



Janvier 2013 / André Wehrli & Berchthold Wasser

SilvaProtect-CH: Effet hydrologique de la forêt

Annexe 4



(Photo B. Wasser, 2012)

Que savons-nous de l'effet de la forêt et de sa gestion sur le phénomène des crues?

Les huit déclarations suivantes se fondent sur les résultats obtenus à partir de trois études bibliographiques et consolidées par un groupe de suivi. Ces résultats sont apportés après l'énoncé de chaque déclaration.

1) La forêt a une incidence sur le phénomène des crues et sur le bilan des matériaux solides dans les bassins versants de faible à moyenne taille

- Des études ciblées permettent désormais d'estimer l'effet de la forêt et de sa gestion sur l'infiltration de l'eau à l'intérieur de petites surfaces (jusqu'à 100 m²).
- Dans des conditions naturelles similaires, la capacité d'infiltration et de stockage des sols forestiers est généralement meilleure que celle des sols dédiés à l'agriculture intensive; elle est même optimale lorsque les peuplements sont mixtes et étagés.
- Des modèles numériques indiquent que l'effet de la forêt sur les débits de pointe varie entre 0 % et 30 %. Dans de nombreuses situations, l'effet de la forêt est ainsi important pour le débit de pointe.
- L'enracinement a une influence importante sur la stabilité du sol, sur l'érosion superficielle et, dans bon nombre de situations, sur le bilan des matériaux solides dans le lit des cours d'eau.

2) La forêt agit tout d'abord sur les processus d'infiltration et de stockage dans le sol

- La végétation exerce une grande influence aussi bien sur la couche supérieure du sol (infiltration), que sur le sous-sol (comportement de stockage).
- L'étude bibliographique soutient la classification présentée dans le NaiS concernant l'effet potentiel de la forêt et de sa gestion sur la capacité d'infiltration et de stockage.
- La forêt retarde la fonte de la neige, qui est par ailleurs plus lente en terrain boisé. C'est pourquoi la forêt atténue le débit de pointe des crues printanières.

3) La gestion de la forêt influence les processus d'infiltration et de stockage du sol

- La capacité d'infiltration dans les sols forestiers des classes 1 et 2 présentés dans le NaiS peut être significativement augmentée ou fortement diminuée selon le type de gestion forestière.
- Dans les bassins versants de faible à moyenne taille, l'effet de la gestion de la forêt est plausible. Il peut être expliqué qualitativement, mais pas encore prouvé quantitativement.
- De vastes coupes rases (> 20 % du bassin versant) conduisent à une augmentation significative des débits de pointe.

4) L'effet de la forêt sur le phénomène des crues est d'autant plus difficile à prouver que l'échelle augmente: petite surface (100 m²) > pente (x ha) > bassin versant (x km²); il en va de même à mesure que la taille du bassin versant augmente

- L'intégration des connaissances sur les petites surfaces est importante pour considérer les bassins versants de faible à moyenne taille. Mais les liens directs entre les résultats en un point et les mesures de débit dans les bassins versants ne sont pas encore possible.
- Dans un avenir proche, les données mesurées sur les bassins versants ne seront pas déduites de manière concluante à partir des connaissances de l'effet de la forêt sur de petites surfaces.

5) Les surfaces pertinentes pour une crue sont dépendantes de l'événement

- Les différents secteurs d'un bassin versant peuvent jouer un rôle plus ou moins important lors des crues, en fonction de l'évènement et des caractéristiques du bassin versant.
- Le réseau hydrographique n'est pas constant, mais variable dans le temps et l'espace en cas de crue : lors de précipitations extrêmes, les ravines, chemins, ruelles et routes qui ne transportent habituellement pas d'eau contribuent notablement aux débits de pointe.
- La forêt peut influencer la formation du réseau hydrographique.

6) Pour mieux quantifier l'effet de la forêt sur le phénomène des crues, quelques points importants sont encore à développer. Mais on ne doit pas s'attendre à des progrès concluants dans un avenir proche

- Les effets de la forêt sur de petites surfaces sont encore mal connus et contiennent beaucoup d'incertitudes. Pour la question centrale de « l'influence de la forêt et de sa gestion sur le phénomène des crues », il est essentiel d'établir un lien avec l'échelle appliquée, en particulier pour la considération des affluents latéraux.
- L'incertitude affectant les bassins versants de faible et de moyenne dimension est imputable, comme pour les lacunes dans la connaissance des affluents, au grand nombre de facteurs entrant en jeu et à la complexité qui en résulte.
- Le bilan des matériaux solides doit aussi être considéré dans l'analyse de l'effet de la forêt sur le phénomène des crues. Cette corrélation est plausible, mais pas attestée par la recherche.
- La limite des modèles numériques est évidente. En voici les raisons :
 - Nombre de paramètres: l'effet de la forêt dépend de très nombreux paramètres, qui ne pourront jamais tous être représentés dans les modèles.
 - L'impact de la végétation et de l'historique du peuplement sur l'hydrologie et sur l'évolution du sol n'est pas quantifié.
 - L'influence des discontinuités dans l'utilisation du sol (prairie-forêt) sur la formation du débit n'est que partiellement connue.
 - L'impact de la végétation (p. ex. essences, structure de la forêt) sur l'infiltration et le stockage dans les grandes surfaces (> 100 m²) n'a pas été prouvé ni quantifié.

- Paramètres manquants: les conséquences d'un sol compacté (pistes de débardage, ornières, traces de frottement, etc.) ne sont pas prises en compte par les modèles.
- Transposition limitée: les modèles numériques sont aussi limités par le fait que les connaissances d'un bassin versant ne peuvent être appliquées que partiellement à un autre.
- L'incertitude affectant les modèles numériques est du même ordre de grandeur que l'effet potentiel de la forêt et de sa gestion tel qu'il est modélisé. Cela s'applique spécialement aux bassins versants de taille moyenne et aux événements extrêmes avec une période de retour supérieure à 30 ans. C'est pourquoi l'effet de la forêt ne peut pas être évaluée de manière probante.

7) Le principe de précaution impose de préserver le potentiel existant

Dans un but de précaution, il faut prévenir les évolutions défavorables dans le bassin versant des torrents.

- éviter la compaction du sol et la formation de chenaux potentiels (p. ex. compactage du sol et création d'ornières);
- maintenir la capacité d'infiltration et de stockage, et où cela est possible, l'améliorer en effectuant des soins sylvicoles ciblés.

Cette précaution revêt une grande importance, car la résilience du système est mauvaise en cas de perturbations à grande échelle. Il suffit de quelques années de gestion négligée pour réduire considérablement l'effet protecteur de la forêt, mais il faut plusieurs décennies pour rétablir la situation initiale.

8) L'approche « évaluer et agir en fonction de scénarios » conduit à des décisions crédibles

- Comme l'apport de la forêt dépend toujours du scénario considéré (saturation en eau, intensité et durée des fortes précipitations, surfaces déterminantes, etc.), la discussion concernant l'effet de la forêt doit se fonder sur des scénarios.
- Comme pour les mesures techniques, la forêt a des capacités limitées. Cela ne signifie pas pour autant qu'elle soit inefficace, mais que ses limites de capacité sont dépassées.
- L'approche fondée sur des scénarios*, qui tient compte de la situation et des caractéristiques (sol et végétation) des surfaces déterminantes, permet de mieux estimer l'effet de la forêt et de sa gestion, compte tenu des incertitudes évoquées précédemment. (* On entend ici par scénarios des événements se déroulant selon différents modes.)