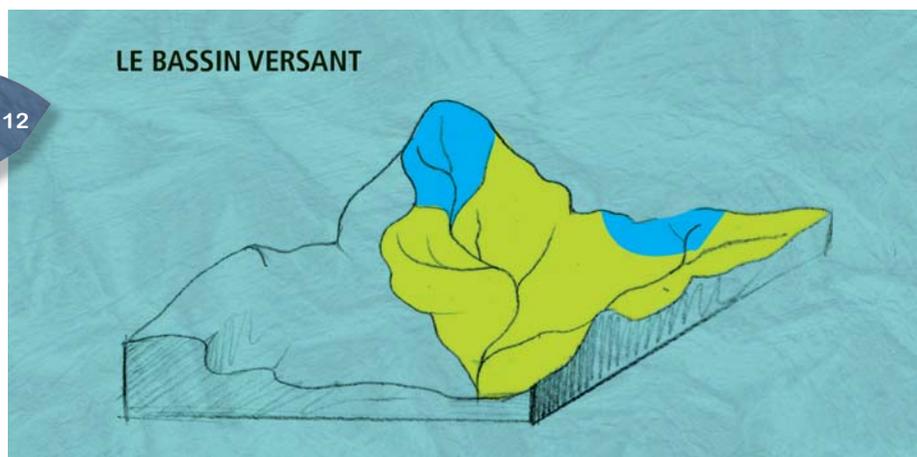


# Les deux variables de contrôle majeures (Q et Qs) et leur place dans la réponse des rivières à l'échelle des bassins versants

C'est à l'échelle du bassin versant (noté BV par la suite) que s'expriment concrètement les deux variables de contrôle majeures de la dynamique fluviale que sont le débit liquide et le débit solide (charge de fond principalement). Elles sont sous la dépendance des événements météorologiques et de l'état des bassins, qui conditionnent la genèse et la transmission des flux d'eau et de matière.

Figure 12



*Un bassin versant et ses sous-bassins : un dispositif topographique et un réseau hydrographique qui véhiculent des flux d'eau et de matière.*

## Le débit liquide

Les précipitations tombent sur la surface réceptrice que l'on nomme bassin versant avec une fréquence, une intensité et une durée qui dépendent des types de climat et des conditions météorologiques. Elles ruissellent de manière plus ou moins intense et rapide selon la nature des roches et des sols, et selon celle du couvert végétal (forêt, prairie, cultures labourées...). A l'exutoire de chaque bassin versant élémentaire (un bassin versant se rapporte toujours à un point précis de la topographie et du réseau hydrographique en particulier), puis du bassin le plus grand, s'écoule un débit liquide (Q) qui est le volume d'eau sortant de ce bassin par unité de temps (en  $m^3/s$ ,  $m^3/j$ ,  $m^3/an$ ).

Sur un substratum ou un sol imperméable (roches métamorphiques, argile et marnes, zones urbanisées), le ruissellement prend le pas sur l'infiltration : une même pluie engendre donc plus de débit à l'exutoire du bassin versant que si elle tombait sur un sol perméable (sous-sol calcaire ou sableux par exemple, épais sol humifère). De même, un sol présentant les mêmes caractéristiques de perméabilité est plus ruisselant s'il est mis en culture que s'il est couvert de forêts ou de prairies.

De nombreux manuels d'hydrologie existent, auxquels nous renvoyons le lecteur cherchant une information plus détaillée sur le débit liquide et sa genèse (par exemple Cosandey et Robinson, 2000 ; Musy et Higy, 2004).

## Le débit solide

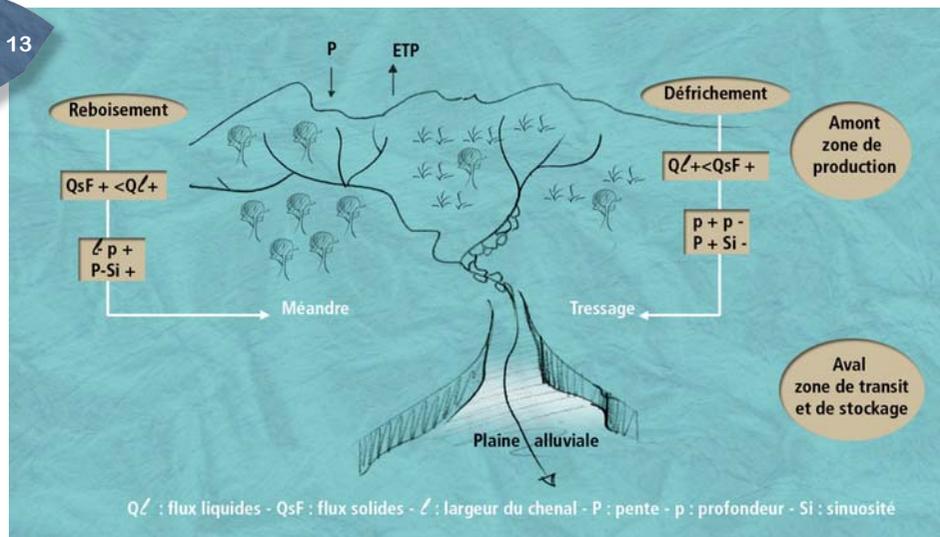
Le débit solide d'un cours d'eau trouve lui aussi son origine dans le bassin versant, notamment via les apports dits externes (érosion des versants). Nous verrons que l'érosion latérale des berges alluviales (apports internes au système fluvial) en fournit une part non négligeable.

Nous présenterons ci-après la genèse et le fonctionnement du débit solide et particulièrement de la fraction grossière, indispensable à l'équilibre géodynamique et que l'on nomme « charge de fond » (*bed load*). Notons que c'est cette charge alluviale grossière qui est aussi à l'origine de nombreux « habitats », indispensables aux biocénoses aquatiques et ripicoles.

## Les flux et le fonctionnement dynamique du système fluvial à l'échelle de bassins versants

La figure 13 présente deux sous-bassins versants contrastés, dans un contexte de forte énergie.

Figure 13



Réponses contrastées de sous-bassins versants et des cours d'eau qui les drainent à des balances de flux liquides et solides différentes (in Bravard et Salvador, 2009).

A gauche, le sous-bassin a été reboisé (ou s'est spontanément reboisé) après une phase de défrichement agricole. Dans ce cas, on assiste à une réduction du ruissellement et du débit liquide ( $Q^-$ ), moins forte que la réduction du débit solide issu des versants ( $Qs^-$ ), la protection assurée par le couvert végétal jouant surtout par rapport à l'érosion. On assiste à une modification des variables d'ajustement, avec une réduction de la largeur et de la pente (érosion du fond) et une augmentation de la profondeur et de la sinuosité du chenal. Le style fluvial que décrivent ces variables est le méandrage ou la sinuosité.

Le sous-bassin de droite est défriché. Il s'ensuit des flux d'eau accrus par l'effet du ruissellement ( $Q^+$ ), mais dont l'augmentation est inférieure à celle des flux solides ( $Qs^+$ ) induite par une forte érosion de surface. Les variables d'ajustement évoluent avec des signes inverses par rapport à ceux du bassin précédent. Ces variables décrivent un chenal encombré de matériaux, qui développe alors un style en tresses. Vers l'aval, la réduction de la taille des particules due au dépôt des plus grossières et à leur usure fait que l'écoulement a la capacité d'évacuer la charge solide et il adopte progressivement à nouveau un style à chenal unique sinueux ou méandrique.