Zeitschrift: Défis / proJURA
Herausgeber: proJURA
Band: 8 (2010)
Heft: 23: L'eau : capital et capitale pour l'homme

Artikel: Le ciel peut-il nous tomber sur la tête?
Autor: Lachat, Bernard
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-823966

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 12.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Le ciel peut-il nous tomber sur la tête ?

Les processus naturels qui conduisent à des dommages ou des catastrophes font peur car, à part quelques spécialistes, on ne les connaît pas bien et ils sont souvent imprévisibles.

Comme on a l'impression, malgré tout, de pouvoir les dominer, on les néglige sensiblement, on les défie aussi, mais ils s'avèrent redoutablement efficaces pour détruire nos biens et parfois, malheureusement, prendre des vies.

A défaut de pouvoir résoudre tous les inconvénients d'une inondation, par exemple, on peut essayer d'en comprendre le sens, les mécanismes et essayer d'améliorer nos comportements afin d'apprivoiser et mieux gérer ce qui peut nous causer du tort. Une catastrophe est rarement le fruit du hasard.

Une inondation est un phénomène naturel, tout à fait normal, lié à des processus de transfert d'eau à l'échelle d'un bassin versant.

Pour maîtriser une inondation dommageable en plaine, il faut comprendre et prendre le problème à sa source, c'est-à-dire en amont.

Les processus

Pour mémoire, rappelons que la pluie provient de l'évaporation de l'eau des océans et des continents ainsi que de l'évapotranspiration (évaporation + transpiration) des sols et de la végétation.

La figure 1 donne une estimation des quantités d'eau ainsi véhiculées dans le «ciel». Les masses d'eau sont considérables. Hélas, tout le monde n'est pas «servi» de la même manière sur la Terre.

En Suisse, on peut distinguer 5 catégories d'inondations (sans précision sur leur origine[1]):

- crue avec débordement du cours d'eau;
- ruissellement avec ou non coulée de boue;
- lave torrentielle;
- remontées de nappes souterraines;
- submersion d'eau lacustre (vagues et montée d'eau).

Il peut y avoir combinaison entre ces types.

Au Jura, on rencontre principalement les phénomènes de débordement et de ruissellement, quelques secteurs de laves torrentielles et quelques zones de remontées de nappe. Les inondations peuvent donc revêtir plusieurs formes. Nous ne parlerons ici que de la formation d'une inondation par ruissellement.

L'origine est toujours la même : un phénomène pluvieux qui est soit un orage, soit un événement pluviométrique d'une très forte intensité, soit une longue période de précipitations.

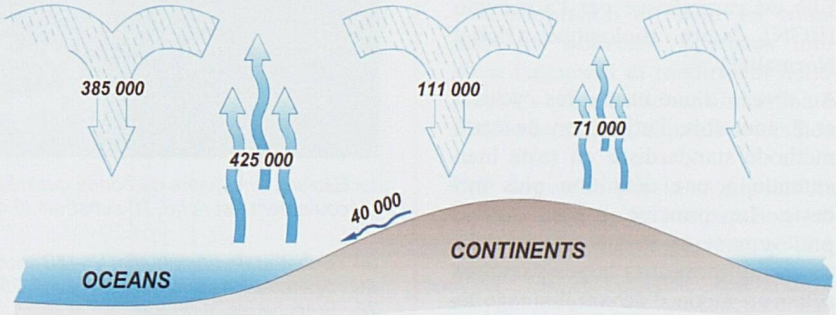
Mais les résultats sur le ruissellement, tant dans son développement que dans son ampleur, seront dépendants de plusieurs paramètres liés au bassin versant, notamment la nature géologique et pédologique des sols, la morphologie et la topographie, de même que les types d'occupation et d'exploitation du territoire.

Les facteurs naturels du ruissellement

Lors d'un événement pluvieux sur un bassin versant, des ruissellements peuvent être générés, naturellement, en relation avec :

- un sous-sol géologique plutôt imperméable;
- un sol plutôt argileux ou déjà saturé ou encore gelé et donc très peu perméable;
- une superficie petite qui concentre les pluies en un court laps de temps;
- des pentes plutôt fortes qui permettent des vitesses d'écoulement élevées et une évacuation rapide de l'eau.

[1] *Lors d'accidents (rupture de conduites, de barrage, etc.), il peut résulter l'un ou l'autre type d'inondations décrit.*



Flux hydriques annuels (en km³) sur l'ensemble de la planète (modifié d'après CNRS).

Par Bernard Lachat

BIOTEC Biologie appliquée SA
Rue du 24-Septembre 9, 2800 Delémont
www.biotec.ch • bernard.lachat@biotec.ch

Ces phénomènes de ruissellements sont parfois spectaculaires car ils peuvent être liés à des érosions tout aussi spectaculaires, notamment en zones préalpine et alpine.

Au Jura, il existe des situations où les vieilles couches marneuses des combes jurassiennes obligent l'eau à se frayer un chemin dans la forêt, parfois sur des versants boisés à très forte pente. Les rus intermittents qui en résultent offrent souvent des spectacles impressionnants de force.

Ces phénomènes naturels ne sont en général pas gênants, sauf si des activités humaines se sont développées le long des exutoires ou si des collectivités s'y sont établies sans en tenir compte.

Les facteurs qui accélèrent ou qui aggravent les phénomènes

1. En zone forestière

L'effet de la couverture végétale est capital sur l'ensemble des ruissellements. Elle joue un rôle régulateur par :

- ralentissement des vitesses de ruissellement;
- étalement des crues et atténuation des pointes de crue.

La forêt est connue pour jouer un rôle d'interception des précipitations fort remarquable; cela fonctionne très bien, tant au niveau du feuillage qui freine l'arrivée au sol des gouttes de pluie que dans l'infiltration au niveau des racines, tout cela dans un humus jouant un rôle d'éponge.

En dehors des rus évoqués précédemment, les écoulements en forêt se font de façon très diffuse dans le sens de la pente. Or, il suffit qu'un chemin forestier d'exploitation, généralement oblique dans les versants, coupe ces multiples exutoires pour concentrer subitement et augmenter les écoulements sur un seul tracé.

L'obstruction de rigoles d'écoulements sporadiques dans les versants par des déchets, lors de coupes de bois, conduit aussi souvent à former des encombres et des accumulations d'eau boueuse qui peuvent se libérer d'un coup et provoquer des vagues déferlantes en aval.

De même, tout ce qui concerne les défrichements et les déboisements concourt à augmenter le ruissellement.

2. En zone rurale

L'évolution des espaces ruraux qui s'est faite au XXe siècle et particulièrement dans les dernières décennies s'est toujours pratiquée dans le sens d'une augmentation des facteurs aggravant le ruissellement.

Remaniement parcellaire
Les remembrements parcellaires ont conduit et conduisent toujours à désorganiser les écoulements naturels par le façonnement de nouvelles entités structurelles plus vastes (immenses parcelles) où tous les obstacles au ruissellement sont éliminés (talus, fossé, haies, lignées d'arbres, terrasses, zones humides, etc.).

La rationalisation de la production a modifié les pratiques culturales et éliminé les éléments naturels qui conféraient un paysage traditionnel hautement efficace en terme de ruissellement.

Le taux de remembrement parcellaire n'explique cependant pas toujours à lui seul les phénomènes d'accroissement des écoulements.

La variabilité des réactions des sols en fonction de leur composition, des pratiques culturales, de leur pente, etc. fait que ce qui est générateur (ou aggravateur) du ruissellement en un lieu donné ne le sera pas forcément en un autre lieu.

Type de culture et transformation de prairie en labours
Dans l'agriculture, les cultures industrielles se sont développées. Dans les années 1980, les prairies ont peu à peu été remplacées par des cultures en terres ouvertes et principalement par du maïs.

Or, les sols cultivés ont une capacité de stockage de l'eau bien moins importante que les sols enherbés ou

Figure 2. Grandes unités de terres ouvertes sans aucun élément naturel ralentisseur des ruissellements (© B. Lachat – BIOTEC).

PRESSOR
CENTRE D'IMPRESSION ET D'ARTS GRAPHIQUES

DONNER UN **CARACTÈRE PLUS DURABLE** À VOS IMPRIMÉS

Photo: Stephane Gerber – *Les éoliennes de Mont-Crosin*

PRESSOR SA
6, route de Courroux
CH-2800 Delémont
Tél. +41 (0)32 421 19 19
27, rue du Midi
CH-2740 Moutier
Tél. +41 (0)32 494 64 00

Notre entreprise a obtenu la certification du Forest Stewardship Council (FSC) en juin 2008, une première pour une entreprise des arts graphiques du Canton du Jura et du Jura bernois. Le FSC est une organisation indépendante qui agit mondialement en faveur d'une exploitation forestière respectueuse de critères écologiques et sociaux favorisant un développement durable. Cette certification nous permet de garantir la traçabilité de nos approvisionnements en papier et de proposer à nos clients de faire figurer le logo FSC sur leurs publications. **www.pressor.ch**

FSC
www.fsc.org
MIXTE
Papier issu de sources responsables
FSC® C002148

UNE ENTREPRISE DE DÉMOCRATE MEDIA HOLDING

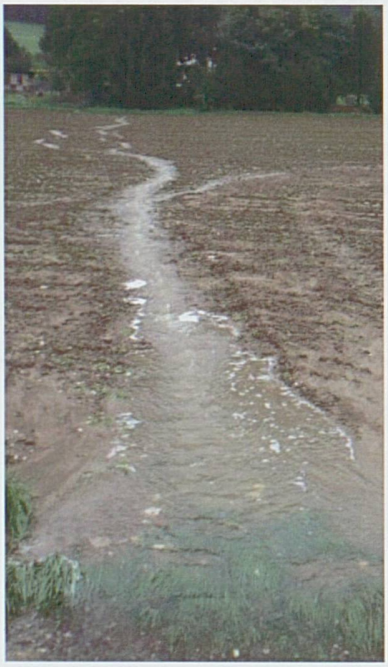
Ruissellements fréquents et habituels dans les champs de maïs (© B. Lachat – BIOTEC).

boisés. De plus, ces cultures laissent le sol à nu durant une période importante de l'année.

Le phénomène de battance[2] favorise aussi l'apparition du ruissellement. Une croûte peut se former après seulement 6 à 10 mm de pluie.

Tout ceci concourt à accroître la rapidité de l'écoulement des eaux et leur concentration aux points bas, tout en emportant souvent beaucoup de matière en suspension responsable du colmatage du lit des cours d'eau et l'asphyxie des formes de vie.

[2] Les gouttes de pluie qui tombent sur une surface de sol ouverte, provoquent l'éclatement des petites mottes de terre et les particules fines sont entraînées, provoquant la fermeture des pores et donc le colmatage du sol. Il se forme une croûte.



Terres ouvertes favorisant ruissellement et érosion (© B. Lachat – BIOTEC).

Mode d'exploitation

Plusieurs techniques culturales peuvent également aggraver le ruissellement en modifiant les écoulements dans les pentes.

Nouveaux chemins, drainages, sens des cultures, types d'engins sont autant de facteurs aggravants.

Les grandes parcelles de culture voient leurs sols compactés par des engins de plus en plus lourds, malgré des améliorations de la pression au sol, qui modifient par tassement la porosité du sol et inévitablement les possibilités d'infiltration.

Les nouveaux réseaux de chemins, de par leur organisation, leur direction, leur type de construction, deviennent souvent de nouveaux chenaux d'évacuation de ruissellements importants.

Les travaux réalisés dans le cadre des remaniements parcellaires sont toujours établis en fonction de l'accroissement de la capacité productive des terrains et rarement sous l'angle de la diminution des inondations !

Drainage

Les effets néfastes des drainages se vérifient dans beaucoup de cas.

Le surdimensionnement de réseaux a conduit inévitablement à des apports rapides et importants d'eau dans les exutoires avec tout le cortège de matières lessivées. Beaucoup de petits ruisseaux temporaires ou permanents ont ainsi disparu dans des tuyaux accélérateurs d'écoulement.

Disparition d'éléments structurels et fonctionnels

Toutes les modifications évoquées plus haut se sont accompagnées, en toute discrétion la plupart du temps, par la suppression irrémédiable d'éléments naturels qui structuraient le paysage, favorisaient une extraordinaire biodiversité, et jouaient bien entendu des rôles essentiels dans la rétention des eaux de ruissellement.

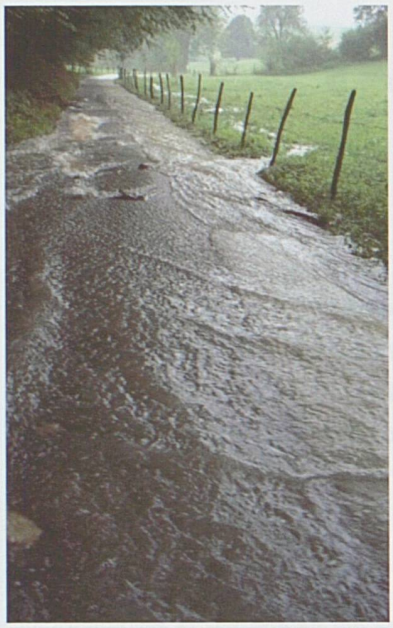
Les haies ont été purement et simplement éliminées. Parfois remplacées sous la contrainte, elles ont presque été toujours remises en des endroits totalement inadaptés mais ne perturbant pas l'exploitation. Il en est de même avec des vergers, des allées d'arbres, des talus, des terrasses, des ruisseaux, etc.

Il suffit de regarder des anciennes cartes topographiques ou d'anciennes cartes postales pour comprendre le sens de l'évolution.

Une des plus grandes bêtises humaines a certainement été l'élimination des zones humides (sous toutes leurs formes), des zones tampons le long des cours d'eau, des rives boisées, des ruisseaux, etc. Et malheureusement cela continue aujourd'hui.

Les mares, étangs, plans d'eau, tourbières, etc., tout ce qui est marécageux, joue un rôle très important dans le stockage des eaux lors d'événements pluvieux et régule ainsi le cycle de l'eau.

Suite à la spécialisation et à la modernisation des exploitations, à l'agrandissement des parcelles, à l'adduction généralisée d'eau potable, le comblement ou le drainage de tout ce qui re-



Les chemins ruraux peuvent devenir des chenaux d'évacuation des eaux de ruissellement provenant des champs et ainsi gonfler considérablement les cours d'eau (© B. Lachat – BIOTEC).

vêt un caractère humide est systématiquement pratiqué, au risque de réduire considérablement les capacités de stockage dans les bassins versants.

3. En zone construite

Si l'agriculture peut s'enorgueillir de modifier très fortement les écoulements de surface et d'accroître les quantités d'eau ruisselée, c'est assurément les secteurs urbains qui détiennent la palme dans ce domaine.

En France par exemple, de 1992 à 2000, les surfaces artificielles sans construction, les surfaces bâties, les routes et les parkings ont augmenté ensemble de + 39.7 %, alors que les forêts augmentaient de + 4.3 % et que les cultures sarclées, les prairies, les landes, les alpages, les haies, les arbres épars et les eaux diminuaient, ensemble de – 25.6 %. Les cultures annuelles augmentaient de + 0.9 %.

L'extension de l'urbanisation (+ 30.1 %) et l'augmentation des infrastructures linéaires pour les voitures (+ 9.6 %) constituent à n'en pas douter le facteur le plus aggravant des phénomènes de ruissellement.

Toutes les surfaces imperméables diminuent le stockage de l'eau de pluie et de ses excédents et engendrent donc une augmentation des volumes et des débits ruisselés tout en favorisant des vitesses d'écoulement élevées.

Souvent, les infrastructures linéaires (route, voies ferrées, etc.) sont surélevées par rapport au terrain naturel et cela va conduire les ruissellements vers des points précis, soit habités, soit dans des cours d'eau dont le volume va augmenter rapidement.

Dans les localités et en dehors, les cours d'eau ont été progressivement «corrigés» (recalibrage, rectification du tracé, etc.) et endigués, d'où une diminution de la capacité de stockage. Le principe de «l'évacuation intégrale» des eaux de crue a prévalu pendant longtemps. Ceci a eu pour conséquence l'augmentation des vitesses et de transit des ondes de crues avec une aggravation des risques d'inondation en aval. Ainsi s'est établie une spirale sans fin avec de nouveaux endiguements et à nouveau un transfert des problèmes plus en aval.

Conclusion

Le ciel ne peut pas nous tomber sur la tête, mais ce qu'il véhicule, oui, si on n'y prend pas garde. Afin que nos mollets restent au sec, afin que nos biens ne soient pas détruits et que des vies ne soient emportées par les eaux, il faut essayer de gérer notre territoire de façon, sinon intelligente, du moins logique :

- éviter et lutter contre l'excès de surfaces imperméables et infiltrer un maximum;
- adapter l'exploitation des sols aux conditions topographiques, pédologiques et climatiques;
- améliorer les remaniements parcellaires en tenant compte de facteurs hydrologiques et hydrauliques;
- donner de la place, beaucoup de place, aux émissaires des ruissellements, surtout en fond de vallée;
- recréer des zones naturelles de tamponnage de crue et de stockage;
- réactiver en surface des hydrosystèmes disparus en tuyaux;
- éviter de couper les ruissellements diffus et de les rassembler par des chemins mal placés ou mal conçus;
- coordonner et gérer l'urbanisation et les infrastructures avec comme principal corollaire les eaux.

Tout ce qui contribue à ralentir les ruissellements (la rugosité) sur l'ensemble des bassins versants doit être maintenu ou (re)mis en place.

N.B. Cet article n'a pas la prétention d'avoir traité le sujet de façon exhaustive.

Références et sources

MEDAD. 2006. Les collectivités locales et le ruissellement pluvial. 79 p.

SCARWELL H.-J. et LAGANIER R. 2004. Risque d'inondation et aménagement durable des territoires. Ed. Septentrion. 239 p.

IFEN (www.ifen.fr)

CNRS (www.cnrs.fr)

L'eau peut suivre tous les chemins aériens et souterrains artificiels qui lui facilitent son parcours (© B. Lachat – BIOTEC).