



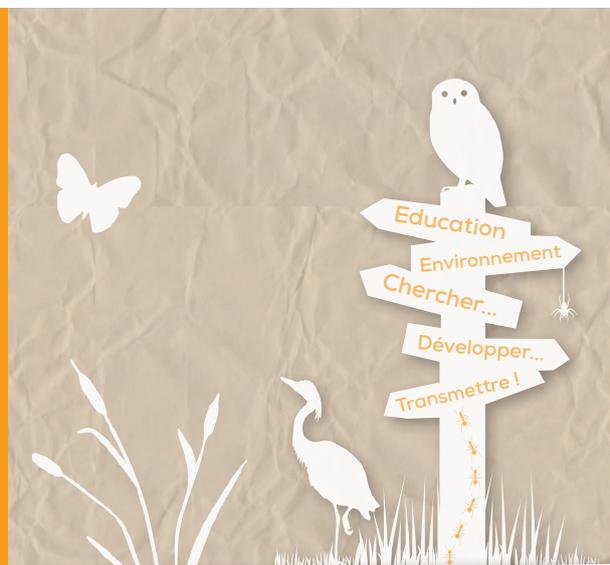
FICHE TECHNIQUE n° 46

©SMOA

Techniques d'hydraulique douce : des solutions multifonctionnelles

Sommaire

Le ruissellement	2
Problématiques liées au ruissellement	3
L'hydraulique douce	4
Quelques techniques	5
Mise en pratique	11
Pour aller plus loin	14
Conclusion	14
Ressources	15



Le ruissellement

En hydrologie, le ruissellement est **l'écoulement des eaux à la surface des sols**, contrairement à l'eau qui pénètre dans le sol par infiltration.

Le ruissellement est le **moteur de l'érosion** : l'impact des gouttes de pluie provoque le détachement de particules et de petits agrégats, puis l'eau qui ruisselle entraîne une partie de ce sol vers l'aval.

Le ruissellement est un **phénomène naturel** conditionné par plusieurs facteurs :

- **La pluie** : Le ruissellement se déclenche lorsqu'une croûte de battance est formée ou lorsque le sol est saturé en eau. Ce phénomène est amplifié lors de pluies de forte intensité. La pluviométrie peut déclencher des phénomènes de ruissellement et d'érosion, soit à cause d'une intensité trop élevée, soit par accumulation des eaux lors d'une longue période pluvieuse.
- **Le sol** : La composition et la structure jouent un rôle dans la capacité d'infiltration du sol. Un sol argileux est assez imperméable et l'eau s'y infiltre difficilement, alors qu'un sol sableux laisse l'eau s'infiltrer rapidement. De même, un sol très sec a une capacité d'infiltration faible, alors qu'un sol aéré peut absorber plus d'eau.
- **Le relief** : L'érosion croît lorsque les pentes sont plus longues ou assez fortes. Plus la pente est importante, plus l'eau ruisselle vite.
- **L'occupation du sol** : L'occupation du territoire a une grande importance dans la problématique de la gestion de l'eau. Les éléments influant sont les suivants :
 - o En milieu urbain : L'imperméabilisation des sols du fait de l'urbanisation contribue à l'aggravation du ruissellement.
 - o En zone rurale : Les éléments fixes du paysage comme les haies et les boisements limitent le ruissellement. Les pratiques culturales ont une grande influence sur l'intensité du ruissellement et de l'érosion hydrique. Certaines pratiques augmentent la sensibilité du sol à l'érosion, tel l'accroissement du poids des machines qui favorise le tassement, alors que d'autres favorisent l'infiltration de l'eau.

Définition

La battance est le caractère d'un sol tendant à se désagréger et à former une croûte en surface sous l'action de la pluie. La battance s'oppose à l'infiltration de l'eau, à la circulation de l'air et favorise l'érosion hydrique.

Problématiques liées au ruissellement

Selon la Commission européenne, l'érosion est la principale menace pesant sur les sols. La surface du territoire européen affectée par l'érosion est estimée à près de **17 %, soit 26 millions d'hectares**. À titre d'exemple, des mesures réalisées dans le lit d'un cours d'eau à l'aval d'un bassin versant très sensible du Nord de la France ont enregistré le passage de 350 000 tonnes de terre entre 1997 et 2002, soit l'équivalent de la totalité de la couche arable d'une exploitation de 100 hectares.

Le ruissellement est un enjeu important pour la région Hauts-de-France. L'érosion des sols peut avoir des conséquences non négligeables sur l'ensemble du territoire :

- **Milieus naturels :** L'érosion des sols a un impact sur la qualité des cours d'eau et des zones humides. Le ruissellement est un facteur d'aggravation de la pollution des cours d'eau. En effet, les eaux de ruissellement lessivent les sols et transportent avec elles les intrants agricoles (pesticides, engrais) en sortie des zones agricoles, et des hydrocarbures et métaux lourds en sortie des zones urbaines. L'érosion provoque également le colmatage des rivières et des zones marécageuses par les limons, entraînant des conséquences pour la biodiversité.
- **Pertes agronomiques :** L'érosion peut provoquer d'importantes pertes de terre arable, de fertilisants et d'amendements au niveau d'une parcelle. Disparaissant définitivement de la parcelle, cette terre érodée est bien souvent la plus fertile, ce qui peut engendrer une perte des potentialités agronomiques. L'érosion peut également endommager les cultures et ainsi diminuer les niveaux de rendement.
- **Dégâts sur biens publics et privés :** Les eaux de ruissellement peuvent occasionner de nombreux dommages aux infrastructures. Les dégâts sont d'autant plus importants que les eaux de ruissellement sont chargées en sédiments. Le ruissellement se transforme alors en coulée de boue et provoque des dommages sur les infrastructures : routes emportées, bâtiments inondés, réseaux détériorés...

La lutte contre l'érosion et le ruissellement des terres agricoles est un enjeu essentiel tant pour la préservation du sol – support vivant de notre alimentation – que pour la préservation de la qualité de nos milieux aquatiques et de la protection des biens et des personnes.

Coulée de boue dans un champ cultivé





Coulée de boue dans un village

©SMOA

L'hydraulique douce

Plusieurs solutions existent pour limiter le ruissellement :

- La maîtrise des eaux de ruissellement consiste principalement en leur collecte au sein de réseaux d'assainissement et d'ouvrages hydrauliques lourds. On parle alors **d'hydraulique structurante**. Ces ouvrages n'agissent pas sur la cause du ruissellement, mais sur les **conséquences**. Ils demandent un lourd investissement pour les collectivités et un entretien très important.
- L'amélioration des **pratiques culturelles** sur la base d'un diagnostic adapté permet d'infiltrer l'eau à la parcelle, et donc de limiter le ruissellement. Les moyens à mettre en place concernent le **travail du sol** et la **couverture végétale**.
- Les techniques d'hydraulique douce ont pour objectif d'améliorer l'infiltration de l'eau à la parcelle. Elles se basent sur des **techniques naturelles**.

Traiter les causes
du ruissellement



©SMOA



©SMOA

Définition

L'**hydraulique douce** rassemble toute une panoplie de **techniques végétales** qui permettent de limiter l'érosion et les inondations pour des événements climatiques normaux et réguliers. Contrairement aux ouvrages structurants, l'eau passe à travers les structures végétales, ce qui permet :

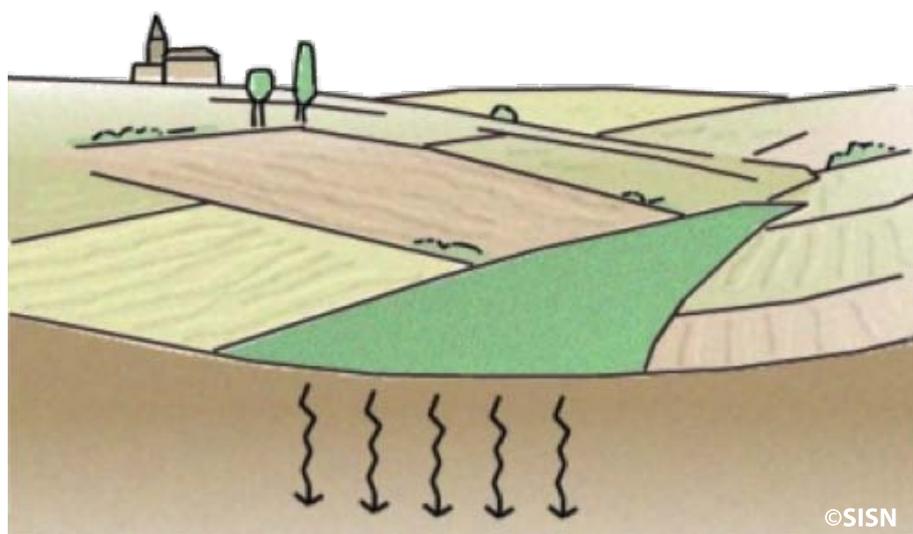
- la **diminution du ruissellement** par stockage de l'eau au niveau d'une mare ou d'une noue
- le **ralentissement des écoulements**, au plus près du point de chute, à l'aide d'obstacles de type fascine ou talus planté
- la **diminution de leur charge polluante** par la filtration et la décantation à travers une haie ou une bande enherbée.

La multiplication des techniques à l'échelle du bassin permet de maîtriser le ruissellement.

Quelques techniques

La bande enherbée

La bande enherbée forme une barrière contre le ruissellement et l'érosion de sols. Le système racinaire des graminées accroît la résistance du sol à l'arrachement. L'herbe joue un rôle de peigne en ralentissant les écoulements. Quand la vitesse de l'eau diminue, la terre qu'elle transporte se dépose. Dans une zone enherbée, la capacité d'infiltration du sol peut être très importante. Elle varie entre 10 et 200 mm/h alors que sur une parcelle cultivée avec une croûte de battance, elle est de l'ordre de 2 à 5 mm/h. De plus, les zones enherbées limitent les transferts de produits phytosanitaires et de fertilisants.



L'enherbement de certaines zones précises est simple à mettre en place, d'un coût modéré et ne nécessite que peu d'entretien. C'est une mesure efficace contre l'érosion dans les fonds de vallon et les versants pentus.

La haie

La haie est un élément du paysage qui présente un réel intérêt hydraulique. Elle ralentit les ruissellements, retient les sédiments et les matières actives. Son système racinaire favorise l'infiltration.

En l'absence d'obstacle, le ruissellement issu des parcelles agricoles prend de la vitesse (0,3 à 1 m/s) et engendre alors de l'érosion.

La haie constitue un obstacle perméable au ruissellement. Les tiges de la haie freinent les ruissellements. Cette diminution de la vitesse favorise l'infiltration et la sédimentation des particules.

La présence des racines crée des conditions favorables à l'infiltration, renforcées en été par un bon développement des parties aériennes.



Une haie permet de ralentir les écoulements et favorise ainsi l'infiltration de l'eau et le dépôt de la terre hors des zones vulnérables. L'objectif d'une haie est de réduire la vitesse du ruissellement à moins de 0,20 m/s.

Quand la haie intercepte un ruissellement diffus (c'est-à-dire étalé sur une grande largeur), elle peut piéger jusqu'à 70 % des particules et atteindre des vitesses d'infiltration de plus de 200 mm/h. À titre indicatif, une parcelle de limon fraîchement travaillée infiltre entre 30 et 60 mm/h (quand la croûte de battance y est développée : entre 1 et 10 mm/h).

Selon le type de plantation, la haie aura un rôle différent : lutte contre les ruissellements, diffus ou concentrés, ou encore maintien de talus. Dans tous les cas, ce sont les espèces locales qui sont privilégiées : cornouiller sanguin, troène commun, érable champêtre, fruitiers...

La haie est pérenne et efficace à long terme, mais il faut attendre 3 à 5 ans pour une bonne efficacité hydraulique. L'entretien est indispensable avec des tailles régulières, tous les ans ou tous les deux ans.

La fascine



La fascine est un ouvrage léger qui permet le ralentissement des écoulements et le dépôt des sédiments entraînés. Elle permet aussi de limiter l'érosion sur plusieurs dizaines de mètres en aval en diminuant la vitesse de l'eau.

La technique consiste à positionner des fagots entre deux rangées de pieux afin de réaliser un écran de branchages en travers du ruissellement. Cet obstacle perméable freine les ruissellements sans créer de zone inondable.

Le bois utilisé pour réaliser une fascine peut être mort ou « vivant ».



Une fascine en bois mort a une durée de vie de 2 à 4 ans en fonction de la nature des branches utilisées qui vont pourrir plus ou moins vite.

La fascine vivante est réalisée avec du bois qui prend facilement racine au contact de la terre, comme le saule. À terme, la fascine devient alors une haie. Dans un premier temps, ce sont les branchages qui sont efficaces pour freiner les ruissellements et quand les branchages ont vieilli, les arbres qui sont suffisamment développés continuent à jouer un rôle vis-à-vis du ruissellement. Ce type de fascine

« vivante » est beaucoup plus pérenne dans le temps et donc à privilégier.

La fascine a une efficacité hydraulique immédiate. En revanche, son installation et son entretien sont fastidieux. Pour une meilleure efficacité, il est indispensable de créer un réseau de fascines complémentaires sur un même versant.

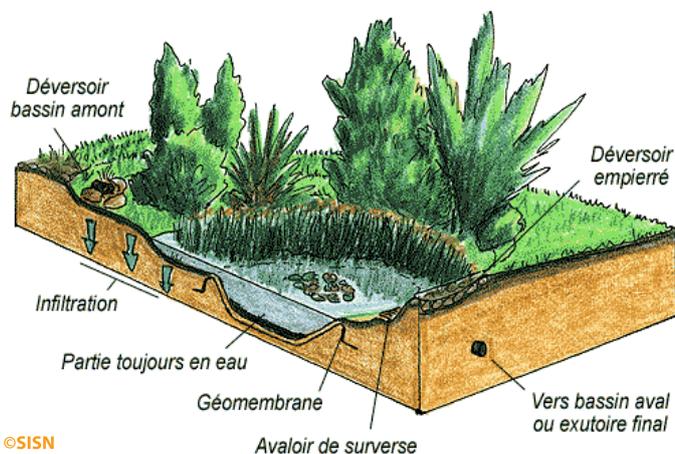
La mare tampon

La mare tampon a pour principal objectif de stocker les eaux de ruissellement en complément de la mise en place d'aménagements visant à limiter les ruissellements. Elle peut être temporaire ou permanente.

La mare tampon comporte deux niveaux :

- Un premier toujours en eau
- Un second qui stocke temporairement les eaux de ruissellement et se vide progressivement grâce à un ouvrage de fuite. Une partie du stockage temporaire est ainsi libérée pour la pluie suivante.

Les berges sont enherbées pour les protéger de l'érosion. La pente des berges doit être faible pour assurer leur stabilité et permettre aux éventuels animaux d'en ressortir.



©SISN

La mare tampon est à situer dans un axe de passage ou de concentration des écoulements : fond de vallon ou point bas, exutoire d'un fossé, d'un chemin creux ou d'une buse. Son remplissage se fait alors graduellement.

Pour conserver l'efficacité de la mare tampon au cours du temps, il est indispensable de l'entretenir. Il faut veiller à ce que les arrivées d'eau et la conduite d'évacuation ne soient pas obstruées. Pour éviter l'obstruction des canalisations

et ralentir l'envasement de la mare, il est nécessaire de faucher les parties enherbées, tailler les plantations et couper l'excès de végétation aquatique. Le curage devient nécessaire dès que les deux tiers de la mare permanente sont comblés.



©B.LUDWIG

La noue enherbée

Une noue est une sorte de fossé peu profond et large, qui recueille provisoirement de l'eau de ruissellement. La noue enherbée a pour fonction de guider, épurer et stocker les eaux de ruissellement. Elle permet aux sédiments de se déposer et la rétention d'une pluie modérée.



La terre doit être tassée pour résister à l'incision de l'eau dans le sol et ainsi éviter l'arrachement. La largeur de la noue est comprise entre 3 et 5 m. Le ralentissement des débits et le stockage des sédiments sont assurés si la végétation reste maintenue à une hauteur de 10 à 15 cm maximum. La noue peut être complétée par des redents. Il s'agit de petites buttes transversales qui créent des compartiments. Par la création d'obstacle à l'écoulement au sein du fossé, cet ouvrage retarde l'arrivée de l'eau à l'aval du bassin versant.

En cas d'épisode pluvieux intense, l'efficacité de la noue enherbée est limitée, c'est pourquoi elle doit être associée à d'autres aménagements (fascine, fossé, haie...).

Des solutions multifonctionnelles

Les techniques d'hydraulique douce vont donc permettre d'améliorer l'infiltration de l'eau à la parcelle et de ralentir la vitesse du ruissellement, tout en limitant la charge en polluants de l'eau. Mais les haies, fascines et autres bandes enherbées jouent également un rôle important dans la **préservation des écosystèmes** et de la **biodiversité**, ainsi que dans la **structuration du paysage**. Les techniques d'hydraulique douce sont des solutions multifonctionnelles aux problématiques liées à l'eau, au sol et à la biodiversité.

Les racines des arbres et l'herbe au pied de la haie vont capter la majorité des nitrates et produits phytosanitaires qui percolent jusqu'à elles, limitant ainsi les pollutions en aval. Ces aménagements ont donc un rôle majeur vis-à-vis de la **protection de la ressource en eau** (rivière et captage en eau potable). Dans les paysages de grandes cultures, ils constituent assez souvent les seuls réservoirs ou corridors écologiques indispensables au **maintien de la biodiversité**.

À titre d'exemple, voici les services écosystémiques rendus par une **haie**, en plus de son rôle dans la limitation de l'érosion :

- Une haie offre une **protection** contre le vent et apporte de l'ombre sur la parcelle. Si la parcelle est pâturée, l'ombre sera appréciée des animaux, qui pourront également **se nourrir** des feuilles des branches basses. Elle fournit régulièrement du **bois** pouvant être valorisé sous forme de bois de chauffage ou de bois d'œuvre.
- La haie est le **lieu de vie d'une faune et d'une flore diversifiée**. Les rapaces nocturnes et certaines chauves-souris utilisent les cavités situées en hauteur dans les arbres de haut-jet. Les arbustes à baies offrent le gîte et le couvert pour les passereaux, alors qu'au sol reptiles et mammifères se déplacent à l'abri de leurs prédateurs. On y trouve de nombreux **auxiliaires de culture** comme des pollinisateurs ou les prédateurs de certains ravageurs des cultures.
- Les haies servaient à l'origine à délimiter les parcelles entre elles. Elles sont toujours aujourd'hui un **élément paysager identitaire fort** au sein du territoire de par leur aspect esthétique et la présence d'espèces végétales locales.

Définition

Les **services écosystémiques** sont les services procurés par les écosystèmes, comme la production d'oxygène, l'épuration naturelle des eaux, la pollinisation, la séquestration de carbone... les services écosystémiques sont les **multiples avantages que la nature apporte à la société**. Ils rendent la vie humaine possible.



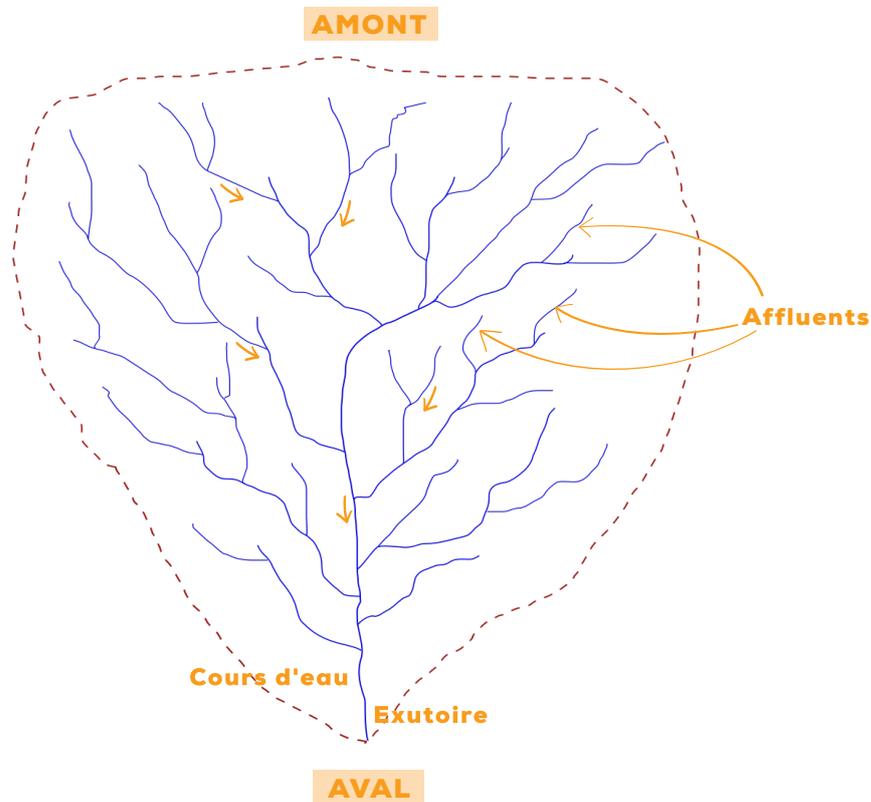
Tableau récapitulatif de quelques techniques d'hydraulique douce et de leurs fonctions

Aménagements	Principe	Rôle contre le ruissellement	Autres fonctions
Bande enherbée	Bande d'herbe bordant un cours d'eau (obligatoire), une parcelle cultivée ou en ville.	<ul style="list-style-type: none"> • Limite l'érosion et favorise la sédimentation • Filtration 	<ul style="list-style-type: none"> • Espace vert en ville • Zone refuge pour la biodiversité • Corridor écologique
Haie	Plantation linéaire d'arbustes, en une ou deux rangées.	<ul style="list-style-type: none"> • Infiltration et décantation des ruissellements • Ralentissement des écoulements • Protection des aménagements en aval • Filtration 	<ul style="list-style-type: none"> • Brise-vent • Zone d'ombre • Fourrage pour animaux si pâturage • Bois énergie • Rétention des matières actives • Zone refuge pour la biodiversité • Corridor écologique
Fascine	Ouvrage linéaire constitué d'un assemblage de branches en fagots ancrées grâce à des pieux. Une fascine peut être vivante si elle est composée de bois reprenant facilement racine comme le saule.	<ul style="list-style-type: none"> • Barrage filtrant • Infiltration et décantation des ruissellements • Ralentissement des écoulements • Protection des aménagements en aval • Filtration 	<ul style="list-style-type: none"> • Brise-vent • Zone d'ombre • Fourrage pour animaux si pâturage • Bois énergie • Zone refuge pour la biodiversité • Corridor écologique
Mare tampon	Peut- être temporaire ou permanente. Ecosystème abritant de nombreuses espèces animales et végétales	<ul style="list-style-type: none"> • Décantation • Stockage des eaux de ruissellement 	<ul style="list-style-type: none"> • Aspect paysager, cadre de vie • Nouvel écosystème : amphibiens, odonates... • Aspect pédagogique pouvant être associé • Réservoir d'eau • Epuration de l'eau
Noüe enherbée	Chenal enherbé. La terre doit être tassée pour éviter l'arrachement. Il est possible de rajouter des petites buttes transversales qui retiennent l'eau (redents).	<ul style="list-style-type: none"> • Rétention ponctuelle, décantation • Ralentissement des écoulements • Guidage des eaux de ruissellement 	<ul style="list-style-type: none"> • Zone refuge pour la biodiversité • Corridor écologique • Epuration de l'eau

Mise en pratique : bassin versant de la Launette

La lutte contre l'érosion suppose la mise en place d'une réelle solidarité entre l'amont et l'aval, en associant l'ensemble des acteurs concernés au niveau de bassin versant.

Schéma type d'un bassin versant (source wikipedia)

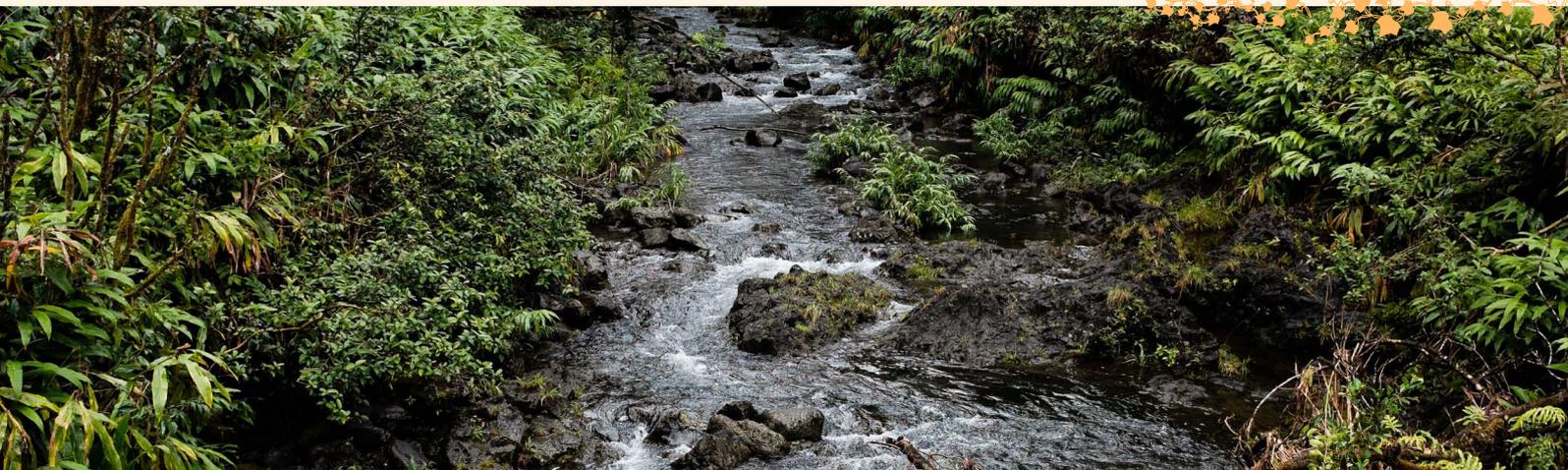


Définitions

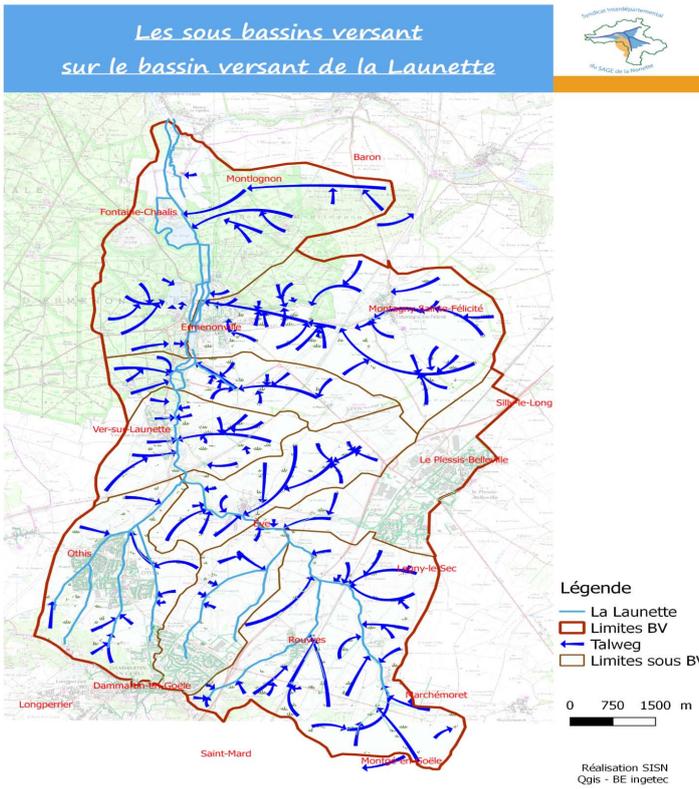
Un **bassin versant** est l'espace drainé par un cours d'eau et ses affluents. L'ensemble des eaux qui tombent dans cet espace convergent vers un même point de sortie appelé exutoire : cours d'eau, lac, mer, océan, etc.

L'amont est la partie d'un cours d'eau comprise entre un point donné et la source.

L'aval est la partie d'un cours d'eau comprise entre un point donné et l'embouchure.



Diagnostic du territoire

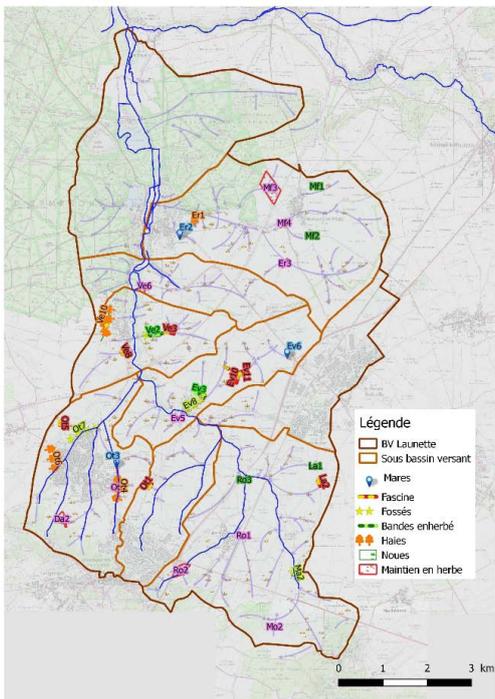


La première étape pour lutter contre le ruissellement est d'identifier les zones problématiques et l'origine des ruissellements. Il faut donc faire un diagnostic à l'échelle du bassin versant. Le diagnostic passe par le recueil des informations auprès des acteurs du territoire, une étude la topographie, des relevés de terrain et une étude hydrologique et hydraulique. Il aboutit à une cartographie des ruissellements.

Cartographie des ruissellements du bassin de la Launette (sources : SISN et Ingetec)

Définition

Un **talweg** correspond à la ligne formée par les points ayant la plus basse altitude, soit dans une vallée, soit dans le lit d'un cours d'eau. Les talwegs sont en grande majorité modelés par l'érosion fluviale et fréquemment occupés par le réseau hydrographique.



Une fois le diagnostic établi, des techniques d'hydraulique douce peuvent être mises en place, selon les problématiques identifiées. Les aménagements à réaliser sont priorisés selon la facilité de mise en œuvre et leur efficacité. Des aménagements « vitrine » sont mis en place sur des sites pilotes afin de montrer leur efficacité et leur implantation aux élus et propriétaires.

Propositions d'aménagements d'hydraulique douce (sources : SISN et Ingetec)

La nécessité de la concertation

La mise en place d'un programme de lutte contre l'érosion nécessite **l'intervention de nombreux partenaires** (agriculteurs, ingénieurs élus, techniciens, chercheurs...). Pour améliorer l'efficacité des techniques d'hydraulique douce, une réflexion sur l'évolution des pratiques agricoles (assolements concertés entre exploitants, modification d'entrée de champ, culture sous couvert...) est également menée avec les agriculteurs et la chambre d'agriculture. L'hydraulique douce et des pratiques agricoles adaptées permettent ensemble de limiter la perte de terrain, d'infiltrer les eaux, de réduire les impacts sur les milieux naturels et les habitations et de favoriser la biodiversité.

Hors des parcelles agricoles, les techniques d'hydraulique douce relèvent de syndicats comme le Syndicat interdépartemental du SAGE de la Nonette (SISN) ou le Syndicat mixte Oise-Aronde (SMOA).

Il est primordial d'impliquer les acteurs du territoire et d'avoir une **approche participative et collective**. La lutte contre le ruissellement doit se faire à l'échelle de tout le bassin versant et suppose la mise en place d'une **réelle solidarité entre l'amont et l'aval** en associant l'ensemble des acteurs intéressés par le projet et pouvant apporter leur contribution (agriculteurs, communes, gestionnaires d'infrastructures, associations, etc.). Les acteurs en amont sont responsables des problèmes de ruissellement rencontrés en aval, mais ne sont pas impactés. C'est pourtant sur l'amont qu'il faut agir afin d'infiltrer au plus près et limiter le ruissellement.

Il est aussi indispensable de travailler en parallèle sur l'aménagement du territoire en milieu urbain afin de limiter l'imperméabilisation des sols, et proposer une nouvelle gestion du pluvial en infiltrant et/ou récupérant les eaux dès que cela est possible.



Limiter le ruissellement en zone urbanisée

L'imperméabilisation des sols causée par l'urbanisation peut entraîner des inondations par accumulation du ruissellement lors d'épisodes de fortes pluies. Comme en milieu agricole, il existe des techniques d'hydraulique douce permettant la gestion durable et intégrée des eaux pluviales. Les principes sont les mêmes : éviter le ruissellement, ne pas imperméabiliser et gérer l'eau au plus près du point de chute.

Quelques exemples

- La noue d'infiltration : Même principe que la noue enherbée. En milieu urbain la noue contribue au retour de la biodiversité et à l'amélioration de la qualité de vie et du paysage urbain, tout en limitant les inondations.
- Les revêtements perméables : Utilisés comme revêtements de surface au niveau de parkings, entrées de garage, allées piétonnes... ils assurent l'infiltration de l'eau de pluie sans ruissellement.
- Les jardins de pluie et les arbres à pluie : Ils ont la particularité d'être uniquement alimentés avec des eaux pluviales, généralement apportées par une gouttière ou un autre type de collecteur. Ils peuvent également avoir une vocation d'épuration de l'eau.

Pour en savoir plus sur la gestion du pluvial en milieu urbain, le site de l'ADOPTA propose des vidéos et des fiches techniques sur ce sujet.

À l'échelle des vallées de l'Oise, l'Agence de l'eau Seine Normandie encourage les maîtres d'ouvrage à s'engager de plus en plus dans la réalisation de schémas de gestion des eaux pluviales de manière à travailler à la fois sur la réduction des ruissellements ruraux et urbains, en gardant une logique de bassin versant pour les aménagements prévus et l'identification des secteurs à enjeux.

Conclusion



L'eau, une ressource précieuse face au changement climatique

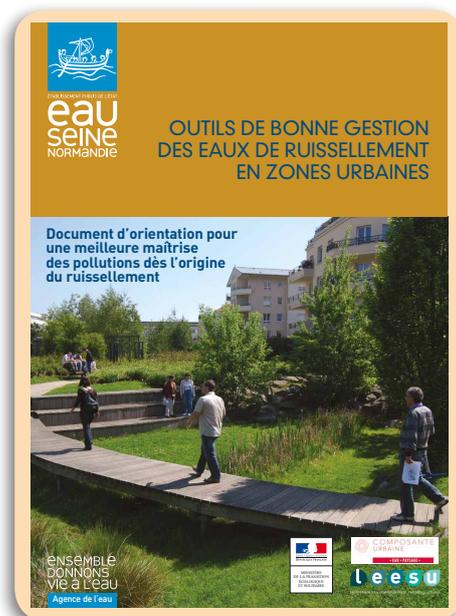
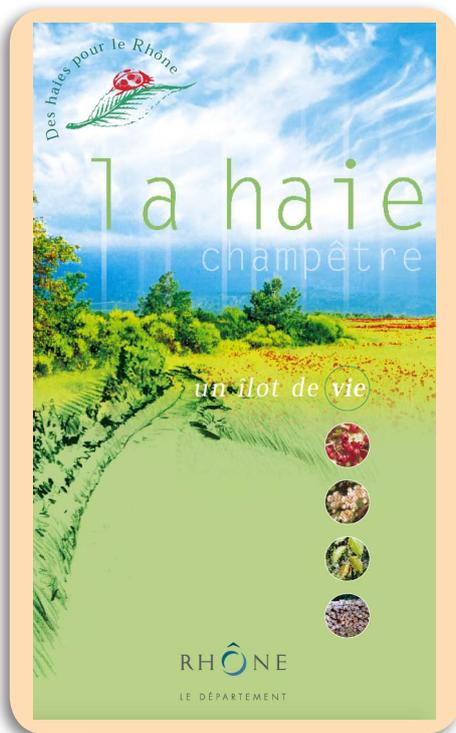
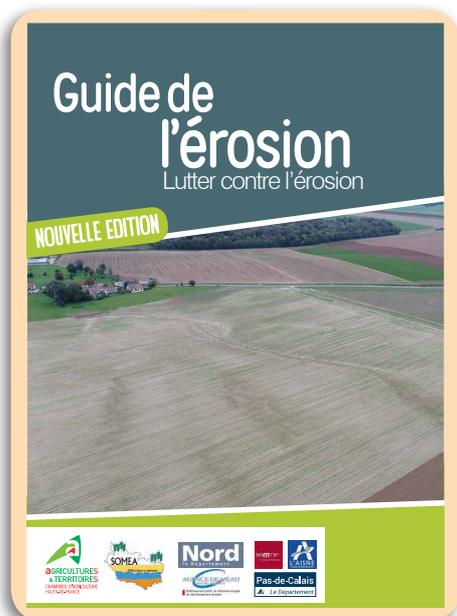
L'eau est la source de bien des conflits. Qu'elle manque ou soit en excès, **c'est l'affaire de tous** d'en assurer la qualité et la répartition. Essentielle à la vie, l'eau n'est pas un simple rejet à dissimuler et à canaliser. En travaillant avec la nature grâce aux techniques d'hydraulique douce, il est possible de maîtriser les ruissellements, tout en profitant des nombreux services rendus par les écosystèmes.

Webographie

- <http://www.areas-asso.fr/ressources/fiches-lerosion-cultures-dessai/>
- <http://www.nord.gouv.fr/Politiques-publiques/Prevention-des-risques-naturels-technologiques-et-miniers/Typologie-des-risques-dans-le-Nord/Le-ruissellement-des-eaux-pluviales>
- https://www.u-picardie.fr/beauchamp/mst/Erosion_sol/Erosion-sol.htm
- <https://adopta.fr/videos/>

Bibliographie

- Agence de l'eau Seine-Normandie. Outils de bonne gestion des eaux de ruissellement en zones urbaines. 64 p.
- Communauté de communes des Sources de l'Orne. Aménagements d'hydraulique douce : Fiches techniques. 9 p.
- Chambre d'agriculture Hauts-de-France (2018). Guide de l'érosion : lutter contre l'érosion. 32 p.
- Département du Rhône. La haie champêtre, un îlot de vie. 2 p.
- URCPIC de Picardie (2017). Changement climatique : solutions locales. Dossier documentaire n°8. 8 p.
- URCPIC de Picardie (2018). Désimperméabiliser... mais qu'est-ce que c'est ? Dossier documentaire n°10. 8 p.



Structure ressource sur le ruissellement urbain

- « **ADOPTA** » L'association pour le développement opérationnel et la promotion des techniques alternatives en matière d'eaux pluviales

Adresse : 685 Rue Jean Perrin - 59500 Douai

Contact : 03 27 94 12 41 – contact@adoptat.fr - <https://adopta.fr/>

Collectivités partenaires ayant collaboré à cette publication

- « **SISN** » Le syndicat interdépartemental du SAGE de la Nonette

Adresse : 6-8 rue des Jardiniers - 60300 SENLIS

Contact : 03.44.32.99.80 – animatrice.sagenonette@gmail.com - <http://www.syndicat-sage-nonette.fr/>

- « **SMOA** » Le syndicat mixte Oise-Aronde

Adresse : ZAC du VALADAN N°18 - Route de ROYE - 60 280 CLAIROIX

Contact : 03 44 09 65 00 - accueil@smoa.fr - <https://oisearonde.wixsite.com/smoa>



©SMOA



Rédaction : CPIE des Pays de l'Oise (2019) © tous droits réservés

Conception graphique : CPIE des Pays de l'Aisne (2019) © tous droits réservés

www.cpie-hautsdefrance.fr - contact@cpie-hautsdefrance.fr - 03.23.80.03.02