SYMSAGEL

PLAN DE GESTION GLOBALE ET EQUILIBREE DES ECOULEMENTS ET DES CRUES DES EAUX DE LA LAQUETTE

FLL2635
75

haecon
Haecon is a trademark of Soresma

Soresma nv Poortakkerstraat 41, 9051 Gent tel: 09/261.63.00 fax: 09/261.63.01
www.soresma.be BTW: BE 0414.321.939 – RPR Antwerpen rek.: 406-2090461-24

ISO 9001
Kwaliteitslabel

CONTROLE

SYMSAGEL

PLAN DE GESTION GLOBALE ET EQUILIBREE DES ECOULEMENTS ET DES CRUES DES EAUX DE LA LAQUETTE

PHASE 4 :

PLAN DE GESTION GLOBAL ET EQUILIBRE DU BASSIN VERSANT

FLL2635
75

3							
2							
1	18-10-06		L. Van Poucke	M. Huygens	M. Huygens	K. Van Malderen	Symsagel
0	27-02-06		L. Van Poucke	M. Huygens	M. Huygens	K. Van Malderen	Symsagel
Rév.	**Date**	**Description**	**Auteur**	**ChPr.**	**Ch.Dpt.**	**DIR**	**CLIENT**

PLAN DE GESTION GLOBALE ET EQUILIBREE DES ECOULEMENTS ET DES CRUES DES EAUX DE LA LAQUETTE

PHASE 4 : PLAN DE GESTION GLOBAL ET EQUILIBRE DU BASSIN VERSANT

TABLE DES MATIERES

1 PROGRAMME DETAILLEE DES OPERATIONS....1

1.1 PROGRAMMATION DES AMENAGEMENTS – INCIDENCES FINANCIERES....1
1.2 GESTION DES ESPACES ET ENTRETIEN DES AMENAGEMENTS....10

2 DESCRIPTION DES AMENAGEMENTS....14

2.1 DESCRIPTION DE LA DEMARCHE SUIVIE....14
2.1.1 Elaboration de la première proposition....14
2.1.2 Prise en compte des avis et remarques des différents acteurs concernés....14
2.1.3 Visite approfondie de terrain et proposition très détaillée pour un sous-bassin pilote....14
2.2 DESCRIPTION DU SOUS-BASSIN VERSANT « VALLEE DE GREUPPE »....15
2.2.1 Délimitations administratives....15
2.2.2 Morphologie générale....15
2.2.3 Aspects pédologiques et impact sur l'hydrologie....16
2.2.4 Occupation des sols....17
2.2.5 Etat des lieux des problèmes liés au ruissellement et à l'érosion (calculs et résultats d'enquêtes)....17
2.2.6 Localisation précise des différents aménagements proposés....19
2.2.7 Estimation des coûts....22
2.3 IMPLANTATION DES ZECS....22

ANNEXES :

ANNEXE 1 : FICHES TECHNIQUES DES AMENAGEMENTS

ANNEXE 2 : PLAN DES AMENAGEMENTS DU SOUS-BASSIN PILOTE (VALLEE DE GREUPPE)

ANNEXE 3 : PHOTOS DES LOCALISATIONS POSSIBLES POUR LES AMENAGEMENTS DIFFUS (VALLEE DE GREUPPE)

ANNEXE 4 : FICHES DES AMENAGEMENTS ILLUSTREES DES ZECS

PLAN DE GESTION GLOBALE ET EQUILIBREE DES ECOULEMENTS ET DES CRUES DES EAUX DE LA LAQUETTE

PHASE 4 : PLAN DE GESTION GLOBAL ET EQUILIBRE DU BASSIN VERSANT

1 PROGRAMME DETAILLEE DES OPERATIONS

1.1 PROGRAMMATION DES AMENAGEMENTS – INCIDENCES FINANCIERES

- **Programme général, hiérarchisé et phasé des travaux à réaliser sur une période décennale**

Le scénario final se compose de :
- 6 ZEC du scénario 3
- 1 principale ZEC du scénario 2
- Les aménagements diffus dans une bassin pilote
- Les aménagements diffus dans tous le bassin de la Laquette

Le tableau suivant présente une hiérarchisation des travaux compris dans ces scénarios mais également des actions de sensibilisation et des actions pour préserver certaines zones de la vallée pour des inondations naturelles.

Les travaux prévus dans ce scénario final sont considérés comme l'effort minimal pour une bonne gestion des bassins versants de la Laquette. Il est évident que d'autres initiatives par les communes, les collectivités locales ou les agriculteurs, et qui ne sont pas incluses dans ce scénario, peuvent avoir un effet positif – même à l'échelle d'une parcelle - sur la réponse hydrologique du bassin – et peuvent ainsi contribuer au Plan de Gestion Globale.

Programme général, hiérarchisé et échelonné des travaux à réaliser sur une période de dix ans

Type d'aménagement	Sc.	Localisation	Action	Hierarchie	Phasage	Budget
Amd	1	Tout le bassin	Actions de sensibilisation	1	1	
Amd	1	Vallée de Greuppe	Actions de sensibilisation Mis en œuvre dans le bassin pilote	1	1 à 3	
Amd	1	Tout le bassin	Actions en concertation avec agriculteurs et communes Mis en œuvre dans le bassin pilote	1	2 à 4	1.030.000
ZEC	2	Vallée principale	Préserver Aire-sur-la-Lys pour des inondations	1	1 à 3	320.000
ZEC – Laquette – Estrée-Blanche	3	Amont d'Estrée-Blanche	Protection Estrée-Blanche	1	1 à 3	138.200
ZEC – Surgeon – Cuhem	3	Amont le moulin de la Carnoye	Protection des villages aval	1	1 à 3	169.900
Zec – Tirmande – Longhem	3	Amont de Longhem	Protection des villages aval	1	1 à 3	162.700
ZEC – le Mardyck	3	Blessy	Protection de Aire-sur-la-Lys	2	3 à 5	137.500
ZEC – Laquette – Serny	3	Amont de Serny	Protection des villages aval	2	3 à 5	137.200
ZEC – Tirmande	3	Amont des anciens fosses	Protection des villages aval	2	3 à 5	140.400
BdR	1	Tout le bassin	Actions en concertation avec agriculteurs et communes	2 à 3	1 à 10	
Maintenance		Tout le bassin	Programme de suivi et d'entretien	2	2 à 10	260.000

Type d'aménagemant

Amd	Aménagements diffus
BdR	« Bassins de rétention » - zones à favoriser pour des inondations
ZEC	Zones d'expansion de crue contrôlées

Hierarchie

1	Urgent
2	Action à prendre à court ou terme intermédiaire
3	Action à longue terme, ou à envisager

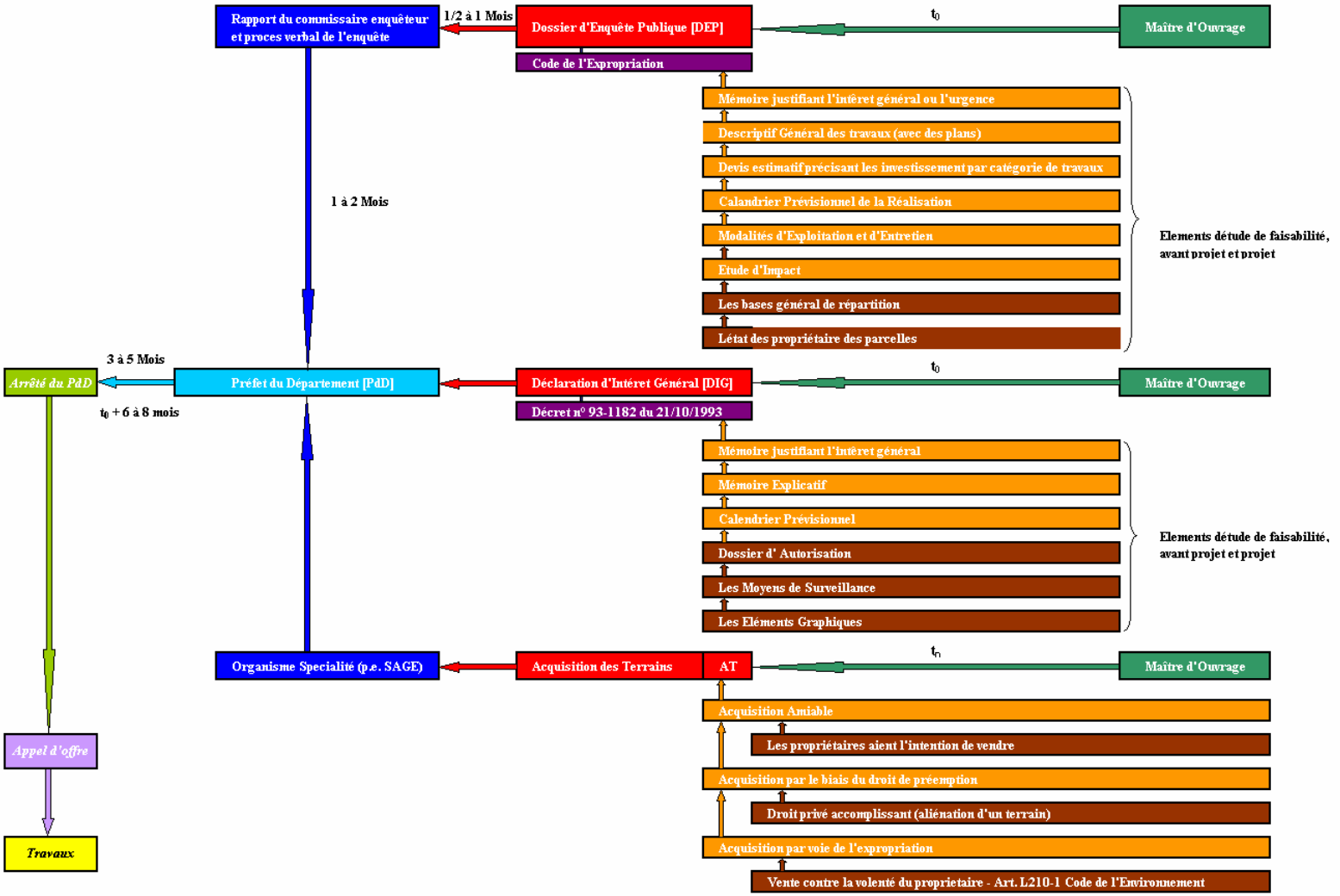
Phasage Période de réalisation (en ans)

- **Programme détaillé de l'ensemble des opérations urgentes (à mener sous 3 ans)**

Afin de mettre en oeuvre le programme général proposé ci-dessus, il est avant tout nécessaire de satisfaire les exigences des différentes procédures réglementaires. Il s'agit avant tout de la déclaration d'intérêt général (et dans quelques cas plus rares, de la déclaration d'utilité publique). La **déclaration de l'intérêt général** de l'opération est un préalable au déclenchement des travaux. Cette procédure a des durées variables selon les conditions et les types d'aménagements.

Par ailleurs, l'acquisition foncière de tout ou partie des terrains concernés par l'opération peut être souhaitée par le maître d'ouvrage. Nous présenterons les différentes procédures utiles pour cette acquisition.

Le schéma ci-dessous résume les différentes composantes des procédures, qui sont décrites en détail dans ce chapitre. Les différents aménagements compris dans le scénario seront décrit dans le Chapitre 2.


Rapport du commissaire enquêteur et proces verbal de l'enquête
1/2 à 1 Mois
Dossier d'Enquête Publique [DEP]
t_0
Maître d'Ouvrage
Code de l'Expropriation
Mémoire justifiant l'intêret général ou l'urgence
Descriptif Général des travaux (avec des plans)
Devis estimatif précisant les investissement par catégorie de travaux
Calandrier Prévisionnel de la Réalisation
Modalités d'Exploitation et d'Entretien
Etude d'Impact
Les bases général de répartition
L'état des propriétaire des parcelles
Elements détude de faisabilité, avant projet et projet
1 à 2 Mois
3 à 5 Mois
Arrêté du PdD
Préfet du Département [PdD]
Déclaration d'Intéret Général [DIG]
t_0
Maître d'Ouvrage
t_0 + 6 à 8 mois
Décret n° 93-1182 du 21/10/1993
Mémoire justifiant l'intêret général
Mémoire Explicatif
Calendrier Prévisionnel
Dossier d' Autorisation
Les Moyens de Surveillance
Les Eléments Graphiques
Elements détude de faisabilité, avant projet et projet
Organisme Specialité (p.e. SAGE)
Acquisition des Terrains
AT
t_n
Maître d'Ouvrage
Acquisition Amiable
Les propriétaires aient l'intention de vendre
Acquisition par le biais du droit de préemption
Droit privé accomplissant (aliénation d'un terrain)
Acquisition par voie de l'expropriation
Vente contre la volenté du proprietaire - Art. L210-1 Code de l'Environnement
Appel d'offre
Travaux

- **Programme détaillé de l'ensemble des opérations urgentes (à mener sous 3 ans)**

Afin de mettre en oeuvre le programme général proposé ci-dessus, il est avant tout nécessaire de satisfaire les exigences des différentes procédures règlementaires. Il s'agit avant tout de la déclaration d'intérêt général (et dans quelques cas plus rares, de la déclaration d'utilité publique). La déclaration de l'intérêt général de l'opération est un préalable au déclenchement des travaux. Cette procédure a une durée variable selon les conditions et les types d'aménagement.
Par ailleurs, l'acquisition foncière de tout ou partie des terrains concernés par l'opération peut être souhaitée par le maître d'ouvrage. Nous présenterons les différentes procédures utiles pour cette acquisition.

❖ *La déclaration d'intérêt général (DIG) et l'enquête publique (EP)*

Si le maître d'ouvrage implante des aménagements sur des parcelles privées destinées à restaurer l'inondabilité du site considéré, **une déclaration d'intérêt général** (DIG) est préalablement nécessaire.
La DIG est une procédure qui permet aux collectivités publiques d'entreprendre l'étude, l'exécution et l'exploitation de tous travaux, ouvrages et installations présentant un caractère d'intérêt général ou d'urgence, ceci dans le cadre du Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE), et visant l'aménagement et la gestion de l'eau.

La DIG ne doit pas être confondue avec la Déclaration d'Utilité Publique (DUP), procédure pouvant être menée conjointement à la DIG, mais qui est uniquement requise dans l'hypothèse où les travaux envisagés nécessitent l'expropriation de riverains ou de droits d'eau (règlementation relative au code de l'expropriation).

La DIG est un préalable obligatoire aussi bien pour des travaux d'aménagement que d'entretien. Elle est mise en oeuvre par le maître d'ouvrage des travaux (collectivités territoriales et leurs groupements, syndicats mixtes, communauté locale de l'eau).

Une seule DIG suffit pour mener des travaux pluriannuels. Elle doit fixer elle-même sa durée de validité. Cette durée de validité n'excédera pas 10 ans. Ce délai ne pourra toutefois pas être supérieur à 5 ans en cas de participation financière des riverains.

Une nouvelle DIG est requise lorsque la collectivité prend une décision qui modifie la répartition de la participation financière des riverains pour les travaux ou lorsque intervient une modification substantielle de l'opération qui a été déclarée d'intérêt général.

La DIG des travaux est précédée d'une enquête publique. Dans un souci de simplification, cette enquête devra obligatoirement être réalisée conjointement avec celle des autres procédures (régime d'autorisation lié à l'article 10 de la loi sur l'eau et déclaration d'utilité publique) réclamant la réalisation d'une enquête publique. Cette mesure est importante car elle nécessite que le maître d'ouvrage identifie toutes les opérations qui seront successives d'être soumises à autorisation, avant d'engager la procédure de DIG. Dans le cas contraire, plusieurs procédures successives seront nécessaires.

Déroulement de la procédure de DIG

Le dossier d'enquête publique préalable est constitué par le maître d'ouvrage et est adressé au(x) préfet(s) du (des) département(s) concerné(s) en 7 exemplaires.
Le contenu du dossier est variable selon que les opérations visées par la DIG sont ou non soumises aux dispositions de l'article 10 de la loi sur l'eau :

- lorsque les opérations sont soumises à autorisation : le dossier d'enquête comprend toutes les pièces exigées par l'article 2 du décret n°93-742 du 29 mars 1993 relatif aux procédures de déclaration et d'autorisation au titre de l'article 10 de la loi sur l'eau, toutes les pièces prévues à l'article 10 du décret n°93-1182 relatif à la DIG,
- lorsque les opérations sont soumises à déclaration : le dossier comprend les pièces énumérées à l'article 29 du décret n°93-742, plus celles indiquées à l'article 12 du décret n°93-1182,
- lorsque les opérations ne sont soumises ni à autorisation ni à déclaration, le dossier est constitué des pièces mentionées au I de l'article R11-3 du code de l'expropriation, plus celles prévues à l'article 13 du décret n°93-1182.

Quand le maître d'ouvrage est une Communauté locale de l'eau, il joint obligatoirement au dossier son programme pluriannuel d'intervention mentionnant l'opération dont la DIG est demandée.
Le périmètre de l'enquête publique comprend les communes où les travaux doivent être réalisés, les communes où sont situés les biens et activités mentionnés dans le dossier de l'enquête, lorsque les personnes qui sont propriétaires de ces biens ou qui exercent ces activités sont appelées à participer aux dépenses, et les communes où, au vu des élements du dossier, l'opération paraît de nature à faire sentir ses effets de façon notable sur la vie aquatique.

Après l'enquête, deux cas de figures peuvent se présenter :
- soit les conclusions du commissaire enquêteur ou de la commission d'enquête sont favorables, et l'intérêt général de l'opération est déclaré par arrêté préféctoral (ou interpréfectoral , lorsque les travaux s'étendent sur plus d'un département).
- soit elles sont défavorables, et l'intérêt général des travaux doit alors être prononcé par décret en Conseil d'Etat.

Les délais de procédures nécéssaires à la mise en oeuvre d'une DIG sont de l'ordre de 6 à 8 mois environ, hors montage du dossier proprement dit. Il s'agit de la durée moyenne d'instruction du dossier entre le moment où il est transmis au préfet pour enquête publique et le moment où celui-ci prend son arrêté.
La durée du montage du dossier est très variable selon les pièces qui doivent y figurer (pièces relatives à l'autorisation ou à la déclaration au titre de l'article 10 de la loi sur l'eau …).

Les pièces nécéssaires pour la constitution du dossier

Dans tous les cas,

- un mémoire justifiant l'intérêt général ou l'urgence de l'opération ;
- un mémoire explicatif présentant de façon détaillée une estimation des investissements par catégories de travaux, d'ouvrages ou d'installations ainsi que les modalités d'entretien ou d'exploitations des ouvrages, des installations ou du milieu qui doivent faire l'objet des travaux ainsi qu'une estimation des dépenses correspondantes ;
- un calendrier prévisionnel de réalisation des travaux et d'entretien des ouvrages, des installations ou du milieu qui doit faire l'objet de travaux.

Dans le cas d'opérations pour lesquelles les peronnes qui ont rendu les travaux nécéssaires ou qui y trouvent un intérêt sont appelées à participer aux dépenses, d'autres pièces seront nécéssaires.

En fonction de la situation,

♦ *dans le cadre des opérations soumises à autorisation*

La demande comprend en plus le **dossier d'autorisation** comprenant les pièces suivantes :
- le nom et l'adresse du demandeur ;
- l'emplacement sur lequel l'installation, l'ouvrage, les travaux ou l'activité doivent être réalisés ;
- la nature, la consistance, le volume et l'objet de l'ouvrage, de l'installation, des travaux ou de l'activité envisagés, ainsi que la ou les rubriques de la nomenclature dans lesquelles ils doivent être rangés ;

- **un document** indiquant, compte tenu des variations saisonnières et climatiques, **les incidences de l'opération sur la ressource en eau, le milieu aquatique, l'écoulement, le niveau et la qualité des eaux, y compris de ruissellement**, ainsi que sur chacun des élements mentionnés à l'article 2 de la loi du 3 janvier 1992, en fonction des procédés mis en oeuvre, des modalités d'exécution des travaux ou de l'activité, du fonctionnement des ouvrages ou installations, de la nature, de l'origine et du volume des eaux utilisées ou concernées. Ce document précise, s'il y a lieu, les mesures compensatoires ou correctives envisagées et la compatibilité du projet avec le schéma directeur ou le SAGE et avec les objectifs de qualité des eaux prévus par le décret du 19 décembre 1991. Si ces informations sont données dans une étude d'impact ou une notice d'impact, celle-ci remplace ce document.
- les moyens de surveillance prévus, si l'opération présente un danger, les moyens d'intervention en cas d'incident ou d'accident ;
- les éléments graphiques, plans ou cartes utiles à la compréhension des pièces du dossier.

♦ *dans le cadre des opérations soumises à déclaration*

La demande comprend en plus **le dossier de déclaration** comprenant les mêmes pièces que pour le dossier d'autorisation.

❖ *Les procédures foncières*

L'acquisition des terrains par le maître d'ouvrage s'avère être la solution la plus sûre mais elle s'avère en principe extrêmement complexe et souvent coûteuse. Nous présentons les différentes procédures permettant l'acquisition foncière et de manière plus succinte les différents moyens de gestion des terrains acquis par le maître d'ouvrage, notamment dans le cas de terrains constituant des zones d'expansion de crues.

<u>L'acquisition amiable</u>

Cette démarche nécessite que les propriétaires actuels des parcelles aient l'intention de vendre, et qu'ils acceptent de vendre au maître d'ouvrage public. De plus, lorsque les parcelles concernées sont en location, les droits des propriétaires sont, en la matière, limités.
Ces contraintes font que l'acquisition d'un espace par cette procédure peut être extrêmement longue. De plus cette procédure peut être extrêmement coûteuse pour le maître d'ouvrage public en fonction de la surface concernée.
Enfin, cette procédure peut être confiée à un organisme qui dispose d'un savoir-faire en maîtrise foncière (la SAFER par exemple).

L'acquisition par le biais du droit de préemption

Le droit de préemption est un droit reconnu, dans certains cas, à l'administration et à certains organismes de droit privé accomplissant une mission de service public, d'acquérir la propriété d'un bien, meuble ou immeuble, lors de son aliénation par préférence à tout acheteur.

Le principal titulaire du droit de préemption est le département, au titre du droit de préemption des espaces naturels sensibles. Ce droit s'exerçant à l'aliénation d'un terrain, on retrouve la même limite évoquée que celle de l'acquisition à l'amiable, concernant le temps que puisse prendre la maîtrise foncière.
Les SAFER, comme les conseils généraux peuvent utiliser leur droit de préemption pour des objectifs bien précis (définis par le code rural), et depuis la loi d'orientation agricole de 1999, ils a été rajouté l'objectif de «la réalisation des projets de mise en valeur des paysages et de protection de l'environnement lorsqu'ils sont approuvés par l'Etat ou les collectivités locales et leurs établissements publics ».
Si on considère donc que l'aménagement et la gestion intégrée des cours d'eau est un projet concourant à la protection de l'environnement, alors elle devrait pouvoir motiver une opération de préemption «environnementale » par les SAFER.

L'acquisition par voie de l'expropriation

Seule l'utilité publique peut justifier qu'une personne soit privée, contre sa volonté, de son droit de propriété sur un immeuble.
Ce que l'on peut dire, c'est qu'aux termes de l'article L210-1 du Code de l'environnement, «l'eau fait partie du patrimoine commun de la nation. Sa protection, sa mise en valeur et le développement de la ressource utilisable, dans le respect des équilibres naturels, sont d'intérêt général ».
En ce sens, on peut considérer que cet intérêt général autorise le recours à l'expropriation.
Attention, cependant l'utilité publique doit être justifiée dans les faits autrement dit l'opération d'expropriation sera légale si les atteintes à la propriété, le coût financier et le désordre social qu'elle provoque, ne sont pas excessifs eut égard à l'intérêt qu'elle présente.

L'outil «d'expropriation » doit être utilisé avec précaution et en ultime moyen après avoir épuisé tous les autres pour parvenir à l'objectif recherché.

1.2 GESTION DES ESPACES ET ENTRETIEN DES AMENAGEMENTS

Le scénario proposé par Soresma-Haecon privilégie un équilibre entre des aménagements hydrauliques et des aménagements diffus accompagnés par la mise en place de pratiques culturales alternatives.

Mode de répartition de l'entretien des aménagements

On peut donc envisager une répartition de l'entretien des différentes composantes du système hydrologique et hydrographique partagé entre les différentes collectivités et notamment le SYMSAGEL (ou d'autres syndicats de Bassin Versant qui resteraient à définir), les propriétaires fonciers et les exploitants agricoles.

En fonction du type d'aménagements, il est possible d'envisager différentes répartitions entre les différents acteurs.

Les ouvrages de types bassins de rétention (BdR) pourraient être gérés par le syndicat lui-même. Dans ce cas, il pourrait exploiter et entretenir lui-même les aménagements ou déléguer en sous-traitance à des administrations ou entrepreneurs privés, en passant avec eux des marchés pluriannuels, ou encore utiliser les moyens techniques et humains des communes adhérentes du syndicat.

Pour ce qui est des zones d'expansions de crues (ZEC), deux options sont envisageables : soit le maître d'ouvrage acquiert le parcelles concernées, soit il met en place un dispositif d'indemnisation des dommages aux cultures provoqués par l'aménagement permettant de rendre inondable le site.

♦ Cas où le propriétaire foncier est le maître d'ouvrage

Dans ce cas là, le maître d'ouvrage pour la gestion de cet espace aura le choix entre plusieurs options en fonction de la vocation des terrains :

Ceux à vocation d'espaces naturels

Cette vocation sera préservée par le maître d'ouvrage.
Il devra chercher les modalités d'entretien de ces espaces (équipes vertes…)

Ceux à vocation agricole compatible avec une inondation

Le maître d'ouvrage cherchera à confier la gestion de ces espaces à des agriculteurs dans le cadre de conventions de gestion.
Il peut être envisagé un recours aux contrats d'agriculture durable (CAD) permettent une compensation financière des agriculteurs en contre partie des contraintes imposées.

Ceux à vocation agricole, qui sont cultivés

Le maître d'ouvrage a deux possibilités : soit, il les reconvertit en espaces naturels, soit il cherche à en confier la gestion aux agriculteurs (cas de submersions peu fréquentes). Dans ce cas, le maître d'ouvrage fera le choix d'une convention de gestion qui lui permettra de se dédouaner de l'indemnisation des dommages que les cultures pourraient subir. Pour compenser les conditions contractuelles défavorables, il pourra proposer des conditions financières de location avantageuses.

♦ Cas où le propriétaire foncier n'est pas le maître d'ouvrage

Dans ce cas, le maître d'ouvrage doit mettre en place un dispositif financier qui rend acceptables par les propriétaires fonciers ou les exploitants concernés les contraintes qu'introduisent les aménagements de restauration

Il existe divers dispositifs :
a) La contraction d'une assurance. La cotisation annuelle est difficile à calculer car le risque est difficile à chiffrer
b) La constitution d'une réserve financière sur le budget syndical, ou par les communes proportionnellement au bénéfice tiré de l'écrêtement, pour indemniser directement les exploitants au cas par cas.
c) L'engagement du syndicat ou des communes directement bénéficiaires à contracter un emprunt au moment des besoins d'indemnisation.

Enfin, la plupart des aménagements diffus proposés nécessitent très peu d'entretien. On peut envisager que les petits travaux (taille de haies, entretien des bandes enherbées…)
soient réalisés par les exploitants agricoles dans le cadre de contrats.

Les régles et principes de fonctionnement pour la création éventuelle d'un Syndicat de Bassin Versant

Dans l'éventualité ou le SYMSAGEL ne souhaiterait pas exploiter et entretenir les aménagements, il serait éventuellement possible de créer des syndicats de bassin versant. Plusieurs types sont alors envisageables :

♦ Les communes et les syndicats de communes

Les communes ont pour compétences obligatoires l'eau potable et l'assainissement. Les autres compétences notamment en matière de gestion des rivières sont facultatives.
L'intervention sur la gestion des cours d'eau se fait généralement par l'intermédiaire de syndicats de communes (plutôt des SIVU que des SIVOM).
Inconvénients de ces structures :
- Ne se substituent pas aux pouvoir de police de l'eau des communes
- Ne donnent pas un droit d'accès aux parcelles privées
- Leurs moyens financiers sont limités aux subventions communales seulement

♦ Le syndicat mixte

Forme bien adaptée à la gestion des ressources en eau, car il permet d'associer des partenaires dépassant la cadre communal, permettant ainsi de s'adapter aux exigences d'une gestion globale et concertée.
Il permet de mobiliser des moyens financiers importants grâce à la participation de plusieurs collectivités publiques.

Inconvénient : la légitimité de son action repose comme pour les syndicats de communes sur le caractère d'intérêt communal ou intercommunal.

La fréquence des entretiens

De manière très générale, les coûts liés à l'entretien des aménagements sont très variables pour chacun des types d'aménagements. Ils sont également fonction de la localisation de l'aménagement.

Lorsque les bassins de rétention ou les mares appartiennent à une collectivité publique, celle-ci peut faire appel pour son entretien à des entreprises en passant avec elle des marchés pluriannuels.

A titre d'exemple, un bassin de rétention nécessitera d'être curé avec une fréquence variable en fonction de sa taille et de l'importance des apports en sédiments liés à son site de localisation (en moyenne tous les deux ans).

La fréquence des entretiens est très variable entre les différents type d'aménagements. Il est donc complexe d'établir un programme annuel ou pluri-annuel type.

Le coût global de l'entretien et de l'exploitation de l'opération est très variable en fonction du nombre et du type d'aménagements proposés.

La gestion des vannages et des moulins

La régulation du régime de l'écoulement en temps de crue sera faite par les ouvrages de régulation à la hauteur des ZECs (comme discuté dans le rapport de la phase 3), en condition d'ouverture complète des vannes des moulins et autres ouvrages sur les rivières principales.

La responsabilité d'ouverture des vannes devant être reglée par une convention entre les propriétaires des ouvrages et des moulins et le gestionnaire du bassin versant.

Le programme d'encouragement des agriculteurs pour la mise en place de pratiques alternatives

La chambre d'agriculture du Pas de Calais, très sensible à ces problèmes d'érosion et de ruisselement, multiplie ses interventions pour encourager les agriculteurs à des pratiques alternatives. Haecon pense que cette dernière doit donc être l'interlocuteur privilégié des agriculteurs pour promouvoir ce changement.
Dans ce cadre, la Chambre d'Agriculture utilise plusieurs arguments permettant le développement de ces pratiques auprès des exploitants agricoles. Elles aident à la supression des ravines dans les champs, elles évitent la perte de terre et l'amincissement de l'horizon cultivé et permettent une meilleure infiltration du ruissellement, limitant ainsi les coulées de boues et les dommages en aval.
Pour cela, la Chambre d'Agriculture informe les exploitants par l'intermédiaire de brochures et de réunions explicatives.

2 DESCRIPTION DES AMENAGEMENTS

2.1 DESCRIPTION DE LA DEMARCHE SUIVIE

2.1.1 Elaboration de la première proposition

A partir des photographies aériennes, de la carte IGN, des calculs de sensibilité réalisés par le bureau d'études, et des informations collectées dans les différentes communes, une première carte de l'ensemble du bassin versant de la Laquette a été réalisée, présentant la localisation précise des différents types d'aménagements proposés. Cette proposition se veut la plus précise possible, mais étant donnée la connaissance relative du terrain, et la précision des supports visuels disponibles, elle comporte nécessairement des erreurs et incohérences.

2.1.2 Prise en compte des avis et remarques des différents acteurs concernés

Des réunions, regroupant les agriculteurs des deux sous-bassins pilotes d'une part, et l'ensemble des maires concernés par l'étude d'autre part, ont été organisées. Le but de ces réunions était d'informer les participants de l'état d'avancement du projet, de leur présenter les différents aménagements prévus, mais surtout de recueillir leurs commentaires et réactions par rapport aux propositions positionnées sur les plans. De nombreuses réactions nous ont été rapportées, au cours de la réunion et par courrier. Ces différentes remarques ont été prises en compte afin d'affiner la proposition.

2.1.3 Visite approfondie de terrain et proposition très détaillée pour un sous-bassin pilote

Un sous bassin a été choisis par le bureau d'étude, en accord avec le comité de pilotage, pour lequel une étude très approfondie des aménagements a été effectuée. Pour le sous bassin « pilote » retenu, la Vallée de Greuppe, des visites de terrain très précises ont été effectuées (un jour de terrain par sous-bassin). Chaque proposition d'aménagement a été visualisée, photographiée, et positionnée précisément sur le terrain, à partir de cartes IGN et de photographies aériennes précises (échelle 1/5000).

A partir de ces visites de terrain, une proposition d'aménagements a été rédigée, par Unité Hydrologique Elémentaire (UHE), c'est à dire en décrivant tous les aménagements d'une partie du bassin-pilote. L'idée est de ne pas considérer chaque aménagement comme une entité indépendante, mais de présenter une vision globale du fonctionnement d'un ensemble d'aménagements, dont les effets sont interdépendants et s'ajoutent, afin d'obtenir un effet final satisfaisant.
Dans le chapitre qui suit, le sous bassin pilote est présenté, et l'ensemble des aménagements sont décrits.

2.2 DESCRIPTION DU SOUS-BASSIN VERSANT « VALLEE DE GREUPPE »

Remarque : l'ensemble des données qui sont présentées dans ce chapitre sont tirées du rapport de Phase 1 du Plan de gestion globale et équilibrée des écoulements et des crues des eaux de la Laquette : Etude détaillée de l'hydrologie de surface et de l'érosion. Nous conseillons donc au lecteur de s'y reporter pour de plus amples précisions.

2.2.1 Délimitations administratives

Le sous-bassin Vallée de Greuppe se situe dans la partie Sud-ouest du Bassin-versant de la Laquette. Ils concernent principalement les communes de Bomy, Beaumetz-les-Aire mais de petites surfaces se situe sur la commune de Laires.

2.2.2 Morphologie générale

Le sous-bassin Vallée de Greuppe présente une superficie de 634 hectares. C'est un bassin allongé, drainé Sud-ouest / nord–est par la vallée de la Greuppe et le fond Truvet, cours d'eau non pérenne, alimenté par les apports de ruissellement des versants et par les eaux pluviales et d'assainissement de Beaumetz-lès-Aire.

Le sous-bassin est caractérisé par un relief marqué: depuis sa partie amont essentiellement délimitée par la D92 et le village de Beautmez-lès-Aires, partent deux vallées sèches que sont la vallée de la Greuppe et le fond Truvet.

Ce sous bassin présente des pentes fortes : maximum de 19°, pour une moyenne de 4,5° et un écart-type de 3°. La transition entre les plateaux et les fonds de vallées s'effectue donc relativement brutalement, ce qui génère des vitesses d'écoulement importantes, et favorise l'arrachement des particules de terre et la concentration du ruissellement.

2.2.3 Aspects pédologiques et impact sur l'hydrologie

D'après le rapport de phase 1, le sous-bassin Vallée de la Greuppe, présente l'organisation pédologique présentée dans le schéma ci-dessous. Cependant, ce schéma reste caricatural.

Description pédologique	*Impact sur le fonctionnement hydrologique*
- Des **plateaux et débuts de pente** limoneux, pauvres en silex, avec un substrat crayeux sous la couche de limons	- Forte sensibilité à la battance, préconiser une **couverture des sols en inter-culture (c.f. Annexe 1)** - Proximité du substrat crayeux à forte perméabilité secondaire, donc possibilité **d'infiltration forte** si la battance est évitée.
- Des **versants** argileux, parfois une argile rouge à piérailles et/ou une argile de teint clair verdâtre, produit d'altération des marnes.	- Très faible capacité d'infiltration, forte imperméabilité, favorisant la formation d'écoulements concentrés, l'arrachement de particules de sols. - Forte sensibilité au tassement (passage des engins), à la création de semelles de labour (ruissellement de sub-surface) : **préconiser une simplification du travail du sol, des aménagements anti-érosifs pour stopper les écoulements et favoriser l'infiltration (c.f. annexes 1)**
- Des **fonds de vallée** limoneux épais(limons lessivés) généralement superieur à 1,2 m d'épaisseur. Dans les fonds de vallée de Greuppe et Laquette, on rencontre des alluvions récentes	- Sensibilité à la battance et diminution des capacités d'infiltration - Sols peu cohésifs et forte sensibilité à l'érosion concentrée (creusement de ravines profondes) par les écoulements venus des versants : **préconiser une couverture des sols en interculture, et favoriser la remise en pâtures pour garantir une meilleure couverture des sols (c.f annexes 1)**

2.2.4 Occupation des sols

La vallée de la Greuppe présente une trame bocagère légerement supérieure aux autres sous bassins de la Laquette. La part de zones boisées est superieure à la moyenne des autres sous-bassins. Le territoire a semble t-il été reboisé au cours de la dernière décenie.
En revanche cette zone semble plus anthropisée que les autres. Elle comporte les villages de deux communes principales ainsi que le hameau de Greuppe en son centre qui est rattaché géographiquement à la commune de Bomy.

2.2.5 Etat des lieux des problèmes liés au ruissellement et à l'érosion (calculs et résultats d'enquêtes)

a) Calculs concernant l'érosion et le ruissellement

Les calculs de sensibilité à l'érosion et de coefficient de ruissellement ont été réalisés lors de la phase 1, à partir des données pédologiques, morphologiques et d'occupation des sols. Les résultats de ces calculs pour ce sous-bassin sont présentés ci-dessous :
Les calculs de sensibilité à l'érosion et de coefficient de ruissellement ont été réalisés lors de la phase 2, à partir des données pédologiques, morphologiques et d'occupation des sols. Les résultats de ces calculs pour ce sous-bassin sont présentés ci-dessous :

- Coefficient de ruissellement (CdR)

	Valeur Vallée de la Greuppe	Valeur Bassin de la Laquette
Couverture végétale 100%	0.3604	0.3648
70% végétal /30% sol nu	0.3918	0.3965
50% végétal /50% sol nu	0.3980	0.4029

- Coefficient d'érosion (méthode RUSSLE)

Valeur Vallée de la Greuppe	Valeur Bassin de la Laquette
3.2949	3.1926

Dans ce bassin élémentaire de la Greuppe, on calcule un coefficient moyen de ruissellement de 0,3604. On note un écart type relativement élevé de 0.1015 lié à des valeurs extremes relativement étendue avec un minimum de 0.18 et un maximum de 0.74.

De manière générale, on remarque dans ce sous-bassin, une sensibilité à l'érosion des sols ainsi qu'une valeur de ruissellement plus ou moins égale à la moyenne du bassin versant. Cela est dû à la nature des sols, et à la prédominance de terres arables, souvent à nus durant l'hiver.
C'est pour ces raisons que le sous-bassin de la Greuppe a été retenu comme bassin pilote pour la mise en place d'aménagements anti-érosifs.

b) Résultats d'enquêtes

Dans cette vallée, il existe très peu de problèmes liés à des inondations. Seuls les ponts de Bomy et de Pétigny, de dimensions insuffisantes, entraînent des débordements en cas de crues. Un champ d'expansion de crue existe cependant en amont de ces communes.
En revanche dans cette partie amont du bassin versant de la Laquette, on rencontre de nombreux phénomènes de ruissellement et d'érosion.

Sur la commune de Bomy, on trouve des problèmes majeurs d'érosion. C'est le cas au niveau de la source de la Laquette dans le hameau de Greuppe où le lit de la rivière est enfoncé sur 600 mètres de long menacent l'ouvrages et les arbres qui se situent à proximité de la berge. Plus en aval, au niveau du moulin de Bomy, on note des problèmes de dégradation après l'ouvrage, creusant des ravines et générant des épanchements de boues sur la D130.
Concernant la commune de Beaumetz-les-aires, on note la présence d'une très forte érosion au niveau du déversoir d'orage de la lagune. Une ravine y est creusée jusqu'à la roche mère. Otre le faut que certains arbres menacent de tomber, la stabilité de la digue de la lagune est remise en question.

c) Aménagements réalisés et propositions en cours

Les deux communes concernées principalement par cette zone d'étude ont fait part d'aménagements réalisés ou à venir. A Bomy, le lit de la Laquette avait été dévié afin de créer le lac autour du château. Pour la commune de Beaumetz-les-Aire, le remembrement effectué en 1998 a été l'occasion de réaliser des travaux connexes relativement important : la plantation d'arbustes et la mise en place d'une bande enherbée devant un bassin de rétention de 1000m³ dans le fond de Truvet. Mais également le déversoir d'orage des bassins d'épurations au niveau de l'axe de drainage de la vallée de la Groeppe.

Au niveau des propositions, la commune de Bomy dispose d'une étude contre le ruissellement des eaux pour le secteur Rupigny-Greuppe. Cette étude détaille de nombreuses solutions s'appuyant sur des aspects agronomiques et hydraulques qui seront reprises et intégrées dans les propositions de SORESMA.

2.2.6 Localisation précise des différents aménagements proposés

Les caractéristiques pédologiques, morphologiques, et d'occupation des sols expliquent bien les désordres répertoriés par les habitants, et causés par des phénomènes de ruissellement très important.

Afin de lutter contre ces phénomènes, la première solution consiste à favoriser des pratiques agricoles permettant de réduire le ruissellement. En effet les surfaces agricoles étant largement prédominantes (environ 63%), si des pratiques limitant le ruissellement se généralisent sur tout le territoire du sous-bassin, les volumes ruisselés à l'échelle du sous-bassin peuvent être très fortement diminués.

Nous avons proposé également un certain nombre d'aménagements hydrologiques ou hydrauliques visant à freiner, diriger, infiltrer ou encore stocker les écoulements. L'ensemble des aménagements et leur localisation précise sont visibles sur le Plan en Annexe 2. Ce paragraphe a pour but de présenter une brève description de chaque aménagement, regroupés par Unité Hydrologique Elémentaire (UHE). Chaque zone ou nous avons proposée des aménagements est identifiée avec un numéro. Cet numéro correspond avec le numéro de référence dans le texte suivant. Annexe 3 présente pour chaque zone une photo aérienne (de l'année 2000) et plusieurs photos montrant la situation actuelle.

- **UHE 1 : Vallée de Greuppe**

Cette UHE occupe la partie amont de l'est du sous-bassin. Cette UHE présente des trames bocagères relativement bien conservées notamment dans la partie amont autour du village de Beaumetz-lès-Aire. Seule quelques parcelles en haut de la vallée au nord de Beaumetz ont été remembrées.
La principale difficulté dans cette UHE concerne donc l'importante quantité d'eau non guidée en provenance du village de Beaumetz et en direction de Greuppe. Le deversoir d'orage provoque en amont une érosion très forte constituant une ravine naturelle atteignant la roche mère.

Ref.	*Remarques / Commentaires / Descriptions*	*Photos*
1	***Le déversoir d'orage et la lagune*** Le lagunage de Beaumetz nécéssite un entretien, les eaux semblant mal épurées. Les eaux non maitrisées en cas de fortes pluies créent des dégats dans les prairies et les parcelles agricoles à l'aval. Au niveau du fossé, il serait possible d'envisager de le canaliser par un busage jusqu'à la sortie de la lagune ce qui limiterait l'érosion et donc l'affaiblissement de la digue. La dique doit par ailleurs être renforcée.	

Ref.	*Remarques / Commentaires / Descriptions*	*Photos*
2	Aval de la lagune, divagation et problème de qualité de la ressource A ce niveau de l'unité, le problème principal reste la canalisation des eaux en provenance du village de Beaumetz-les-Aire jusqu'au hameau de Greuppe. Les eaux divaguent dans la vallée. On peut envisager de retenir temporairement une partie de cette eau dans le fond de la vallée, puis de canaliser à l'aval par un fossé large, plat et enherbé. Sur la rive droite, les haies interparcellaires, déjà bien présentes pourraient être renforcées dans les zones où elles sont plus diffuses.	
3	***L'Enclos Mennin et son déversoir sur la D.130*** Cette zone en amont de la vallée de la Greuppe se distingue par son caractère de jeune boisement. Au niveau de l'enclos Mennin, sur le haut, on ne note pas de problème d'érosion des sols mais afin de ralentir le débit plus en aval, il est envisageable d'installée dans le creux une série de fascines inter parcellaires. Au niveau de la D130, le long de la route, un renforcement s'impose. Il peut être réalisé par l'intermédiaire d'une haie talutée qui permettrait de retenir l'eau et de la diriger vers la vallée de la Greuppe par l'intermédiaire d'un passage busée sous la D130 suivie par un fossé drainant rejoignant l'axe principal de la vallée.	
4	***La source de la Laquette et le hameau de Greuppe*** C'est à ce niveau que se joignent les eaux de la presque totalité du sous bassin versant. La canalisation de l'eau du Fond Truvet pour rejoindre la vallée de la Greuppe ne semble pas de taille suffisament importante pour canaliser en cas de fortes pluies. Il serait envisageable de l'agrandir pour éviter des innondations de la chausseé dans le hameau. Une canalisation de l'arrivée de la vallée de la Greuppe semblerait nécéssaire pour se poursuivre sur l'ensemble du village, engloban la source de la Laquette, et évitant ainsi l'érosion.	

- **UHE 2 : Le fond Truvet / Le Mont d'Ecouvet**

Ref.	*Remarques / Commentaires / Descriptions*	*Photos*
5	***Amont du Fond Truvet (amont D 92)*** Cette zone a déjà été l'objet d'un certain nombre d'aménagements dans le cadre des travaux connexes de la commune de Beaumetz-les-Aire. L'eau semble bien canalisé et l'érosion faible. Une élargissement de la bande enherbée existante et l'implantation de quelques haies entre les parcelles remembrées pourraient apporter un ralentissement supplémentaire dans la gestion globale de l'eau du sous bassin.	

Ref.	*Remarques / Commentaires / Descriptions*	*Photos*
6	***Le Fond Truvet*** Cette zone déjà amménagée nécéssite une remise en état. Le bassin de rétention devrait être aménagé de manière à jouer son rôle. Il n'est pas actuellement utilisé en pleine capacité. De nombreuses haies ou fascines pourraient être implantées sur la rive droite permettant ainsi de ralentir l'arrivée d'eau dans le fond. Vers l'aval dans la creuse, une série de plis permettraient de ralentir l'arrivée d'eau vers le déversoir de Greuppe.	
7	***Le Rivet d'Antoin Joly*** Cette zone très agricole est soumise à une forte érosion notamment dans sa partie aval. Cela nécéssite une série d'aménagements diffus et notamment l'implantation d'une bande enherbée dans le fond de vallée. Pour être plus efficace, encore, on pourrait envisager une petite zone de rétention précédée par une série de plis dans l'amont de cette zone.	
8	***Le Mont d'Ecouvet*** Cette zone très remembrée doit faire l'objet comme la précédente d'un certain nombre d'aménagement pour freiner l'érosion. L'implantation d'une bande enherbée dans le fond du talweg et de fascines inter parcellaires sur les pentes sont à préconiser.	

- **UHE 3 : La Grande Pièce**

Ref.	*Remarques / Commentaires / Descriptions*	*Photos*
9	***La Grande pièce*** Cette zone a la sortie du hameau de Greuppe pourrait permettre de stocker temporairement l'eau afin d'éviter un afflux massif sur Bomy. Une zone d'expanssion de crue est envisageable de part et d'autre de la Laquette.	
10	***Le moulin de Bomy*** Cet ouvrage ne doit pas être oublié dans la gestion du bassin. Il doit être en partie restaurée pour éviter le creusement des ravines.	

2.2.7 Estimation des coûts

Dans le sous-bassin versant « Vallée de Greuppe » plusieurs aménagements diffus sont proposés. Le plan dans l'annexe 2 donne un résumé des aménagements prévus.
Dans le tableau suivant une estimation des quantités et des coûts est présentée pour chaque type d'aménagement.

Type d'aménagement	Quantité	Prix unitaire	Prix total
Bandes enherbées	1703 m x 5 m	3.50 €/m²	29800 €
Haies talutées	3413 m	7.65 €/m	26100 €
Fossés de drainage	976 m	37.00 €/m	36100 €
Bassin de Rétention * Vanne * Digue	 1 vanne 211 m (x 9 m²)	 5000 € 7.80 €/m³	 5000 € 14810 €
Bassin de Rétention * Diguette * Système de vidange	 135 m (x 3 m²) 1	 7.80 €/m³ 1000 €	 3160 € 1000 €
Total			**115970 €**

Le bassin de rétention (n° 9 sur le plan – annexe 2) est équipé avec une vanne pour limiter le débit. Le deuxième bassin de rétention est un simple diguette avec un système de vidange (une conduite avec un diamètre limité)

Les coûts d'entretiens des aménagements diffus sont limités. Seulement les deux bassin de rétention exigent une maintenance une fois par mois. Ce coût peut être estimé à environ 1500 € chaque année.

2.3 IMPLANTATION DES ZECS

Les ZECs retenues dans la proposition de la phase 2 et 3 seront représentées sur les fiches des amenagements illustrées fournies en Annexe 4.

ANNEXE 1 :

FICHES TECHNIQUES DES AMENAGEMENTS

(7 fiches)

FICHE TECHNIQUE

* * *

Bandes enherbées

1. Description et mise en place

➢ *Description*

Les bandes enherbées sont des aménagements très simples, mais efficaces pour lutter contre le ruissellement, et donc l'érosion des sols. Mais elles permettent également de lutter contre les pollutions diffuses, et constituent un espace propice pour la faune et la flore.

L'enherbement est assuré en semant une graminée résistant bien au déchaussement, à une densité plus élevée que pour un herbage (env. 40kg/ha). Il est réalisé à une période où l'herbe poussera rapidement (de mars à juin et fin août à début septembre).

Les meilleurs résultats anti-érosifs ont été obtenus avec des variétés à gazon (mélange de Ray-Gras et de Fétuque rouge traçante ou demi-traçante).

➢ *Implantation*

c.f. Figure 1

- *Pour lutter contre le ruissellement diffus* : implantation dans les zones amont du bassin, dans les parcelles (1) ou en bordure avale de celles-ci (2), transversalement à la pente.

- *Pour lutter contre le ruissellement concentré* : implantation dans l'axe des talwegs (4), dans les fonds de vallée, en bordure des cours d'eau (6)

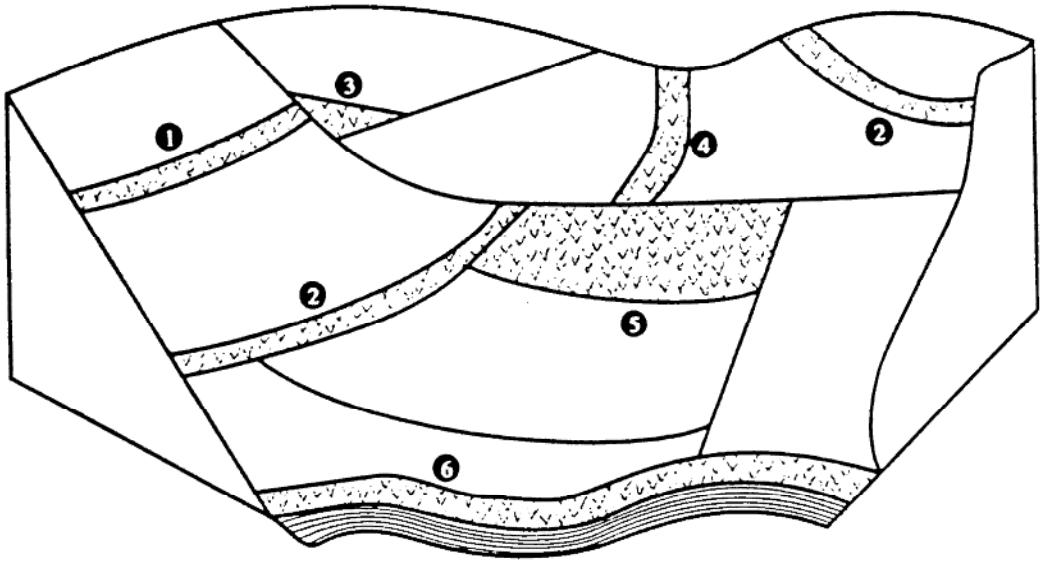


Figure 1 – Localisation des bandes enherbées

➢ ***Dimensionnement***

Largeur de l'emprise au sol :	3 à 12 m
Longueur :	de quelques dizaines de m à plusieurs centaines de m
Creux :	30 cm en moyenne (pour éviter un comblement trop rapide du fait des sédiments piégés)
Pente :	la plus constante possible (pour éviter une sédimentation différentielle)

➢ ***Contraintes***

- Gestion difficile si positionnement au sein des parcelles cultivées : précautions à prendre lors du travail du sol (relever les outils), obligation de travail du sol de manière à diriger les lignes d'écoulement vers la bande enherbée…

- Problèmes de dépôt de matières en suspension si les bassins amont fournissent des sédiments. Entretien régulier nécessaire.

2. <u>Etat des connaissances sur les effets dans la lutte contre le ruissellement</u>

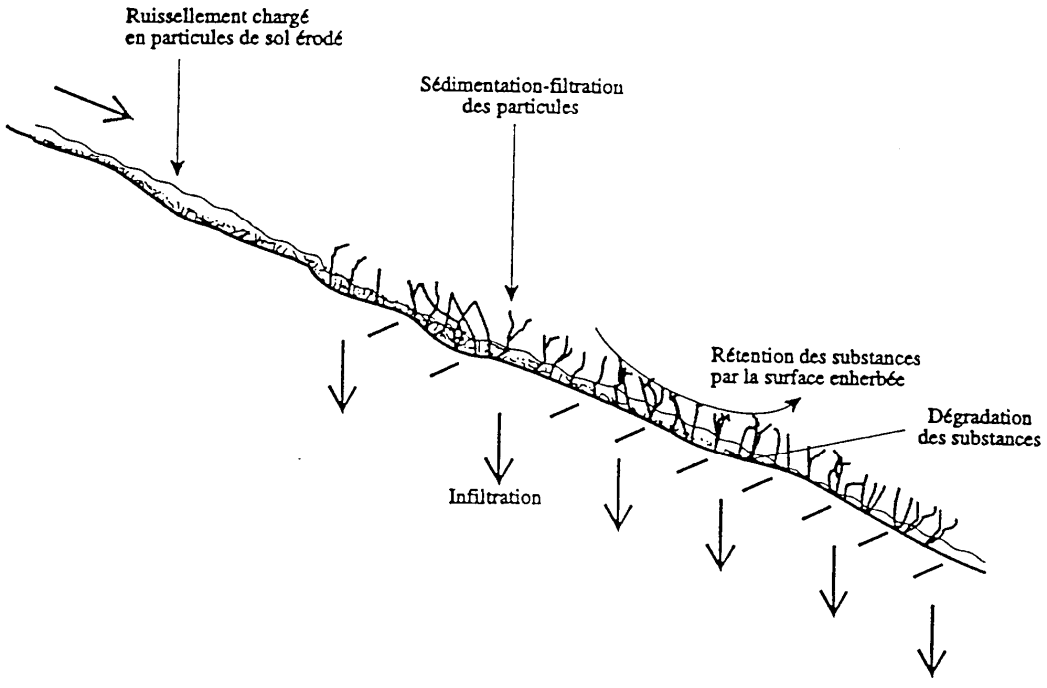


Figure 2 – mode d'action d'une surface enherbée (Enseeiht, 2001)

2.1. Aspects qualitatifs
c.f. figure 2

Les différents effets avérés des bandes enherbées sont les suivants :

- ***Sédimentation et filtration***

Le ralentissement de l'écoulement provoqué par la forte rugosité hydraulique de l'herbe entraîne la sédimentation des particules solides. Les particules les plus grossières sont piégées les premières. Les plus fines, plus chargées en polluants adsorbés, sont retenues si le dispositif a une dimension suffisante. L'efficacité de la filtration dépend de nombreux facteurs : en particulier du débit du ruissellement, ainsi que de la pente et des caractéristiques propres de la surface en herbe.

- ***Infiltration***

Une part du ruissellement s'infiltre, car une surface en herbe a, en règle générale, une perméabilité supérieure à celle d'un sol travaillé. Toutefois, cette capacité d'infiltration peut être réduite par le tassement (piétinement par les animaux) ou par la saturation en eau (prairies hydromorphes). Cette infiltration entraîne les substances transportées par le ruissellement sous forme de molécules en solution. La zone racinaire sous une surface enherbée de plus d'un an est un milieu particulièrement bien structuré sans micro-fissures. Ceci favorise la rétention puis la dégradation des substances présentes à ce niveau et limite ainsi leur transfert vers les eaux profondes.

- ***Rétention des substances sur la surface enherbée***

La pellicule de surface riche en humus et les débris végétaux ont une aptitude certaine mais difficilement quantifiable à fixer les substances. Cette zone de contact joue, vis à vis du ruissellement, un rôle physico-chimique analogue à celui de la traversée d'une couche de sol dans le cas de l'infiltration. La capacité des bandes enherbées à réduire la concentration des produits en solution trouve probablement son explication dans ce phénomène.

- ***Dégradation***

La couche superficielle du sol contenant les racines du couvert herbacé et de la matière organique plus ou moins évoluée constitue un milieu aérobie favorable à l'activité biologique. Ces conditions permettent une dégradation des résidus de produits phytosanitaires selon des voies et avec des vitesses similaires à celles observées dans la parcelle. Le pouvoir épurateur du dispositif enherbé et les faibles quantités de résidus interceptées en comparaison de celles appliquées sur la parcelle permettent d'estimer que le risque d'accumulation à long terme n'est pas significatif.

2.2. Aspects quantitatifs

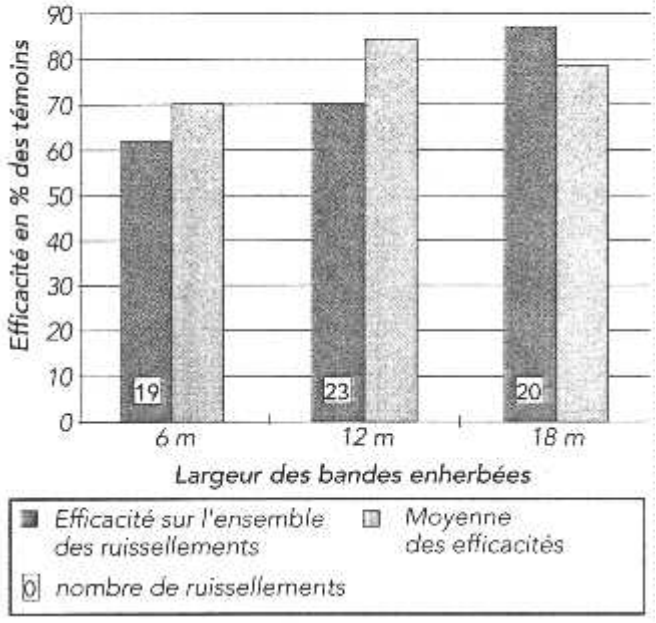
Une étude spécifique des effets quantitatifs des dispositifs enherbés a été réalisée par l'institut Technique des Céréales et Fourages, en collaboration avec les Agences de l'Eau, lors de campagnes menées entre 1993 et 1996 sur trois sites caractérisés par des milieux pédo-climatiques différents.

Les résultats ont clairement prouvé l'efficacité de ce dispositif. D'après ces études :

- **62 à 88%** des **volumes** de ruissellement sont **absorbés**
- **84 à 99%** des **MES** transportées par ruissellement sont **retenues**
- la concentration en **produits phytosanitaires** est réduite de **71 à 91%.**

Par ailleurs, l'efficacité des bandes enherbées varie avec leur largeur et elle est déjà très bonne avec des bandes de 6m.

FIGURE N° 3 : EFFICACITE SUR LES VOLUMES D'EAU RUISSELEE



(d'après *Les Etudes de l'Agence de l'Eau N°63*)

3. Appréciation

Les résultats de cette étude démontre une influence indéniable des bandes enherbées sur les volumes ruisselés.

Il faut néanmoins prendre ces résultats avec précaution, car ces mesures ont été effectuées dans un contexte précis, et la **généralisation de ces résultats à une situation quelconque est hasardeuse**, étant donné que l'effet d'un dispositif enherbé peut être totalement différent :

- En fonction de sa localisation précise, de son orientation, de ses dimensions
- Selon l'orientation du travail du sol aux alentours
- Selon l'état de saturation des sols, et donc le précédent hydrologique

Nous proposons donc, pour la présente étude qui s'intéresse spécifiquement à la diminution des volumes ruisselés, **de retenir une diminution des volumes de 50 % pour l'ensemble des dispositifs enherbés**.

Nous précisons que les résultats issus de cette simplification à l'extrême devront être pris avec beaucoup de précaution, et qu'ils permettront uniquement de donner un ordre de grandeur approché de la diminution des volumes ruisselés.

Bibliographie

AUZET Véronique (Octobre 1987) - L'érosion des sols par l'eau dans les régions de grande culture – Aspects agronomiques. Organisation-Environnement, 60 p.

AUZET Véronique (Octobre 1987) - L'érosion des sols par l'eau dans les régions de grande culture – Aspects aménagements. Organisation-Environnement, 40 p.

BUSSIERE Marie (1996) – L'érosion des sols cultivés en France : manifestation, coûts, remèdes. Mém. DESS., Univ. Picardie Jules Verne, 136 p.

ENSEEIHT (2001) – Les bandes enherbées (Modes d'action, conséquences, localisation, efficacité). Travail de groupe d'élèves encédré par O. Thual et V. Estupina, 11 p.

FICHE TECHNIQUE

* * *

Bandes tassées

1. Description et mise en place

➢ *Description*

C'est une bande de terre de forme concave, soit tassée mécaniquement, soit non travaillée. Elle se place dans les petits fonds de thalweg, sur de faibles pentes, en aval de quelques hectares. Cette bande de terre tassée résiste à l'incision de l'eau dans le sol et évite l'arrachement de terre (Chambre d'Agriculture de l'Eure et de la Seine-Maritime; AREAS-1997)

➢ *Mise en place*

Quand ?
Elle doit être réalisée systématiquement après chaque opération de travail du sol. Elle est d'autant plus utile lorsque :

- les risques de ruissellement sont élevés sur les parcelles en amont (ex : chantier de récolte, semis précoce et battu, culture sarclée).
- - le travail du sol réalisé sur la parcelle laisse beaucoup de terre fine (ex : déchaumage après pois ou pommes de terre, semis de lin, betteraves sucrières).

Comment ?
Après n'importe quel travail du sol, il suffit de repasser dans la zone de passage d'eau avec le tracteur. Les essais ont montré que un ou deux allers et retours suffisent pour atteindre un fort tassement. En l'absence de roues jumelées, le tassement est plus important, de même en l'absence de tasse-avant.

Il est nécessaire de recompacter la terre sur une largeur de 10m minimum, voire jusqu'à 15m et plus si le bassin versant amont est vaste.
En interculture, le non travail du sol des zones à risques d'érosion est tout aussi efficace.
Si un ravinement se produit malgré le retassement, il faudra envisager la création d'un chenal enherbé.

➢ *Contraintes*

- ♦ Cet aménagement doit être réservé aux zones où les risques sont faibles et peu fréquents. Il est donc adapté aux petits bassins versants en hiver. Il ne convient pas aux problèmes liés aux orages

2. Etat des connaissances sur les effets dans la lutte contre le ruissellement

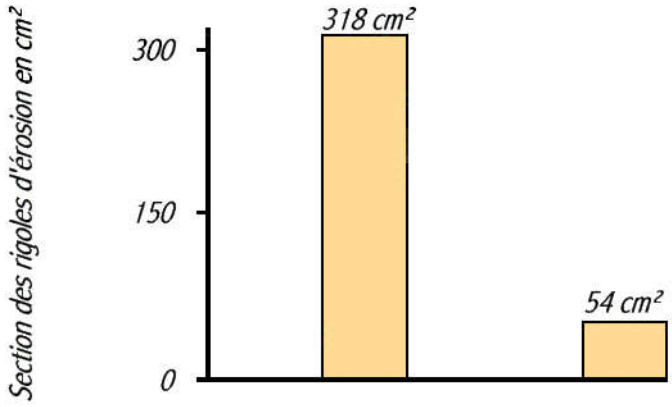
2.1. Aspects qualitatifs

Les bandes tassées visent à protéger le sol de l'érosion et à évacuer l'eau, évitant ainsi des zones de rétention dans les parcelles.

Photo 1 - Réalisation d'une bande tassée par passage d'un tracteur

2.2. Aspects quantitatifs

Comme le montre le graphe ci-dessous, cette technique apporte une amélioration en divisant par 6 les pertes de terre.



Graphe 1 – Diminution des pertes en sol par une bande tassée.
(Source : Chambre d'Agriculture de l'Eure et de la Seine-Maritime, AREAS, 1997)

3. Appréciation

A discuter, nous n'avons pas proposé de mise en place de bandes tassées…

Bibliographie

AUZET Véronique (Octobre 1987) - L'érosion des sols par l'eau dans les régions de grande culture – Aspects aménagements. Organisation-Environnement, 40 p.

AREHN, 1997 - Les coulées boueuses en Haute-Normandie : causes, conséquences, remèdes, Chapitre L*es bandes tassées*, Chambre d'Agriculture de l'Eure et de la Seine-Maritime.
[Consultable en ligne : http://www.arehn.asso.fr/soleteau/p3b.htm#3424)

FICHE TECHNIQUE

* * *

Le système haie – talus - fossé

1. Description et mise en place

➢ *Description*

Cette structure appelée encore haie anti-érosive présente l'avantage de combiner les propriétés anti-érosives de chacun de ces constituants :

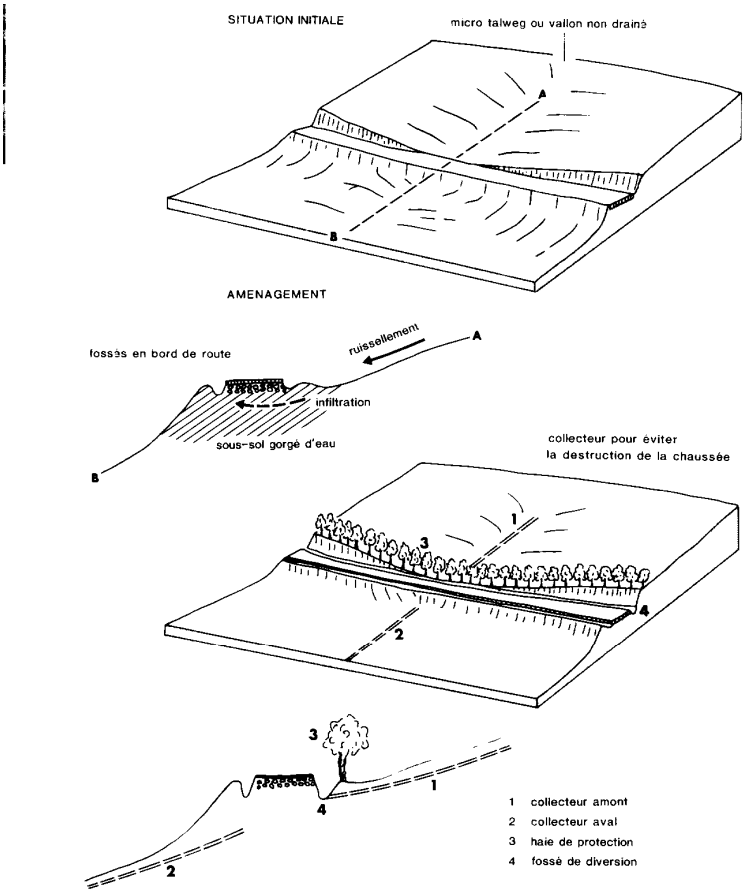


Fig. 10 - Aménagement d'un chemin en travers de versant (source: Adret, 1987)

La haie : elle assure de nombreux rôles : régulation et épuration des eaux de pluie par infiltration et évapotranspiration, protection des cultures (effet brise-vent), stabilité du talus (ancrage racinaire), mais également production de bois, refuge biologique…

Le talus : A l'amont des talus, l'eau de ruissellement est freinée et dépose les particules dont elle s'est chargée plus haut avant de s'infiltrer. Il s'y accumule des limons grossiers riches en matières organiques. Les talus n'empêchent donc pas l'érosion dans les champs, mais la limitent à l'échelle du bassin versant. (Les talus du bocage-IDF)

Le fossé d'infiltration : c'est un ouvrage linéaire, de faible profondeur et de faible largeur, qui recueille l'eau de pluie et permet son évacuation par infiltration dans le sol. Il est infranchissable par un engin agricole.

- ***Mise en place***

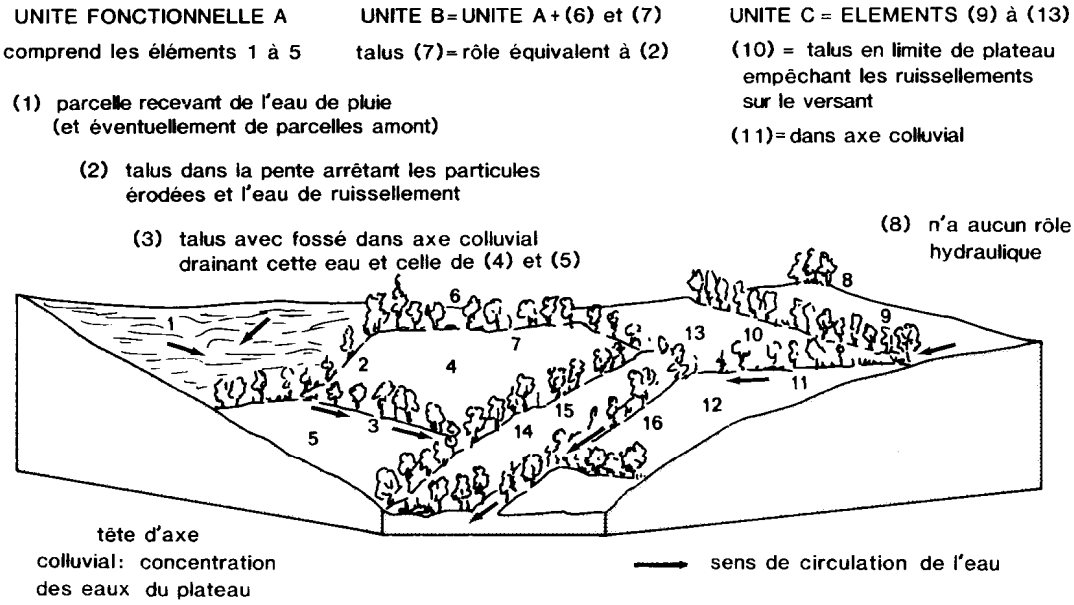


Fig.9 - Circulation de l'eau et contrôle de l'érosion dans un paysage de bocage armoricain (extrait de CERESA, 1987)

En ce qui concerne les **haies**, le choix des essences est particulièrement important.
Il convient de prendre en compte plusieurs critères pour choisir les essences à bon escient: des critères tels que le stockage de l'eau, le système racinaire, le climat, la pédologie, la vitesse de croissance, tout en gardant à l'esprit les critères faunistiques, floristiques et paysagers.

La construction d'un **fossé** doit respecter certaines règles :

- la continuité hydraulique des écoulements doit être assurée,
- les débits évacués doivent être compatibles avec ceux que peuvent supporter les réseaux de collecte des eaux pluviales en aval, notamment dans les zones urbanisées.

Si ces deux conditions ne sont pas remplies, la construction du fossé ne ferait qu'aggraver les problèmes en aval.

- les débits de projet doivent tenir compte du coefficient de ruissellement des surfaces qui alimentent le fossé : les débordements provoqueraient des ravinements ou des affouillements ;
- dans les sols fragiles comme les terres limoneuses, le profil en travers doit être évasé (> 1/1) pour éviter l'affouillement des berges ;
- le fossé doit être stabilisé par un enherbement ou un enrochement dans le cas des pentes fortes ;
- une bande enherbée doit être implantée sur 30 à 40 cm de large le long des bords, pour éviter leur destruction par les engins ou les outils et filtrer le ruissellement, car le fossé n'a pas vocation à recevoir de grandes quantités de sédiments ;
- le curage des fossés doit être effectué chaque fois que nécessaire, en évitant cependant les périodes où les risques de ruissellement sont élevés, car le curage mécanique détruit la végétation qui stabilise le fossé et celui-ci pourrait alors se transformer en ravine.

L'implantation d'un fossé exige une limite de parcelles.

➢ ***Contraintes***

Certains risques doivent être mentionnés :

- ♦ dans les cas des talus bordés de fossés, l'arasement du talus et le comblement du fossé n'empêcheront pas l'eau de continuer à s'accumuler à cet endroit et, n'étant plus canalisée vers un autre fossé, de se déverser sur la parcelle aval.
- ♦ l'eau qui arrive sur le replat amont d'un talus peut l'entamer si celui-ci est fragilisé par une mise en culture jusqu'à son rebord; elle peut aussi se concentrer :
    - vers les bords si le talus est discontinu - dans les parties en creux
    - dans les galeries dues aux rongeurs ou aux racines des arbres morts.

Cette concentration peut provoquer des ravinements importants, progressant vers l'amont du talus par l'érosion régressive et vers l'aval. De tels phénomènes sont mentionnés pour les talus des chemins creux (POESEN, 1989) et peuvent être à l'origine d'une érosion spectaculaire. Cela ne doit pas donner des arguments pour araser les talus mais inciter au contraire à les protéger :

- ♦ en évitant la mise en culture du rebord amont où il faut maintenir une bande enherbée
- ♦ en entretenant les formations ligneuses linéaires.

Les rideaux qui résultent de l'association du talus et de la haie présentent un intérêt pour stocker le ruissellement et sa charge solide et favoriser l'infiltration. Traditionnellement, bien des rideaux barrant les vallons assumaient de telles fonctions.

2. Etat des connaissances sur les effets dans la lutte contre le ruissellement

2.1. Aspects qualitatifs

Haies

Du printemps à l'automne les arbustes puisent l'eau du sol et l'évaporent.
La haie, en infiltrant l'eau, participe à la lutte contre l'érosion des terres agricoles. Les nombreuses fissures créées par les racines et la présence d'animaux fouisseurs (micromammifères, lombrics...) favorisent la pénétration de l'eau dans le sol. Cette infiltration piège ou transforme partiellement la plupart des pesticides et nitrates contenus dans les eaux de ruissellement.

Talus

Ils ont d'abord un effet sur la topographie, puisqu'ils réduisent les pentes des terres cultivées situées en amont. Ils freinent l'écoulement de l'eau, diminuant ainsi sa capacité de transport, et provoquent la sédimentation d'une partie des matières solides. En réduisant la vitesse, ils allongent les temps de circulation, permettant ainsi à une partie de l'eau de s'infiltrer.

Fossés

Leur fonction est d'acheminer l'eau. Ils n'ont pas pour vocation de retenir les sédiments : il faut donc les protéger des apports extérieurs, par exemple par une bordure d'herbe de faible largeur et éviter que leur profil ne favorise les dépôts. Pour une emprise au sol du même ordre de grandeur que la bande enherbée (5 à 6 m de large), un fossé est capable d'évacuer des débits plus importants compte-tenu de sa section. Mais il nécessite un entretien plus coûteux (curages) et constitue un obstacle infranchissable par les engins.

2.2. Aspects quantitatifs

Des études montrent qu'un mètre linéaire de **haie** peut **stocker 3 à 7,5 m3 d'eau** et que la haie permet de **piéger deux tiers** des **particules** arrachées et **en suspension** dans l'eau de ruissellement.

Il n'existe pas de données quantitatives précises concernant l'impact du système haie-talus-fossé sur la diminution du ruissellement.

3. Appréciation

Bibliographie

AUZET Véronique (Octobre 1987) - L'érosion des sols par l'eau dans les régions de grande culture – Aspects agronomiques. Organisation-Environnement, 60 p.

AUZET Véronique (Octobre 1987) - L'érosion des sols par l'eau dans les régions de grande culture – Aspects aménagements. Organisation-Environnement, 40 p.

BUSSIERE Marie (1996) – L'érosion des sols cultivés en France : manifestation, coûts, remèdes. Mém. DESS., Univ. Picardie Jules Verne, 136 p.

AREHN, 1997 - Les coulées boueuses en Haute-Normandie : causes, conséquences, remèdes, Chapitre *Le système haie / talus / fossé*, (Les talus du bocage-IDF)

[Consultable en ligne : http://www.arehn.asso.fr/soleteau/p3b.htm#3424)

FICHE TECHNIQUE

* * *

Petits ouvrages de stockage

Plis, Diguettes, Fascines interparcellaires

1. Description et mise en place

- ***Description***

Ce sont des ouvrages légers, dont la vocation est de retenir l'eau, au moins temporairement, dès l'amont des bassins, de manière à limiter les débits de pointe, éviter l'incision des zones de concentration et, le cas échéant, provoquer la sédimentation des matières solides.

➢ ***Mise en place***

Les pis

Les plis (figure 1) de faibles dimensions (hauteur utile : 10 à 60cm) sont mis en place à l'intérieur des parcelles et peuvent être cultivés.

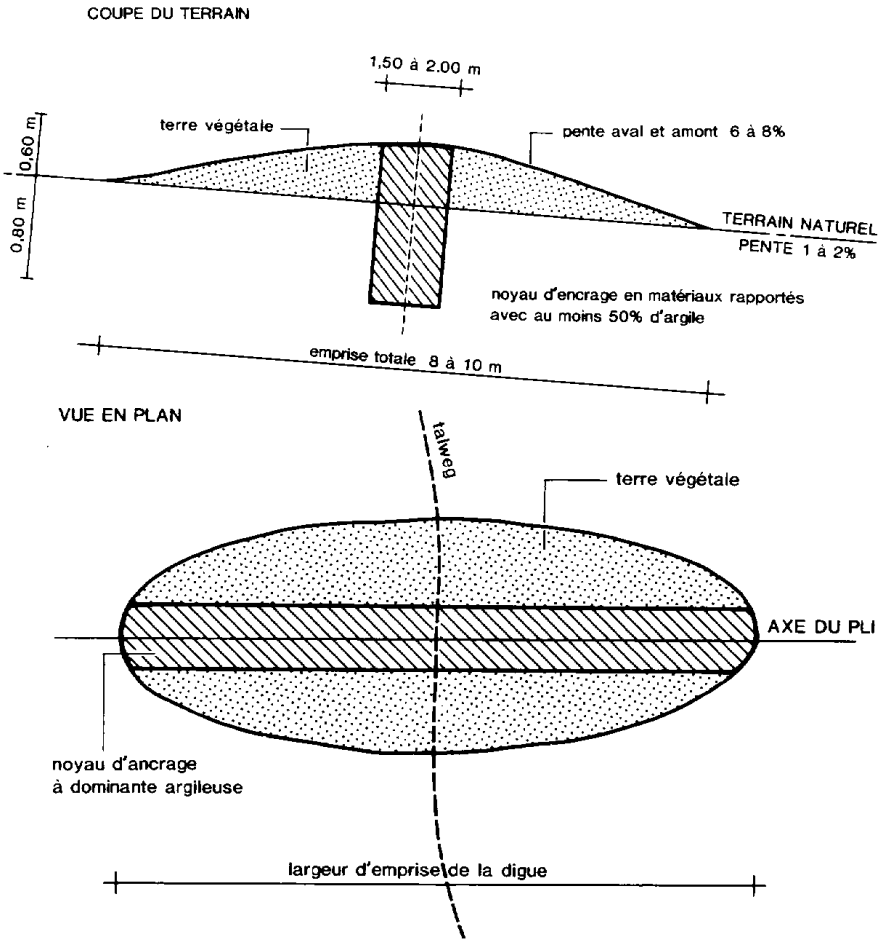


Figure 1 – Exemple de pli (source : AUZET, 1990 ; DDAF de l'Oise)

Les diguettes

Elles sont mises en place en limite de culture et d'exploitation ou sur les chemins d'exploitation. Les diguettes en matériaux rapportés (découverts de carrières de silice par ex.) sont destinées à assurer aux ouvrages une bonne stabilité. En outre, le fait qu'il s'agisse de matériaux différents du sol de la parcelle évite qu'elles ne soient rapidement détruites et augmente ainsi leur durée de vie (Figures 2 et 3).

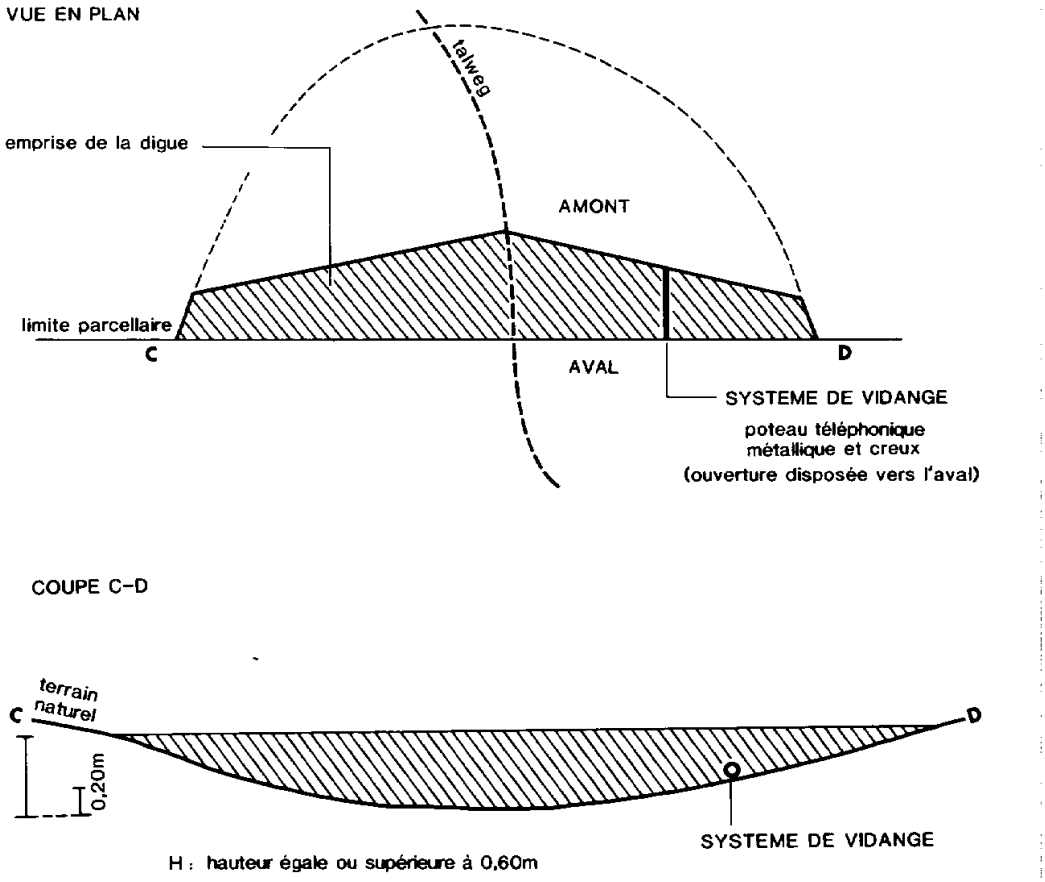


Figure 2 – La digue en matériaux rapportés avec système de vidange (Source : AUZET, 1990)

Construites selon les courbes de niveau, les diguettes en terre damée constituent un obstacle imperméable retenant en amont une partie de l'eau de ruissellement. Si les pluies sont très importantes, la lame d'eau peut soit contourner la diguette par les côtés, soit passer par-dessus et créer ça et là des brèches puis des rigoles. Afin d'éviter ces inconvénients, il est possible d'améliorer la circulation de l'eau sur la parcelle en construisant au niveau de la diguette des zones de passage du ruissellement, sous forme de petits déversoirs ou " filtres ", qu'il faudra alors prévoir de planter de végétaux pérennes pour éviter toute érosion ultérieure (DEVENET, 2004).

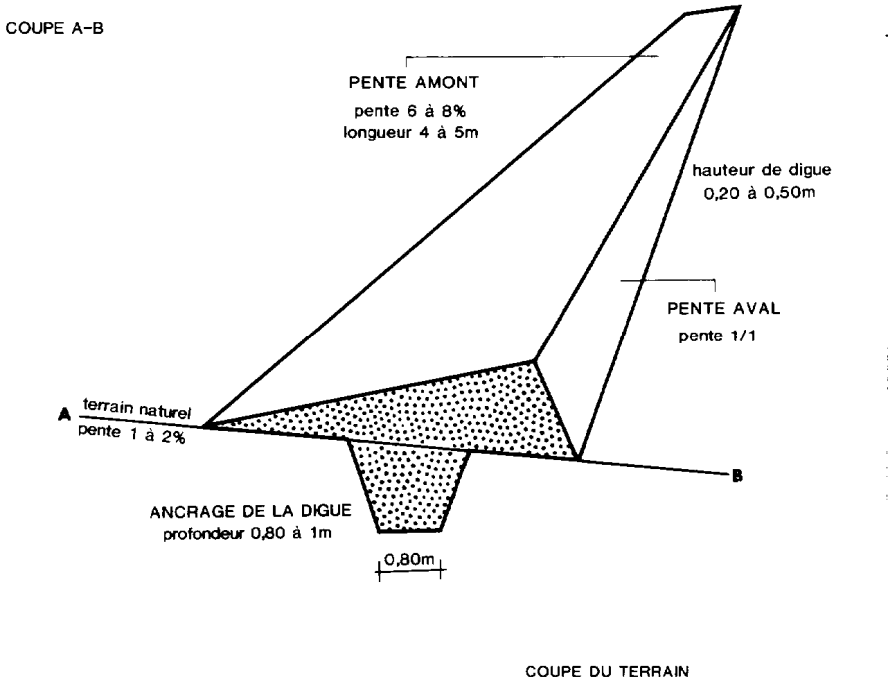


Figure 3 – Profil de diguette en terre damée (AUZET, 1990)

Un autre système intéressant et très facile à mettre en place est une ensemble de diguettes composées de balles de paille (figure 4) de moyenne densité, ancrées dans le sol par un pieu et reliées entre elles. Les balles doivent être renouvelées tous les ans et réimplantées sur la zone de dépôt de limon de l'année précédente. Ce système léger a également des vertus démonstratives qui peuvent convaincre de l'intérêt de créer ce type de petites retenues. Après une pluie, l'eau stockée est facilement vidangée en relevant l'une des balles de paille.

De tels ouvrages peuvent également être constitués en enrochements, à condition d'avoir à disposition d'importantes quantités de pierres.

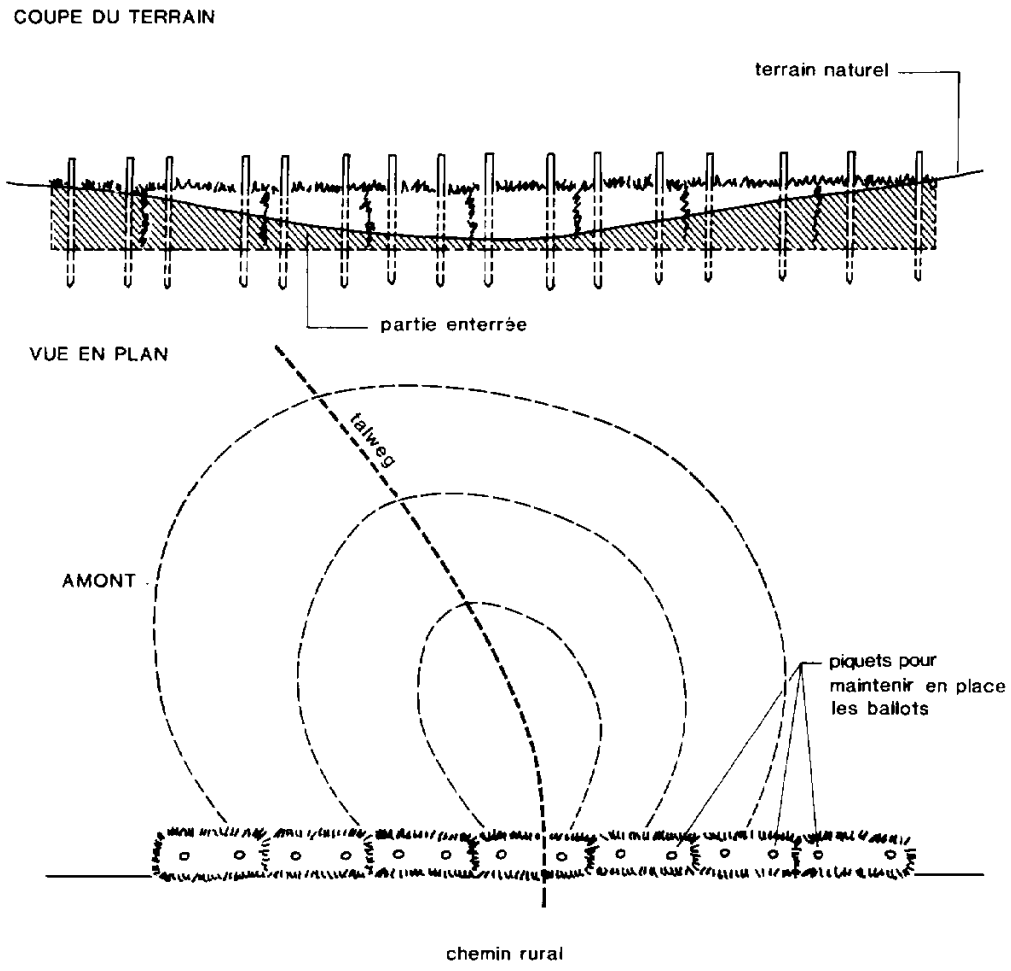


Figure 4 – Diguettes en ballots de paille (source : AUZET, 1990 ; DDAF de l'Oise)

Les fascines

Ce sont le plus souvent des branches de saules attachées solidement ensemble par du fil de fer galvanisé et fixées au moyen de pieux enfoncés tous les 80 cm par battage mécanique.
Les diguettes sont mises en place en hiver. On creuse une tranchée de 30 cm de profondeur et on y dépose un premier lit de fagots. On couche un deuxième lit de fagots par-dessus. Le tout est maintenu par des piquets de saule enfoncés en quinconce. Un peu de terre est placée devant l'ouvrage entre le premier et le deuxième lit de fagots. Les piquets en saule reprennent en général, assurant la stabilité de l'ouvrage et sa durabilité. En automne, on procède à l'élagage des rejets. Les diguettes constituent de surcroît un excellent refuge pour la faune sauvage en hiver.

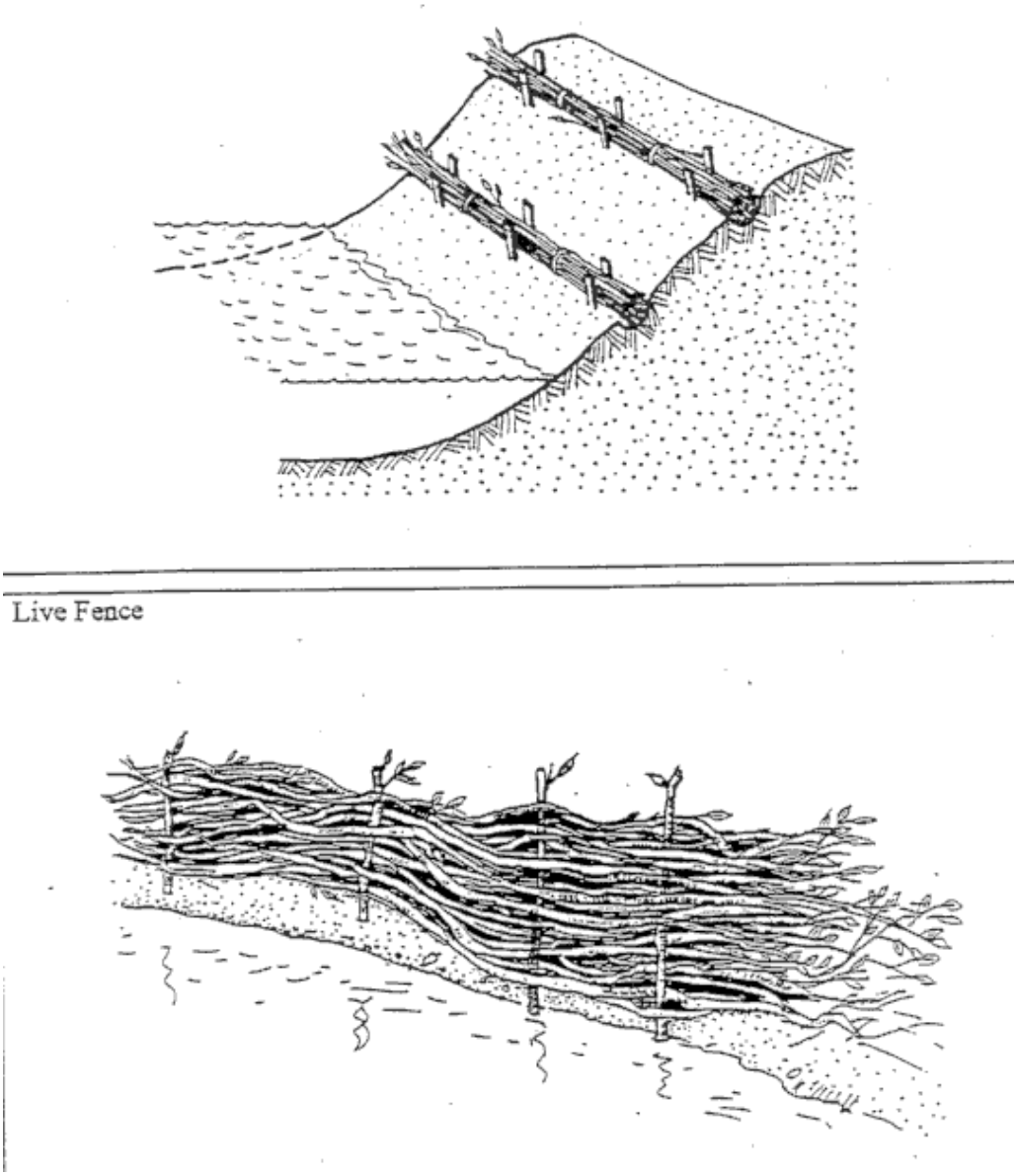


Figure 5 – Fascines de saule (Source : Oregon State Lands, Vegetative Techniques)

- ***Contraintes***

Les diguettes en balles de pailles sont à renouveler tous les ans. De plus, la divagation des troupeaux en saison sèche qui piétinent les andains, et les faibles disponibilités en résidus de récolte pailleux sont des aspects négatifs.

Tous ces ouvrages peuvent présenter des désagréments, voire des dangers, s'ils sont sous-dimensionnés par rapport à leur capacité de rétention, ou si aucun déversoir fiable n'est prévu et mis en place.

2. Etat des connaissances sur les effets dans la lutte contre le ruissellement

2.1. Aspects qualitatifs

L'ensemble de ces aménagements permet de stocker temporairement un certain volume d'eau, dépendant des dimensions des ouvrages et de leur implantation. Dans le cas des ouvrages perméables (ballots de paille, fascines) l'effet de stockage est plus faible, mais un ralentissement significatif des écoulements a lieu.

Tous ces ouvrages, en entraînant une stagnation temporaire ou un ralentissement de l'eau, contribuent au dépôt des particules en suspension, et limitent donc les impacts érosifs.

2.2. Aspects quantitatifs

Pour ces ouvrages de stockage, il est possible de calculer précisément, en fonction des dimensions et de l'implantation exacte, les volumes qui seront potentiellement stockés lors d'une forte pluie.
L'évaluation des effets quantitatifs des ouvrages perméables est plus délicate, étant donné que l'effet le plus significatif est un ralentissement des écoulements, difficile à appréhender.

En ce qui concerne les effets sur le dépôt des particules en suspension, aucune étude présentant des résultats quantitatifs n'a été répertoriée.

Bibliographie

AUZET Véronique (Octobre 1987) - L'érosion des sols par l'eau dans les régions de grande culture – Aspects agronomiques. Organisation-Environnement, 60 p.

AUZET Véronique (Octobre 1987) - L'érosion des sols par l'eau dans les régions de grande culture – Aspects aménagements. Organisation-Environnement, 40 p.

BUSSIERE Marie (1996) – L'érosion des sols cultivés en France : manifestation, coûts, remèdes. Mém. DESS., Univ. Picardie Jules Verne, 136 p.

DEVENET (2004) – Les diguettes en terre améliorées et les bandes de végétation (Consultable en ligne : http://devenet.free.fr/environnement/diguettes.htm)

FICHE TECHNIQUE

* * *

Gérer la période d'interculture

1. Description et mise en place

(Source : L'érosion hydrique : Modifions nos pratiques culturales pour une lutte efficace – Chambre d'Agriculture du Pas-de-Calais)

➢ *Description*

Afin de lutter contre l'érosion en terrain limoneux, il est primordial d'adapter les techniques culturales**. La période d'interculture est une phase particulièrement sensible à l'érosion** : après la récolte les terrains sont à nu, souvent tassés, ce qui favorise beaucoup le ruissellement.

C'est pourquoi la chambre d'agriculture propose deux façons de gérer l'interculture : *la reprise des sols après récolte* ou *la mise en place de couverts végétaux.*

➢ *Reprise des sols après culture*

Généralement, **30% de la surface** du sol recouverte par des résidus de culture **assurent une protection contre l'érosion** tout au long de la saison pluvieuse.

Photo 1 – Répartition homogène des résidus

Règles essentielles :

- Bien fractionner la paille par un broyage efficace
- Obtenir une répartition homogène des résidus de culture à la surface du sol
- Mélanger les végétaux restant après la récolte par un ou deux déchaumages
- Réparer la structure par un décompactage si nécessaire

Attention :

- Limiter la création de terre fine
- Pas de déchaumage dans les passages d'eau
- Reprendre les sols après les récoltes

Photo 2 – Parcelle couverte par une interculture de moutarde
B. Lesage/Chambre d'Agriculture 76

➢ ***Mise en place de couverts végétaux***

Chaque situation culturale a l'engrais vert qui lui convient. Il est important de tenir compte des besoins de la culture suivante (structure du sol…), des caractéristiques de la parcelle (sensibilité à la battance…) ainsi que de ses propres objectifs et disponibilités.

Le seigle et la moutarde apparaissent comme deux plantes intéressantes en interculture. Le seigle demande un soin plus important, la moutarde étant d'implantation facile.

Quand ?

Afin d'assurer une couverture du sol dès la récolte, il est possible d'implanter l'interculture sous la culture précédente. L'interculture végète alors jusqu'à la récolte. Ceci est particulièrement intéressant en cas de monoculture, où la période d'interculture est longue. (Par exemple sur maïs : semis de ray-grass quand le maïs est au stade 6-8 feuilles).

Photo 3 - Plantation de ray-grass dans l'interrang de maïs
AREHN-ASL / 1998

Photo 4 - Couverture de ray-grass après récolte du maïs
Chambre d'Agriculture 76 - BL

Un autre intérêt de l'implantation précoce d'interculture est qu'après la récolte, aucun passage dans la parcelle n'est nécessaire durant l'hiver, période durant laquelle le sol est particulièrement sensible au tassement.

L'interculture de fourrage, semis de ray-grass après la récolte (septembre-octobre), et fauche en hiver, est peu recommandée car elle suscite de nombreux passages dans les parcelles avec des engins lourds (remorque…), créant des ornières pouvant favoriser la concentration du ruissellement.

2. Etat des connaissances sur les effets dans la lutte contre le ruissellement

- ***Intérêts qualitatifs du couvert végétal en période d'interculture***

Intérêt économique :
- Réduction d'achat d'azote (enfouissement des résidus)
- Hausses de rendements

Intérêt agronomique et environnemental :
- Diminution du ruissellement
- Limitation des pertes d'azote par lessivage
- Protection du sol et des nappes phréatiques

- ***Aspects quantitatifs***

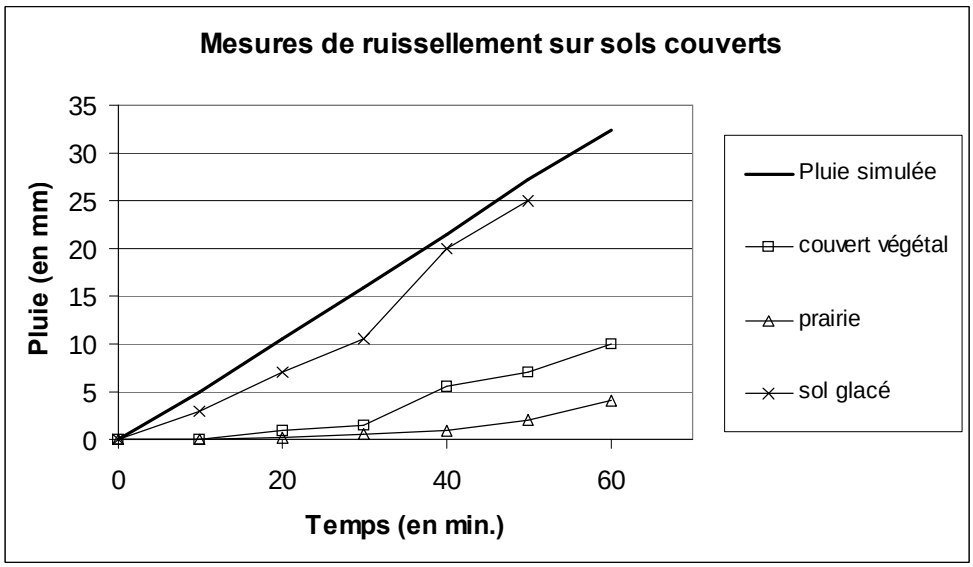


Figure 1 – Mesure de ruissellement sur sol couvert. (Source : Chambre d'Agriculture Pas-de-Calais)

La figure 1 montre clairement une diminution du ruissellement avec la mise en place d'un couvert végétal. Pour des faibles pluies, l'efficacité est d'ailleurs équivalente à celle d'une prairie.

L'intensité du **ruissellement sous couvert végétal** est en moyenne de l'ordre de **25%** de la pluie, alors qu'elle est de **90%** pour un **sol glacé**.

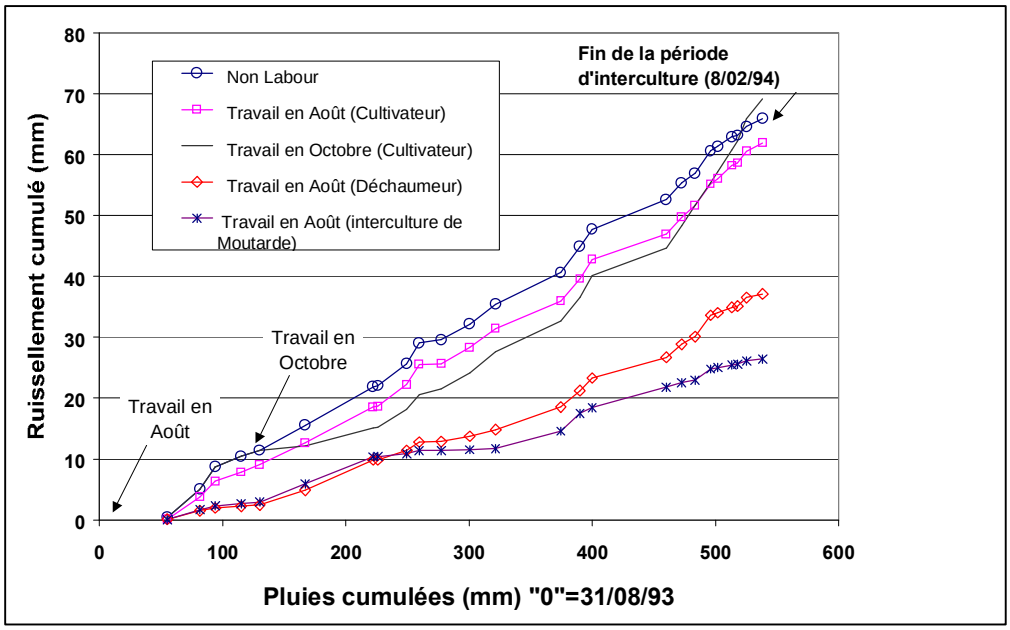


Figure 2 – Effet du travail du sol sur le ruissellement (après une culture de Poix) – Source : Martin P. et al., 2001.

La figure 2 illustre le fait que la couverture végétale en interculture reste la technique la plus efficace pour lutter contre l'érosion, **avec ici un ruissellement de l'ordre de 5 %** de la pluie **pour une interculture de moutarde**, par rapport à un **ruissellement de 20%** pour le **non-labour**.

3. Appréciation

Ces pratiques culturales ont un **impact significatif sur la diminution du ruissellement**.

Il est néanmoins difficile d'évaluer les effets des pratiques à l'échelle parcellaire. En effet, bien souvent les parcelles qui contribuent au ruissellement sont différentes de celles qui souffrent de l'érosion (ces dernières étant situées plus en aval). Le diagnostic doit donc être mené à l'échelle du bassin versant.

La mise en place de telles pratiques dépend néanmoins de chaque agriculteur, qui choisira la solution la plus adaptée en fonction des problèmes qu'il rencontre, de l'organisation de son calendrier cultural et du matériel dont il dispose.

Des conseils précis sont disponibles auprès de la chambre d'agriculture du Pas-de-Calais (Mr François DERANCOURT)

Bibliographie

DERANCOURT F. (Mai 2004), Spécialiste Erosion – Travail du sol ; Chambre d'Agriculture du Pas-de-Calais. Entretien à Fruges. *Plaquette : L'érosion hydrique : Modifions nos pratiques culturales pour une lutte efficace.*

AUZET Véronique (Octobre 1987) - L'érosion des sols par l'eau dans les régions de grande culture – Aspects agronomiques. Organisation-Environnement, 40 p.

MARTIN P. et al. (2000), Ruissellement agricole : cerner les marges de manœuvre par une modélisation des pratiques de production ; Ingénieries – EAT – N° 23
septembre 2000 – p 25 à 37

MARTIN P.et Al. (2001), Agricultural Field State and Runoff Risk : Proposal of a Simple Relation for the Silty-Loam-Soil Context of the Pays de Caux (France).

MARTIN P. et Al.(), Management of soil surface characteristics for soil and water conservation, case of a silty loam region : the Pays de Caux.

P. MARTIN (1999), Reducing flood risk from sediment-laden agricultural runoff using intercrop management techniques in northern France ; Soil and Tillage Research 52, 233-254

FICHE TECHNIQUE

* * *

Simplifier le travail du sol

1. Description et mise en place

(Source : L'érosion hydrique : Modifions nos pratiques culturales pour une lutte efficace – Chambre d'Agriculture du Pas-de-Calais)

➢ *Description*

Afin de lutter contre l'érosion en terrain limoneux, il est primordial d'adapter les techniques culturales. Cette adaptation passe par la simplification du travail du sol.
L'objectif de la simplification du travail du sol se traduit par deux démarches parallèles :

- **Laisser un sol motteux** à la surface du sol pour ainsi résister à la battance et favoriser le stockage de l'eau dans le sol.
- **Limiter le tassement** afin de garder une bonne capacité d'infiltration.

➢ *Labour et méthodes traditionnelles*

Avantages

- bon état structural
- surface du sol rugueuse après labour

A prendre en compte

- éventuels problèmes de «glaçage du sol»
- limiter les passages
- orienter les sillons afin de retenir l'eau
- soigner le mélange de la matière organique
- limiter la profondeur du labour

➢ *Techniques culturales simplifiées*

Avantages

- diminution des pertes de terre
- diminution du nombre de passages et donc des effets de tassement
- maintien de résidus à la surface du sol

A prendre en compte

- faire attention aux réglages et à la technicité
- infiltration plus lente
- risques sanitaires (phytopathogènes) à contrôler

2. Etat des connaissances sur les effets dans la lutte contre le ruissellement

2.1. Aspects qualitatifs

La simplification du travail du sol a un effet clairement avéré sur la **diminution du ruissellement** :

- moins de compaction du sol par diminution du nombre de passages
- meilleure infiltration par un état de surface rugueux, ou par le maintien de résidus en surface…

La pratique du **non-labour** est peu répandue dans la région, car elle semble peu adaptée au type de sol (compaction à terme des premiers horizons et diminution de l'infiltration, développement d'adventices, légère baisse de rendement…).

On observe également, pour certaines cultures, une **hausse de rendement** par une diminution du nombre de passages (pour les betteraves notamment).

2.2. Aspects quantitatifs

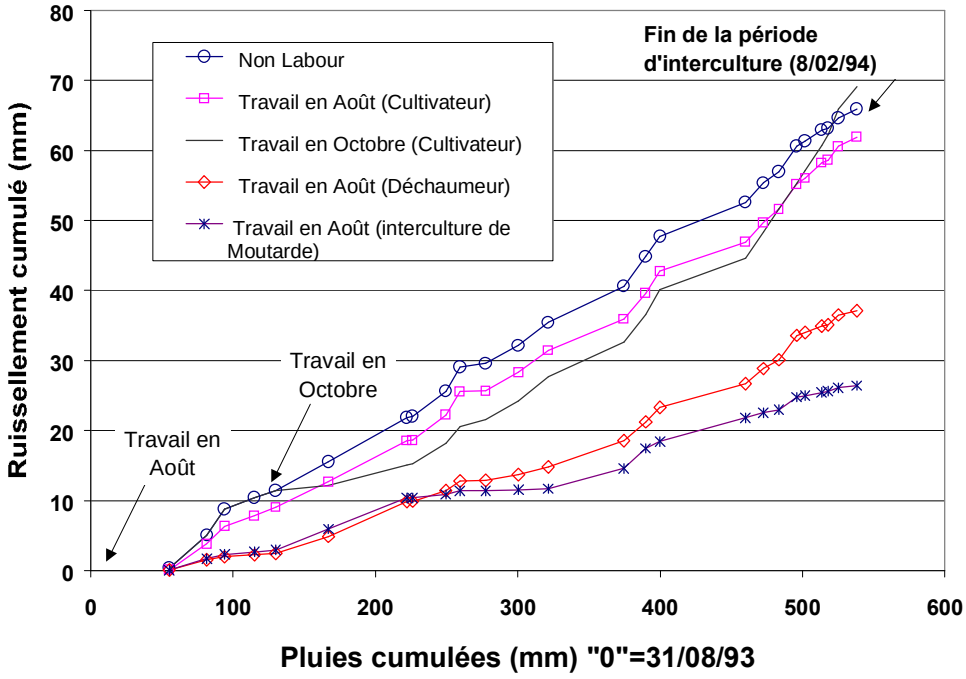


Figure 1 – Effet du travail du sol sur le ruissellement (après une culture de Poix) – Source : Martin P. et al., 2001.

Cette figure montre clairement la **diminution significative du ruissellement avec l'utilisation d'un déchaumeur** (travail superficiel du sol) et avec une **interculture de moutarde.**

L'utilisation d'un **déchaumeur** génère une **rugosité non-orientée**, laissant de larges espaces entre les mottes. Malgré l'enfouissement des résidus de récolte, l'infiltration reste bonne tant que les micro-dépressions ne sont pas comblées de sédiments.
Concernant **l'interculture de moutarde**, la rugosité de surface est au départ faible, mais le sol est rapidement **protégé** par la moutarde, ce qui augmente en plus l'**infiltration** à la base des tiges de moutarde.

A l'inverse, l'utilisation d'un **cultivateur** génère un relief en sillons et arrêtes, avec des résidus de récolte concentrés sur le haut des arrêtes. Le **ruissellement se concentre** alors rapidement **dans les sillons**.

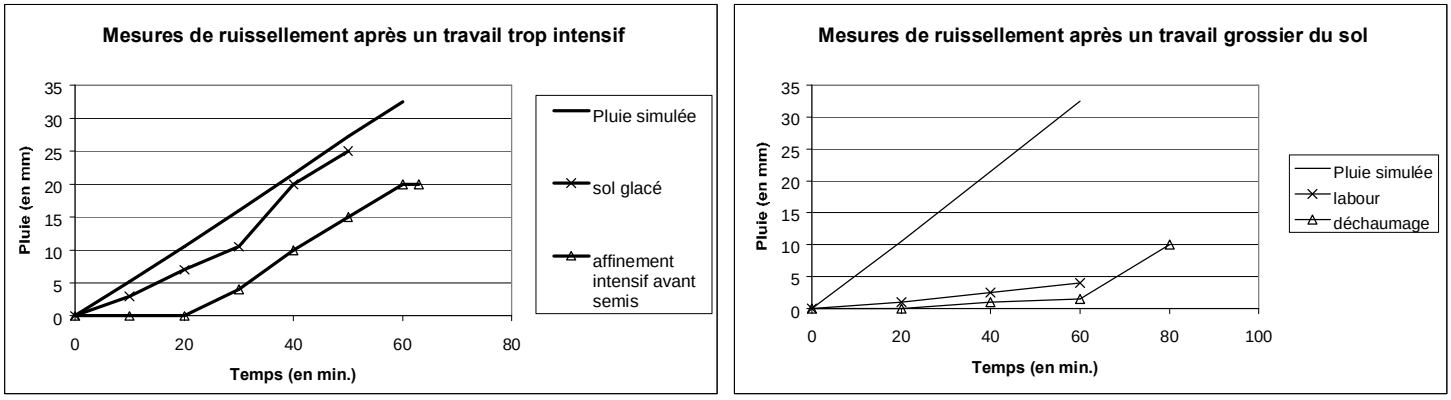


Figure 2 – Mesures de ruissellement pour différentes intensités de travail du sol – Source DERANCOURT F., 2004.

Ces deux figures montrent que :

- Une surface rugueuse du sol permet une bonne infiltration de l'eau
- Un sol à structure fragile forme rapidement une croûte de battance imperméable

La comapraison de ces deux graphes indique qu'un travail du sol approprié peut diminuer fortement le ruissellement :

90% d'eau ruissellée pour un **sol glacé**
50% d'eau ruissellée pour un **affinement intensif**

10% d'eau ruissellée pour le **labour**
4% d'eau ruissellée pour un **déchaumage**

3. Appréciation

Ces pratiques culturales ont un **impact significatif sur la diminution du ruissellement**.

Il est néanmoins difficile d'évaluer les effets des pratiques à l'échelle parcellaire. En effet, bien souvent les parcelles qui contribuent au ruissellement sont différentes de celles qui souffrent de l'érosion (ces dernières étant situées plus en aval). Le diagnostic doit donc être mené à l'échelle du bassin versant.

La mise en place de telles pratiques dépend néanmoins de chaque agriculteur, qui choisira la solution la plus adaptée en fonction des problèmes qu'il rencontre, de l'organisation de son calendrier cultural et du matériel dont il dispose.

Des conseils précis sont disponibles auprès de la chambre d'agriculture du Pas-de-Calais (Mr François DERANCOURT)

Bibliographie

DERANCOURT F. (Mai 2004), Spécialiste Erosion – Travail du sol ; Chambre d'Agriculture du Pas-de-Calais. Entretien à Fruges. *Plaquette : L'érosion hydrique : Modifions nos pratiques culturales pour une lutte efficace.*

AUZET Véronique (Octobre 1987) - L'érosion des sols par l'eau dans les régions de grande culture – Aspects agronomiques. Organisation-Environnement, 40 p.

MARTIN P. et al. (2000), Ruissellement agricole : cerner les marges de manœuvre par une modélisation des pratiques de production ; Ingénieries – EAT – N° 23
septembre 2000 – p 25 à 37

MARTIN P.et Al. (2001), Agricultural Field State and Runoff Risk : Proposal of a Simple Relation for the Silty-Loam-Soil Context of the Pays de Caux (France).

MARTIN P. et Al.(), Management of soil surface characteristics for soil and water conservation, case of a silty loam region : the Pays de Caux.

P. MARTIN (1999), Reducing flood risk from sediment-laden agricultural runoff using intercrop management techniques in northern France ; Soil and Tillage Research 52, 233-254

FICHE TECHNIQUE

* * *

Ouvrages hydrauliques

Bassin de rétention – Zones d'expansion de crues

LES BASSINS DE RETENTION DES EAUX

Bassin de stockage de l'eau (de pluie) avant son rejet au milieu naturel ou au réseau d'assainissement. Ce dispositif permet de régler le débit de rejet et d'écrêter les crues. Il s'agit dans ce cas, d'un dispositif de lutte contre les inondations.

Ces bassins peuvent également servir à diminuer l'érosion du sol. Ils préviennent efficacement l'érosion des berges et la formation de ravines puisqu'ils interceptent et retiennent les sédiments et d'autres débris hydrosolubles.
Ces bassins préviennent généralement l'érosion en aval causée par le ruissellement des eaux concentrées. Cette méthode de lutte contre la sédimentation est considérée comme une meilleure pratique de gestion qui protège et améliore la qualité de l'eau.

La rétention a pour effet de ralentir le débit de l'eau et de favoriser le dépôt des sédiments et des débris avant qu'ils atteignent la structure d'évacuation. Plus le bassin de rétention est grand, plus efficace sera la déposition des sédiments. On protège ainsi les zones sensibles et les terres basses contre le dépôt de limon. Le bassin de sédimentation et de rétention des eaux contribue à réduire la pollution en captant le limon, le sable fin, les déchets et d'autres débris.

Cet aménagement d'hydraulique lourd est soumis au régime d'autorisation, au titre de la loi sur l'eau

LES ZONES D'EXPANSION DE CRUES

Un champ d'expansion de crue est tout simplement une zone inondable. Mais souvent l'utilisation du terme signifie implicitement que cette zone inondable joue un rôle important dans l'écrêtement des crues.
Ces champs d'expansion peuvent être des zones humides. Dans le droit français, dans l'article 2 de la loi sur l'eau du 3 janvier 1992, « on entend par zone humide les terrains exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre, de façon permanente ou temporaire ; … »
Il existe également d'innombrables petites zones de fond de vallées, parfois de la taille de quelques parcelles agricoles qui ont également un rôle significatif en terme d'écrêtement des crues par effet cumulatif.

Champs d'expansion de crues ne signifient donc pas systématiquement zones humides mais cette dénomination permet de mobiliser une gamme d'outils juridiques plus large.

Les zones inondables ont plusieurs fonctions :

- une fonction hydraulique majeure, celle d'écrêter les crues (par laminage du débit) et ainsi d'atténuer les inondations à l'aval. Cette atténuation est d'autant plus grande que la capacité de rétention des zones inondables est grande. Celle ci est donc fonction notamment de leur superficie et de leur aptitude à la rétention d'eau (végétation, obstacle à l'écoulement…)
- une fonction dans la dynamique du transport solide, en permettant la dissipation de l'énergie hydraulique et donc en réduisant les forces érosives de l'eau,
- une fonction d'épuration jouant sur la qualité des eaux souterraines et superficielles en permettant le dépôts de matières en suspension.

APPRECIATION GENERALE

Les projets de Zones d'Expansion de Crues et Bassins de Rétention sont des aménagements :

- **Visibles, et « palpables »** : ces sont des aménagements dont la localisation est précise, visible dans le paysage, ils ont un aspect démonstratif.

- **Quantifiables, dimensionnables** : ces aménagements sont dimensionnés pour retenir un certain volume d'eau parfaitement connu, il est possible de calculer précisément le taux d'écrêtement d'une crue de période de retour donnée, on peut les modéliser, prévoir leur fonctionnement, installer des vannes de régulation automatique…

- **Finançables** : le coût des travaux, de l'entretien est clairement défini, ces aménagement sont financables par de nombreuses structures, c'est notamment le type d'aménagement de protection des zones agglomérées prôné et financé dans le cadre des PPI (plan Bachelot).

ANNEXE 2 :

PLAN DES AMENAGEMENTS DU SOUS-BASSIN PILOTE (VALLEE DE GREUPPE)

(1 plan)

ANNEXE 3 :

PHOTOS DES LOCALISATIONS POSSIBLES POUR LES AMENAGEMENTS DIFFUS (VALLEE DE GREUPPE)

(17 pages)

aq

Zone 1 : Aval de Beaumetz-les-Aire

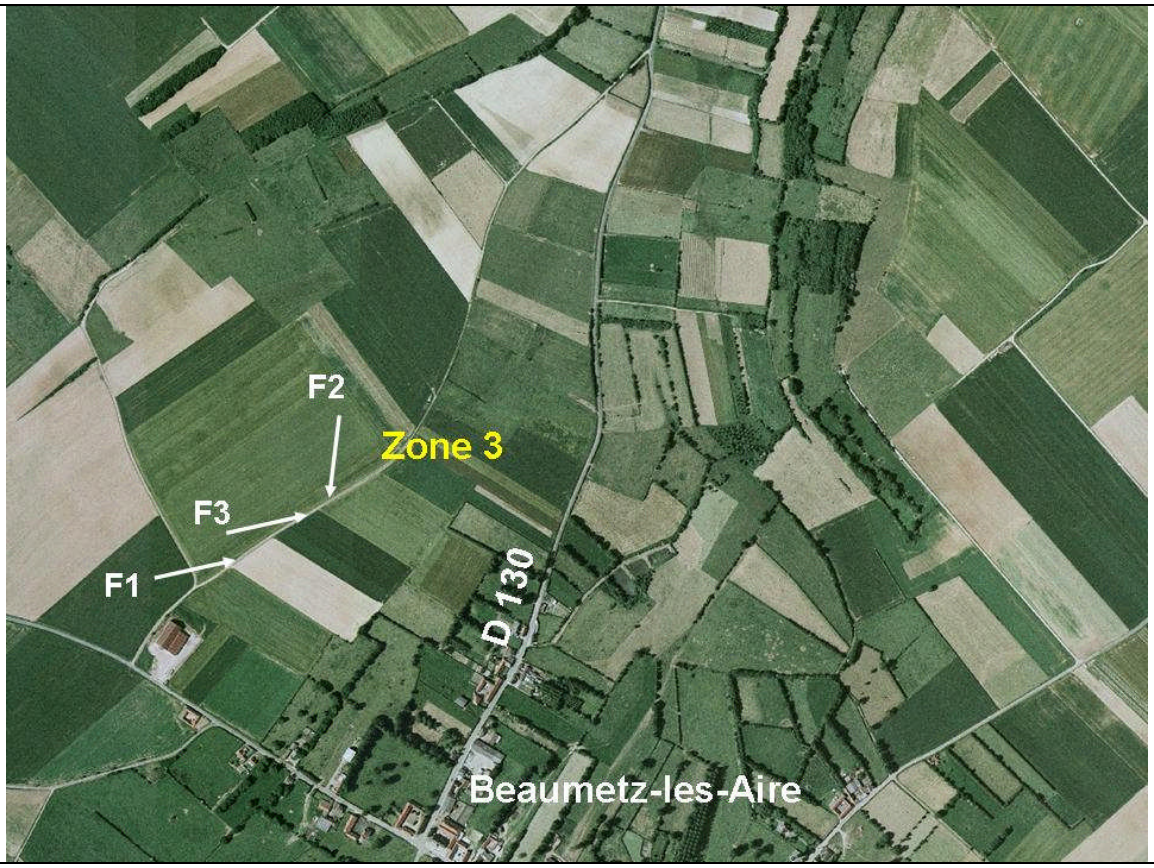
Zone 1 - Photo 1: Vue sur les bassins d'epuration (de D130)

Zone 1 - Photo 2: Vue sur les bassins d'epuration

Zone 2 : Entre Beaumetz-les-Aire et La Greuppe.

Zone 2 - Photo 1: La petite fossé dans la vallée – Possible connection vers D130

Zone 2 - Photo 2: Petite fossé dans la vallée de Greuppe.

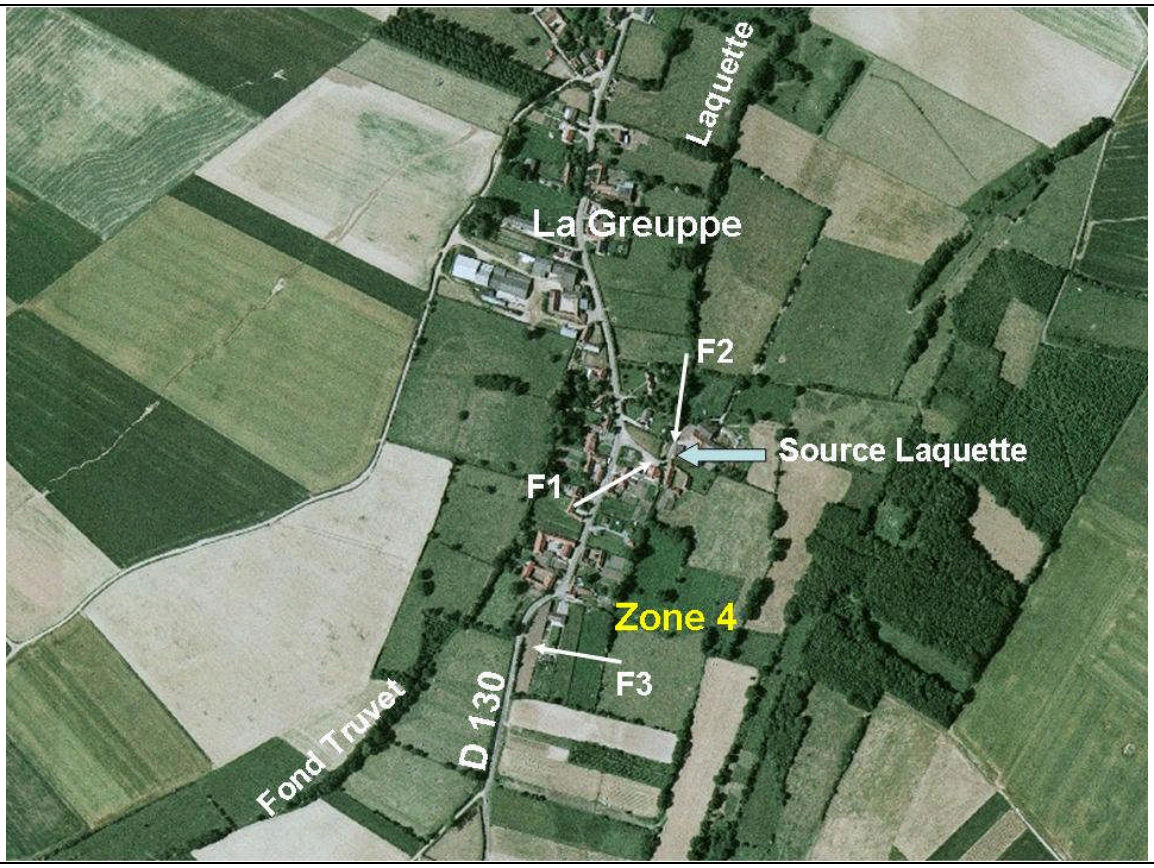


Zone 3 : L'Enclos Mennin

Zone 3 – Photo 1 : Amont

Zone 3 – Photo 2 : Vue Amont - Nouvelle plantation des arbres.

Zone 3 - Photo 2: Plus aval – zone boisée

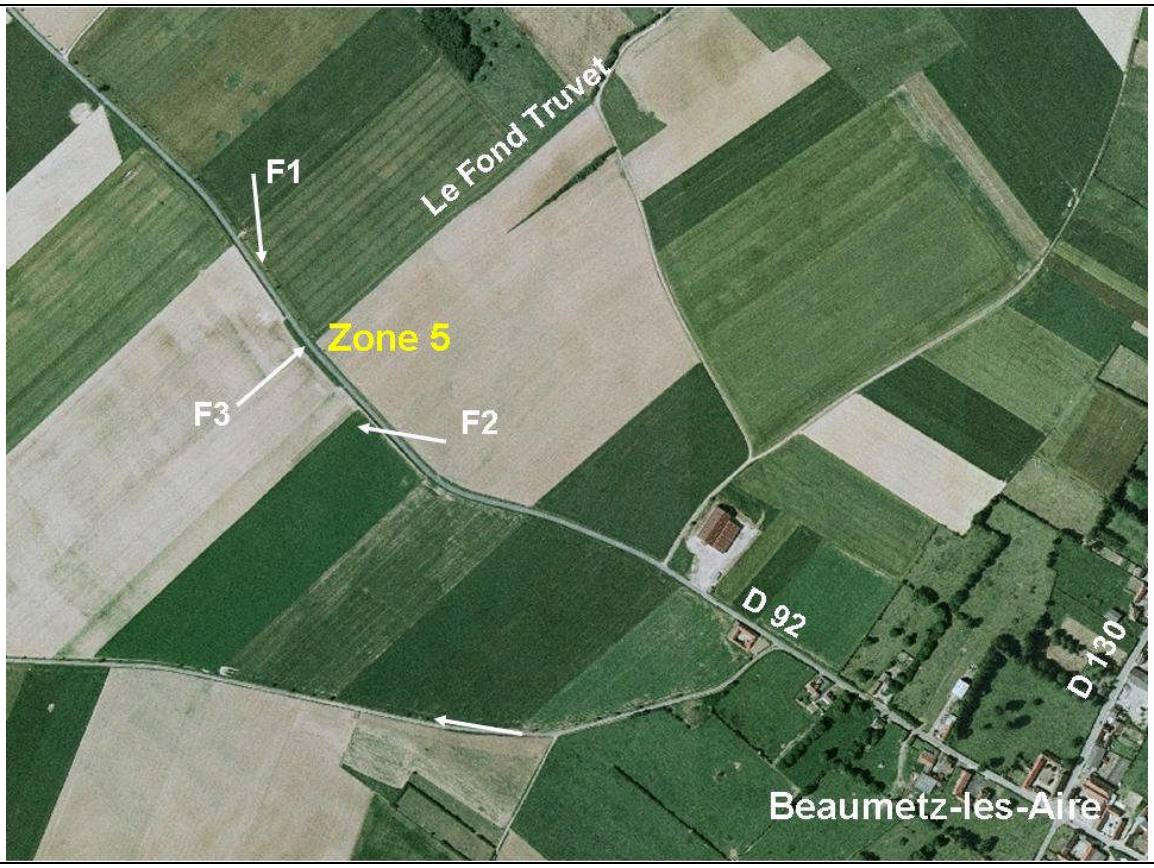


Zone 4 : La Greuppe – Amont du source de la Laquette.

Zone 4 – Photo 1 : Source de la Laquette.

Zone 4 - Photo 2 : Le fond Truvet juste amont du D130.

Zone 4 - Photo 3 : Fossé dans la vallée de Greuppe (juste amont du source).

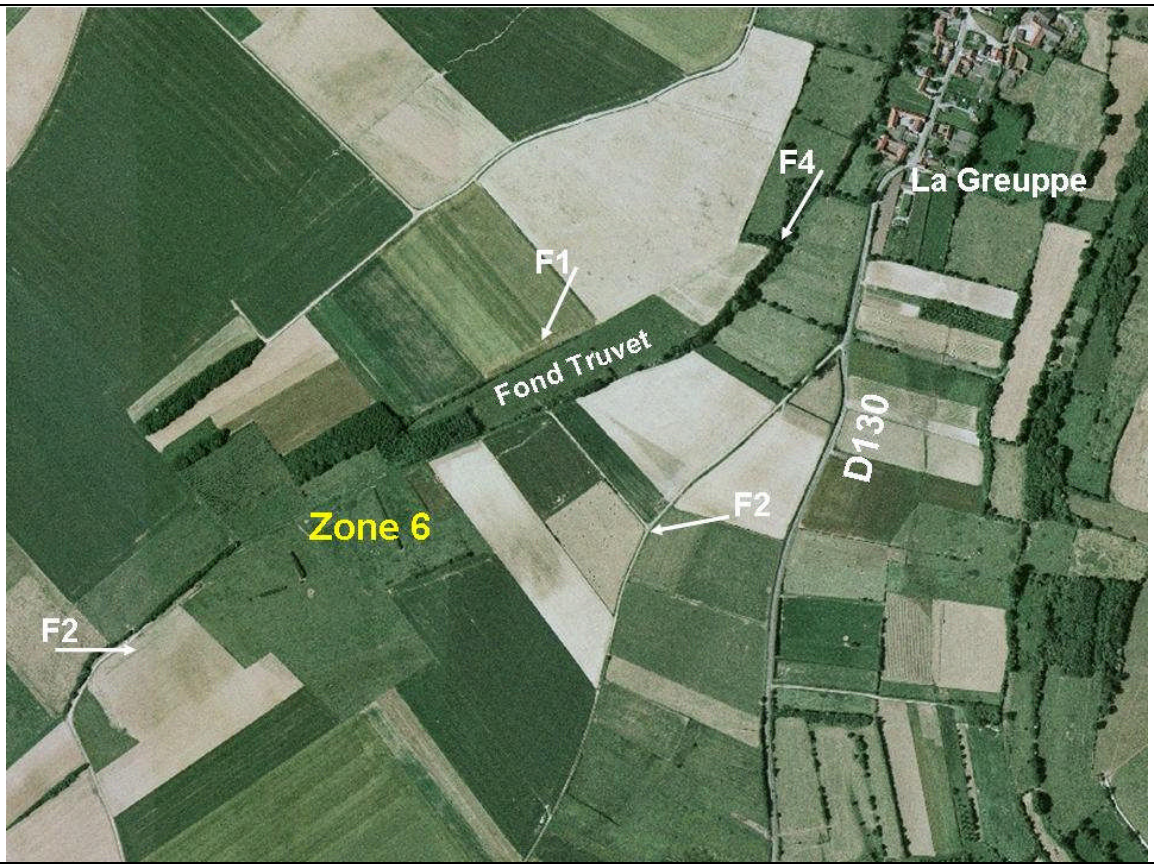


Zone 5 : Amont du Fond Truvet (D92)

Zone 5 – Photo 1 : Vue amont du D92 (direction Beaumetz)

Zone 5 – Photo 2 : Vue amont du D92.

Zone 5 - Photo 3: Vue aval du D92 (petite fossé).



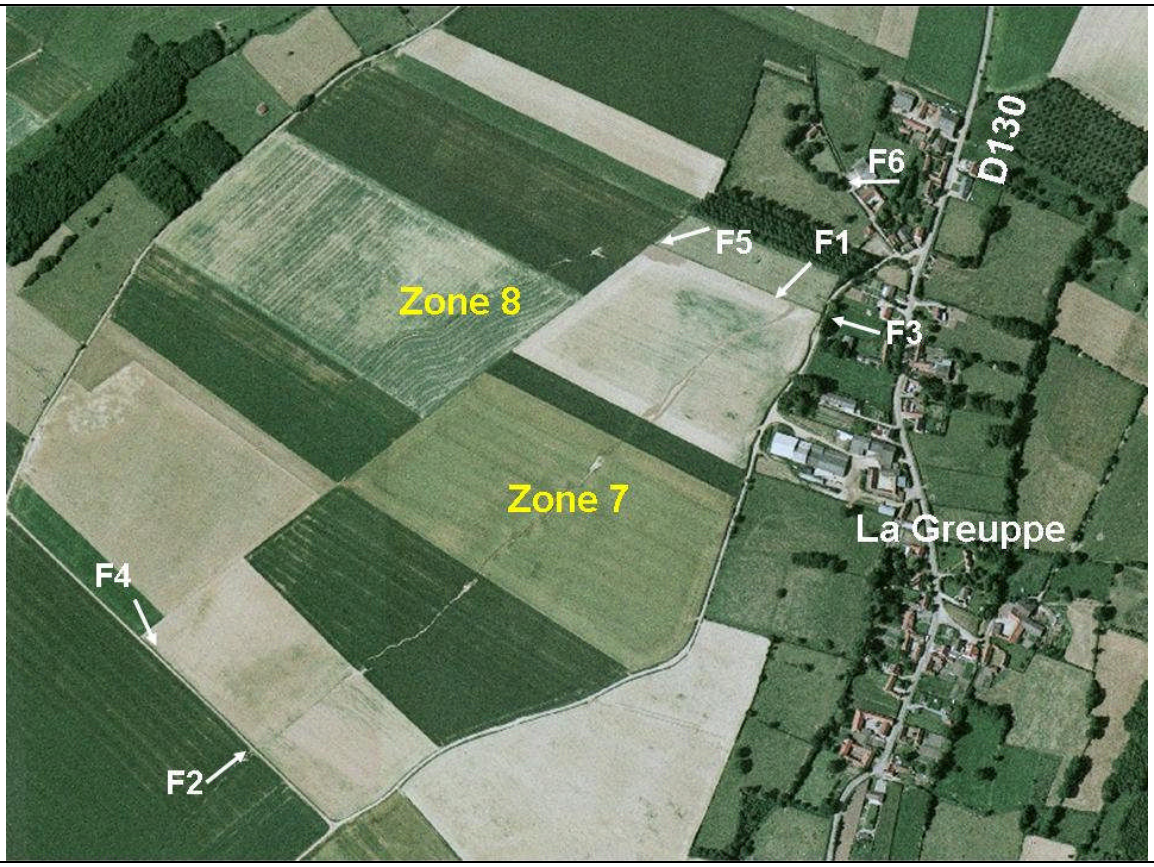
Zone 6 : Le Fond Truvet.

Zone 6 – Photo 1 : Vue amont a partir de la berge gauche.

Zone 6 - Photo 2: Vue amont a partir de la berge droite.

Zone 6 - Photo 3 : Vue aval.

Zone 6 – Photo 4 : Le Fond Truvet (aval).



Zone 7 et 8 : Rivet Antoine Joly – Mont d'Ecouvet.

Zone 7 – Photo 1 : Vue d'aval – Formation d'un petit canal.

Zone 7 - Photo 2: Vue en bas.

Zone 7 - Photo 3: Point où l'eau sort du terrain (érosion du talud).

Zone 7 – Photo 4 : Possibilité pour créer une petite zone de rétention (amont du route).

Zone 8 - Photo 5 : Vue amont – Mont d'Ecouvet.

Zone 8 - Photo 6 : Pâturage en aval.

Zone 9 : Possibilité pour créer une zone d'expansion de crue.

Zone 9 – Photo 1 : Vue amont.

Zone 9 – Photo 2 : Vue aval (a partir du D130).

ANNEXE 4 :

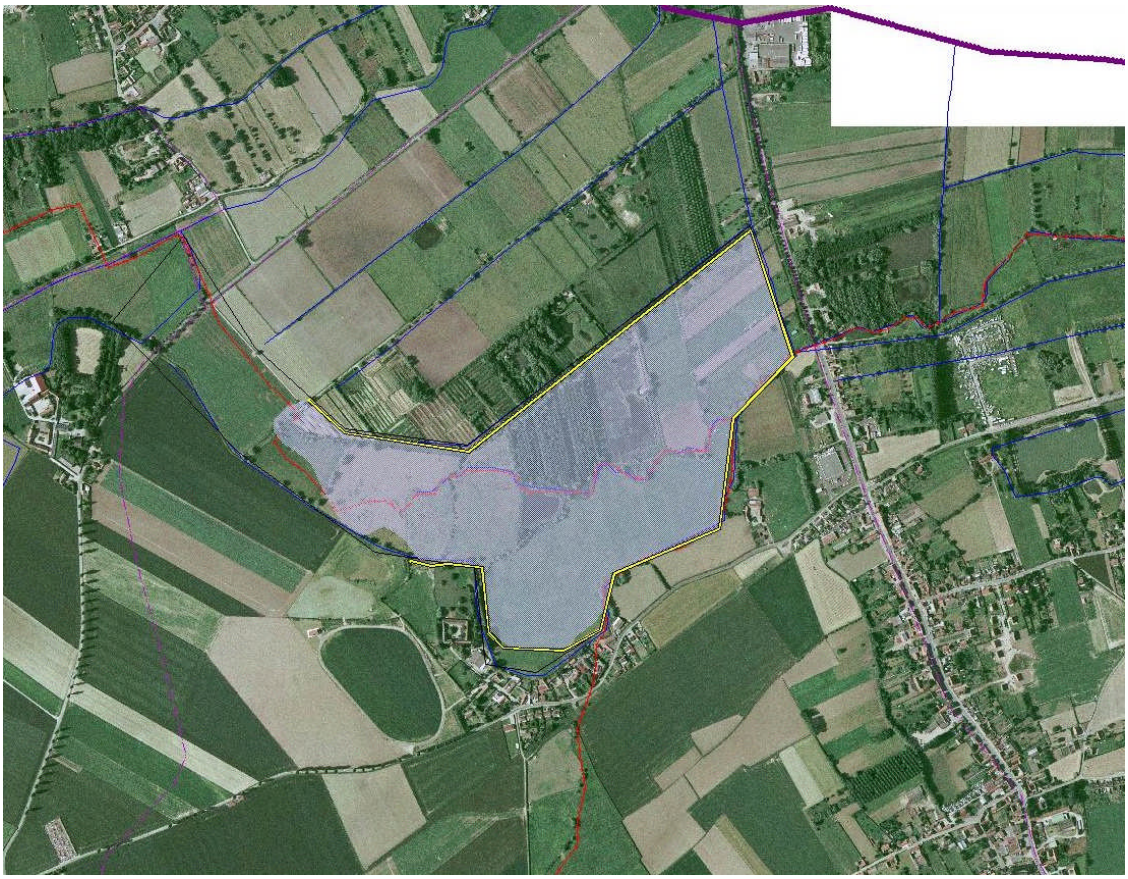
FICHES DES AMENAGEMENTS ILLUSTREES DES ZECS

(7 pages)

ZEC N43 Principale ZEC (Scénario 2)

➢ **Indications géographiques**	
Commune	Aire-sur-la-Lys
Localisation	Amont de N43
➢ **Indications dimensionnelles**	
Longueur digue	3600 m
Volume digue	14400m³
Capacité	300 000.00 m³
➢ **Indications financières**	
Estimation Coût HT	€ 385 000.00

➢ **Plan d'implantation :**



ZEC Mardyck ZEC du Mardyck

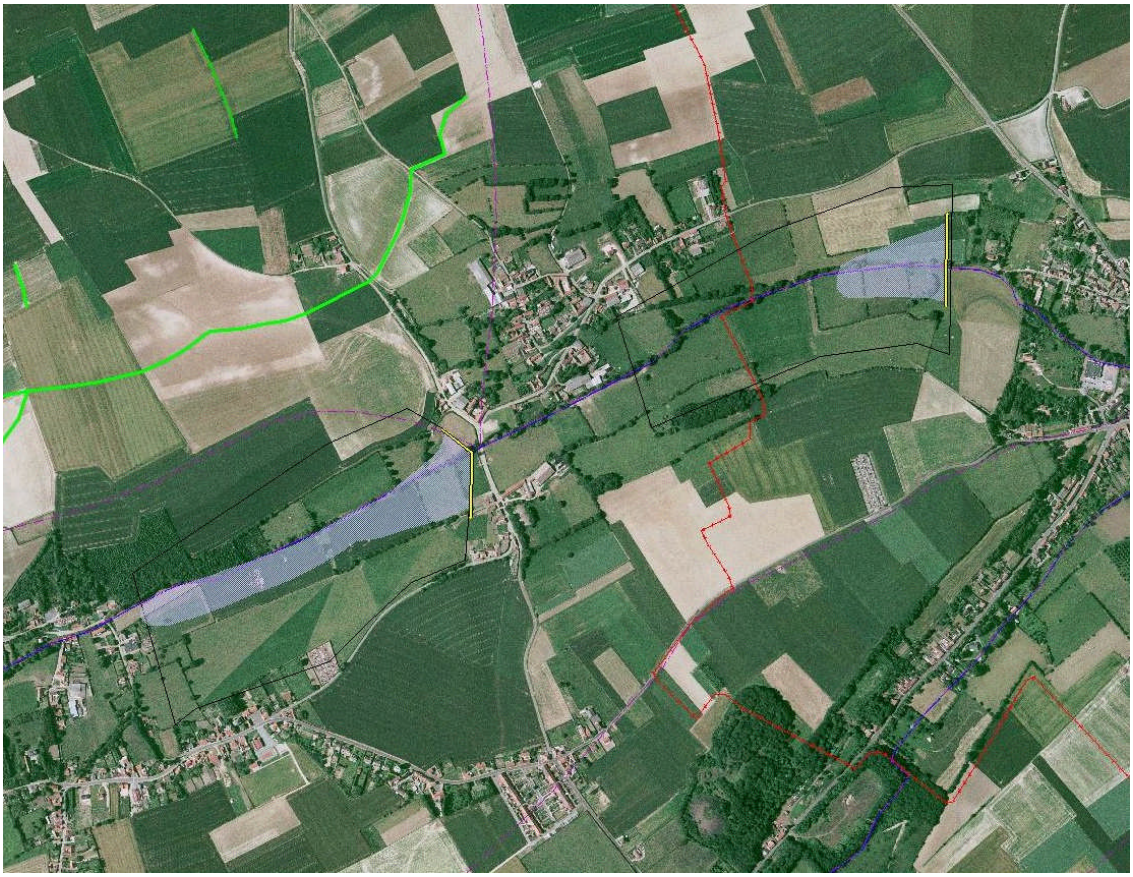
➢ **Indications géographiques**	
Commune	Blessy
Localisation	Aval du village
➢ **Indications dimensionnelles**	
Longueur digue	700 m
Volume digue	4500 m³
Capacité	70 000.00 m³
➢ **Indications financières**	
Estimation Coût HT	€ 172 500.00

➢ **Plan d'implantation**

ZEC Laquette – Serny

➢ **Indications géographiques**	
Commune	Enquin-les-Mines (Serny)
Localisation	Amont du D158E.
➢ **Indications dimensionnelles**	
Longueur digue	210 m
Volume digue	5 800 m³
Capacité	51 000.00 m³
➢ **Indications financières**	
Estimation Coût HT	€ 172 200.00

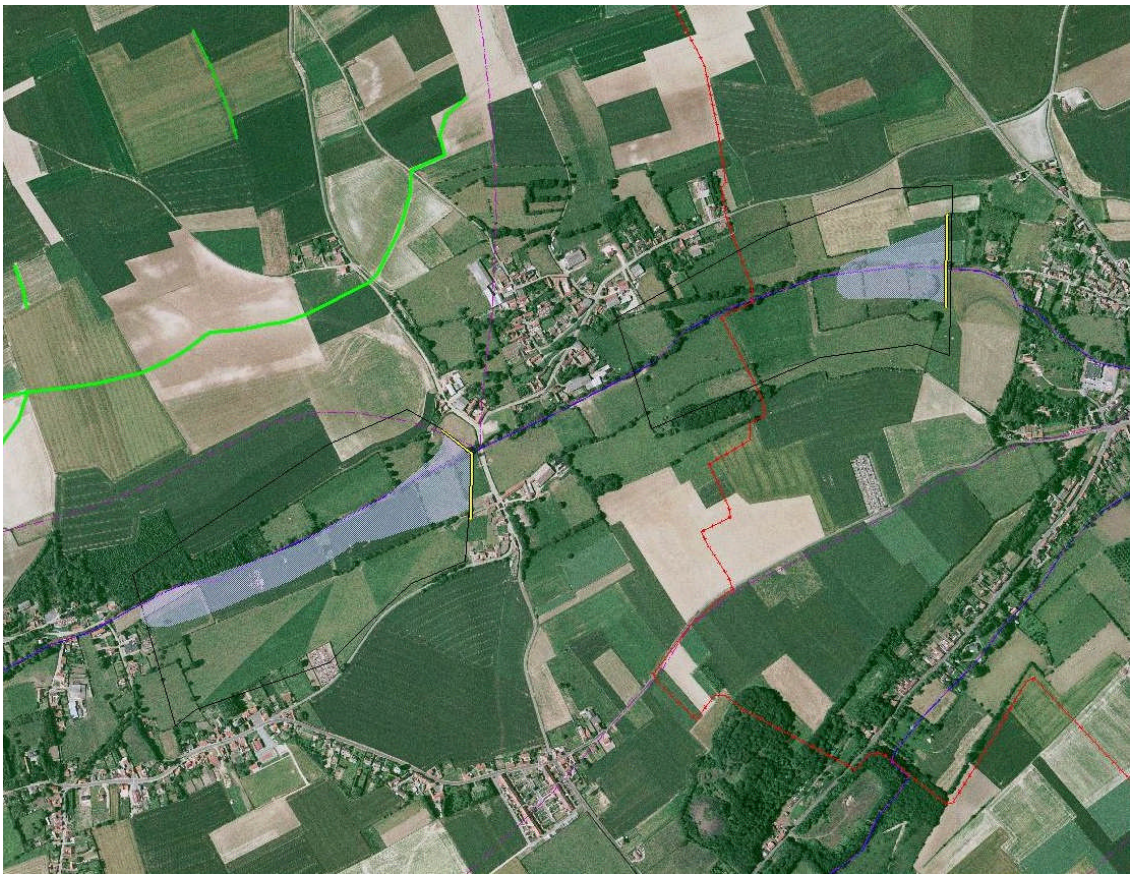
➢ **Plan d'implantation (relève photogrammétrique ne pas disponible)**



ZEC Laquette Estréé-Blanche

➢ **Indications géographiques**	
Commune	Estrée-Blanche
Localisation	Amont de centre – Amont du 'Rue de la Laquette'.
➢ **Indications dimensionnelles**	
Longueur digue	190 m
Volume digue	3 200 m³
Capacité	52 500.00 m³
➢ **Indications financières**	
Estimation Coût HT	€ 173 200.00

➢ Plan d'implantation



ZEC Tirmande - Longhem

➢ **Indications géographiques**	
Commune	Estrée-Blanche (Longhem)
Localisation	+/- 250 m amont du confluence avec la Laquette
➢ **Indications dimensionnelles**	
Longueur digue	290 m
Volume digue	6400 m³
Capacité	61 000.00 m³
➢ **Indications financières**	
Estimation Coût HT	€ 197 700.00

➢ Plan d'implantation

ZEC Cuhem – Moulin de la Carnoye

➢ **Indications géographiques**	
Commune	Flechin (aval du centre de Cuhem)
Localisation	Juste amont du moulin de la Carnoye
➢ **Indications dimensionnelles**	
Longueur digue	420 m
Volume digue	7300 m³
Capacité	70 000.00 m³
➢ **Indications financières**	
Estimation Coût HT	€ 204 900.00

➢ Plan d'implantation

ZEC La Tirmande (Anciens fosses)

➢ **Indications géographiques**	
Commune	Ligny-les-Aire (la Tirmande)
Localisation	Aval du centre de la Tirmande et amont des anciens fosses
➢ **Indications dimensionnelles**	
Longueur digue	190 m
Volume digue	3300 m³
Capacité	61 000.00 m³
➢ **Indications financières**	
Estimation Coût HT	€ 175 400.00

➢ Plan d'implantation