

Service public de Wallonie
Direction Générale Opérationnelle Agriculture, Ressources naturelles et
Environnement
Département de la Ruralité et des Cours d'eau
Direction du Développement rural

Convention ELIPSOL

« Etat des Lieux de la Protection des SOLs agricoles en région wallonne »

Rapport final d'activités

1.1.1.1 Octobre 2007 – Novembre 2008



Promoteur de projet

Pr. Charles Bielders

Ingénieur de projet

Hélène Cordonnier

Université catholique de Louvain

Faculté d'ingénierie biologique, agronomique et environnementale

Département des sciences du milieu et de l'aménagement du territoire



le Génie



Remerciements

Nous remercions Monsieur Benoît Lutgen, Ministre de l'Agriculture, de la Ruralité, de l'Environnement et du Tourisme de la Région wallonne, pour avoir soutenu, en signant cette convention, ce travail sur la protection des sols agricoles.

Nous remercions Monsieur Marc Thirion, Direction du Développement rural, Département de la Ruralité et des Cours d'eau, Direction Générale Opérationnelle Agriculture, Ressources naturelles et Environnement, Région wallonne, pour l'encadrement des travaux de cette convention.

Nous remercions aussi les membres du comité d'accompagnement pour leurs remarques qui ont permis d'aboutir à un travail de qualité :

- Madame Aurore Degré, Professeur à l'Unité d'Hydrologie et d'Hydraulique agricole de la Faculté universitaire des Sciences Agronomiques de Gembloux
- Monsieur Bernard Decock, Représentant de la Fédération Wallonne de l'Agriculture
- Monsieur Charles Hendrickx, Division de l'eau, Direction Générale Opérationnelle Agriculture, Ressources naturelles et Environnement, Région wallonne
- Monsieur Abdel Mokadem, Direction du Développement rural, Département de la Ruralité et des Cours d'eau, Direction Générale Opérationnelle Agriculture, Ressources naturelles et Environnement, Région wallonne
- Monsieur Thierry Walot, Membre de l'asbl GIREA

Nous remercions également Monsieur George Bollen, Directeur de la Direction du Développement rural, Département de la Ruralité et des Cours d'Eau, Direction Générale Opérationnelle Agriculture, Ressources naturelles et Environnement, Région wallonne, pour avoir mis à notre disposition une station de travail pour l'utilisation du logiciel ArcGIS.

Table des matières

<i>I</i> Objet de la convention	4
<i>II</i> Détails des activités	8
Réalisations	8
Temps consacré aux activités	11
<i>III</i> Annexes	12
Annexe 1 : Etat des lieux de la protection des sols en Région wallonne (délivrable 1)	12
Annexe 2 : Méthodologie de classification des terres agricoles à risque de battance et de tassement (délivrable 2)	12
Annexe 3 : Méthodologie permettant de localiser et de dimensionner les bandes enherbées à l'échelle parcellaire (délivrable 4)	12
Annexe 4 : Détails des activités	Erreur ! Signet non défini.

II OBJET DE LA CONVENTION

La convention a été signée entre le Ministère de la Région Wallonne – Direction Générale de l’Agriculture et l’Université catholique de Louvain pour une durée de 1 an à compter du 1^{er} octobre 2007. L’objectif principal de la présente convention est de préparer la Région wallonne pour la mise en place de la future directive cadre européenne pour la protection des sols ([COM\(2006\) 232¹](#)). Elle se décompose en cinq « livrables » distincts présentés ci-après.

Délivrable 1 : Etat des lieux de la protection des sols en Région wallonne et recherche de nouvelles mesures de conservation des sols parmi celles en application dans les pays voisins

De nombreuses mesures réglementaires ainsi que des actions volontaires dans différents domaines de la protection de l’environnement sont déjà d’application en Région wallonne. Malgré que leurs objectifs prioritaires ne soient pas toujours la protection des sols, certaines peuvent néanmoins avoir un impact sur la capacité des sols à assurer leurs différentes fonctions. Un état des lieux de la protection des sols en Wallonie sera donc réalisé. De plus, d’autres mesures de conservation des sols mises en œuvre en terre agricole dans des pays voisins sont susceptibles d’être appliquées en région wallonne. Une analyse des mesures existant dans les pays limitrophes et de leurs conditions d’applicabilité en Wallonie sera donc effectuée. Le travail se décompose en trois parties :

1a. Dans un premier temps, il s’agira de réaliser un relevé exhaustif des mesures (au niveau agricole : conditionnalité des aides de la PAC, mesures agri-environnementales, programme de gestion durable de l’azote, techniques de travail du sol, ... ou aux autres niveaux : directive-eau, ...) déjà prises en Région wallonne. Sur base d’une revue de la littérature, on cherchera à documenter, de façon qualitative voire quantitative (selon la disponibilité des données), l’impact potentiel de ces différentes mesures sur les fonctions des sols.

1b. Dans un second temps, parmi les mesures citées ci-dessus, celles ayant un impact sur la réduction du ruissellement, de l’érosion, de la battance et du tassement des sols, seront sélectionnées. On cherchera à identifier les sources d’informations permettant de quantifier les superficies concernées par ces différentes mesures et leurs distributions spatiales au sein de la RW. En fonction de leurs disponibilités, ces données seront spatialisées afin d’obtenir un état des lieux visuel de la protection des sols en Wallonie. L’indicateur principal sera la superficie des terres agricoles protégées contre la dégradation des sols. A partir de ces cartes, il sera possible à terme de cibler les zones restant à protéger en fonction de leur niveau de risques.

1c. Dans un troisième temps, un relevé détaillé des mesures de protection des sols mises en œuvre dans les pays voisins sera effectué. Les mesures ayant un impact sur la réduction du ruissellement, de l’érosion, de la battance et du tassement des sols seront sélectionnées. On analysera alors leurs avantages et inconvénients et on discutera de leurs conditions d’application en région wallonne.

¹ <http://ec.europa.eu/environment/soil/index.htm>

Délivrable 2 : Mise au point d'une méthodologie pour la définition des terres agricoles à risque de battance et de tassement

La battance est un phénomène qui résulte de la destruction des agrégats du sol sous l'effet de la pluie et se traduit par la formation d'une croûte superficielle continue, dite croûte de battance. Un sol « battu » est très sensible au ruissellement compte tenu de sa très faible infiltrabilité de surface. Le tassement des sols ou compaction est caractérisé par une diminution de la porosité et une augmentation de la densité apparente des horizons superficiels du sol.

L'objectif de cette deuxième partie du travail sera de développer une méthodologie permettant de délimiter les zones à risques de battance et de tassement. Cela se fera en trois étapes principales :

2a. Recherche des indicateurs de battance et de tassement à partir de la littérature et relevé des paramètres exigés pour ces indicateurs.

2b. Analyse de la compatibilité entre les données disponibles en RW et les besoins des indicateurs. Identification d'une méthodologie permettant de classer les terres agricoles selon différents niveaux de risque.

2c. Application de la méthodologie dans un SIG à des secteurs cibles. Ceux-ci seront choisis dans les différentes régions agricoles de grandes cultures en Wallonie.

Délivrable 3 : Développement d'une méthodologie basée sur la carte numérique des sols, pour la détermination des taux d'érosion maximum souhaitables à l'échelle de la Wallonie

La gestion durable des ressources naturelles dont le sol fait partie est aujourd'hui une nécessité dont bon nombre de personnes ont pris conscience. Dans le cas du sol, c'est la préservation de l'ensemble des fonctions (environnementales, économiques ou socio-culturelles) qu'il assure qui est visée, et plus particulièrement dans le cadre de ce travail, la préservation des fonctions agri-environnementales.

L'érosion des sols est l'une des multiples pressions exercées sur le sol susceptibles d'altérer son fonctionnement. L'objectif étant de préserver le fonctionnement du sol, il conviendrait idéalement de définir un *taux d'érosion maximum souhaitable (Ts)*. Ce taux d'érosion maximum souhaitable peut être défini comme étant le taux annuel maximum de perte en terre qui peut être soutenu indéfiniment sans que cela n'affecte la capacité du sol à rendre ses services, et en particulier sans que cela n'affecte sa productivité agricole. Par ailleurs, en fonction des caractéristiques du sol et des réalités socio-économiques, un **taux d'érosion maximum tolérable (T)** peut également être envisagé ($T \geq Ts$).

L'objectif de cette partie du travail est donc d'établir des critères permettant de définir les taux d'érosion maximum souhaitable et tolérable sur base des caractéristiques des principaux types de sol de la RW extractibles à partir de la carte numérique des sols (au 1/20 000).

Délivrable 4 : Mise au point d'une méthodologie permettant de localiser et de dimensionner les bandes enherbées à l'échelle parcellaire

Dans le cadre de la réglementation actuelle définissant la conditionnalité des aides agricoles, une des règles des « bonnes conditions agricoles et environnementales » a trait directement à la lutte contre l'érosion des sols. Cette règle stipule que sur les parcelles à risque (pente supérieure à 10% sur plus de la moitié de la surface de la parcelle ou sur plus de 50 ares) que « des plantes sarclées peuvent être implantées si une bande enherbée de 6 m de large au minimum est installée {...} dans la parcelle sur la partie située au bas de la pente et en bordure de la parcelle ». D'une part, la localisation des bandes enherbées « en bas de pente et en bordure de parcelle » telle que stipulée dans la réglementation ne tient en aucun cas compte du relief souvent complexe de la parcelle agricole. D'autre part, la dimension de 6 m de large est arbitraire et ne tient pas compte des quantités de ruissellement et de sédiments effectivement produits sur la parcelle agricole en amont. Par conséquent, il arrive souvent que ces bandes enherbées soient mal localisées et/ou insuffisamment dimensionnées, voire inappropriées. Elles sont donc peu efficaces pour réduire les volumes de ruissellement et les quantités de sédiments exportés hors de la parcelle.

Par ailleurs, la mise en place de ces bandes enherbées n'est limitée qu'aux parcelles dites « à risque ». Or, des bandes enherbées peuvent également jouer un rôle important de réduction du ruissellement et de l'érosion dans d'autres types de parcelles agricoles.

Les objectifs de ce travail seront donc de mettre au point une méthodologie compatible avec le SIG ArcView qui permettra de déterminer pour chaque parcelle agricole :

- la pertinence de placer une bande enherbée dans une parcelle, en fonction de l'importance des axes de concentration du ruissellement
- la localisation idéale pour une bande enherbée en fonction du relief de la parcelle
- les quantités de ruissellement produites au niveau de la parcelle
- les quantités de sédiment produites au niveau de la parcelle
- la dimension adéquate pour cette bande enherbée afin de réduire fortement les quantités de sédiments qui quittent la parcelle considérée.

Ce travail sera réalisé en 5 étapes :

4a. Sélection de 3 à 4 sites d'étude sur lesquels la méthodologie sera développée. Ces sites devront se situer dans les différentes régions agricoles wallonnes afin de tester les situations agro-pédo-climatiques les plus courantes.

4b. Etablissement de règles permettant de décider de la pertinence de placer une bande enherbée en fonction de l'importance des axes d'écoulement et des pertes en terre potentielles estimées par l'équation USLE modifiée pour des topographies complexes. Le facteur R (érosivité de la pluie) de l'équation sera déterminé à l'aide d'une pluie de projet, le facteur K (érodibilité du sol) sera celui de la carte d'érodibilité du sol produite dans le cadre du projet ERRUISOL, le facteur LS (pente) sera calculé à l'échelle de la parcelle et le facteur C sera déterminé sur base de l'historique des rotations sur la parcelle (données du SIGEC)

4c. Etablissement de règles permettant de localiser les bandes enherbées en fonction du relief de la parcelle. Cela nécessitera l'utilisation du MNT (résolution 10 x 10 m) et des cartes produites dans le cadre du projet ERRUISOL (carte des pentes, carte d'accumulation des flux et carte des axes de concentration).

4d. Choix d'un modèle permettant de calculer les volumes de ruissellement produits sur la parcelle pour une pluie de projet. Celui-ci sera ensuite utilisé pour calculer les volumes ruisselés sur les parcelles considérées. Ces valeurs seront par la suite utilisées comme données d'entrée pour dimensionner les bandes enherbées.

4e. Etablissement de règles permettant de dimensionner une bande enherbée en fonction des quantités de ruissellement et de sédiments produites sur la parcelle en amont et de l'efficacité souhaitée pour la bande.

Délivrable 5 : Appui aux conseillers de la DGA sur les aspects scientifiques et techniques liés à la mise en œuvre des mesures agri-environnementales relatives au ruissellement et à l'érosion.

Tout au long de la convention, un appui sera apporté à la DGA et plus particulièrement aux conseillers MAE, pour la mise en œuvre de MAE à objectif de lutte contre le ruissellement et l'érosion dans les exploitations agricoles demandeuses.

III DÉTAILS DES ACTIVITÉS

Réalisations

Délivrable 1 : Etat des lieux de la protection des sols en Région wallonne et recherche de nouvelles mesures de conservation des sols parmi celles en application dans les pays voisins

Les résultats des travaux effectués dans le cadre du livrable 1 sont présentés en Annexe 1. Le document de synthèse qui a été réalisé se décompose en plusieurs parties :

La première partie consiste en une étude approfondie de la future directive cadre européenne pour la protection des sols¹. Les fonctions des sols et les processus de dégradation tels qu'ils sont décrits dans le texte de la directive sont présentés en mettant l'accent sur ceux qui concernent les sols de la Région wallonne. Pour chaque processus de dégradation, après une définition et une description des facteurs responsables, les principes de protection des sols contre ce processus, les impacts sur les fonctions des sols ainsi que la situation en Région wallonne sont détaillés.

La deuxième partie comporte un relevé des mesures à vocation environnementale appliquées en Région wallonne et une évaluation de l'impact de ces mesures sur les processus de dégradation des sols. Les principales mesures étudiées sont les règles de conditionnalité, les mesures agri-environnementales, la jachère, les mesures de la directive-cadre Eau et celles du plan P.L.U.I.E.S. La troisième partie évalue le niveau de protection des sols de la Région wallonne en termes de superficie des différentes mesures présentées en seconde partie.

La dernière partie consiste en un relevé non exhaustif de mesures de protection des sols existant dans les pays voisins. Ces mesures sont présentées selon qu'elles font partie de la conditionnalité (mesures à caractère obligatoire), des codes de bonnes pratiques agricoles ou des mesures agri-environnementales (mesures de nature incitative). Une proposition pour l'évolution du système actuel de « conditionnalité – MAE » pour la lutte contre l'érosion des sols est ensuite formulée.

Délivrable 2 : Méthodologie pour la classification des terres agricoles à risque de battance et de tassement

Les résultats des travaux effectués dans le cadre du livrable 2 sont présentés dans le document en Annexe 2. L'objectif était de catégoriser les parcelles agricoles selon le risque de tassement et de battance à partir de données facilement accessibles pour l'ensemble de la Région wallonne et intégrables dans un système d'information géographique.

Le document traite en premier lieu du tassement des sols. Après une définition du phénomène de tassement et une description de ses conséquences, les différents facteurs responsables de la sensibilité du sol au tassement (teneur en eau, texture du sol, teneur en matière organique et caractéristiques chimiques) sont explicités. Les origines du tassement (machines agricoles, pratiques culturales et charges en bétail) sont ensuite présentées. Sur base de ces informations, des indicateurs du risque de tassement des sols sont proposés. Plusieurs indicateurs ont été obtenus sur base de trois critères qui portent sur la nature du sol, l'humidité du sol et sur la relation charge appliquée – saison culturale. Deux méthodologies dérivées de la littérature (l'une basée exclusivement sur la texture du sol, l'autre sur la texture et plusieurs autres paramètres tels que la

densité apparente et la teneur en matière organique) ont été étudiées pour l'obtention d'un indicateur « sol ». Leurs résultats sont cependant contradictoires, ce qui n'a pas permis de donner un classement des terres sur base de la sensibilité du sol au tassement dans le cadre de cette convention. Un travail de recherche qui sortirait du cadre de cette convention serait nécessaire pour mener à terme l'identification d'un indicateur « sol » du risque de tassement. Trois indicateurs potentiels ont été proposés pour déterminer le risque lié à l'aspect « humidité du sol », ils portent sur le climat, la localisation topographique de la parcelle agricole et la classe de drainage du sol. Enfin, un indicateur combinant opération culturale et période de l'année à laquelle cette opération est effectuée permet d'évaluer le risque de tassement lié aux différentes rotations mises en place en Région wallonne. Le même indicateur est créé pour les prairies en combinant la charge en bétail et la période de l'année où elle est appliquée.

Le phénomène de battance a été traité en second lieu. De la même manière que le tassement, une première partie introductive explicite le phénomène de battance en détaillant ses conséquences et les facteurs responsables que sont principalement la faible teneur en matière organique du sol, la pluie et l'absence de couverture végétale. La prédiction du risque de battance combine deux indicateurs : l'un se basant sur le critère « sol » et l'autre sur la relation « climat – rotation ». Les deux indicateurs « sol » proposés sont basés respectivement sur la texture seule ou sur la texture et la teneur en matière organique. L'indicateur « climat – rotation » proposé met en relation au cours de l'année culturale l'érosivité de la pluie avec le taux de couverture végétale du sol à la même période. Les situations à risque quand l'érosivité de la pluie est élevée et le sol peu couvert sont donc mises en évidence.

Délivrable 3 : Développement d'une méthodologie basée sur la carte numérique des sols, pour la détermination des taux d'érosion maximum souhaitables à l'échelle de la Wallonie

Avec l'accord du comité d'accompagnement, ce livrable n'a pas été traité lors de cette convention compte tenu de la réorientation des tâches en cours de travail. Ce sujet sera traité dans la convention suivante.

Délivrable 4 : Mise au point d'une méthodologie permettant de localiser et de dimensionner les bandes enherbées à l'échelle parcellaire

Les résultats des travaux effectués dans le cadre du livrable 4 sont présentés dans le document en Annexe 3. Les objectifs de cette partie étaient d'évaluer l'efficacité de rétention en sédiments de bandes enherbées de 12 m de long situées en bordure aval des parcelles agricoles. Pour ce faire, environ 80 parcelles de caractéristiques variées (pente, taille, localisation géographique) ont été sélectionnées pour développer la méthodologie. Une première étape a consisté à localiser de manière automatisée les bandes enherbées de 12 m en bordure de parcelles aux exutoires des écoulements en provenance de la parcelle considérée. Une seconde étape a cherché à déterminer la pertinence de l'installation de bandes enherbées dans les cas où de l'érosion concentrée est présente sur la parcelle. Des zones à risque d'érosion concentrée ont été définies pour chaque parcelle sur base d'un seuil d'apparition des ravines établi à partir du gradient de pente et de la surface contributive. Le recours à une bande enherbée localisée en bas de parcelle est inefficace en cas de risque important d'érosion concentrée.

L'hypothèse majeure de ce travail est que chaque parcelle est considérée comme isolée hydrologiquement de ses voisines, les flux en provenance de l'extérieur ne sont pas pris en compte. On ne prend donc en compte que les flux qui relèvent de la responsabilité directe du gestionnaire de la parcelle. L'efficacité des bandes enherbées a été évaluée à l'aide d'un modèle (VFSmod) qui avait été calibré lors de la convention précédente (convention ALURE). Ce modèle permet de déterminer l'efficacité de rétention en sédiments d'une bande enherbée en fonction de ses caractéristiques (hauteur et densité du couvert, etc.) et des flux d'eau et de sédiments entrants sur la bande pour un sol limoneux type. Une méthodologie permettant de calculer les volumes de ruissellement et les quantités de sédiments produits sur la parcelle a donc été développée pour fournir au modèle ses données d'entrée. Cette méthodologie est basée sur la méthode du « Curve Number » du Soil Conservation Service (SCS) pour l'estimation du ruissellement et sur l'utilisation de l'équation universelle de pertes en sols (USLE) pour l'évaluation des quantités de sédiments érodés sur la parcelle. D'après les résultats de ce travail, il est possible d'estimer l'efficacité de rétention d'une bande enherbée à partir de :

- la surface contributive située en amont de la bande enherbée : surface sur laquelle sont produits les volumes de ruissellement et les quantités de sédiments entrant sur la bande enherbée
- la concentration en sédiments du flux entrant sur la bande enherbée

Pour chaque parcelle agricole, il est donc possible d'évaluer les quantités de sédiments produites et le pourcentage de rétention de ces sédiments au sein de la ou les bande(s) enherbée(s). Une proposition d'utilisation de ces résultats dans le cadre de l'évolution des normes de conditionnalité des aides agricoles est réalisée en fin de document.

Délivrable 5 : Appui aux conseillers de la DGA sur les aspects scientifiques et techniques liés à la mise en œuvre des mesures agri-environnementales relatives au ruissellement et à l'érosion.

Les principales activités concernant ce livrable ont été :

- la collaboration avec quelques conseillers pour certains dossiers de demande de primes MAE relatives à la lutte contre l'érosion : visites de terrain et conseils sur les mesures à mettre en œuvre
- l'appui auprès de plusieurs communes à leur demande suite à des dégâts résultant d'inondations parfois accompagnées de boues en provenance des parcelles agricoles. L'appui a consisté selon les cas à des visites de terrain, des réunions avec les agriculteurs concernés, et des séances d'informations pour les agriculteurs et les riverains au sujet de la problématique de l'érosion et des possibilités de mesures de lutte (cfr. tableau ci-dessous).
- l'organisation de deux demi-journées de visite de parcelles où sont installés des aménagements de lutte contre le ruissellement et l'érosion, à destination des conseillers MAE et du personnel des services extérieurs de la DGA. Ces deux demi-journées ont été réalisées en collaboration avec Thierry Walot, Marc de Toffoli et Olivier Imbrecht (conseillers MAE). L'une s'est déroulée dans les environs de Nivelles et l'autre dans les environs de Braives.

Communes	Type d'appui			
	Visite de terrain	Discussion avec agriculteurs	Séance d'information	Collaborations
Léglise	Oui (Deux points noirs ont été visités)	Non	Oui (12/02/2008)	
Court-Saint-Etienne	Oui (Plusieurs points noirs)	Oui	Non	S. Weykmans (Greenotec asbl)
Lasne	Oui (un gros point noir)	Oui	Non	E. Montignies (conseiller MAE)
Nandrin	Oui (plusieurs points noirs)	Non	Non	E. Montignies (conseiller MAE), S. Weykmans (Greenotec asbl)
Contrat Rivière Senne	Non	Non	Oui (20/11/2008) (pour les agriculteurs des communes de Ittre, Nivelles et Braine-le-Château)	S. Weykmans (Greenotec asbl)

Temps consacré aux activités

Le temps consacré aux différents livrables de la convention est réparti entre :

- Délivrable 1 : Lecture et analyse des textes de la future directive cadre européenne pour la protection des sols et relevé des mesures existantes en région wallonne et dans les pays voisins
- Délivrable 2 : lecture de divers articles de la littérature au sujet des phénomènes de tassement et de battance et mise au point des indicateurs de risque de battance et des tassement pour les parcelles agricoles
- Délivrable 4 : auto-formation à l'utilisation du logiciel ArcGIS et mise au point des différents modèles permettant d'estimer la localisation des bandes enherbées, les quantités de sédiments produits et retenus dans les bandes enherbées pour les parcelles agricoles sélectionnées
- Délivrable 5 : appui aux conseillers MAE et réponse aux demandes d'appui des communes
- Divers : présentations, préparations et présentation des rapports d'activités, réunions d'unité, comités d'accompagnement, etc.

La répartition approximative entre les différentes activités est le suivant :

Tâches	Part du temps consacré
Délivrable 1	22 %
Délivrable 2	21 %
Délivrable 4	43 %
Délivrable 5	8 %
Divers	7%

Le détail des activités est présenté en Annexe 4.

IV ANNEXES

Annexe 1 : Etat des lieux de la protection des sols en Région wallonne (délivrable 1)

Annexe 2 : Méthodologie de classification des terres agricoles à risque de battance et de tassement (délivrable 2)

Annexe 3 : Méthodologie permettant de localiser et de dimensionner les bandes enherbées à l'échelle parcellaire (délivrable 4)