

Les voies de transfert : Circulations de l'eau et des polluants dans les bassins versants sur socle

J. Molénat, J.M. Dorioz, C. Gascuel et G. Gruau

I - Généralités

Les bassins versants bretons sont majoritairement des bassins sur socle ancien granitique ou schisteux. Ils reposent sur un substrat peu profond et peu perméable qui permet l'accumulation de l'eau tombée sur le versant et la constitution d'une nappe présente en continu sur l'ensemble du bassin versant (Figure 1).

On peut grossièrement schématiser les versants par une succession de couches de la surface vers la profondeur :

- le sol (0 à 1 m), couche de faible épaisseur à forte perméabilité où se produisent la majorité des transformations biogéochimiques du fait de la présence de matière organique et d'une activité biologique intense,
- les couches altérées du socle ou *altérite* (1-30 m), globalement plus épaisses en haut qu'en bas de versant mais très variables spatialement. Sa perméabilité dépend de leur épaisseur mais aussi de leur degré d'altération qui influe sur la porosité,
- le substrat ou *roche mère* ou *socle*. Il est considéré comme peu perméable et très hétérogène du fait de la présence irrégulière de fissures de taille très variable.

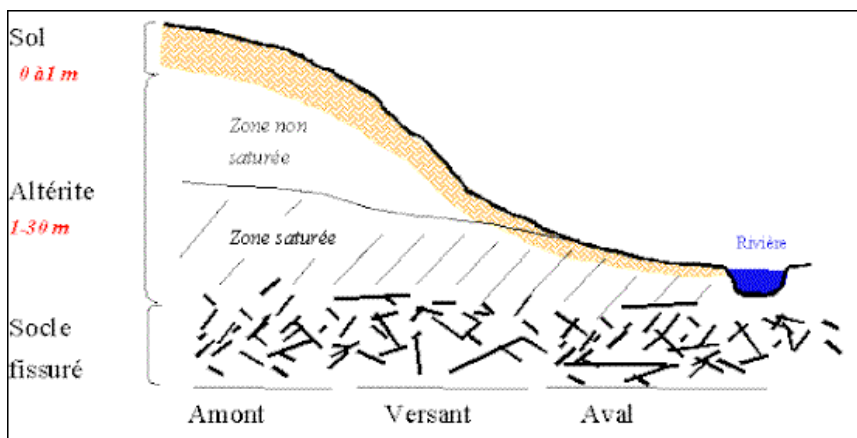


Figure 1 : schéma de la répartition des différentes couches constituant le contexte hydrologique d'un bassin versant sur socle en Bretagne.

La pluie se répartit donc en deux composantes :

- une partie qui est restituée sous forme gazeuse à l'atmosphère par évapotranspiration. Cette partie est relativement constante sur la Bretagne (de l'ordre de 300-400 mm).
- une partie qui ruisselle ou s'infiltre, c'est la pluie efficace en hydrologie car elle contribue à l'écoulement. Elle représente de un tiers à la moitié des pluies annuelles. Elle augmente d'est en ouest avec les précipitations.

L'écoulement annuel de la rivière est la dernière étape des déplacements de l'eau de pluie dans le bassin versant.

Les déplacements de l'eau se réalisent pendant les pluies mais aussi en dehors des pluies, soit à la surface du sol, soit dans le sol et le sous-sol (altérite, socle). Ces déplacements d'eau sont localisés :

- dans la zone non saturée qui correspond à la couche du sol et de sous-sol dont les vides sont remplis en partie d'air et en partie d'eau,
- dans la zone saturée : toute la porosité est remplie d'eau, le milieu est saturé et constitue ce qu'on appelle la **nappe**.

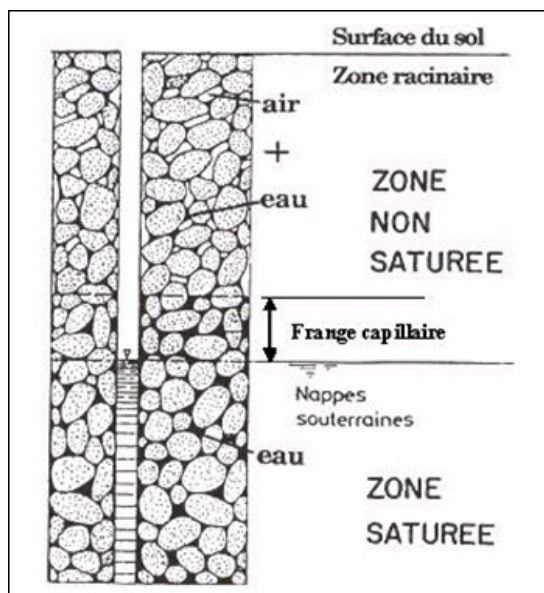
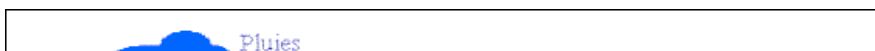


Figure 2: Distinction entre la zone non saturée et la zone saturée

La figure 3 illustre les différents mécanismes en jeu dans un versant pendant une pluie. Ils sont ensuite détaillés dans le texte.



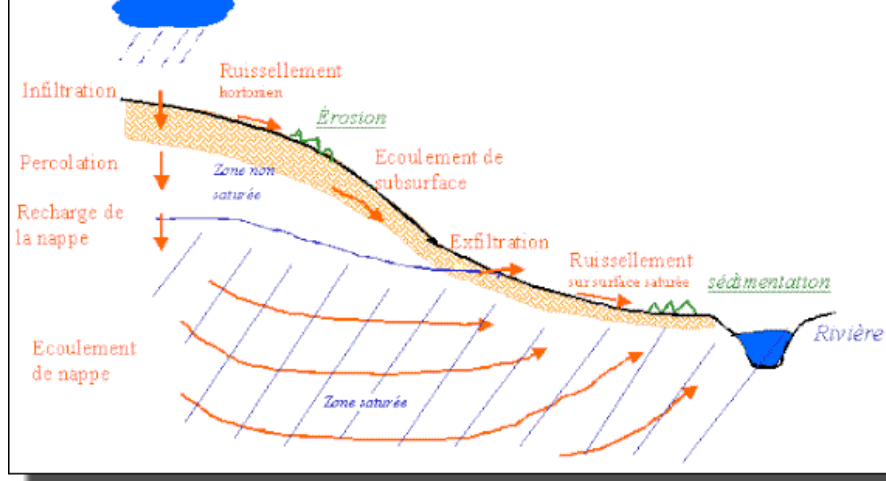


Figure 3 : Les circulations de l'eau et des particules lors d'un épisode pluvieux le long d'un versant. L'évapotranspiration n'est pas représentée.

Le rôle de la nappe est prépondérant sur les écoulements de la rivière. La nappe fournit 90-95 % de l'eau qui arrive aux rivières. Ceci signifie qu'à l'échelle de l'année, la quasi-totalité de l'eau transite par la nappe.

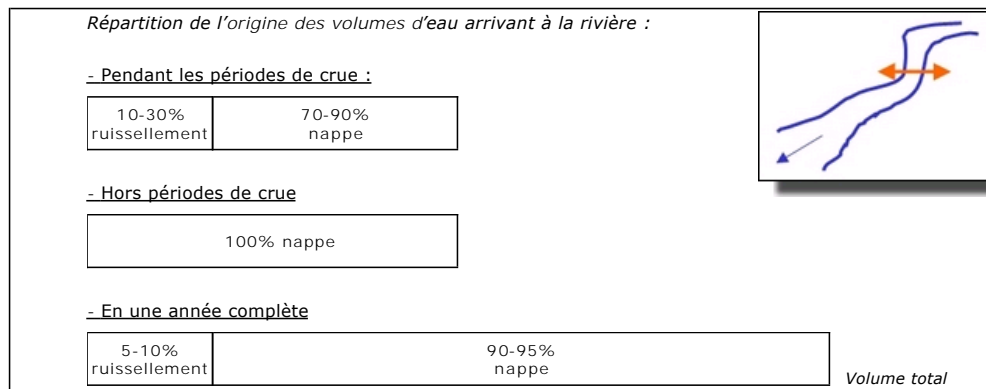


Figure 4 : Répartition des volumes transitant sur une section de rivière selon les événements hydrologiques.

Le ruissellement, processus évoqué pour certaines formes de pollution de l'eau, et bien identifié par les agriculteurs, ne joue qu'en périodes de crue (il peut alors ponctuellement représenter 20 à 30 % du débit) et beaucoup plus sur certains types de surface (surfaces des zones urbaines), mais ce n'est pas la source d'eau majeure d'alimentation pour la rivière (figure 4).

¹ Activités microbiennes, absorption et restitution par les végétaux ...