

# Évaluation du coût de mise en place de pratiques agricoles permettant de limiter le ruissellement érosif : l'exemple des exploitations sur le plateau du Neubourg

Marilyne Michaud et Odile Bourgain

*L'évolution de l'agriculture et de ses pratiques peut conduire à une vulnérabilité plus grande aux phénomènes d'érosion et aux inondations et suscite une préoccupation majeure pour les collectivités territoriales. Dans quelle mesure la mise en place de nouveaux itinéraires agronomiques peut-elle contribuer à la prévention de ces risques environnementaux ? À partir d'une étude de terrain menée en Haute-Normandie, les auteurs nous proposent dans cet article une évaluation des coûts de pratiques agricoles permettant de limiter le ruissellement érosif – cultures intermédiaires, enherbement et désherbage mécanique.... – l'objectif étant de fournir des éléments de décision utiles à la collectivité pour apprécier le niveau et la nature de soutien nécessaire à l'encouragement de ces pratiques dans un bassin versant.*

La Haute-Normandie est reconnue comme une région sensible au ruissellement et à l'érosion de par la topographie, la nature des sols et la pluviométrie. L'évolution de l'agriculture a modifié la structure paysagère (réduction et regroupement des surfaces en herbe, remembrements), entraînant le développement des phénomènes de ruissellement érosif (Ouvry, 1992). Ils génèrent des dommages, à la fois au niveau de la collectivité et des terres agricoles, au travers d'inondations de voiries ou d'habitations, de ravines dans les champs ou des zones de stagnation d'eau. Le coût des dégâts occasionnés ampute le budget des collectivités, des ménages et des agriculteurs. Face aux désagréments causés, les politiques évoluent et les collectivités sont à la recherche de solutions. À ce titre, les différents pouvoirs publics prévoient, sur l'ensemble de la Haute-Normandie, de mobiliser 70 millions d'euros pour des travaux de protection pour la période 2000-2006 (AREHN<sup>1</sup>, 2004).

Suite à des épisodes pluvieux importants, les communes situées sur le territoire de la Communauté d'agglomération Seine-Eure (CASE) connaissent des phénomènes de ruissellement érosif. La CASE s'interroge donc sur les moyens et les outils à mettre en œuvre, en particulier sur le plateau du Neubourg, une des cinq principales régions concernées par le ruissellement et l'érosion en

Haute-Normandie (AREHN). Elle lance ainsi une étude hydraulique et une étude centrée sur des solutions agricoles pour une action plus préventive. Cette étude, présentée dans cet article, se restreint à une zone pilote sur le plateau du Neubourg pour répondre aux questions posées par la CASE. Elle souhaite évaluer le coût de pratiques agricoles permettant de limiter le ruissellement érosif en vue de proposer un soutien économique pour encourager leur mise en œuvre localement. Notre objectif est d'apprécier et de discuter ces coûts à plusieurs échelles, à savoir par hectare, par exploitation et à l'échelle du bassin versant. Il s'agit également de discuter la variabilité des coûts au travers des paramètres considérés dans l'évaluation, en comparaison aux montants d'aides existantes dans les CAD<sup>2</sup> notamment. L'étude doit apporter des réponses spécifiques à un territoire au travers d'enquêtes. Elle vise plus largement à s'interroger sur la prise en charge du coût des pratiques agricoles par la collectivité face à des perturbations de la vie quotidienne.

## Le plateau du Neubourg, une zone sensible au ruissellement agricole

Au sein de la région Haute-Normandie, la zone d'étude couvre environ 2 300 hectares sur le plateau du Neubourg, sur quatre bassins ver-

1. AREHN : Agence régionale de l'environnement de Haute-Normandie ; <http://www.arenh.asso.fr/soleteau/acctueil/htm>
2. Contrat d'agriculture durable.

### Les contacts

Lecor-Esitpa, BP 607,  
rue Grande, 27106  
Val-de-Reuil Cedex

sants. Avec des sols limoneux, des précipitations importantes, une part notable en cultures de printemps, la zone d'étude est sensible au ruissellement érosif.

### Des caractéristiques pédoclimatiques favorisant l'apparition de la battance

Les sols sont principalement des limons (60-65 %) épais d'1 à 10 mètres. Ils se caractérisent par une forte sensibilité à la battance et au tassement, phénomènes limitant l'infiltration de l'eau dans le sol et favorisant le ruissellement érosif. Sur le plateau du Neubourg, le taux de matière organique est faible, le plus souvent compris entre 1,3 % et 1,5 % dans la plupart des terres de la zone d'étude, créant ainsi une plus forte disposition à la battance. La pluviométrie est relativement importante, en moyenne d'environ 760 millimètres par an.

### Un paysage agricole propice au risque de ruissellement

La zone d'étude se caractérise par des exploitations de dimension importante, orientées en polycultures (blé, pois, lin betteraves, pommes de terre) avec quelques ateliers laitiers. La surface des parcelles est importante, pouvant dépasser 40 hectares. L'occupation et le travail des sols sont des paramètres à considérer face au ruissellement érosif (Martin *et al.*, 2000). Trente-cinq pour cent de la SAU<sup>3</sup> est destiné à des cultures de printemps laissant les sols nus en hiver. Vingt

pour cent de la SAU est affecté à des cultures dites industrielles, à savoir la pomme de terre, la betterave et le lin, dont l'implantation nécessite un émiettement assez fin du sol et propice à la formation de croûte de battance. Les surfaces en herbe, reconnues efficaces pour retenir l'eau, couvrent seulement 4 % de la SAU.

### Des pratiques agricoles efficaces dans des sous-bassins versants identifiés

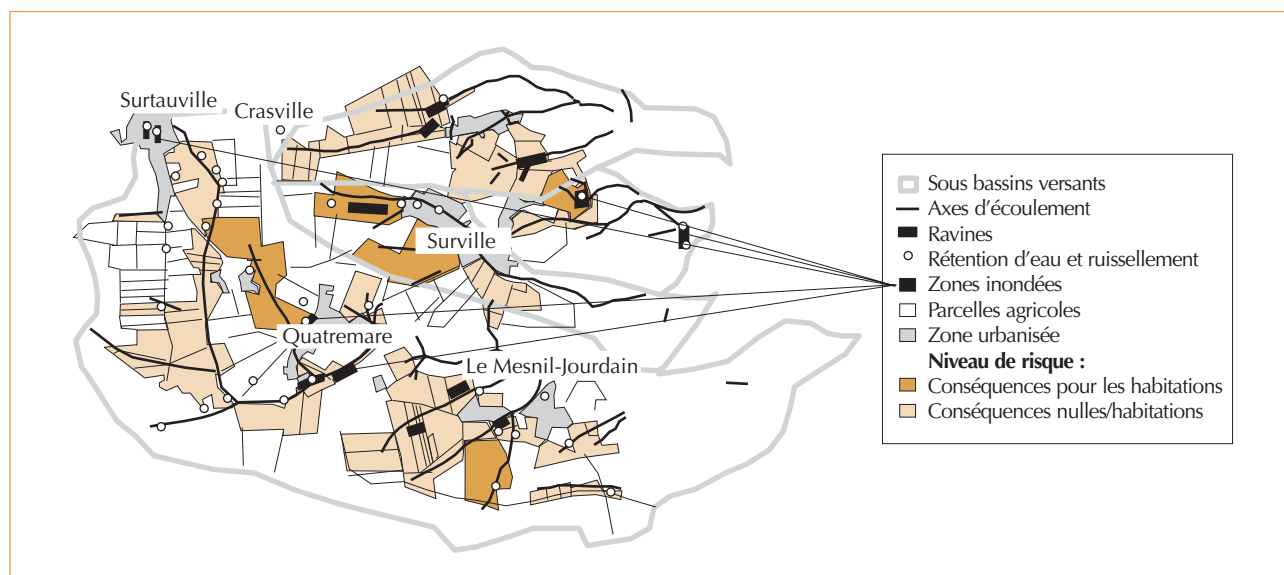
L'événement pluvieux le plus récent est daté du 2 janvier 2003, provoquant des inondations d'habitations et de voiries. D'après les interventions des pompiers, la période de retour des épisodes pluvieux à risque est comprise, en moyenne, entre 18 mois et deux ans. Ces événements causent peu de désagréments aux agriculteurs. Seulement 25 % des parcelles traversées par un axe d'écoulement d'eau sont en amont d'inondations d'habitations (figure 1). Les pratiques agricoles appliquées en dehors de ces parcelles ne permettront pas de réduire les dommages urbains. Elles sont particulièrement pertinentes dans les sous-bassins versants de Surville.

### La méthodologie suivie, une approche agronomique et économique

La démarche suivie permet d'intégrer des paramètres spécifiques à la zone d'étude, afin d'apporter des éléments répondant au mieux à

#### 3. Surface agricole utile.

▼ Figure 1  
– Présentation de la zone d'étude et des phénomènes constatés.



la problématique du territoire. Il s'agit de considérer des critères agronomiques dans le choix des pratiques agricoles et leur mise en œuvre afin d'en évaluer le coût.

### L'identification des zones à risque et le recensement de pratiques agronomiques

Dans un premier temps, les zones les plus sensibles au ruissellement sont cartographiées afin d'inventorier les manifestations du phénomène sur le plateau du Neubourg et de faire des propositions agronomiques adéquates. Le recensement de pratiques s'appuie sur un travail bibliographique et sur des rencontres avec des conseillers de la chambre d'agriculture de l'Eure. L'objectif est d'établir une liste de pratiques pertinentes à mettre en œuvre dans la zone d'étude et de recueillir des informations sur leurs mises en œuvre techniques, des données économiques ainsi que les financements possibles.

### La réalisation d'enquêtes dans les exploitations agricoles

La réalisation d'enquêtes permet de baser l'analyse sur des données de terrain et d'intégrer des paramètres spécifiques aux pratiques des agriculteurs (Papy *et al.*, 1996). La finalité est double : à la fois récolter des données quantitatives technico-économiques et considérer des informations plus qualitatives, propres à chaque agriculteur sur le thème du ruissellement dans leur environnement de travail. Seize entretiens semi-directifs sont menés, représentant environ 65 % des exploitations recensées. Cinquante pour cent de la SAU de la zone a fait l'objet d'une enquête en exploitation et 83 % du sous-bassin versant de Surville, en aval de terres agricoles. Parmi les 16 exploitations enquêtées, 10 sont orientées en polyculture dont 4 céréalières, 3 avec des betteraves et du lin, 3 avec des pommes de terre. Cinq exploitations ont un atelier de production laitière. La dernière exploitation est une structure de production arboricole et céréalière.

### L'élaboration de propositions de pratiques

Les propositions découlent à la fois du recensement des pratiques agricoles, des informations recueillies en enquêtes et de dires d'experts. Une arborescence des choix techniques possibles est établie. Le calcul d'un coût unitaire des différents

itinéraires techniques s'appuie sur des références locales (chambres d'agriculture de Normandie et CUMA<sup>4</sup>, 2003). Parmi cette diversité, au moins une hypothèse moyenne est retenue en vue des simulations, reflétant la réalité du terrain. Pour certaines pratiques, pour lesquelles une réelle controverse existe, des hypothèses hautes et basses sont également utilisées, une hypothèse basse comportant peu d'interventions agricoles. Suite aux enquêtes auprès des agriculteurs, il est apparu important de prendre en compte le coût horaire du travail<sup>5</sup>.

### La démarche suivie pour les simulations économiques

L'analyse et la critique des pratiques agronomiques en termes de coût et d'acceptabilité s'appuient sur les variations de l'EBE (excédent brut d'exploitation) engendrées par leur mise en œuvre. L'EBE est un indicateur intéressant dans cette étude, reflétant les performances dégagées par l'exploitation sans prendre en compte les politiques d'investissement et de financement. L'EBE est obtenu par le calcul suivant :

$$\text{EBE} = \text{produits} - \text{charges opérationnelles} - \text{charges de structure}^6$$

Pour réaliser les simulations économiques, les données technico-économiques des exploitations enquêtées ont été exploitées au moyen du logiciel Olympe<sup>®</sup>. Ce logiciel de modélisation économique des exploitations agricoles repose sur une approche systémique des exploitations et fournit des résultats au niveau des ateliers de production. Le module d'agrégation permet une analyse sur un ensemble d'entreprise afin d'obtenir des résultats de groupe ou régionaux. Dans l'étude présentée, Olympe<sup>®</sup> est utilisé pour modéliser les exploitations agricoles de la zone d'étude afin d'évaluer les implications économiques des propositions de pratiques culturales.

Les données saisies sont issues des dossiers de gestion des exploitations enquêtées ayant accepté de nous les fournir, à savoir sept exploitations sur les seize rencontrées. Les dossiers proviennent du Centre d'économie rurale (CER) de l'Eure et traduisent la campagne 2002. Les assolements de 2001 à 2004 ont permis d'établir un assolement moyen. Pour les autres, les analyses de groupe de la région du Neubourg réalisées par le CER de l'Eure ont permis d'apprécier des résultats comptables.

4. Coopérative d'utilisation de matériel agricole.

5. Le travail est estimé à raison de 11,78 €/heure pour un ouvrier agricole qualifié (Teyssier, 2003).

6. Les charges de structures excluent les dotations aux amortissements et aux provisions ainsi que les frais financiers. Pour les pratiques culturales nécessitant un outil supplémentaire, des amortissements sont intégrés.

7. Surface potentiellement couvrable : surface nue l'hiver pendant une interculture longue.

▼ Tableau 1 – Paramètres combinés pour définir les scénarii des trois pratiques agricoles retenues.

## Les résultats : trois pratiques agricoles sont retenues pour l'évaluation

La limitation du ruissellement érosif résulte de la combinaison des pratiques. Nos résultats s'appuient sur 55 scénarii constitués pour 3 pratiques préventives :

- les cultures intermédiaires (27),
- l'enherbement (24)
- le travail du sol incluant le désherbage mécanique (4).

## Une diversité de paramètres considérés selon les pratiques

Le coût des pratiques agricoles s'élabore de façon différenciée par rapport aux critères à considérer. Dans la partie suivante, nous proposons des scénarii variant selon des paramètres spécifiques pour chacune des pratiques (tableau 1).

### POUR LES 27 SCÉNARII D'IMPLANTATION DE CULTURES INTERMÉDIAIRES

Les cultures intermédiaires sont implantées préférentiellement pendant les intercultures longues (Papy et Boiffin, 1988), après une culture d'hiver et avant une culture de printemps sur le plateau du Neubourg. Elles permettent de protéger les sols nus de l'effet « splash » des gouttes de pluie, réduisant la capacité d'infiltration du sol par la battance. L'implantation d'un couvert en interculture est une pratique reconnue comme étant efficace par les agriculteurs enquêtés, qui trouvent

également un intérêt agronomique. Les couverts choisis sont les espèces les plus couramment retenues en fonction de la culture suivante, à savoir de la moutarde avant maïs et pois, la moutarde anti-nématodes avant betteraves et pommes de terre (Martin, 1997), la phacélie avant lin. Malgré une grande diversité de procédés (tableau 2), trois itinéraires techniques ont été retenus (tableau 3) : une hypothèse haute (77 €/ha), moyenne (41 €/ha) et basse (10 €/ha).

Les scénarii constitués diffèrent selon l'itinéraire technique, le taux de recouvrement (soit 20 % de surface couvrable<sup>7</sup>, soit 50 %, soit 80 %) et le financement possible. Deux aides existent : une mesure proposée au niveau du département de l'Eure à hauteur de 30,5 euros par hectare et une mesure dans le cadre d'un contrat d'agriculture durable, pour 60,97 euros par hectare.

### POUR LES 24 SCÉNARII DE RAISONNEMENT DE L'ENHERBEMENT

Les zones enherbées ont un rôle tampon permettant de ralentir les écoulements d'eau par dispersion et de filtrer les particules ou substances entraînées par les eaux de ruissellement. La problématique de l'enherbement se décline à la fois par une remise en herbe de parcelles ou le positionnement de bandes enherbées. En vue de réaliser les simulations, une hypothèse technique moyenne est retenue (tableau 4, page 38). Les zones enherbées ont été localisées suite à un diagnostic réalisé avec le conseiller ruissellement de la chambre d'agriculture à l'échelle des bassins versants.

	Couverts ou outils	Itinéraires techniques	Surface concernée	Financements possibles	Autres
<b>Cultures intermédiaires</b>	1 option : – couvert retenu selon la culture suivante	3 options : – basse – moyenne – haute	3 options de taux de recouvrement (20 %, 50 %, 80 %)	3 options : – mesure du département – mesure CAD – aucun	
<b>Enherbement</b>	2 options : – fétuque + dactyle – fétuque + fléole	1 option – moyenne	3 options de largeurs : – 5 mètres – 10 mètres – 20 mètres	3 options* : – mesure CAD – aide de la Fédération de chasse – aucun	2 options : – implantation ou non au détriment de surface productive
<b>Désherbage mécanique</b>	2 options : – bineuse – désherbineuse	3 options pour la bineuse	1 option : les surfaces en betteraves et maïs		

\* Ces financements sont possibles pour des bandes de 10 mètres de large au minimum. L'aide de la Fédération de chasse est versée pour un couvert de fétuque et de dactyle.

## ▼ Tableau 2 –

Diversité des interventions considérées dans la construction des itinéraires techniques possibles pour l'implantation des cultures intermédiaires : une forte variabilité de coût<sup>8</sup> par hectare selon l'intensification. Sources : *Coûts d'utilisation des matériels agricoles*, chambres d'agriculture de Normandie, 2003.

Implantation			Destruction	Enfouissement	Traitement	Variation du coût par hectare
Couverts	Travail du sol	Semoir				
Moutardes avant maïs et pois : 17 €/ha	1 déchaumage	Semoir centrifuge	Action du gel	Enfouissement au labour	Anti-limaces	de 20 €/ha à 110 €/ha
Moutardes anti-nématodes avant betteraves et pommes de terre : 25 €/ha	2 déchaumages		Mécanique			
Phacélie avant lin : 39 €/ha	1 déchaumage, puis herse rotative	Semoir pneumatique	Chimique	Déchaumage		

## ▼ Tableau 3 –

Coût des hypothèses d'itinéraires techniques retenues pour les simulations d'implantation des cultures intermédiaires, hors prix des semences, avec le travail, sans différentiel avec les pratiques actuelles.

	Itinéraire technique	Coût €/ha
Hypothèse haute	herse rotative + semoir pneumatique, destruction chimique puis déchaumage, anti-limace	77 €/ha
Hypothèse moyenne	2 déchaumages + semoir centrifuge, destruction chimique puis déchaumage	41 €/ha
Hypothèse basse	1 déchaumage + semoir centrifuge, destruction par le gel puis labour	10 €/ha

Les espèces considérées sont le dactyle, la fléole et la fétuque élevée. Dans notre hypothèse moyenne, pour les simulations, nous avons retenu le semis avec un semoir pneumatique et deux fauches que nous avons estimés à 50 €/ha, hors prix des semences, mais travail compris.

Les scénarii varient également selon l'aide versée (mesure CAD ou subvention de la Fédération départementale de la chasse), l'implantation au détriment ou non de la surface productive<sup>9</sup> et la largeur (5, 10 et 20 mètres). Seuls la fétuque et le dactyle sont éligibles à la subvention de

la chasse. Les trois options pour la largeur des zones enherbées sont retenues en fonction de la réglementation relative à la jachère, aux cahiers des charges des aides et aux préconisations techniques. En effet, les zones enherbées peuvent constituer des jachères pour la PAC<sup>10</sup> à condition d'avoir une surface minimale de 5 ares et une largeur de 5 mètres. Pour prétendre aux aides, les zones enherbées doivent avoir une largeur de 10 mètres. De plus, les conseillers « prévention ruissellement » préconisent 20 mètres de large.

8. Il s'agit de la différence entre le coût des interventions actuelles et le coût d'implantation estimé ; il comprend les charges liées au fonctionnement du matériel et de la traction, liées à l'utilisation de produits phytosanitaires, ainsi que le coût du travail sur la base horaire de 11,78 €/heure.

9. La perte de surface productive correspond à un manque de flexibilité sur les exploitations pour localiser les jachères. Elle se traduit par un manque à gagner, évalué par la marge brute moyenne.

10. Politique agricole commune.

► Tableau 4 – Diversité des interventions considérées dans la construction des itinéraires techniques possibles pour l'enherbement. Sources : *Coûts d'utilisation des matériels agricoles*, chambres d'agriculture de Normandie, 2003.

Implantation			Entretien		Destruction	Variation du coût par hectare
Couverts	Travail du sol	Semoir	Coupe	Traitement		
Fétuque et fléole 54 €/ha	1 déchaumage	Semoir centrifuge	1 broyage	Aucun	Enfouissement au labour	de 95 €/ha à 175 €/ha
Fétuque et dactyle 81 €/ha			Semoir pneumatique		2 broyages	
		2 fauches		Herbicide sélectif	Chimique + déchaumage	

#### POUR LES 4 SCÉNARIIS DE TRAVAIL DU SOL INCLUANT LE DÉSHERBAGE MÉCANIQUE

L'état de surface du sol, à savoir sa rugosité, sa porosité et son tassement, influence fortement le risque de ruissellement (Ouvry, 1992). Il s'agit de proposer des pratiques de travail du sol permettant d'améliorer la capacité d'infiltration des sols en limitant la formation de la croûte de battance ou en la détruisant. Pour la préparation du lit de semence sur sols limoneux, l'utilisation d'outils à dents est à préférer à la herse rotative (Ouvry, 1990), car, selon les réglages, cette dernière a un pouvoir d'émiettement important. Mais, pour cet outil, les agriculteurs enquêtés refusent son abandon qu'ils considèrent comme une régression technique et sociale. Nous nous sommes donc limité aux résultats relatifs au désherbage mécanique, car ce dernier est à la fois accepté et considéré comme novateur par les agriculteurs. Quatre scénarii sont élaborés sur betteraves et maïs : un passage de bineuse, deux passages de bineuse<sup>11</sup>, deux passages avec économie d'un désherbage chimique, deux passages de désherbage avec réduction des doses de traitement de deux tiers. Les simulations intègrent l'amortissement des outils.

11. Les bineuses sont destinées à ameublir la surface du sol, à rompre la croûte superficielle, à aérer le sol, à réduire l'évaporation de l'eau et à faciliter l'infiltration de la pluie. Elles sont considérées aussi comme des outils de désherbage mécanique (sarclage) dans la mesure où elles arrachent les adventices sur leur passage.

#### Coûts des pratiques agricoles par hectare

Il ne s'agit pas de comparer les pratiques en vue de réaliser une sélection selon des critères économiques. La lutte contre le ruissellement nécessite la mise en place d'une combinaison de pratiques et autres aménagements dans l'espace et dans le temps (Papy et Boiffin, 1988). Mais la comparaison vise à identifier les pratiques nécessitant un soutien plus conséquent ainsi que les critères faisant augmenter le coût des pratiques afin de pouvoir segmenter ou limiter les versements.

#### Une forte variabilité selon les critères considérés

Selon des hypothèses techniques moyennes, le coût des cultures intermédiaires et de deux binages sans économie de traitement est d'environ 60 euros par hectare en intégrant le coût du travail. La mise en place de zones enherbées a un coût supérieur, estimé à environ 100 euros par hectare. Mais ce coût présenté inclut les coûts relatifs au semis, nécessaires uniquement l'année d'implantation. Les années suivantes, le coût par hectare est d'environ 35 euros, en conservant

► Tableau 5 – Évaluation économique par hectare, des pratiques agricoles retenues selon des hypothèses techniques moyennes sans considération d'aides.

En euros par hectare	Cultures intermédiaires (couverts choisis selon la culture suivante)	Enherbement (fétuque et fléole)		Binage (2 passages)	
		Sans perte de surface productive	Avec perte de surface productive	Sans économie de traitement	Avec économie de traitement
Sans le travail	50	75	1 175	50	20
Avec le travail	60	100	1 200	60	30

uniquement les frais d'entretien du couvert. L'enherbement est une pratique d'autant plus coûteuse en considérant que l'implantation des zones enherbées se fait au détriment de surfaces productives, avec un coût estimé aux environs de 1 200 euros par hectare (tableau 5)<sup>12</sup>.

Le coût du binage peut être réduit à la fois en considérant une économie de désherbage chimique et par un achat en commun de l'outil. En effet, l'amortissement<sup>13</sup> de la bineuse représente 85 % du coût, sans intégrer d'économie de traitement. Plus le nombre d'hectares concernés est important, plus le coût unitaire décroît. En considérant une économie de traitement chimique, le binage a un coût inférieur au désherbage chimique à partir d'environ 30 hectares de betteraves ou 15 hectares de maïs par exploitation.

Pour les cultures intermédiaires, le coût est identique chaque année. Mais il varie d'un facteur 5 selon les critères considérés (figure 2), allant d'environ 20 euros par hectare pour un couvert de moutarde selon un itinéraire technique bas à environ 110 euros par hectare pour une phacélie selon un itinéraire haut, en considérant le travail.

### Peu de possibilités techniques en considérant le montant des aides existantes

Face à la variabilité du coût des différentes pratiques culturales, les aides existantes ne couvrent pas la totalité des possibilités techniques décrites. Pour les cultures intermédiaires, la mesure proposée par le département à hauteur de 30,5 euros par hectare, couvre seulement une implantation selon une hypothèse technique basse avec des

couverts de moutardes (figure 2). Avec un choix de couverts en fonction de la culture suivante<sup>14</sup> (tableau 5), la mesure départementale couvre seulement 50 % du coût d'environ 60 euros par hectare selon une hypothèse moyenne. Par contre, la mesure CAD « couverture des sols à l'automne », offre une plus grande flexibilité technique aux agriculteurs dans l'optique d'avoir un revenu constant.

La mesure CAD « localisation pertinente du gel PAC », s'élevant à environ 76 euros par hectare, permet uniquement de compenser les charges opérationnelles d'implantation d'un mélange de fétuque élevée et de fléole sans rémunération du travail. À l'opposé, la subvention de la fédération départementale de la chasse, versée à hauteur de 889 euros par hectare en moyenne par an sur trois ans (avec un plafond selon la surface engagée), couvre 75 % du coût de l'enherbement au détriment de surfaces en production.

Aucune aide n'existe dans le département de l'Eure pour encourager le désherbage mécanique. Dans le département de Seine-Maritime, des « aides aux équipements favorisant la lutte contre l'érosion et les ruissellements » sont proposées aux agriculteurs avec un financement du conseil général à hauteur de 30 % pour l'achat d'une bineuse avec un plafond d'environ 7 600 euros. Financer l'investissement peut être une piste intéressante, l'amortissement de l'outil constituant l'essentiel du coût.

### Implications à l'échelle de l'exploitation agricole

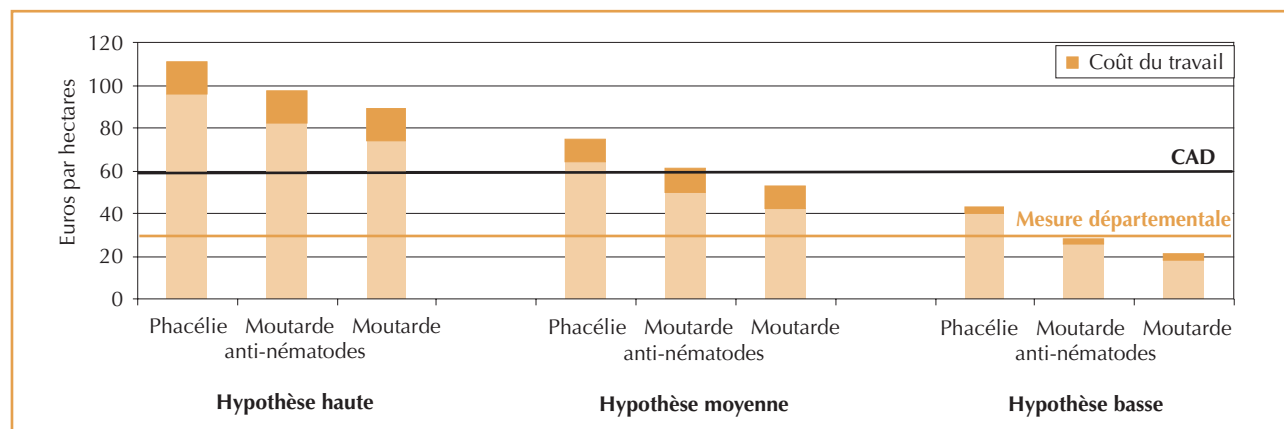
La mise en œuvre des pratiques agricoles peut être discutée à l'échelle de l'exploitation à la

12. Il s'agit de la somme du coût d'implantation et d'entretien estimé à 100 euros et du manque à gagner évalué par la marge brute moyenne des exploitations enquêtées à savoir environ 1 100 euros.

13. L'amortissement est calculé sur 10 ans, avec une moyenne de 10 hectares par exploitation et un outil par exploitation d'une valeur d'environ 4 600 euros.

14. Choix du couvert en fonction de la culture suivante : pour les simulations à l'échelle des exploitations, le choix a été fait d'implanter de la moutarde avant pois et maïs, de la moutarde anti-nématodes avant betteraves et pommes de terre ainsi que de la phacélie avant du lin, et ce sur des critères agronomiques.

▼ Figure 2  
– Comparaison entre le coût des cultures intermédiaires et le montant d'aides existantes.



fois en termes de coût mais aussi de surcoût à la charge de l'agriculteur, à savoir la différence entre le coût de la pratique et le montant d'une aide.

### Un coût moyen d'environ 1 700 euros par exploitation

L'implantation de cultures intermédiaires représente 70 % du coût total des trois pratiques proposées à l'échelle de l'exploitation agricole si l'enherbement se fait au détriment de surface en jachère (tableau 6). En considérant les aides existantes, le coût des pratiques à la charge de l'agriculteur est considérablement réduit voire annulé pour les cultures intermédiaires. Pour cette pratique, plus le taux de recouvrement est important, plus les risques de ruissellement sont limités. Mais, d'après les agriculteurs enquêtés, un taux de recouvrement important exige du travail supplémentaire et pose des questions en terme agronomique, vis-à-vis des adventices notamment. Le coût de la lutte contre le ruissellement à l'échelle de l'exploitation est fonction des pratiques actuelles des agriculteurs et de l'orientation technico-économique des structures. En effet, la part de betteraves et de maïs modifie le coût du désherbage mécanique. Pour les cultures intermédiaires, le coût est fonction de la part en cultures de printemps. Les céréaliers spécialisés en blé ont ainsi les plus faibles coûts pour limiter le ruissellement.

### Les pratiques retenues entrent en compétition avec les récoltes

Pour recouvrir 50 % de la surface dite couvrable par une culture intermédiaire selon une hypothèse technique moyenne, un agriculteur doit engager environ deux jours et demi de travail

supplémentaire dont l'essentiel a lieu entre août et novembre. L'implantation entre alors en compétition avec des chantiers de récoltes comme les pommes de terre. L'entretien des zones enherbées demande environ 3 heures de travail par hectare et par an. De plus, l'enherbement pose des problèmes d'organisation dans l'espace, impliquant dans certains cas rencontrés une perte de surface productive à proximité de l'exploitation. Le temps peut être traduit en termes économiques (correspondant uniquement au temps effectif dans la parcelle), mais les pics de travaux ont des conséquences plus qualitatives. L'instauration de pratiques supplémentaires engendre des problèmes d'organisation du travail lors des récoltes.

### Plus de 30 000 euros pour limiter le ruissellement sur 2 300 hectares

Pour limiter le ruissellement par des pratiques agricoles au sein de la zone d'étude, le budget est estimé aux environs de 30 500 euros selon les critères présentés dans le tableau 7. Dans l'hypothèse d'une prise en charge intégrale du surcoût par la CASE, sa participation est d'environ 21 000 euros pour la zone d'étude. Cette participation est considérablement augmentée en considérant un enherbement au détriment de surfaces en production, à savoir un surcoût total estimé à plus de 60 000 euros sur la zone d'étude.

Afin de réduire et d'optimiser la participation potentielle de la CASE, le soutien des pratiques pourrait se limiter à des sous-bassins versants identifiés et définis comme vulnérables, à savoir des sous-bassins ayant à l'exutoire des problèmes d'inondations de voiries ou d'habitations.

► Tableau 6 – Évaluation économique, à l'échelle de l'exploitation, des pratiques agricoles retenues selon des hypothèses techniques moyennes en intégrant le coût du travail.

	Cultures intermédiaires : recouvrement 50 %	Enherbement 10 mètres, avec fétuque et fléole, sans perte de surface	Binage avec économie de traitement	Total en euros par exploitation
Surface moyenne (en ha)	20	2	10	32
Coût moyen	1 200	200	300	1 700
Mesure départementale	600	0	0	600
Surcoût*	600	200	300	1 100
Mesures CAD	1 200	150	0	1 350
Surcoût*	0	50	300	350

\* Le surcoût est la différence entre le coût de la pratique agricole et le montant de l'aide versée.



	Cultures intermédiaires : recouvrement 50 %	Enherbement 10 mètres, avec fétuque et fléole, sans perte de surface	Binage avec économie de traitement	Total en euros pour la zone
Surface concernée (en ha)	350	40	200	590
Coût moyen	21 000	4 000	5 500	30 500
Mesure départementale	10 500	0	0	10 500
Surcoût* (dont la participation actuelle de la CASE**)	11 500	4 000	5 500	21 000
Mesures CAD	21 000	3 000	0	24 000
Surcoût*	0	1 000	5 500	6 500

◀ Tableau 7 – Évaluation économique, à l'échelle de la zone d'étude, des pratiques agricoles retenues, selon des hypothèses techniques moyennes en intégrant le coût du travail.

\* Le surcoût est la différence entre le coût de la pratique agricole et le montant de l'aide versée.

\*\* L'aide forfaitaire versée dans l'Eure est de 27 euros par hectare (15 euros par le conseil général et 12 euros par l'agence de l'eau). Les distributeurs d'eau peuvent participer ; la CASE verse alors 3,5 euros par hectare. Le montant pouvant être perçu sur la zone d'étude s'élève donc à 30,5 euros par hectare.

## Conclusion

La méthode suivie repose sur une approche globale de l'exploitation agricole, à partir de solutions techniques individuelles, excepté pour les zones enherbées. Aucune réflexion n'est réalisée sur la répartition spatiale des cultures et sur une démarche collective au sein du bassin versant, garant d'une meilleure efficacité des pratiques face au ruissellement (Joannon, 2004). De plus, l'étude réalisée ne considère ni les effets positifs des pratiques sur la conduite des cultures (relativement controversés), ni les économies induites par la réduction du ruissellement comme la diminution du risque d'inondations. Le programme de recherche se poursuit afin d'essayer d'intégrer ces différentes remarques et produire un outil d'aide à la décision permettant d'avoir les éléments économiques suffisants pour discuter de l'intérêt de la mise en œuvre de pratiques agricoles face au ruissellement érosif, au sein d'un bassin versant.

L'étude présentée répond à une demande sociétale faite à l'agriculture. Elle apporte à la CASE des éléments économiques pour raisonner une indemnisation aux agriculteurs pour des pra-

tiques agricoles limitant le ruissellement. Elle doit se positionner sur la prise en compte de critères identifiés dans les enquêtes comme la considération du travail et d'un manque à gagner des agriculteurs ou la garantie d'une flexibilité de choix techniques. Cette étude pourrait être complétée par une approche sociologique afin de comprendre les motivations et surtout les freins des agriculteurs face aux pratiques agricoles proposées, en vue d'adapter des mesures agronomiques permettant de les lever. Derrière l'évaluation du coût de pratiques agricoles, une question plus générale se pose, à savoir : dans quelle mesure la société et la collectivité doivent payer pour encourager des pratiques agricoles ? Il s'agit de rétablir un équilibre écologique dégradé par des pratiques intensives qui permettent de satisfaire la demande alimentaire de la collectivité depuis ces cinquante dernières années. Et inversement, dans quelle mesure les agriculteurs doivent s'adapter et supporter le coût de pratiques agricoles dont les résultats bénéficient à la collectivité ? La productivité et l'intensification entraînent des désordres. Dans une démarche de durabilité, la protection des sols et de l'eau bénéficient également aux agriculteurs. □

### Résumé

L'étude présentée répond à la demande d'une collectivité territoriale qui souhaite réduire le ruissellement générant des inondations en privilégiant la prévention par des mesures agronomiques. Nous proposons une évaluation du coût de pratiques agricoles mettant en évidence sa variabilité en fonction de paramètres définis et faisant le parallèle avec le montant d'aides existantes. À partir d'une étude menée sur le terrain, il s'agit de fournir les éléments de décision suffisants à la collectivité pour apprécier le niveau et la nature du soutien nécessaire pour encourager des pratiques permettant de limiter le ruissellement dans un bassin versant. Trois pratiques sont considérées : les cultures intermédiaires, l'enherbement et le désherbage mécanique.

### Abstract

The study carried out answers a real question of a local community who wishes to reduce the run-off causing flooding by supporting agronomic measures. We suggest an evaluation of the cost of farming practices showing its variability depending on defined parameters and drawing a parallel with the existing subsidies. From a field study, it consists in providing the elements for decision for the community to assess the level and nature of the compensation necessary to encourage some practices resulting in the limitation on erosive run-off in the scope of the watershed. Three practices are selected : cover cropping, grass ley and mechanical weed control.

### Bibliographie

- AREHN, <http://www.arehn.asso.fr/soleteau/accueil.htm>, Agence régionale de l'environnement de Haute-Normandie, 2004, *Inondations : risque zéro ?*, Environnement Haute-Normandie, Rouen, 32 p.
- Arrêtés préfectoraux CAD, février 2004, *Cahier des charges de la mesure CAD « couverture des sols à l'automne » et « localisation pertinente du gel PAC »*, 4 p.
- Chambre d'agriculture de Normandie, BCMA, CUMA, 2003, *Coûts d'utilisation prévisionnels des matériels agricoles*, 31 p.
- Convention conseil général, agence de l'eau et chambre d'agriculture, 2004, *Règlement technique et financier de la mesure « cultures intermédiaires »*, 2 p.
- Fédération départementale de la chasse de l'Eure, 2004, *Cahier des charges de la subvention pour les bandes enherbées*.
- JOANNON, A., 2004, *Coordination spatiale des systèmes de culture pour la maîtrise de processus écologiques. Cas du ruissellement érosif dans les bassins versants agricoles du Pays de Caux*, Haute-Normandie, thèse pour doctorat, discipline Agronomie, INA-PG, 230 p.
- MARTIN, P., 1997, *Pratiques culturales, ruissellement et érosion diffuse sur les plateaux limoneux du Nord Ouest de l'Europe. Application aux intercultures du pays de Caux*, thèse pour doctorat de l'INA-PG, 184 p. + annexes.
- MARTIN, P. et al., 2000, Ruissellement agricole : cerner les marges de manœuvre par une modélisation des pratiques de production, *Ingénieries-EAT*, n° 23, p. 25-37.
- OUVRY, J.-F., 1990, Effet des techniques culturales sur la susceptibilité des terrains à l'érosion par ruissellement concentré. Expérience du Pays de Caux (France), *Cahiers ORSTOM, sér. Pédol.*, vol. XXV, n° 1-2, p. 157-169.
- OUVRY, J.-F., 1992, L'évolution de la grande culture et l'érosion des terres en pays de Caux, *Bull. Assoc. Géogr. Française*, p. 107 à 113.
- PAPY, F., BOIFFIN, J., 1988, Influence des systèmes de culture sur les risques d'érosion par ruissellement concentré. II. Évaluation des possibilités de maîtrise du phénomène dans les exploitations agricoles, *Agronomie*, 8 (9), p. 745-756.
- PAPY, F., et al., 1996, *Comment réduire les risques d'érosion par les pratiques agricoles ? S'adapter aux systèmes érosifs et au contexte économique*, Forum « Sécheresse, pollution, inondation, érosion ; que fait la Recherche ? », Futuroscope-Poitier, 12 p.
- SAFEGE, 2004, *Étude hydraulique de fonctionnement des bassins versants et propositions d'aménagements pour la Communauté d'Agglomération Seine-Eure*, rapport de phase 1, synthèse de l'état des connaissances, 56 p.
- TEYSSIER, D., 2003, *Index des prix et des normes agricoles 2003-2004*, 19<sup>e</sup> édition, Synthèse Agricole, Éditions Lavoisier, Paris, 192 p.