

SupAgro Montpellier - Florac

Université Paul Valéry – Montpellier III

Rapport de stage

Philippe BRUN

Licence Professionnelle
« Gestion Agricole des Espaces Naturels Ruraux »

ÉLABORATION D'UN DIAGNOSTIC EROSION A LA PARCELLE



Etude réalisée au Conseil Général de la Haute-Garonne

Soutenance le 4 juillet 2008 devant le jury composé de :

Mlle Aurélie PIN
Mme Julie TOURNIÉ
Mme Elisabeth MATHIEU
M. Philippe DESPRÈS

Tuteur enseignant
Tuteur professionnel
Tuteur professionnel
Enseignant

SupAgro Montpellier - Florac

Université Paul Valéry – Montpellier III

Rapport de stage

Philippe BRUN

Licence Professionnelle
« Gestion Agricole des Espaces Naturels Ruraux »

ÉLABORATION D'UN DIAGNOSTIC ÉROSION A LA PARCELLE



Etude réalisée au Conseil Général de la Haute-Garonne

Soutenance le 4 juillet 2008 devant le jury composé de :

Mlle Aurélie PIN	Tuteur enseignant
Mme Julie TOURNIÉ	Tuteur professionnel
Mme Elisabeth MATHIEU	Tuteur professionnel
M. Philippe DESPRÈS	Enseignant

➤ Présentation de la structure d'accueil :

Conseil Général de la Haute-Garonne

Direction de l'agriculture, du développement rural et de l'environnement

1, bd de la Marquette

31 090 TOULOUSE Cedex 9

Tél : 05.34.33.32.31.

Site internet : www.haute-garonne.fr

➤ Professionnels tuteurs :

Mme Elisabeth MATHIEU

Coordinatrice de la cellule haie

Tél : 05.34.33.42.17.

Adresse électronique : developpement.rural@cg31.fr

Mme Julie TOURNIÉ

Chef de service du Développement Rural

Tél : 05.3433.46.15.

Fax : 05.34.33.46.28.

Adresse électronique : julie.tournie@cg31.fr

REMERCIEMENTS

Je tiens tout d'abord, à remercier l'ensemble des exploitants agricoles pour leur accueil et leur implication dans le projet d'étude, me permettant mieux d'appréhender des données techniques parfois floues, notamment les techniques culturales simplifiées.

Mes remerciements sont ensuite adressés aux professionnels qui m'ont consacré une partie de leur précieux temps, afin de me transmettre les résultats de leurs recherches et leurs points de vue sur la démarche mise en place. Je pense plus particulièrement à MM. DOUBLET S. (Solagro), DELAUNOIS A. (chambre d'agriculture du Tarn), LAMBERT J. (Conseil Général de la Haute-Garonne), LONGUEVAL C. (chambre régionale d'agriculture Midi-Pyrénées), et REVEL J.C. (Ensat).

Ils vont ensuite à l'ensemble du personnel de la direction de l'agriculture, du développement rural et de l'environnement pour leur accueil et les informations apportées à l'étude.

Un merci tout particulier est destiné à Mme. MATHIEU E., TOURNIÉ J. et Mlle. PIN A. pour leur appui technique ainsi que pour l'autonomie et la confiance qu'elles m'ont accordée afin de mener à bien le travail demandé de la façon qu'il m'a semblait la plus cohérente.

Enfin, mes remerciements ne seraient pas complets si aucune pensée ne serait adressée à mes proches qui m'ont soutenu durant l'élaboration de ce document.

TABLE DES MATIERES

REMERCIEMENTS.....	3
TABLE DES MATIERES	4
INTRODUCTION.....	6
PARTIE 1 - CONTEXTE	9
I - LE CONSEIL GENERAL DE LA HAUTE GARONNE	10
A - <i>Présentation générale de l'organisme</i>	10
B - <i>La direction de l'agriculture, du développement rural et de l'environnement</i>	10
C - <i>Le service du développement rural</i>	10
II - MISSION CONFIEE	11
III - LE CANTON D'AUTERIVE	11
A - <i>Présentation générale</i>	11
B - <i>Caractéristiques agricoles</i>	14
C - <i>Caractéristiques environnementales</i>	14
IV - ACTEURS EN PRESENCE.....	14
PARTIE 2 - L'EROSION EN MILIEU AGRICOLE.....	15
I - SYNTHÈSE BIBLIOGRAPHIQUE	17
A - <i>Petit historique des connaissances sur la conservation des sols</i>	17
B - <i>Les différentes formes de l'érosion</i>	17
1 - L'érosion hydrique	18
2 - L'érosion aratoire	19
C - <i>L'érosion à l'échelle nationale</i>	21
D - <i>Cas concret (Marais d'Opale, Aube, ...)</i>	23
II - POURQUOI CONSERVER LES SOLS AGRICOLES ?	25
A - <i>Aspect agricole</i>	25
B - <i>Les autres conséquences</i>	25
1 - La voirie	25
2 - La qualité des cours d'eaux	25
3 - L'alimentation	26
C - <i>La conservation des sols dans les textes réglementaires</i>	26
1 - La directive sol	26
2 - Le décret	26
3 - La conditionnalité PAC	27
III - MOYENS MIS EN ŒUVRE POUR LIMITER CES PROBLÈMES	27
IV - CONCLUSION	27
PARTIE 3 - ÉLABORATION D'UN DIAGNOSTIC ÉROSION A LA PARCELLE.....	29
I - PLANNING DU TRAVAIL RÉALISÉ.....	30
A - <i>Introduction</i>	30
B - <i>Démarche envisagée</i>	30
II - MÉTHODOLOGIE UTILISÉE.....	31
A - <i>État d'avancement du projet</i>	31
B - <i>Visites d'exploitations</i>	31
1 - Cartographie des résultats	33
2 - Analyse des résultats	33
3 - Réunion de restitution	34
III - LES DIAGNOSTICS DÉJÀ MIS EN PLACE	35
A - <i>Le Diagnostic Dialogue</i>	35
B - <i>Le Diagnostic Érosion sur l'exploitation agricole</i>	37
IV - RÉALISATION DU DIAGNOSTIC ÉROSION A LA PARCELLE.....	38
A - <i>Objectifs recherchés</i>	38

<i>B - Composition du diagnostic</i>	38
<i>C - Les critères et les indicateurs</i>	39
1 - Le critère « surface enherbée »	41
2 - Le critère « morphologie de la parcelle »	41
3 - Le critère « sol »	43
4 - Le critère « pratiques culturales »	44
5 - Le critère « aménagement limitant l'érosion »	45
<i>D - L'évaluation du risque d'érosion</i>	47
<i>E - Intégration des fondements influençant l'érosion hydrique</i>	48
<i>F - Bilan des résultats obtenus</i>	48
<i>G - Validation du diagnostic</i>	49
V - SOLUTIONS ET MESURES PRECONISEES	49
<i>A - Mise en place du diagnostic</i>	49
<i>B - Elaboration de fiches techniques</i>	49
PARTIE 4 - ANALYSE SUR LE VECU ET LES ENSEIGNEMENTS TIRES DU STAGE	50
I - PERSPECTIVES ENVISAGEABLES	50
<i>A - Mise en place au niveau du département</i>	50
<i>B - Réalisation d'un outil d'analyse à l'échelle du bassin versant</i>	50
II - ANALYSE DE L'ENSEIGNEMENT TIRE DU STAGE	50
CONCLUSION GENERALE	52
LISTE DES ABREVIATIONS	53
TABLE DES ILLUSTRATIONS	54
BIBLIOGRAPHIE	55
ANNEXES	57
ANNEXE 1 : DIAGNOSTIC EROSION SUR L'EXPLOITATION AGRICOLE	58
ANNEXE 2 : QUESTIONNAIRE DE CARACTERISATION DES PROBLEMES D'EROSION SUR L'EXPLOITATION	62
ANNEXE 3 : COMPTE RENDU DE VISITE D'EXPLOITATION	64
ANNEXE 4 : DIAGNOSTIC DIALOGUE – CRITERE SENSIBILITE A L'EROSION	66
ANNEXE 5 : COMPTE RENDU DES RESULTATS DU DIAGNOSTIC	68

INTRODUCTION

SOLTNER, dans « *les bases de la production végétale* » (1999), consacre un chapitre à la conservation des sols et souhaite « *faire de la conservation des sols la base de tout enseignement agricole* » qui lui semble désormais être « *une question de survie* ». Même si dans cet ouvrage l'érosion des sols est un phénomène connu et étudié, nos dirigeants de la Communauté européenne la découvrent au début du millénaire.

Cent quinze millions d'hectares : c'est l'estimation des sols soumis à l'érosion par l'eau dans l'ensemble des états membres de la Communauté Européenne, soit 12 % environ de la superficie totale des terres (Agence européenne pour l'environnement, 1995 *in* Commission des communautés européennes, 2002a).

Comment en sommes nous arrivés à un constat aussi catastrophique, alors qu'il y a plus de 2 400 ans Planton réalisait les premières observations d'érosion des sols assimilant le sol à « *un squelette d'un corps rongé par la maladie* » ?

La réponse vient sûrement des caractéristiques de la destruction des sols qui est souvent un processus lent, difficilement observable. Elle a donc suscité peu d'intérêt pour la communauté scientifique. Il a fallu attendre les années 1930, marquant les grands phénomènes d'érosion des terres agricoles dans le sud des Etats-Unis d'Amérique, pour que les scientifiques s'intéressent de nouveau à ce processus (ROUAUD, 1987).

Même si la protection des sols est étudiée depuis plusieurs dizaines d'années aux quatre coins du globe, elle est inscrite depuis peu dans le contexte réglementaire. Une proposition de directive cadre pour la protection des sols a vu le jour en septembre 2007 à la Commission du conseil européen. Cette directive définit huit principales menaces telle que l'érosion, la diminution des teneurs en matières organiques, la contamination des sols...

Certains territoires du département de la Haute Garonne font partie des 12 % de terres européennes soumises à l'érosion par l'eau.

C'est suite aux fortes précipitations des mois de mai et juin 2007 que les agriculteurs du canton d'Auterive ont émis le souhait de travailler sur les problèmes d'érosion qu'ils pouvaient rencontrer sur leurs exploitations, notamment des pertes de récoltes mais aussi des pertes de fonds (talus, fossés, coulée de boue...). Le Conseil Général de la Haute-Garonne, qui réalise les travaux d'entretien sur les routes du département, a engagé environ 1 600 000 d'euros, entre 2004 et 2007. Afin de limiter le coût de ces dépenses, il a entamé une démarche de conseil agricole sur les problèmes d'érosion que rencontrent les agriculteurs. Le canton d'Auterive est donc un site pilote pour cette démarche.

L'objectif de ce travail est de mettre en place cette démarche de lutte contre l'érosion des sols au niveau du département.

Dans un premier temps une approche bibliographique de l'érosion des sols en milieu agricole permet de caractériser les grandes manifestations de l'érosion : l'érosion hydrique et l'érosion aratoire sont donc développées par la présentation de résultats de recherches. Une analyse de certaines démarches de lutte contre l'érosion déjà entreprises ainsi que les moyens de lutte envisageables sont exposés. Enfin un bilan sur l'état actuel du risque d'érosion sur l'ensemble du territoire français est fait, ainsi que l'inscription de ce phénomène dans le contexte réglementaire européen et français, en vigueur ou à venir.

Ensuite la démarche, dans laquelle s'intègre l'élaboration du diagnostic « *évaluation du risque d'érosion à la parcelle agricole* », est décrite par un état d'avancement du projet, puis par les étapes réalisées pour la concrétisation du projet. Deux diagnostics, étudiant les problèmes d'érosion : « *Dialogue* » et « *Diagnostic Érosion sur l'exploitation agricole* » sont analysés permettant de voir l'efficacité des indicateurs utilisés et les limites que ces outils peuvent connaître. La démarche est finalisée par la conception du nouveau diagnostic, dont l'explication et l'analyse de chaque indicateur sont décrites.

Enfin la confection de fiche technique sur les moyens de lutte contre l'érosion, ainsi que l'élaboration d'un nouvel outil d'analyse à l'échelle du bassin versant sont proposées afin d'étudier les perspectives envisageables du travail réalisé.

Partie 1 - CONTEXTE

*“ Le sol est un capital, un capital précieux, mais précaire.
C’est un capital organique qui obéit aux lois de la vie. Il faut donc
gérer le sol, non en spéculateur, non en mineur de terre, non en nomade
qui dit après moi le déluge, mais en « pater familias » ” (André
Siegfried, septembre 1949 in GRECO, 1978)*

I - LE CONSEIL GENERAL DE LA HAUTE GARONNE

A - PRESENTATION GENERALE DE L'ORGANISME

Avec la loi du 10 août 1971, le département devient une collectivité locale dotée d'un organe délibérant dont les membres sont élus. C'est depuis les lois de décentralisation de 1982, relatives aux droits et libertés des collectivités territoriales que le département dispose d'un exécutif et de compétences propres accompagnées de moyens en personnels et financiers nécessaires pour les mettre en œuvre.

L'assemblée départementale de la Haute-Garonne compte 53 élus, renouvelée par moitié tous les 3 ans. Cette dernière doit élire son président, puis désigne les membres de la commission permanente à laquelle elle délègue une partie de ses compétences outre celle en matière budgétaire.

Le Conseil Général de la Haute-Garonne (CG31¹) compte, en plus de la commission des finances, 6 autres commissions internes d'étude ayant chacune des compétences propres, dont une commission ayant entre autre pour charge les questions d'agriculture et d'aménagement de l'espace rural, l'environnement, les milieux naturels, etc.

Pour mettre en œuvre sa politique, le CG31 dispose d'un budget prévisionnel de 1 272 millions d'euros pour l'année 2008 et emploie 4965 personnes (oct. 2007) dont 102 (mars 2008) est rattachée à la direction de l'agriculture, du développement rural et de l'environnement (la DADRE²).

B - LA DIRECTION DE L'AGRICULTURE, DU DEVELOPPEMENT RURAL ET DE L'ENVIRONNEMENT

La DADRE contribue au maintien de l'agriculture sur le département par une intervention financière, un soutien structurel au développement de productions agricoles de qualité, l'accompagnement des situations d'urgences. Depuis 2006, une équipe de conseillers agricoles est présente dans tous les cantons pour être au contact et à l'écoute des agriculteurs et ainsi répondre à leurs besoins.

C - LE SERVICE DU DEVELOPPEMENT RURAL

Ce service, s'intégrant dans la démarche qu'a entreprise le Conseil Général en faveur de l'aménagement de l'espace rural et d'aide aux agriculteurs, a pour charge la gestion forestière, l'aménagement foncier et les milieux naturels. A partir de 1998, le service poursuit un programme de plantation de haies dont les agriculteurs sont bénéficiaires. Les objectifs de ce programme sont de recréer les éléments structurels du paysage contribuant à mettre en valeur le patrimoine naturel et bâti. Les haies permettront de protéger les cultures des effets néfastes du vent tout en participant à l'équilibre écologique du territoire. « *Elles vont enfin réduire l'érosion des sols qui, entraînés par le ruissellement, sont privés de leur humus ce qui génère des pertes pour l'agriculteur, crée un dommage au milieu naturel et coûte à la collectivité obligée de curer les fossés et de nettoyer les chaussées* » (Conseil Général de la Haute-Garonne, 2008).

II - MISSION CONFIEE

Le printemps 2007 a été marqué par des phénomènes météorologiques exceptionnels, entre autre l'orage du 10 juin qui a occasionné de nombreux dégâts aux niveaux des parcelles agricoles et sur les infrastructures routières du département de la Haute-Garonne. Certains exploitants ont recensé des pertes de récoltes ou des comblements de fossés suite à des coulées de boues, d'autres ont observé des affaissements de talus ou ont vu les berges de leur champs être emportées par les eaux,...

Le conseiller agricole du canton a souhaité travailler avec les agriculteurs sur les problèmes qu'ils pouvaient rencontrer. Le service du développement durable, en collaboration avec ce conseiller, a pris en charge le dossier ayant pour objectif de limiter les phénomènes d'érosion des parcelles agricoles, mais aussi de réduire les coûts d'entretien de la voirie suite au dommages provoqués par des coulées de boues ou des affaissements de talus... Dans un premier temps, une réunion organisée par le Conseil Général a eu lieu le 23 novembre 2007 afin de présenter aux exploitants un cas similaire dans lequel le département était intervenu sur des parcelles situées en bordure de route départementale pour réduire les problèmes d'érosion mais aussi endiguer ceux produits sur la voirie. Suite à cette réunion un questionnaire érosion a été distribué aux 11 exploitants présents et envoyé à la totalité des agriculteurs du canton.

Vingt sept questionnaires ont été retournés au Conseil Général, sur lesquels portera le projet selon la volonté des exploitants.

Le projet que le Conseil Général m'a confié est de mettre en place une démarche pour limiter les phénomènes d'érosion que peut rencontrer le canton d'Auterive. La démarche doit comportée deux parties :

Une partie constat : l'élaboration d'un diagnostic érosion est donc souhaitée afin de pouvoir déterminer les causes des problèmes rencontrés.

Une partie conseil : la mise en place d'aménagements anti-érosifs et / ou les modifications des pratiques culturales seront exposés aux exploitants afin de réduire voire de contenir les problèmes qu'ils rencontrent.

Il est souhaitable que le projet soit mené de façon à ce que la démarche soit reproductible sur l'ensemble du département.

III - LE CANTON D'AUTERIVE

A - PRESENTATION GENERALE

Le canton d'Auterive est coupé dans le sens nord/sud par la rivière Ariège qui définit ainsi trois grandes zones géographiques :

- A l'ouest les coteaux du Volvestre : ils sont d'une altitude comprise entre 200 et 400 mètres. L'occupation du sol y est essentiellement agricole puisque la surface agricole utile (SAU³) représente 70 à 80 % de la surface totale. Les bois et les forêts y sont tout de même fréquents.
- Au centre la plaine de l'Ariège large de quatre kilomètres : les terres riches de la plaine en font un paysage essentiellement agricole, avec cependant des bois localisés dans le lit majeur formant un corridor discontinu.

➤ A l'est, les coteaux du Lauragais au paysage totalement anthropisé avec un ancien parcellaire découpant le versant par de nombreux talus. Avec le remembrement ces talus ont été arasés et les parcelles occupent tout le versant. Le relief de cette région est très accidenté à l'ouest, on peut observer une dissymétrie avec des versants sud et ouest à forte pente (comprise entre 12 et 15 %) et des versants nord et est de pentes plus faibles et présentant souvent un replat sous-sommital. Ces coteaux ont une altimétrie comprise entre 120 et 350 mètres.

D'après la chambre régionale d'agriculture Midi-Pyrénées (CRAMP⁴) (1995), ce découpage géographique délimite les différentes régions géologiques, suivantes (cf. : Carte 1 – p.13) :

➤ « *Coteaux argilo-calcaire peu à moyennement accidentés, le Lauragais : le paysage vallonné ou de collines où les sols calcaires dominent sur les versants à pente marquée et les sols calciques sur les pentes faibles. Les sols évoluent par érosion surtout depuis la mise en culture. (...)*

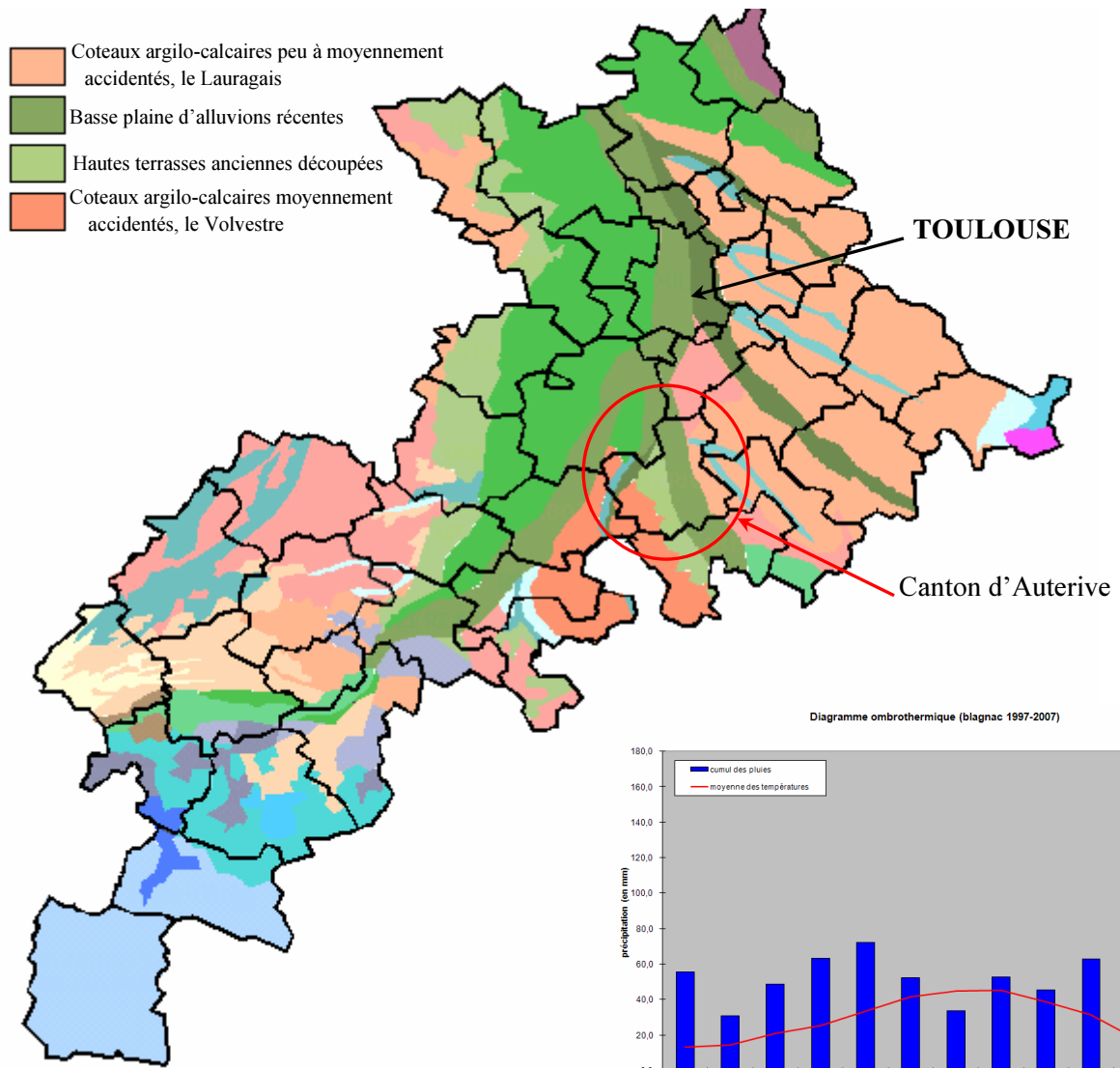
➤ *Basse plaine d'alluvions récentes : les sols peu évolués y sont hétérogènes en liaison avec une grande variabilité de la nature des dépôts. Ils sont souvent perméables, caillouteux et peu argileux. (...)*

➤ *Hautes terrasses anciennes découpées : paysage vallonné composé de morceaux de terrasses plus ou moins larges et de versants et résultant généralement de l'érosion des terrasses les plus anciennes des grandes rivières de la région. Grande variabilité spatiale des sols. Cette unité est bien représentée en rive gauche de la Garonne et de l'Ariège. (...)*

➤ *Coteaux argilo-calcaires moyennement accidentés, le Volvestre : paysage vallonné de collines et de croupes allongées parallèles aux ruisseaux, formés sur des marnes et des molasses et portant surtout des sols de type argilo-calcaire. » (DELAUNOIS et LONGUEVAL, 1995)*

Le climat de la région est de type continental. L'étude du climat des dix dernières années montre que la température moyenne mensuelle oscille entre 5 et 22°C avec les précipitations annuelles aux alentours de 600 mm. L'analyse des précipitations, sur la même période, montre qu'elles sont presque régulières (avec une moyenne mensuelle de 51 mm) tout au long de l'année avec deux grandes périodes de précipitations plus conséquentes (d'avril à juin et de août à octobre) (cf. : Illustration 2 – p.13). Cependant lorsque l'on regarde le diagramme ombrothermique de 2007 (cf. : Illustration 1 – p.13), les précipitations sont beaucoup plus irrégulières, avec un cumul atteignant les 152 mm au mois de juin. Ce cas n'est pas isolé puisqu'en 2004 on a pu enregistrer un cumul de 162 mm d'eau pour le mois d'octobre, et de 126 mm pour le mois de mai 2008. Les précipitations de la région peuvent donc être beaucoup plus irrégulières que celles décrites lors d'une analyse décennale du climat.

L'activité locale du canton repose essentiellement sur l'activité agricole qui a su se développer sur les terres fertiles de la plaine de l'Ariège et celles du Lauragais.



Carte 1 : Carte des grands ensembles morpho-pédologique de la Haute-Garonne (DELAUNOIS et LONGUEVAL, 1995)

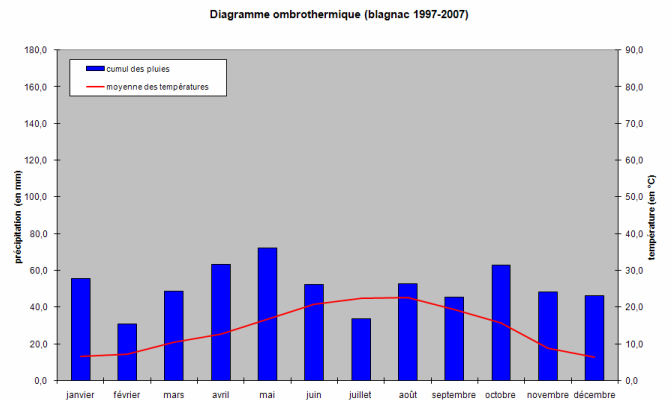


Illustration 1 : Diagramme ombrothermique de la région de Toulouse sur la période 1997-2007.

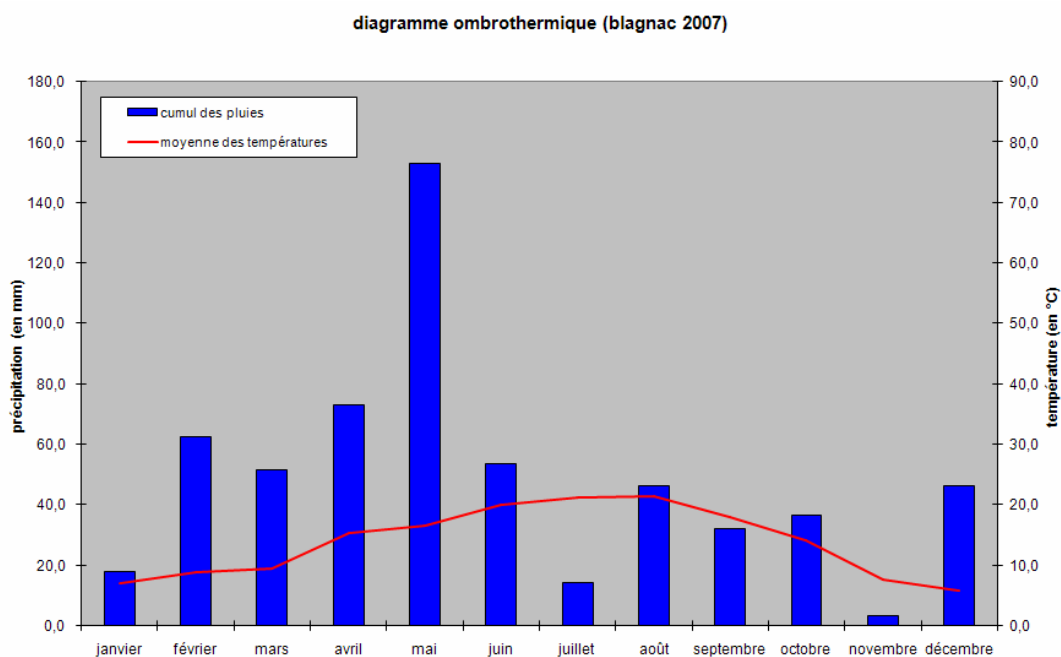


Illustration 2 : Diagramme ombrothermique de la région de Toulouse pour 2007.

B - CARACTERISTIQUES AGRICOLES

Les exploitations de type polyculture élevage ont peu à peu été transformé en exploitations de cultures avec toutes les modifications parcellaire que cela peut engendrer : suppression des prairies permanentes et temporaires, agrandissement des parcelles et suppression de haies... Cependant il est possible de trouver quelques exploitations pratiquant l'élevage dans le sud du Volvestre.

De plus depuis ces dernières années, avec la mise en place du système des primes compensatoire, on a assisté à une augmentation des cultures d'été et à une simplification des rotations, la plus courante étant la rotation blé dur / tournesol. Les parcelles en pente cultivées ainsi sont donc très sensibles à l'érosion en automne et un printemps sur deux, lorsque le sol est nu.

C - CARACTERISTIQUES ENVIRONNEMENTALES

Le site d'étude du canton d'Auterive ne connaît pas de protection environnementale particulière.

IV - ACTEURS EN PRESENCE

Pour le dossier sur les problèmes d'érosion sur le canton d'Auterive, le Conseil Général travaille en collaboration avec deux organismes :

La direction de la voirie et des infrastructures (DVI⁵), qui est une direction du Conseil Général. La DVI est consulté afin de pouvoir recueillir les informations concernant leurs interventions d'entretien sur les infrastructures suite à des phénomènes pluvieux.

Le syndicat mixte intercommunal à vocation multiple (SMIVOM⁶), organisme s'occupant de la gestion des cours d'eau, est lui aussi consulté par le Conseil Général pour les problèmes d'affaissements de berges. De plus dans le cas où des interventions sur les cours d'eau seraient nécessaires cet organisme serait chargé de leurs réalisations dans la mesure du possible.

Avec l'intégration d'une équipe de conseiller agricoles, au sein de la DADRE sur l'ensemble du département, le travail de conseil agricole est réalisé en doublon avec celui de la chambre d'agriculture de la Haute-Garonne, même s'il est vrai que certaines missions sont complémentaires. Cependant il est à déplorer l'absence de la chambre d'agriculture mais aussi celle des élus locaux, qui peuvent être expliqués par des divergences politiques entre ces derniers et le Conseil Général.

Partie 2 - L'ÉROSION EN MILIEU AGRICOLE

*“ Aux Etats-Unis on semblait avoir oublié que :
« l'agriculture est l'art d'obtenir du sol le maximum de profit tout en
maintenant sa fertilité » ” (GRECO, 1978)*

Pour différents continents (estimation de la perte moyenne de terre à l'hectare)	
Europe.....	0,84 T/ha Asie..... 6,10 T/ha
Australie.....	2,73 T/ha Amérique du sud et Antilles..... 7,01 T/ha
Amérique du nord et centrale.....	4,91 T/ha Afrique..... 7,15 T/ha
 Pour quelques grands bassins fluviaux de l'Europe du nord et du nord-ouest, sans relief accentué, et échappant à l'effet de la montagne , situés dans les régions tempérées sans pluies orageuses (perte calculé d'après la charge solide des eaux)	
Seine à Paris (France).....	0,17 T/ha Meuse à Hedel (Pays-bas)..... 0,24 T/ha
Waal à Hulhuizen (Pays-bas).....	0,12 T/ha Oder à Gozdowice (Pologne)..... 0,01 T/ha
Rhin à Lobith (Pays-bas).....	0,17 T/ha Vistule à Tczew (Pologne)..... 0,11 T/ha
 Pour quelques fleuves, rivières ou torrents issus de montagnes ou de régions méditerranéennes	
Adige à Trente (Italie).....	1,60 T/ha Drac à Grenoble (France)..... 7,80 T/ha
Po à Casalmaggiore (Italie).....	3,00 T/ha Rhin alpestre à Lustenau..... 8,43 T/ha
Garonne à Toulouse (France).....	2,50 T/ha Rhône alpestre à Porte de Scex..... 8,53 T/ha
Isère à Grenoble (France).....	6,15 T/ha Firat (Turquie)..... 5,16 T/ha
 Quelques valeurs extrêmes pour des torrents méditerranéens en régions très déboisées	
LAMONE (Italie).....	24,20 T/ha SEMANI (Albanie)..... 0,84 T/ha
SIVIO (Italie).....	29,80 T/ha SHKUMBINI (Albanie)..... 0,84 T/ha

Tableau 1 : La perte moyenne de terre à l'hectare pour différents pays
(d'après F. FOURNIER, Conseil de l'Europe – 1972 in SOLTNER, 1999).

I - SYNTHÈSE BIBLIOGRAPHIQUE

A - PETIT HISTORIQUE DES CONNAISSANCES SUR LA CONSERVATION DES SOLS

Platon la fait apparaître dans la littérature il y a plus de 2400 ans, en posant les premiers fondements de la science forestière : *“Jadis, alors que les montagnes de l’Attique étaient couvertes de forêts, l’épaisse couche de terre absorbait l’eau, qui descendait ensuite lentement des hauteurs pour aller nourrir les sources, mais la terre grasse et tendre a été emportée par l’érosion et il ne reste aujourd’hui que le maigre squelette du pays, comme le squelette d’un corps rongé par la maladie.”* (GRECO, 1978 ; ROAUD, 1987)

Certains paysans (palestinien, portugais, sicilien ou encore certains vigneron du sud de la France) construisaient des terrasses sur les coteaux afin d’exploiter des terres précieuses sans connaître de problèmes d’érosion, alors qu’ils ignoraient les lois et équations de l’hydraulique et de la conservation des sols. D’autres communautés paysannes poussées par des raisons multiples (contrainte de place ou de moyen) ont commis des erreurs concernant la conservation des sols. Afin de cultiver des terres souvent difficiles du fait de leur accessibilité ou de la pente, elles ont déboisé des terres, eu recours à la technique de brûlis ou encore labouré des parcelles à forte pente. (SOLTNER, 1999)

L’érosion des sols n’est évoquée en France qu’au cours du XIX^{ème} siècle. Dans la première partie du XX^{ème} siècle, alors que les Etats-Unis d’Amérique sont confrontés à de grands problèmes de conservation du sol, les premières études et équations sur le sujet de l’érosion hydrique voient le jour. Depuis cette période les études sur les phénomènes d’érosion ont été nombreuses et portent sur l’ensemble du globe.

Ce n’est qu’en 1972 que “l’érosion” entre dans les assemblées décisionnelles de l’Europe. Le Comité des Ministres du Conseil de l’Europe a adopté une Charte Européenne des sols soulignant que les sols, ressource vitale limitée, doivent être protégés contre l’érosion, doivent être conservés.

Actuellement l’érosion est posée, par certains chercheurs, comme un problème majeur sur l’ensemble de la planète : pour les décennies à venir le sol nourricier est en train de disparaître en grande quantité. (cf. : Tableau 1 – p.16)

B - LES DIFFÉRENTES FORMES DE L’ÉROSION

Étymologiquement, le mot “érosion” vient du latin “*erodere*” signifiant “ronger, user”. L’érosion est un phénomène au cours duquel la matière est arrachée en haut des reliefs, transportée puis sédimentée dans les parties basses. On peut ainsi définir deux processus érosifs :

- l’érosion chimique est une solubilisation du sol. Ce dernier est altéré atome par atome, transporté à l’état dissous puis précipité.
- l’érosion mécanique correspond à un arrachement des particules solides, leur transport et leur sédimentation.

Deux autres processus érosifs peuvent être développés suivant les matériaux dégradés (SANTIAGO ROMERO, 2001) :

- L'érosion géologique qui s'attaque aux roches, érode les chaînes montagneuses pour les transformer en plaine en plusieurs millions d'années.
- L'érosion accélérée touche la couverture pédologique. Cette dernière peut être naturelle ou anthropique.

L'érosion naturelle est possible lorsque des phénomènes cataclysmiques se produisent (changement climatique, incendies, réactivation des pentes par baisse du niveau de la mer...) et laissent alors le sol nu. Il peut être ainsi dégradé par les procédés érosifs.

L'érosion anthropique est possible lorsque l'homme détruit la couverture végétale. Cette destruction peut être réalisée par défrichage, brûlage ou encore surpâturage. Le but recherché est la mise en culture de terre, ou bien la production animale.

Quelque soit la cause de la dégradation du couvert végétal (naturelle ou anthropique), protégeant le sol, ce dernier est alors soumis à de multiples agents érosifs naturels comme l'eau ou le vent. Il arrive que cet agent soit anthropique comme le piétinement des troupeaux.

Cependant d'autres types d'érosion accélérée peuvent être recensés, ceux-là ayant pour origine l'exploitation des terres agricoles. La mise en terrasse de versant afin de pouvoir y installer des cultures provoque un remaniement de terre vers le bas. Cette érosion est appelée érosion par rechapage des pentes. Le passage d'outils de travail du sol permettant la mise en culture provoque aussi un déplacement terre.

En général on associe le mot « érosion » avec le nom de l'agent érosif pour définir le phénomène. On parle donc d'érosion éolienne, d'érosion hydrique, ou encore d'érosion aratoire.

Dans le département de la Haute-Garonne, certains de ces phénomènes sont négligeables, comme l'érosion éolienne, voir absente pour l'érosion par piétinement et l'érosion par rechapage des pentes. Ils ne seront donc pas plus étudiés dans ce document.

1- L'érosion hydrique

Ce phénomène érosif est le plus spectaculaire que l'on puisse observer dans les régions tempérées. Les causes de ce phénomène sont les précipitations qui vont dégrader le sol en particules fines, les arracher, les transporter puis les déposer.

Cette forme d'érosion peut donc être décomposée en plusieurs phases :

- La destruction des agrégats en éléments fins se fait sous l'effet de la pluie, et plus précisément sous l'impact des gouttes de pluie sur le sol, c'est ce que l'on appelle l'effet "splash". La pluie va de plus favoriser le ruissellement en colmatant la surface et donc limiter l'infiltration. Cette destruction peut aussi être causée par le frottement qu'exerce l'eau de ruissellement sur la surface du sol.
- Le transport des éléments fins est accompli par l'eau de ruissellement. On note plusieurs types de ruissellement dont découle des typologies d'érosion différentes :
 - L'érosion diffuse ou en nappe : l'eau se déplace uniformément sur l'ensemble de la parcelle. Elle est principalement située sur les parcelles peu accidentées. Cependant même si ce phénomène est très peu observable, et donc moins spectaculaire que le suivant, il peut être considérable car un

décapage de 1 mm sur 1 ha correspond à un volume de 10 m³ de limons fertiles (NAULIN et TRIPLET, 2003).

- L'érosion en rigoles ou en ravines : l'eau se concentre sur des zones de prédilection telles que les passages de roues ou encore dans les fonds de talwegs. On différencie les rigoles qui sont de petites tailles (inférieur à 10 cm de profondeur) et les ravines de plus grandes tailles. On observe principalement ce phénomène sur les parcelles plus pentues.
- Le dépôt des éléments transportés est possible lorsque l'eau de ruissellement est ralentie voir stoppée. Cependant ce scénario est envisageable uniquement lorsqu'il existe des dispositifs anti-érosion adaptés ou des zones d'extension des eaux comme des plaines ou des contre pentes. Il arrive, trop souvent, qu'aucun dispositif ne soit mis en place. Dans ce cas les éléments transportés sont exportés de la parcelle agricole voire du bassin versant (cf. : Illustration 3 – p.20).

Suite aux grands problèmes de conservation des sols, dans les années 1930 aux Etats-Unis d'Amérique, des études menées par WISCHMEIER et basées sur des relevés statistiques ont permis d'établir une équation universelle mesurant cette érosion hydrique.

L'équation universelle des pertes de sol de WISCHMEIER (1965) :

$$A = R (K \times LS \times C \times P)$$

La perte de sol (A) exprimée en tonnes par unités de surface est proportionnelle à :

- (R) Indice ou index de pluie qui dépend de l'énergie globale de la pluie pendant la période étudiée et l'intensité maximum de cette pluie pendant la même période.
- K – LS – C – P. Ces facteurs sont les rapports entre les pertes de sols de la parcelle considérée, compte tenu de ses caractères, comparée à une terre témoin.
 - (K) est le coefficient caractérisant la résistance du sol.
 - (LS) caractérise la pente et la longueur de celle-ci.
 - (C) précise la culture pratiquée.
 - (P) dépend du système de conservation du sol utilisé.

Cette équation essaie de chiffrer l'influence de chaque facteur intervenant sur les pertes du sol par l'érosion et permet de définir sur lesquels il faut agir pour limiter ce phénomène. Cependant même si cette équation a su faire ses preuves et est reconnue comme étant l'équation universelle des pertes de sols, elle n'est applicable que là où des études préalables importantes ont été menées (établissements d'abaques et de tableaux) (GRECO, 1978 ; ROUAUD, 1987).

Une des limites de cet outil est donc la lourdeur de mise en place scientifique de l'étude.

2 - L'érosion aratoire

Afin de préparer les sols pour les semences, d'éliminer les mauvaises herbes, ou encore de décompacter le sol pour faciliter l'enracinement, les sols sont travaillés. Cependant le passage d'outils, des plus simples comme le bâton à fouir, la houe, la bêche, aux plus complexes comme la charrue, le chisel, ou encore la herse rotative provoquent arrachements et déplacements des fragments du sol (SANTIAGO ROMERO, 2001).

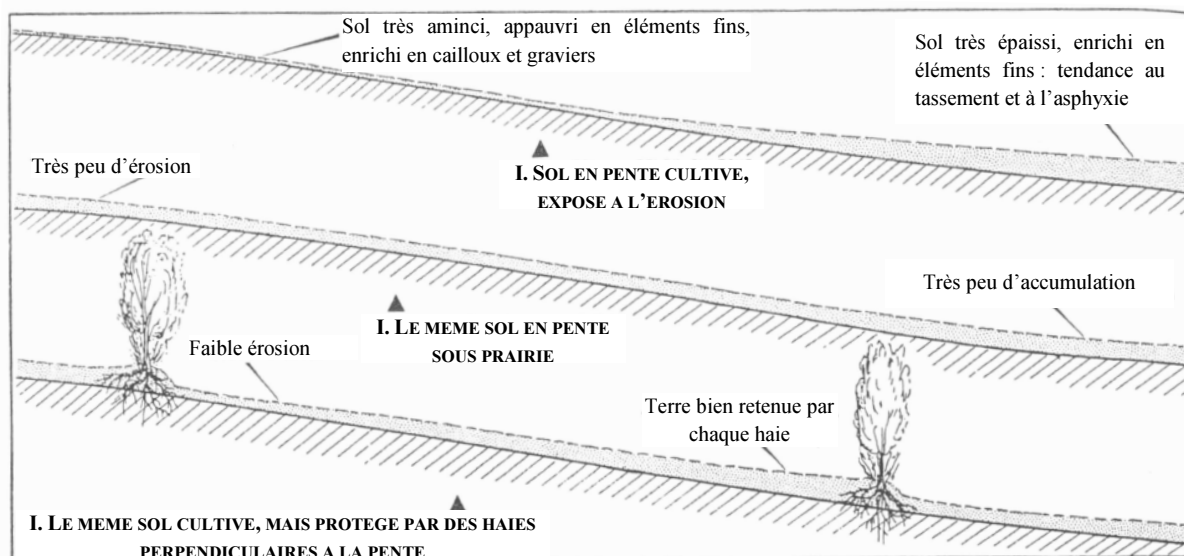


Illustration 3 : l'érosion hydrique « en nappe » des sols cultivés en pente, et son ralentissement par la prairie et les haies (SOLTNER, 1999, p.194).

Type d'outils	Masse transférée par passage descendant (t/ha)	Masse transférée par passage ascendant (t/ha)	Translocation nette du sol (t/ha)
Pour une charrue	14.85	4.33	10.52
Pour un chisel	2.45	0.65	1.80

Tableau 2 : Variation de l'érosion aratoire en fonction du type d'outils sur un versant de 250 m et de pente uniforme 13°, à une vitesse de travail de 4,4 km/h (SANTIAGO ROMERO, 2001, p.105).

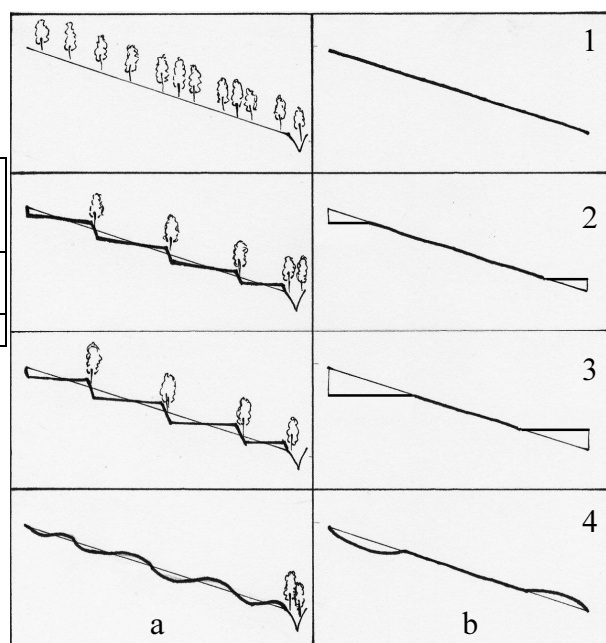


Illustration 4 : Evolution d'un versant (a) et d'une parcelle (b) sous l'effet du labour. 1 : forme à l'origine ; 2 et 3 : sous l'effet du labour parallèlement aux courbes de niveau ; 4 : surimposition du labour perpendiculairement aux courbes de niveau (in ROUAUD, 1987).

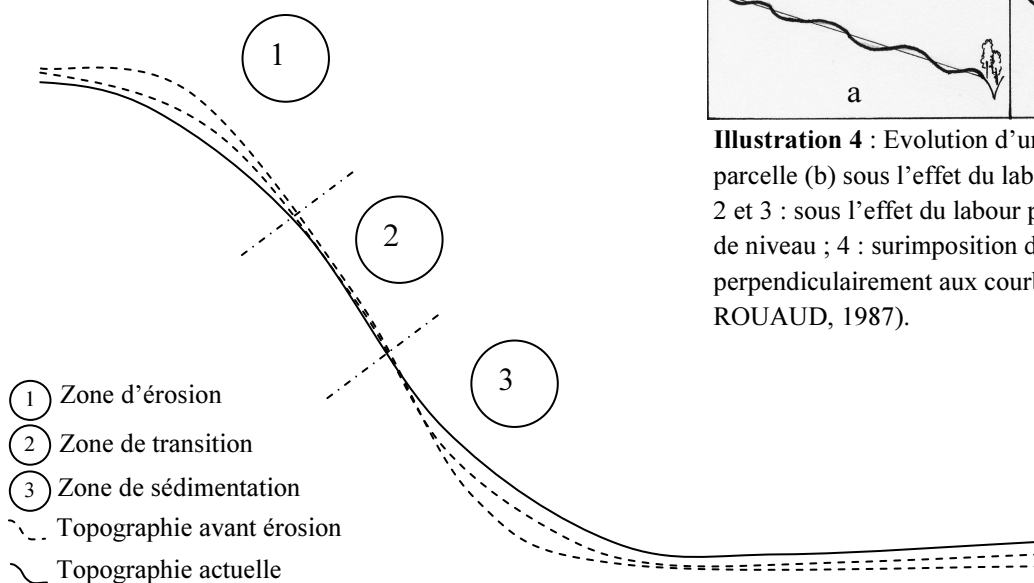


Illustration 5 : Caractérisation des différentes zones du processus d'érosion aratoire à l'échelle de la parcelle (REVEL com. pers.).

Ce phénomène est appelé érosion aratoire, il se différencie des autres phénomènes érosifs puisque la totalité des particules érodées en général en haut de versant restent sur ce même versant. On assiste donc à un déplacement de matière à l'intérieur de la parcelle ou du versant. Ce remaniement de terre à l'intérieur de la parcelle ou du versant a donc des conséquences sur la topographie (cf. :Illustration 4 – p.20).

Même si elle est difficilement observable, l'érosion aratoire est la cause principale d'érosion des sols. En effet REVEL (com. pers.) estime que ce phénomène représente 80 % de l'érosion totale que peut subir une parcelle agricole (cf. : Tableau 2 – p.20).

Des études menées dans le terrefort toulousain depuis les années 1990 par REVEL *et al.*, puis par SANTIAGO ROMERO en 2001 ont permis d'augmenter les connaissances au sujet de cette érosion.

Dans sa thèse de 2001, SANTIAGO ROMERO met en évidence que l'érosion aratoire est fonction de l'outil de travail utilisé, de la vitesse de travail, de la pente et de la variation de la pente. Elle peut s'exprimer de la façon suivante :

$$T = a + b (\operatorname{tg} \alpha) - c (\operatorname{tg} \alpha)^2$$

Avec : - (a), (b) et (c) déterminés statistiquement en fonction de la forme du versant.

- (α) l'angle de la pente

Le flux du sol par l'outil de travail (T) varie selon différents facteurs :

« a » qui est fonction de la vitesse de travail et de l'outil

« b (tg α) » varie selon la pente

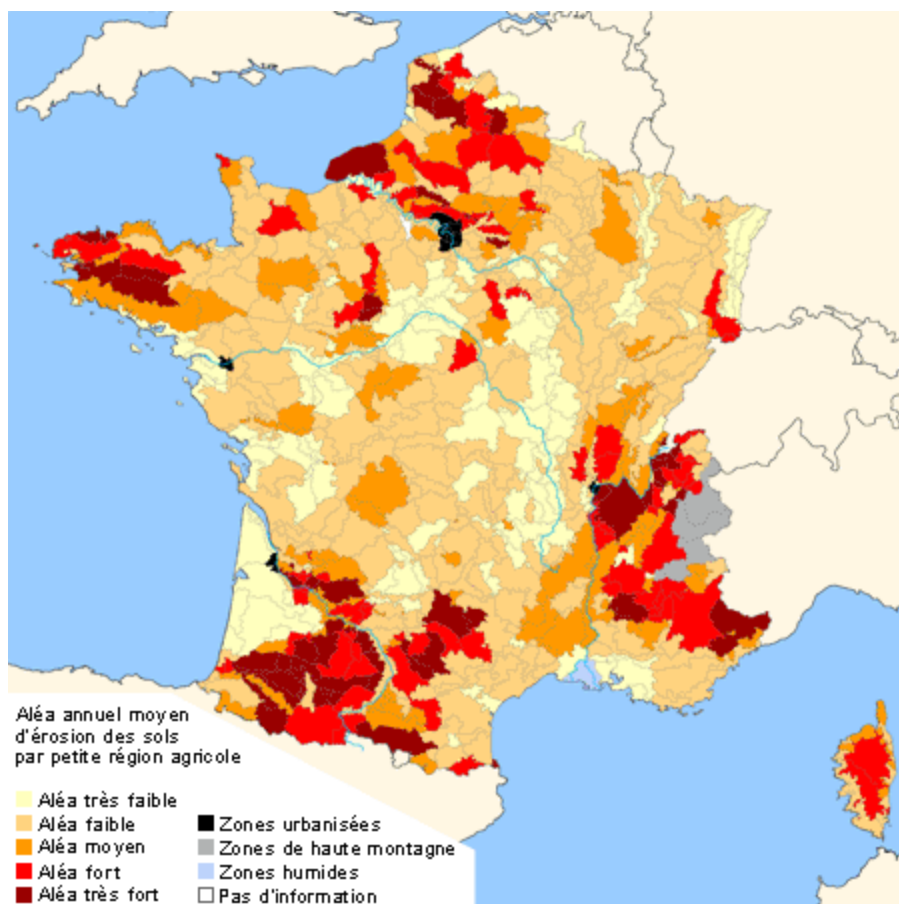
« c (tg α)² » varie selon la variation de pente.

Lors du processus d'érosion aratoire on peut observer trois grandes zones sur le bassin versant (REVEL, com. pers.). La première est la zone d'érosion lorsque le versant est de forme concave, arrive ensuite la zone de transition lorsque la variation de pente est nulle, pour finir la zone d'accumulation quand le versant est de forme convexe (cf. : illustration 5 – p.20).

C - L'ÉROSION A L'ÉCHELLE NATIONALE

Une étude menée par l'institut national de la recherche agronomique (INRA⁷) a permis de réaliser une cartographie de l'aléa érosion sur l'ensemble du territoire français (LE BISSONNAIS *et al.*, 1998 et 2002). Le travail a consisté à calculer l'intensité de l'aléa en croisant plusieurs paramètres :

- La base de données des sols permet d'utiliser les facteurs de battance, qui réduit l'infiltration et la rugosité des sols, et l'érodibilité qui indique la stabilité des matériaux.
- Les données d'occupation des sols ont permis de différencier neuf classes : les terres arables, les prairies et pâturages, les cultures permanentes, les forêts et zones arbustives, les zones agricoles hétérogènes, les zones naturelles dégradées, les espaces ouverts, les zones humides, et les territoires artificialisés.
- Le modèle numérique de terrain permet de calculer les pentes et de les agencer en huit classes : 0-1 %, 1-2 %, 2-5 %, 5-10 %, 10-15 %, 15-30 %, 30-75 %, et plus de 75 %.



Carte 2 : Carte française de l'aléa érosion des sols par petite région agricole (source : Gis Sol – Inra – Ifen).

- Les données météorologiques moyennes sur 30 ans permettent de caractériser l'érosivité de la pluie en croisant deux facteurs qui sont la hauteur de pluie et l'intensité de la pluie.

Les résultats dégagés permettent d'obtenir les grandes tendances des régions agricoles en fonction des facteurs précédemment énumérés (cf. : Carte 2 – p.22). De plus des descriptions de plusieurs régions agricoles sont disponibles dans ces ouvrages, voici l'extrait d'une d'entre elles :

« La région de Toulouse : dans cette région de nombreuses « coulées de boue » ont été déclarées (certaines sont difficilement discernables des inondations), et le modèle indique un aléa fort au printemps et en hiver. En effet, malgré de faibles précipitations moyennes saisonnières, les problèmes d'érosion dans cette région s'expliquent par la combinaison de violents orages et d'une forte proportion de cultures de printemps sur des pentes fortes. Les sols ne sont pas sensibles à la battance du fait de leur teneur en argile élevée, mais le ruissellement prend naissance dans les zones où la molasse affleure ou sur les terrasses anciennes recouvertes de lambeaux de limons. » (LE BISSONNAIS et al., 2002, p. 55)

D - CAS CONCRET (MARAIS D'OPALE, AUBE, ...)

Des projets similaires de lutte contre l'érosion des sols sont présents un peu partout en France et en Europe. De ces projets ont émergé des outils, des fiches conseils, ou même des documents expliquant le déroulement de la démarche employée. En voici un échantillon non exhaustif sur lesquels nous avons pu nous appuyer pour trouver des informations techniques :

Le Parc naturel régional des Marais d'Opales a connu des problèmes d'érosion des sols. En 2003 il a publié un ouvrage relatant l'ensemble des causes du phénomène, les actions pour lutter contre ce phénomène, les outils réglementaires et contractuels pour mettre en place la démarche et une série de fiches techniques sur les actions de luttés (NAULIN & TRIPET, 2003).

Un « livrets de l'agriculture », du Ministère de la région Wallonne, a été consacré à l'érosion. Il permet aux agriculteurs d'obtenir les informations destinées à mieux cerner les phénomènes d'érosion et à lutter contre l'arrachement des particules de terre. Cet ouvrage s'intègre dans la réforme de la politique agricole commune (PAC⁸) dans laquelle la « conditionnalité des aides » intègre la lutte contre l'érosion des sols (DAUTREBANDE *et al.*, 2006).

La chambre d'agriculture de l'Aube a édité un guide technique pour agir contre l'érosion des sols. Cet ouvrage, destiné aux grandes cultures et aux vignobles, développe les causes de l'érosion et des solutions à mettre en place et intègre les aspects réglementaires pour la mise en place de certaines solutions (chambre d'agriculture de l'Aube, 2006).

La chambre régionale d'agriculture de Midi-Pyrénées en collaboration avec la chambre d'agriculture du Tarn ont mis en place, dans les années 90, un « groupe de travail érosion » pour limiter ce phénomène. Ce groupe a travaillé sur deux axes d'étude, un diagnostic d'exploitation (cf. Annexe 1 : Diagnostic érosion sur l'exploitation agricole – p.58), et les couples labours/non-labours. Cette deuxième partie a été mise en place suite aux diagnostics d'exploitation qui ont démontré l'efficacité du non-labour pour lutter contre

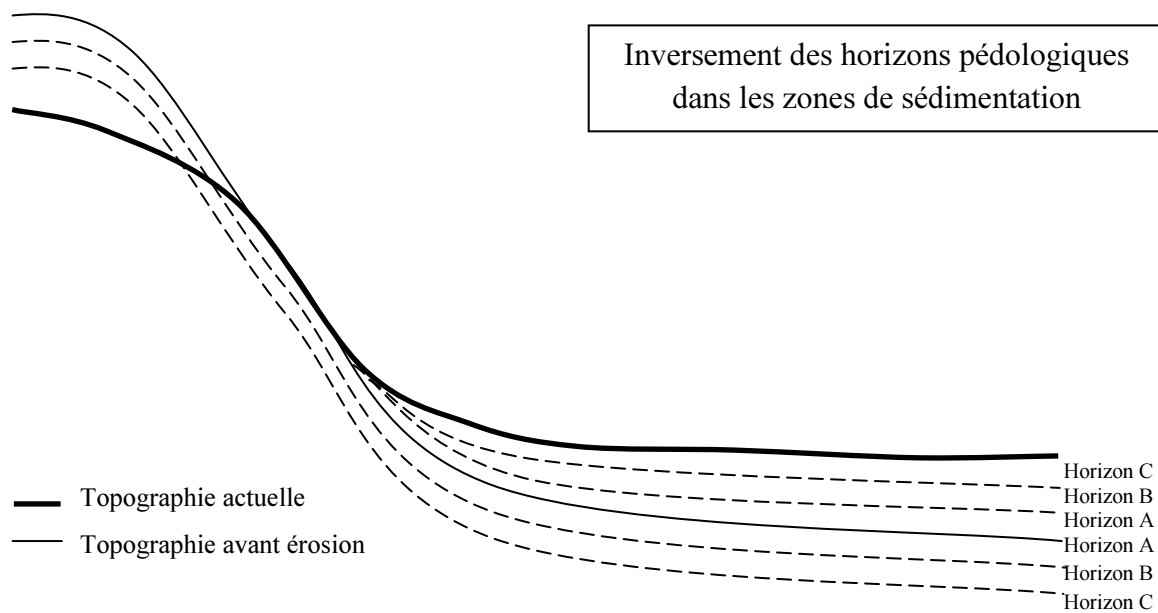


Illustration 6 : Inversement des horizons pédologiques dans les zones de sédimentation causées par l'érosion aratoire (REVEL com. pers.).

l'érosion (DELAUNOIS, 2000a, 2000b, 2001, 2002 et DELAUNOIS *et al.*, 2004a, 2004b). Ce groupe de travail a rédigé une plaquette sur l'érosion avant de modifier l'objectif de travail qui est maintenant le non-labour.

II - POURQUOI CONSERVER LES SOLS AGRICOLES ?

A - ASPECT AGRICOLE

Les pertes de terres liées à l'érosion hydrique représentent des volumes considérables et irréversibles. De plus, d'après SOLTNER (1999) : « *le sol s'appauvrit en éléments fins, donc en limon, argile, humus, et en éléments minéraux qui y sont fixés. Le sol diminue d'épaisseur, pouvant faire affleurer soit des couches moins fertiles soit même la roche-mère.* »

L'érosion aratoire va, quant à elle, en plus de transporter la matière à l'intérieur de la parcelle, déstructurer la composition du sol. En inversant les horizons pédologiques (cf. : Illustration 6 – p.24) cette érosion va provoquer une perte de fertilité des sols.

Cette perte de fertilité entraîne inévitablement une baisse de la productivité à laquelle l'agriculteur est instantanément confronté.

B - LES AUTRES CONSEQUENCES

L'érosion des sols agricoles a des répercussions sur de très divers milieux générant ainsi des problèmes plus ou moins conséquents mais ayant tous un coût pour la société.

1 - La voirie

Le transport de matériaux hors de la parcelle par l'érosion hydrique peut avoir dans certains cas des répercussions sur la voirie : coulées de boue et glissements de terrain comblent parfois les fossés et peuvent aussi encombrer les chaussées. Le CG31 estime à 3 200 000 € le coût global d'entretien des routes suite aux phénomènes pluvieux entre 2004 et 2007.

L'affaissement de talus est aussi à l'origine des problèmes rencontrés par le CG31 le long des voies de communication.

2 - La qualité des cours d'eaux

Le transfert des particules fines du sol hors de la parcelle par l'érosion hydrique, augmente la concentration de matières organiques naturellement présente dans les cours. Cet apport va accroître l'activité microbienne et réduire la pénétration des rayons solaires, provoquant un appauvrissement en oxygène et l'eutrophisation du cours d'eau. L'équilibre du cours d'eau est donc perturbé.

La présence de matières en suspension a aussi des conséquences sur la production de l'eau potable, qui devient plus difficile et donc plus coûteuse ainsi que sur le comblement des cours d'eau qui demande un entretien par curage plus régulièrement. Ces mêmes matières en suspension sont aussi responsables du comblement des réservoirs d'irrigation et des barrages.

Le barrage d'Assouan est un exemple parmi tant d'autres : « *Le barrage d'Assouan établi sur le dernier massif granitique du Nil, ne pourra être reconstruit plus bas lorsque que dans 500 ans (c'est bien*

peu pour une Egypte qui irrigue depuis plus de 6 000 ans !) le lac Nasser qu'il retient sera en partie comblé par les alluvions arrachées aux hautes terres éthiopiennes : 40 millions de tonnes par an, ce qui représente en 500 ans une couche d'une dizaine de mètres d'épaisseur sur une surface de 300 x 10 Km, environ les dimensions du lac Nasser. Alluvions qui, avant la construction du barrage se répandaient sur toute la vallée du Nil qu'elles fertilisaient, et compensaient l'érosion du delta par la mer. Aujourd'hui la mer regagne celui-ci à raison de 5 à 30 m/an » (SOLTNER, 1999)

3 - L'alimentation

L'érosion des sols, entraînant les éléments les plus fins, rend de moins en moins fertiles les terres arables. Etant donné l'évolution de la population mondiale qui ne cesse de croître et la qualité des sols mondiaux qui se dégradent, nul ne peut prédire le devenir de l'approvisionnement de denrées alimentaires dans les années à venir.

C - LA CONSERVATION DES SOLS DANS LES TEXTES REGLEMENTAIRES

1 - La directive sol

D'après la commission des communautés européennes (2002a, 2002b), les sols, sous la pression croissante créée ou aggravée par les pratiques agricoles et forestières inadaptées, les activités industrielles et le développement touristique ou urbain, sont soumis à des processus de dégradation. Ces dernières sont susceptibles d'avoir des répercussions sur d'autres domaines tels que l'eau, la santé humaine, les changements climatiques, la protection de la nature et de la biodiversité, et la sécurité des aliments. La commission, dans sa stratégie thématique en faveur de la protection des sols (2002a), énumère des estimations de la situation :

« 115 millions hectares, soit 12 % environ de la superficie totale des terres en Europe, sont soumis à l'érosion par l'eau, et 42 millions d'hectares subissent l'érosion éolienne ;

45 % des sols européens ont une faible teneur en matières organiques, principalement dans le sud de l'Europe, mais également dans des régions de France, du Royaume-Uni et d'Allemagne ;

le nombre de sites potentiellement contaminés dans l'Union européenne à vingt-cinq avoisine les trois millions et demi. »

La commission souhaitant enrayer cette dégradation, a donc proposé une directive en septembre 2006 définissant un cadre pour la protection des sols. Cette dernière « *définit les huit principales menaces qui pèsent sur les sols dans l'Union européenne. Il s'agit de l'érosion, de la diminution des teneurs en matières organiques, de la contamination, de la salinisation, du phénomène de tassement des sols, de l'appauvrissement de la biodiversité des sols, de l'imperméabilisation des sols, des inondations et des glissements de terrain.* » (Commission des communautés européennes, 2006b)

2 - Le décret

Le décret 2007-882 du 14 mai 2007 relatif à certaines zones soumises à contraintes environnementales permet au préfet de constituer des zones d'érosion. Sont considérées, comme zones d'érosion, les territoires provoquant une accélération de l'écoulement des eaux de ruissellement ayant commis des dommages ou susceptibles d'en réaliser, mais aussi les territoires pouvant compromettre le bon état des eaux, ou le cas échéant le bon potentiel écologique du code de l'environnement. Le préfet détermine

la délimitation du périmètre et le programme d'actions par arrêté. « *Ce programme définit les mesures à promouvoir par les propriétaires et les exploitants, parmi les actions suivantes : couverture végétale du sol (...); travail du sol, gestion des résidus de culture, apport de matière organique (...); gestion des intrants ; diversification des cultures (...); maintien ou création de haies, talus, murets ; fossés (...); restauration ou entretien d'un couvert végétal spécifique ; restauration ou entretien de mares, plans d'eau ou zones humides* » (Ministère de l'écologie et du développement durable, 2007).

3 - La conditionnalité PAC

Depuis 2005, la PAC intègre dans la conditionnalité la protection des sols dans ses objectifs. Cette année dans le domaine des « *bonnes pratiques agricoles et environnementales – prairies permanentes* », trois fiches prévoient des mesures favorisant la conservation des sols : mise en place d'une surface minimale en couvert environnemental, le non-brûlage des résidus de cultures, et la diversité des assolements (Ministère de l'agriculture et de la pêche, 2008).

III - MOYENS MIS EN ŒUVRE POUR LIMITER CES PROBLEMES

La majorité des ouvrages cités dans ce document propose des solutions limitant l'érosion. Elles peuvent être classées selon leur mise en place :

- La modification des pratiques culturales semble être la plus efficace (DELAUNOIS, 2000). On entend par pratiques culturales, le non labour, la diversification de l'assolement, la gestion des résidus de récolte, l'apport de matière organique, la mise en place de couvert végétal entre les cultures ou d'un couvert permanent, la culture en bandes.
- La réalisation d'aménagements anti-érosifs : la haie perpendiculaire à la pente, le talus, le fossé, la bande enherbée, la diguette, les terrasses, les banquettes ou encore le bassin de rétention des eaux.

Certaines de ses œuvres sont plus ou moins efficaces selon les objectifs recherchés et les problèmes rencontrés (cf. : Tableau 3 – p.28). Cependant il semble primordial de les combiner afin que le résultat soit optimum.

IV - CONCLUSION

Les phénomènes érosifs sont les conséquences de divers facteurs comme la topographie, les pratiques culturales, le vent ou l'eau. Leurs manifestations sont variées : coulées de boue, glissements de terrains, affaissements de talus ou de berges... De part ces deux caractéristiques (facteurs et résultats), les phénomènes érosifs demandent un certain niveau de technicité. Il semble donc nécessaire de mettre en place une démarche applicable sur l'ensemble du département de la Haute-Garonne afin d'essayer de résoudre ce problème qui peut avoir des conséquences désastreuses (perte de la fertilité d'un sol, coulée de boue sur les voies de communications, perte de fonds...).

LEGENDE :

● très efficace ; ● efficace ; ● peu efficace ; ○ non efficace

Efficacité des solutions sur :

La qualité des sols, des eaux et l'air et dégâts des eaux et des boues	La qualité des eaux et les dégâts des eaux et des boues
---	--

PRATIQUES CULTURALES

NON RETOURNEMENT DU SOL : pseudolabour, travail superficiel, semis direct, sur un sol structuré, non compacté

CHOIX DE PHYTOSANITAIRES peu agressifs pour la vie du sol

LABOUR PEU PROFOND (15-20 cm) en travers de pente, versoir vers le haut, sur un sol bien structuré avec compactage minimum, travail du sol minimum et pailles restituées au sol

BECHAGE PEU PROFOND (15-20 cm), tardif (après décembre), en travers de pente, volet arrière rebassé sur sol bien structuré avec compactage minimum, travail du sol minimum et pailles restituées au sol

Apport de **MATIERES ORGANIQUES**, rotation variée, résidus de récolte importants, cultures intermédiaires, repousses

SUPPRESSION DES DECHAUMAGES, semis en travers de pente

RESIDUS DE RECOLTE EN SURFACE

RIGOLES

●

●

●

●

●

●

●

●

●

●

○●

●

○●

●

○●

●

CULTURE ET PARCELLAIRE

Choix des **CULTURES** suivant les risques

CULTURES EN COURBE DE NIVEAU

PRAIRIES (sup. à deux ans) dans la rotation

PARCELLAIRE : longueur de pente réduite

●●

●●

●

●●

●

●

●●

●●

AMENAGEMENTS

DISPOSITIFS ENHERBES

Plantation de **HAIE** en bas de parcelle ou sur les talus

HYDRAULIQUE AGRICOLE : drainage, avaloir, fossés de ceinture

Aménagement des **TALWEGS** : chenaux enherbés, fossés enherbés, busage

Aménagement des **PLANS D'EAU** : bandes enherbées, bassin de décantation

Aménagement des **COURS D'EAU** : dégagement, stabilisation des berges, enherbement des zones inondables

○●

●

○●

●

●

●

●

●

○

●

○●

●

Tableau 3 : Efficacité des techniques mises en œuvre suivant les enjeux recherchés (DELAUNOIS, 2000b).

Partie 3 - **ÉLABORATION D'UN DIAGNOSTIC ÉROSION A LA PARCELLE**

Poète chinois Kuan-Tzu : “Si tes projets portent à un an, sème du grain, s'ils portent à dix ans, plante un arbre, s'ils portent à cent ans, instruis le peuple. En semant une fois du grain, tu récolteras une fois. En plantant un arbre, tu récolteras une fois. En instruisant le peuple, tu récolteras cent fois.” (cité par J.J. Servan-Schreiber – Le défi américain. in GRECO, 1978)

I - PLANNING DU TRAVAIL REALISE

A - INTRODUCTION

L'objectif du travail est de réaliser un diagnostic érosion à la parcelle permettant d'évaluer les risques d'érosion que peuvent rencontrer les exploitants.

Un diagnostic est un outil permettant de décrire une situation, et de l'analyser afin de définir les objectifs les plus efficaces permettant d'améliorer cette situation si nécessaire.

Le diagnostic, en plus d'évaluer le risque d'érosion, doit permettre de conseiller les agriculteurs sur les solutions à mettre en place pour limiter le risque grâce à l'intégration de fiches techniques dans le diagnostic.

Cependant « *un outil seul ne veut pas dire grand-chose, il faut voir la démarche dans laquelle il s'inscrit pour voir son efficacité, son utilité...* » (DOUBLET com. pers.)

Il semble donc primordial de vous présenter cette démarche.

B - DEMARCHE ENVISAGEE

Le diagnostic «*évaluation du risque d'érosion à la parcelle agricole*» confectionné pour les problèmes d'érosion présents sur le canton d'Auterive entre dans une démarche de conseil agricole lancée par le CG31 suite aux forts phénomènes pluvieux des mois de mai et juin 2007. Même si certains agriculteurs de ce canton ont pris conscience des problèmes d'érosion auxquels sont soumises leurs terres suite à ces phénomènes météorologiques. L'ensemble du département subit des processus érosifs depuis plusieurs années. Le CG31 souhaite donc enrayer ces phénomènes en mettant en place une démarche reproductible sur l'ensemble du territoire dont il s'occupe.

Afin de mener à bien ce projet, il a été nécessaire d'élaborer un programme d'opérations bien précis :

- Tout d'abord la recherche bibliographique et les rencontres avec des chercheurs et des professionnels travaillant sur les phénomènes érosifs sont des éléments essentiels pour mieux appréhender le sujet d'étude. Le travail réalisé vous a été présenté dans la seconde partie de ce document (Partie 2 - I - Synthèse bibliographique – p.15).
- Viennent ensuite les visites exploitations agricoles connaissant des problèmes d'érosion qui permettent de répertorier toutes les manifestations d'érosion que peuvent rencontrer les agriculteurs.
- Puis la recherche d'information sur les diagnostics déjà mis en place a permis de collecter les informations nécessaires à la confection d'un nouvel outil. Il est primordial d'utiliser des outils qui ont su faire preuve de leur efficacité mais aussi de ne pas utiliser ceux qui ne sont pas assez complets voire qui ne sont plus d'actualité (ce qui n'est pas le cas pour cette étude).
- Une réunion de restitution permettra d'informer les agriculteurs sur l'avancement des travaux, de leur montrer tous les phénomènes rencontrés et de leur exposer un panel de solutions pouvant être appliqué pour limiter l'érosion.

- Enfin l'élaboration du diagnostic et des fiches conseils est la dernière partie du projet. Elle doit prendre en considération l'ensemble des parties précédentes afin que l'outil mis en place soit le plus efficace possible mais aussi le plus proche de la réalité du terrain.

II - METHODOLOGIE UTILISEE

A - ETAT D'AVANCEMENT DU PROJET

Une première réunion d'information a eu lieu le 23 novembre 2007. Cette dernière, animée par des techniciens du service du développement rural et le conseil agricole du secteur, a permis de prendre un premier contact avec les agriculteurs du canton d'Auterive.

Tout d'abord un constat a été établi sur les dégradations qu'occasionne l'érosion, les responsabilités de chacun, mais aussi les coûts que cela engendre pour les collectivités (Conseil Général). Ensuite la présentation aux agriculteurs d'un cas concret d'intervention du CG31, en collaboration avec la direction départementale de l'équipement (DDE⁹), sur la route départementale 18 dans la vallée de la Saune (Lauragais) a été effectuée. Cette étude a permis de résoudre les problèmes récurrents de coulée de boue sur cet axe de communication. Les actions mises en place ont été des découpages parcellaires, la diversification de l'assolement, l'implantation de bandes enherbées, la modification de certaines pratiques culturales, ainsi que la remise en état de talus avec l'implantation de haies. Ces deux dernières actions ont pu être effectuées grâce à des acquisitions foncières du Conseil Général de parties de terrains situées le long de la route.

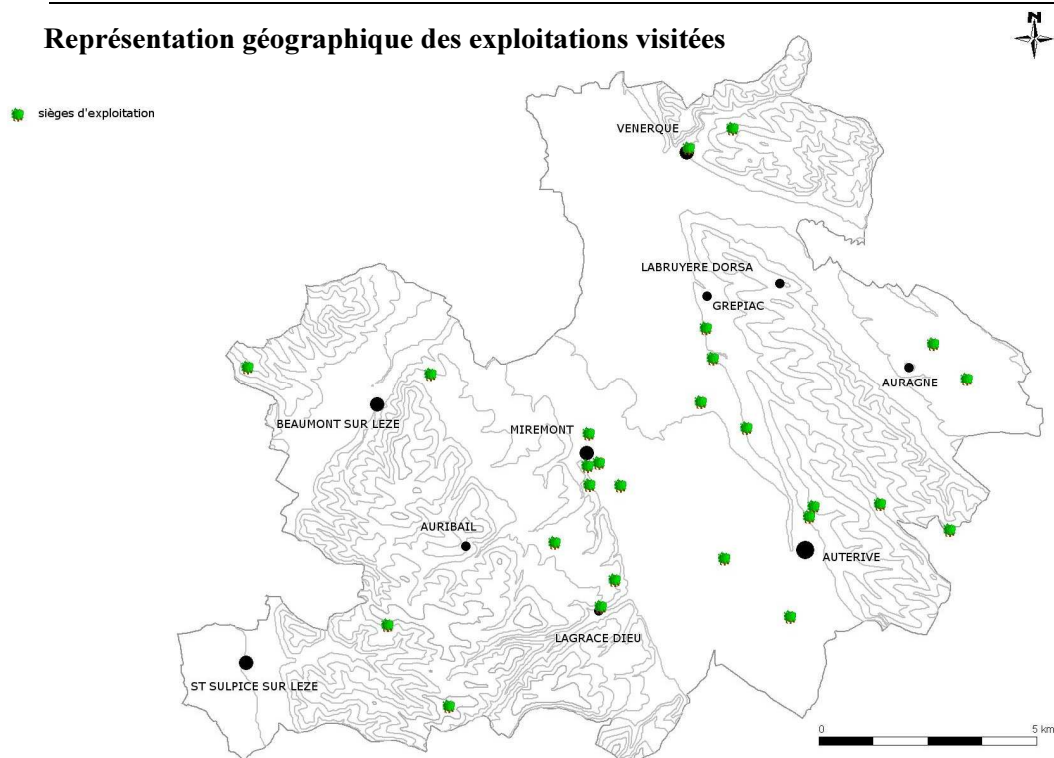
Pour finir, les compétences du CG31 ont été exposées pour permettre de préciser les pistes de travail possibles, ainsi que les opérations d'amélioration qui pourraient être envisageables. Suite à cette réunion un questionnaire de caractérisation des problèmes d'érosion sur les exploitations a été envoyé à l'ensemble des exploitants agricoles du canton (cf. Annexe 2 : Questionnaire de caractérisation des problèmes d'érosion sur l'exploitation – p.62).

B - VISITES D'EXPLOITATIONS

Afin de mieux appréhender les problèmes d'érosion, des visites d'exploitations ont été réalisées auprès des agriculteurs ayant répondu au questionnaire précédemment cité. Elles sont composées de deux parties (cf. : Carte 3 – p.32) :

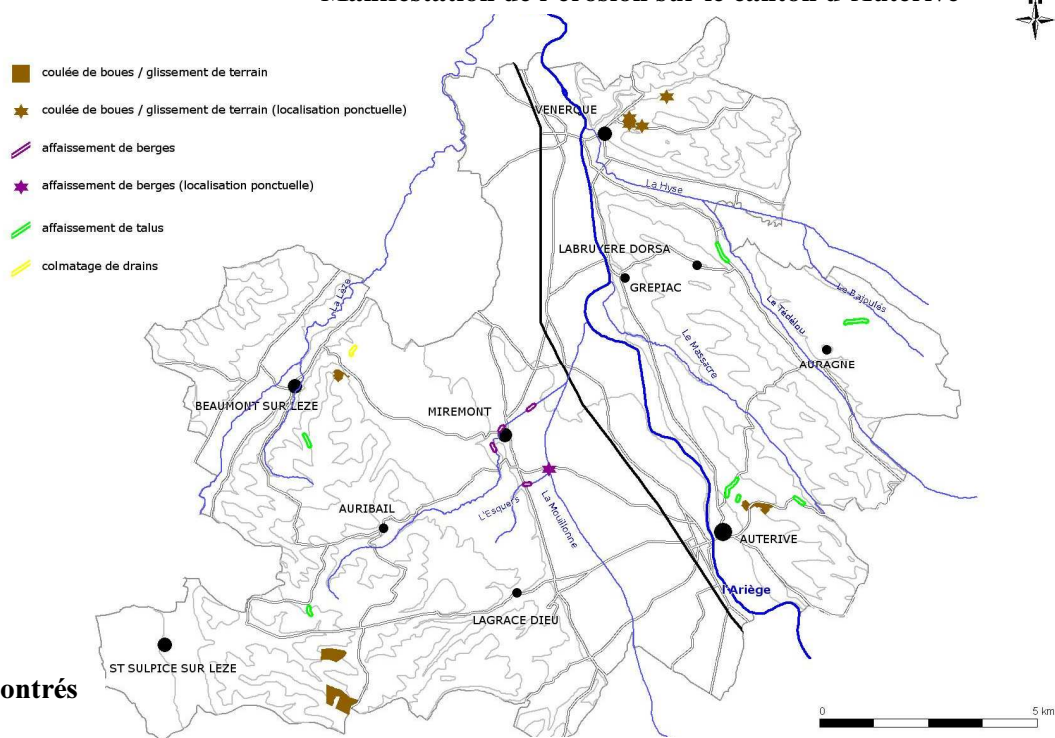
- Une première rencontre avec l'agriculteur a permis de dénombrer et de cartographier tous les phénomènes érosifs rencontrés sur l'exploitation. Ainsi que de créer le dialogue avec les agriculteurs rendant possible la connaissance de leurs pratiques culturales (par exemple les itinéraires techniques adoptés, l'assolement...). Lors de ces visites les objectifs à moyen et long termes de certains exploitants ont même été abordés. Cette rencontre est essentielle pour connaître la motivation réelle de l'agriculteur et ainsi de pouvoir proposer par la suite des actions les plus cohérentes possible avec ses attentes et ses objectifs.

Représentation géographique des exploitations visitées

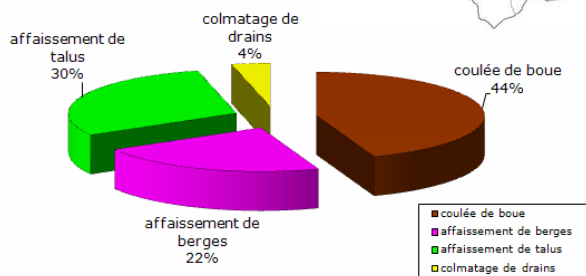


Carte 3 : Répartition géographique des exploitations visitées sur le canton d'Auterive pour les manifestations de l'érosion.

Manifestation de l'érosion sur le canton d'Auterive



Phénomènes rencontrés



Carte 4 : Répartition géographique des manifestations érosives en fonction des typologies définies.

Illustration 7 : Fréquences des phénomènes rencontrés en fonction de leur typologie.

➤ Une seconde visite est effectuée, sans les exploitants, permettant de récolter les informations concernant les éléments qui peuvent influencer les phénomènes érosifs. Les éléments étudiés sont la taille et la morphologie de la parcelle, le type de sol, l'itinéraire technique réalisé sur la parcelle (assolement, pratiques culturales...) et les aménagements limitant l'érosion tels que les haies, les talus, les fossés, les bandes enherbées, les bassins de rétention. Leurs caractéristiques sont déterminées afin de connaître l'efficacité de lutte pour chaque élément. Cette visite, réalisée pour chaque parcelle subissant des phénomènes d'érosion, permettra dans un second temps d'évaluer le diagnostic érosion réalisé lors de l'étude.

Chaque visite d'exploitation a donné lieu à un compte rendu permettant de décrire chaque manifestation, de faire un bilan de la discussion engagée avec l'exploitant, mais aussi de proposer des solutions de lutte. Le compte rendu d'exploitation classe les phénomènes érosifs en huit typologies différentes : glissements de terrains ; affaissements de talus ; affaissements de berges ; comblements de fossés ; colmatages de drains ; pertes de récoltes ; inondations de parcelles ; coulées de boue. Il est présenté sous la forme d'un tableau permettant de nommer, localiser, décrire chaque manifestation et de proposer des solutions (cf. : Annexe 3 : compte rendu de visite d'exploitation – p.64).

Cet outil, pratique et rapide à mettre en place, demande cependant un certain niveau de connaissance des phénomènes d'érosion. Il exige que l'agent responsable de la visite sache définir la cause du problème mais aussi les propositions d'amélioration adaptées à la situation.

1- Cartographie des résultats

La cartographie de l'ensemble des manifestations répertoriées est réalisée, permettant ainsi d'analyser leur répartition géographique en fonction de la typologie de l'érosion, de l'exploitant agricole, de la commune, ou bien encore de la situation géographique et de la morphologie du terrain. On peut dans ce dernier cas observer que les problèmes d'érosion étudiés sur le canton se divisent en deux groupes : un premier secteur situé à l'est d'Auterive puis un second situé à l'ouest, de l'autre côté de la plaine (cf. : Carte 4 – p.32). La plupart des phénomènes se situent en zones de coteaux, puisque seuls les affaissements de berges se localisent en plaine aux pieds des coteaux. Pour ce qui est de la répartition géographique en fonction de la typologie, on peut observer que les affaissements de berges se concentrent sur la commune de Miremont ou ses alentours proches.

2- Analyse des résultats

L'ensemble des 18 visites d'exploitation ont permis de répertorier trois grands groupes d'érosion : les coulées de boue ou glissements de terrain qui représentent presque la moitié des phénomènes observés, l'autre moitié réunit les affaissements de talus (30 %), les affaissements de berges (22 %) puis les colmatages de drains qui restent anecdotiques (cf. : Illustration 7 – p.32).

La collecte d'informations sur les facteurs de l'érosion, réalisée lors de ces visites, a déterminé que ces derniers n'interviennent pas lors des problèmes d'affaissement de berges que nous avons étudiés. En effet les manifestations d'érosion sont dues à des problèmes de gestion de cours d'eau (création d'embâcles lors de fortes précipitations provoquant des modifications d'itinéraire d'écoulement, rupture de digues suite à une mauvaise gestion de ces dernières) ou d'hydraulique agricole (sous-calibrage de buses). Pour les

manifestations d'affaissements de berges, les facteurs entrant en jeu sont donc liés à la gestion des cours d'eau et non à la morphologie de la parcelle ou des pratiques agricoles mises en place par l'exploitant. C'est pour ces raisons que le diagnostic érosion ne s'appliquera pas à ce type de manifestations.

Pour les problèmes de coulées de boues, glissements de terrains ou encore affaissements de talus la morphologie de la parcelle est souvent le facteur responsable du risque d'érosion. Ce facteur est caractérisé par des tailles de parcelle trop grandes, des longueurs de pentes trop importantes, des pentes trop conséquentes et l'absence d'aménagements limitant l'érosion (fossés, haies, talus, bandes enherbées...). Cependant il n'est pas à négliger que les pratiques agricoles sont quant à elle le facteur déclenchant de ce risque par la déstructuration du sol lors d'un travail du sol systématique (labour), la rotation blé / tournesol (laissant souvent un sol nu lors des grands phénomènes pluvieux de printemps et d'automne), l'assolement mal réparti à l'échelle du bassin laissant parfois des versants complets sans couverture végétale, la non mise en place de couvert entre deux cultures principales... La conception d'un diagnostic érosion permettra donc de mieux appréhender les causes du problème rencontré et d'évaluer le risque encouru selon les pratiques ou aménagements mis en place.

3 - Réunion de restitution

Une réunion de restitution des résultats s'est tenue, le 27 mai 2008, en présence des agriculteurs du canton d'Auterive. Elle a permis de montrer l'ensemble des phénomènes érosifs que peuvent rencontrer les exploitants agricoles mais aussi de présenter un panel d'actions à mettre en place pour limiter les manifestations érosives. Ces actions ont été classées suivant deux grands axes. Le premier axe est composé des modifications des pratiques culturales comme la diversification des cultures et donc l'allongement des rotations, la mise en place de couvert végétal ou bien encore le passage en non labour, soit par l'application des techniques culturales simplifiées soit par le semis direct. Le second axe regroupe les aménagements limitant l'érosion tels que les haies, les bandes enherbées, les talus, les fossés ou encore les bassins de rétention. Pour finir la présentation, deux exemples d'assolement au niveau de micro bassin versant ont été exposés avec des propositions concrètes d'actions envisageables. Cette réunion qui devait permettre d'ouvrir le débat sur la cohérence des propositions présentées mais aussi de former des groupes de travail sur les trois grandes typologies des phénomènes rencontrés (affaissements de berges, affaissements de talus, glissement de terrain et coulées de boue), n'a pas atteint les objectifs prévus. La faible participation des agriculteurs, sept présents, a eu pour conséquence la modification des objectifs prévus.

Cependant, la mise en place d'un diagnostic érosion reste à l'ordre du jour puisque, même si la mobilisation dans ce secteur est faible du fait du contexte politique (Partie 1 - IV -Acteurs en présence - p.14), cette démarche pourrait être utile pour d'autres secteurs.

III - LES DIAGNOSTICS DEJA MIS EN PLACE

La recherche d'outils, ayant déjà été réalisés et développés sur le terrain, est primordiale pour la conception d'un outil similaire. En effet cela évite de réaliser un travail en doublon. De plus la réutilisation ou l'amélioration de diagnostics, plus ou moins performants ou adaptés à la situation, permet de mettre en place un nouvel outil plus fiable. Dans le département de la Haute-Garonne, deux structures ont déjà élaboré des diagnostics plus ou moins spécialisés mais abordant, tous deux, les problèmes de l'érosion.

A - LE DIAGNOSTIC DIALOGUE

Réaliser par le bureau d'étude Solagro, le diagnostic « *Dialogue* » permet de mesurer les impacts environnementaux positifs ou négatifs de la plupart des systèmes de production. Cet outil comporte 110 indicateurs agro-environnementaux, certains au niveau de l'exploitation, d'autres au niveau de la parcelle.

Ce diagnostic intègre un critère de sensibilité à l'érosion (cf. : Annexe 4 : Diagnostic Dialogue – critère sensibilité à l'érosion – p.66). Cette dernière est évaluée pour chaque parcelle qui obtient ainsi une note sur 100. Si une parcelle est enherbée depuis plus de deux ans, elle acquiert la note maximale. Sinon trois indicateurs permettent de mesurer cette sensibilité : la morphologie, le « sol » et l'« état de surface ».

- Indicateur morphologie : il est fonction de la pente, de la longueur de pente et de la présence ou non de dispositifs anti-érosion. Une note, sur 100, est obtenue en fonction de la pente et de la longueur de pente par exemple une parcelle obtient le maximum de points si celle-ci a une pente nulle ou très faible (inférieure à 2 %) et ne dépassant pas 100 mètres de long. Les dispositifs anti-érosion sont les suivants : semis ou travail du sol en travers de pente, rigoles d'interception du ruissellement, fossés de ceinture, talus, murets, terrasses, haies, bandes enherbées... Chacun des éléments valant vingt points avec un maximum de trois dispositifs cumulables. Cet indicateur est plafonné à 100, et représente la moitié de la note de sensibilité finale.
- Indicateur sol : le sol est d'autant plus sensible à l'érosion qu'il a une faible stabilité c'est-à-dire qu'il est pauvre en argile et en matière organique. Une note sur un est défini en fonction de ces deux facteurs (cf. : Tableau 4 – p.36). Cet indicateur a un coefficient de 20 % pour définir la sensibilité à l'érosion de la parcelle.
- Indicateur « état de surface » : il est fonction du travail du sol et du couvert végétal au printemps (cf. : Tableau 5 – p.36). Le travail superficiel correspond à un travail sans labour sur 15 centimètres de profondeur maximum pour le semis de la culture en cours. Le couvert végétal correspond quant à lui à la différenciation entre une culture d'hiver et une culture de printemps ou d'été (semis de printemps compris entre mars et juin). Cet indicateur intègre la note finale en étant multiplié par un coefficient de 30 %.

		Teneur en argile en %			
		< 10	10 - 20	20 - 30	> 30
Teneur en MO	< 2 %	0	0.25	0.5	0.75
	≥ 2 %	0.25	0.5	0.75	1

Tableau 4 : Détermination de l'indicateur sol en fonction du taux d'argile et de matières organiques (DOUBLET *et al.*, 2002)

		Travail superficiel	
		NON	OUI
Sol couvert au printemps	NON	0	0.5
	OUI	0.75	1

Tableau 5 : Combinaison du travail et de l'état du couvert au printemps pour définir l'indicateur « état de surface » (DOUBLET *et al.*, 2002)

Le diagnostic Dialogue est un outil complet permettant d'analyser une exploitation dans son ensemble. Cependant, malgré un travail de qualité, de part sa vocation généraliste, l'outil connaît, il me semble, quelques points incomplets pour l'évaluation de la sensibilité à l'érosion. Pour l'indicateur « morphologie » l'intégration des dispositifs anti-érosion ne prend pas en compte l'efficacité du dispositif. Par exemple, une haie placée parallèlement à la pente ou placée perpendiculairement à la pente n'auront pas le même impact. Il en va de même pour une bande enherbée dont l'efficacité est fonction, entre autre, de sa largeur... En ce qui concerne l'indicateur « état de surface », la non prise en compte de la réactivité du sol suite au passage d'un travail superficiel du sol semble aussi faire préjudice. En effet le passage en travail superficiel ne permet pas dès la première année d'obtenir des résultats significatifs, il faut attendre plusieurs années pour que le sol puisse « retrouver vie » et ainsi résister aux phénomènes érosifs. De plus la mise en place de couverts entre les cultures ou encore la gestion des résidus de récoltes ne sont pas intégrés dans les indicateurs alors que leur efficacité contre les problèmes d'érosion est réelle.

B - LE DIAGNOSTIC EROSION SUR L'EXPLOITATION AGRICOLE

Ce diagnostic mis en place par le groupe de travail érosion de la CRAMP avait pour objectif de rassembler les informations utiles pour la lutte contre l'érosion dans les exploitations agricoles situées sur les coteaux molassiques du Tarn (cf. : Annexe 1 : Diagnostic érosion sur l'exploitation agricole – p.58). Ce dernier est composé de cinq critères :

- La présentation de l'exploitation est faite sous la forme d'une collecte d'informations sur les données générales (situation, géomorphologie, SAU, assolement, rotation...) et les critères globaux d'érosion sur l'exploitation (composition du sol en matières organiques et argile, occupation du sol, morphologie du parcellaire)
- L'agriculteur expose les problèmes d'érosion avec les types de dégâts rencontrés, leurs fréquences et les éléments permettant de mesurer cette érosion (zones blanches, points de repère). L'exploitant explique les solutions mises en œuvre ou celles envisagées.
- Un diagnostic à la parcelle est réalisé avec une description et une localisation des manifestations d'érosion puis une description de la circulation des eaux, de la morphologie de la parcelle, du sol, de l'occupation du sol et des itinéraires techniques.
- Les solutions envisagées sont ensuite regroupées en cinq classes concernant l'isolement hydraulique de la parcelle, la circulation de l'eau dans la parcelle, l'occupation du sol, le redécoupage parcellaire et le travail du sol.
- Dans la dernière partie l'opinion de l'agriculteur sur les propositions d'amélioration est recueillie.

Pour analyser les problèmes d'érosion rencontrés par les exploitants ce diagnostic est très complet, il passe en revue tous les facteurs responsables de ces phénomènes. De par sa spécificité, il est plus complet que l'outil Dialogue. Cependant même s'il intègre les solutions envisagées, celles-ci demandent une réflexion à chaque réalisation de diagnostic puisque aucun lien n'est réalisé entre les problèmes et les propositions d'amélioration.

IV - REALISATION DU DIAGNOSTIC EROSION A LA PARCELLE

A - OBJECTIFS RECHERCHES

Le compte rendu de visite d'exploitation pour les problèmes d'érosion mis en place par le CG31 est un outil pratique et rapide à mettre en place mais qui demande cependant un certain niveau de connaissances sur les phénomènes d'érosion. En effet il exige que l'agent responsable de la visite sache définir la cause du problème mais aussi les propositions d'amélioration adaptées à la situation. Il semble donc nécessaire pour faciliter le travail des conseillers agricoles de mettre en place un diagnostic érosion. De plus la réalisation de ce diagnostic permettra d'obtenir un outil reproductible sur l'ensemble du département de la Haute-Garonne.

Le diagnostic sera donc confectionné pour les conseillers agricoles du CG31 souhaitant mettre en place un programme de lutte contre l'érosion sur leur secteur.

Le niveau d'étude global : il semble très difficile voire incohérent de mettre en place un diagnostic à l'échelle de l'exploitation du fait :

- De la localisation des manifestations de l'érosion et de la composition géographique de l'exploitation qui peut être très dispersée.
- De la variabilité de ces manifestations en fonction de multiples facteurs variables au niveau de chaque parcelle agricole (pente, longueur de pente, itinéraire technique, assolement, couvert végétal, taux d'argile...)

Le diagnostic érosion sera donc conçu pour être exploitable à l'échelle de la parcelle agricole

Dans un second temps, il a semblé nécessaire que les agriculteurs accèdent à cet outil afin qu'ils puissent évaluer le risque d'érosion. La confection de fiches techniques sur les propositions d'amélioration a vu le jour afin de compléter le diagnostic du conseil agricole. Ainsi les exploitants, souhaitant s'auto-évaluer, pourront par la suite choisir la ou les propositions d'amélioration les plus adaptées à la situation.

Pour conclure, le diagnostic *«évaluation du risque d'érosion à la parcelle agricole»* permettra, suivant les paramètres de la parcelle, de caractériser la situation, de l'analyser, d'évaluer le risque d'érosion puis de proposer la ou les améliorations les plus pertinentes.

B - COMPOSITION DU DIAGNOSTIC

Le diagnostic *«évaluation du risque d'érosion à la parcelle agricole»* sera développé sous format informatique, afin de faciliter la conservation du travail réalisé et la transmission d'information entre les conseillers agricoles du CG31. Une fiche de collecte d'information, en version papier, sera réalisée afin de réunir l'ensemble des informations nécessaires à l'analyse de la situation. Une fois le recueil d'informations sur le terrain pour chaque parcelle, l'utilisateur de l'outil devra informatiser les données.

Le diagnostic *«évaluation du risque d'érosion à la parcelle agricole»* est conçu avec un logiciel de tableur, et composé de plusieurs feuilles :

- La première feuille étant un sommaire, elle permet d'accéder directement à chaque partie de l'outil.

- Une feuille de présentation de la parcelle réunit les données très générales comme le nom de l'exploitant agricole et de l'agent responsable de l'enquête et la localisation de la parcelle. Des données plus techniques (morphologie de la parcelle, le sol, les pratiques agricoles...) sont aussi recueillies (cf. : Illustration 8 – p.40).
- Une feuille permet de récolter toutes les informations nécessaires pour évaluer l'impact anti-érosif d'aménagements déjà mis en place lors du diagnostic. Ainsi les haies, les talus, les bandes enherbées, les bassins de rétention et les fossés sont intégrés suivant leur efficacité dans l'évaluation du risque d'érosion.
- Une feuille expose l'évaluation du risque d'érosion à la parcelle. Ce risque est présenté dans un premier temps par une appréciation globale du risque d'érosion sur la parcelle comprise entre 0 et 100 %, puis dans un second temps ce résultat est décomposé en sept fondements de l'érosion hydrique : protéger le sol contre l'impact érosif des gouttes de pluie, maintenir ou augmenter la résistance du sol au détachement, augmenter la capacité d'infiltration du sol, augmenter la rétention superficielle d'eau à la surface du sol, réduire les volumes d'eau de ruissellement en limitant les longueurs de pente, ralentir les eaux de ruissellement, conduire les eaux de ruissellement sans provoquer d'érosion. (DAUTREBANDE *et al*, 2006)
- Enfin un bilan permet de synthétiser l'ensemble des résultats obtenus.

Les fiches techniques de propositions d'amélioration seront, quant à elles, élaborées sous format papier afin de faciliter le travail de diffusion du conseiller agricole.

C - LES CRITERES ET LES INDICATEURS

Pour l'élaboration du diagnostic, les critères choisis permettent de regrouper les indicateurs en groupe comme la morphologie de la parcelle, le sol, les pratiques culturales ou encore les aménagements limitant l'érosion.

« Les indicateurs sont des variables (...) qui fournissent des renseignements sur d'autres variables plus difficiles d'accès (...). Les indicateurs servent de repère pour prendre une décision... » (GRAS *et al*, 1989)

Les indicateurs exploités pour définir le risque d'érosion à la parcelle correspondent le mieux que possible à cette définition. Des indicateurs, faciles à déterminer et difficilement discutables (longueur de pente, taux d'argile...), ont donc été sélectionnés pour soulager le travail sur le terrain. La plupart des données à recueillir sont présentées sous la forme de questions à choix multiples. Enfin les indicateurs seront pour la plupart obtenus grâce aux diagnostics déjà présents : « *Dialogue* » et « *Diagnostic Érosion sur l'exploitation agricole* ». Cependant ils seront retravaillés afin qu'ils puissent s'intégrer au mieux dans le diagnostic « *évaluation du risque d'érosion à la parcelle agricole* ». Les modifications réalisées seront dans certains cas une simplification de l'indicateur afin de faciliter le travail de terrain, et dans d'autres cas un ajout ou une remise à jours des données permettant d'augmenter son efficacité.

Illustration 8 : Aperçu général de la conception du diagnostic « évaluation du risque d'érosion à la parcelle agricole ».

Classe de la pente	Pente
S1	< 2 %
S2	Entre 2 % et 20 %
S3	> 20 %

Tableau 6 : Détermination des classes de pente pour le critère « morphologie de la parcelle »

1- Le critère « surface enherbée »

⇒ Argumentation :

Les surfaces toujours en herbe ne sont pas sensibles aux phénomènes érosifs, la couverture végétale permanente permet de protéger le sol de l'impact érosif des gouttes de pluie, le système racinaire et la partie aérienne de la plante permettent d'obtenir une bonne résistance du sol au détachement et augmentent la capacité d'infiltration du sol en ralentissant les eaux de ruissellement.

⇒ Indicateur correspondant à ce critère :

Est évalué, l'assolement de la parcelle et les pratiques mises en place sur cette surface ces deux dernières années. Il faut en effet que la parcelle n'ait pas connu de retournement depuis deux ans pour que l'efficacité de la végétation soit à un niveau nécessaire pour ne plus connaître de risque d'érosion.

⇒ Evaluation du critère :

Les parcelles en prairie permanente, ainsi que les prairies temporaires et les parcelles en jachère depuis plus de deux ans ont un risque d'érosion nul. Elles obtiennent donc la meilleure note avec une évaluation du risque de 0 %.

⇒ Limite :

Ce critère ne semble pas connaître de limite.

2- Le critère « morphologie de la parcelle »

⇒ Argumentation :

L'équation universelle des pertes de sol de WISCHMEIER intégrait, déjà en 1965, la pente et la longueur de pente pour quantifier les pertes de sols. La variation de pente est, en partie, responsable de l'érosion aratoire (SANTIAGO ROMERO, 2001).

⇒ Indicateur correspondant à ce critère :

➤ La pente : plus cette dernière est importante plus le risque d'érosion est élevé puisqu'elle permettra aux eaux de ruissellement de prendre de la vitesse augmentant ainsi la force abrasive de l'eau. La pente de la parcelle est répertoriée en trois classes (cf. : Tableau 6 – p.40). On notera pour chacune des classes, la pourcentage de la surface qu'elle occupe sur la parcelle.

➤ La longueur de pente est, elle aussi, un facteur aggravant par rapport à la vitesse des eaux de ruissellement. La longueur de pente sera définie en fonction de cinq catégories : < à 100 mètres ; 100 – 200 m ; 200 – 300 m ; 300 – 500 m ; > à 500 m.

⇒ Evaluation du critère :

➤ Une note de pente est définie avec la formule suivante : $S1 \times 4 + S2 \times 2,5 + S3 \times 1$. Cette note est comprise entre un et quatre.

Longueur de pente	Note de pente			
	1	2	2,5	3
< 100 m	24	-----	-----	-----
100 – 200 m	18	-----	-----	-----
200 – 300 m	12	-----	-----	-----
300 – 500 m	6	-----	-----	-----
> 500 m	0	-----	-----	-----

Tableau 7 : Détermination de l'indicateur « morphologie de la parcelle » en fonction de la note de pente obtenue précédemment.

		Teneur en argile en %			
		< 10	10 - 20	20 - 30	> 30
Teneur en MO	< 2 %	0	0.25	0.5	0.75
	≥ 2 %	0.25	0.5	0.75	1

Tableau 8 : Évaluation de l'indicateur « sol » en croisant le taux d'argile et le taux de matières organiques.

➤ En fonction de la note de pente obtenue et de la longueur de pente, on calcule le critère « morphologie de la parcelle », grâce au tableau de combinaison de la note de pente et de la longueur de pente (cf. : Tableau 7 – p.42). Pour chaque longueur de pente, une note linéaire est définie entre les deux bornes fixées par la note de la pente. Ainsi une parcelle avec une pente inférieure à 2 %, et une longueur de pente inférieure à 100 mètres obtient la note maximale équivalente à 100.

⇒ Limites :

Dans ce critère sont intégrées la pente et la longueur de pente. Cependant d'autres facteurs morphologiques ont un impact sur les phénomènes. La forme du relief qui peut être concave ou convexe va avoir une influence sur la circulation de l'eau. La forme convexe va permettre aux eaux de ruissellement de se concentrer et d'augmenter le risque d'érosion dans cette zone de réception. Cependant même si la forme du relief n'est pas intégrée dans l'évaluation du risque de l'érosion hydrique, cet indicateur sera pris en compte pour informer l'exploitant agricole si le risque d'érosion aratoire est présent. Une autre limite est la distribution géographique de la pente sur la parcelle, une parcelle avec une forte pente suivie d'une pente nulle ou une parcelle de composition inverse ne connaîtront peut-être pas les mêmes manifestations.

3 - Le critère « sol »

⇒ Argumentation :

La stabilité structurale est responsable de la sensibilité du sol à l'érosion.

⇒ Indicateur correspondant à ce critère :

- Le taux d'argile : un sol avec un taux d'argile faible a une mauvaise stabilité structurale et se trouve donc plus sensible au détachement et sa capacité d'infiltration diminue.
- Le taux de matières organiques : la variation du taux de matières organiques aura les mêmes conséquences que celle du taux d'argile.

⇒ Evaluation du critère :

Le critère « sol » est donc obtenu grâce à la teneur en matières organiques et la teneur en argile du sol, toutes les deux exprimées en pourcentage (cf. : Tableau 8 – p.42). Un sol pauvre en argile et en matières organiques, étant très sensible, obtient une note de 0 et inversement, un sol riche en matières organiques et en argile acquiert la note maximale.

⇒ Limite :

Les taux de matières organiques et d'argile sont rarement connus des exploitants agricoles, donc pour obtenir la valeur exacte de ces deux indicateurs des analyses de terres sont nécessaires. Il suffira, pour des gains de temps et d'argent, d'estimer ces taux par des méthodes d'évaluation (test de l'anneau pour le taux d'argile) ou de rechercher l'information dans des références régionales (pour le taux d'argile : référence régionale en fonction des rotations culturales mises en place). Ces estimations peuvent donc influencer le résultat final de l'évaluation du risque d'érosion.

4 - Le critère « pratiques culturales »

⇒ Argumentation :

Les pratiques agricoles sont en général le facteur déclenchant des manifestations de l'érosion. Les rotations laissant un sol nu lors des fortes précipitations, l'implantation de couvert végétal entre deux cultures, le labour, le sens du travail, le semis direct sont autant de pratiques ayant un impact favorable ou non sur la protection des sol contre l'impact érosifs des gouttes de pluies, sur la résistance du sol au détachement, au ralentissement des eaux de ruissellement...

⇒ Indicateur correspondant à ce critère :

➤ Le travail du sol : le choix de l'itinéraire technique pour l'implantation d'une culture va très largement influencer les caractéristiques du sol face aux phénomènes érosifs. La pratique du labour ou d'un travail en profondeur vont déstabiliser à chaque passage le sol. Inversement, un travail superficiel et le semis direct permettent à long terme de retrouver une stabilité structurelle du sol. Dans ce dernier cas le sol retrouve ses capacités de résistance face au détachement et d'infiltration de l'eau, grâce entre autre au retour de la vie microbienne. Cependant pour que le sol puisse retrouver ses pleines capacités précédemment cité, il faut attendre plusieurs années en général cinq ans. C'est pourquoi le facteur temps est intégré pour la pratique des Techniques culturales simplifiées (TCS¹⁰).

Enfin SANTIAGO ROMERO (2002), a déterminé l'influence du type d'outil sur l'intensité de l'érosion aratoire. Il semble donc important d'intégrer cette donnée pour pouvoir informer l'agriculteur sur la présence ou non de l'érosion aratoire sur ses parcelles.

➤ L'état de couverture du sol : la présence d'un couvert végétal entre deux cultures permet, au même titre qu'une prairie permanente, de protéger le sol de l'impact érosif des gouttes de pluie, d'obtenir une bonne résistance du sol au détachement ou encore d'augmenter la capacité d'infiltration du sol en ralentissant les eaux de ruissellement.

➤ La gestion des résidus de récoltes : l'exportation ou le brûlage des résidus de récoltes (chaumes et pailles) ne permettent pas un retour au champ de certains éléments essentiels à la stabilité et l'enrichissement du sol. La restitution de ces résidus protège, dans un premier temps, le sol de l'impact érosif des gouttes de pluie et ralentit les eaux de ruissellement. Puis enfouis, partiellement ou dans leur intégralité, les résidus augmentent la résistance du sol au détachement et sa capacité d'infiltration.

➤ Le sens du passage pour le travail du sol ou le semis : le passage de matériels agricoles compacte très localement la parcelle (passages des pneumatiques), limite l'infiltration de l'eau le long des traces de roues. Lorsque le sens du travail est parallèle à la pente, ces passages de roues vont concentrer les eaux de ruissellement, ayant pour conséquence de favoriser l'érosion en rigole ou en ravine. L'impact du sens du travail ne se limite pas à l'érosion hydrique puisque le bilan, lors d'un travail du sol montant / descendant, montre que l'érosion aratoire est plus important en descente qu'en monté (SANTIAGO ROMERO, 2002).

⇒ Evaluation du critère :

- Dans un premier temps une note (A) est obtenue en fonction du travail du sol et de l'état de couverture du sol (cf. : Tableau 9 – p.46). Plus les pratiques sont favorables pour limiter l'érosion (semis direct, couvert végétal) plus la note obtenue est forte avec un maximum de 1.
- Ensuite la gestion des résidus de récoltes ou le sens du travail du sol permettent de rectifier ou d'aggraver, la situation précédemment décrite. Deux notes (B) et (C) sont respectivement fonctions de la gestion des résidus de récoltes et du sens du travail du sol, disponibles dans le Tableau 10 et Tableau 11 (p.46).
- Enfin une note globale du critère « pratiques culturales » est calculée en additionnant les trois notes précédemment obtenues : $A + B + C$. La note étant plafonnée à 1.

⇒ Limite :

La rotation culturale n'est pas exploitée malgré son impact fort sur la stabilité et l'appauvrissement (en matières organiques entre autre) du sol. Cependant son intégration suppose une complexité forte de l'outil (ne correspondant pas aux objectifs).

5 - Le critère « aménagement limitant l'érosion »

⇒ Argumentation :

La mise en place d'aménagements limitant l'érosion permettra d'intervenir sur différents vecteurs de l'érosion en réduisant, par exemple, les longueurs de pente, en ralentissant les eaux de ruissellement ou en augmentant la capacité d'infiltration du sol...

⇒ Indicateur correspondant à ce critère :

- La haie, avec son système racinaire développé, augmente la résistance du sol au détachement et sa capacité d'infiltration. De plus si son implantation est perpendiculaire à la pente, elle limite la longueur de pente et ralentit les eaux de ruissellement.
- Le talus, souvent associé à une haie, permet de ralentir les eaux de ruissellement en réduisant les longueurs de pente.
- La bande enherbée, plus connue pour son rôle de protection des cours d'eau, permet de ralentir les eaux de ruissellement augmentant ainsi la résistance du sol au détachement. Suivant son implantation elle réduit les longueurs de pentes.
- Le fossé conduit les eaux de ruissellement sans provoquer d'érosion, selon son emplacement il réduit les longueurs de pente.
- Le bassin de rétention permet, en stockant les eaux de ruissellement, de ralentir leur ruissellement et de les conduire sans provoquer d'érosion.

		Travail du sol				
		Labour cette année	Travail du sol sans labour et < à 15 cm	Non travail du sol		
				cette année	depuis 2 ou 3 ans	depuis 4 ans et plus
L'état de couverture du sol	sol nu entre les cultures	0	0,1	0,25	0,5	0,75
	sol nu au printemps	0,1	0,25	0,5	0,75	1
	sol nu à l'automne	0,25	0,25	0,5	0,75	1
	couvert végétal	0,75	0,75	1	1	1

Tableau 9 : Combinaison des indicateurs travail du sol et de couverture du sol pour déterminer le critère « pratiques culturales »

	Gestion des résidus de récoltes			
	brûlés	exportés	laissés sur place	enfouis
Note	0	0	0.1	0.1

Tableau 10 : Évaluation de la gestion des résidus de récoltes.

	Sens du travail du sol ou du semis			
	descendant uniquement	montant / descendant	montant uniquement	en travers de pente
Note	-0.05	-0.025	0.1	0.25

Tableau 11 : Évaluation du sens du travail du sol ou du semis.

Critères		Indicateur			
		A	B	C	Note
Position dans la parcelle		Bas	Haut	Coté	
Caractéristiques morphologiques	Age	Jeune (moins de 5 ans)	Intermédiaire	Adulte (plus de 10 ans)	
	Densité de la haie au niveau du sol	Dense et compact		Eparse	
Combinée à un autre aménagement (bande enherbée, talus, fossé...)		2 éléments ou plus	1 élément ou aucun		
Longueur de la haie par rapport à la largeur totale de la parcelle		≥ 50 %	Entre 25 et 50 %	≤ 25 %	
Note finale					

	A	B	C	
A	AAA	ABA	ACA	A
B	BAB	BBB	BBC	B
C	CAC	CBC	CCC	C

	Fort impact pour limiter l'érosion
	Impact moyen pour limiter l'érosion
	Impact nul pour limiter l'érosion

Tableau 12 : Évaluation de l'impact anti érosif d'une haie.

⇒ Evaluation du critère :

Pour chaque critère, plusieurs éléments sont pris en compte pour évaluer l'efficacité de l'aménagement étudié. Par exemple, pour une haie la position dans la parcelle, l'âge, la densité de plantation, la combinaison avec d'autres aménagements limitant l'érosion ainsi que sa longueur sont nécessaire pour apprécier son impact pour réduire le risque d'érosion. Un tableau permet de synthétiser les informations recueillies et de définir d'une façon rapide cet impact (cf. : Tableau 12 – p.46).

L'efficacité de chaque élément limitant l'érosion est évaluée en définissant trois groupes :

- Impact fort pour limiter l'érosion : ☺
- Impact moyen pour limiter l'érosion : 😊
- Impact nul pour limiter l'érosion : ☹

Enfin une note globale est obtenue pour l'indicateur « haie » correspondant à la meilleure évaluation précédemment définie pour chaque aménagement. Le système de symboles permettant d'évaluer l'impact est conservé pour cette appréciation finale. Cette évaluation est répétée autant de fois que la parcelle intègre des aménagements limitant l'érosion différents.

Pour être intégré dans l'évaluation du risque d'érosion à la parcelle, chaque critère obtient une note de 1 pour un impact fort, 0.5 pour un impact moyen et 0 pour un impact nul. La somme de ces notes définit l'impact global des aménagements mis en place sur la parcelle, la note est donc comprise entre 0 et 5.

⇒ Limite :

D'autres éléments permettant de limiter les manifestations de l'érosion n'ont pas été intégrés car très peu utilisés dans nos régions.

D - L'EVALUATION DU RISQUE D'EROSION

Elle est possible grâce à l'addition de l'ensemble des critères précédemment définis. Un coefficient est appliqué à chacun d'eux en fonction de leur responsabilité dans le risque d'érosion.

- Le critère « morphologie » : C1 a un coefficient de 0.3.
- Le critère « sol » : C2 a un coefficient moins important, afin de limiter l'influence du risque d'erreur lors de la détermination du taux d'argile et de matières organiques.
- Le critère « pratiques culturales » : C3 a le coefficient le plus important puisque les pratiques culturales sont souvent le facteur déclenchant du risque d'érosion. De plus ce critère, semble être très important puisque la modification de ces dernières est un choix délibéré de l'exploitant. Il faut donc donner de l'importance à la prise de conscience des agriculteurs et de leur volonté d'amélioration.
- Le critère « aménagements limitant l'érosion » : C4 est intégré en dernier afin de revoir à la baisse le risque d'érosion en fonction de l'efficacité des aménagements. La note, initialement comprise entre 0 et 5, est plafonnée à 3 afin de réduire l'influence de ses derniers dans l'évaluation finale.

La note finale est donc obtenue avec la formule suivante :

$$(C1 \times 0,3 + C2 \times 0,2 + C3 \times 0,5 - C4 \times 0,1) \times 100 = \text{évaluation du risque d'érosion à la parcelle}$$

Cette évaluation du risque est comprise entre 0 et 100 %, avec un risque maximum pour une parcelle ayant obtenu 100 %.

Le système de symbole pour représenter le risque d'érosion est conservé afin de rendre un diagnostic visuel :

- Pour un risque très faible ≤ 20 % : 😊😊
- Pour un risque faible compris entre 20 et 35 % : 😊
- Pour un risque moyen compris entre 35 et 60 % : 😐
- Pour un risque fort ≥ 60 % : 😞

E - INTEGRATION DES FONDEMENTS INFLUENÇANT L'ÉROSION HYDRIQUE

Enfin l'évaluation du risque est présenté à l'aide de sept fondements suivant : protéger le sol contre l'impact érosif des gouttes de pluies, maintenir ou augmenter la résistance du sol au détachement, augmenter la capacité d'infiltration du sol, augmenter la rétention superficielle d'eau à la surface du sol, réduire les volumes d'eau de ruissellement en limitant les longueurs de pente, ralentir les eaux de ruissellement, conduire les eaux de ruissellement sans provoquer d'érosion (DAUTREBANDE *et al.*, 2006). L'évaluation de chaque fondement est réalisée avec les indicateurs précédemment présentés. Elle est exprimée en pourcentage.

L'intégration des fondements rend plus ludique mais aussi plus technique le diagnostic. Plus ludique puisque pour chaque proposition d'amélioration, leurs influences sur les fondements seront expliquées et permettront aux conseillers agricoles et au exploitants de déterminer les modifications les plus adaptées à la situation.

F - BILAN DES RESULTATS OBTENUS

Un bilan est obtenu pour chaque parcelle analysée (cf. : Annexe 5 : Compte rendu des résultats du diagnostic – p.68). Elle permet de synthétiser les résultats obtenus et se présente sous forme de deux fiches :

- Un compte rendu de résultat rappelle dans un premier temps une partie des informations générales de la parcelle (nom de l'exploitant, situation de la parcelle...). Ensuite l'évaluation du risque d'érosion est présentée. Une analyse de la situation permet de mieux comprendre la source du risque, en définissant les critères ayant obtenu de mauvais résultats, et d'intégrer la parcelle au niveau du bassin versant. Enfin le si le risque d'érosion aratoire est présent, il est intégré en remarque.
- Un tableau de synthèse permet d'appréhender le risque d'érosion en croisant les critères avec les fondements. Ce tableau servira d'outils de travail pour le conseil agricole et la mise en place de solutions d'amélioration.

G - VALIDATION DU DIAGNOSTIC

A ce jour aucun test sur le terrain n'a été effectué. La validation puis la diffusion de l'outil ne pourra être envisageable qu'une fois les phases de tests réalisées afin de pouvoir observer la réactivité de l'outil dans des cas concrets d'utilisation.

V - SOLUTIONS ET MESURES PRECONISEES

A - MISE EN PLACE DU DIAGNOSTIC

La mise en place et la diffusion du diagnostic « évaluation du risque d'érosion à la parcelle agricole », sur l'ensemble du département de la Haute-Garonne, ne peuvent être à ce jour une solution puisque l'outil n'a pas encore été validé. Cependant une fois la validation réalisée, l'utilisation de cet outil permettra de lancer une démarche départementale de lutte contre les phénomènes érosifs.

B - ELABORATION DE FICHES TECHNIQUES

La confection de fiches techniques en complément du diagnostic permettra de finaliser la démarche entamée par une partie de conseil agricole. Les fiches permettront d'aborder plusieurs propositions d'amélioration comme la rotation de cultures, les techniques culturales simplifiées, le couvert végétal, la haie, le talus, la bande enherbée, le fossé, le bassin de rétention... Les objectifs, les avantages et les inconvénients, la mise en place, l'entretien, les coûts, un retour sur expérience et parfois un aspect réglementaire de chaque proposition seront présentés. Afin de conserver une cohérence entre les fiches techniques et le diagnostic, chacune d'entre elles permettra de définir l'implication de la proposition d'amélioration sur les fondements utilisés dans le bilan. Ainsi les conseillers agricoles et les exploitants auront la possibilité de choisir les propositions d'amélioration en fonction des résultats obtenus aux fondements.

Partie 4 - ANALYSE SUR LE VECU ET LES ENSEIGNEMENTS TIRES DU STAGE

I - PERSPECTIVES ENVISAGEABLES

Il est à rappeler que le diagnostic « *évaluation du risque d'érosion à la parcelle agricole* », qui s'inscrit dans la démarche mise en place, n'a pas encore connu les phases de test. La validité et la réactivité de l'outil reste donc à prouver. Cependant lors de la confection de l'outil, certaines limites ont été observées permettant d'envisager certaines perspectives et développement.

A - MISE EN PLACE AU NIVEAU DU DEPARTEMENT

En réponse, à l'objectif du Conseil Général de la Haute-Garonne qui est de mettre en place une démarche à l'échelle du département pour lutter contre les problèmes d'érosion, le diagnostic élaboré et les fiches techniques à venir devront être transmis à l'ensemble des conseillers agricoles du Conseil Général. Cette diffusion permettra l'obtenir une certaine cohérence à l'échelle du département vis à vis de la démarche envisagée.

B - REALISATION D'UN OUTIL D'ANALYSE A L'ECHELLE DU BASSIN VERSANT

L'échelle d'étude choisie lors de la confection du diagnostic, n'est pas remise en cause. Cependant même s'il est vrai que la localisation des manifestations de l'érosion sont très ponctuelles (le plus souvent à l'échelle de la parcelle) et que ces dernières sont fonctions de multiples facteurs variables au niveau de la parcelle agricole (pente, longueur de pente, itinéraire technique, assolement, couvert végétal, taux d'argile...), l'accumulation de ces phénomènes a des conséquences à l'échelle du bassin versant. Pour résoudre les problèmes de matières en suspension dans les cours d'eau, de coulées de boue en fond de vallon ou dans les lieux d'habitation, etc., la conception d'un outils d'analyse permettant d'intégrer la diagnostic « *évaluation du risque d'érosion à la parcelle agricole* » ainsi que l'assolement, le réseau hydrographique, le relief et le plan d'occupation des sols à l'échelle du bassin versant semble être nécessaire.

II - ANALYSE DE L'ENSEIGNEMENT TIRE DU STAGE

Ce travail m'a permis d'aborder un sujet, encore peu connu du grand public et parfois de certains professionnels, qu'est l'érosion. La recherche bibliographie, ainsi que les rencontres de personnes travaillant sur ce thème ont été très enrichissantes et m'ont permis d'acquérir des connaissances et d'améliorer mon esprit de synthèse et d'analyse.

Le travail de conseil agricole a été très intéressant puisqu'il a été effectué auprès de personnes motivées et investies pour la résolution des problèmes d'érosion qu'elles pouvaient rencontrer. De plus la visite de trois exploitations pratiquant les techniques culturales simplifiées m'a permis de mettre des pratiques, des outils, une nouvelle gestion du sol,... bref un savoir faire sur un terme que je connaissais vaguement.

La conception du diagnostic reste l'élément fort de cette période d'immersion dans le monde professionnel. Elle m'a permis de découvrir une partie du travail qui me sera peut être demandé dans ma carrière professionnelle : la synthèse d'informations diverses, l'étude d'outils déjà réalisés, l'intégration et la pondération de facteur, l'analyse critique du travail réalisé sont autant d'étapes qui m'ont permis d'acquérir une expérience nécessaire. Cependant, même si une analyse critique du travail réalisé a été effectuée, il aurait été intéressant d'avoir un point de vue extérieur afin de confronter les idées lors de cette élaboration. Ce manque peu être expliqué par une mauvaise gestion du travail en équipe. L'intégration de certains conseillers agricoles et l'implication des autres ont été partielle voire absente. L'apport de conseils techniques sur la validité des indicateurs choisis par rapport au territoire, et l'avis sur l'accessibilité du diagnostic élaboré sont des facteurs limitant l'efficacité et l'aboutissement du travail réalisé.

Cependant même si la démarche n'est pas complètement aboutie, la DADRE dispose de tous les éléments pour finaliser le projet.

CONCLUSION GENERALE

Qu'elle soit aratoire ou hydrique, l'érosion a des conséquences néfastes sur l'état de conservation des sols. Le Conseil Général a lancé une démarche de conseil agricole de lutte contre les problèmes d'érosion que peuvent rencontrer les exploitants du département de la Haute-Garonne.

L'objectif du travail était donc de mettre en place cette démarche sur le canton d'Auterive, de façon à ce que celle-ci soit applicable sur l'ensemble du département. Le travail de terrain ainsi que les rencontres de professionnelle ont démontré que les sources d'érosion peuvent être très multiples, les manifestations tout aussi diverses et les solutions variées. L'étude des phénomènes demande, donc un certain niveau de connaissance.

L'élaboration du diagnostic « *évaluation du risque d'érosion à parcelle agricole* » est le moyen le plus cohérent pour répondre à cet objectif fixé par le Conseil Général de la Haute-Garonne. Cet outil, à destination des conseillers et des exploitants agricoles, a donc été conçu en intégrant, au mieux, l'ensemble des informations recueillies.

Cependant aucun test n'a été à ce jour réalisé, l'efficacité de l'outil reste donc à vérifier. De plus la seule élaboration d'un diagnostic ne suffit pas à mettre en place une démarche de conseil, il est donc primordiale de continuer le travail de confection des fiches techniques sur les moyens de lutte contre l'érosion et de diffuser l'ensemble aux conseillers agricoles du département.

A l'heure actuelle le travail qui m'a été confié n'est donc pas achevé. Cependant les outils sont maintenant à la disposition du Conseil Général, reste aux Hommes politiques de ce dernier de mettre les moyens nécessaires pour que ce projet départemental puisse voir le jour et espérer obtenir des résultats satisfaisants.

LISTE DES ABREVIATIONS

- ¹ CG31 : Conseil Général de la Haute-Garonne
- ² DADRE : Direction de l'agriculture, du développement rural et de l'environnement
- ³ SAU : Surface agricole utile
- ⁴ CRAMP : Chambre régionale de l'agriculture Midi-Pyrénées
- ⁵ DVI : Direction de la voirie et de l'infrastructure
- ⁶ SMIVOM : Syndicat mixte intercommunal à vocation multiple
- ⁷ INRA : Institut national de la recherche agronomique
- ⁸ PAC : Politique agricole commune
- ⁹ DDE : Direction départemental de l'équipement
- ¹⁰ TCS : Techniques culturales simplifiées

TABLE DES ILLUSTRATIONS

Carte 1 : Carte des grands ensembles morpho-pédologique de la Haute-Garonne (DELAUNOIS et LONGUEVAL, 1995).....	13
Carte 2 : Carte française de l'aléa érosion des sols par petite région agricole (source : Gis Sol – Inra – Ifen).....	22
Carte 3 : Répartition géographique des exploitations visitées sur le canton d'Auterive pour les manifestations de l'érosion.	32
Carte 4 : Répartition géographique des manifestations érosives en fonction des typologies définies.	32
Illustration 1 : Diagramme ombrothermique de la région de Toulouse pour 2007.....	13
Illustration 2 : Diagramme ombrothermique de la région de Toulouse sur la période 1997-2007.	13
Illustration 3 : l'érosion hydrique « en nappe » des sols cultivés en pente, et son ralentissement par la prairie et les haies (SOLTNER, 1999, p.194).	20
Illustration 4 : Evolution des versant (a) et d'une parcelle (b) sous l'effet du labour. 1 : forme à l'origine ; 2 et 3 : sous l'effet du labour parallèlement aux courbes de niveau ; 4 : surimposition du labour perpendiculairement aux courbes de niveau (in ROUAUD, 1987).	20
Illustration 5 : Caractérisation des différentes zones du processus d'érosion aratoire à l'échelle de la parcelle (REVEL com. pers.).....	20
Illustration 6 : Inversement des horizons pédologiques dans les zones de sédimentation causées par l'érosion aratoire.	24
Illustration 7 : Fréquences des phénomènes rencontrés en fonction de leur typologie.....	32
Illustration 8 : Aperçu général de la conception du diagnostic « évaluation du risque d'érosion à la parcelle agricole ».	40
Tableau 1 : La perte moyenne de terre à l'hectare pour différents pays (d'après F. FOURNIER, Conseil de l'Europe – 1972 in SOLTNER, 1999).....	16
Tableau 2 : Variation de l'érosion aratoire en fonction du type d'outils sur un versant de 250 m et de pente uniforme 13°, à une vitesse de travail de 4,4 km/h (SANTIAGO ROMERO, 2001, p.105).	20
Tableau 3 : Efficacité des techniques mis en œuvre suivant les enjeux recherchés (DELAUNOIS, 2000b).	28
Tableau 4 : Détermination de l'indicateur sol en fonction du taux d'argile et de matières organiques (DOUBLET <i>et al.</i> , 2002)	36
Tableau 5 : Combinaison du travail et de l'état du couvert au printemps pour définir l'indicateur « état de surface » (DOUBLET <i>et al.</i> , 2002)	36
Tableau 6 : Détermination des classes de pente pour le critère « morphologie de la parcelle »	40
Tableau 7 : Détermination de l'indicateur « morphologie de la parcelle » en fonction de la note de pente obtenue précédemment.....	42
Tableau 8 : Évaluation de l'indicateur « sol » en croisant le taux d'argile et le taux de matières organiques.....	42
Tableau 9 : Combinaison des indicateurs travail du sol et de couverture du sol pour déterminer le critère « pratiques culturales »	46
Tableau 10 : Évaluation de la gestion des résidus de récoltes.....	46
Tableau 11 : Évaluation du sens du travail du sol ou du semis.....	46
Tableau 12 : Évaluation de l'impact anti érosif d'une haie.....	46

BIBLIOGRAPHIE

BOCHU J.L., LAMBERT J., LONGUEVAL C. (2002). *Diagnostic dialogue – critère 2 sensibilité à l'érosion*. Solagro, chambre d'agriculture de la Haute-Garonne, chambre régionale d'agriculture de Midi-Pyrénées.

chambre d'agriculture de l'aube (2006). Guide technique – l'érosion des sols dans l'aube : comment agir pour la limiter ?. 24p.

CG31 [en ligne] Conseil Général de la Haute-Garonne [réf du 3 avril 2008]. Disponible sur internet : www.cg31.fr

Commission des communautés européennes (2006a). *Stratégie thématique en faveur de la protection des sols*. Bruxelles. 13p.

Commission des communautés européennes (2006b). Proposition de directive du parlement européen et du conseil définissant un cadre pour la protection des sols et modifiant la directive 2004/35/CE. Bruxelles. 31p.

DELAUNOIS A. et LONGUEVAL C. (1995). *Les grands ensembles morpho-pédologiques de Midi-Pyrénées*. Chambre régionale d'agriculture de Midi-Pyrénées.

DELAUNOIS A. (2000a). Diagnostic territorial sur l'érosion – Exploitation agricoles des coteaux molassiques du Tarn – Synthèse de résultats. Chambre d'agriculture du Tarn. 42 p.

DELAUNOIS A. (11 mai 2000b). Diagnostic sur l'érosion dans les exploitations agricoles du Tarn. Le paysan tarnais. page 10

DELAUNOIS A. (2001). Diagnostic de l'érosion sur 8 exploitations de référence – les dégâts observés - les mécanismes - les solutions. Chambre d'agriculture du Tarn. 84 p.

DELAUNOIS A. (31 janvier 2002). L'érosion dans les exploitations agricoles du Tarn, la qualité des sols pour lutter contre l'érosion hydrique. Le paysan tarnais.

DELAUNOIS A., et al. (mai 2004a). *Le non-labour lutte contre l'érosion*. Perspectives agricoles, n°301. p. 60-61

DELAUNOIS A., BRUNO JF, COSTE JL., LONGUEVAL CH., REVEL JC. (2004b). *Erosion et non-labour en Midi-Pyrénées*. 16p.

DAUTREBANDE S., CORDONNIER H., THIRION M., BIELDERS C. (2006). *Lutter contre l'érosion des terres*. Les livrets de l'agriculture n°12. Ministère de la région Wallonne – direction générale de l'agriculture. 41p.

GRAS *et al.*, (1989) Traçabilité géographique en agriculture [en ligne] GéoTraceAgri [réf du 15 mai 2008] disponible sur internet : http://www.geotraceagri.net/fr/outils/indicateurs_gt.php

GRECO J. (1978) – *La défense des sols contre l'érosion*. La maison rustique, Paris. 183 p.

LE BISSONNAIS Y., MONTIER C., DAROUSSIN J., KING D. (1998). *Cartographie de l'aléa « érosion des sols » en France*. IFEN et Ministère de l'aménagement du territoire et de l'environnement. 77 p.

LE BISSONNAIS Y., THORETTE J., BARDET C., DAROUSSIN J. (nov. 2002). *L'érosion hydrique des sols en France*. 106 p.

LEBRUN P. (2000-2001). Evaluation technico-économique des mesures anti-érosives installées sur un versant du Lauragais. Rapport de stage. Ecole nationale supérieure agronomique, Toulouse. 25 p.

LONGUEVAL C., DELAUNOIS A. *et al.* (1996-1997). *Diagnostic érosion sur l'exploitation agricole – contenu de la démarche*. Groupe de travail érosion de la chambre régionale d'agriculture de Midi-Pyrénées. 4 p.

Ministère de l'agriculture et de la pêche (2008). *Fiche domaine BCAE – prairies permanentes*. 10 p.

Ministère de l'écologie et du développement durable (2007). Décret no 2007-882 du 14 mai 2007 relatif à certaines zones soumises à contraintes environnementales et modifiant le code rural. Journal officiel de la république française, texte 167 sur 311. 3 p.

NAULIN H., TRIPLET A. (2003). *Guide technique de la lutte contre l'érosion des sols en caps et marais d'opale*. Parc naturel régional des caps et marais d'opale. 43 p.

SOLTNER D. (1998). Guide d'agriculture intégrée « les techniques culturales simplifiées », première partie : les techniques culturales simplifiées, pourquoi ?. Sciences et techniques agricoles, Sainte-gemmes-sur-Loire. 24 p.

SOLTNER D. (1999) – Les bases de la production végétale, tome II Le climat : météorologie – pédologie – conservation des sols. Sciences et techniques agricoles, Sainte-gemmes-sur-Loire. 320 p

SOLTNER D. (2000). Guide d'agriculture intégrée « les techniques culturales simplifiées », première partie : les techniques culturales simplifiées, comment ?. Sciences et techniques agricoles, Sainte-gemmes-sur-Loire. 24 p.

RENE L. (2004). De l'efficacité des techniques de travail du sol qui limitent l'érosion. Revue de l'agence de l'eau Adour Garonne, n°89. p. 16-20

REVEL J.-C., COSTE N., CAVALIE J., COSTES J.-L. (1989-90). Premiers résultats expérimentaux sur l'entraînement mécanique des terres par le travail du sol dans le Terrefort toulousain (France). Cahier ORSTOM, série Pédologie, vol. XXV, n° 1-2. p. 111-118

ROUAUD M. (1987). Evaluation de l'érosion quaternaire des remaniements de versant et de l'érosion en rigoles dans le terrefort toulousain. Thèse universitaire. Université Paul Sabatier, Toulouse. 320 p.

SANTIAGO ROMERO H. (2001). *Influence du type d'outils, de la vitesse et de la pente sur l'intensité de l'érosion aratoire*. Thèse universitaire. Institut national polytechnique, Toulouse. 185 p.

THORETTE J., LE BISSONNAIS Y. (sept 2005). *L'érosion des sols un phénomène à surveiller*. Le 4 page, ifen, n° 106. 4 p.

ANNEXES

ANNEXE 1 : DIAGNOSTIC EROSION SUR L'EXPLOITATION AGRICOLE.....	58
ANNEXE 2 : QUESTIONNAIRE DE CARACTERISATION DES PROBLEMES D'EROSION SUR L'EXPLOITATION	62
ANNEXE 3 : COMPTE RENDU DE VISITE D'EXPLOITATION.....	64
ANNEXE 4 : DIAGNOSTIC DIALOGUE – CRITERE SENSIBILITE A L'EROSION.....	66
ANNEXE 5 : COMPTE RENDU DES RESULTATS DU DIAGNOSTIC	68

ANNEXE 1 : DIAGNOSTIC ÉROSION SUR L'EXPLOITATION AGRICOLE

Chambre Régionale d'Agriculture
De Midi-Pyrénées

Groupe de travail ÉROSION

Diagnostic ÉROSION sur l'exploitation agricole

Contenu de la démarche

1. Présentation de l'exploitation

↳ Renseignements généraux

- Situation géographique (département, P.R.A., canton, commune, lieu-dit).
- Position de l'exploitation agricole dans l'environnement :
 - rattachement au référentiel régional (grands ensembles morphopédologiques de Midi-Pyrénées)
 - ⇒ unité cartographique : n), nom,
 - géomorphologie : coteaux accidentés, moyennement accidentés, peu accidentés, type de versants, pente et longueur (court à pente forte, long à pente faible, nombre de parcelles par versant,...),
 - hydrologie : voies de circulation des eaux superficielles (carte 1/25 000),
 - pédologie : sols dominants.
- S.A.U. (ha), morcellement (nombre d'ilots), O.T.E.X.
- Occupation du sol : assollement, rotation (carte 1/25 000 ± agrandie).
- Irrigation, drainage (ha irrigable, ha irrigués, ha drainés).
- Station climatique de référence.

↳ Critères globaux d'érosion sur l'exploitation

- Sol : sensibilité du sol à l'érosion (teneur en argile/teneur en M.O.)

		A %			
		< 10	10 - 20	20 - 30	> 30
M.O. %	< 2	5	4	3	2
	> ou = 2	4	3	2	1

- Occupation du sol
 - % des surfaces travaillées chaque années/S.A.U.
 - % du sol nu en avril mai (= % cultures d'été)/S.A.U.
- Parcellaire
 - taille moyenne des parcelles (S.A.U./nombre de parcelles),
 - taille de la parcelle la plus grande,
 - nombre de parcelle comprenant des pentes > 20 %,
 - nombre de parcelles avec des longueurs de pente > 300 m.

2. Caractérisation des problèmes d'érosion selon l'agriculteur

- Considérations sur les orages (période, fréquence, intensité).
- Type de problèmes rencontrés sur l'exploitation : rigoles, ravines, atterrissement, dégâts aux cultures, comblements de fossés, éboulements de talus, coulées de boues sur les routes, glissement de terrain sur la parcelle, etc.
- Fréquence (exceptionnel, régulier,...).
- Périodes sensibles, cultures sensibles.
- Points de repère (paysage, sol) indiquant un décapage de sols.
- Augmentation de la taille des zones blanches (coteaux, molassiques, ...).
- Autres remarques.
- Solutions mises en œuvre ou envisagées par l'agriculteur.
- Inventaire des parcelles concernées par l'érosion : nom et localisation cartographique au 1/25 000.

3. Diagnostic parcellaire (à réaliser pour chacune des parcelles désignées ci-dessous)

↳ *Description* et localisation des manifestations d'érosion

- Localisation sur la carte (1/25 000 agrandie au 1/10 000).
- Fréquence.
- Rigoles (densité, profondeur).
- Atterrissements (surface, épaisseur).
- Dégâts aux cultures.
- Comblement des fossés.
- Eboulements de talus
- Coulées de boues sur les routes.
- Glissement de terrain.
- ...

↳ *Hydrologie, circulation des eaux*

Origine exogène

- Existence de venues d'eau extérieures à la parcelle, d'amont (oui, non).
- Si oui : localisation, fréquence.
- Si oui : causes :
 - défaut d'entretien, fossé d'amont nécessitant curage,
 - fossé insuffisamment calibré, à recreuser,
 - fossé de bordures inexistant, à créer,
 - fossé mal positionné,
 - busage insuffisant,
 - estimation de la surface collectrice d'amont
 - ...

Origine endogène (circulation de l'eau à l'intérieur de la parcelle)

- Zone de concentration du ruissellement.
- Localisation d'anciens fossés recombés.
- Localisation de drains ou de collecteurs extérieurs.
- Mouillères (captés ou non captés).
- Localisation d'anciennes limites de parcelles.
- Aménagements existants (avaloirs, ...).

↳ Morphologie de la parcelle

- Localisation de la parcelle dans le relief (schéma)
 - parcelle occupant tout le versant,
 - plusieurs parcelles sur le versant, parcelle occupant plusieurs versants.
- Longueur des pentes
- Pente : profil de pente, carte des pentes simplifiée (< 5 %, 5-20 %, > 20 %).
- Autres.

↳ Le sol

- Caractérisation des sols (selon l'agriculteur).
- Caractérisation des sols (selon le référentiel régional).
- Caractéristiques physicochimiques (analyses) : teneur en argile, en matière organique, ...

↳ Occupation du sol et itinéraire techniques

- Rotation
- Travail du sol (décrire pour les différentes cultures de la rotation).
 - orientation par rapport à la pente, type de travail du sol ou d'outils (labour, décompactage, outils à dents, travail superficiel, localisé, semis direct),
 - périodes d'interventions.
- Préparation et semis
 - orientation par rapport à la pente,
 - émiettement recherché (fin, moyen, grossier),
 - périodes ou dates,
 - utilisation de dispositifs anti-tassement.
- Passages après semis
 - orientation par rapport à la pente,
 - écartement des passages.
- Devenir des résidus de récolte : enlevés, restitués, broyés.

↳ Synthèses

Liste des facteurs favorisant l'érosion avec essai de hiérarchisation.

4. Solutions envisagées

↳ Concernant l'isolement hydraulique de la parcelle

- Type d'aménagement proposé : curage de fossé, approfondissement, création de fossé, déplacement de fossés, avaloirs, ouvrages de captages...
- Coût des travaux ou des investissements.

↳ *Concernant la circulation de l'eau dans la parcelle*

- Type d'aménagement proposé :
 - drainage,
 - captage de mouillères,
 - création de fossés à l'intérieur de la parcelle,
 - mise en place de bandes enherbées ⁽¹⁾ dans les zones de concentration,
 - mise en place de bandes enherbées ⁽¹⁾ d'interception du ruissellement (en travers de pentes),
 - interception du ruissellement par des rigoles annuelles.
- Coût des travaux ou investissements.

↳ *Concernant l'occupation du sol*

- Etude des possibilités d'amélioration de la répartition spatiale des cultures de l'exploitation par rapport aux risques d'érosion.
- Etude des possibilités de repositionnement des jachères enherbées ou des couverts permanents de l'exploitation par rapport aux risques d'érosion.
- Etude des possibilités de réaliser simultanément deux cultures différentes (culture d'hiver/culture de printemps) sur la même parcelle (en combinant avec des sens de semis différent si la pente et la largeur/configuration le permet).

↳ *Concernant Le redécoupage parcellaire*

- Sans aménagement : voir ci-dessus (deux cultures différents sur la même parcelle).
- Avec aménagement : redécoupage en deux dans la pente avec création de fossés pour les parcelles très longues.

↳ *Concernant travail du sol*

- Itinéraires techniques de travail du sol : orientation du travail du sol, période, outils, équipements, etc.
- Etudier les possibilités de réalisation de semis en travers de pente dans les zones où la pente le permet.

5. Opinion de l'agriculteur sur les propositions d'amélioration

Coûts, plan de financement et calendrier de réalisation.

⁽¹⁾ Possibilité de remplacer la bande enherbée (pérenne, mais non productive pour le céréalier) par une bande de cultures d'hiver quand la pente le permet.

ANNEXE 2 : QUESTIONNAIRE DE CARACTERISATION DES PROBLEMES D'EROSION SUR L'EXPLOITATION

REUNION EROSION DU 23 NOVEMBRE 2007

QUESTIONNAIRE :

Caractérisation des problèmes d'érosion sur votre exploitation

NOM : **Prénom :**

Tél : **e-mail :**

Lieu d'exploitation :

Type d'exploitation :

Céréalié	<input type="checkbox"/>		TCS	<input type="checkbox"/>
Polyculture élevage	<input type="checkbox"/>	Travail du sol	SD	<input type="checkbox"/>
Autres (préciser) :	<input type="checkbox"/>		TSL	<input type="checkbox"/>

Type de sol :

Boulbène	<input type="checkbox"/>			
Terrefort	<input type="checkbox"/>			
Alluvions	<input type="checkbox"/>			
Autres (préciser) :			

Avez-vous déjà planté des haies avec le Conseil Général ? OUI – NON

Souhaitez-vous en planter ? OUI – NON

Problèmes d'érosion rencontrés :

Glissements de terrain (précisez la position : haut, milieu ou bas de parcelles,...)

Affaissement de talus Pertes de récoltes

Affaissement de berges Colmatage de drains

Comblement de fossés Inondation de parcelles

Autres (préciser) :

Si possible, localisation géographique du problème : bord de route (laquelle ?), de cours d'eau (lequel ?), zone urbaine (lequel ?)

	<u>Solutions mises en œuvre :</u>	<u>Solutions et/ou envisagées</u>	
Plantation de haies	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Bandes enherbées	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Modification de l'assolement	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Modification du travail du sol	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Apport de MO (fumier, compost, ...) ou chaulage	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Partage de parcelles	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Curage ou entretien des fossés	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Création de rigoles en travers de pente	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Changement de l'accès à la parcelle	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Autres (préciser) :	
	

ANNEXE 3 : COMPTE RENDU DE VISITE D'EXPLOITATION

CANTON D'AUTERIVE – DIAGNOSTIC AGRI-ENVIRONNEMENTAL « EROSION » COMPTE-RENDU DE VISITE D'EXPLOITATION

SECTEUR IDENTIFIE : Miremont / Lagrâce-dieu

DATE : 14 / 04 / 2008

NOM & PRENOM EXPLOITANT : BASEGGIO PATRICE

DIAGNOSTIC

(1) Exemple
TAILB-AUR-GLIS1
4 premières lettres du Nom +
initiale du prénom - 4 premières
lettres de la commune – typologie
d'érosion + rang de l'ilot

(2) Typologie
GLIS = glissements de terrains
AFFT = affaissement de talus
AFFB = affaissement de berges
COMF = comblement de fossés
COLD = colmatage de drains
PERR = pertes de récoltes
INOP = inondations de parcelles
COUB = coulée de boue

CODE SIG ⁽¹⁾	COMMUNE, LIEU-DIT	TYPLOGIE EROSION ⁽²⁾	ROUTE CONCERNEE	DESCRIPTIF	SOLUTIONS ENVISAGEABLES	PROPRIETAIRE	PHOTOS
BASEP-LAGR- COUB1	Lagrâce-dieu « bordeneuve »	COUB	D 28d	Grande parcelle avec un talweg en son milieu. Il est le point de collecte de toutes les eaux perçues par la parcelle. Sans couvert végétal le sol est emporté hors de la parcelle (dans le fossé)	Mise en place d'une bande enherbée Modifier les pratiques culturales	BASEGGIO Patrice	BASEP- LAGR- COUB1 PHOTO1 à 4
BASEP-LAGR- COUB2	Lagrâce-dieu « rigade »	COUB		Parcelle avec une forte pente qui débouche dans un talweg. Lors de forte pluie et de sol nu le risque d'érosion est important	M. BASEGGIO a implanté une culture permanente sur la forte pente (luzernière et prairie)	BASEGGIO Patrice	BASEP- LAGR- COUB2 PHOTO5 à 7

BASEP-LAGR-COUB3	Lagrâce-dieu « carrière »	COUB		Grande parcelle avec un dénivelé important. Le risque d'érosion est important lorsque le sol est à nu en automne	Modification des pratiques culturales M BASEGGIO a implanté une culture permanente sur la forte pente (prairie)	BASEGGIO Patrice	BASEP-LAGR-COUB3 PHOTO8 et 9
BASEP-LAGR-COUB4	Lagrâce-dieu « la fage »	COUB		Son champ est soumis à des coulées de boue qui peuvent lui provoquer des pertes de récolte.		BASEGGIO Patrice	BASEP-LAGR-COUB4- PHOTO10

DISCUSSIONS :

Monsieur BASEGGIO est conscient des problèmes rencontrés sur son exploitation vis-à-vis de l'érosion. Il a déjà réalisé de nombreux aménagements pour limiter les risques, en effet sur les fortes pentes, il a implanté des cultures permanentes comme des luzernières ou des prairies. Cependant la modification du statut des jachères dans la nouvelle Politique Agricole Commune risque de compromettre ces aménagements.

ANNEXE 4 : DIAGNOSTIC DIALOGUE – CRITERE SENSIBILITE A L'EROSION

Critère 2 : Sensibilité à l'érosion

Points : 45 – indicateurs : 3

Ce critère est évalué pour chacune des parcelles de l'exploitation.

- Si la parcelle est en herbe depuis plus de deux ans, elle est considérée insensible à l'érosion quelque soit la pente et la note maximale est donnée.

Cas particulier des enherbements interrangs des cultures pérennes :

Si tous les rangs sont enherbés, on est dans le cas précédent.

Si l'enherbement est partiel (un rang sur 2 ou 3), on attribue la totalité des points uniquement sur la partie enherbée. L'autre partie est évaluée (voir ci-dessus).

- Si la parcelle est en cultures annuelles, en prairies semées cette année ou l'année dernière, en cultures pérennes non ou partiellement enherbées, une note de sensibilité est calculée en fonction de trois groupes d'indicateurs.

La note globale d'exploitation sera la somme des notes des parcelles pondérée par la surface et ramenée à la SAU de l'exploitation et multipliée par 45.

Les trois indicateurs sont :

- Un indicateur « morphologie » : pente, longueur de pente, présence de dispositifs anti-érosion (coefficient 50 %).
- Un indicateur « sol » : teneur en argile, taux de matières organiques (coefficient 20 %).
- Un indicateur « état de surface » : travail du sol x couverture du sol au printemps (coefficient 30 %).

1. Indicateur morphologie :

Pente

On donne une note de pente à la parcelle en distinguant quatre classes de pentes et en définissant pour la parcelle le taux de surface de chaque classe :

S1 = % de la surface en pentes fortes (> 20 %)

S2 = % de la surface en pentes moyennes (10 à 20 %)

S3 = % de la surface en pentes faibles (2 à 10 %)

S4 = % de la surface considérée plate (\leq 2 %)

La note globale de la pente de la parcelle est égale à :

Note = S1 + 2 S2 + 3 S3 + 4 S4 avec S1 + S2 + S3 + S4 = 1

La note varie de 1 à 4 :

- si la parcelle est entièrement plate, la note est 4,
- si la parcelle est en pente > 20 % sur toute sa surface, la note est 1.

1.2 Combinaison Note de pente x Longueur de pente

Longueur de pente	Note de pente			
	1	2	2,5	3
< 100 m	24	27	30	33
100 – 200 m	18	21	24	27
200 – 300 m	12	15	18	21
300 – 500 m	6	8	10	12
> 500 m	0	0	0	0

Pour chaque longueur de pente, la note est linéaire entre les 2 bornes fixées dans le tableau.

La note maximale est plafonnée à 100 correspond à des parcelles de pente nulle ou très faible ne dépassant pas 100 m de long.

Pour une grande parcelle avec une longueur de pente de 300 à 500 m, la note varie de 1 à 10 selon la note de pente obtenue.

1.3 Dispositifs anti-érosion

La présence de dispositifs anti-érosion permet de rectifier, améliorer la note combinée : pente et longueur de pente

Peuvent être considérés comme dispositifs anti-érosion les éléments suivants :

- Semis ou travail du sol en travers de pente.
- Réalisation de rigoles d'interception du ruissellement.
- Fossés de ceinture ou d'isolement empêchant l'entrée d'eaux de ruissellement extérieures à la parcelle.
- Talus, murets, terrasses.
- Haies.
- Bandes enherbées.
- Autres.

Aucun élément	0 point
1 des éléments	20 points
2 éléments	40 points
3 éléments	60 points

Ces notes s'ajoutent au critère « pente x longueur » avec plafonnement à 100.

2. Indicateur « sol »

Le sol est d'autant plus sensible à l'érosion qu'il a une faible stabilité structurale c'est-à-dire qu'il est pauvre en argile et en matière organique.

		Teneur en argile en %			
		< 10	10 - 20	20 - 30	> 30
Teneur en MO	< 2 %	0	0.25	0.5	0.75
	≥ 2 %	0.25	0.5	0.75	1

3. Indicateur « état de surface »

- Travail du sol sans labour sur 0-15 cm maximum pour le semis de la culture en cours (semis direct ou travail du sol superficiel ne dépassant pas 15 cm de profondeur)
oui / non
- Sol couvert au printemps (avril-mai-juin) :
oui (= cultures d'hiver)
non (= semis de printemps de mars à juin)

Combinaison

		Travail superficiel	
		NON	OUI
Sol couvert au printemps	NON	0	0.5
	OUI	0.75	1

ANNEXE 5 : COMPTE RENDU DES RESULTATS DU DIAGNOSTIC

le 19 juin 2008

Évaluation du risque d'érosion à la parcelle agricole

COMPTE RENDU DES RÉSULTATS

Informations générales :

Exploitant agricole : BASSEGIO Patrice
Emplacement de la parcelle : Lagrace Dieu - Bordeneuve
Date : 3 mai 2008
Diagnostic réalisé par : Brun Philippe

Bilan des résultats de l'étude :

Évaluation globale du risque d'érosion à la parcelle :

59%



Appréciations :

Le risque d'érosion sur votre parcelle est moyen afin de réduire ce risque reportez vous au tableau récapitulatif ci-joint et aux fiches techniques de conseil. Les pratiques culturales mises en place sont les facteurs limitant de votre parcelle face au risque d'érosion.

Remarque :

Il est à noter que vos pratiques culturales soumettent votre parcelle à l'érosion aratoire. Cette érosion, caractérisée par la présence de tâches blanches dans les zones convexes, est variable selon le type d'outils utilisé pour travailler le sol, de la vitesse de travail et de la variation de pente. Il est, tout de même, à préciser que l'érosion aratoire peu représenter un volume de terre équivalent à 263 kg/m lors d'un labour montant descendant sur une parcelle en pente de 23%. Pour limiter ce phénomène le passage aux techniques culturales simplifiées reste la solution la plus efficace. Pour plus de renseignement demander conseil auprès de votre conseiller agricole du secteur.

.....
.....
.....
.....

		morphologie	sol	pratiques culturales				aménagements				
				travail du sol	couverture	Résidus	sens du travail	haie	talus	bande enherbée	fossés	bassins
protège le sol contre l'impact des gouttes de pluie												
maintien ou augmente la résistance du sol au détachement												
augmente la capacité d'infiltration du sol												
augmente la rétention superficielle d'eau à la surface du sol												
réduit les longueurs de pente												
ralenti les eaux de ruissellement												
conduit les eaux de ruissellement sans érosion												

RESUME

Cent quinze millions d'hectares : c'est l'estimation des sols soumis à l'érosion par l'eau dans l'ensemble des Etats membre de la communauté européenne, soit 12 % environ de la superficie totale des terres (Agence européenne pour l'environnement, 1995). Certains territoires du département de la Haute-Garonne font partie des 12 % de terres européennes soumises à l'érosion par l'eau.

C'est suite aux fortes précipitations des mois de mai et juin 2007 que les agriculteurs du canton d'Auterive ont émis le souhait de travailler sur les problèmes d'érosion qu'ils pouvaient rencontrer sur leurs exploitations, notamment des pertes de récoltes mais aussi des pertes de fonds (affaissement de talus ou de berges, coulée de boue...).

Le Conseil Général de la Haute-Garonne, qui réalise les travaux d'entretien sur les routes du département, a engagé environ 1 600 000 d'euros, entre 2004 et 2007. Afin de limiter le coût de ces dépenses, il a entamé une démarche de conseil agricole sur les problèmes d'érosion que rencontrent les agriculteurs. Le canton d'Auterive est donc un site pilote pour cette démarche.

Dans un premier temps une approche bibliographique de l'érosion des sols en milieu agricole permet de caractériser deux grandes manifestations de l'érosion (hydrique et aratoire) mais aussi d'inscrire ce phénomène dans le contexte réglementaire en vigueur.

Ensuite démarche suivie est détaillée afin d'expliquer l'élaboration du diagnostic « *évaluation du risque d'érosion à la parcelle agricole* », se succèdent, les visites des exploitations et les bilans des résultats, l'analyse de deux diagnostics puis la conception d'un nouvel outil avec l'explication de chaque indicateur.

Enfin les perspectives du travail présenté laissent entrevoir le développement possible du diagnostic, une analyse du travail réalisé, quant à elle, permet de prendre du recul sur la démarche suivie.

MOTS CLES

Diagnostic – Érosion – Conservation des sols – Conseil agricole – Haute-Garonne.