

Risque naturel d'inondation par ruissellement concentré

Dans une demande de permis et autorisation urbanistique
Informations à l'attention des demandeurs

Guides Méthodologiques

SPW | Éditions

Environnement

- ◆ Le CoDT et le risque de ruissellement concentré
- ◆ Recommandations pour les auteurs de projet



Crédits photographiques :

SPW Environnement DDRCB, sauf p.2 Ville de Liège,
p.29 M. Valkiers



Sommaire

P.04: Avant-propos

P.06: Le CODT et le ruissellement concentré

P.07 : Mon terrain est-il soumis au ruissellement concentré ?

P.08 : Quelle est la démarche d'analyse de la cellule Giser ?

P.10 : Que doit contenir mon dossier de demande de permis, en lien avec le ruissellement ?

P.12 : Recommandations pour les auteurs de projet

P.13 : Évaluer les flux d'eau potentiels

P.14 : Évacuer des eaux pluviales

P.15 : Créer un volume de rétention

P.21 : Limiter l'imperméabilisation

P.22 : Stabiliser les matériaux de couverture du sol
Assurer la stabilité d'un remblai

P.25 : Anticiper la concentration du ruissellement

P.26 : Protéger le bâtiment

P.27 : En bref

P.28 : Glossaire



Avant-propos

Ce vade-mecum est destiné à accompagner les auteurs de projets dans la procédure d'octroi de permis et autorisations sur les terrains concernés par le risque d'inondation par ruissellement concentré. En particulier, le document reprend une série de recommandations en vue d'intégrer la contrainte naturelle d'inondation par ruissellement dans les dossiers présentés à l'Administration.

En effet, depuis le 1er juin 2017, les projets d'urbanisme et d'urbanisation sont soumis à une analyse obligatoire par rapport au risque naturel d'inondation par ruissellement concentré (Code du Développement territorial, art. R.IV.35-1). Cela signifie que les Services d'urbanisme des communes doivent solliciter un avis technique auprès du Département de la Ruralité et des Cours d'eau du Service public de Wallonie pour toute nouvelle installation, construction,

transformation et rénovation, ainsi que pour une modification du relief du sol, situés sur un axe de concentration naturel des écoulements (Code du Développement territorial, art. R.IV.4-3).

En pratique, le candidat bâtisseur doit s'assurer que son projet ne risque pas d'être inondé lors d'un **événement pluvieux extrême**, qu'il ne fait pas obstacle au ruissellement naturel, et qu'il n'aggrave pas les écoulements vers l'aval. Pour évaluer la situation de chaque projet urbanistique par rapport au ruissellement concentré, l'auteur de projet doit tenir compte des éléments locaux comme le relief, les infrastructures existantes, les terrains voisins et leurs constructions, ou l'existence de problèmes d'inondation antérieurs.

Par ailleurs, la Wallonie met à disposition des cartes spécifiques sur le Géoportail de la Wallonie afin de permettre au public de situer son terrain par rapport au risque naturel d'inondation par ruissellement concentré. Cette disposition du Code du Développement territorial traduit la volonté des pouvoirs publics de protéger les personnes, les biens et l'environnement contre les risques naturels, dans une dynamique de développement harmonieux et durable de notre territoire.



1 Le CoDT et ■ le ruissellement concentré

Le ruissellement est un écoulement d'eau plus ou moins intense, à la surface du sol, lié à un événement pluvieux extrême comme une pluie d'orage, ou le cumul de pluies sur une longue période, ou encore lors d'une fonte des neiges rapide. Selon le relief, ces eaux se concentrent dans les zones basses, vallons et thalwegs, et peuvent provoquer des inondations.

Il est important de comprendre que le ruissellement concentré apparaît à des endroits qui ne sont pas forcément humides, ni engorgés toute l'année, et parfois très éloignés d'un cours d'eau.

MON TERRAIN EST-IL SOUMIS AU RUISSELLEMENT CONCENTRÉ ?

Pour identifier si un terrain peut être soumis à un risque naturel d'inondation par ruissellement concentré, trois types d'information peuvent aider :

- la topographie, par exemple, un terrain en forme de vallon, de cuvette ;
- l'historique du lieu, autrement dit, ce terrain a-t-il été inondé par le passé ;
- les cartes spécialisées, notamment les cartes des axes de concentration du ruissellement disponibles sur le Géoportail de Wallonie <http://geoportail.wallonie.be>, Catalogue *Nature & Environnement*, rubrique Eau.



En cas de doute, le Service d'urbanisme de la commune peut vous aider à identifier le risque auquel votre terrain est soumis

QUELLE EST LA DÉMARCHE D'ANALYSE DE LA CELLULE GISER ?

La vulnérabilité du projet

Dans le contexte de la protection des personnes, des biens et de l'environnement, le premier critère d'analyse est la vulnérabilité du projet lui-même par rapport aux écoulements naturels concentrés. Cette vulnérabilité résulte de la combinaison de l'**exposition** et de la **sensibilité** du projet aux écoulements.

L'exposition du projet au ruissellement concentré est évaluée d'après sa localisation dans le vallon, et sur base de l'intensité potentielle des écoulements sur le terrain (fonction de la taille de la zone d'alimentation en amont, de la pente et de la forme du vallon).

La sensibilité du projet est estimée selon sa configuration et selon les choix architecturaux (niveau des seuils, position des portes et des baies, etc.), mais aussi par rapport à la destination du bien (habitation, école, stockage, industrie, abri pour animaux, remblai, etc.).

La continuité hydraulique

Le deuxième critère correspond à un principe fondamental dans la lutte contre les inondations : la solidarité amont - aval. Ce principe est érigé en droit entre parcelles voisines dans l'article 640 du Code civil : « *Les fonds inférieurs sont assujettis envers ceux qui sont plus élevés à recevoir les eaux qui en découlent naturellement sans que la main de l'homme y ait contribué. Le propriétaire inférieur ne peut point élever de digue qui empêche cet écoulement.*

Le propriétaire supérieur ne peut rien faire qui aggrave la servitude du fonds inférieur. »

Concrètement, notre analyse consiste à vérifier que les écoulements naturels puissent transiter sur la (ou les) parcelle(s) concernée(s) par le projet après mise en place des constructions ou installations et des modifications éventuelles du relief. Cela n'exclut pas que des aménagements interceptent et conduisent le ruissellement concentré sur le terrain remanié de manière à soustraire le projet à toute exposition aux écoulements. En tout état de cause, les flux d'eau provenant de l'amont doivent pouvoir pénétrer sur le terrain comme à l'origine, et les flux reportés vers les fonds inférieurs ne peuvent pas être aggravés (accéléérés, concentrés ou déplacés).

L'impact sur l'écoulement vers l'aval

Le dernier critère traduit l'impératif de la lutte contre l'imperméabilisation des sols, également exprimé dans la Circulaire ministérielle du 9 janvier 2003 « *relative à la délivrance de permis dans les zones exposées à des inondations (...)* ». Notre analyse porte sur les surfaces rendues imperméables par le projet. Selon l'étendue et la nature de ces surfaces, les écoulements vers l'aval peuvent être augmentés, avec localement une aggravation probable de la servitude des fonds inférieurs vis-à-vis de l'écoulement et, à l'échelle du bassin versant, un impact potentiel sur la gestion des pics de crue dans les cours d'eau.

Le principe général qui sous-tend cette partie de l'analyse est de gérer l'accroissement des écoulements provoqués par les eaux pluviales sur les surfaces nouvellement imperméabilisées. Le Code de l'Eau donne un ordre de priorité pour la gestion des eaux pluviales : d'abord par infiltration dans le sol, puis, en cas d'impossibilité technique, par écoulement de surface, et en dernier recours, via le réseau d'égout.

Le cas particulier des zones de stockage naturelles

Lorsque le projet implique le comblement partiel ou total d'une zone de stockage naturelle, comme une cuvette ou une zone en dépression traversée par un axe de concentration du ruissellement, il y a un impact potentiel sur l'intensité de l'écoulement aval du fait de la perte d'un élément naturel de temporisation. Par conséquent, l'analyse porte sur le dispositif de rétention prévu en compensation par le projet, indispensable à notre sens.



« Un demandeur peut-il contacter la Cellule GISER pour préparer son dossier ?

Non, la Cellule GISER n'est pas en mesure de répondre de manière informelle aux demandes particulières.

La Cellule GISER remet un avis dans le cadre des procédures établies par le CoDT et par l'Administration : demandes d'avis sur permis et certificat d'urbanisme n°2. Le Service d'urbanisme de la commune est l'interlocuteur par lequel toute demande doit transiter.

A la demande des services communaux, la Cellule GISER participe le cas échéant à des visites sur site ou à une réunion de projet »

QUE DOIT CONTENIR MON DOSSIER DE DEMANDE DE PERMIS, EN LIEN AVEC LE RUISSELLEMENT ?

Formulaire de demande

Le dossier qui est envoyé par l'Administration communale à la Cellule GISER pour consultation doit comprendre le formulaire de demande de permis tel que repris au CoDT (annexe 4 pour les permis avec le concours d'un architecte). Seul ce document permet d'identifier le demandeur, de localiser le projet sans équivoque, et de prendre connaissance des antécédents de la demande.

Dans ce document, au **cadre 5** « Autres caractéristiques du bien », il faut indiquer l'existence d'un risque naturel majeur d'inondation par ruissellement concentré.

Dans ce document, au **cadre 13**, il convient de joindre un plan qui figure le contexte urbanistique et paysager établi à l'échelle de 1/1.000^e ou de 1/500^e. Ce plan reprendra idéalement les éléments marquants du relief, les courbes de niveaux, la végétation, les constructions existantes (y compris murets et caniveaux), la présence d'un cours d'eau ou tout autre élément marquant sur le bien concerné et dans un rayon de 100 mètres autour de celui-ci.

Plan d'implantation et plans de coupe (TN/TP)

Cet aspect du dossier est fondamental pour l'analyse liée au ruissellement concentré.

L'implantation précise des constructions ou installations sera localisée de manière très claire par rapport au thalweg identifié.

Des coupes et vues en élévation compléteront le dossier afin de permettre une interprétation univoque des altitudes du projet par rapport au terrain naturel (TN) et au terrain après projet (TP). Dans les coupes, les repères de niveau seront renseignés de manière très lisible.

Pour tous ces documents, nous insistons sur la lisibilité des éléments tels que le relief, la nature des matériaux potentiellement au contact de l'eau, les caractéristiques de surface et les éventuelles couches de fondation, les éléments de conduite des écoulements tels que caniveaux, avaloirs, bordures et talus, chenaux et fossés, bassins, canalisations, etc.

Description de la circulation des eaux pluviales (plan des écoulements)

Pour les dossiers plus complexes, par leur ampleur ou par le niveau de risque élevé auquel ils sont exposés, le demandeur présentera de préférence un plan spécifique pour décrire la circulation des eaux pluviales et du ruissellement avant et après projet. Les ouvrages de temporisation et de stockage seront indiqués, avec mention de leurs volumes utiles, et il sera mentionné les diamètres des conduites et sections des fossés.

Volumes et nature des matériaux (remblais)

Pour un remblai, le dossier présentera les volumes et épaisseurs dans une série de plans et coupes, ainsi que la nature des matériaux. Il sera fait également mention

des différentes phases et des modalités d'exécution. Si nécessaire, le demandeur joindra un descriptif des méthodes de protection contre le ruissellement concentré (et l'érosion subséquente) en cours de chantier.

Les questions auxquelles le dossier devrait répondre, par tout élément d'information pertinent et mesures correctives éventuelles, sont les suivantes :

- Les matériaux exogènes seront-ils stables « en masse » ? Risque de glissement de terrain.
- La nouvelle surface sera-t-elle soumise à une érosion intense ? Risque de décapage, de ravinement.
- Le raccord sur le terrain naturel sera-t-il fiable ? Risque de décollement localisé.
- La forme finale modifiera-t-elle la direction ou la concentration des écoulements naturels ? Servitudes amont/aval (Code Civil art. 640).
- Le remblai fera-t-il disparaître une zone de rétention naturelle ? Risque d'impact sur les écoulements aval.

Etude hydrologique, calcul des volumes de temporisation

Dans le cas où le projet entraîne une imperméabilisation de surface, ou fait disparaître une zone de rétention naturelle, il peut y avoir un impact sur les volumes d'eau ruisselés issus du projet, et un risque d'aggravation de la servitude d'écoulement des fonds inférieurs. Le demandeur devra prévoir un volume de temporisation des eaux issues des surfaces nouvellement imperméabilisées. Ce volume est différent d'un volume de stockage, souvent prévu à des fins d'utilisation par le demandeur et ne pouvant être considéré comme un ouvrage de gestion du

risque d'inondation. Les calculs devront être repris dans une note hydrologique ; un exemple de calcul est donné plus loin dans ce document.

Dans le cas d'une demande d'urbanisation, le demandeur peut proposer une gestion des eaux de ruissellement à la fois sur les parcelles individuelles et sur le domaine commun. Dans une telle demande, la note hydrologique détaillera la manière dont le volume de rétention total nécessaire est atteint par la somme des différents volumes, individuels et communs.



2 ■ Recommandations pour les auteurs de projet

La construction sur un terrain soumis à un risque naturel majeur d'inondation par ruissellement concentré nécessite de mettre en œuvre certaines mesures de gestion du risque.

Chaque mesure devrait d'une part répondre à un des trois aspects d'une gestion raisonnée des écoulements (vulnérabilité du projet, continuité hydraulique, impact sur l'aval), et d'autre part correspondre à l'esprit du projet.

Nous proposons dans cette section plusieurs recommandations, méthodes et techniques, pour orienter les auteurs de projet dans leur conception. Il s'agit avant tout d'informations générales qui nécessitent d'être précisées par des calculs et un dimensionnement opérationnel, à confier si nécessaire à un bureau d'étude spécialisé en environnement-urbanisme-hydrologie.

Cette liste n'est ni exhaustive, ni obligatoire : il appartient à l'auteur de projet de choisir les aménagements et mesures de gestion du risque en vue de proposer un projet cohérent et sûr par rapport au ruissellement concentré.

EVALUER LES FLUX D'EAU POTENTIELS

Lors de la conception de son projet, le demandeur devrait tout d'abord effectuer une étude des écoulements sur le terrain. Cette étude porte idéalement sur les éléments suivants :

Localisation précise des écoulements

- relevé du relief du terrain et des zones voisines (contribuant au ruissellement)
- éléments du paysage en amont susceptibles d'affecter les écoulements (voiries, bordures, haies, talus, fossé...)
- constructions en amont (habitations, murs, palissades, etc.)

Intensité attendue du ruissellement concentré

- superficie du bassin d'alimentation (à calculer sur base des lignes de crêtes du relief, ou à estimer sur base de la carte du ruissellement concentré)
- forme du bassin d'alimentation (le ruissellement se concentre plus lentement à l'exutoire d'un bassin allongé)
- pentes longitudinale et transversale du vallon (les écoulements sont plus rapides le long d'un thalweg encaissé et pentu)

Le choix des mesures de protection dépend des caractéristiques des écoulements à gérer. En cas de doute, nous recommandons aux auteurs de projet de procéder à une étude hydraulique, de préférence confiée à un prestataire spécialisé.

Ainsi, par exemple, un fossé peu profond et large (appelé « fossé parabolique »), enherbé, est parfaitement adapté pour intercepter et conduire un ruissellement éventuellement volumineux mais peu rapide. Au contraire, pour dévier un ruissellement concentré rapide, une diguette ou un muret (suffisamment haut) sont plus adaptés.

Dans une situation où le projet est soumis à un risque de ruissellement concentré sur un relief peu marqué, une solution efficace peut être de surélever les niveaux de 20 à 40 cm, sans modification du relief aux abords de l'habitation. Par contre, face à un ruissellement rapide et concentré, les seuils situés à 20 cm au-dessus du sol peuvent être aisément submergés vu l'aspect dynamique de l'écoulement.



EVACUER DES EAUX PLUVIALES

Le Code de l'Eau stipule en son article R.177 §4 :

« Sans préjudice d'autres législations applicables, les eaux pluviales sont évacuées :

- > 1° prioritairement dans le sol par infiltration ;
- > 2° en cas d'impossibilité technique ou de disponibilité insuffisante du terrain, dans une voie artificielle d'écoulement ou dans une eau de surface ordinaire ;
- > 3° en cas d'impossibilité d'évacuation selon les points 1° ou 2°, en égout. »

Lors des événements pluvieux extrêmes pour lesquels nous émettons un avis, les ouvrages d'infiltration destinés à la gestion « courante » des eaux de pluie doivent être considérés comme saturés ; de même, les autres voies d'évacuation demandent à être préservées d'un afflux d'eau exceptionnel (cours d'eau, réseau d'égout). Par conséquent, nous préconisons d'implanter un ouvrage de rétention à l'amont des dispositifs classiques d'évacuation des eaux pluviales.

Cette rétention est distincte d'un simple stockage : le volume « temporisé » est une réserve de volume destinée à se vider en l'absence de pluie extrême. Le calcul du volume nécessaire, les types d'ouvrages et les aménagements annexes répondent aux règles de l'art de l'ingénieur.

Pour des habitations unifamiliales, la temporisation est couramment effectuée via une citerne à eau de pluie munie d'un ajutage pour un certain volume de rétention, le volume restant assurant la capacité de stockage. Pour des projets concernant un groupe de plusieurs habitations, avec ou sans voirie, ou pour des projets agricoles et industriels, la temporisation est souvent assurée par une variété d'ouvrages et de dispositifs tels que bassins, fossés, noues, zones d'immersion temporaire, citernes... En cette matière, les solutions techniques sont très variées et en évolution constante.

Nous attirons également l'attention des auteurs de projet sur la nécessité de protéger les ouvrages destinés à l'infiltration dans le sol contre un risque de colmatage lors d'inondation par ruissellement concentré (souvent porteur d'abondantes quantités de sédiments). Pour cela, les tranchées drainantes, noues et autres puits d'infiltration seront idéalement couverts par un enherbement dense, et les massifs drainants (enrochement, ballast, gravier) seront parfaitement emballés par un géotextile adéquat.

CRÉER UN VOLUME DE RÉTENTION

La méthode de calcul préconisée par le Groupe Transversal Inondations (GTI) pour des projets urbanistiques simples est la méthode hydrologique dite « rationnelle ». Le volume à temporiser est donné par la différence entre le volume d'eau de ruissellement généré sur le projet par une pluie extrême d'une durée critique (à déterminer), et le débit admissible à la sortie du projet à évacuer en écoulement de surface ou dans un réseau. Pour appliquer cette méthode, il faut d'abord se fixer :

- la pluie extrême de référence ; en Wallonie, pour les cas « classiques », la période de retour choisie est de 25 ans sur base des tables IDF de l'Institut Royal Météorologique ; la période de retour peut être portée à 50 ou 100 ans dans des cas spécifiques repris dans la norme EN752 ;
- le débit de fuite admissible ; cette donnée doit être coordonnée avec le gestionnaire du réseau en aval (p. ex. IPALLE, 4l / s / ha), et à défaut, la norme préconisée par le GTI est de 5 l/s par hectare.

La deuxième étape consiste à estimer la proportion des eaux pluviales qui vont être « produites », c'est-à-dire qui vont ruisseler sur le terrain. Pour ce faire, chaque type de surface est associée à un coefficient de ruissellement (selon norme GTI ou mesures), les surfaces totales sont pondérées selon ces coefficients afin d'obtenir une surface théorique imperméable équivalente à l'ensemble du projet.

Les volumes produits (ruisselés) sont calculés en multipliant la surface équivalente imperméable par l'intensité de la pluie. Le calcul est effectué pour différentes durées de pluie, de 10 minutes à 1 jour (ou plus selon la surface du projet). On obtient une suite de volumes croissants de manière non linéaire (les intensités de pluie extrême diminuent avec la durée).



Les volumes évacués sont obtenus en multipliant le débit de fuite admissible par la surface totale du projet et la durée des différentes pluies. On obtient une suite de volumes croissants de manière linéaire (car le débit de fuite est constant dans le temps).

On effectue ensuite la comparaison en soustrayant les volumes évacués aux volumes produits pour chaque durée de pluie extrême. Cette différence présente un maximum, correspondant au cas le plus défavorable, qui est la « durée critique » : c'est le volume qu'il faut pouvoir stocker. Enfin, quelques règles de l'art doivent être suivies afin de rendre l'ouvrage fonctionnel et sûr tout au long de sa durée de vie.

La note méthodologique et un fichier de calcul sont disponibles sur le portail Inondations de la Wallonie :

www.ENVIRONNEMENT.WALLONIE.be/inondations



Exemple de calcul

Un projet d'urbanisation concerne un groupe de parcelles cadastrales pour une surface totale de 1,5 hectare. Le projet prévoit la construction d'habitations unifamiliales, la création de voiries, une zone verte récréative avec un hall communautaire, des emplacements de parking publics et privés.

Calcul des contributions de chaque surface au ruissellement

Affectation de l'espace	Surface dans le projet (m ²)	Coefficient de ruissellement	Surface équivalente Imperméable (m ²)
Bois, forêts	380	0,05	19
Jardins, parcs, pelouses	2360	0,15	354
Toitures vertes, empierrement	560	0,25	140
Allées, parkings en dalles gazon	500	0,4	200
Chemins en dolomie	1220	0,5	610
Allées, parkings et trottoirs en pavés	520	0,9	468
Toitures, routes, plans d'eau	9460	1,0	9460
Total du projet	15000		11251

*Calcul des volumes produits (Vin) et évacués (Vout)
pour les différentes durées de la pluie extrême de référence*

Durée		T25	Q25	Vin	Q fuite	Qout	Vout	Vin-Vout
10 min	600 s	17.0	283	191	5	7.5	5	187
20 min	1200 s	24.6	205	277	5	7.5	9	268
30 min	1800 s	29.6	164	333	5	7.5	14	320
1 heure	3600 s	34.4	96	387	5	7.5	27	360
2 heures	7200 s	39.9	55	449	5	7.5	54	395
3 heures	10800 s	44.0	41	495	5	7.5	81	414
6 heures	21600 s	49.0	23	551	5	7.5	162	389
12 heures	43200 s	59.2	14	666	5	7.5	324	342
1 jour	86400 s	69.7	8	784	5	7.5	648	136

Durée en s
T25 en l/m²
Q en l/s/ha
V en m³

Q25 = T25 / durée
Vin = Q25 * surface imperméable
Qout = Qfuite * surface totale
Vout = Qout * durée

Résultat

Volume à stocker : 414 mètres cubes, pour une pluie extrême de période de retour de 25 ans et un débit de fuite admissible de 5 l/s par hectare.

Mise en œuvre (exemple)

Volume de rétention réparti entre un bassin de temporisation et des citernes sur parcelles privées (par habitation).

- Volumes privatifs : 28 habitations, munies chacune d'une citerne à EP de 10 000 litres dont 4 000 litres de capacité de temporisation, soit 112 m³.
- Volume de bassin à prévoir : $(414 - 112) = 302 \text{ m}^3$.

Règles de l'art pour les bassins de rétention

Rappelons quelques règles à respecter dans la conception de bassins et de digues de rétention des eaux pluviales.

Réserve de sédimentation

Le volume dimensionné par le calcul doit être majoré d'un certain pourcentage afin de tenir compte de la perte de volume fonctionnel due à la sédimentation. En effet, les bassins et zones d'immersion temporaire sont particulièrement soumis à des apports d'eau boueuse dont la charge solide va sédimenter. Une manière pratique de créer ce volume supplémentaire est de réaliser un pré-bassin à l'amont immédiat du bassin principal, servant de bac de sédimentation, et réalisé de manière à faciliter l'enlèvement des sédiments à la grue. A défaut de prévoir un bac de sédimentation, une réserve de volume de 20 % devrait être ajoutée au volume calculé, et le curage de l'ouvrage doit être prévu dans le plan d'entretien.

Protection de l'ajutage

Tout le calcul de dimensionnement est basé sur un débit de fuite, constant, que l'on se fixe. Il est dès lors fondamental que l'ajutage soit toujours fonctionnel pour permettre l'évacuation de ce débit ; par conséquent, il faut protéger la tête de la conduite d'évacuation pour éviter qu'elle ne se bouche. Les solutions courantes vont de la pose d'une clôture avec un grillage de protection contre les embâcles et déchets divers, à la chambre de chute en béton également munie d'une grille anti-embâcles. Il est crucial de vérifier ce point lors de la surveillance de l'ouvrage.

Déversoir de crue

Tous les ouvrages hydrauliques de type « barrage » doivent être équipés d'un seuil permettant l'évacuation de l'eau en cas de dépassement de la capacité pour laquelle le bassin a été dimensionné. Le dimensionnement de ce seuil est fondamental pour la sécurité de l'ouvrage (largeur, hauteur). En pratique, le seuil doit être réalisé « en dur » afin de résister à la force érosive des écoulements de crue, par exemple, sur une digue en terre, crête du seuil en béton et protection en enrochement à l'aval. Alors que le débit de fuite de l'ouvrage peut être assuré par une canalisation, les écoulements de crue sont idéalement évacués en surface. Une surveillance spécifique doit être effectuée après un événement de crue ayant donné lieu à un débordement du bassin, afin de détecter tout signe d'affouillement (souvent à l'aval du seuil).

Stabilité de la digue

Même pour de « petits » ouvrages (quelques dizaines de mètres cubes), la réalisation d'un bassin de temporisation ou d'une zone d'immersion temporaire par la pose d'une digue en terre impose de vérifier la portance du sol et la stabilité des terres apportées. Cette vérification devrait être confiée à un prestataire spécialisé. De plus, un soin tout particulier doit être apporté lors de la mise en œuvre (tassements progressifs par couches, compaction progressive des couches déposées et en conditions optimales, etc.). Enfin, nous déconseillons fortement de planter des arbres et buissons sur la digue : d'une part, les racines pourraient, à long terme, créer des infiltrations dans la digue, d'autre part, leur présence masquent l'état de l'ouvrage et complique l'entretien.



LIMITER L'IMPERMÉABILISATION

Ce point mérite une attention particulière de la part des auteurs de projet, malgré qu'il ne soit pas encore traduit précisément dans les textes législatifs. En effet, en Wallonie, de l'ordre de 15 % du territoire sont urbanisés (2606 km² sur 16844 km² au total), et environ 9 km² sont consacrés chaque année à l'urbanisation de nouvelles surfaces. Même si ce taux décroît depuis les années '90, les effets de l'imperméabilisation des sols sur les inondations par ruissellement sont en augmentation. De plus, le changement climatique apportera aussi un renforcement des contraintes liées aux événements pluvio-orageux extrêmes.

Cela justifie de repenser notre occupation de l'espace en intégrant la nécessité de minimiser les écoulements issus des surfaces urbanisées. A fortiori dans les zones soumises à une contrainte naturelle de ruissellement, nous sommes attentifs dans notre analyse à ce que les projets urbanistiques favorisent l'infiltration sur la ou les parcelles concernées. Ainsi, par exemple, nous recommandons des revêtements de sols perméables pour les allées, accès et zones de parking (y compris les fondations), des toitures vertes (et surtout pour les annexes et garages), les aménagements de jardin favorisant l'infiltration comme des bosquets, pelouses...

Pour rappel, les systèmes hybrides tels que les dalles de béton alvéolées remplies de gravier ou de gazon sont partiellement perméables à la condition expresse que la couche de fondation le soit également : une pose sur béton maigre ou sable stabilisé rend le revêtement imperméable en pratique.



STABILISER LES MATÉRIAUX DE COUVERTURE DU SOL

Lorsque le terrain est soumis à un risque de ruissellement peu intense, des couvertures partiellement mobilisables par les écoulements sont tolérables pour les allées de garage, accès et zones de parking, pour autant qu'elles soient accompagnées de mesures de protection comme par exemple placer le gravier dans des dalles alvéolées, recouvrir les écorces d'un filet géotextile.

Sur un terrain soumis à un risque de ruissellement intense, les matériaux de couverture du sol ne doivent pas pouvoir être emportés par les écoulements lors d'une inondation. Dans ce cas, seules des couvertures parfaitement stabilisées, tout en restant de préférence perméables, sont acceptables (enrochement, engazonnement...)



ASSURER LA STABILITÉ D'UN REMBLAI

Glissement de terrain

Des terres allochtones présentent par nature une discontinuité avec les terrains en place. Sous l'action de la pression hydrostatique (eau dans le remblai) et des tassements différentiels à l'intérieur du matériau apporté, il peut apparaître des phénomènes d'instabilité. Le remblai est alors susceptible de bouger « en masse » si

- il est d'épaisseur conséquente (quelques mètres) ;
- il n'est pas appuyé sur le terrain naturel en périphérie (front de remblai en talus) ;
- il est positionné sur une pente modérée à forte (être attentif dès 10 %) ;
- il présente une forte différence de nature par rapport au sol en place (remblai perméable sur sol imperméable, ou l'inverse, remblai peu perméable sur sol perméable).

Il existe aussi un cas particulier lié à la pression hydrostatique dont il faut se méfier, c'est le remblai sur une zone où l'eau « sort » des terrains en place, comme par exemple les « fanges » en Famenne, les « freschaux » en Condroz (phénomènes locaux liés à la nature du sous-sol, psammitique ou schisteux).

Décapage et ravinement

Sous l'action du ruissellement, les terres apportées peuvent évidemment être soumises à une érosion hydrique plus ou moins intense, selon :

- la présence d'axes de concentration du ruissellement sur la zone remblayée ;
- le risque de ruissellement diffus ;
- la nature de la couverture du terrain après remblai (herbe, culture, forêt, etc.) ;
- la pente, et plus encore, les éventuelles ruptures de pentes, du nouveau profil de terrain (latéral et longitudinal).

Pour ce point, la mise en place éventuelle de protections pendant les phases de chantier peut s'avérer nécessaire.

Décollement localisé

Le « front » du remblai est un endroit critique. Si le raccord sur le terrain naturel est un talus, il faut vérifier d'une part sa stabilité (pente adaptée au matériau, voir abaque), d'autre part sa protection contre l'érosion s'il est soumis à un ruissellement (même diffus).

Pour la stabilité, en général, il faut tenir compte d'une évolution de la pente à long terme (4/4 évoluant vers 6/4, avec un glissement à la base) et prévoir une zone de réserve entre la base du talus et la limite de propriété proportionnelle à la hauteur du talus. Dans le cas où ce

talus jouxte un fond « sensible » comme une route, un cours d'eau, etc., il faut parfois choisir une pente plus faible celle donnée par les références classiques.

La surface du talus doit toujours être protégée contre l'érosion. Les modes de protection usuels sont des géotextiles, la végétalisation ou l'enrochement. Les techniques peuvent être combinées (p. ex. géotextile dégradable et ensemencement herbeux).

Le front du talus peut aussi être aménagé localement avec un escalier en gabions ou un enrochement si le remblai forme un thalweg qui conduit les écoulements à cet endroit du talus. Un tel aménagement permet d'une part de protéger le talus contre l'affouillement (généralement régressif), et d'autre part de diminuer l'énergie des écoulements à l'aval par effet « chute d'eau ».

Servitudes amont et aval

L'article 640 du Code civil est toujours d'application : les eaux naturelles doivent pouvoir transiter par le terrain après remblai. Ceci implique d'une part que le remblai ne forme pas une « digue » qui empêche les eaux naturelles de pénétrer sur le terrain, et d'autre part, que les eaux « sortent » du terrain remblayé sans aggraver la contrainte d'écoulement sur les fonds inférieurs (p.ex. pas plus concentrés, ni plus rapides, ni plus chargés en sédiments, ni localisés ailleurs).

Dépressions et cuvettes

Enfin, si le remblai comble une zone de stockage naturelle des eaux de ruissellement, il faut que le projet présente un volume de rétention qui compense au minimum la capacité de stockage naturelle perdue, avec un débit de fuite inférieur à 5 l/s/ha.



ANTICIPER LA CONCENTRATION DU RUISSELLEMENT

L'expérience nous a montré que des situations très problématiques peuvent apparaître hors des zones soumises initialement à un risque de ruissellement concentré. Il s'agit typiquement du cas de figure où l'urbanisation se déploie en bas d'un versant avec un relief peu marqué, et une pente uniforme, sans axe de concentration du ruissellement bien défini en provenance des terrains situés à l'amont.

Le problème se construit sur plusieurs années, de la manière suivante :

- Les terrains sont disposés le long d'une voirie, avec de la zone agricole remontant à l'arrière des parcelles, dans un schéma d'urbanisation « en ruban » fréquent en Wallonie.
- Un premier terrain est bâti, avec le niveau habitable à la même altitude que de la voirie, et l'arrière du bâtiment (voire la terrasse et le jardin) en léger déblai par rapport au terrain naturel.
- Un orage survient et l'habitation subit une petite inondation du jardin et de la terrasse, par le ruissellement diffus en provenance des terres agricoles en amont. L'occupant se protège par la pose d'un muret, une levée de terre ou une palissade à l'arrière du jardin (non soumis à permis d'urbanisme).
- Plusieurs terrains se construisent durant les années suivantes, et chaque habitation effectue la même expérience, et pose un petit ouvrage pour se protéger contre le ruissellement diffus à l'arrière du jardin.

➤ Après quelques années, il reste un terrain libre par lequel transite le cumul des écoulements diffus déviés par chaque muret, palissage, diguette, érigés au fil du temps par les voisins. Ce terrain subit en réalité un ruissellement concentré intense qui peut rendre le terrain difficilement constructible, sans être situé dans un thalweg ou sur un axe de concentration cartographié.

D'une manière ou d'une autre, il faudra assurer le passage non dommageable des écoulements, en général par la création d'un ou plusieurs fossés entre les habitations. Cela entraîne des modifications dans des jardins parfois installés depuis plusieurs années, des problèmes de voisinages avec un syndrome NIMBY (ici, littéralement, « not in my backyard »)...

Nous attirons donc fortement l'attention des autorités communales et des auteurs de projet sur la nécessité d'anticiper ce type de situation. Ainsi, il est utile, dans la phase de lotissement, de réserver un passage pour le ruissellement, par exemple sous forme de zone non aedificandi au sein des parcelles, soit par une servitude d'écoulement sur certaines parcelles (éventuellement aménagée), soit encore, par la réservation d'une parcelle spécifique permettant la réalisation d'un ouvrage de temporisation lorsque l'ensemble du lotissement sera bâti et muni d'un fossé et/ou talus de protection à l'arrière des terrains.

PROTÉGER LE BÂTIMENT

Outre les éléments ci-dessus, destinés à gérer les eaux pluviales, les auteurs de projet peuvent mettre en place des actions visant à protéger leur bien contre l'inondation. Ces actions sont tout aussi utiles lors d'un risque d'inondation par débordement de cours d'eau, et nous renvoyons les lecteurs vers le document de Bonnes Pratiques paru aux Editions du SPW « Inondations - Réduire la vulnérabilité des constructions existantes », DGO4 Aménagement du Territoire, disponible sous le lien :

<http://www.wallonie.be/fr/publications/guide-inondations>.

En lien avec le risque d'inondation par ruissellement concentré, nous pointons particulièrement les éléments de protection suivants :

- rehausser et protéger les événements des caves et vides ventilés ;
- placer les chaudières et compteurs situés au sous-sol en hauteur ;
- installer les citernes (eau de pluie, hydrocarbures) hors de l'endroit de passage des écoulements ;
- choisir des matériaux de parement résistants au ruissellement (pierres, enduits hydrofuges...) à la base des façades ;
- vérifier les détails constructifs des aménagements de jardin et terrasses (murets, petites constructions, allées, etc.) afin qu'ils ne bloquent pas l'écoulement naturel des eaux.



EN BREF

➤ Selon le CoDT, l'inondation par ruissellement concentré fait partie des risques naturels majeurs en Wallonie et relève de la protection des personnes, des biens et de l'environnement.

➤ Les permis et autorisations relatives à une construction ou installation sur (ou à proximité, 20 m) d'un axe de concentration naturel de ruissellement (vallon sec, thalweg) sont soumis à une consultation obligatoire du Département Ruralité et Cours d'eau (en abrégé, DDRCB) du SPW - DGO3. Toute modification de relief du sol sur un tel axe est considérée comme sensible, soumise à un permis d'urbanisme avec consultation obligatoire du DDRCB.

➤ Les avis consultatifs en cette matière sont émis par la Cellule GISER de la Direction du Développement rural, Service public de Wallonie - Environnement - DDRCB, avenue Prince de Liège 7, à 5100 Jambes.

➤ Les dossiers de demande d'avis doivent comprendre toute information pertinente pour situer précisément le projet par rapport aux écoulements naturels, notamment plans d'implantation et coupes, description des écoulements

avant et après projet, calcul des volumes de temporisation éventuels, phases du projet et mesures de gestion du risque d'inondation par ruissellement.

➤ L'analyse du dossier porte sur la vulnérabilité du projet, la continuité hydraulique amont - aval et l'impact sur les écoulements à l'aval (impermeabilisation).

➤ Une série de recommandations existe, celles-ci sont destinées à susciter la réflexion, à informer, et ne remplacent pas l'étude par un bureau spécialisé si nécessaire. Chaque situation étant particulière, les recommandations doivent être adaptées au projet sous la responsabilité du demandeur.

➤ Pour toute demande d'information particulière, les auteurs de projet doivent s'adresser à la commune où se développe le projet ; la Cellule GISER n'effectue pas d'analyse spécifique du projet à la demande des auteurs de projet.

GLOSSAIRE

AJUTAGE : dispositif situé à l'extrémité d'une canalisation et destiné à gérer l'écoulement du fluide qui s'en échappe. (D'après Larousse)

INFILTRATION : l'infiltration correspond à la proportion d'eau de pluie qui pénètre naturellement dans le sol, la proportion restante contribuant au ruissellement, à l'évaporation et au stockage ; l'infiltration d'un sol est fort variable, en fonction des caractéristiques de la surface, de la nature du sol, ainsi que de la teneur en eau du sol.

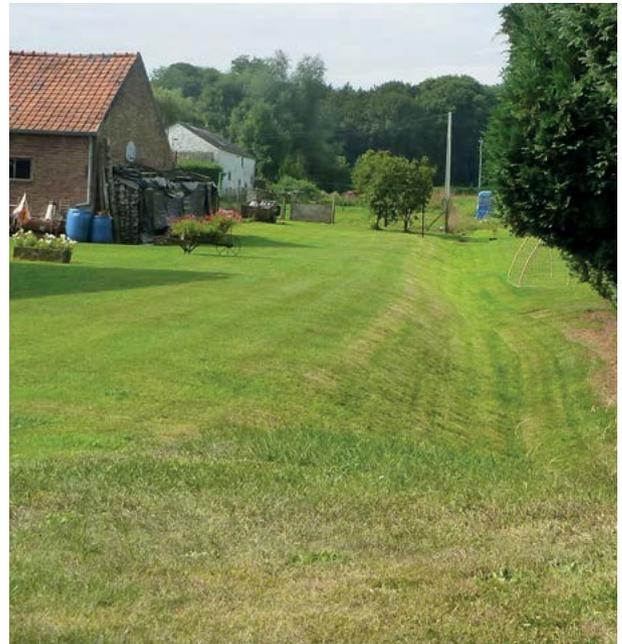
RÉTENTION : un bassin de rétention des eaux pluviales est une zone destinée à stocker provisoirement les eaux pluviales, de manière à éviter les inondations à l'aval dans le bassin versant ; cette zone peut être enterrée ou à ciel ouvert. (D'après Wikipedia) Syn. : zone tampon, ouvrage de temporisation.

RUISSÈLEMENT CONCENTRÉ : le ruissellement est la proportion d'eau de pluie qui s'écoule à la surface du sol, sans présence d'un cours d'eau ; il est dit « concentré » lorsque l'eau s'écoule de manière privilégiée le long d'un axe bien défini (thalweg ou vallon sec), par opposition au ruissellement diffus qui s'écoule sans axe défini, le long d'une pente relativement uniforme.

SEUIL : en hydrologie, un seuil est un ouvrage implanté en travers d'un cours d'eau, ou d'un ouvrage hydraulique, et destiné à canaliser les écoulements à cet endroit.

THALWEG : le thalweg, ou talweg, est littéralement le chemin de la vallée, c'est-à-dire une ligne imaginaire qui relie tous les points les plus bas d'une vallée.







Les inondations concernent l'ensemble du territoire de la Wallonie. Elles surviennent à proximité d'un cours d'eau, par débordement, mais aussi dans des vallons secs ou le long des pentes, par ruissellement.

Le Code du Développement territorial entré en vigueur le 1er juin 2017 a mis en place une consultation obligatoire du Service Public de Wallonie pour la protection des personnes, des biens et de l'environnement en lien avec le risque naturel d'inondation par ruissellement.

Par cette nouvelle approche, la Wallonie donne aux citoyens et aux entreprises les moyens de développer une urbanisation qui anticipe un impact important du changement climatique.