



Gembloux Agro-Bio Tech
Université de Liège

GISER

RAPPORT 2015 Résumé non technique

Ce document présente les activités menées par la convention-cadre GISER sur la période 2011-2015, sous forme non technique. Les thèmes sont développés par ailleurs dans un ensemble de rapports scientifiques « stand-alone » et de « fiches-résultat ». D'avril 2011 à mars 2015, le Service Public de Wallonie, l'Université catholique de Louvain et l'ULg Gembloux Agro-Bio Tech ont uni leurs efforts et leur expertise au sein de la Convention-cadre pour la Gestion Intégrée Sol Erosion Ruissellement. La « Cellule GISER » est devenue un pôle de recherche-conseil-expertise, spécialisé dans la lutte contre les inondations par ruissellement et l'érosion des sols agricoles. GISER propose des services à plusieurs niveaux : l'amélioration des connaissances et la production d'outils d'analyse et de gestion du risque (volet Recherche) ; l'information, la sensibilisation et la mise en place de partenariats avec les acteurs de terrain (volet Communication) ; le diagnostic de situations à risque et l'élaboration de solutions techniques à destination des gestionnaires de l'espace rural (volet Expertise).

Convention GISER, UCL-Earth & Life Institute et ULg-Gembloux Agro-Bio Tech, financée par le Service Public de Wallonie.

Rapport résumé non technique, avril 2011 - mars 2015.

Rapports « stand-alone » et fiches « résultat » disponibles sous format pdf auprès du SPW-DGO3-DDR.

Avec le soutien de la Wallonie



Wallonie



Service public
de Wallonie

Remerciements

Les auteurs de projets souhaitent remercier tout particulièrement les Services centraux et extérieurs de la Direction de Développement rural (SPW-DGO3), pour leur soutien logistique, leur approche pragmatique et leur accueil amical durant ces 4 années de collaboration intense. Les Directions de l'Aménagement foncier rural, des Cours d'Eau non navigables et des Espaces verts ont également apporté un concours décisif pour l'accomplissement des missions de GISER : qu'ils trouvent ici l'expression de notre profonde gratitude. Le Comité d'accompagnement dans son ensemble a favorisé les échanges et apporté des questions et des éclairages qui ont fait évoluer la convention-cadre vers un réel outil de gestion intégrée, en phase avec les besoins de l'Administration et des acteurs de terrain : merci pour leur suivi précis et constructif.

De nombreux partenaires scientifiques ont fourni un appui à nos recherches, leur permettant de s'étoffer, voire parfois simplement, d'exister. Nous pensons spécialement au Centre de Recherche Agronomique de Wallonie (Départements Génie rural et Agriculture et milieu naturel) ainsi qu'à l'AREAS (France) pour la réalisation du simulateur de coulées de boue, au PCNSW pour les sondages pédologiques et l'évolution des sols du bassin expérimental, à nos collègues de l'ULg Gembloux Agro-Bio Tech Département BIOSE (Unités Agriculture de précision, et Gestion des ressources forestières et des milieux naturels) pour l'aide à la caractérisation des fascines et pour les survols du bassin expérimental avec le drone, à la Direction des Recherches hydrauliques du SPW pour la mise à disposition d'un matériel précieux de mesure du débit.

Nos expérimentations ont pu s'ancrer sur des réalités de terrain grâce à l'ouverture de la S.A. Domanoy, des propriétaires, exploitants et garde-chasse du bassin versant d'Héviliers, et au personnel du Centre Alphonse de Marbaix de l'UCL pour la mise à disposition du site de démonstration.

La vocation de GISER étant aussi d'être un acteur opérationnel, cela n'a pu se concrétiser avec autant d'efficacité que grâce à la collaboration des communes. Nous remercions tous les agents communaux, éco-conseillers, agents constatateurs, échevins et bourgmestres, qui, par leur confiance et leur volonté d'avancer, ont offert à nos propositions d'aménagements d'être transformés en réalisations concrètes pour la lutte contre les coulées de boue.

Notre cellule souhaite également exprimer sa plus vive reconnaissance aux Contrats Rivière et aux Groupes d'Action Locale pour leur incroyable dynamisme dans les partenariats et la communication en faveur de GISER. Parmi les acteurs de terrain, nous pensons, en outre, aux équipes de conseillers Natagriwal, Nitrawal, Greenotec, AgraOst et CIPF, ainsi qu'à la FWA et à la FUGEA, qui ont facilité à différents niveaux l'articulation de nos missions avec le monde agricole.

Et enfin, justement, la Cellule GISER tient à remercier profondément les agriculteurs qui ont accepté, malgré les incertitudes et les contraintes techniques, d'installer l'un ou l'autre aménagement anti-érosif, ouvrant ainsi une voie très constructive pour la gestion des inondations par ruissellement. Et nous remercions tout autant les agriculteurs qui ont d'abord refusé d'installer les aménagements que nous proposons, dans la mesure où, grâce à leurs arguments et leur analyse, les avis techniques de GISER ont gagné en réalisme et en pertinence.

Adresses de contact

Prof. Aurore Degré

ULg – Gembloux Agro-Bio Tech

Biosystems engineering (BIOSE)

Passage des Déportés 2

5030 GEMBLoux (Belgium)

aurore.degre@ulg.ac.be

Prof. Charles Biielders

Université catholique de Louvain - UCL

Earth & Life Institute

Croix du Sud 2 – Bte L7.05.02

1348 LOUVAIN-LA-NEUVE (Belgium)

charles.biielders@uclouvain.be

Service Public de Wallonie

DGO3 – Direction du Développement rural

Dir. Abdel-Ilah Mokadem

Avenue Prince de Liège, 7

5100 JAMBES (Belgium)

abdelilah.mokadem@spw.wallonie.be

Rédaction du document

Responsables du projet : Aurore Degré (ULg Gx ABT), Charles Biielders (UCL-ELI)

Personnel du projet : Amélie Vilret, Nathalie Pineux, Alexandre Maignard, Pierre Demarcin, Gilles Swerts, Arnaud Dewez.

A. Convention-cadre GISER 2011 – 2015

Rappel des missions

Volet RECHERCHE

Veille technologique visant à rassembler et transposer les résultats de recherches menées au niveau national et international en des protocoles opérationnels pour la réalisation d'aménagement des SIGISER en Wallonie et pour leur utilisation dans le cadre législatif et réglementaire de la Wallonie.

Valider et/ou affiner les théories et modèles utilisés en Wallonie en matière de ruissellement, érosion et inondations boueuses pour les petits bassins versants agricoles

Axes de recherche

Les axes de recherches proposés ci-dessous sont non-exhaustifs et pourraient être modifiés ou complétés en fonction des moyens disponibles et de l'évolution des priorités des organismes participant à la convention :

- Mise en place d'un réseau de surveillance
- Amélioration des modèles de calcul et de la cartographie
- Cartographie du seuil d'incision pour l'érosion concentrée
- Impact agro-économique de l'érosion

Volet EXPERTISE – AVIS TECHNIQUES

Compilation d'informations – Base de données SIGISER

La cellule GISER devrait être le lieu de rencontre réel et/ou virtuel entre l'ensemble des acteurs concernés par les dommages liés aux risques érosifs ou de ruissellement et les experts et conseillers de terrain qui peuvent contribuer à limiter ce risque. Les données recueillies au travers de la cellule seront systématiquement recensées dans une base de données SIGISER.

Remise d'avis techniques

La démarche générale utilisée lors de la remise d'avis technique consiste tout d'abord en l'analyse cartographique de la zone concernée ce qui permet de formuler un premier diagnostic qui sera ensuite validé par une visite de terrain. Le rapport fourni au demandeur reprendra le diagnostic complet ainsi que des propositions d'aménagement spécifique ainsi que des recommandations plus générales. L'animation d'une séance d'information et/ou de présentation du rapport est également proposée au demandeur en fonction des besoins. La cellule reste ensuite disponible pour assurer le suivi notamment pour évaluer la pertinence et l'efficacité des aménagements mis en place. Cette manière de fonctionner est susceptible de différer et d'évoluer selon les cas à traiter.

Volet COMMUNICATION

Visibilité de la cellule

- Création d'un site Internet
- Renforcement des collaborations (...) avec les différents acteurs de terrain
- Publications ciblées
- Bibliothèque de présentations (...) pour séances d'information
- Organisation de journées d'étude régulières

Information des publics cibles

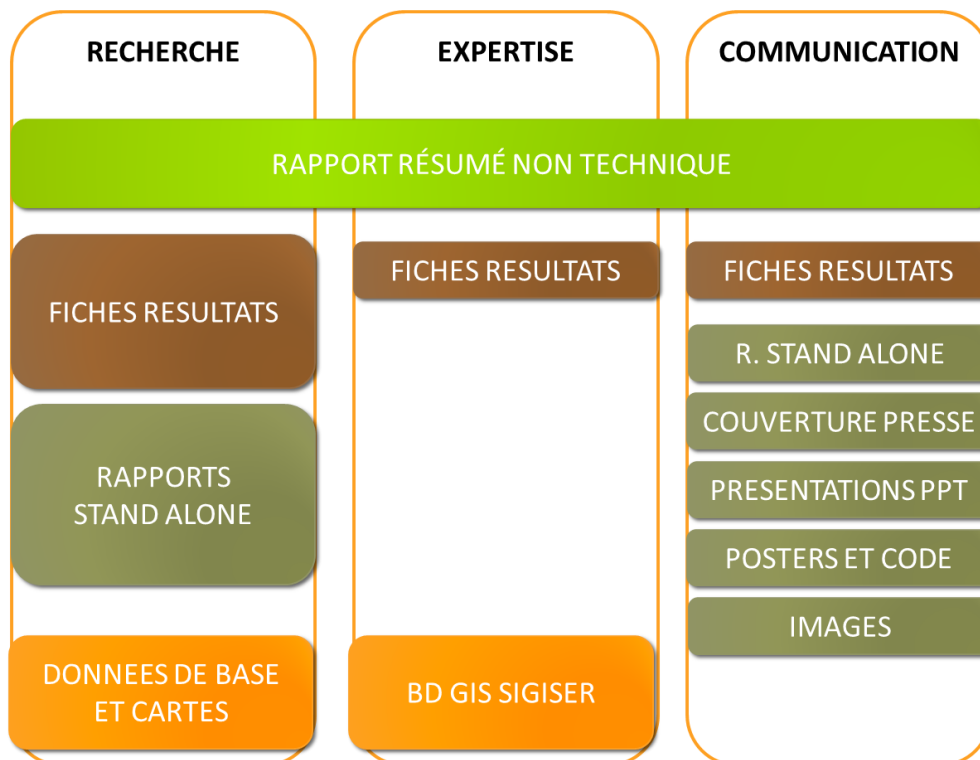
- les agriculteurs : ils devront être suffisamment informés sur la problématique pour augmenter les chances qu'ils s'impliquent dans des aménagements de protection des sols et de lutte contre le ruissellement
- les communes : elles doivent être avisées des activités de la cellule, de l'aide que celle-ci peut leur apporter et de leur rôle prépondérant dans la résolution des problèmes d'inondations par ruissellement. (...)
- le « grand public » : l'utilisation de « communiqués de presse » pour expliquer notamment les causes d'évènements d'inondations par ruissellement et de coulées (...).

Interface avec le Ministre

La cellule devra faire preuve de réactivité face aux évènements d'inondations par ruissellement et coulées boueuses et communiquer au Ministre, au travers de l'Administration compétente, toute information utile (...).



B. Organisation du rapportage



Résumé non technique : rapport synthétique, reprenant l'ensemble des travaux tels que décrits dans les missions de la convention-cadre, destiné à un public éventuellement non spécialiste.

Fiches résultats : documents synthétiques qui présentent des acquis spécifiques de la convention-cadre, quelquefois développés en parallèle ou en support aux missions de base.

Rapports Stand alone : rapports thématiques qui développent de manière détaillée les travaux relatifs aux missions de la convention-cadre, destinés à un public spécialisé ou désireux d'approfondir un aspect de nos réalisations.

Autres documents : chaque volet de la convention-cadre est encore alimenté par une série de documents (données de base, mesures, cartes, base de données des Sites d'intérêt GISER, images, articles de presse, bibliothèque de présentations-types, etc.) qui correspondent aux livrables de la convention-cadre.

Ce résumé non technique est disponible en téléchargement sur le site www.GISER.be, ainsi que les fiches résultats ; les autres documents peuvent être demandés par écrit auprès du

Service Public de Wallonie
DGO3 – Direction du Développement rural
Dir. Abdel-Ilah Mokadem
Avenue Prince de Liège, 7
5100 JAMBES (Belgium)

Volet RECHERCHE

Contenu

Mise en place d'un réseau de surveillance

Bassin versant expérimental à Chastre

Mesurer l'érosion grâce à un drone

Mesurer l'érosion grâce aux sondages pédologiques

Site de démonstration du Centre Alphonse de Marbaix à Chaumont-Gistoux

Amélioration des modèles de calcul et de la cartographie

Détermination des parcelles à risque d'érosion hydrique

Modélisation du dépôt des sédiments

Cartographie de l'aléa d'inondation par ruissellement

Cartographie du seuil d'incision pour l'érosion concentrée

Caractérisation et prédiction du ravinement

Protocoles opérationnels pour l'aménagement des SIGISER

Efficacité des bandes enherbées (et outil de dimensionnement)

Efficacité des barrages filtrants – tests avec un simulateur de coulées de boue

1. Mise en place d'un réseau de surveillance

1.1. Le bassin versant expérimental GISER

La question posée

La convention cadre prévoyait, dans les missions dévolues à la cellule, la nécessité de mettre en place un monitoring intensif d'un bassin versant pilote expérimental.

En effet, l'estimation quantitative des pertes en sols en Wallonie est de première utilité dans le cadre de la gestion de l'érosion et du ruissellement. Il apparaît toutefois nécessaire d'affiner les quantifications par des données de terrain. Or les données de terrain restent très lacunaires, d'autant plus à l'échelle du bassin versant.

Dans ce cadre, la convention prévoyait la définition des critères pour la sélection de bassins versants et une série d'instrumentations visant à recueillir les données nécessaires à la quantification des flux et à l'amélioration des modèles.

Le résultat actuel

Nous disposons à l'heure actuelle d'un bassin versant fonctionnel situé à Chastre (au lieu-dit de l'arbre de justice), à égale distance entre les 2 universités engagées dans GISER. Y sont réalisées :

- ✓ Des mesures météorologiques en continu : mesures de précipitations et mesures nécessaires au bilan d'évapotranspiration potentiel.
- ✓ Des mesures de débits d'eau et de débits solides lors du dépassement d'un certain seuil de débit : prélèvement automatique de sédiments à différents exutoires du bassin versant.

Un suivi régulier d'observations de terrain est d'autre part réalisé également régulièrement sur ce bassin.

Ce bassin, de par son instrumentation, se développe aussi à l'heure actuelle comme site didactique pour des cours universitaires ou comme site d'exemple pour d'autres partenaires (UGent, DCENN). D'autre part, ce bassin sert aussi au test d'autres méthodes de mesures de l'érosion (voir ci-dessous).

La méthode

Le choix du bassin expérimental de GISER s'est basé sur des critères d'occupation du sol afin de focaliser sur le phénomène d'érosion agricole. Ainsi, il est situé à plus de 90% sur terres arables, et présente une très faible proportion de territoires artificialisés et de forêts.

Ensuite, pour représenter les sols les plus sensibles de notre région, le bassin est majoritairement sur sols limoneux et présente, parmi ceux-ci, la plus forte pente possible.

Enfin, pour des raisons pratiques, il s'agit d'un bassin situé entre les deux universités (pour pouvoir être rapidement sur le terrain en cas de besoin), qui peut être parcouru raisonnablement en une journée (124 ha), en zone calme avec possibilité de cacher le matériel, avec une facilité d'accès à l'exutoire pour la

pose des appareils ainsi que pour la prise des mesures et avec un faible nombre de propriétaires. La société Domanoy, propriétaire des lieux et les différents exploitants, sont ainsi devenus des partenaires privilégiés du projet et participent au bon fonctionnement de tout le dispositif expérimental.

Concernant l'instrumentation, après une analyse du marché et de retours d'expériences, le matériel suivant a été placé sur le site et effectue des mesures en continu :

- Une station météo (température et humidité relative, vitesse du vent et rayonnement)
- Un disdromètre (intensité, cumul, type de précipitations, énergie cinétique de la pluie)
- Un pluviographe (comme validation des mesures de précipitations du disdromètre qui est un appareil assez récent)
- Des mesures de débit sont effectuées et commandent la prise d'échantillons d'eau en 3 points du bassin versant situés sur le chemin des axes d'écoulement. Les différentes instrumentations des points sont localisées à la Figure 1 et les étapes de leur placement sont illustrées dans les Figure 2, Figure 3 et Figure 4.

Les perspectives

- Tout d'abord, puisque la mise en place d'instrumentations automatiques ne dispense pas d'un suivi quotidien des instruments, deux tâches seront réalisées en continu pour pallier tout problème technique, de connexion ou de dégradation :

- a) vérification : données manquantes (y a-t-il une donnée à chaque pas de temps ?) ou données incorrectes (test de vraisemblance) par des vérifications graphiques ;

- b) correction, complétude : données à interpoler.

- Les analyses et validations des données acquises à l'heure actuelle ayant permis de mettre en évidence la nécessité d'un canal au point 4, sa construction sera entreprise dès le mois de mai 2015.
- Les données récoltées pourront être utilisées comme paramètres d'entrée et validation dans les modèles de prédiction mais la durée des enregistrements reste encore relativement courte et l'effort de monitoring doit être maintenu pour permettre d'atteindre cet objectif.
- D'autre part, le point 3 sera instrumenté car des changements au niveau du fossé ont eu lieu lors d'un changement d'exploitant. Une intervention de l'exploitant a été discutée pour concentrer davantage les eaux de ruissellement au point de mesure 3.
- L'instrumentation d'autres sites de mesure sera envisagée.
- Des analyses granulométriques seront réalisées sur les échantillons conservés pour étudier l'influence du type de sol sur le ruissellement. Des analyses du phosphore dissout dans l'eau de ruissellement et du phosphore total dans les sédiments seront aussi réalisées prochainement en collaboration avec l'ULg Gembloux ABT.

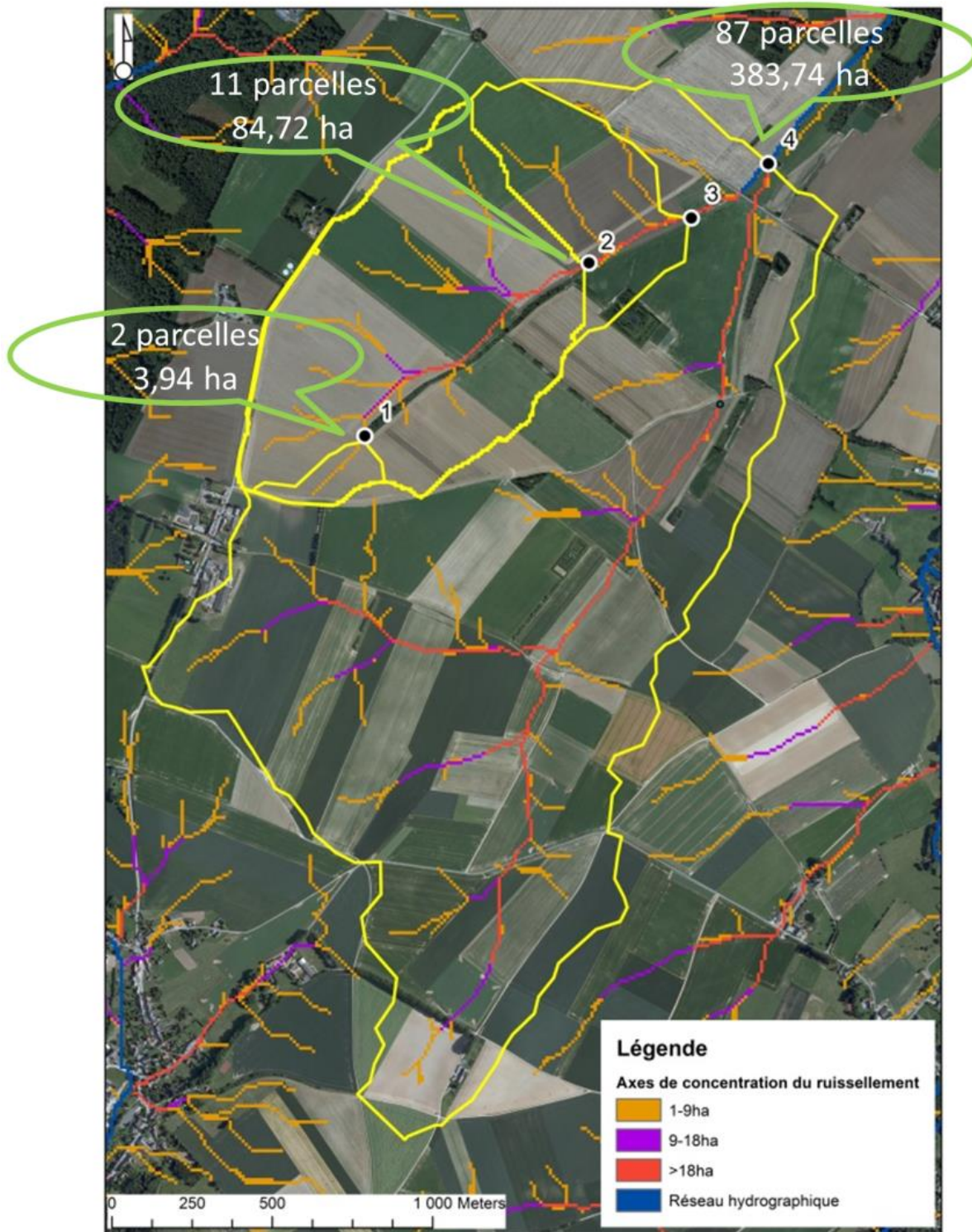


Figure 1. Localisation des points Instrumentés par des mesures de débit sur le Bassin GISER

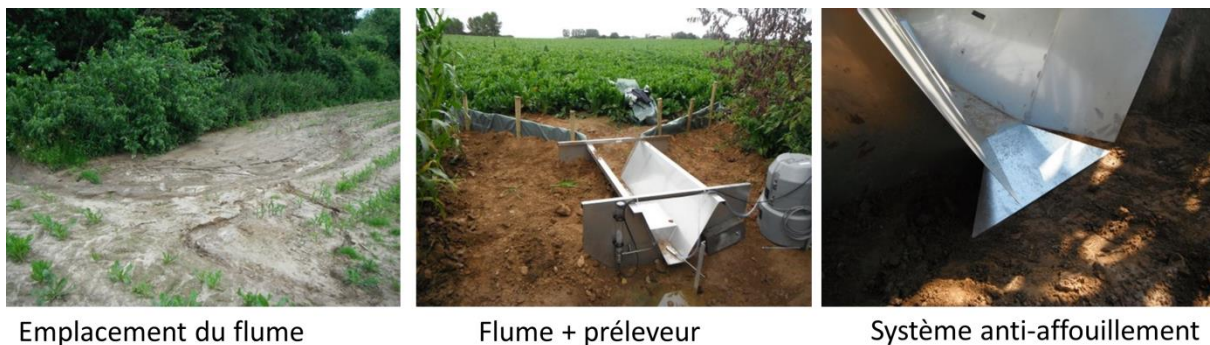


Figure 2. Point 1 : Canal jaugeur avec sonde de pression (Eijkelkamp) + dispositif de stockage et de transfert automatique de l'information vers un serveur par modem GPRS (CR1000, Campbell) + Echantillonneur (OTT)



Figure 3. Point 2 : Débitmètre (Sonde hauteur/vitesse, OTT) + CR1000 + Echantillonneur (OTT)

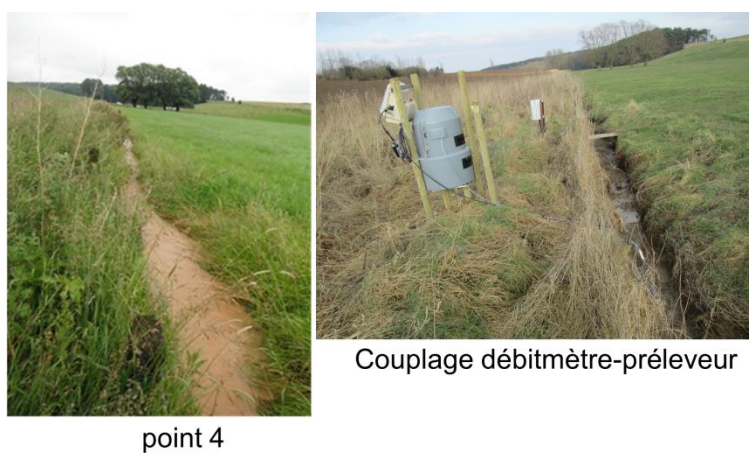


Figure 4. Point 4 : Débitmètre (Sonde hauteur/vitesse, OTT) + CR1000 + Echantillonneur (OTT)

Documents associés

Fiche résultat : GISER_bassin_versant_pilote

Rapport stand alone : GISER_Rapport2015_Bassin_versant_experimental

1.2. Mesurer l'érosion grâce à un drone

La question posée

Disposant d'un site d'étude dont le suivi est assuré et étant donné que les mesures y étant acquises en continu ne concernent que les exportations à l'exutoire des bassins, multiplier les outils pour mesurer spatialement les changements de relief, y compris la redéposition, a été envisagé.

L'observation traditionnelle des changements de topographie est effectuée par des mesures qui ne peuvent être effectuées que sur de petites zones alors que l'échelle la plus adaptée pour comprendre des procédés d'érosion et de dépôt semble être l'échelle du bassin versant. De plus, ces méthodes de contact touchent à la surface du sol au moins dans la zone voisine, et peuvent la modifier.

Considérant qu'un modèle numérique de terrain de résolution fine et actualisé devait être produit comme entrée dans un modèle d'érosion et de déposition et considérant les systèmes aériens légers sans pilote qui sont en constante progression, nous avons ambitionné de tester l'hypothèse selon laquelle la répartition spatiale des zones d'érosion et de dépôt est observable, voire quantifiable par la confrontation de MNS successifs acquis via un drone.

Le résultat actuel

Le MNS :

La technique a fourni des MNS de très fine résolution (12cm/pixel) et d'une précision d'environ 10cm, qui identifient bien la bande enherbée et boisée qui divise le site, et les axes d'écoulement concentré observés sur le site pendant les événements érosifs.

Les orthophotomosaïques dérivés à partir du traitement photogrammétrique identifient également clairement les secteurs où les écoulements boueux ont été concentrés.

Ses dérivés :

Les dérivés du MNS tels que les axes de concentration du ruissellement générés par exploitation du MNS montrent une situation très proche de la réalité.

Changements de relief à l'échelle de l'événement :

L'usage des séries temporelles de MNS comme mesure des changements de relief, à l'échelle de l'événement, donne un aperçu des potentialités de cette approche. Des transects à travers des secteurs où les phénomènes d'érosion sont plus prononcés peuvent être validés par des observations de terrain ou par des règles graduées présentes sur le terrain d'une manière qualitative et quantitative.

Changements de relief à l'échelle pluriannuelle :

Une étude à la parcelle montre des résultats encourageants et tout à fait concordants avec des mesures de terrain. En revanche, à l'échelle du bassin versant, il apparaît qu'une durée d'observation plus longue sera nécessaire pour capter les effets de la connectivité entre les parcelles. On observe toutefois déjà que le parcellaire joue un rôle majeur dans l'évolution de la surface du sol. Notre contexte d'étude (sol limoneux, relief doux, érosion diffuse, travail du sol régulier), impose une longue observation pour détecter des patterns d'érosion sur le bassin entier.

La méthode

La technique photogrammétrique permet la reconstruction de la géométrie tridimensionnelle de scènes des photos bidimensionnelles. Les images à recouvrements multiples sont saisies par un appareil-photo de qualité grand public se déplaçant autour de la scène et les algorithmes détectent les points caractéristiques qui permettent d'assortir entre elles les photographies.

L'étude vise ici à étudier la performance de la comparaison d'images multidates acquises avec un petit véhicule aérien téléguidé (Figure 5) pour fournir des données précises d'un bassin versant où l'érosion diffuse est la forme de mouvement de sédiment la plus répandue.

Les levés aériens (2011, 2012 et 2013) ont été menés pendant l'hiver (décembre) pour observer un sol aussi nu que possible.

Un vol supplémentaire a été réalisé le 22 mai 2014, soit deux jours après l'événement intense qui a causé d'importantes coulées sur notre bassin versant expérimental.

Avant chaque vol, un minimum de dix GCPs matérialisés par des cibles bien visibles (panneaux blancs avec centre bien défini, Figure 6) ont été manuellement placés sur le bassin ; la précision des mesures est rendue possible grâce à un GPS afin de bien calibrer l'appareil-photo et d'éviter des distorsions d'images non linéaires mais aussi pour géo référencer précisément les DEM résultants. Le GPS utilisé a une exactitude nominale de 1 cm pour y et x et de 1,5 cm pour z.

Le logiciel photogrammétrique employé pour réaliser cette étude est la version professionnelle 1.0.4 d'Agisoft Photoscan.

La comparaison du relief dans le temps est réalisée grâce à la disponibilité de séries temporelle d'MNS.

L'évolution du relief après un événement de précipitation a été étudiée par différence entre le MNS de décembre 2013 et celui de mai 2014 et ce via des transects réalisés à travers les axes notables d'écoulement bien identifiés sur l'orthophotomosaique.

- Les transects correspondent tout à fait à l'écoulement concentré visible sur le terrain avec des pertes de sol au centre des vallées.
- Les transects montrent que les zones d'écoulement restent encaissées de 2m par endroit, même si, d'une année à l'autre, le sol est lissé par le travail agricole.
- La bonne superposition de courbes entre les années montre la bonne stabilité des résultats obtenus par la technique photogrammétrique.
- Les données issues des règles graduées suivent les mêmes comportements que les données issues du drone.

L'évolution du relief au cours des deux dernières années (différence 2011 et 2013) a été analysée en se concentrant sur le comportement de certaines parcelles et des tendances générales ont ensuite été examinées sur tout le bassin.

- Des transects à partir du dessus jusqu'au bas de la pente et dans la direction du sens des cultures montrent un signal d'érosion sur le dessus de la pente pour passer progressivement à un signal de

dépôt sur le fond de la parcelle. Les gammes de valeurs sont validées par nos treillis (placés en début de saison culturale).

- La différence entre les MNS 2013 et 2011 tend à suggérer une dominance de l'érosion sur le bassin versant, ce qui est en vérité observé sur le site. Mais les gammes de valeurs semblent peu probables et les zones les plus éloignées des GCPs sont affectées de plus grandes déformations non linéaires. Globalement, on peut toutefois souligner que l'effet du découpage parcellaire semble apparaître plus clairement que l'effet des axes de ruissellement continu.

Les perspectives

Au vu de l'évolution positive de la qualité des MNS, de la facilité croissante d'obtention des autorisations de vol et du prix très limité de cette opération, nous proposons de poursuivre l'acquisition annuelle d'un MNS pour notamment aborder la question des transitions entre parcelles mais aussi pour observer l'effet supposé important de la suppression récente des bandes enherbées.



Figure 5. Vol du drone



Figure 6. Exemple de points de contrôle au sol (GCP)

Documents associés

Rapport stand alone : GISER_Rapport2015_Mesure_erosion_drone

1.3. Mesurer l'érosion grâce aux sondages pédologiques

La question posée

A nouveau dans un contexte de diversification des outils pour mesurer les changements de relief, l'usage de la carte des sols pour mesurer l'érosion a été envisagé. En effet, la carte des sols du bassin versant de Chastre date de 1956. L'érosion, en enlevant des particules de terre, tronque les profils pédologiques en réduisant l'épaisseur de certains horizons, voire en les supprimant.

Grâce à un nouveau levé pédologique, une comparaison diachronique des cartographies pédologiques à près de 60 ans d'intervalle dans un contexte d'agriculture intensive pourrait permettre de quantifier les pertes en terres et les dépôts de sédiment dans ce bassin versant expérimental. Cette information serait potentiellement une source d'information pour la calibration de modélisation spatiale de l'évolution du paysage.

Le résultat actuel

Seule la moitié amont du bassin a été étudiée à ce jour. Par cette méthode d'observation indirecte entre le sigle pédologique actualisé et le sigle de la carte des sols établie en 1956, on constate que les sols fortement érodés (AbB) occupent 70% de la surface, alors qu'ils n'occupaient que 1% en 1956. Pour ce qui est des zones de dépôts, leur localisation et proportion reste relativement la même. Cependant, des profils érodés colluviaux sont majoritairement observés, présupposant deux types de succession de phases : leurs profils ont d'abord été tronqués sous l'action de l'érosion, puis, le relief s'étant creusé, les colluvions s'y sont déposées. Cela signifie que l'on assiste sur des temps relativement courts, à des redistributions de terres relativement importantes au sein du BV, et par conséquent à des modifications significatives du relief.

De plus, une première estimation des taux d'érosion, en envisageant des valeurs minimales d'érosion et maximales de dépôt, renseigne une érosion minimale de 46t/ha.an.

Si des quantifications exactes sont impossibles, il apparaît clairement que la nouvelle cartographie des sols apporte des éléments très concrets de localisation des phénomènes d'érosion et de dépôt. Le fait de disposer d'observations différées de 50 années dans le temps permet d'illustrer assez clairement les tendances dans le bassin versant et ouvre les portes d'une modélisation de paysage permettant de prévoir l'évolution future du relief.

La méthode

L'évolution du paysage a d'abord été étudiée par une revue historique de différents documents de l'époque. On constate un agrandissement de la taille des parcelles jusque dans les années 80 et la situation actuelle montre un retour en arrière niveau découpage parcellaire. On constate aussi la prise en compte des écoulements et la gestion cynégétique.

Ensuite, la campagne de sondages pédologiques a été réalisée avec la précieuse collaboration de l'équipe du PCNSW. Elle a commencé en juin 2014, la description des sondages étant plus aisée lors des

périodes d'assèchement/réhumidification du sol (contraste en termes de couleur et de résistance à la pénétration de l'horizon C restant plus sec). Seules les parcelles amont du bassin en culture de printemps ont pu être caractérisées à ce jour en raison des contraintes liées à l'exploitation du bassin versant.

Les sondages ont été effectués par zone en fonction des cultures et de manière systématique, à raison de 4 points par hectare (un tous les 50 mètres) mais avec un maillage parfois plus large ou parfois moins large en fonction des observations précédentes. Au total, 236 points ont été réalisés sur cette partie amont du bassin. Des échantillons ont d'autre part été prélevés afin de réaliser des granulométries en laboratoire.

Vu les imprécisions de la localisation des limites de plages pédologiques (principalement dues au passage d'un plan à une carte et au changement du système de projection), il y a lieu de plutôt raisonner en recouvrement surfacique des plages de sigles (statistique sur un ensemble de points) plutôt qu'en sondages ponctuels. Ces chiffres sont présentés à la Figure 8.

Ce changement de sigle observé d'Aba (sols soumis à une faible érosion) vers des AbB (sols soumis à une forte érosion) indique une diminution de l'épaisseur de l'horizon Bt. Cet horizon ayant été tronqué au fil des ans sous l'action de l'érosion, l'horizon sous-jacent, un horizon BC/C, apparaît maintenant à une profondeur moindre. Une analyse de sensibilité du positionnement de la carte originelle (translations allant jusqu'à 10m) a été effectuée mais l'analyse montre les mêmes gammes de pourcentage de modification. Les différents schémas suivant peuvent être relevés :

- Les sommets du bassin subissent une faible érosion
- L'essentiel de la surface du bassin a été décapé d'un quarantaine de cm de sol
- Une petite zone, contigüe à la bande enherbée présente sur cette zone de bassin, subit même plus de 80cm de perte minimum.
- Une zone de sol peu érodé reste préservée sur le versant exposé nord du bassin.
- La zone la plus à risque à l'époque est en partie restée de même sigle et en partie, devenue une zone de dépôts.
- La zone de colluvions reste sensiblement au même endroit
- Des profils érodés colluviaux sont majoritairement rencontrés, deux types de succession de phases ayant eu lieu : au fil du temps et sous l'action de l'érosion, la couche initiale de colluvions aurait été tronquée, la profondeur d'apparition du Bt a diminué, et finalement l'horizon d'accumulation de colluvions a disparu. L'érosion s'est poursuivie et a érodé suffisamment l'horizon Bt pour que, maintenant, l'horizon C sous-jacent soit visible (donc situé à une profondeur inférieure à 120 cm). L'érosion a ensuite été remplacée par un phénomène d'accumulation de colluvions. Cela souligne la nécessité d'utiliser, pour la modélisation, des modèles qui prennent en compte ces modifications de relief. Cette succession de phase est présentée à la Figure 9.

L'estimation des taux d'érosion a été réalisée considérant une densité de sol de 1.3g/cm³. En terme d'épaisseur, il s'agirait d'une perte de 21cm de sol sur toute la surface du bassin (56ha) en près de 60ans. Outre le fait qu'il s'agit des valeurs minimales, il faut ajouter à cela que les descriptions de sondages

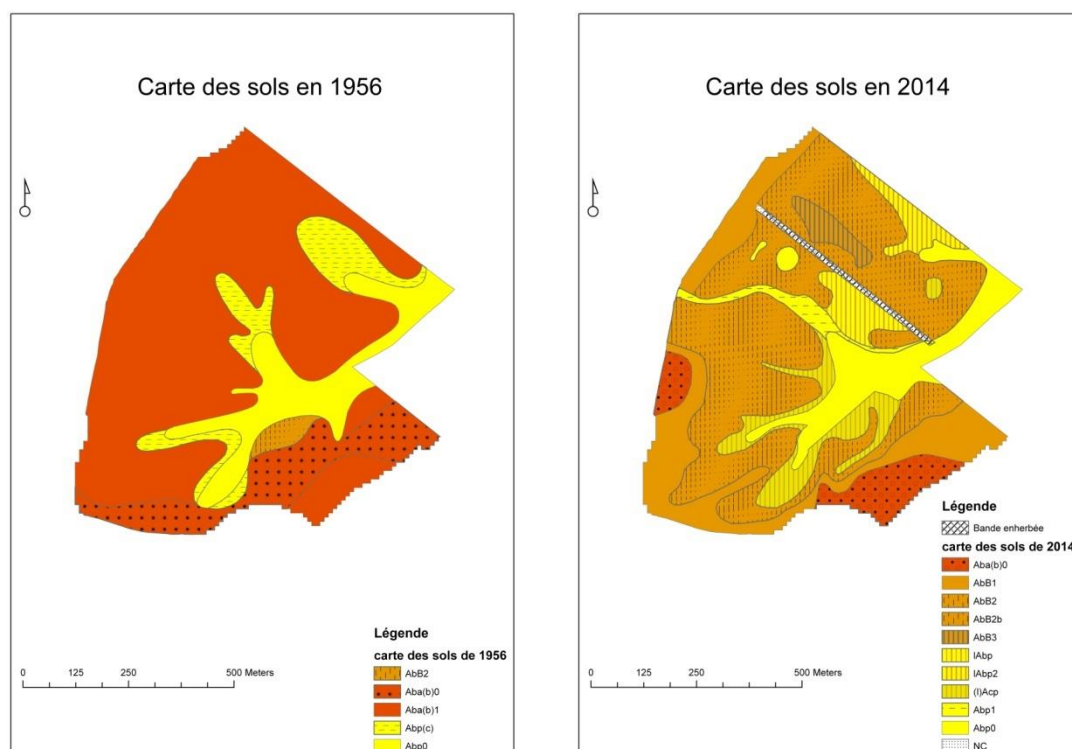
fonctionnant par seuil de 0 à 40 cm, on peut parfois avoir conclu en une non détection d'érosion, ce qui ne signifie pas qu'elle était inexistante en réalité.

Il faut aussi noter qu'environ 200.000tonnes ont été érodées pour 100.000tonnes redéposées sur le bassin en 58 ans rappelant que le taux d'érosion mentionné ci-dessous ne prend pas en compte le fait que des sols qui ont été mobilisés n'ont plus la même stabilité structurale.

Les perspectives

Cette tâche doit être finalisée dans les prochains mois lorsque que les cultures en place le permettront.

Une publication scientifique sera également réalisée en collaboration avec l'équipe du PCNSW pour valoriser ce travail.



processus concerné	surface (ha) en 1958	surface (% en 1958)	surface (ha) en 2014	surface (%) en 2014	différence
dépôt (Abp)	10.5464	19.6949%	12.6561	23.6545%	3.9596%
faible érosion (Aba)	42.2557	78.9106%	3.5380	6.6126%	-72.2980%
forte érosion (AbB)	0.7467	1.3944%	37.3099	69.7329%	68.3385%
TOTAL	53.5488		53.5040		

Figure 7. Comparaison des cartes des sols de 1956 et de 2014

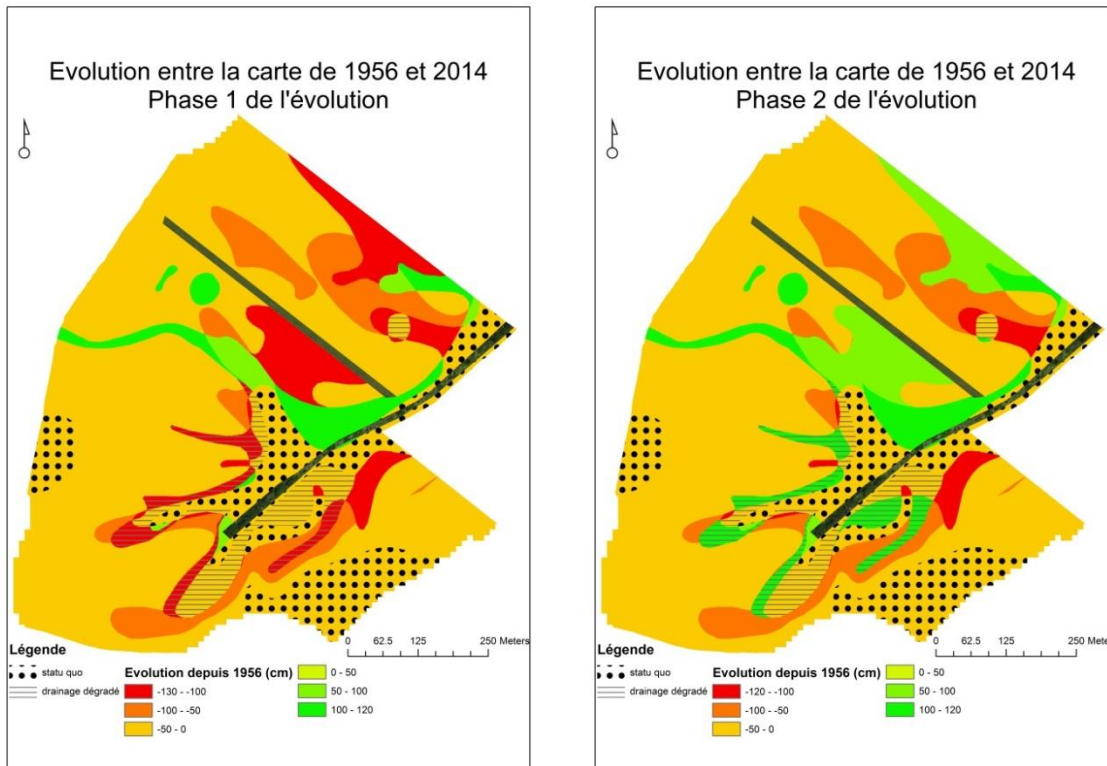


Figure 8. Evolution du paysage depuis 1956

Documents associés

Rapport stand alone : GISER_Rapport2015_Mesure_erosion_sondages_pedologiques

1.4. Le site de démonstration au Centre A. de Marbaix de l'UCL

La question posée

La convention cadre prévoit que certains bassins soient aménagés aux moyens de mesures de contrôle du ruissellement et de l'érosion, afin d'évaluer l'efficacité de ces techniques. Il est aussi demandé à GISER d'assurer une veille technologique afin d'identifier les mesures de lutte contre l'érosion et les inondations boueuses développées dans les régions et pays voisins et potentiellement transposables à la Wallonie. Ces nouvelles mesures seront inscrites dans un essai en vraie grandeur visant à en quantifier leur efficacité dans les conditions wallonnes. Le site servira de démonstration au monde agricole. Dans la mesure du possible, des données chiffrées seront recueillies et une fiche informative relative à la mise en place et à l'efficacité des mesures sera rédigée et mise en ligne.

Le résultat actuel

Pour illustrer les solutions proposées auprès des acteurs concernés par la problématique d'inondation par ruissellement et de coulées boueuses mais aussi pour valider les conseils donnés lors d'expertises par GISER, un site de démonstration comprenant plusieurs aménagements (une fascine « morte », une fascine « morte » doublée d'une haie dense et une fascine avec pieux « vivants ») a été mis sur pied, en avril 2014, au Centre A. de Marbaix de l'UCL.

Dès la première année de l'aménagement du site de démonstration, le diagnostic de la cellule « conseil-expertise » de GISER s'est avéré pertinent. La fascine avec pieux « vivants » a été bien positionnée et, suite à plusieurs orages, la quantité de sédiments retenus par celle-ci, a été déterminée. Ce barrage filtrant, situé à l'aval d'un champ de pommes de terre, a retenu de l'ordre de 5 tonnes de sédiments pour un bassin versant de 1,97 ha avec une pluie cumulée de 373 mm sur 135 jours.



Etat du sol en amont de la fascine après 3 mois.

De plus, ce site permet également de prendre connaissance des points essentiels à respecter lors de l'installation de ces aménagements anti-érosifs pour en assurer toute leur efficacité. Lors de la première année de mise en place d'une fascine, et plus particulièrement si celle-ci se trouve en bordure d'un talus, il faudra veiller à ce qu'un bourrelet de terre, créé en amont de la fascine, soit bien tassé pour former un joint entre la terre et les branchages, évitant ainsi d'éventuels problèmes d'affouillement. Néanmoins, si un problème d'affouillement est constaté, le trou peut être obstrué à l'aide de briquillons. Pour une meilleure efficacité, un mélange de bentonite et de briquillons est recommandé.

Enfin, ce site est visité par les étudiants, les conseillers agricoles et les acteurs de la conservation des sols en Wallonie et à l'étranger.

La méthode

Le choix du site

Suite à des problèmes d'érosion et de coulées boueuses, la cellule GISER a collaboré avec le Centre A. de Marbaix de l'UCL, situé sur la commune de Chaumont-Gistoux, pour mettre en place des dispositifs anti-érosifs.

Selon la démarche habituelle de la cellule « conseil-expertise » de GISER, une visite de terrain et l'utilisation de la carte ERRUISSOL reprenant les axes de concentration naturels des eaux de ruissellement ont permis de proposer des aménagements.

L'aménagement du site

Les aménagements suivants ont été mis en place :

1. Une fascine « morte » (bois mort) de 35 m a été mise en place là où des ravines sont régulièrement observées.
2. Une fascine « morte » doublée d'une haie dense de 20 m a été installée dans un axe de ruissellement concentré, en bordure d'un bosquet. La fascine assurera dans un premier temps, son rôle de barrage filtrant. La haie dense, une fois bien développée, prendra ensuite le relais.
3. Une fascine avec pieux « vivants » (boutures de saule) de 25 m a été installée en bordure de talus, là où des riverains avaient tenté de reboucher une ravine. La reprise des racines des saules stabilisera le talus et l'entretien de ceux-ci permettra de recharger en fagots la fascine.

La quantification des sédiments retenus par la fascine pieux « vivants »

Des prélèvements ont été réalisés selon un maillage défini à l'intérieur du cône de sédimentation devant la fascine. A l'aide d'un mètre et par une distinction visuelle, l'épaisseur du dépôt de sédiments pour chaque prélèvement a été déterminée. La densité apparente a aussi été mesurée à différents endroits du cône. Avec ces 2 données, la quantité de sédiments retenus par la fascine pieux « vivants » a été évaluée.

Les perspectives

Pour les années à venir, le suivi du site de démonstration par GISER va être poursuivi et les observations réalisées permettront à la cellule « conseil-expertise » de GISER d'affiner et de renforcer ses conseils. Si des orages se produisent à nouveau, des mesures d'efficacité des aménagements seront effectuées.

Des visites touchant un large public cibles continueront également à être organisées.



Creusement de la tranchée destinée à recevoir une fascine.



Plantation d'une haie dense derrière la fascine.

Documents associés

Fiche résultat : GISER_site_démonstration_UCL

Rapport stand alone : GISER_Rapport2015_Suivi_aménagements_site_piloteLLN

2. Amélioration des modèles de calcul et de la cartographie

2.1. Détermination des parcelles à risque d'érosion hydrique

La question posée

Au vu des taux d'érosion parfois considérables observés en Wallonie, se pose la question à la fois de la protection de la ressource sol mais également de la prévention des impacts environnementaux et sociétaux qui y sont associés comme la dégradation de la qualité des cours d'eau, l'envasement des retenues d'eau et des bassins d'orage ou encore les inondations boueuses. Lors de la convention 2009-2011, un code R GISER permettant de cibler les parcelles où les taux d'érosion sont potentiellement élevés en fonction de leurs caractéristiques physiographiques a été développé. Cependant, il ne renseigne pas sur la situation de fait liée à l'utilisation de la terre. Il est toutefois possible de déterminer, pour chaque parcelle, le taux d'érosion effective qui rend compte de la situation de fait en fonction du type de culture. L'un des objectifs de la convention 2011-2015 était donc de cartographier l'aléa d'érosion effective à l'échelle parcellaire.

Les aléas d'érosion parcellaire potentielle ou effective ne renseignent pas sur le risque d'érosion. En effet, le risque se définit sur base de la conjonction d'un aléa et de la vulnérabilité du milieu à cet aléa. Une caractérisation de la vulnérabilité est donc nécessaire. Dans le cas de l'érosion hydrique, la vulnérabilité peut-être à la fois abordée du point de vue de la conservation des sols mais également du point de vue des biens et des personnes situées en aval et pouvant subir des coulées boueuses. La convention GISER 2011-2015 avait donc aussi pour objectifs de cartographier les parcelles à risque d'érosion.

Le résultat

Cartographie de l'érosion effective parcellaire

L'érosion effective du parcellaire agricole de la Wallonie peut être déterminée en intégrant au calcul de l'érosion potentielle le facteur C des successions culturales. Cette érosion effective ne prend pas en compte les phénomènes de sédimentation au sein de la parcelle, ni les mesures anti-érosives éventuelles et considère les parcelles comme hydrologiquement isolées. Sur base du travail effectué dans la convention GISER 2009-2011 et à partir de regroupements, il a été possible de déterminer l'érosion effective pour plus de 80 % des parcelles de la Wallonie. Les données manquantes concernent essentiellement les parcelles occupées par des céréales de printemps et des cultures maraichères.

Le calcul de l'érosion effective pour les successions culturales observées de 2007 à 2009 montre que la partie Nord de la région, malgré un potentiel érosif plus faible que la partie Sud, est plus exposée aux pertes en sol en raison de rotations favorables à l'érosion du sol (Figure 10). Au contraire, la partie Sud

de la Wallonie malgré un relief et un climat plus favorable à l'érosion, présente des taux d'érosion faibles dus à une occupation du sol avec une grande proportion de prairies. Dans cette partie de la Wallonie, la mise en culture entraîne cependant en général des taux d'érosion importants. Ce chapitre met en évidence le rôle prépondérant de l'occupation du sol, du choix des rotations et des cultures dans la gestion du risque érosif.

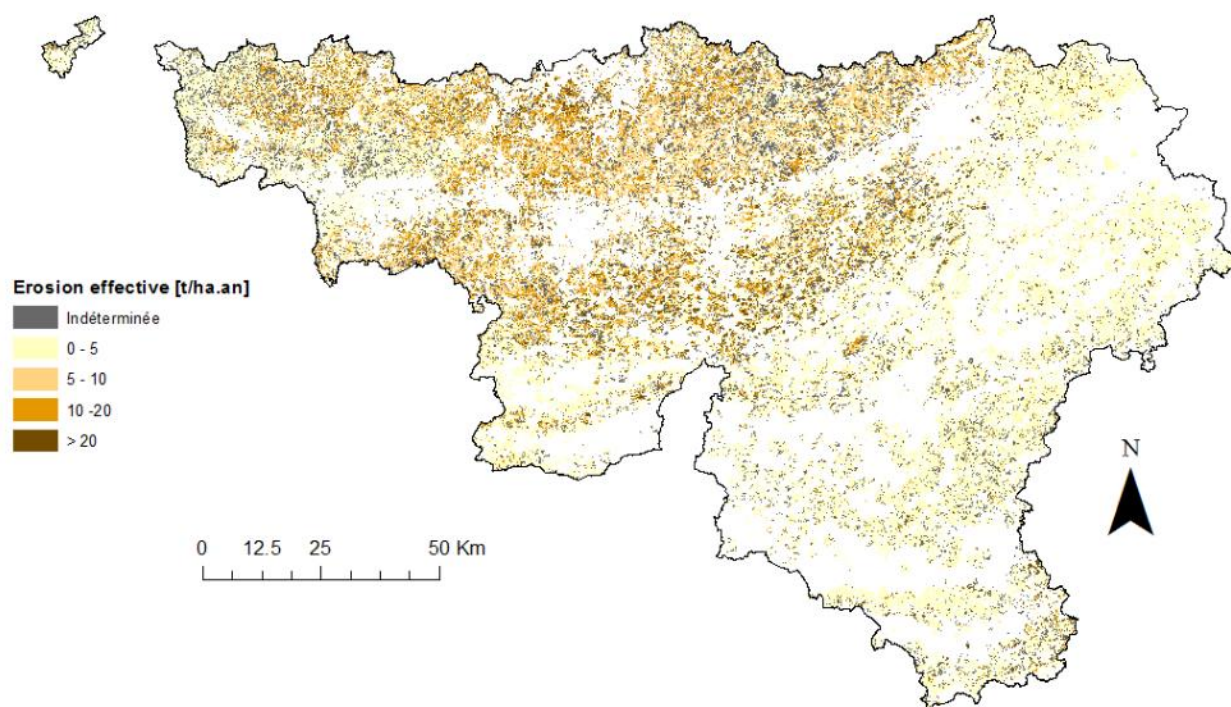


Figure 10 : Cartographie de l'érosion hydrique effective moyenne parcellaire sur base des rotations 2007-2009

Cartographie des parcelles à risque d'érosion du point de vue de la vulnérabilité des sols

La cartographie du risque d'érosion hydrique diffuse et en rigole résulte de la conjonction d'un aléa érosif et de la vulnérabilité. Le modèle empirique RUSLE est à la base du calcul de l'aléa érosif, à savoir l'érosion potentielle parcellaire. La vulnérabilité des sols a été définie par des valeurs de seuils d'érosion tolérable sur base de leur volume utile combinant la profondeur exploitable par les racines et la charge caillouteuse (Figure 11). En combinant l'aléa d'érosion et ces valeurs de seuils d'érosion tolérable, il est possible de définir un risque d'érosion sous forme d'un indice d'érosion potentielle (Figure 12). Ce dernier constitue un outil permettant de sélectionner les parcelles les plus à risque et sur lesquelles des modes de gestion pourraient être imposés dans le cadre de la conditionnalité.

Pour cela, il convient de définir une valeur seuil d'indice d'érosion potentielle. Une valeur seuil de 2 permettrait de maintenir l'érosion réelle à un niveau proche du seuil d'érosion tolérable pour 90% des rotations observées en Wallonie. Cependant, cela impliquerait de classer à risque la majorité du territoire wallon. Même si cela semble moins justifiable du point de vue de la conservation des sols, une valeur seuil de 4 semble plus réaliste bien qu'elle implique également une très forte augmentation du nombre et de la superficie de parcelles cultivées classées à risque par rapport à la méthodologie existante.

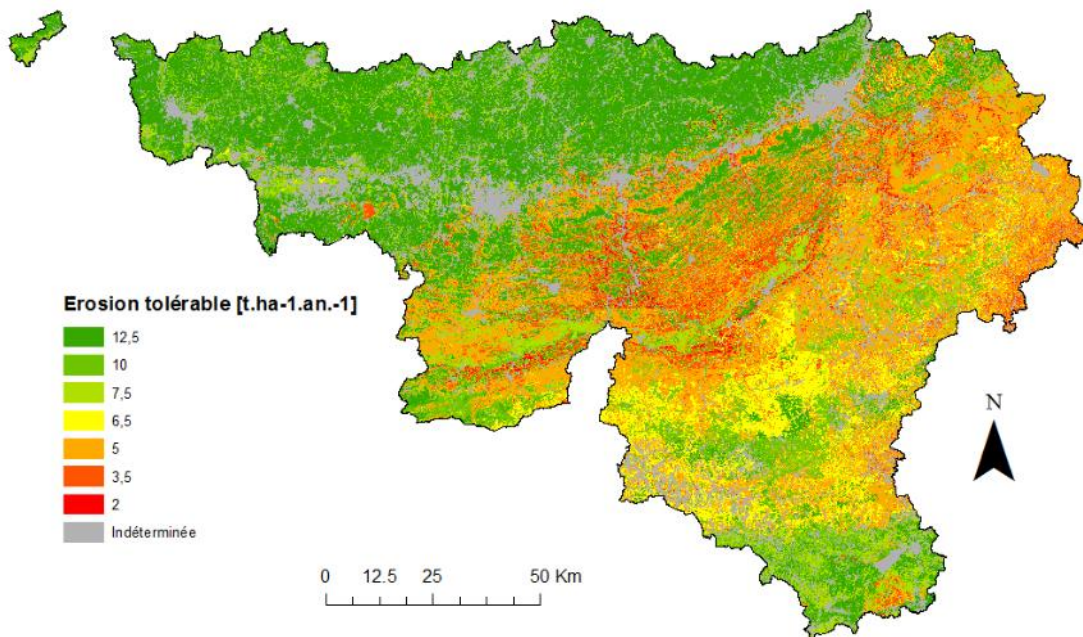


Figure 11 : Seuils d'érosion tolérable pour la Wallonie

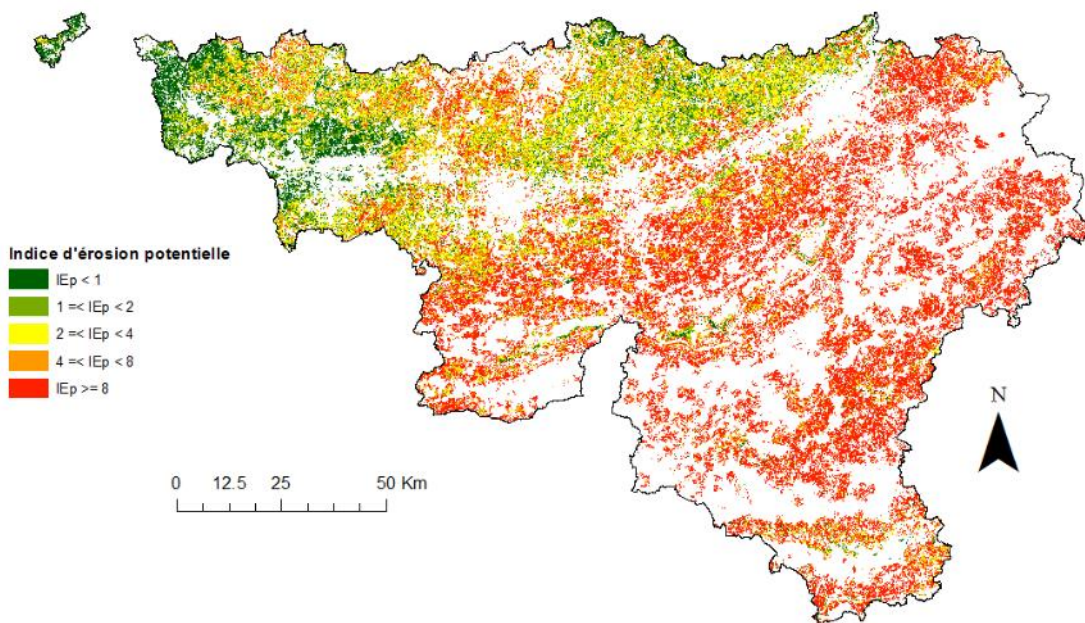


Figure 12 : Indices d'érosion potentielle (IE_p) des parcelles déclarées en 2009

Méthodologie pour la cartographie des parcelles à risque d'érosion du point de vue de la vulnérabilité des biens et des personnes

La méthodologie proposée vise à intégrer la connectivité entre les parcelles et à déterminer la production nette de sédiments par chacune d'elles à partir d'un bilan entre la quantité de terre érodée et la quantité de terre redéposée (Figure 13).

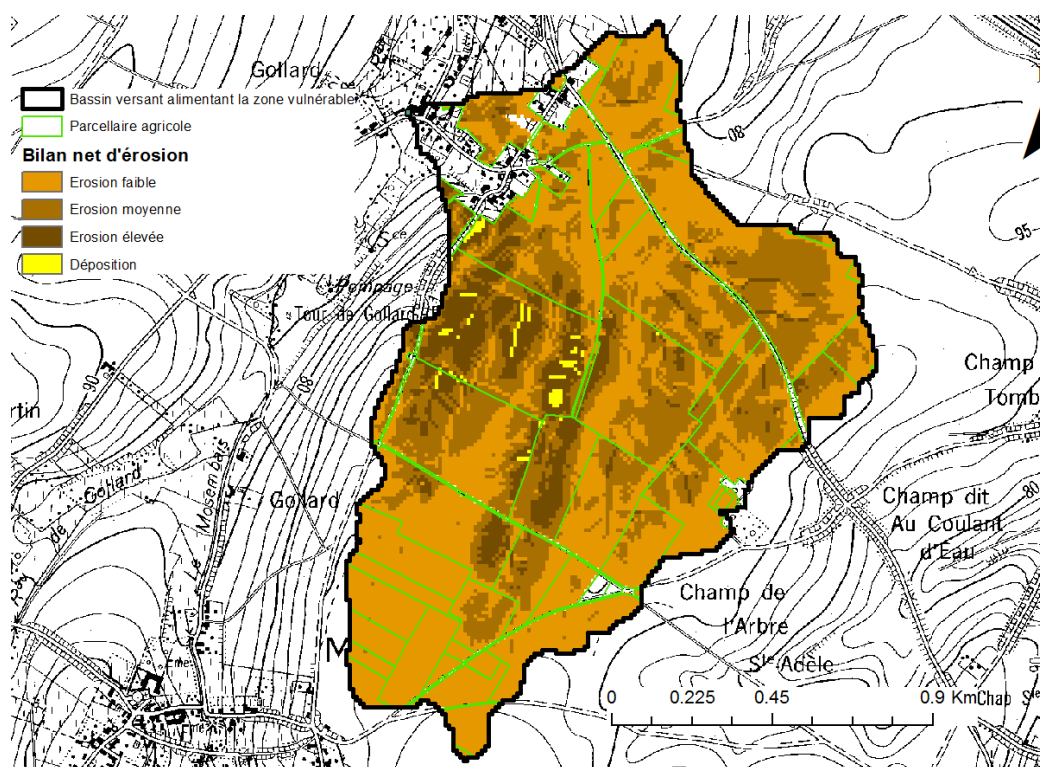


Figure 13 : Alea érosif défini sur base du bilan net d'érosion pour chaque pixel du bassin versant. Cette information est croisée avec le parcellaire agricole pour identifier les parcelles problématiques.

Les perspectives

Cartographie de l'érosion effective parcellaire

La cartographie de l'érosion effective parcellaire, tout comme le calcul de l'érosion potentielle parcellaire pourraient être améliorés en tenant compte des phénomènes de redéposition. De plus, il n'est pas possible de définir l'érosion effective parcellaire pour des parcelles occupées par des cultures pour lesquelles nous n'avons pas de données concernant le facteur cultural. Pour pallier cela, il serait nécessaire de procéder à une détermination du facteur cultural tout du moins sur les cultures sans information et représentant les surfaces les plus importantes, à savoir notamment les céréales de printemps et les cultures maraîchères les plus répandues.

Cartographie des parcelles à risque d'érosion du point de vue de la vulnérabilité des sols

La méthodologie présentée pour la cartographie des parcelles à risque du point de vue de la vulnérabilité des sols peut elle aussi être améliorée en intégrant au calcul de l'érosion potentielle les phénomènes de redéposition au sein des parcelles. De plus, le calcul de l'érosion tolérable ne peut pour l'instant pas être effectué pour l'ensemble des parcelles en Wallonie (zones non cartographiées, imprécision sur la profondeur du sol), ce qui ne permet pas d'appliquer la méthode de l'indice d'érosion sur l'ensemble du territoire.

Méthodologie pour la cartographie des parcelles à risque d'érosion du point de vue de la vulnérabilité des biens et des personnes

La méthodologie proposée doit être appliquée sur une zone test afin d'en vérifier la faisabilité et le réalisme. Il faudra dans un premier temps définir pour les inondations boueuses les seuils de concentration en sédiments (ou les masses de sédiments) permettant de définir le risque associé aux zones vulnérables. Il conviendra ensuite de déterminer les zones d'érosion et de déposition au niveau du bassin versant. Il faudra ensuite déterminer comment leur répartition spatiale à l'échelle parcellaire ainsi que les positions relatives des parcelles au sein du bassin versant peuvent permettre d'identifier les parcelles problématiques. On évaluera la possibilité de calibrer et de valider les seuils de concentration en sédiments et de bilan net d'érosion en utilisant les zones de dégâts et de production de sédiments recensées par la cellule expertise de GISER.

Documents associés

Fiches résultats : GISER_nouveau_code_R ; GISER_carto_erosion_potentielle ; GISER_carto_erosion_reelle ; GISER_carto_erosion_tolerable ; GISER_carto_indice_erosion_effective ; GISER_carto_indice_erosion_potentielle ; GISER_facteur_cultural

Rapport stand alone : GISER_Rapport2015_Cartographie_risque_erosion_parcellaire

2.2. Modélisation du dépôt des sédiments

La question posée

L'étude de nouveaux modèles prenant en compte les phénomènes de redéposition des sédiments était au programme des tâches de GISER. En effet, les calculs relatifs à l'érosion sont basés principalement sur l'équation des pertes en sol, la quantité de sédiments arrivant sur les aménagements anti-érosifs est donc fréquemment surestimée. La prise en compte de ce phénomène permettrait d'évaluer de manière beaucoup plus réaliste l'efficacité de diverses mesures anti-érosives. Une étude bibliographique des modèles existants a donc été réalisée pour sélectionner un modèle qui ajuste le paysage en réponse à l'érosion et au dépôt.

Le résultat actuel

Le modèle Landsoil a été sélectionné de cette analyse la plus exhaustive possible.

Des contacts approfondis avec les équipes de développement du modèle ont ensuite permis la mise à disposition du modèle Landsoil pour GISER.

Des analyses de sensibilité préliminaires sur les paramètres d'entrée ont été réalisées.

La méthode

Trois modèles ont d'abord été retenus pour correspondre aux exigences GISER de cartographie et quantification du dépôt de sédiments (à savoir un modèle distribué et qui modifie progressivement un MNT de départ) :

- WATEM: Water and Tillage Erosion Model, et SEDEM : Sediment Delivery Model (2001). Celui-ci ne présente qu'une approche événementielle or il vaut mieux prévoir une approche temporelle assez souple pour valoriser toutes les données observées sur le terrain. Par ailleurs, Watem/sedem comprend des paramètres calibrés très sensibles à la résolution du MNT (au dire de ses auteurs) et disponibles pour un MNT de 20 mètres uniquement actuellement.
- CAESAR: Cellular Automatic Evolutionary Slope And River (2002). Ce modèle est moins « axé sol » mais davantage topographie/hydrographie, il ne prend pas en considération l'effet du travail du sol.
- LandSoil: Landscape design for Soil conservation under Land use and climate change (2012). Il présente simultanément les caractéristiques suivantes: il est utilisable sur des événements individuels et sur des chroniques longues, il ajuste le paysage en réponse à l'érosion et au dépôt, il prend en compte à la fois les variabilités du sol (possibilités d'évaluer les effets d'implantation de bandes enherbées par exemple) et son module Stream a déjà été utilisé en Région wallonne et une calibration existe. La préférence s'est donc portée sur Landsoil.

Données d'entrée : les conditions initiales

Landsoil demande, pour fonctionner, un parcellaire auquel sont associées différentes caractéristiques : faciès, rugosité, couverture végétale, occupation du sol, sens de travail du sol, coefficient de transport de la machine.

Toutes ces conditions initiales varient au cours de l'année et doivent donc être mises à jour à chaque évènement. Pour un coût en temps de modélisation réaliste, ces paramètres sont plutôt établis mois par mois.

Pour les paramètres de faciès, rugosité, et couverture végétale, une campagne photographique a été réalisée en 2014 afin d'établir nos propres gabarits en fonction des occupations du sol. Ceci a permis de constater une bonne correspondance avec les valeurs attribuées mensuellement par culture dans la thèse réalisée par Evrard (2008). Cela va permettre d'utiliser les valeurs issues de cette thèse qui a validé ces paramètres en contexte limoneux, pour les périodes où aucune observation ni photo n'a été réalisée (2012 et 2013). Le bassin versant utilisé par Evrard (Velm) est, en effet, très similaire à celui du bassin expérimental GISER ce qui rend la transposition de ces règles d'autant plus réaliste.

Données d'entrée : les évènements

Les règles initiales de Landsoil prévoient la sélection d'un évènement si l'intensité maximale est supérieure ou égale à 100mm/h et si le cumul des précipitations est supérieur ou égal à 40mm.

Sur cette base, les évènements où une crue avait été observée au point aval de notre site étaient mis en évidence. Mais d'autres évènements étaient également retenus alors qu'ils n'avaient pas conduit à un écoulement significatif sur le terrain. Et à l'inverse, des évènements ayant provoqué des écoulements sur le bassin n'avaient pas été sélectionnés comme efficaces par ces règles de sélection.

Le travail de fin d'étude de Gembloux Agro-Bio Tech a établi une adaptation de ces critères de sélection qui sélectionne tous les évènements où une crue avait été observée au point aval (les seuls pour lesquelles il n'existe pas d'évènement correspondant à la crue étant simplement les données de précipitations non mesurées pour cause de réparation du disdromètre).

Outre la sélection de tous les évènements où une crue avait été observée, les évènements sélectionnés reprennent 89% et 93% de l'érosivité des différents évènements précipités durant la période de mesure (respectivement pour les pas de temps d'une et de six minutes).

Un autre pas de temps de la pluie que celui initialement employé dans le modèle a aussi été testé. Les résultats de cette étude montrent une très grande sensibilité du modèle au pas de temps utilisé. Plus particulièrement, le modèle semble être très sensible même à de très faibles changements de la durée efficace qui entraîne de fortes variations dans les volumes ruisselés et donc dans les quantités de terre érodées.

Les perspectives

- Identifier les unités de travail auxquelles associer les états de surface (le parcellaire, les plages pédologiques ou une combinaison des deux) en analysant le coût en temps de

modélisation par rapport aux apports significatifs de l'influence de la pédologie (dont la combinaison avec les plages augmente conséquemment le nombre d'unités de travail à modéliser).

- Afin de standardiser la qualification du faciès, un gabarit quantifié devrait être établi, notamment en adaptant la légende de la carte des sols ou des méthodes comme le « Visual Soil Assessment (European Commission) ».
- La campagne de mesures de terrain visant à valider les capacités d'infiltration attribuées dans les règles expertes devra être poursuivie sur le long terme, la campagne ayant généré la création des règles originelles en Normandie ayant elle-même duré 13 ans.
- Une fois les paramètres d'entrée calibrés, le bassin versant expérimental de GISER à Chastre et les différentes mesures qui y sont réalisées serviront à la calibration et à la validation de ce modèle.
- Dans un second temps, une analyse de long terme sera menée pour quantifier l'effet de l'usage du sol. Les résultats pourront être confrontés aux données historiques (cartographies, photographies, relevés pédologiques, etc.).

Documents associés

Rapport stand alone : GISER_Rapport2015_Modelisation_depot_sediments

2.3. Cartographie de l'aléa inondation par ruissellement

La question posée

Dans le cadre de la directive 2007/60/CE, une cartographie des zones inondables devait être présentée à l'UE. Le groupe transversal inondation (GTI) du Service public de Wallonie, chargé d'assurer la mise en œuvre de la directive, a sollicité la cellule GISER pour intégrer la cartographie de l'aléa de ruissellement aux cartes de débordement des cours d'eau existantes.

En effet, dans la plupart des pays, les cartes du risque inondation incluent seulement le débordement de cours d'eau. Mais en Belgique, les inondations par ruissellement et coulées de boues causent aussi d'énormes dommages. Prendre en compte cet aléa lors de la remise d'avis pour des demandes de permis d'urbanisme devrait permettre d'éviter certaines de ces dommages.



Exemple d'inondation par ruissellement (photo : M. Delheid, Orp-Jauche)

Le résultat actuel

Après une revue bibliographique des méthodes existantes en Europe, la démarche proposée finalement par GISER permet de cartographier l'aléa d'inondation par ruissellement dans les zones agricoles à moyennement urbanisées. Cet aléa prend en considération la topographie (axes ERRUISSOL) mais également les types de sols, l'occupation du sol et les courbes IDF de précipitation. Elle propose une cartographie linéaire qui se veut un complément de la cartographie de l'aléa d'inondation par débordement de cours d'eau. Cette méthodologie, après avoir été testée sur la Meuse, a été généralisée au sein du SPW (DCENN) pour l'ensemble de la Wallonie et est disponible sur l'application Inondations du Géoportail, superposée à l'aléa d'inondation par débordement (Figure 14).

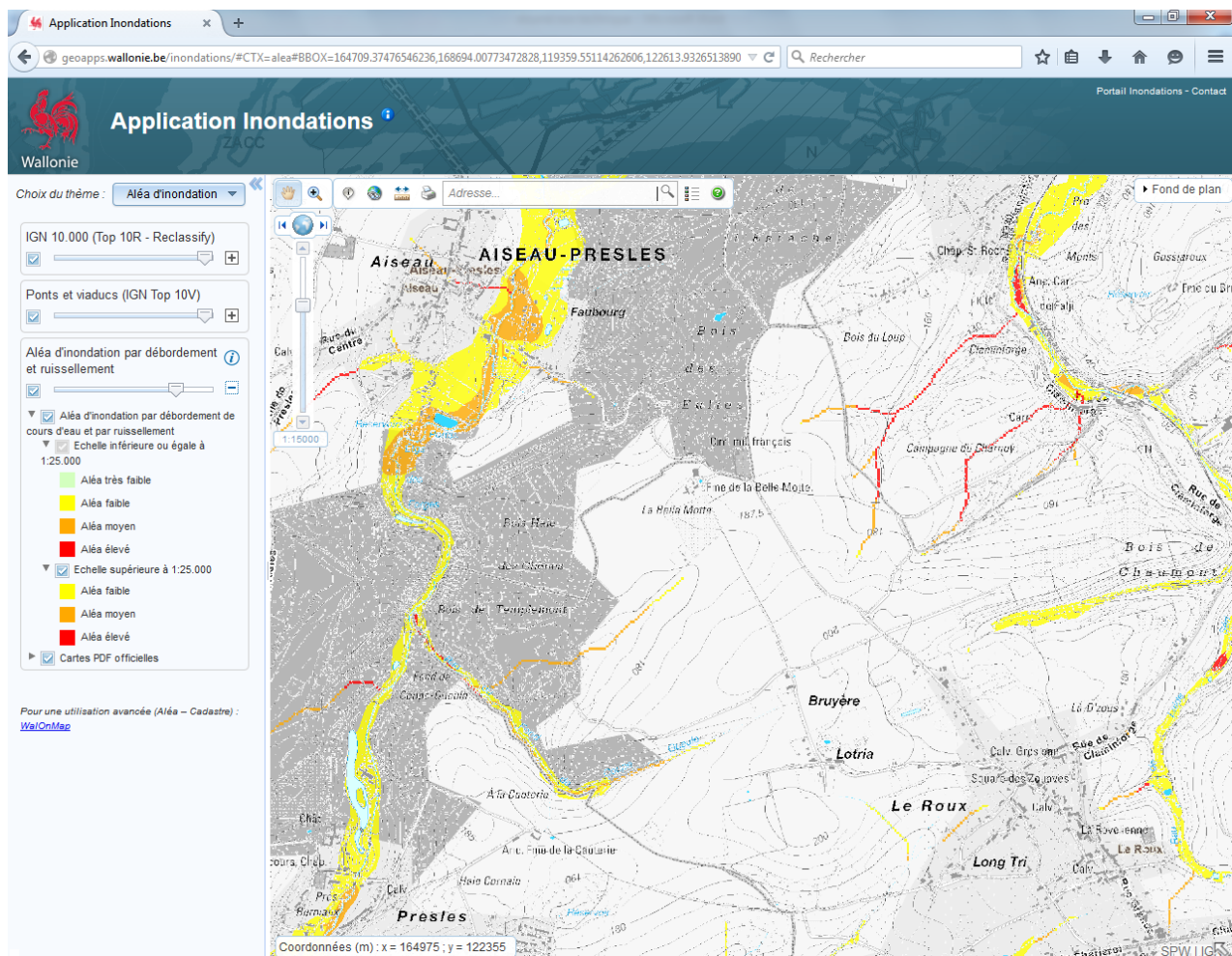


Figure 14. <http://geoapps.wallonie.be/inondations/>

La méthode

Une revue bibliographique des méthodologies de cartographie de l'aléa d'inondation par ruissellement existantes en Europe, bien que peu nombreuses, a été réalisée. Celles-ci ont été testées sur le bassin versant de la Gette, fortement touchée par les inondations de l'été 2011, et ensuite, une méthodologie à appliquer en Wallonie a été établie.

Le groupe transversal inondation et son groupe de travail dédié à la Directive Inondations ont pris attitude pour une utilisation de valeurs de débit de pointe calculé pour des pluies de différentes périodes de retour et ce à l'échelle des petits bassins versants secs. En termes de représentation cartographique, les axes ont été ciblés.

La méthodologie retenue se base sur des données disponibles partout en Wallonie et notamment les cartographies ERRUISSOL et les outils de calcul développés dans le cadre du projet GISER.

Cette méthodologie a été au préalable testée par GISER sur le bassin versant de la Mehaigne avant sa généralisation à l'échelle de la Wallonie :

- Choix de 3 périodes de retour pour les précipitations

Des périodes de retour de 25, 50, 100 ans et une période de retour extrême ont été choisies pour être en cohérence avec la cartographie de l'aléa inondation par débordement de cours d'eau et les prescriptions de la Directive.

- Choix de la durée de pluie

Une pluie courte doit être privilégiée vu les événements que l'on souhaite représenter. Prendre la valeur moyenne des temps de concentration des bassins versants secs (près de 150000, établis dans le projet GISER 2009-2011) permettrait de considérer la situation la plus critique en termes de débit puisqu'elle a lieu lorsque la durée de la pluie atteint le temps de concentration. Sur base de l'analyse des temps de concentration pour les bassins de la Dyle, de la Meuse et de la Senne, une durée de la pluie a été fixée à 1h pour tous les micro-bassins versants.

- L'effet hydrologique de la couverture du sol

L'effet hydrologique de la couverture du sol dans la zone agricole est variable d'une année à l'autre (en fonction du type de culture) mais aussi au cours de l'année (en fonction du développement végétatif et des opérations culturales). Seules les prairies permanentes peuvent être considérées comme ayant un effet hydrologique constant.

Il a donc été décidé de considérer les terres arables comme des sols nus à l'exception des prairies permanentes.

- Matrice de l'aléa de ruissellement

Par analogie avec la matrice de détermination de l'aléa par débordement de cours d'eau, le débit de pointe a été utilisé pour déterminer l'ampleur de l'événement. En effet, il synthétise la propension à ruisseler, la taille et le réseau d'écoulement du bassin versant. La période de retour utilisée est celle de la précipitation (Figure 15).

Le calcul par le module SCS-GISER (projet GISER) est réalisé avec un état hydrologique initial à la capacité au champ permettant de considérer que la période de retour du débit est équivalente à celle de la pluie.

T25	Elevé	M	E	E
T50	Moyen	M	M	M
T100	Faible	F	F	M
Textrême	Très faible	Tf	Tf	Tf
		Faible	Moyen	Elevé
		Qp		

Figure 15. Matrice d'aléa inondation par ruissellement

Le débit de pointe est calculé à l'exutoire de chaque petit bassin versant sec. Ensuite, par règle de 3, basée sur la surface contributive, chaque pixel d'un bassin versant peut se voir attribuer un débit de pointe propre au pixel.

- Classification des débits de pointe par pixel

Après analyse des histogrammes des valeurs de débit de pointe par pixel présentes sur le bassin versant de la Meuhaigne pour les 4 scénarios, 3 classes ont été fixées : faible, moyen, élevé.

- Représentation cartographique

L'aléa inondation par ruissellement est superposé à l'aléa par débordement. Le positionnement des axes de ruissellement est bien entendu dépendant de la précision de la donnée altimétrique de base (10m). De plus, les infrastructures qui peuvent engendrer des reprises de ruissellement ne sont pas prises en compte, par manque d'information systématique sur l'ensemble du territoire wallon. Il convient donc d'interpréter en conséquence cette carte.

Notons encore que le manque de précision de la donnée altimétrique dans les zones urbaines denses ne permet pas d'y cartographier cet aléa.

Les perspectives

Ces cartes sont à présent celles utilisées dans les processus de PGRI (Plans de Gestion des Risques d'Inondation) et sont actuellement la seule base légale dans les remises d'avis par les agents du SPW pour les permis d'urbanisme.

Cartes disponibles sur le Géoportail de la Wallonie <http://geoapps.wallonie.be/inondations/>

Documents associés

Fiches résultats : GISER_module_SCS-GISER ; GISER_alea_inondation_ruissellement

Rapport stand alone : GISER_Rapport2015_Cartographie_alea_inondation_ruissellement

3. Cartographie du seuil d'incision pour l'érosion concentrée

3.1. Caractérisation et prédiction du ravinement

La question posée

Alors que l'érosion par ravinement a fait l'objet de très nombreuses études en Flandre, aucune étude systématique n'a été réalisée sur le sujet en Wallonie à ce jour malgré les impacts environnementaux et économiques potentiellement lourds. Les résultats obtenus en Flandre ne sont par ailleurs pas directement transposables à l'ensemble de la Wallonie vu la plus grande diversité de contextes topographiques et agro-pédologiques favorables au ravinement en Wallonie. Le but ultime de ce travail est de mettre au point une méthodologie permettant d'identifier les parcelles à risque de ravinement en Wallonie. Une première étape consiste à caractériser l'étendue du problème pour les principales régions agro-pédologiques wallonnes. Ensuite, il serait intéressant de mieux cerner les contextes qui contraignent l'extension des ravines. Une bonne connaissance de ces facteurs et de leur variabilité régionale doit permettre de produire des recommandations ciblées pour une meilleure maîtrise du ravinement en terres agricoles. Outre la caractérisation des contextes entraînant la formation ou l'arrêt des ravines, des outils capables de prédire le risque d'occurrence des ravines et leur trajectoire ont été proposés dans différents contextes environnementaux. Un tel outil opérationnel à l'échelle de la Wallonie est nécessaire pour maximiser le retour sur investissement par les gestionnaires du territoire dans la prévention et la remédiation de l'érosion par ravinement.

Le résultat

Caractérisation du ravinement

L'étude du ravinement se base sur l'utilisation de photographies aériennes afin de constituer des bases de données de ravines significativement importantes en termes de nombre. Il a cependant été démontré que l'identification des ravines basée sur l'interprétation de photographies aériennes est subjective et dépend en partie de l'opérateur. Ceci affecte également la caractérisation des ravines.

Il a été montré que le ravinement en terres de culture est très variable en termes de nombre et longueur de ravines entre les différentes régions agricoles de Wallonie (Figure 16). Ceci semble résulter des effets combinés de différences en termes d'occupation du sol, de type de culture, de taille moyenne des parcelles, de topographie, de sol et de pluie. Dans toutes les régions agricoles, l'initiation de la plupart des ravines dépend de facteurs topographiques. Seuls 9% peuvent être liés à des facteurs anthropiques (sillons, traces de roue, talus...). La récurrence des ravines à un même emplacement sur trois années est limitée. Ceci s'explique par les changements d'assolement et la variabilité du climat.

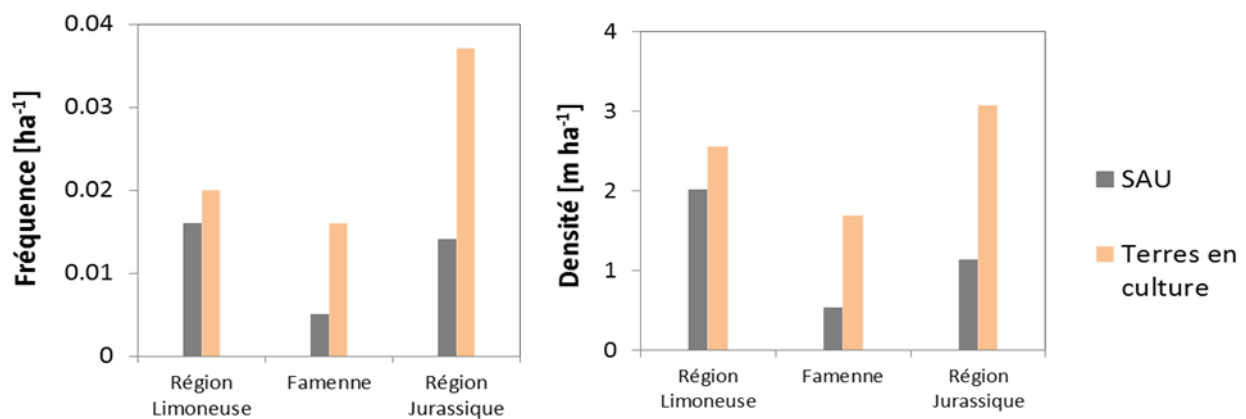


Figure 16 : Densité et fréquence des ravines observées en Région Limoneuse, Famenne et Région jurassique selon le type d'occupation du sol

Une nouvelle méthode, plus robuste a été proposée pour caractériser les contextes topographiques favorables à l'initiation de ravines temporaires. Cette méthode qui repose sur la régression quantile permet de mettre en évidence les différences régionales au niveau des contextes topographiques favorables à l'initiation des ravines. Les seuils topographiques résultant semblent stables dans le temps et ne sont donc pas affectés par des changements d'occupation du sol ou de climat.

Les principaux facteurs contrôlant l'arrêt des ravines temporaires et leur variabilité spatiale ont également été identifiés. Cette information peut s'avérer utile pour gérer le ravinement dans les bassins versants à risque. Quatre principaux facteurs contrôlant la fin des ravines ont été identifiés: la topographie, la végétation, les éléments linéaires du paysage et les fourrières. Les caractéristiques topographiques moyennes relevées au point d'arrêt des ravines temporaires varient d'une région. Les cultures d'hiver, les prairies et les bandes enherbées sont particulièrement efficaces pour stopper les ravines même sur de fortes pentes, tandis que les cultures de printemps sont peu efficaces (Figure 17). Les éléments linéaires du paysage, principalement les routes ou les talus sont très efficaces pour stopper le développement des ravines quelle que soit leur nature.

D'importantes différences existent entre les régions agricoles en termes de facteur à l'origine de l'arrêt des ravines. Ces différences régionales sont en grande partie due à des différences dans l'organisation spatiale du paysage (taille moyenne des parcelles, surface en prairie, densité des éléments linéaires).

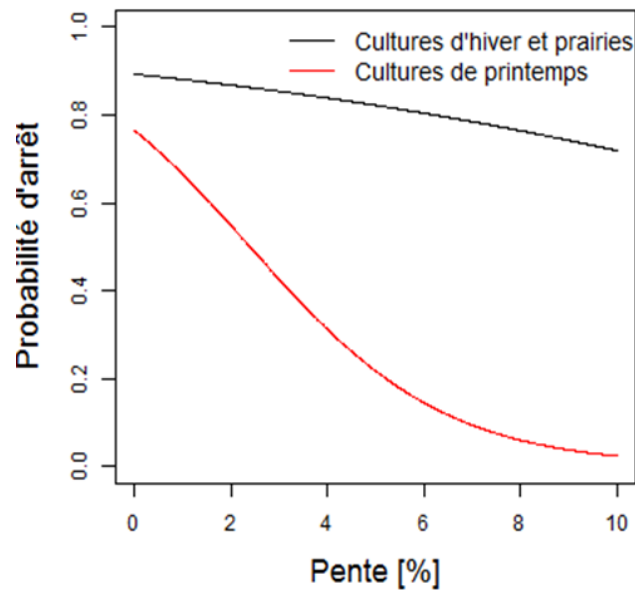


Figure 17 : Probabilité pour une ravine d'être stoppée à une limite parcellaire en fonction de la pente et du type de culture sur la parcelle en aval en Région Limoneuse.

Prédiction du ravinement

Différents indicateurs topographiques et hydrauliques ont été testés pour prédire l'occurrence du ravinement temporaire. Parmi les indicateurs topographiques et hydrauliques testés, ceux qui ne tiennent pas compte du gradient de pente locale fournissent les meilleurs résultats pour prédire l'emplacement des ravines temporaires. Sur base d'une analyse ROC (Receiver Operator Characteristics), il ressort que le volume de ruissellement est le meilleur indicateur de ravinement (Figure 18). Cependant, les résultats obtenus avec cet indicateur ne sont pas satisfaisants car 1) la plupart des pixels ravinés ne sont pas prédits et 2) la probabilité maximale de prédiction d'occurrence du ravinement est de 34%. Deux facteurs expliquent principalement ces mauvais résultats. Il s'agit tout d'abord de l'erreur-type sur le volume de ruissellement prédit par le modèle hydrologique basé sur la méthode NRCS du Curve Number. Ensuite, la résolution du MNT ne permet pas de prendre en compte les éléments linéaires qui jouent un rôle crucial dans l'emplacement du ravinement en déviant ou en stoppant l'écoulement.

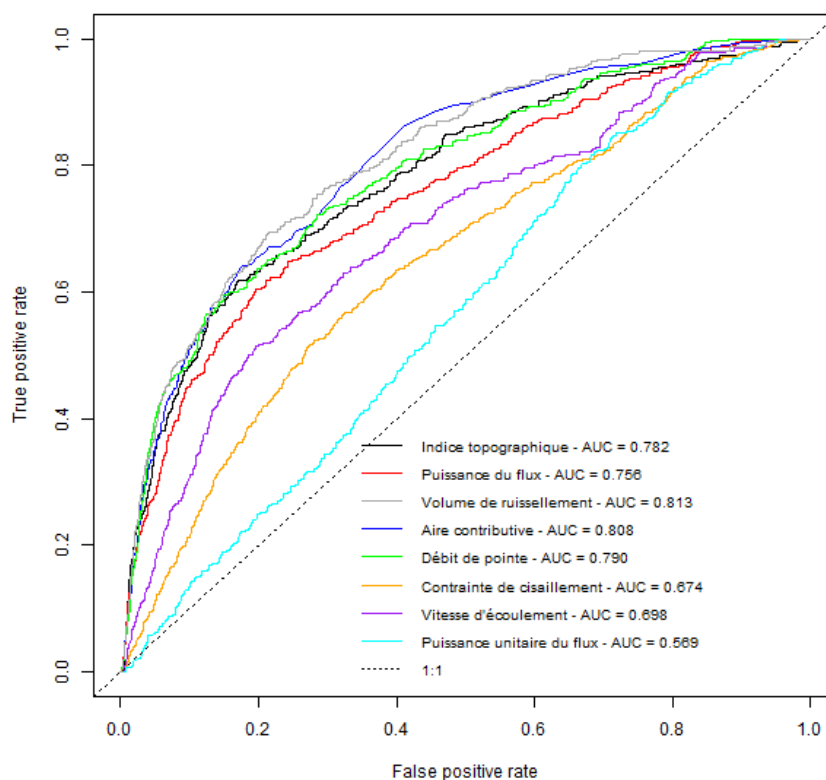


Figure 18 : Courbes ROC des indicateurs topographiques et hydrauliques testées pour prédire l'occurrence des ravines temporaires. L'indicateur avec la courbe la plus haute c'est à dire l'AUC (Area Under Curve) la plus élevée est le plus performant.

Les perspectives

Caractérisation du ravinement

L'incertitude liée à la subjectivité découlant de la photo-interprétation lors de la constitution des bases de données de ravines doit être mieux prise en compte. Une validation avec plus de données terrain ou un processus automatisé et objectif d'identification des ravines sur images aériennes peut s'avérer nécessaire. L'impact des caractéristiques du sol (texture, charge caillouteuse...) sur l'initiation ou l'arrêt des ravines doit également être mieux pris en compte.

Prédiction du ravinement

La combinaison d'un modèle hydrologique amélioré et d'une résolution élevée de MNT devrait permettre d'améliorer la prédiction du ravinement en utilisant un indicateur simple. Il est nécessaire d'intégrer l'information sur les éléments linéaires, la direction du travail du sol et les caractéristiques pédologiques.

Documents associés

Fiches résultats : GISER_etude_ravines ; GISER_facteurs_arrêt_ravines

Rapport stand alone : GISER_Rapport2015_Ravinement

4. Protocoles opérationnels pour la réalisation d'aménagement des SIGISER

4.1. Efficacité des bandes enherbées

La question posée

En 2011, près de 12000 bandes enherbées étaient recensées en Wallonie. Bien que ces éléments ne soient pas toujours spécifiquement mis en place dans une perspective de lutte contre l'érosion, ils peuvent selon leur position dans le paysage contribuer à piéger les sédiments produits en amont. Une évaluation de l'efficacité de rétention en sédiments des bandes existantes a donc été réalisée sur base des parcelles déclarées comme bandes enherbées en 2011.

Un autre objectif était de répondre au problème du dimensionnement d'une bande enherbée qui se pose régulièrement aux experts lors de la remise d'avis techniques (membres de la cellule d'expertise GISER, experts en Méthodes agri-environnementales). Un outil pour le dimensionnement des bandes a donc été mis au point afin d'aider ces experts dans leur démarche.

Le résultat

Efficacité des bandes enherbées

Le modèle VFSMOD est un modèle à base physique conçu pour modéliser la rétention en sédiments dans les bandes enherbées. Ce modèle a été calibré avec des données réelles relatives à des bandes enherbées de différentes largeurs. Il a ensuite été utilisé pour estimer l'efficacité de rétention de bandes enherbées pour différentes conditions d'aires contributives, de pentes, de concentration en sédiments, etc., pour une pluie d'orage avec une période de retour de 5 ans (29 mm en 2h30), c'est-à-dire un événement orageux important mais qui ne présente pas un caractère exceptionnel. L'objectif était de déterminer l'efficacité des bandes enherbées dans des conditions que l'on rencontre suffisamment souvent et qui sont relativement « érosives ». Seuls les flux de sédiments provenant de la parcelle en amont de la bande enherbée sont pris en compte pour déterminer l'efficacité de rétention de la bande.

Avec les données générées par le modèle VFSMOD, on a pu établir des métamodèles (= modèles simplifiés) faciles à intégrer dans un SIG, permettant ainsi d'estimer de façon rapide l'efficacité de rétention en sédiments de n'importe quelle bande enherbée en Wallonie. Le calcul a été réalisé pour chaque bande enherbée de Wallonie subventionnée dans le cadre des Méthodes agri-environnementales.

Il est à noter que seuls les écoulements diffus d'eau et de sédiments sont pris en compte. En cas d'écoulements concentrés (par exemple coulées de boue dans un thalweg), le modèle utilisé n'est pas

applicable. Dans ce type de situations, la bande enherbée n'est pas une mesure efficace pour retenir les sédiments et il convient de recommander d'autres dispositifs (par exemple des fascines).

En 2011, 9% des bandes enherbées déclarées n'étaient traversées par aucun flux car elles étaient situées en amont de parcelles et n'avaient donc pas été installées dans une perspective de lutte contre l'érosion (Figure 19). 62 % des bandes enherbées étaient traversées par des axes d'écoulements concentrés. Pour ces bandes enherbées, il n'est donc pas possible de déterminer une efficacité globale de rétention en sédiments. Ces bandes peuvent cependant réduire les flux de sédiments vers l'aval pour les portions de bandes qui sont exposées à du ruissellement diffus (donc en dehors de l'axe de concentration). Par ailleurs, il convient de rappeler que les bandes sont des mesures multi-fonctionnelles dont le rôle ne s'arrête pas à la lutte contre l'érosion. Pour 29% des bandes enherbées l'efficacité globale de rétention en sédiments a pu être quantifiée, avec une efficacité moyenne de 82%. Seulement 10 % de ces bandes présentent une efficacité de moins de 50%. En moyenne la quantité de terre retenue par ces bandes était de 1.6 t. 50 % des bandes renaient moins de 0.8 t et 20 % renaient plus de 2,5 t. Ensemble, ces bandes seraient en mesure de retenir 5250 t de terre pour la pluie de projet quinquennale retenue.

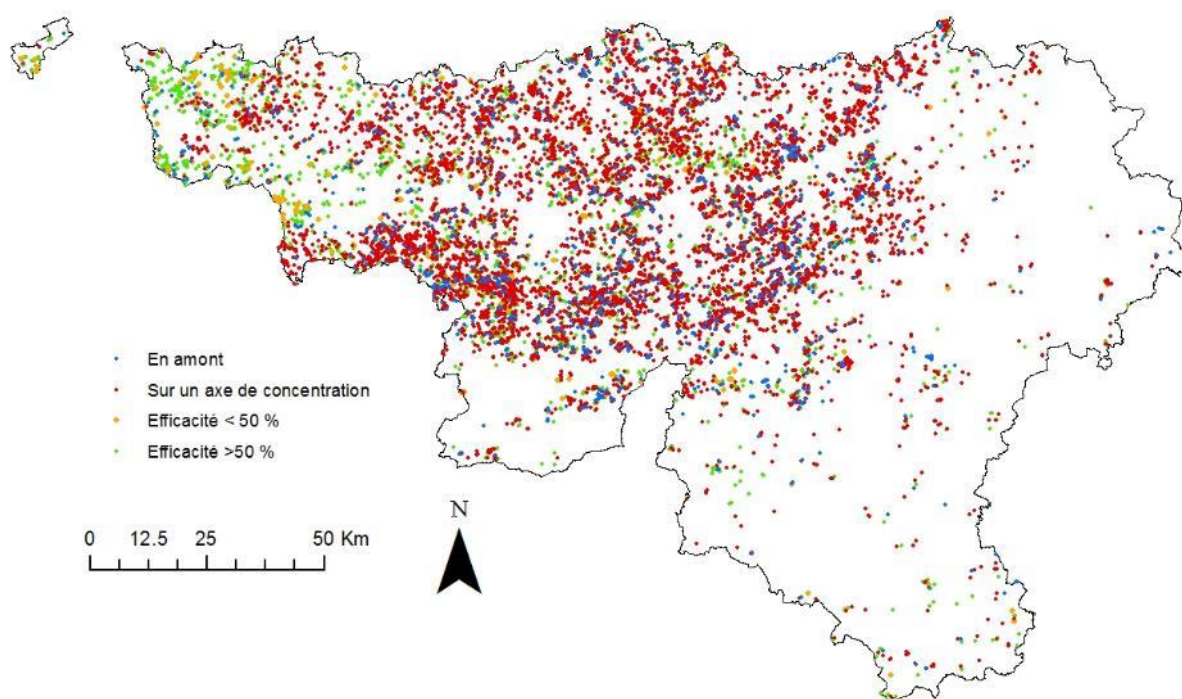


Figure 19 : Cartographie des bandes enherbées (BE) selon leur efficacité de rétention en sédiments. Chaque BE est représenté sous forme d'un point. En bleu les BE situées en amont de parcelle et qui ne reçoivent pas de sédiments, en orange les BE traversées par un axe de concentration du ruissellement, en orange les BE avec une efficacité < 50%, et en vert les BE avec une efficacité > 50%.

Dimensionnement des bandes enherbées

L'outil mis au point s'appuie sur des simulations via le modèle VFSSMOD pour des contextes topographiques et de concentration en sédiments aussi variées que possibles, ainsi que pour des longueurs de bandes enherbées et des types d'occupation du sol variables. L'outil d'aide au

dimensionnement et a été créé sous Excel® et s'appuie sur les métamodèles qui permettent de déterminer l'efficacité de rétention en sédiments d'une bande enherbée sur base de variables explicatives simples. L'utilisateur indique via l'interface les renseignements suivants relatifs à la parcelle en amont de la bande enherbée à dimensionner : la culture la plus défavorable de la rotation en matière d'érosion, le groupe hydrologique du sol, l'érodibilité du sol, la longueur et l'inclinaison de la pente. Les données relatives au sol (groupe hydrologique et érodibilité) peuvent être extraites d'un WebGis mis en ligne par le Service public de Wallonie et accessibles aux experts. L'outil renvoie l'efficacité de rétention formulée en pourcent mais également la quantité de terre retenue en kilogrammes de terre / 10 m. Les efficacités et les quantités de terre retenues sont relatives à un tronçon de 10 m de bande, perpendiculaire à la direction de l'écoulement. La pertinence de l'installation d'une bande enherbée doit se baser à la fois sur son efficacité (% de rétention) et sur la quantité de terre retenue (kg/10 m). En cas d'efficacité faible, il est conseillé de déplacer la bande vers l'amont ou d'accroître sa largeur. Si la quantité de terre retenue est faible, malgré une efficacité élevée, le positionnement de la bande devra également être revu (par exemple, déplacement vers l'aval).

Les perspectives

Les métamodèles mis au point à partir du modèle VFSmod ont permis de mettre au point un outil d'aide à la décision pour le dimensionnement de bandes enherbées. Cet outil est amené à évoluer selon les avancées futures qui seront effectuées dans le cadre de la convention GISER en termes de modélisation de l'érosion et de l'efficacité des bandes enherbées.

Documents associés

Fiche résultat : GISER_efficacité_BE ; GISER_dimensionnement_BE

Fichier Excel (outil de calcul) : GISER_dimensionnement_BE_v_office_2007

Rapport stand alone : GISER_Rapport2015_Efficacite_dimensionnement_bandes_enherbees

4.2. Efficacité des barrages filtrants – tests sur simulateur de ruissellement

La question posée

La convention cadre prévoit que la cellule GISER assure une veille technologique afin d'identifier les mesures de lutte contre l'érosion et les inondations boueuses développées dans les régions et pays voisins, et potentiellement transposables à la Wallonie. Ces nouvelles mesures seront inscrites dans un essai en vraie grandeur visant à en quantifier leur efficacité dans les conditions wallonnes.



Quelle efficacité attendre des différents types de barrages filtrants ?

Le résultat actuel

Afin de valider les conseils donnés aux communes lors d'expertises, GISER a décidé de mettre en place un simulateur de ruissellement permettant de mesurer l'efficacité de plusieurs types de barrages filtrants (Figure 20).

Grâce à ce dispositif expérimental installé avec la collaboration du CRA-W, le phénomène d'érosion par ruissellement concentré est reproduit de manière artificielle. De l'eau chargée en sédiments est envoyée, via une rampe, sur différents types de barrages filtrants. Les débits et les vitesses, avant et après chaque élément filtrant, sont mesurés. La capacité à faire sédimenter en amont grâce à une diminution de la vitesse de l'eau est également évaluée. En fonction des besoins, plusieurs paramètres expérimentaux peuvent être modifiés. L'expérimentation devrait permettre de tirer les enseignements pratiques sur les conditions d'utilisation des différents barrages.

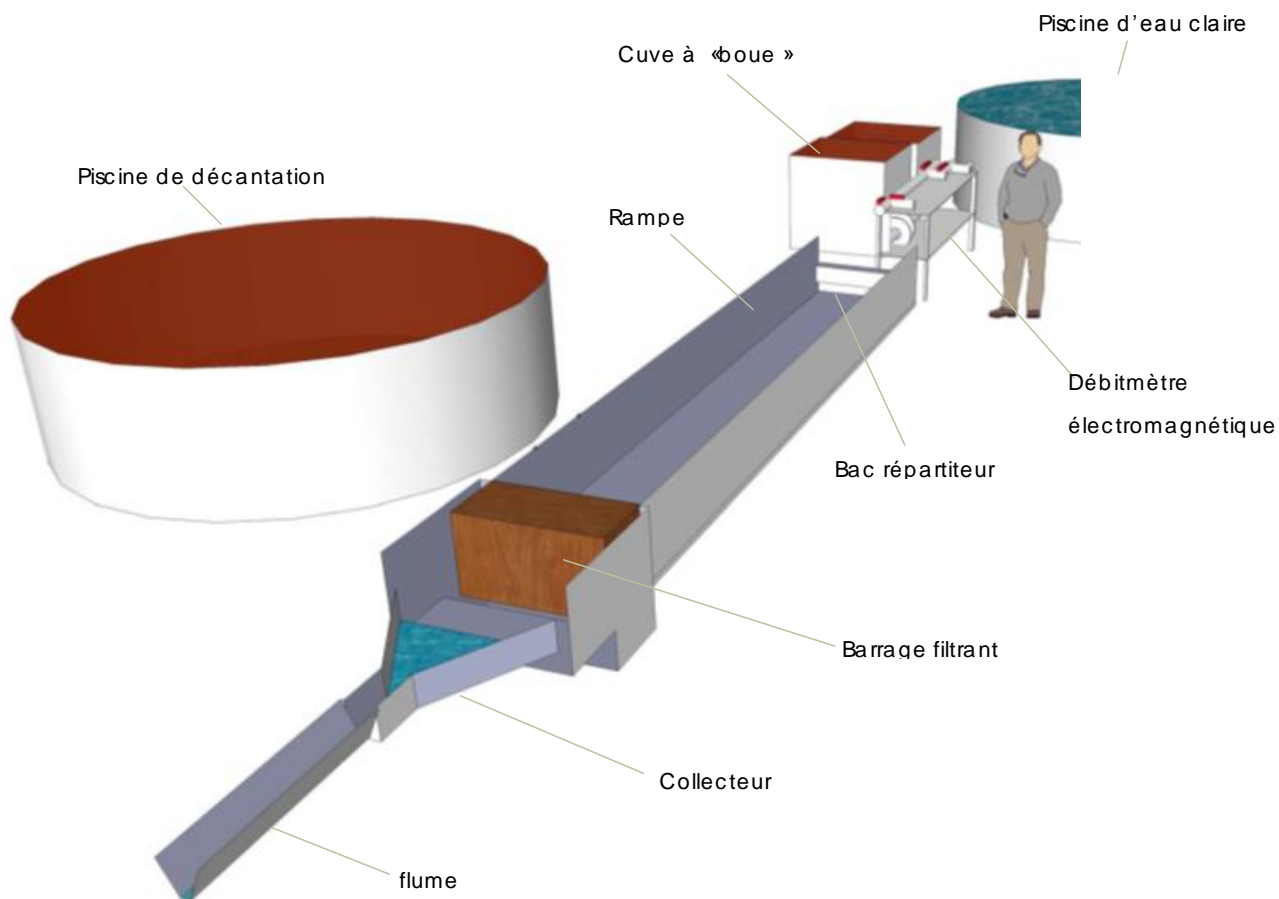


Figure 20. Simulateur de coulée de boue : schéma (haut) et photo (bas)



La méthode

Objectif et paramètres à mesurer

L'objectif est de mesurer l'efficacité de barrages filtrants. Le débit et la position du ressaut hydraulique permettront de déterminer les changements de vitesse d'écoulement suite à la mise en place d'un barrage. La sédimentation provoquée par celui-ci sera évaluée par des relevés de concentration en amont et en aval du barrage et par la caractérisation des dépôts.

Les 4 combinaisons débits – concentrations (Q-C) suivantes seront testées :

1. Q (3 L/s) – C (5 g/L)
2. Q (9 L/s) – C (5 g/L)
3. Q (3 L/s) – C (30 g/L)
4. Q (9 L/s) – C (30 g/L)

Barrages filtrants

Les barrages suivants seront testés :

1. Fascine morte, type « entrepreneur »
2. Fascine morte, type « GISER »
3. Filtre à paille (type DAFoR)
4. Bac à broyat
5. Gabion

La fascine morte « entrepreneur » est réalisée à partir de fagots fournis par un entrepreneur qui a l'habitude d'installer des fascines. La fascine morte « GISER » correspond à une fascine « idéale » réalisée par les soins de l'équipe GISER, c'est-à-dire une fascine dont les fagots sont constitués de branches dont le diamètre respecte celui recommandé par l'AREAS.

Le matériel

Le simulateur de ruissellement a été construit avec la collaboration de CRA-W de Gembloux.

Ce dispositif expérimental est composé des éléments suivants :

- Une « cuve à boue » et une piscine d'eau claire : obtention d'un flux avec une concentration en sédiments définie dans le protocole
- Un débitmètre électromagnétique : mesure du débit en amont du barrage
- Un bac répartiteur : répartition homogène du flux dans la rampe
- Une rampe : élément qui permet de stabiliser le flux et dont la pente est modifiable
- Un barrage filtrant : objet à tester
- Un collecteur : élément qui canalise le flux à la sortie de la rampe
- Un Flume (canal jaugeur) : mesure du débit à l'aval du barrage

Les perspectives

Le simulateur de ruissellement est maintenant opérationnel. Comme défini dans le protocole de départ, la méthodologie pour obtenir les différentes concentrations en sédiments (5 et 30 g/L) et débits (3 et 9 L/s) a été mise au point. La prochaine étape de l'expérimentation est de tester les différents types de barrages filtrants (fascine, filtre à paille, ...) et de pouvoir ainsi caractériser leur efficacité.

Une fois que les barrages filtrants définis dans le protocole seront testés, d'autres solutions comme par exemple une double rangée de panneaux tressés en noisetier type « BRICO », du géotextile ou un boudin de rétention de coco,... pourraient être testés.

Documents associés

Rapport stand alone : GISER_Rapport2015_Efficacité_barrages_filtants

5. Impact agro-économique de l'érosion

Ce thème n'a pas été abordé dans la convention-cadre GISER 2011-2015 car il était traité dans une autre convention (AGIRaCAD) avec laquelle GISER a collaboré (transmission de base de données, contribution à l'expertise).

Volet EXPERTISE

6. Démarche et réalisations

6.1. Remise d'avis techniques

La question posée

La convention cadre contenait l'objectif suivant : « La cellule GISER devrait être le lieu de rencontre réel et/ou virtuel entre l'ensemble des acteurs concernés par les dommages liés aux risques érosifs ou de ruissellement et les experts et conseillers de terrain qui peuvent contribuer à limiter ce risque. Les données recueillies au travers de la cellule seront systématiquement recensées dans une base de données SIGISER.

La démarche générale utilisée lors de la remise d'avis technique consiste tout d'abord en l'analyse cartographique de la zone concernée ce qui permet de formuler un premier diagnostic qui sera ensuite validé par une visite de terrain. Le rapport fourni au demandeur reprend le diagnostic complet ainsi que des propositions d'aménagement spécifique ainsi que des recommandations plus générales. L'animation d'une séance d'information et/ou de présentation du rapport est également proposée au demandeur en fonction des besoins. La cellule reste ensuite disponible pour assurer le suivi notamment pour évaluer la pertinence et l'efficacité des aménagements mis en place. Cette manière de fonctionner est susceptible de différer et d'évoluer selon les cas à traiter. »

Le résultat actuel

Depuis septembre 2011, selon la démarche, les chiffres sont les suivants :

- Demandes : 106 demandes provenant de 80 communes, soit 33 demandes par an ;
- Réunions : 37 jours calendrier en moyenne après la date de demande ;
- Rapports :
 - o environ 400 sites étudiés, soit environ 5 sites par communes ;
 - o temps d'attente : 70 jours calendrier en moyenne après la date de réunion à la commune.
- Concertations :
 - o Réunions de lancement de concertation : 23 communes ;
 - o Concertations : 31 communes.
- Mises en œuvre d'aménagements :
 - o 101 aménagements réalisés sur 19 communes :
 - 8,5 km d'aménagements linéaires : bandes enherbées, fascines, talus, fossé, fossé-talus, fossé à redents.

La Figure 21 montre les communes actives avec GISER en wallonie.

Etat des lieux des activités de la cellule GISER
Date : 27 janvier 2015

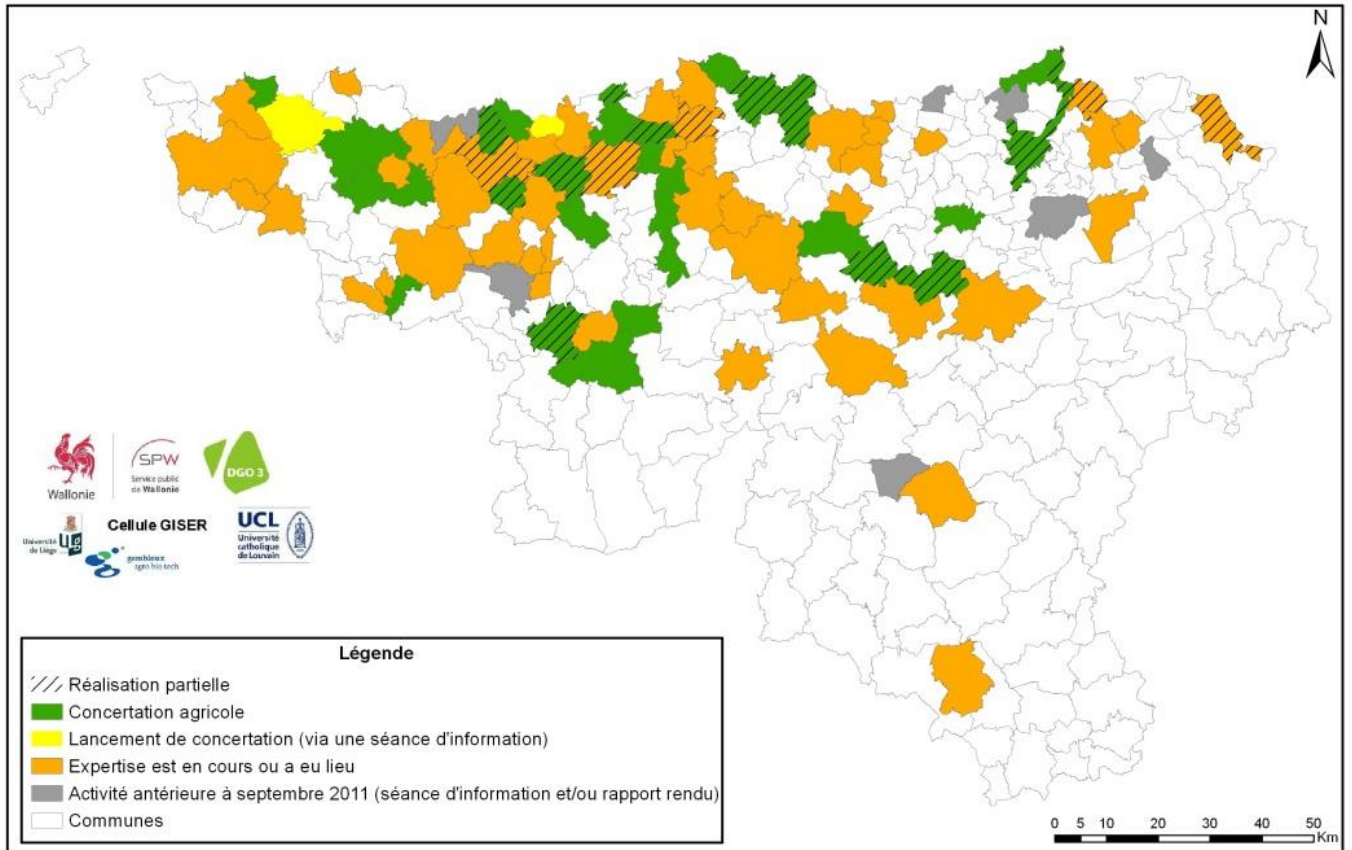


Figure 21. Etat des lieux de l'action expertise de GISER en fin de convention-cadre 2011-2015

La méthode

La démarche ou le service offert auprès des communes wallonnes se réalise en 6 étapes :

- 1) Demande d'intervention faite par la commune ;
- 2) Réunion à la commune et visite de terrain ;
- 3) Rapport reprenant le diagnostic, l'analyse et les propositions d'aménagements ;
- 4) Appui technique à la concertation : lors d'une réunion d'information en soirée, nommée réunion de lancement de concertation, suivi de rendez-vous individuels – concertations - le tout organisé par la commune ;
- 5) Appui technique lors de la réalisation : placement de repères pour le positionnement des aménagements, installation de la première fascine et co-réception des aménagements. Une collaboration avec la DAFor (DGO3-SPW) existe pour les aménagements plus lourds (zone d'immersion temporaire, fossé-talus, fossé à redents,...).
- 6) Suivi des aménagements après installation.

En parallèle à ces 6 étapes, une base de données est remplie pour le suivi des démarches de l'expertise.

Les perspectives

La base de données constituée des points analysés et aménagés permettra analyse globale des facteurs de causalité principaux des dommages liés aux coulées boueuses et inondations par ruissellement.

La cellule GISER contribuera par ailleurs à la prévention des risques en contribuant à la remise d'avis lors des demandes de permis d'urbanisme.

Enfin, une veille technique sera assurée. Elle visera à proposer des aménagements plus variés, allant de la conservation des sols à l'échelle parcellaire jusqu'à des mesures palliatives de filtrage et de conduite des eaux boueuses et à quantifier leur efficacité intrinsèque et au sein d'un ensemble d'aménagements.



Positionnement d'une fascine perpendiculairement à la pente au moyen du niveau laser.

Documents associés

Fiche résultat : GISER_démarche ; GISER_expertise_chiffres

Vade-mecum de la base de données SIGISER

Exemple de rapport d'expertise.

Volet COMMUNICATION

7. Visibilité de la cellule GISER

7.1. Site web

Site web : www.GISER.be

Le site a été créé fin 2011, sous WordPress ; son contenu s'articule comme ceci :

- activités et missions de GISER,
- documents techniques, présentation type, résultats d'études, publications,
- liens utiles (vers organismes partenaires et info SPW).

La fréquentation est faible, entre 0 et 10 visites par jour, pour un total de 380 visites en plus de 3 ans.

Un mail de contact unique a été créé, en partage avec la DDR et la DAFOR : erosion@spw.wallonie.be

7.2. Collaborations

Mise en place de collaborations actives avec PCNSW, RWDR, Nitrawal, Natagriwal, Phyteauwal, AgraOst, Greenotec, FIWAP, CRAW, Groupes d'Action Locale, Parcs Naturels, Contrats-Rivière

Travail en étroite collaboration avec les services extérieurs de la DDR, la DAFOR, la Direction des Espaces verts et le DCENN.

Collaboration avec la Chambre d'Agriculture et le Service de Pédologie du GD Luxembourg

Participation au comité scientifique du programme PESTICEROS (AREAS-France)

7.3. Publications

Publications scientifiques, communications dans des actes de colloques, 10 publications

Publications de vulgarisation :

- Article dans les Nouvelles de l'Agriculture, 2013
- Article dans Mouvement Communal (UCVW), 2012
- Rédaction d'un « Code de bonnes pratiques » à l'attention des communes, 2015
- Co-rédaction de la partie érosion dans dossier "Rivières et agriculture en région mosanne" des Contrats-rivière, 2014

7.4. Bibliothèque de présentations

Présentations pour les réunions d'information, réunions techniques, formations, informations générale (plusieurs dizaines de présentations)

Posters et affiches

- Série de 5 posters "généralistes" sur la lutte contre les inondations par ruissellement, 2014
- Série de 5 posters sur les aménagements à afficher au champ, 2013

7.5. Organisation de journées d'étude

Journées d'étude annuelles (2011 à Gembloux, 2012 à Orp-Jauche, 2013 à Cérroux-Mousty, 2014 en collaboration avec PhytEauWal, et 2015 à Louvain-la-Neuve), plus de 750 participants au total.

Journées de visites de terrain organisées pour IEW (2012), Contrats Rivières (2012 et 2013), environ 60 participants au total.



Visite d'aménagement en petits groupes.

8. Information des publics cibles

8.1. Foires, colloques

Participation aux foires et salons : Libramont (2011, 2012, 2013, 2014), Battice (2013 en collaboration avec AgraOst), Agribex (2013 en collaboration avec Agr'Eau), Salon des Mandataires (2013, 2014), Journées Découverte Entreprise (2014), Erosie Dag Huldenberg (2014), journées Nitrawal (2012, 2013), CRAW (2014), RWDR (2014)

8.2. Presse

Articles et interviews dans la presse générale et locale (Vers L'avenir, Le Soir, La Libre Belgique, Plein Champ, Sillon Belge, journaux communaux), environ 57 articles ou mentions dans des articles sur 4 ans.

Dossier « Coulées de boue et érosion » dans Plein Champ, 2012

Reportages TV (RTBF Devoir d'enquête et Quel Temps !, TV COM, Canal Zoom, TeleSambre,...), environ 8 reportages ou mention dans des reportages sur 4 ans

Communiqués de presse lors d'évènements d'inondation par ruissellement (2)

8.3. Conférences

Conférences d'information spécialisées pour les communes rurales (lancement de concertation, CETA, groupes de travail provinciaux,...), plus de 450 personnes sur 4 ans.

Conférences d'information générale, telles que Assises de l'Eau, Présentation PGRI, contrats rivières, Intercommunales,..., environ 1500 personnes sur 4 ans.

Présentations lors de colloques scientifiques et dans le cadre de coopérations internationales (Tunisie, Maroc, Algérie, Roumanie)

8.4. Formations

Formations, séminaires, cours : niveau master bio-ingénieur, géographie et architecture paysage (UCL et ULg), conseillers agricoles (Nitrawal, Natagriwal), écocantonniers (CR Senne), formations agricoles (cours C), etc., 5 journées par an en moyenne

8.5. Sites de démonstration

Site démonstration de fascines en conditions réelles, sur le site du Centre de Marbaix, UCL. Visité par les étudiants, des agents du SPW, ...

Vitrine de démonstration de barrières végétales installée sur la station du CRAW à Gembloux. Visité lors de journées d'étude, lors de reportage TV, ...

9. Interface avec le Ministre

Quatre réponses aux demandes d'information du Ministre, dont la rédaction d'une synthèse des résultats (janv 2015)

Interface avec les services de l'Administration : participation à l'élaboration des PGRI, à la mise en place d'un canevas Avis/Permis, à la formation des agents SPW (à partir de 2013)

Réalisation d'une enquête de satisfaction sur les services de lutte contre les inondations DDR GISER et DAFOR auprès des 262 communes de Wallonie (nov 2014)

Documents associés (pour l'ensemble du volet Communication)

Fiches résultats : GISER_Enquête_services_SPW (et formulaire) ;
GISER_Legislation_couléesboueuses_juin14 ; GISER_Communiqueur_pour_changer

Rapport stand alone : GISER_Rapport2015_Communication

Bibliothèque de présentations pour différents publics

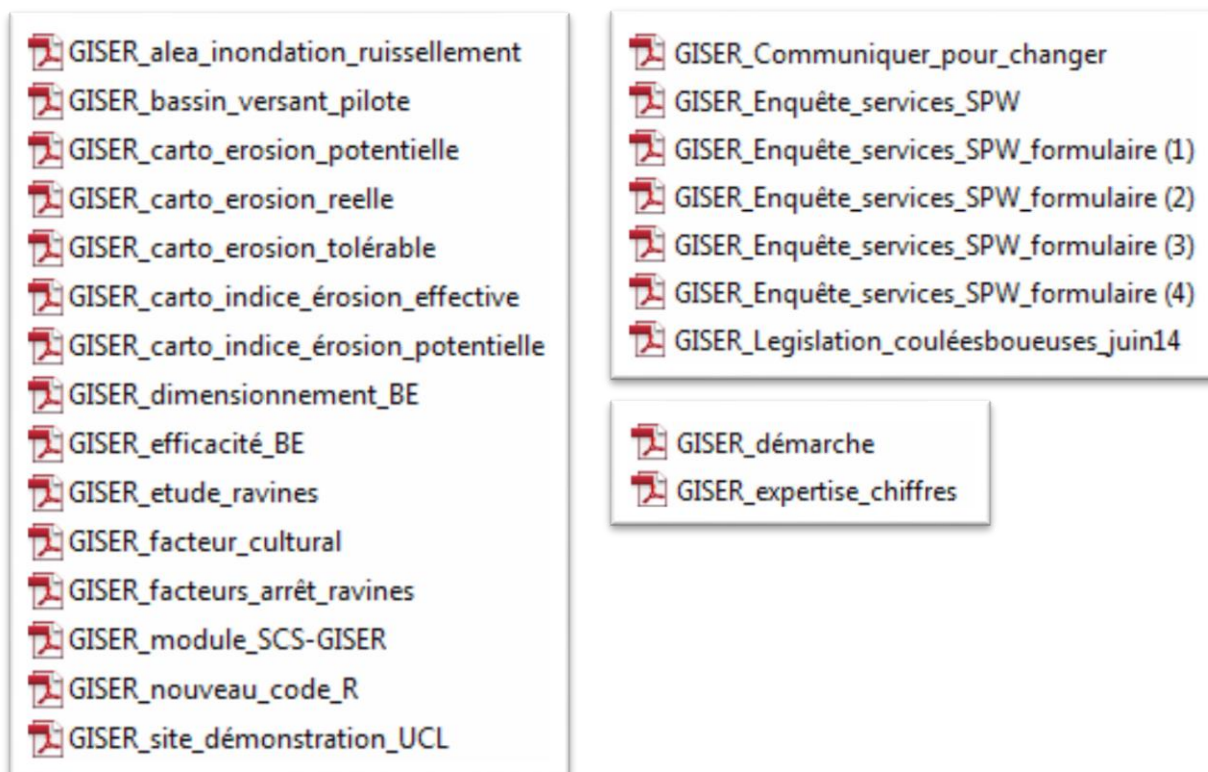
Posters et document « Code de bonnes pratiques »

Dossier de presse : exemples d'articles et vidéos, fichier contacts journalistes

Banque d'images

Annexe : liste des fiches résultats et rapports stand alone associés à ce rapport non technique

Fiches résultats



Rapports stand alone

