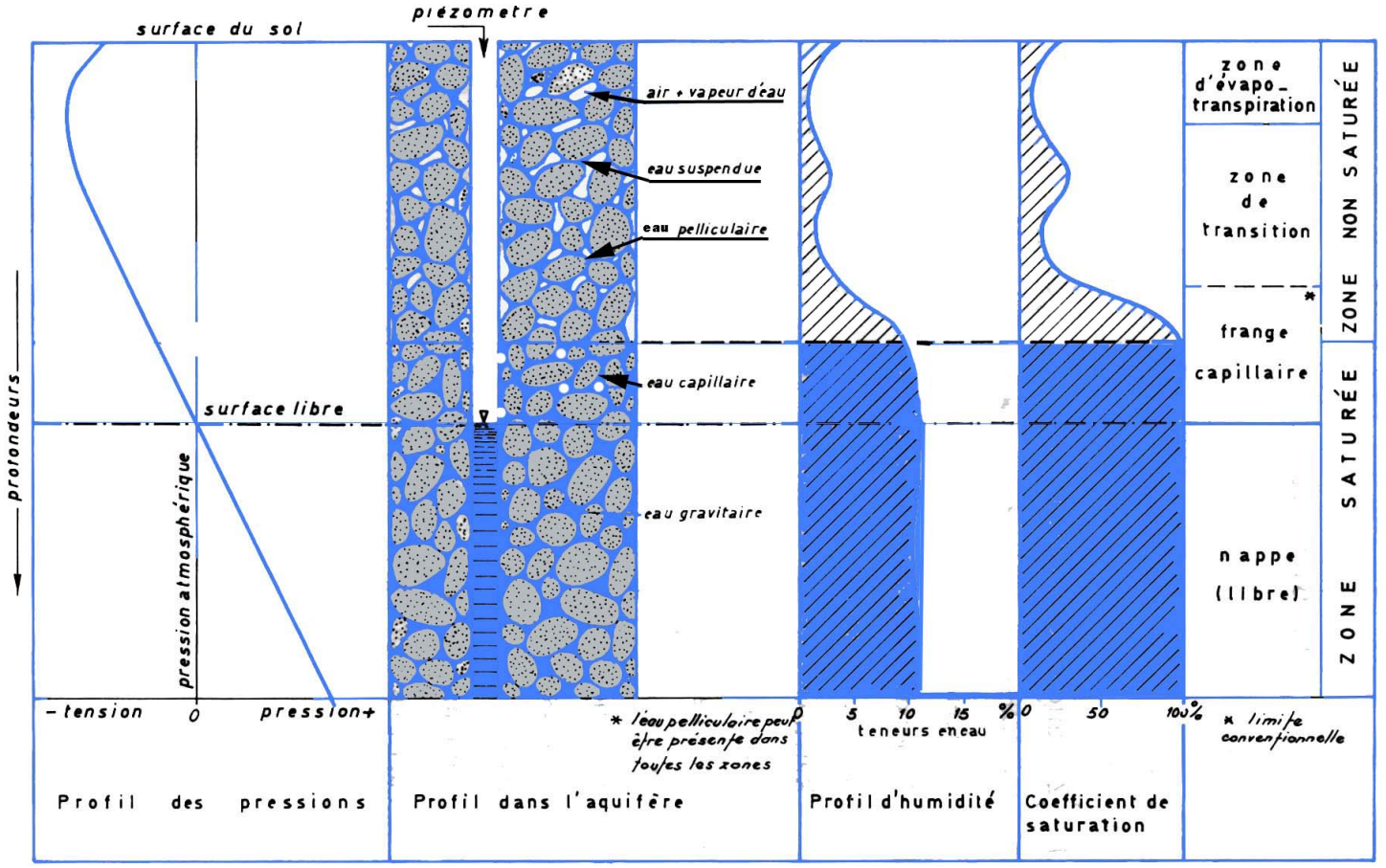


EA 4592 G&E Géoressources & Environnement

IPB ENSEGID BORDEAUX

Relations nappe/rivière ou zone humide/nappe : des échanges complexes.

Approche quantitative : vue par les hydrologues-hydrogéologues



EA 4592 G&E
Géoressources & Environnement

IPB ENSEGID BORDEAUX

Relations nappe/rivière ou zone humide/nappe : des échanges complexes.

Approche quantitative : vue par les hydrologues-hydrogéologues
(uniquement physique)

Si Ecoulement libre : Equation de Saint Venant

$$\frac{\partial u}{\partial t} + u\frac{\partial u}{\partial x} = -g\frac{\partial \eta}{\partial x} - \frac{\tau_x}{\rho h} + F_x$$

Si Zone Non Saturée : Equation de Richards (uniquement transfert de pression)

$$\frac{\partial}{\partial z}\left(K(\theta).\left(\frac{\partial P(h)}{\partial z}+1\right)\right) = \frac{\partial \theta}{\partial t}$$

Si Zone Saturée : Equation de Diffusivité (uniquement transfert de pression)

$$\vec{\nabla}\left(\rho.\left(K.\overrightarrow{gradH}\right)\right) = \rho^2\left(\omega.\beta + (1-\omega_T)\beta_M\right)g\frac{\partial H}{\partial t}$$

si transfert massique : Equation d'advection-dispersion

$$-div\left(u.\theta_m.C_m\right) + div\left(\overline{\overline{D}}.\theta_m.\overrightarrow{grad}\,C_m\right) + div\left(D_0.\theta_{im}.\overrightarrow{grad}\,C_{im}\right)$$

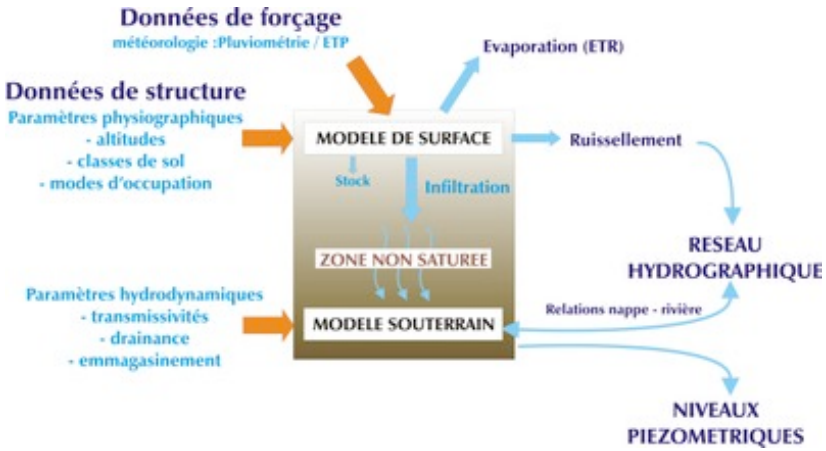
$$= \frac{\partial}{\partial t}\left(\theta_m.C_m\right) + \frac{\partial}{\partial t}\left(\theta_{im}.C_{im}\right) + (1-\omega_T)\frac{\partial C_S}{\partial t}$$

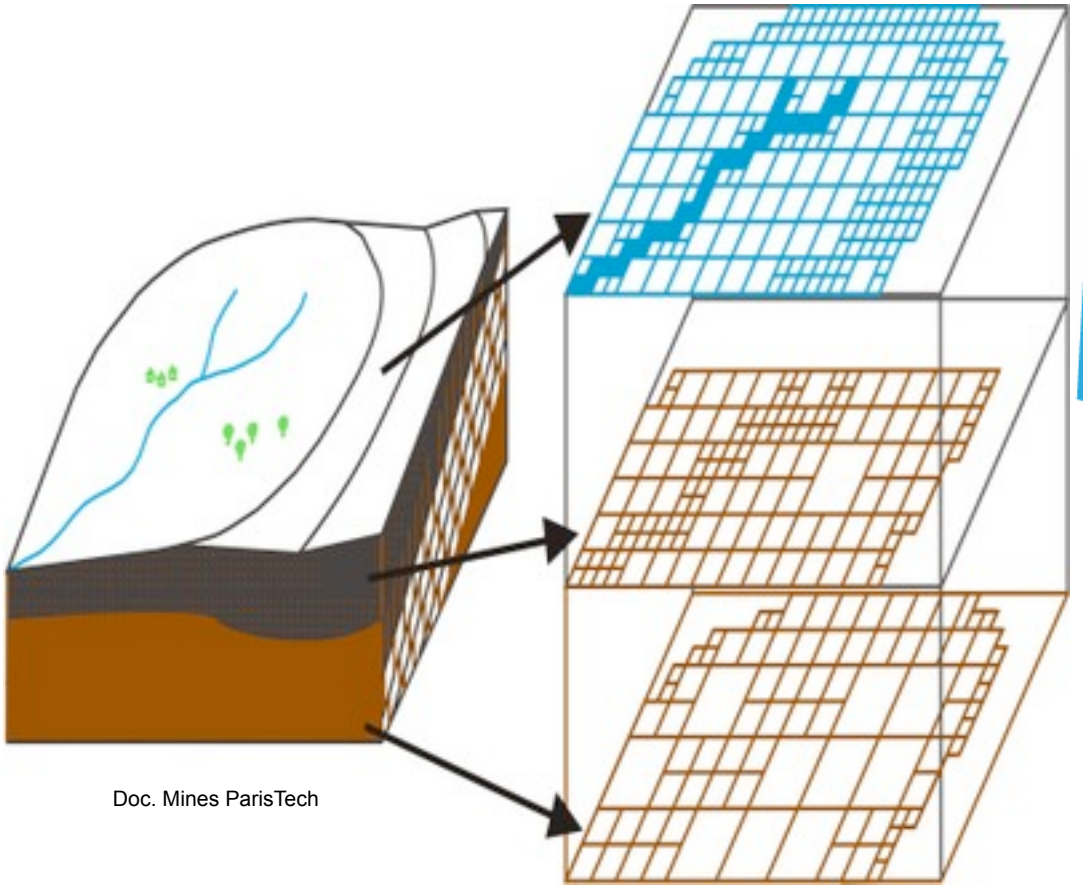
EA 4592 G&E
Géoressources & Environnement

IPB ENSEGID BORDEAUX

Relations nappe/rivière ou zone humide/nappe : des échanges complexes.

Approche quantitative : vue par les hydrologues-hydrogéologues





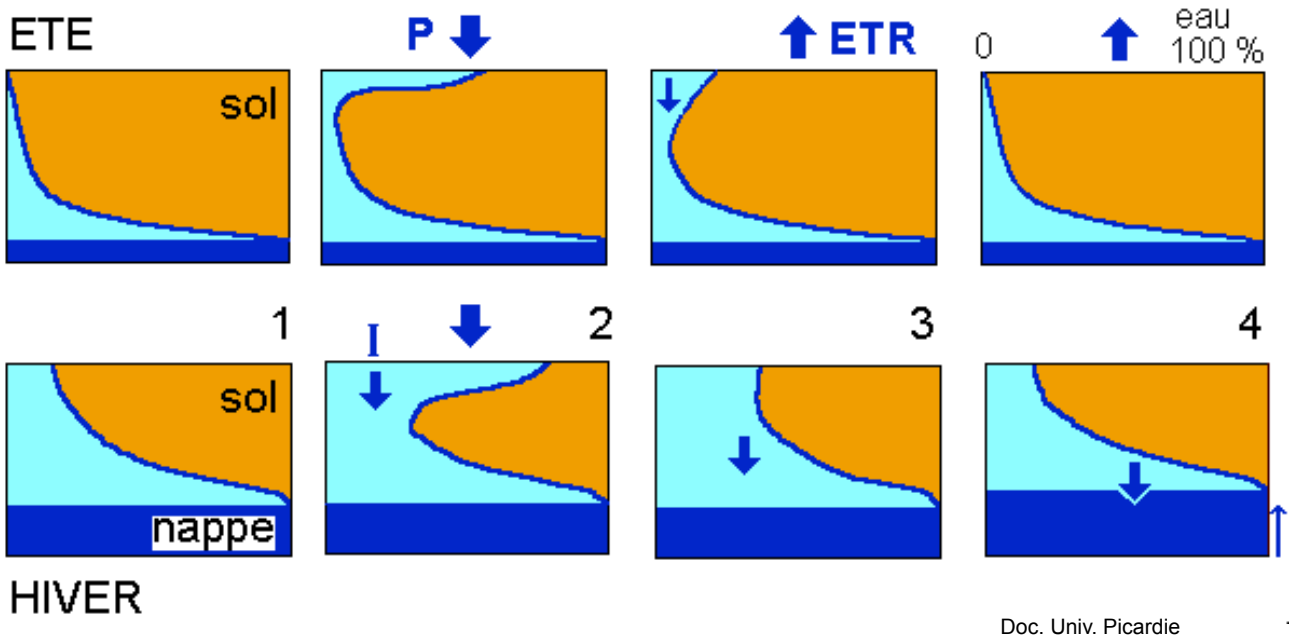
Doc. Mines ParisTech

EA 4592 G&E
Géoressources & Environnement

IPB ENSEGID BORDEAUX

Relations nappe/rivière ou zone humide/nappe : des échanges complexes.

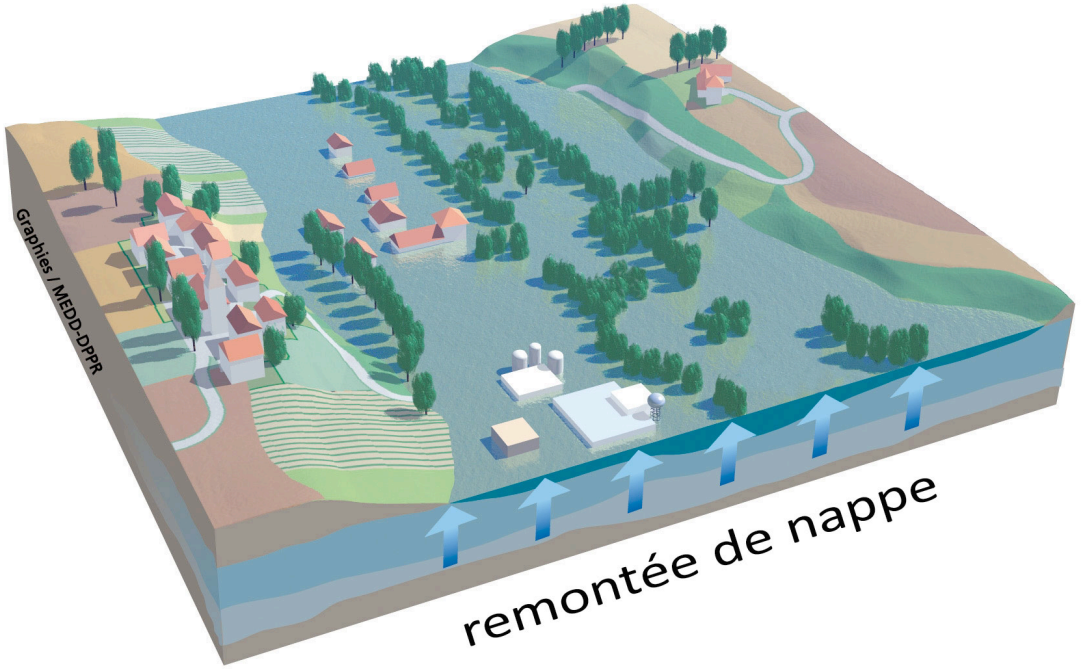
Approche quantitative : phénomène naturellement transitoire



Doc. Univ. Picardie

Relations nappe/rivière ou zone humide/nappe : des échanges complexes.

Approche quantitative : phénomène naturellement transitoire … parfois incontrôlé.



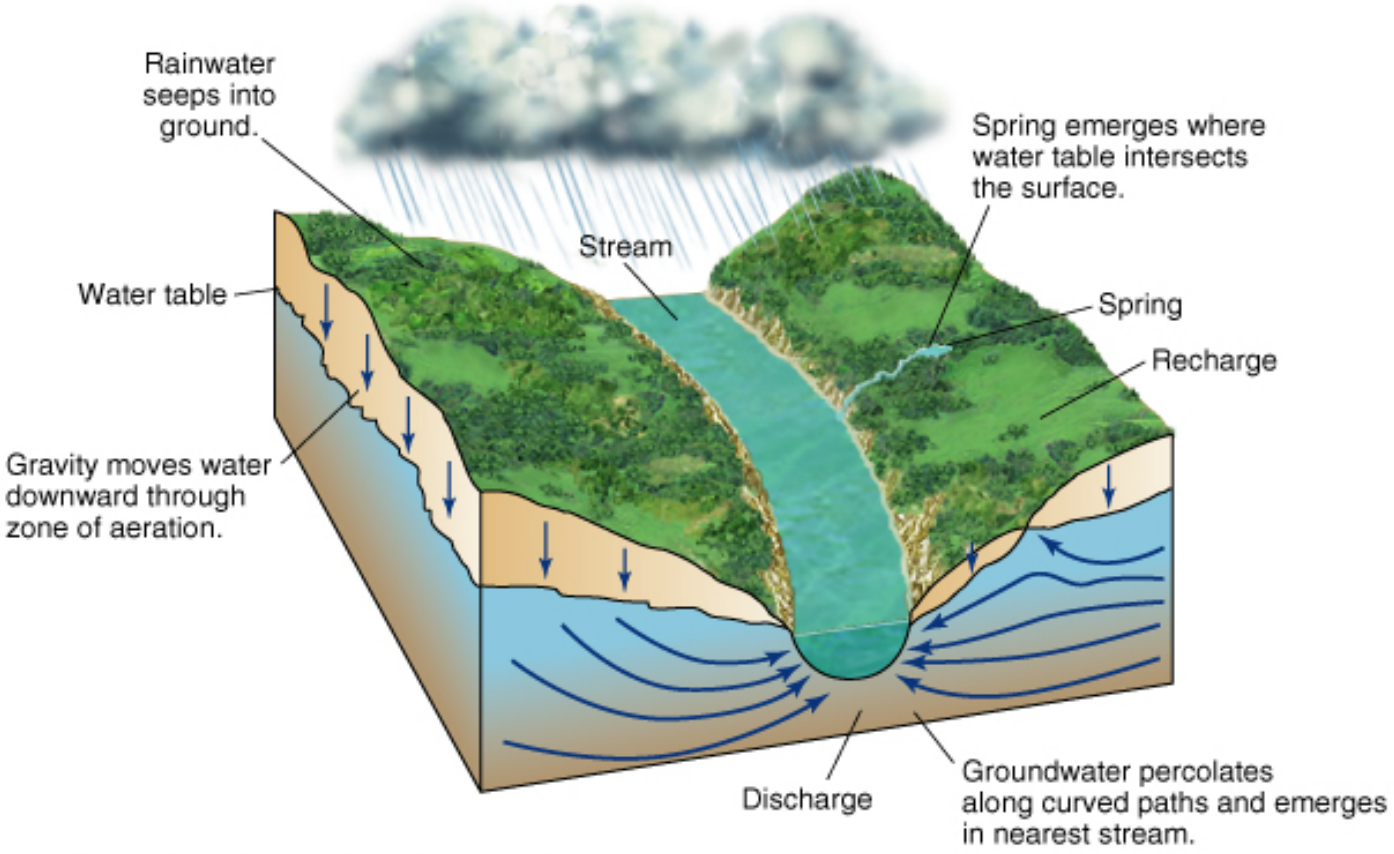
EA 4592 G&E
Géoressources & Environnement

IPB ENSEGID BORDEAUX

Relations nappe/rivière ou zone humide/nappe : des échanges complexes.

Approche globale = transferts transitoires de pression, de masse et d'énergie

+ interactions chimiques, biologiques, thermiques, …



Copyright 2000 John Wiley & Sons, Inc. All rights reserved.

EA 4592 G&E Géoressources & Environnement

IPB ENSEGID BORDEAUX

Relations nappe/rivière ou zone humide/nappe : des échanges complexes.

Bilan : relations nappe/rivière ou ZH/nappe

Interface multi-domaine : Atmosphère,
Hydrosphère,
Biosphère,
Surface (sol),
Sous-sol (souterrain).

Interface multi-disciplinaire : Chimie (organique, inorganique),
Biologie (macro, microorganismes),
Physique (moléculaire, macro échelle),
Hydrodynamique (surface, souterraine)…

Complexité « naturelle » : milieu naturel rarement simple (données, analyses, compréhension, …)

Complexité conjoncturelle : mise en équations complexe de multiples phénomènes en interactions.

EA 4592 G&E Géoressources & Environnement
IPB ENSEGID BORDEAUX